

S—LYON—MILANO—BERN—STRASBOURG—NANCY—PARIS—KØBENHAVN—CALAIS—DOVER—LONDON—WARSZAWA—BRISTOL—BRUXELLES—DEN HAAG—AMSTER
BERLIN HAUPTBAHNHOF—LONDON SAINT PANCRAS—DUBLIN HEUSTON STATION—PRAHA HLAVNI NADRAZY—ROMA TERMINI—VENEZIA SANTA LUCIA—GARE DE LYON
AND—NEDERLAND—ITALIA—MALTA—KYPROS—MAGYARORSZÁG—LATVIJA—SUISSE BERLIN HAUPTBAHNHOF—LONDON SAINT PANCRAS—DUBLIN HEUSTON STATION—PRAHA
LISBOA—SALAMANCA—MADRID—BARCELONA—NARBONNE—MARSEILLE—VILNIUS—LYON—MILANO—BERN—STRASBOURG—NA
T DURABLE—ACCOMPAGNEMENT—ORGANISATION—SÉCURITÉ—AMÉNAGEMENT—OUVERTURE—INNOVATION—INTERCONNEXION—PARTENARIAT—ÉCO-RESPONSAB
A TERMINI—VENEZIA SANTA LUCIA—GARE DE LYON—MADRID ATOCHA—LISBOA SANTA APOLONIA—KIJŹHOZÁ—WÓJFY
IN—INTERCONNEXION—PARTENARIAT—ÉCO-RESPONSABILITÉ—RÉSEAU—AVENIR—MOBILITÉ—ACCÈS—EUROPE—TERRITOIRES—ÉVOLUTION—PERFORMANCE—DÉVELOPPEMENT DURABLE BERLIN HAUPTBAHNHOF—LONDON SAINT PANCRAS—DUBLIN HEUSTON STATION—PRAHA HLAVNI NADRAZY—KO
VNI NADRAZY—ROMA TERMINI—VENEZIA SANTA LUCIA—GARE DE LYON—MADRID ATOCHA—LISBOA SANTA APOLONIA
RTENARIAT—ÉCO-RESPONSABILITÉ—RÉSEAU—AVENIR—MOBILITÉ—ACCÈS—EUROPE—TERRITOIRES—ÉVOLUTION—PERFORMANCE—DÉVELOPPEMENT DURABLE—ACCOMPAGN



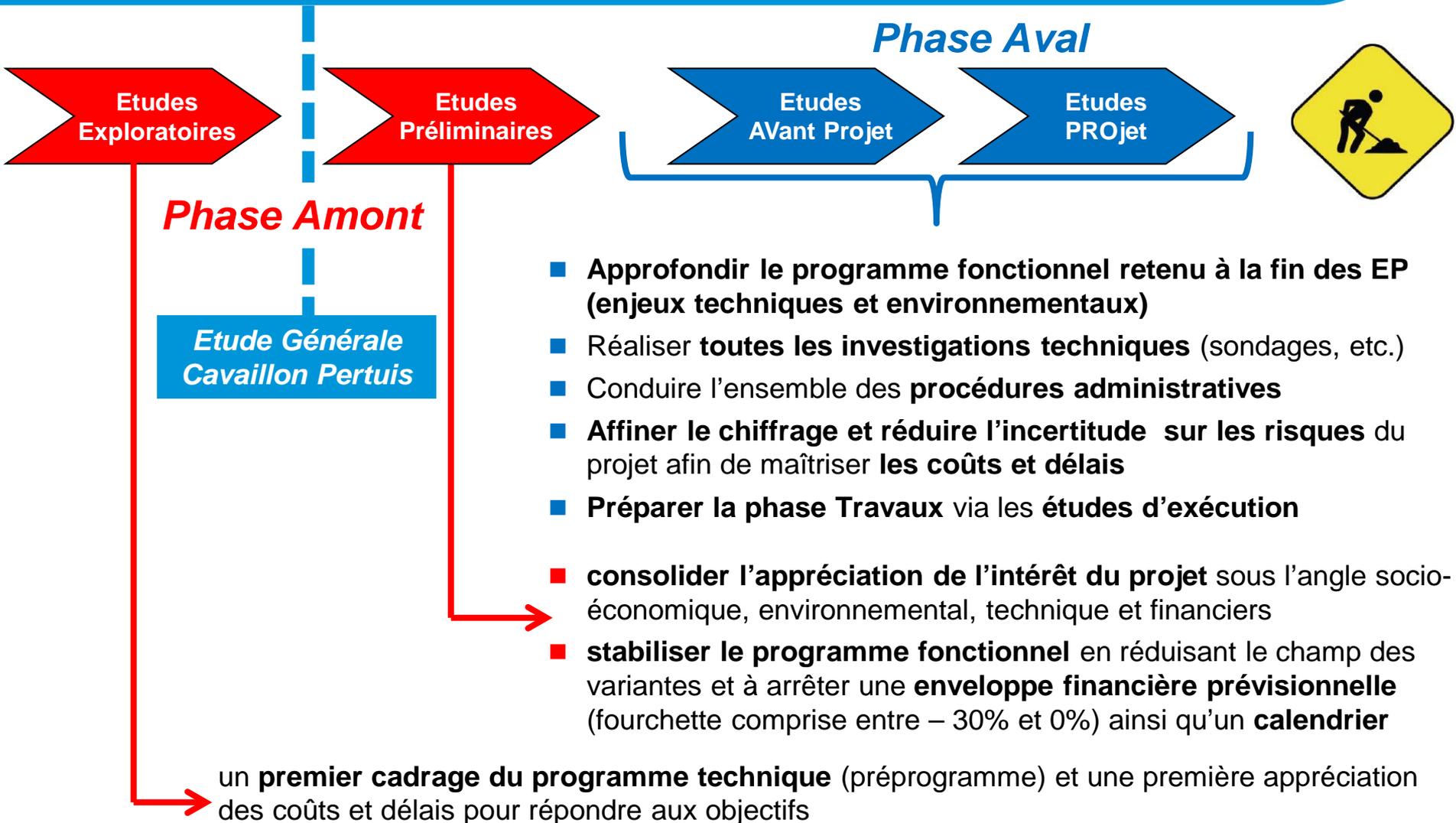
Etude générale d'opportunité

Réouverture de la ligne Cavailon – Pertuis

Comité de Pilotage 28 mai 2013



La construction d'un projet ferroviaire de développement

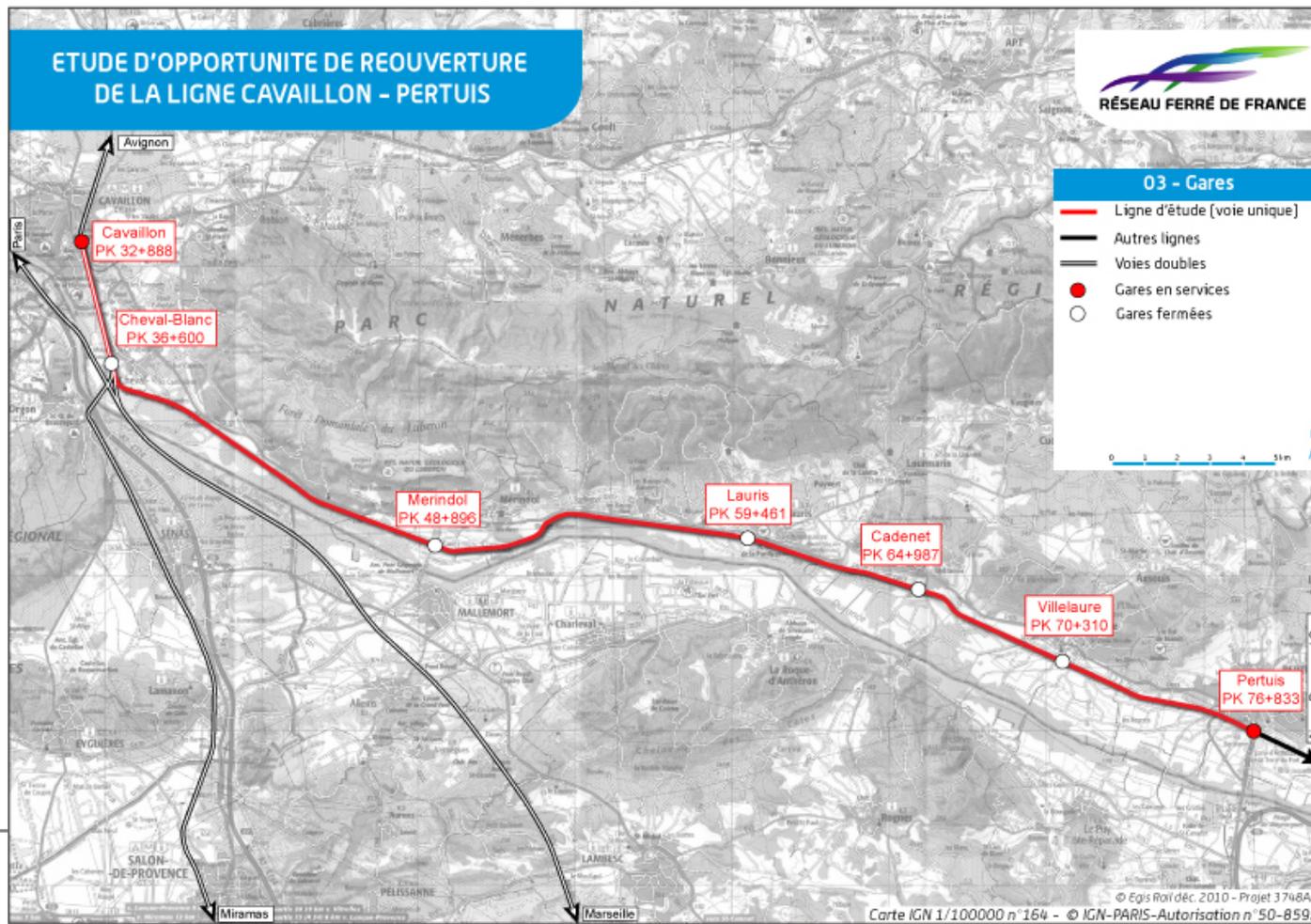


La ligne Cavaillon-Pertuis et le territoire traversé

Présentation générale de la ligne

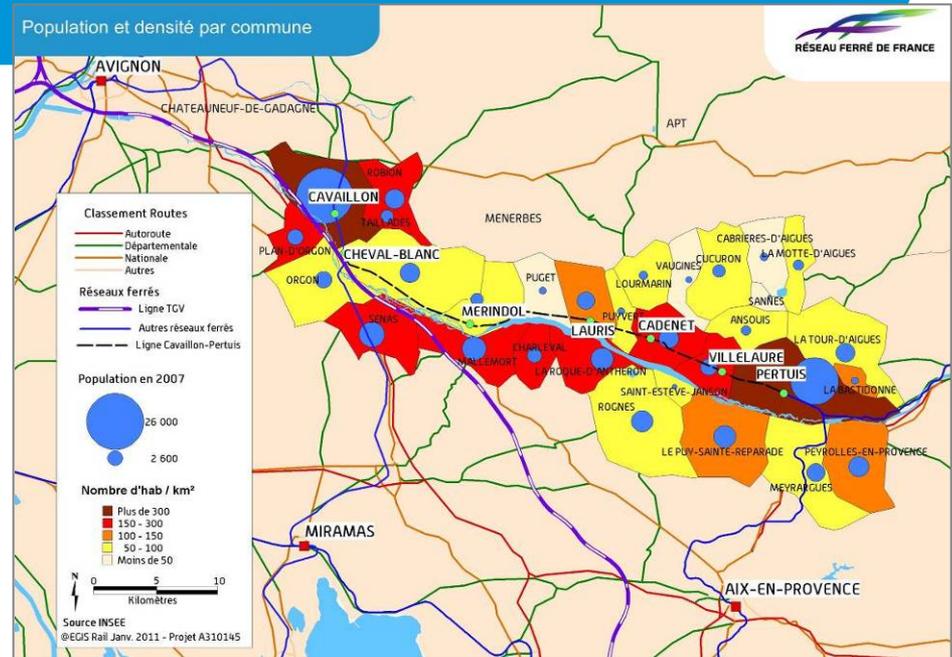
La ligne Cavailon – Pertuis est fermée au trafic voyageurs depuis 1940. Actuellement, en moyenne 2 trains fret l'empruntent par jour.

Longue de 40 kilomètres entre la bifurcation de la ligne Avignon – Miramas à Pertuis, 5 anciennes haltes sont recensées entre les deux extrémités de la ligne.



L'organisation du territoire

- 31 communes se répartissant sur 2 départements soit plus de 122 000 habitants en 2007.
- Hors Cavillon et Pertuis, les communes traversées par la ligne représentent 25 000 habitants
- Les 2 pôles émergents du territoire sont Cavillon et Pertuis avec 36% de la population et 50% des emplois du territoire.
- Les grandes agglomérations proches sont Avignon (140 000 hab. et 75 500 emplois) et Aix-en-Provence (210 000 hab. et 103 500 emplois)



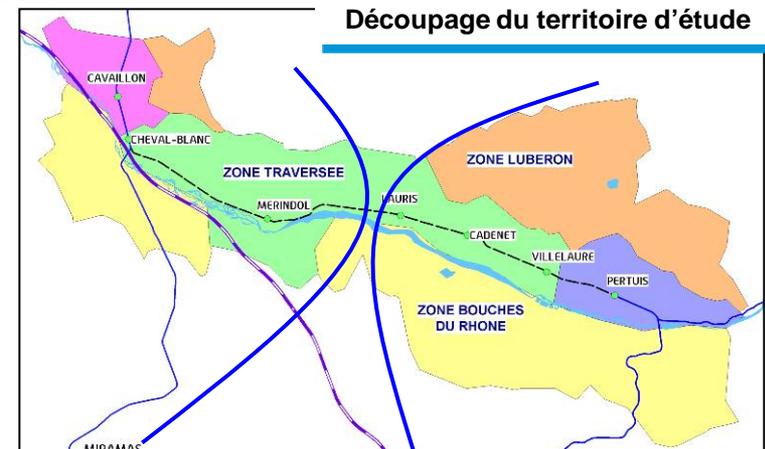
Le territoire traversé par la ligne s'étend de Cavillon à Pertuis. Il est scindé en 2 bassins de vie distincts, la césure s'effectuant au niveau de Mérindol et Lauris.

Le territoire s'organise ainsi autour de

- 2 pôles d'attraction principaux : Cavillon et Pertuis
- Aucun pôle structurant n'est recensé entre les deux

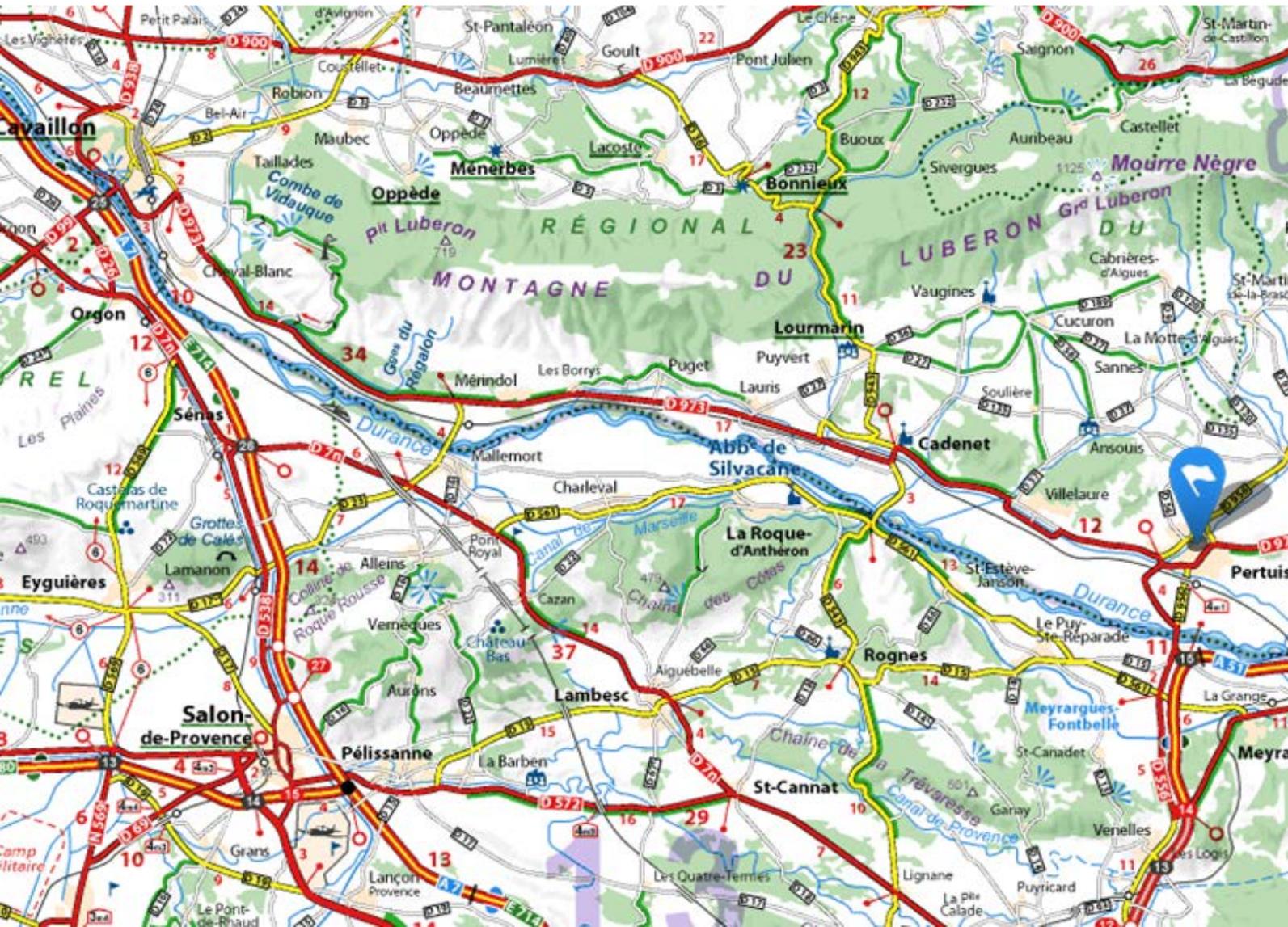
Au-delà du contexte local, les pôles d'Avignon, Aix et Marseille jouent un rôle de pôle attracteur pour des déplacements professionnels et occasionnels.

L'enjeu touristique pour le projet est plutôt faible.



Les réseaux de transports sur le territoire

Route : axe principal RD 973, parallèle à la ligne ferroviaire et ne faisant pas l'objet de congestion routière hormis en entrée Avignon et Aix (Pertuis)



Les réseaux de transports sur le territoire

Les transports en communs avec comme principales offres concernant le territoire, ou en proximité

Ligne n°8 du CG84

- 7 Aller – Retours par jour
- Itinéraire via les Routes Départementales avec desserte des centres de chaque commune de la vallée de la Durance

Ligne n°9.1 du CG84

- 2 à 4 Aller – Retours par jour
- Itinéraire Apt – Aix en Pce via Lauris, Cadenet, Villelaure et Pertuis

LER n°23 de la Région PACA

- 6 Aller – Retours par Jour
- Itinéraire via l'Autoroute reliant directement Avignon et Aix en Provence

CARTREIZE n°87 du CG13

- 5 Aller – Retours par Jour
- Itinéraire Cavaillon Aix en Pce par Mallemort (proximité Mérindol)

Car du Pays d'Aix n°250 de la CPA

- 22 Aller – Retours par Jour
- Itinéraire La Roque d'Anthéron – Aix via Pont de St Christophe (4km Cadenet)

Sur les Gares de Cavaillon et de Pertuis

- Permettent d'accéder rapidement aux centres urbains moyennant un pré-acheminement
- Cavaillon : 28 trains par jours vers Avignons ou Marseille
- Pertuis : 15 trains par jours vers Aix/ Marseille

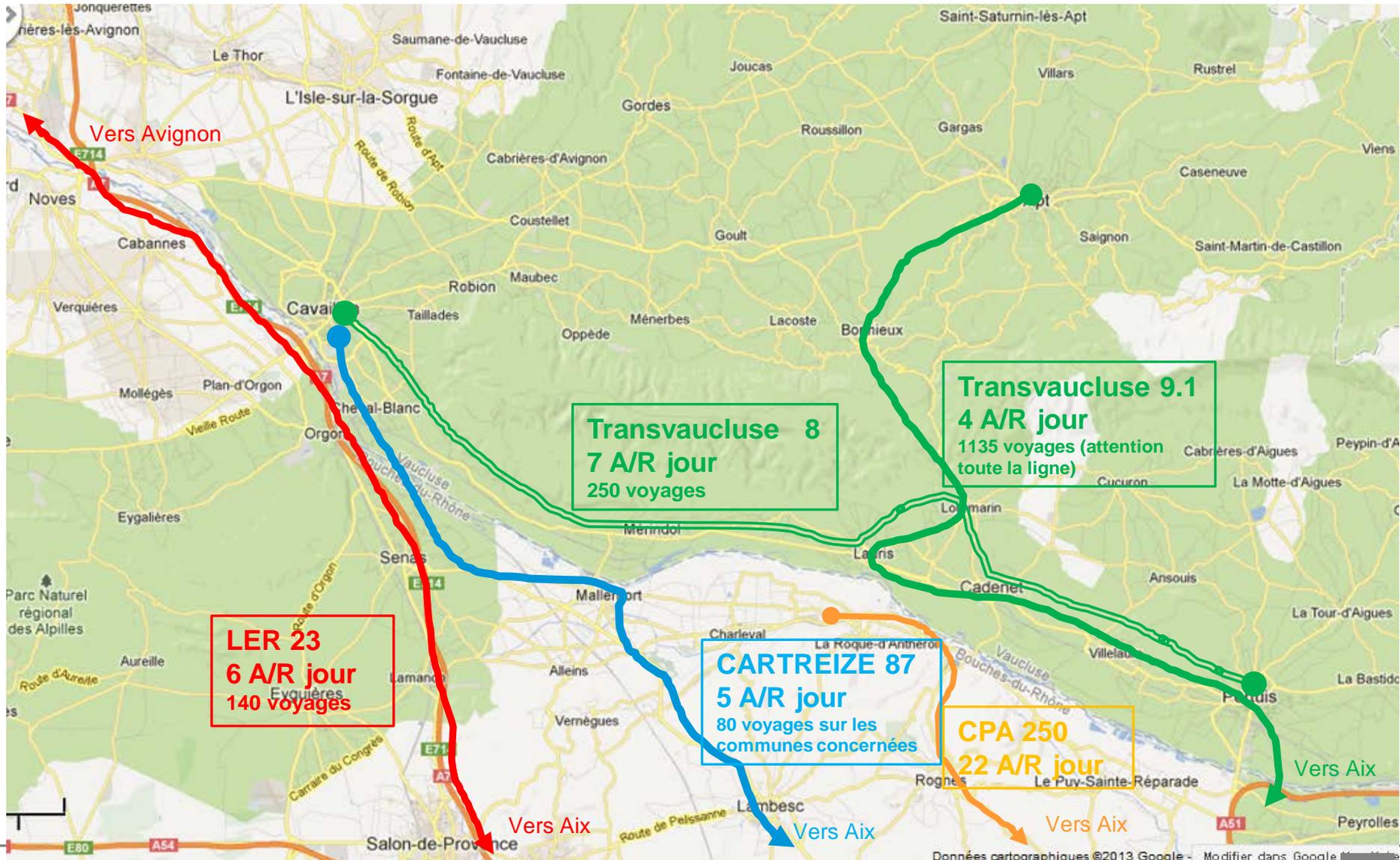
Autres lignes moins pertinentes non exposées

Des équipements scolaires obligeant à maintenir une offre routière :

- Lycée et Collèges éloignés de la Gare à Pertuis (+ de 3km);
- Collèges à proximité de la gare (- 1 km), mais Lycée éloigné à Cavaillon (2km)

L'acceptabilité de la suppression de ces lignes est faible, en raison du maillage fin qu'elles assurent et de la performance du réseaux routier.

Les réseaux de transports sur le territoire

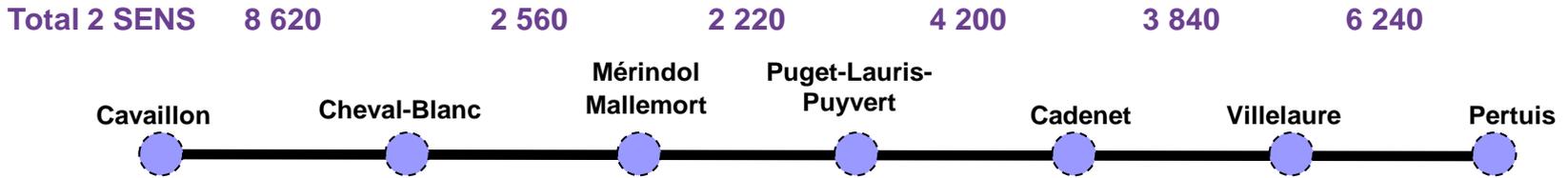


Etude générale d'opportunité
Réouverture de la ligne Cavaillon - Pertuis
Comité de Pilotage

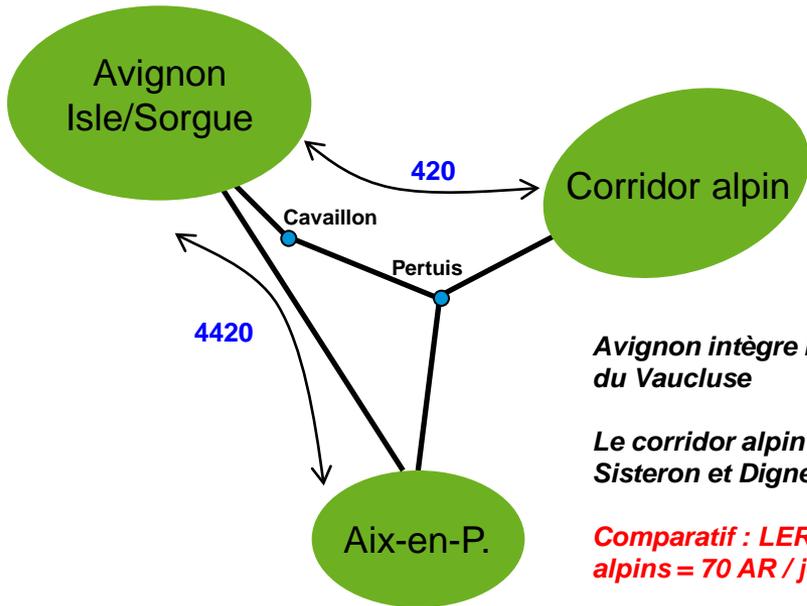
Données cartographiques ©2013 Google - Modifier dans Google

Les flux des déplacements: Tous Modes Tous Motifs

Flux de déplacement interne Cavaillon – Pertuis:



Les flux de transit :

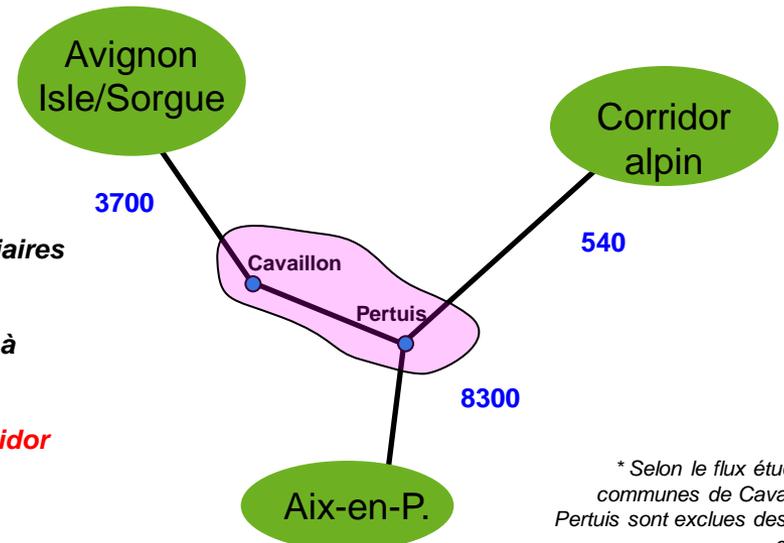


Avignon intègre les gares intermédiaires du Vaucluse

Le corridor alpin intègre Manosque à Sisteron et Digne

Comparatif : LER Aix TGV vers corridor alpins = 70 AR / jours

Les flux entrants / sortants en relation avec les communes traversées par la ligne ferroviaire * :



* Selon le flux étudié, les communes de Cavaillon et Pertuis sont exclues des trafics calculés

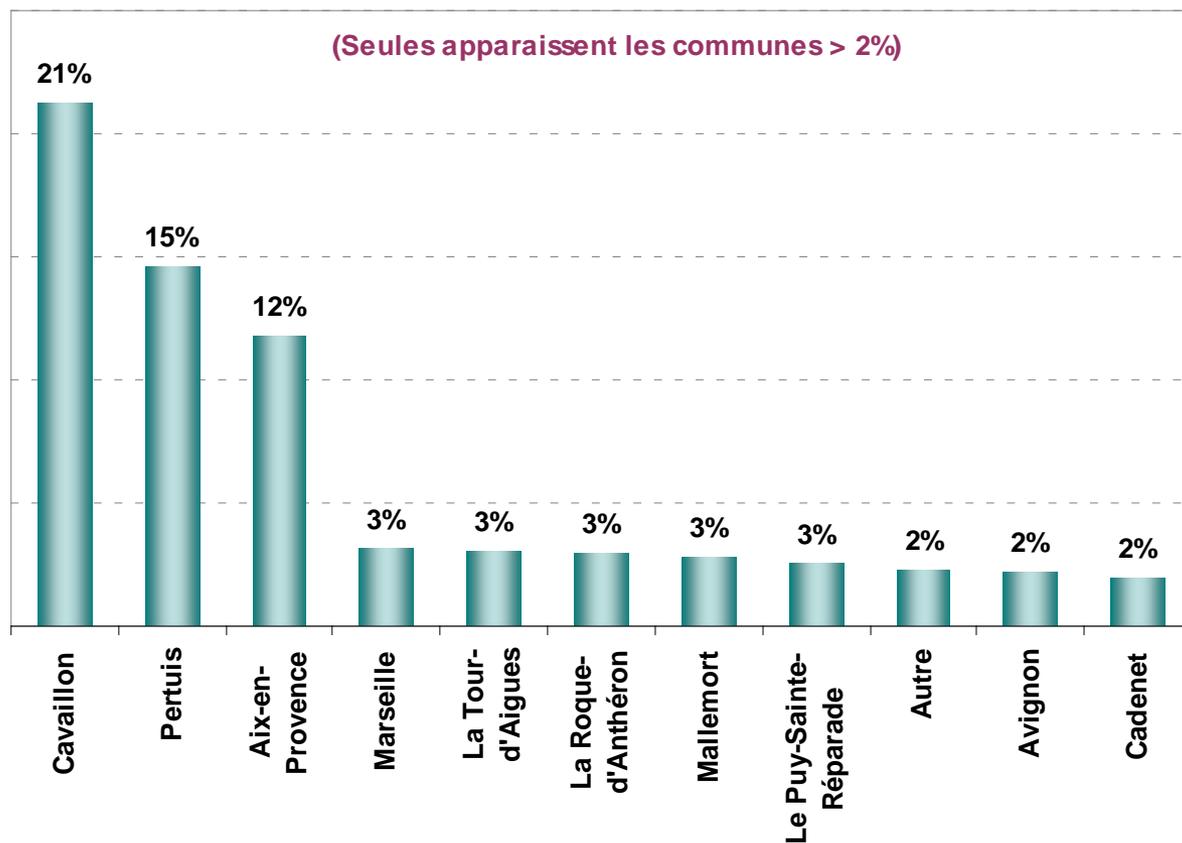
Les trafics correspondent aux déplacements redressés, pour toutes les OD, 2 sens

La destination des actifs, issue de l'enquête téléphonique

Q00A. Dans quelle commune travaillez-vous ?

Q00B. Dans quelle commune faites-vous vos études ?

Base = actif et étudiants (N=438)



- 11 zones ont été définies le long de la ligne, regroupant 31 communes
- 514 personnes enquêtées respectant des quotas par zone et catégorie professionnelle
- La répartition globale Actif / Inactif respecte les données INSEE 2006.

Déplacements pendulaires

30% des déplacements

2 Pôles : Cavaillon et Pertuis

- Concentration des pôles de services (scolaires, emplois, santé, ...)
- Cavaillon : zone dynamique et rayonnement de plus en plus important
- Pertuis : pôle d'équilibre avec des projets d'équipement structurant (PEM, médiathèque)

Un territoire scindé en 2 bassins entre Mérindol et Lauris

- Entre Cavaillon et Pertuis, bassins essentiellement résidentiels tournés vers les deux pôles
- Les communes de l'est de la zone sont attirées par Pertuis, celles de l'ouest par Cavaillon
- Croissances d'emploi moins fortes dans les communes traversées accentuant le phénomène de dépendance à Cavaillon, Pertuis voire Aix-en-Provence,
- Déplacements quotidiens et réguliers vers Cavaillon et Pertuis (scolaires et emplois)

Attraction d'Avignon, Aix et Marseille pour des déplacements professionnels et occasionnels ; à moyen terme, impact de l'ITER sur le territoire

Un enjeu pour un besoin « loisir » à intégrer, en créant un lien Val de Durance / Vallée du Rhône.

■ A l'échelon local :

| | Pop. 2007 | Emplois 2007 | Actifs 2007 |
|--|-----------|--------------|-------------|
| CAVAILLON | 25 600 | 14 400 | 11 300 |
| PERTUIS | 18 700 | 6 700 | 8 100 |
| Zone traversée | 23 400 | 5 500 | 10 300 |
| Zone Luberon <i>hors zone traversée</i> | 17 300 | 4 300 | 7 700 |
| Zone Bouches-du-Rhône | 37 100 | 9 900 | 16 800 |

■ Dans les agglomérations proches :

- Avignon 140 000 hab. et 75 500 emplois
- Aix 210 000 hab. et 103 500 emplois

■ Ligne Cavaillon-Pertuis (CG84) : 64 400 voyages / an en 2008-2009

- 85% de scolaires → 55 000 déplacements scolaires / an, soit de l'ordre de 140 élèves transportés sur cette ligne par jour
- 20 à 25 actifs abonnés mensuels
- ~ 30 voyages / jour non scolaires

■ Ligne Apt – Cadenet - Pertuis – Aix (CG84) : 283 900 voyages / an en 2008-2009

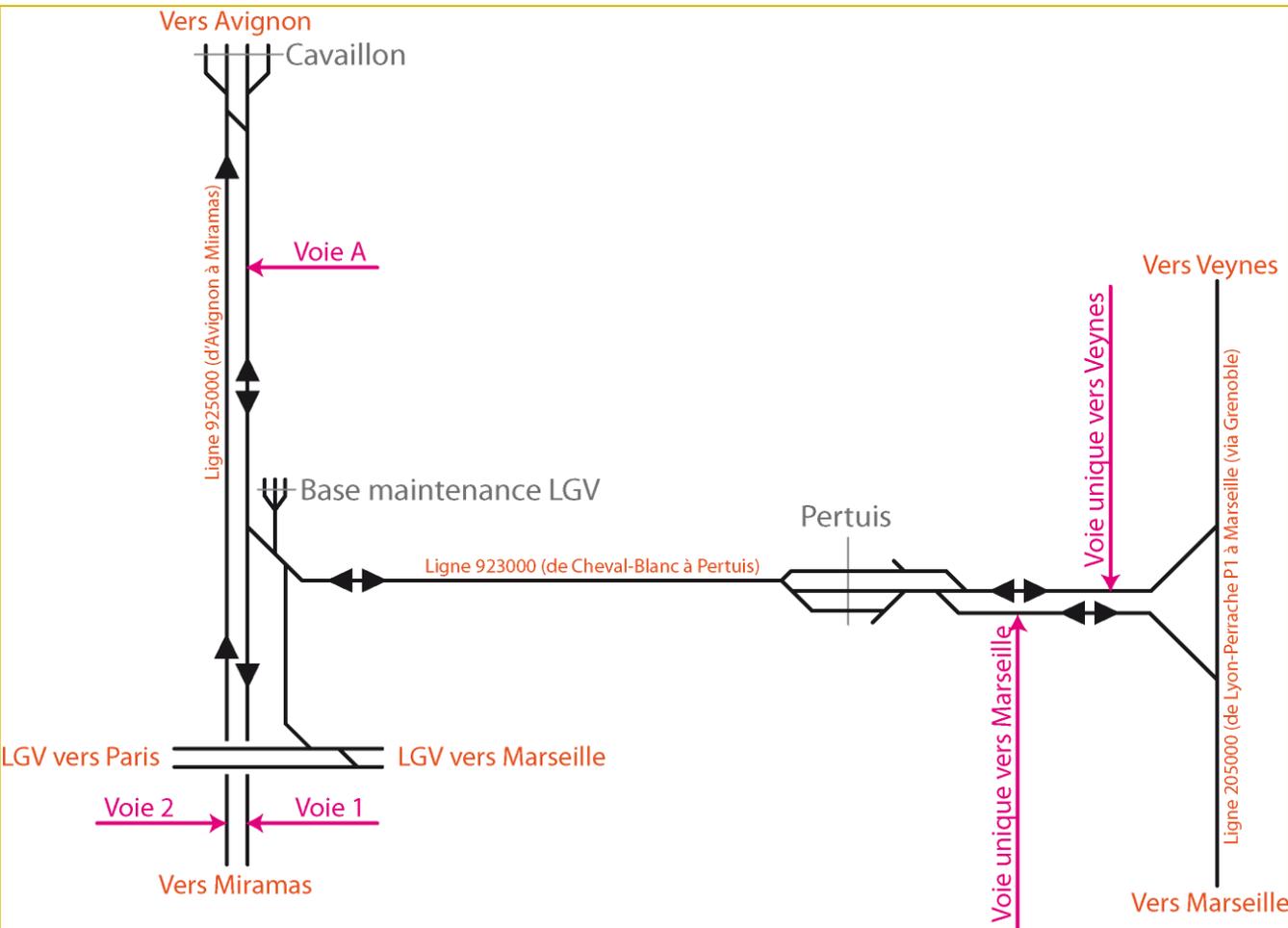
- 95% de scolaires
- ~ 45 voyages / jour non scolaires

■ Parts modales TC sur certaines Origine - Destination :

- Cavaillon – Aix : 5 %
- Cavaillon - Avignon : 7 %
- Pertuis – Aix : 6%
- Part modale TC faible sur le reste du territoire

Schéma de la ligne

La ligne Cavaillon – Pertuis est à voie unique entre la bifurcation de Cheval-Blanc et Pertuis.



Pertuis



Cheval Blanc

Etat des lieux technique de la ligne

- + L'infrastructure est en bon état
- + Les tracés en plan et profil en longs sont favorables à des vitesses de circulations plus élevées (sur 86 % du linéaire) sous réserve d'étude de tracé.
- + Le foncier autour des anciennes haltes est en grande partie disponible
- + Les anciennes haltes desservent les principales communes du corridor entre Cavaillon et Pertuis mais sont situées **relativement** à l'écart des noyaux villageois, et **encore plus éloignées d'un habitat diffus sur les coteaux du Lubéron**
- + Potentialité Fret à l'horizon de la percée du Montgenèvre
- La présence de Passages à Niveau (Mérindol): 25 PN
- 169 Ouvrages d'Art dont 128 ouvrages hydrauliques
- Les contraintes environnementales sont fortes dans le secteur, principalement en raison de la zone inondable
- La position des anciennes haltes par rapport aux axes routiers et aux passages à niveau entrainera des travaux de voiries pour y accéder au mieux
- Aucun évitement n'existe entre Cavaillon et Pertuis, ce qui **limite le nombre de trains possibles**
- Le tronç commun de la ligne Cavaillon-Pertuis avec la ligne Avignon – Miramas limite les possibilités de développement de l'offre sur la ligne (Voie A monopolisée durant 10 minutes dans les 2 sens de circulation)



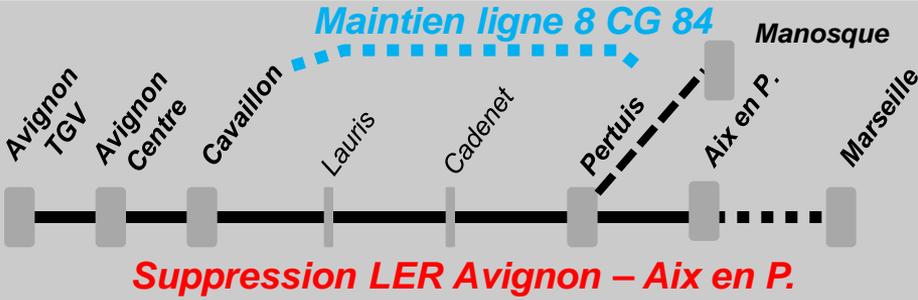
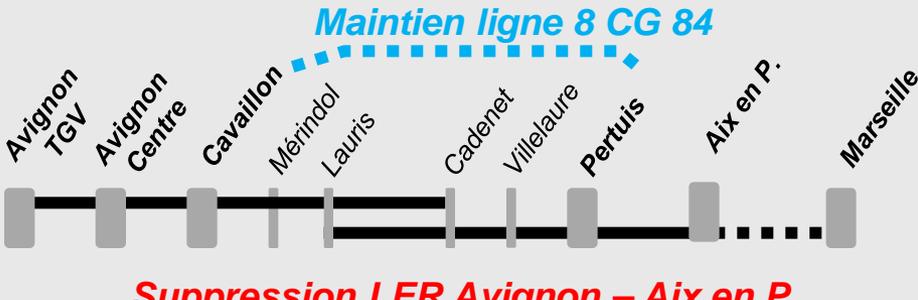
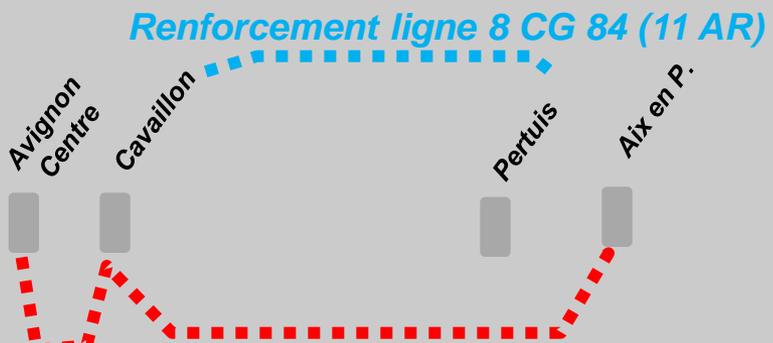
Mérindol



Analyse des scénarios étudiés

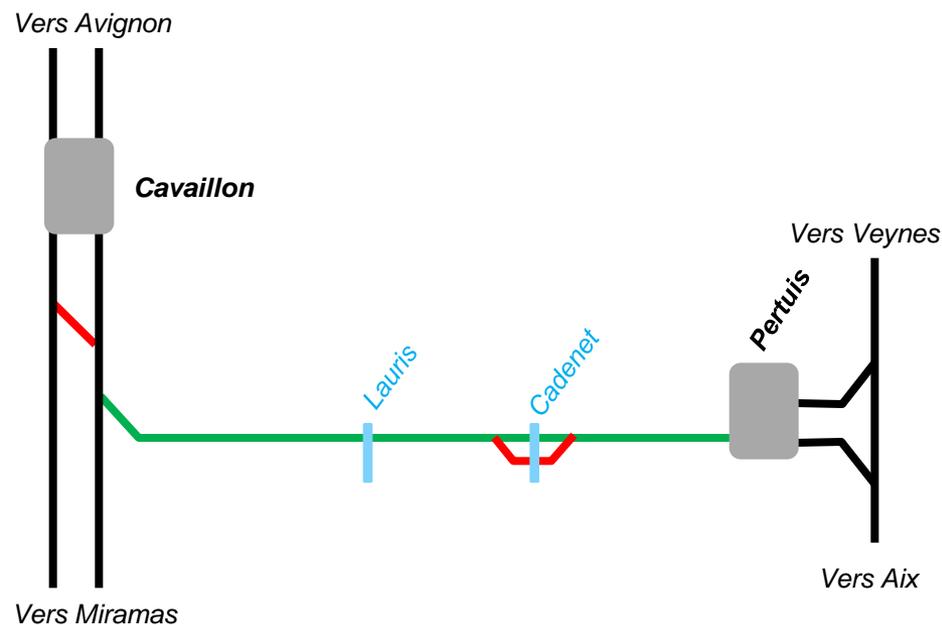
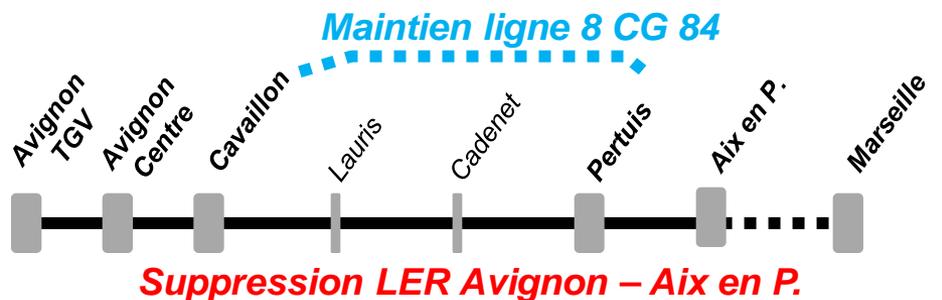
3 possibilités pouvant donner lieu à de multiples variantes:

→ les scénarios présentant les « meilleurs résultats »

| Sc. | Objectifs fonctionnels | Offre TER | Les principaux scénarios |
|-----|---|-----------|---|
| A | Relier les pôles principaux dont Avignon et Aix tout en permettant des rabattements TC vers Lauris et Cadenet | 1 TER/h/s |  <p>Maintien ligne 8 CG 84</p> <p>Suppression LER Avignon – Aix en P.</p> |
| B | Desserte fine du territoire avec une orientation de l'offre vers la demande « Séparation des flux » avec rupture de charge entre Lauris et Cadenet | 1 TER/h/s |  <p>Maintien ligne 8 CG 84</p> <p>Suppression LER Avignon – Aix en P.</p> |
| C | Desserte routière uniquement avec renforcement des liaisons existantes (LER + CG) | |  <p>Renforcement ligne 8 CG 84 (11 AR)</p> <p>Renforcement de la LER Avignon – Aix avec arrêt à Cavaillon (11AR) (dans les faits, réalisable pour partie via une coordination des lignes LER 17 (Carpentras-Mrs) et 23 (Avignon Aix) et TER Cavaillon Avignon)</p> |

Les aménagements techniques et coûts associés au niveau des investissements ferroviaires (RFN)

Scénario A

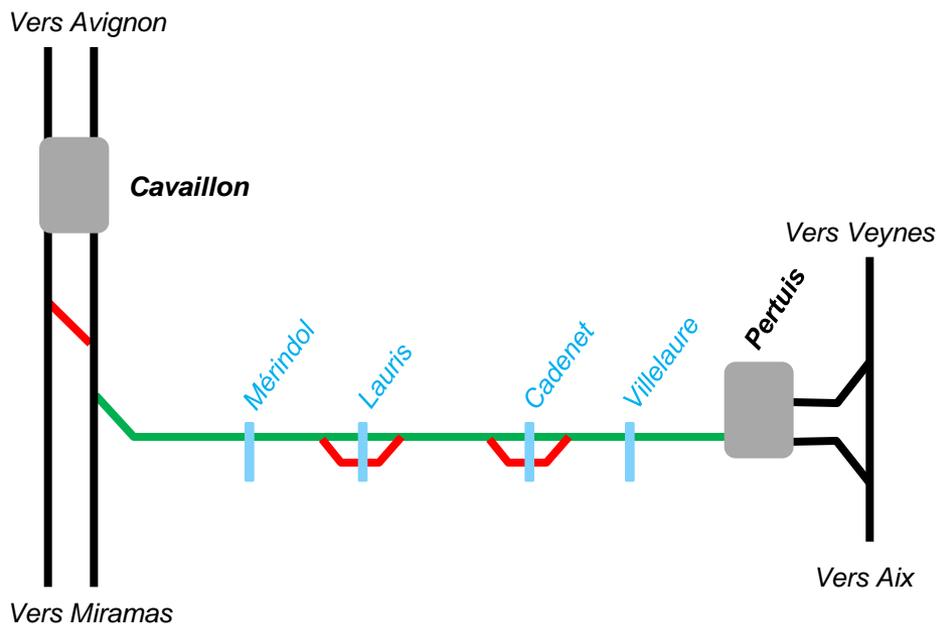
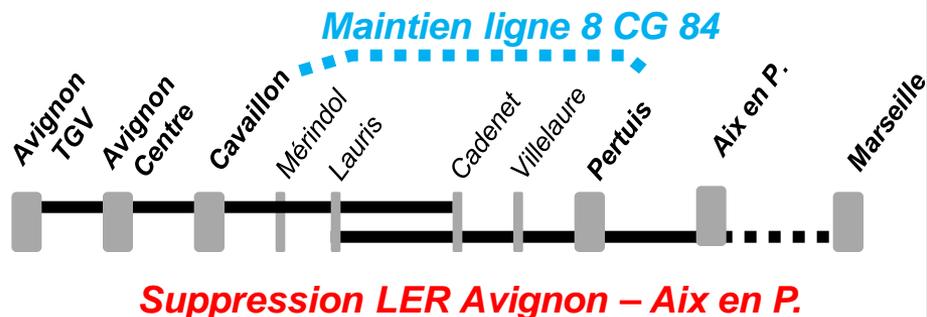


Principaux Aménagements

| | |
|-----------------------------|---|
| Ouvrages | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Remplacement et rénovation d'ouvrages ➤ Rénovation/aménagement d'ouvrages hydrauliques ➤ Travaux de confortements des ouvrages en terre au niveau de Mérindol |
| Voie ferrée | RVB* sur l'intégralité de la ligne pour atteindre les performance de vitesse (> 110 km/h) et de confort |
| | Création d'une communication V1/V2 permettant l'insertion des trains de Pertuis sur la ligne Paris Lyon Marseille |
| | Modification des devers pour relever la vitesse |
| Evitements | 1 évitement à Cadenet |
| Signalisation | Modernisation de la Signalisation |
| Haltes | Réouverture de 2 haltes |
| PN | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Mise aux normes SAL2 de tous les PN à croix de St-André (5) ➤ Suppression de 3 PN identifiés comme critiques (dont Mérindol) ➤ Traitement (suppression via rabattement vers des ouvrages ou sécurisation du site) de 11 PN |
| 100 M€ CE Janvier 11 | |

Les aménagements techniques et coûts associés au niveau des investissements ferroviaires (RFN)

Scénario B

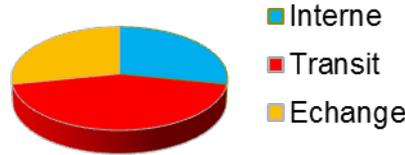


Principaux Aménagements

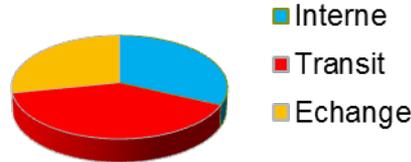
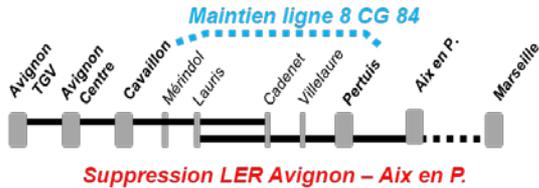
| | |
|---|---|
| Ouvrages | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Remplacement et rénovation d'ouvrages ➤ Rénovation/aménagement d'ouvrages hydrauliques ➤ Travaux de confortements des ouvrages en terre au niveau de Mérindol |
| RVB* sur l'intégralité de la ligne pour atteindre les performance de vitesse (> 110 km/h) et de confort | RVB* sur l'intégralité de la ligne pour atteindre les performance de vitesse (> 110 km/h) et de confort |
| | Création d'une communication V1/V2 permettant l'insertion des trains de Pertuis sur la ligne Paris Lyon Marseille |
| | Modification des devers pour relever la vitesse |
| Evitements | 2 évitements: Cadenet et Lauris |
| Signalisation | Modernisation de la Signalisation |
| Haltes | Réouverture de 4 haltes |
| PN | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Mise aux normes SAL2 de tous les PN à croix de St-André (5) ➤ Suppression de 3 PN identifiés comme critiques (dont Mérindol) ➤ Traitement (suppression via rabattement vers des ouvrages ou sécurisation du site) de 11 PN |

115 M€ CE Janvier 11

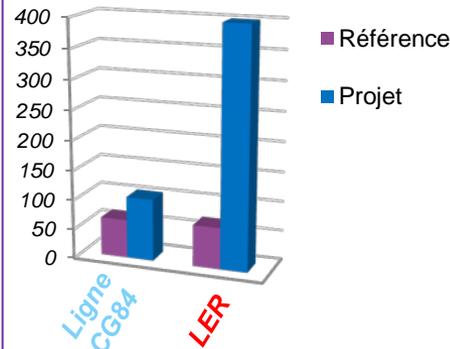
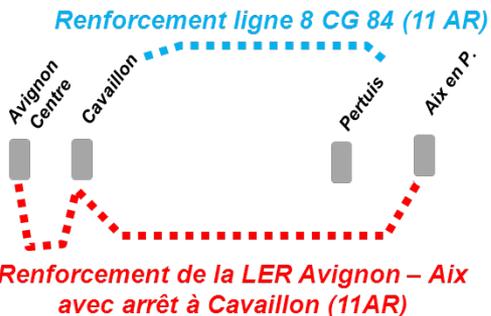
Analyse Comparative au niveau socio-économique



Entre 950 et 1100 voyageurs/jour



Entre 900 et 1000 voyageurs/jour



Entre 500 et 600 voyageurs/jour

La mise en œuvre d'une solution ferroviaire permettrait de capter entre 900 et 1100 voyageurs/jour

- Le **trafic de transit** est le plus important quelque soit le scénario (relation du type Avignon - Aix)
- Le **trafic interne à la ligne** est faible (moins d'1/3 à chaque fois)
- Les **trafics d'échanges** sont essentiellement orientés vers Aix (depuis Lauris)
- Les temps de parcours ferroviaires sont peu performants

Les renforcements des solutions routières se traduisent par 400 usagers supplémentaires

- le **trafic LER** qui est multiplié par 6
- Le **taux de remplissage moyen de la LER** est doublé (20 usagers/car) par rapport à aujourd'hui
- Le **trafic Ligne 8 du CG84** qui est quasiment doublé

Analyse Comparative de quelques temps de parcours*

Les temps de parcours sont calculés porte-à-porte et incluent les Temps de pré et post-acheminement, d'attente et de précaution, de congestion, de correspondance.

Principales OD en transit:

| <i>Rmq : les parcours et dessertes ne sont pas identiques entre les liaisons routières et ferroviaires</i> | | ROUTE | FER | CAR | |
|--|-----------|-------|------------|-----------|------------|
| | | | Scénario A | Référence | Scénario C |
| Avignon | Aix en P. | 1h29 | 2h04 | 1h41 | 1h44 |
| Cavaillon | Aix en P. | 1h04 | 1h26 | 1h32 | 1h19 |
| Pertuis | Avignon | 1h19 | 1h30 | 2h21 | 2h19 |

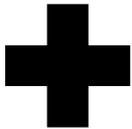
Exemple depuis la halte de Mérindol pour des temps de parcours interne et en échange avec l'extérieur de la ligne

| <i>Rmq : les parcours et dessertes ne sont pas identiques entre les liaisons routières et ferroviaires</i> | | ROUTE | FER | CAR |
|--|-----------|----------|-----------|------|
| | | Mérindol | Cavaillon | 0h26 |
| Mérindol | Pertuis | 0h35 | 0h54 | 1h00 |
| Mérindol | Avignon | 0h56 | 1h09 | 1h32 |
| Mérindol | Aix en P. | 1h07 | 1h28 | 1h48 |

Synthèse comparative des coûts disponibles

| SCENARIOS | | Exploitation TER / LER (hors CG84) | | | Investissement (hors matériel) |
|--------------------------------|--|------------------------------------|----------|------|--------------------------------|
| | | Coûts | Recettes | R/D | Coûts |
| Exploitation TER Scénario A | | 3,2 M€ | 0,6 M€ | 0,2 | 100 M€ |
| Exploitation TER Scénario B | | 3,3 M€ | 0,4 M€ | 0,12 | 115 M€ |
| Exploitation LER Scénario C | | 0,67 M€ | 0,8 M€ | 1,2 | - |

- **Investissement** entre **100 à 115 M€**



- **Coûts de fonctionnement pour la Région (AOT) pour 1 TER/h/s: entre 2,6 M€ et 3 M€ de subvention annuelle auprès de l'exploitant**



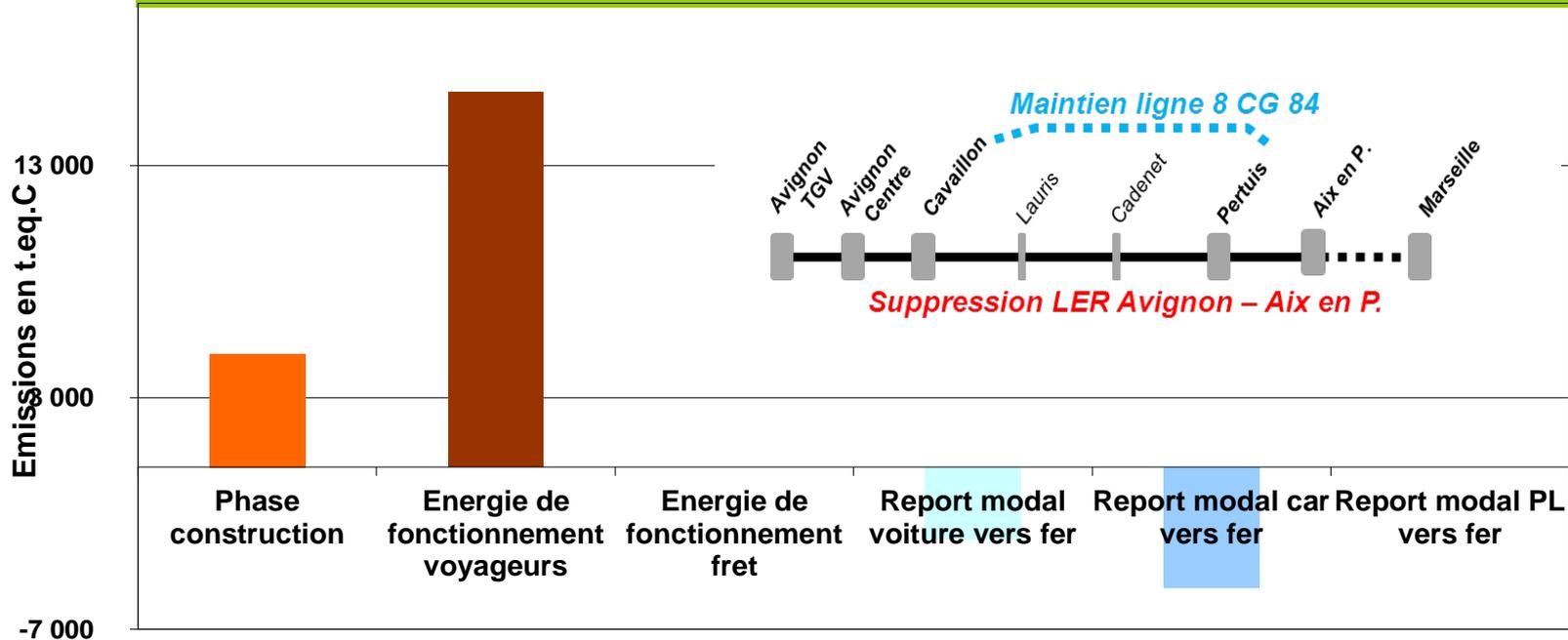
- **Matériel Roulant: 4 à 5 nouvelles rames seraient nécessaires (5 M€ la rame) hors contraintes remisage du matériel: entre 20 et 25 M€ d'acquisition de rames**

A ce jour, ces postes sont financés à 100% par la Région PACA

Bilan Carbone du scénario A

+ 12 710 teC

Au niveau environnemental, la solution ferroviaire n'est pas avantageuse



Poids d'un rame de train (160t pour un BGC) peu adapté à un remplissage faible.

3 besoins de déplacement bien distincts

- Des liaisons **entre les pôles urbains Avignonnais et Aixois en transit** sur le territoire du projet ;
- Des liaisons du **Sud Lubéron vers ces deux pôles urbains**, prépondérantes vers Aix ;
- Des **déplacements internes**, difficilement captables par le transport en commun (fréquences, éloignement des gares des centres, performance du réseau routier, etc.)

Au niveau technique

- La **possibilité d'une réouverture** de la ligne au trafic voyageurs entre Cavailon et Pertuis est avérée moyennant un investissement de 100 à 115 M€ en infrastructure, auquel il convient d'ajouter 30M€ en matériel roulant. LE coût annuel d'exploitation d'un tel service sera de l'ordre de 3 à 3,5 M€.
- le scénario A permet la **mise en œuvre de liaisons directes entre Avignon et Aix-en-Provence, ainsi que du Sud Lubéron vers ces pôles urbains**, tout en tenant compte des contraintes d'exploitation sur les lignes adjacentes

Au niveau de l'évaluation des scénarios

- Les résultats socio-économiques ne sont pour l'instant pas favorables aux scénarios de développement ferroviaires (nombre de voyageurs au regard des coûts d'investissement et de fonctionnement)
- les résultats environnementaux (émissions GES) sont défavorables aujourd'hui à un scénario ferroviaire

Perspective / suites à donner à l'étude

- Des pistes de réflexion ont été identifiées, via un **renforcement de la LER et des lignes départementales**, qui peuvent constituer **une amélioration immédiate des déplacements** visés par le projet;
- Une analyse des conditions de maintien des dessertes Fret sur l'axe, et de l'impact des projets encadrants (Aix Manosque, MarAix P2);
- A plus long terme la réouverture au voyageurs de la ligne Cavailon Pertuis est digne d'intérêt et à ce titre l'infrastructure ferroviaire, les bâtiments voyageurs doivent être préservés;
- Les aménagements doivent intégrer cette finalité pour ne pas compromettre cette réouverture (aménagement routiers, urbanisme..)
- Maintien de cette ligne ferroviaire dans le patrimoine RFF

Annexes

Eléments de calculs des coûts

| | SCENARIO A | SCENARIO B |
|--|---------------------|----------------------|
| Acquisitions foncières | 0 € | 0 € |
| Voie ferrée | 29 581 200 € | 29 581 200 € |
| Signalisation ferroviaire / télécoms avec BAPR | 7 134 336 € | 7 134 336 € |
| Génie Civil - Ouvrages en terre | 3 920 400 € | 3 920 400 € |
| Ouvrages d'art - PN | 16 368 000 € | 16 368 000 € |
| Equipements voyageurs | 4 605 270 € | 7 873 836 € |
| Evitement y compris signalisation | 5 602 740 € | 11 205 480 € |
| Installations de chantier | 3 360 597 € | 3 804 163 € |
| Aménagements environnementaux, procédures | 300 000 € | 300 000 € |
| Aléas + MOE + MOA | 27 640 292 € | 31 273 092 € |
| TOTAL GENERAL HT (euros CE jan. 2011) | 98 500 000 € | 111 500 000 € |

Eléments sur la dangerosité des PN

PN 27 - Mérindol



Données de trafic :

7 000 veh/jour à l'horizon 2040

Moment futur majoré : 770 350

PN situé sur la RD32

Le PN 32 à Lauris



Données de trafic :

4 500 veh/jour à l'horizon 2040

Moment futur majoré : 490 850

PN situé sur la RD59

Le PN 35 à Cadenet



Données de trafic :

8 000 veh/jour à l'horizon 2040

Moment futur majoré : 821 350

PN situé sur la RD943

**Ces 3 PN critiques à supprimer par dénivellation;
11 autres PN sont supprimés par rabattement
5 PN « Saint André » équipés de barrières.**