

Rapport final



Commanditaire :

Association Qualité-Mobilité

32 rue Raymond Losserand,
75014 Paris
France

Prestataires :

Trans-Missions, Tours

Beauvais Consultants, Tours

Estimation de la perte de clientèle suite au transfert sur route d'un service ferroviaire

Mandataire de l'étude :

Trans-Missions

19 rue Edouard-Vaillant
37000 Tours

14/12/2018

Auteurs

Béatrice Jarrige, Cheffe de projet, Gérante de Trans-Missions

Mathias Cureau, Consultant Trans-Missions

Marc Barrau, Consultant Trans-Missions

Thibault Rapenne, Consultant Trans-Missions

Jean-Marie Beauvais, Expert Économie des Transports, Beauvais Consultants

1039-P

Table des matières

1	INTRODUCTION.....	4
1.1	Le sujet d'étude proposé par AQM	4
1.2	Présentation des bureaux d'étude	4
1.3	Contexte général, inquiétude pour l'avenir des lignes TER.....	5
1.4	Apprécier les pertinences comparées des modes ferroviaire et routier	8
2	MONOGRAPHIES DES CAS D'ETUDE	13
2.1	Tours-Chinon	13
2.2	Avignon - Carpentras	23
2.3	Nantes-Pornic et Nantes-St Gilles Croix de Vie.....	32
2.4	Cannes - Grasse	39
2.5	Aix - Marseille.....	47
2.6	Avallon - Autun.....	51
2.7	Digne-les-Bains - Saint-Auban.....	57
2.8	Clermont Ferrand - Limoges	60
2.9	Alès - Bessèges	64
3	MODELE DE FUITE DE LA CLIENTELE.....	69
3.1	Objectif.....	69
3.2	Forme théorique.....	69
3.3	Estimation de l'effet transfert.....	71
4	TABLEAU SYNTHETIQUE	76
4.1	Fourchette de valeurs à retenir pour l'effet « transfert modal »	77
4.2	Autres conclusions	78
5	BIBLIOGRAPHIE INDICATIVE	79
6	TABLE DES TABLEAUX.....	80
7	TABLE DES ILLUSTRATIONS	84

1 INTRODUCTION

1.1 Le sujet d'étude proposé par AQM

L'Association Qualité-Mobilité (AQM) a été créée en 2015 dans le but de promouvoir la qualité dans les transports collectifs.

Afin d'éclairer le débat sur les zones de pertinence respectives de l'autocar et du train, elle a souhaité une étude pour quantifier une *préférence intrinsèque* pour le train dans le cas des « petites lignes » régionales.

La démarche suppose de dissocier l'impact de plusieurs paramètres, afin de dégager un « bonus train ». Il s'agit donc de construire un modèle permettant de quantifier ce bonus toutes choses égales par ailleurs (en particulier le niveau d'offre).

L'étude se base sur plusieurs sources :

- l'analyse de plusieurs cas de figure détaillés en France ;
- les études françaises et étrangères approchant le sujet.

Les données d'entrée recueillies permettront d'alimenter un modèle d'estimation du Bonus-train (cas de réouverture de ligne ferroviaire) et de fuite de clientèle (cas de fermeture).

L'AQM a confié la présente étude, qui vise à cerner l'impact du caractère ferroviaire ou routier de l'offre de transport collectif sur la part modale, au cabinet Trans-Missions.

1.2 Présentation des bureaux d'étude

1.2.1 Le cabinet Trans-Missions

Trans-Missions, bureau d'études fondé à Tours en 2015, est né de la volonté de ses fondateurs, KCW (Berlin) et Beauvais Consultants (Tours) d'offrir aux Autorités organisatrices de transport françaises (Agglomérations, Départements, Régions, Etat) une offre complète de conseils au niveau stratégique, économique, financier, juridique et technique.

Trans-Missions offre toute une gamme de compétences aux Autorités organisatrices de transport : connaissance des besoins en déplacements, reconstitution des coûts de transports, estimation du montant de la subvention à verser au transporteur, rédaction des conventions d'exploitation ou des contrats de délégation de service public, assistance à l'AOT lors des négociations avec le ou les transporteurs.

Les intervenants de Trans-Missions sont Béatrice Jarrige (cheffe de projet), Mathias Cureau, Thibault Rapenne et Marc Barrau (consultants).

1.2.2 Présentation du cabinet Beauvais Consultants

Le cabinet, créé en 1981 par Jean-Marie Beauvais, intervient dans les domaines suivants :

- prévision des trafics régionaux de voyageurs,
- calcul de la rentabilité socio-économique de projets de transport,

- impact des transports sur l'environnement (CO₂, pollution atmosphérique, bruit, accidents, consommation d'espace, ...).

Il a déjà mené à bien plus de 100 études notamment pour la Banque mondiale, les Ministères en charge des transports, l'ADEME, les Conseils régionaux, la FNAUT, SNCF Réseau, SNCF Mobilités, Transdev et l'Agence tourangelle d'urbanisme.

1.3 Contexte général, inquiétude pour l'avenir des lignes TER

1.3.1 Les évolutions sociodémographiques et les choix politiques depuis 1945

Largement développé au 19^{ème} siècle, le réseau ferroviaire français évolue pour répondre aux évolutions démographiques et sous l'effet de choix politiques.

Évolutions démographiques et économiques depuis 1945 :

- Le niveau de vie moyen des français a globalement augmenté (+3% par an en moyenne sur la période) ;
- on note le fort développement du réseau routier, du marché de l'automobile et de l'habitude pour les ménages de se déplacer en voiture (80% du volume kilométrique des déplacements en France) ;
- malgré la hausse de la vitesse, le budget-temps des ménages consacré aux déplacements quotidiens est stable (autour de 50 minutes) ;
- la tendance à l'urbanisation (80% des ménages vivent dans une zone urbaine en 2017 contre 50% en 1945), et, plus récemment, à la métropolisation, favorise a priori l'usage du chemin de fer, venant desservir les cœurs d'agglomération sur son infrastructure dédiée ;
- la hausse du prix de l'énergie (pétrole/électricité) a eu relativement peu d'impact sur le comportement de mobilité des ménages.

Choix stratégiques dans les transports :

- La France a investi dans un réseau de lignes à grande vitesse (TGV) et marqué un relatif désintérêt pour le réseau régional, dit secondaire ;
- le réseau autoroutier a également été développé ;
- la compétence transport régional de voyageurs est confiée aux Régions depuis 2002 ; elles établissent un contrat avec la SNCF, définissant l'offre et la qualité de service notamment.

1.3.2 Chiffres clés du TER de 2002 à 2016 (source Régions de France)

- En 2016, le réseau de transport régional se compose de 350 lignes ferroviaires et 200 lignes routières dont 100 lignes mixtes ;
- entre 2002 et 2016, la fréquentation des TER a augmenté de +44 % pour une offre de transport accrue de +26% soit 173 millions de trains.km par an et 53 millions de cars.km (avant l'intégration des compétences transports des Départements) ;
- entre 2002 et 2016, les coûts de production du TER ont doublé, passant de 2 milliards d'euros à 4 milliards d'euros. Ces coûts s'élèvent à 23,5 euros par train.km en 2016 (contre 15 euros par train/km en Allemagne, soit 35 % moins cher), dont 17,4 euros de contribution régionale ;

- les recettes unitaires par voyageur kilomètre ont progressé de +1,1 % par an. Le prix moyen du TER payé par les voyageurs est 7,6 c€/km (à comparer à 8,1 c€/km en Allemagne).
- le nombre de voyageurs par train est passé de 67 voyageurs par TER en 2002 à 78 voyageurs par TER en 2016 (équivalent à ce qui est constaté en Allemagne où il s'élève à 80 voyageurs par train).
- la ponctualité des TER ne s'est pas améliorée depuis 2002. Un TER sur 10 est en retard en France, soit près de deux fois plus qu'en Allemagne où un train régional sur 17 est en retard.

Pour ces diverses raisons (mutation des territoires et activités, vive concurrence du mode routier, piètre qualité du service ferroviaire, coûts de production du service trop élevés et non soutenables par les Régions), certaines liaisons ferroviaires ont été fermées ou transférées sur route via des services d'autocars.



Figure 1 : Transferts ou fermetures de lignes ferroviaires au service voyageurs de 1945 à 1999, Pierre-Henri Emangard

Faute de contrainte/incitation à la productivité de l'opérateur historique la tendance est actuellement à la baisse de l'offre, baisse rendue obligatoire par la nécessité de maintenir constant le budget transport des régions.

Par ailleurs, l'infrastructure ferroviaire est vieillissante et, sur de nombreuses petites lignes, très dégradée. Des audits réalisés par SNCF Réseau chiffrent en centaines de millions d'euros les investissements de régénération nécessaires au maintien en exploitation de certaines lignes.

Beaucoup de lignes régionales sont donc menacées de fermeture.



Figure 2 : Les 25 lignes rurales menacées de fermeture en 2014, réalisation le Figaro, Source FNAUT

1.4 Apprécier les pertinences comparées des modes ferroviaire et routier

1.4.1 Une compétitivité du mode ferroviaire qui pourrait être améliorée

Les fermetures de lignes ferroviaires sont-elles compatibles avec un aménagement du territoire équilibré et performant ?

Les deux modes de transport étudiés dans notre étude présentent chacun des avantages différents. L'autocar a des coûts d'exploitation compétitifs par rapport au chemin de fer (rapport de 1 à 7 d'après certaines études). Il est souple d'utilisation et son parcours peut être adapté au plus près des zones de population actuelles.

Cependant dans le contexte français, tout laisse à penser qu'il y a un intérêt à soutenir le mode ferré dans le transport régional de voyageurs :

- le train est un mode de transport apprécié pour sa rapidité, son confort, sa sécurité, sa desserte du cœur des villes et sa fiabilité du fait de son infrastructure dédiée ;
- la France a un des réseaux ferrés les plus importants d'Europe ; il est particulièrement pertinent d'utiliser une infrastructure existante ;
- la faible fréquentation sur les lignes TER est en grande partie due à une offre de service peu dense. Or les trains supplémentaires sur une ligne ont un coût marginal relativement faible (matériel, conducteur, installations fixes types voies/quais/gares sont déjà en place). En cela il pourrait être intéressant de regarder le problème dans l'autre sens et se demander si une intensification de l'offre ne permettrait pas de rentabiliser des coûts fixes importants ;
- l'ouverture à la concurrence des services ferroviaires régionaux de voyageurs pourrait permettre, au regard des expériences étrangères, des baisses de factures de 20 à 30% sur l'exploitation du service.

1.4.2 Les liaisons retenues

Afin de traiter un échantillon représentatif de lignes de transport régional, il a été décidé, lors du lancement de l'étude, d'analyser onze lignes.

Ces lignes ont été choisies de manière à disposer de cas pour les trois catégories suivantes :

1. Réouvertures de lignes ferroviaires (2),

Tours – Chinon,

Avignon – Carpentras,

2. Fermetures temporaires pour travaux (4) – on s'intéresse ici à des fermetures d'une durée suffisante pour que les voyageurs adaptent leur comportement de manière rationnelle à l'offre de substitution proposée,

Cannes-Grasse,

Aix-en-Provence – Marseille,

Nantes – Pornic,

Nantes – St Gilles Croix de Vie.

3. Fermetures définitives de lignes ferroviaires (5), avec remplacement, envisagé comme pérenne, des services ferroviaires par des services routiers.

Avallon – Autun,
Digne-les-Bains – Saint-Auban,
Clermont – Limoges,
Vittel – Contrexéville,
Alès – Bessèges.

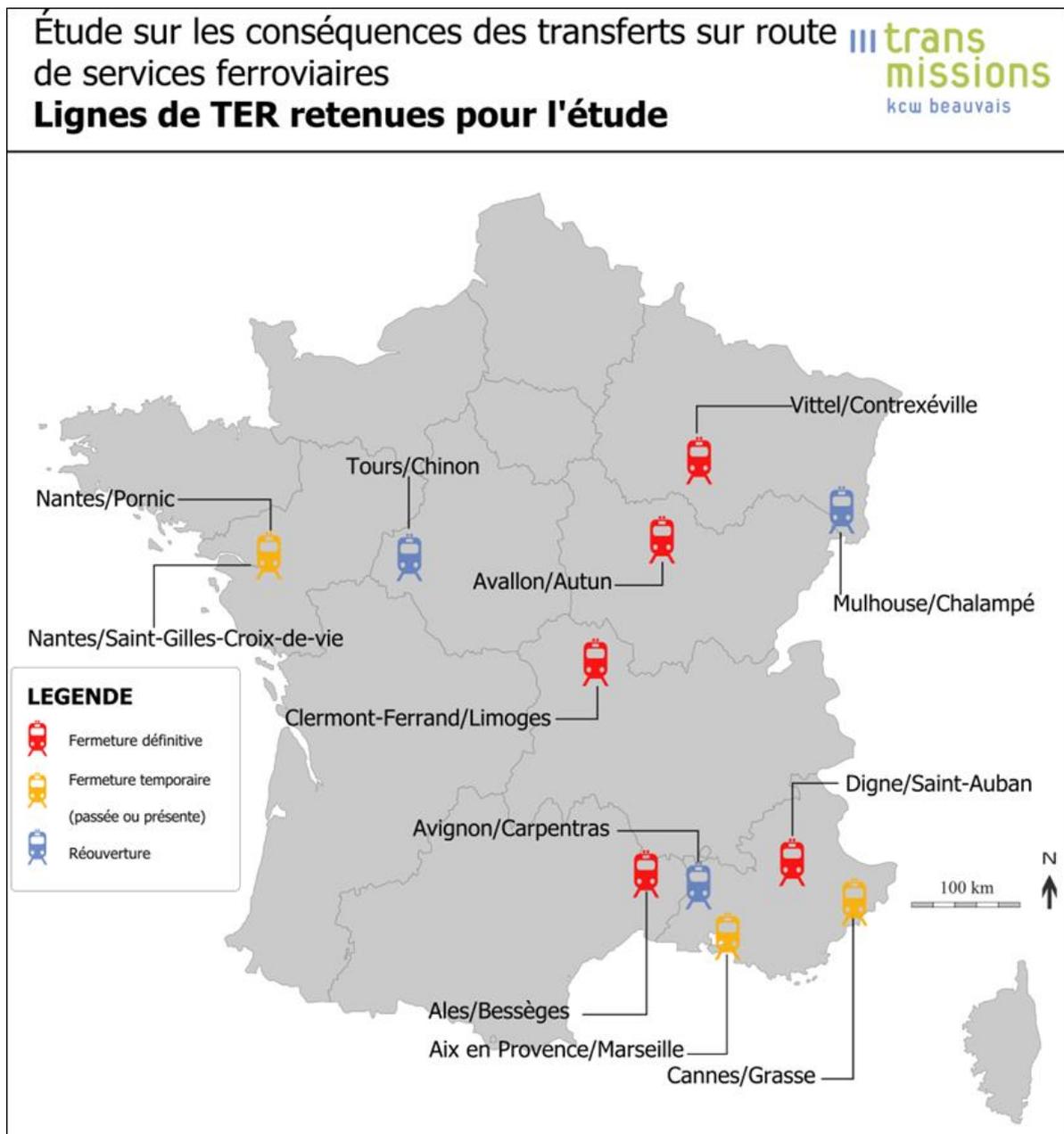


Figure 3 : Lignes de TER retenues pour l'étude, Trans-Missions

Certaines lignes nous fournissent plusieurs cas de mesure. Par exemple, un cas de fermeture puis un cas de réouverture quelques années plus tard.

Le tableau ci-dessous récapitule le nombre de mesures ainsi possible avec notre échantillon de lignes étudiées.

Ligne	Ouverture	Fermeture	Nombre de mesures
Tours – Chinon	1	1	2
Avignon – Carpentras	1		1
Cannes – Grasse	1	1	2
Aix-en-Provence – Marseille	1	1	2
Nantes – Pornic	1	1	2
Nantes – Saint Gilles Croix de Vie	1	1	2
Avallon – Autun		1	1
Dignes-les-Bains – Saint-Auban		1	1
Clermont - Limoges		1	1
Vittel – Contrexéville		1	1
Alès – Bessèges		1	1

Tableau 1 : Récapitulatif du nombre de mesures possible sur l'échantillon de lignes étudiées

Le nombre de mesures effectivement utilisables pour estimer l'effet de « préférence modale » n'est cependant que de 11, correspondant aux six premières lignes de ce tableau.

En effet, pour les lignes figurant en deuxième partie du tableau, les données ne permettaient pas de réaliser l'estimation souhaitée.

1.4.3 Méthodologie employée

Afin de réaliser le modèle visant à isoler l'effet « mode » (Malus autocar dans le cadre d'un transfert des services ferroviaires sur autocars / Bonus train dans le cas d'une réouverture de ligne ferroviaire), il convient de recueillir un grand nombre de données, non seulement en ce qui concerne la fréquentation mais aussi en ce qui concerne l'offre de transport.

La collecte s'établit à partir de :

- recherches dans les archives des collectivités et de l'opérateur historique des données d'offre et de demande (avant-après), si possible sur des séries longues ;
- entretiens directs menés avec les acteurs concernés par les lignes (notamment associations d'usagers) ;
- recherches bibliographiques permettant d'ajuster le cas échéant le modèle.

On souhaite mesurer certaines variables afin de pouvoir neutraliser leur impact sur les trafics via des élasticités.

Plus précisément, on s'attache notamment à recueillir des données sur l'offre (avant/après fermeture/réouverture) :

- Fréquence en JOB,
- Durée de parcours,
- Finesse de la desserte,
- Tarifs.

Connaitre la demande (avant/après fermeture/réouverture) :

- Fréquentation,
- Typologie de clientèle,
- Evolution démographique.

Comme toute étude d'estimation de clientèle, il s'agit d'un travail à mener en tenant compte des enjeux locaux en matière de desserte des territoires.

1.4.4 La synthèse des études françaises approchant le sujet

Comme le précise le CEREMA dans *Transport Régional : Premiers éléments de réflexion sur la pertinence des modes fer et route pour des dessertes régionales* (2014), p.21 : « [...] peu de travaux français existent sur l'estimation du report modal d'un service ferré sur un service routier de transport collectif. Les références existantes sur le transfert modal ont principalement trait au report de la route (voiture individuelle) sur les transports collectifs. »

Dans le prolongement, ce recueil précise : « [...] aucun de ces travaux ne traite de l'apparition éventuelle de trafic induit liée à une desserte de meilleure qualité (itinéraire de service et offre). »

De rares travaux ont approché le sujet des conséquences des transferts sur route des services ferroviaires en termes de fuite de voyageurs (qu'on peut supposer retourner vers la voiture individuelle ou bien renoncer à se déplacer). Ces études arrivent toutes à des conclusions proches :

Année	Étude	Malus Car (en cas de fermeture) Toute chose égale par ailleurs
1996	Observatoire des Transports de la Région Pays de Loire Schéma régional des transports – étude des trafics voyageurs	-30 %
2002	EMANGARD Pierre-Henri and al. Des Omnibus aux TER	-36 à -38 %
2007	GRATADOUR Philippe, Rapport sur l'avenir des lignes ferroviaires peu circulées	-30 %
2009	Cour des Comptes Incidence d'un basculement sur la route de services de transport régional sur quatre Régions	-30 %
2013	FNAUT L'avenir du TER : des transferts sur route ?, Conférence de presse du mercredi 6 février 2013	~ -50%

Tableau 2 : Résultats des études précédentes sur sujet similaire

Depuis 2013 en France, il n'y a pas eu, à notre connaissance, d'autres études ou rapport pour traiter de la question de l'effet d'attractivité du mode ferroviaire sur la fréquentation.

La présente étude commanditée par l'Association Qualité Mobilité vient donc - dans un contexte de menaces de fermetures de lignes ferroviaires de plus en plus insistantes - à point nommé.

2 MONOGRAPHIES DES CAS D'ETUDE

Cette première partie du rapport vise à restituer l'information disponible pour chacun des douze cas étudiés.

L'information est nécessairement hétérogène. On s'efforcera toutefois de suivre le même plan détaillé.

2.1 Tours-Chinon

Il s'agit d'un cas double, c'est-à-dire dont on attend 2 mesures :

- L'impact de la fermeture de Ballan-Chinon le 28 septembre 1980 ;
- L'impact de la réouverture de Ballan-Chinon le 4 janvier 1982.

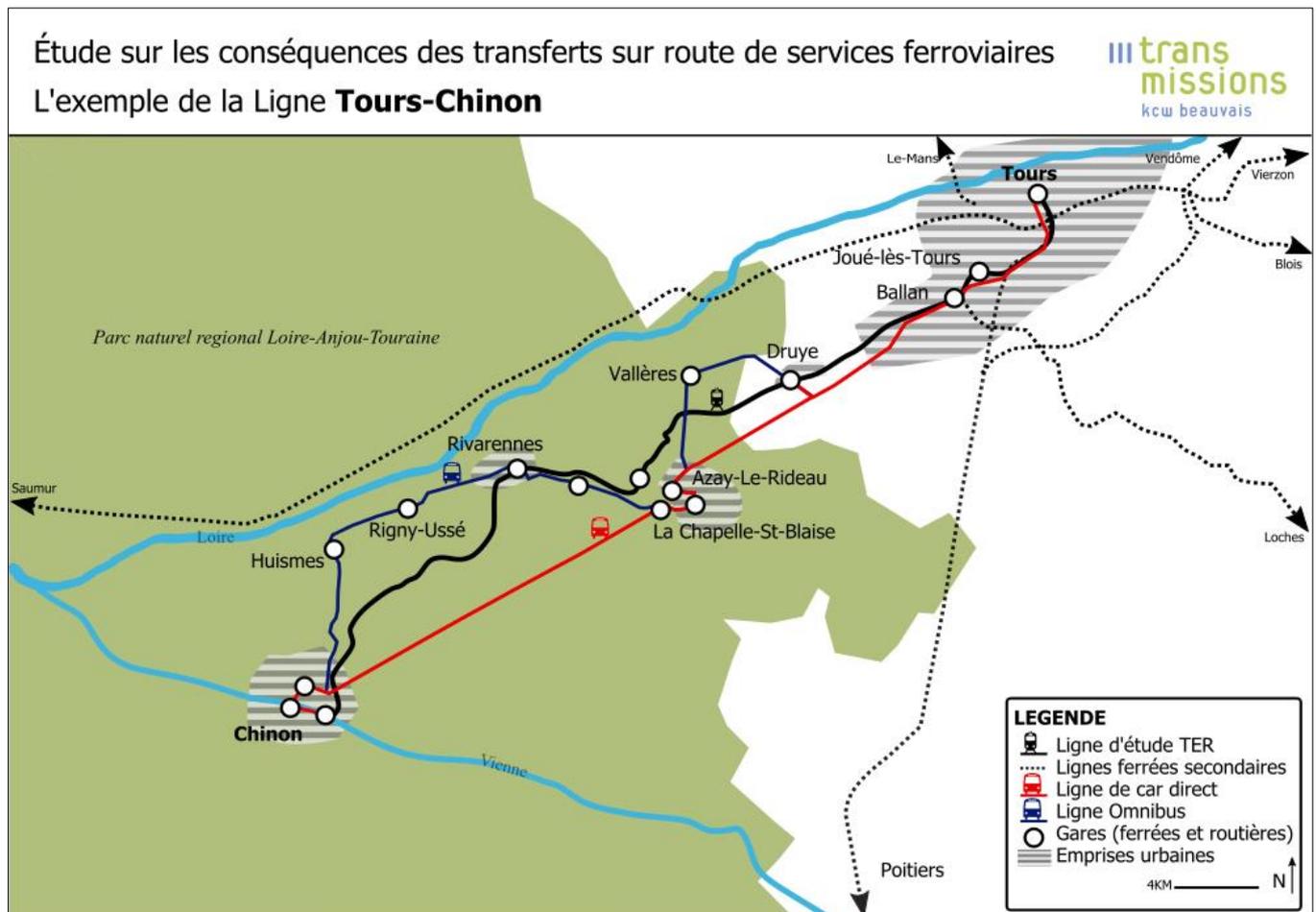


Figure 4 : Carte de la ligne Tours-Chinon, Trans-Missions

2.1.1 Rappel historique et fondements de la décision de fermeture puis de réouverture

- Création de la ligne

La fin de la construction de l'axe « Joué-les-Tours / Chinon / Thouars / La-Roche-sur-Yon / Les-Sables-d'Olonne » par la Compagnie de la Vendée remonte à 1875.

Quelques repères historiques : En 1938, il existe une relation directe Paris / Chinon en 4 heures ; En 1970, les trains disparaissent entre Chinon et Thouars. ; En 1974, les 49 km de voie unique entre Tours et Chinon se parcourent en 42 minutes (record non égalé à ce jour).

- Fermeture du 28/9/1980 à 4/1/1982

La fermeture de Tours / Chinon date du 28 septembre 1980. Notons au passage qu'elle est donc sensiblement postérieure à la vague de fermetures que le réseau ferré a connu entre 1969 et 1973 qui devait permettre, avec d'autres mesures, d'aboutir à l'équilibre financier de la SNCF en 1974. C'est ainsi que le réseau routier de la SNCF atteint près de 16.000 km en 1974 contre 6.000 km en 1969.

En fait, seule la partie entre Chinon et Ballan était fermée aux circulations ferroviaires. Les voyageurs allaient de Chinon à Ballan (environ 40 km) en autocar puis poursuivaient jusqu'à Tours en train.

Lorsque la ligne a été fermée, il n'était pas envisagé de la ré-ouvrir de sitôt. Il ne s'agissait aucunement d'une temporaire fermeture pour travaux. Mais, 15 mois plus tard, le 4 janvier 1982, la ligne était ré-ouverte de bout-en-bout au trafic ferroviaire.

- Fondements des décisions de fermeture puis de réouverture

Raison de la fermeture : faiblesse du ratio « recettes sur dépenses ».

Il apparaissait dans la comparaison des dépenses imputées à la ligne et des recettes, que la ligne Tours-Chinon était très loin d'être rentable : le ratio D/R, l'année pleine précédant la fermeture c'est-à-dire en 1979 était de 6,20.

On notera sur le tableau qui suit que le déficit dépasse 4 millions de francs et que les charges sont plus de six fois supérieures aux recettes. Avec la mise sur autocar, il allait passer, en 1981 (année pleine en phase de fermeture), à 3,92.

	1979	1980	1981	1982
Charges (D) en milliers de francs	4.960	5.080	3.120	8.084
Recettes nettes (R) en milliers de francs	800	810	3250	1.108
Coefficient d'exploitation (D/R)	6,20	6,27	3,92	7,30

Tableau 3 : Evolution du coefficient d'exploitation de la ligne Tours / Chinon (avant, pendant et après la fermeture), Source : SNCF

Raisons de la réouverture : détermination des usagers regroupés dans un comité de défense, arrivée de la gauche au pouvoir, rôle du chargé de mission auprès du premier ministre.

Au niveau local, la mobilisation contre la fermeture avait été forte.

Le Conseil municipal de Chinon avait, dès le 27 mars 1980, adopté une motion concernant la suppression de la ligne voyageurs Chinon-Tours : « le Conseil municipal, après en avoir délibéré à l'unanimité, trouve inadmissible cette suppression et tient à faire savoir qu'il s'y opposera avec la dernière énergie ». Signé G. Percevault, le Maire de Chinon.

Du côté des usagers, la détermination est évidente. La mobilisation se fait autour d'Alain Grunberg (président du Comité de défense) et de Jean-Claude Oesinger (délégué départemental de la FNAUT). Le Comité de défense regroupait des usagers, des élus et des organisations syndicales. Ensemble, ils ont organisé une manifestation le 13 septembre 1980 à 15 heures en la gare de Tours.

Au niveau national, en mai 1981, François Mitterrand est élu président. Le ministre (communiste) des transports, Charles Fiterman, déclare ouvertement vouloir rompre avec les orientations passées. Non seulement les transferts sur route sont arrêtés, mais le nouveau gouvernement d'Union de la Gauche décide de procéder à la réouverture de quatre deserts omnibus : Clamecy / Corbigny, Ax-les-Thermes / Latour-de-Carol, Ballan / Chinon et La-Ferté-Million / Reims.

Le choix des sections à rouvrir a un caractère technique (état de la voie), économique (rapport « dépenses sur recettes ») et politique (résultats des élections législatives). Pour le cas de Tours-Chinon, s'ajoute l'implication d'Yves Dauge.

Entre le niveau local et le niveau national, il faut effectivement citer le nom de ce ferme partisan de la réouverture qui était d'une part, chargé de mission auprès de Pierre Mauroy le premier ministre et d'autre part, élu socialiste du Val-de-Vienne. Donc à la fois présent dans le Chinonais et bien introduit dans la capitale.

■ Situation récente et actuelle

Ultérieurement, la ligne a vivoté ; l'état médiocre de la voie limitait à 60 km/h la vitesse sur une grande partie du parcours alors que pendant ce temps la route départementale qui offre un itinéraire plus directe, avait été modernisée.

La convention signée le 29 avril 1994 entre la région Centre et la SNCF a permis un progrès. Grâce à un investissement de 25 millions de francs, il est devenu possible de faire rouler les trains à 100 km/h entre Ballan et Chinon. Cette augmentation des vitesses jointe à la suppression de quelques arrêts peu fréquentés (comme La-Chapelle-St-Blaise, Cheillé, Quinçay et Rigny-Ussé) ont conduit à faire passer le meilleur temps de parcours de 53 minutes en 1994 à 47 minutes en 1996 (c'était déjà le cas en 1982).

Aujourd'hui (octobre 2018), entre Tours et Chinon, ne sont desservis, outre Tours et Chinon, que les arrêts suivants: Ballan, Druyes (si train), Azay-le-Rideau, Rivarennnes, et Hôpital de St-Benoist (si car). La fréquence, du lundi au vendredi, est de 10 départs (dont 2 en autocar) dans le sens Tours vers Chinon et de 11 départs (dont 2 en autocar) dans le sens Chinon vers Tours.

Quant au temps de parcours du train le plus rapide, il est toujours de 47 minutes (départ 12h31 arrivée 13h18) comme en 1982.

2.1.2 Présentation de l'offre avant/après

Il nous a été donné de trouver les fiches horaires correspondant aux trois périodes : juste avant la fermeture, pendant la fermeture, juste après la fermeture (c'est-à-dire à la réouverture).

A partir de ces fiches nous allons pouvoir connaître non seulement les fréquences mais aussi les temps de parcours et la finesse de la desserte.

	7141 autorail Sauf di- manches et fêtes	7143 autorail Dimanches et fêtes	7147 autorail Sauf di- manches et fêtes	7149 autorail Tous les jours	7151* autorail Les ven- dredis
Tours	5h53	9h27	12h13	18h26	20h06
Joué-lès-Tours arr.	6h00	9h34	12h20	18h33	20h32
Joué-lès-Tours dép.	6h02	9h35	12h21	18h34	20h33
Ballan	6h09	9h40	12h28	18h40	
Druye	6h17	9h45	12h35	18h47	
Vallères	6h23	9h48		18h53	
Azay-le-Rideau	6h30	9h56	12h45	18h58	20h52
Cheillé	6h33	10h00	12h49	19h02	
Rivarennnes-Quincay	6h39	10h02	12h54	19h07	
St-Benoist-Rigny	6h51	10h07	13h06	19h14	
Huismes	6h56	10h11	13h11	19h20	
Chinon	7h03	10h23	13h18	19h28	21h14

- * le 7151 a son origine à St-Pierre-des-Corps : départ 20h25. Les voyageurs partant de Tours empruntent une navette qui part à 20h06 et arrive à St-Pierre-des-Corps à 20h11.

Tableau 4 : Fiche horaire, de Tours à Chinon, hiver 1979-1980, Source : Indicateur Chaix, hiver 1979-1980, page 427

	Autocar 243 Les lundis	Autocar 143 Sauf di- manches et fêtes	Autocar 245 Dimanches et fêtes	Autorail puis autocar 047 Les sa- medis	Autorail puis auto- car 247 Sauf di- manches et fêtes	Autorail puis auto- car 249 Sauf di- manches et fêtes	Autorail puis autocar 051 Les ven- dredis et fêtes	Autorail puis autocar 151 Tous les jours	Navette puis auto- car 253 * Sauf sa- medis, dimanches et fêtes
Tours	5h53	5h47	9h30	12h13	12h13	17h28	18h27	18h27	20h09
Joué-lès- Tours arr.	6h07	6h06	9h49	12h20	12h20	17h35	18h34	18h34	20h43
Joué-lès- Tours dép.	6h08	6h07	9h50	12h21	12h21	17h36	18h35	18h35	20h44
Ballan arr.	6h13	6h11	9h54	12h27	12h27	17h42	18h41	18h41	20h48
Ballan dép.		6h12	9h55	12h32	12h32	17h47	18h46	18h46	20h49
Druyes		6h20	10h03		12h40			18h53	
Vallères		6h31	10h14		12h51			19h04	
Azay-le- Rideau	6h27	6h43	10h26	12h48	13h0			19h16	21h03
La- Chapelle- St-Blaise		6h45	10h28		13h05	18h03	19h01	19h18	
Cheillé		6h52	10h36		13h10			19h23	
Quincay		6h56	10h39		13h15			19h28	
Rivarennnes		7h00	10h43		13h20			19h33	
St-Benoist (Hôpital) <i>facultatif</i>						18h19			
Rigny- Ussé		7h09	10h52		13h25			19h38	
Huïsmes		7h18	11h01		13h30			19h43	
Chinon	6h54	7h37	11h20	13h17	13h45	18h32	19h30	19h58	21h30

- *le service 253 est assuré en autocar au départ de St-Pierre-des-Corps, les voyageurs au départ de Tours empruntent la navette partant de Tours à 20h09 et arrivant à St-Pierre-des-Corps à 20h14.

Tableau 5 : Fiche horaire, de Tours à Chinon, hiver 1981, Source : Indicateur Chaix, hiver 1981-1982, page 427

	Autorail Les lundis et lendemain de fête	Autorail Sauf dimanches et fêtes	Autorail Dimanches et fêtes	Autorail jusqu'à Azay puis autocar Sauf samedis, dimanches et fêtes	Autorail Les samedis	Autorail Sauf dimanches et fêtes	Autorail Dimanches et fêtes	Autocar Sauf dimanches et fêtes	Autorail Sauf samedis, dimanches et fêtes
Tours	5h53	8h51	9h30	12h13	12h13	17h28	18h25	18h35	19h46
Joué-lès-Tours arr.	6h00	8h58	9h37	12h20	12h20	17h35	18h32	18h50	19h54
Joué-lès-Tours dép.	6h01	8h59	9h38	12h21	12h21	17h36	18h33	18h51	19h55
Ballan arr.	6h07	9h06	9h46	12h28	12h28	17h43	18h38	18h56	20h01
Ballan dép.	6h08	9h07	9h46	12h29	12h29	17h44	18h39	18h57	20h02
Druyes			9h52	12h35	12h35	17h50	18h47	19h06	
Vallères facultatif			9h56	12h39	12h39	17h54	18h51		
Azay-le-Rideau	6h19	9h19	10h01	12h44	12h44	17h59	18h57	19h16	20h14
Chapelle-St-Blaise				13h02				19h19	
Cheillé				13h09				19h26	
Quincay				13h13				19h30	
Rivarennnes			10h10	13h17	12h52	18h08	19h04	19h34	
Rigny-Ussé				13h26				19h43	
Huismes				13h35	13h02		19h14	19h52	
Chinon	6h41	9h40	10h25	13h52	13h10	18h23	19h22	20h10	20h36

Tableau 6 : Fiche horaire, de Tours à Chinon, du 4 janvier 1982 au 22 mai 1982, Source : Fiche horaires SNCF

■ Fréquence de la desserte

Avant la fermeture la situation était la suivante : toutes les dessertes sont ferroviaires. On compte 3 départs par sens le mardi et 21 départs par sens au niveau de la semaine entière.

Pendant la fermeture, à l'automne 1980 et pendant toute l'année 1981, le service a été assuré par des autocars (tout au moins entre Chinon et Ballan). L'offre kilométrique a sensiblement augmenté avec la fermeture de Ballan-Chinon puisque entre Tours et Chinon il y a maintenant 5 départs par sens le mardi et 34 départs par sens au niveau de la semaine entière.

Après la réouverture en 1982, une desserte mixte est instaurée, mixte dans le sens où il y a à la fois des dessertes assurées en train et des dessertes assurées par car mais aussi parce qu'il existe une desserte en autorail de Tours à Azay-le-Rideau puis en autocar d'Azay-le-Rideau à Chinon. Au total, on compte 5 départs par sens un mardi dont 3,5 en train et 32 départs par sens au niveau de la semaine dont 23,5 en train.

- Durées gare-à-gare (un mardi dans le sens Tours vers Chinon)

Avant la fermeture, le temps de parcours moyen était de 65,7. Quant au train le plus rapide, il mettait 62 minutes.

Pour la période de fermeture (fin 1980 et toute l'année 1981), la durée du parcours de bout-en-bout était de 87,6 minutes en moyenne et de 64 minutes pour le train le plus rapide. L'écart important entre le temps le plus faible et le temps moyen tient aux autocars qui mettent et qui péjorent la moyenne.

Après la réouverture, en 1982, le temps de parcours entre Tours et Chinon est de 69,6 minutes en moyenne et de 49 minutes pour la desserte la plus rapide (ce record est obtenu non pas en améliorant la voie mais en supprimant des arrêts : seuls Tours, Joué, Ballan, Druyes, Azay, Rivarennnes et Chinon sont desservis). Si on se limite au seul train, les durées de bout-en-bout sont respectivement de 52,75 minutes (moyen) et de 49 minutes (minimum).

- Rupture de charge

Avant la fermeture, il n'y avait aucune rupture de charge, l'autorail assurant la liaison de bout-en-bout.

Pendant la fermeture, le fait de devoir changer (passer du train vers le car à Ballan dans le sens Tours vers Chinon ou du car vers le train à Balan dans le sens Chinon vers Tours), représente pour le voyageur quelque chose de pénible (surtout si on a des bagages) qui s'ajoute au temps perdu en correspondance proprement dit.

Après la réouverture, bien sûr, cette pénibilité disparaît puisque le service ferroviaire est rétabli de bout-en-bout. Sauf, pour être tout à fait précis pour le service avec passage de l'autorail à l'autocar à Azay-le-Rideau (départ de Tours à 12h23). Quant aux autocars, ils assurent aussi le service de bout-en-bout.

- Finesse de la desserte

Avant la fermeture, la desserte ferroviaire concerne 11 gares (terminus compris).

Pendant la fermeture, 13 gares sont desservies (La-Chapelle-St-Blaise est desservie en plus et l'arrêt à la gare commune Rivarennnes-Quincay est dédoublé en deux arrêts l'un à Rivarennnes et l'autre à Quincay. De plus, le car s'arrête en deux points à Azay-le-Rideau et en trois points à Chinon. Soit au total 16 points d'arrêt.

Après la réouverture, il s'agit d'une desserte mixte. Le train ne dessert plus que 7 gares. Quant à l'autocar, il en dessert 15 (les mêmes que précédemment moins celui de Vallères).

- Prix relatifs

Durant cette période (1979 à 1982), le niveau tarifaire de la SNCF n'a pas été significativement modifié. Quant au prix du carburant utilisé par les voitures particulières, il augmentait peu car les prix n'étaient pas libéralisés. De plus la clientèle étant largement constituée de scolaires, elle ne pouvait pas se tourner vers la voiture même en cas de chute du prix du litre de carburant.

2.1.3 Fréquentation

Dans le cas de Tours-Chinon, les données disponibles sont exprimées non pas en voyages mais en voyageurs x km (c'est-à-dire qu'il est tenu compte de la longueur du parcours de chaque voyageur).

	1979	1980	1981	1982
En train	3.850	2.860	770	3.523
En autocar	0	590	2.350	209
Total, en milliers de voyageurs x km	3.850	3.450	3.120	3.732

Tableau 7 : Evolution de la fréquentation de Tours-Chinon avant, pendant et après la fermeture de 1980 / 1981, source : SNCF

Il apparait que la clientèle totale a diminué durant la fermeture (3 mois en 1980 et 12 mois en 1981) et qu'en 1982 (année pleine) le niveau de 1979 (année pleine) n'était pas tout à fait atteint.

Par rapport à ces données brutes, il a fallu appliquer plusieurs traitements.

Un premier traitement pour obtenir un mode « pur » lorsque la desserte est mixte (train puis car, train ou car) :

- Elimination de la fréquentation sur Tours-Ballan qui n'a pas été transférée sur autocar pour ne garder que du transport routier ;
- Elimination de la fréquentation de l'autocar après réouverture pour ne garder que du transport ferroviaire.

Un second traitement pour obtenir une perte ou un gain de clientèle par année, lorsque la fermeture n'a pas commencé au 1^{er} janvier de l'année pour se terminer au 31 décembre de la même année :

- Estimation de la perte de clientèle par rapport à l'année de référence ;
- Prise en compte du nombre de jours de fermeture.

■ Cas de la fermeture de Ballan-Chinon

La fréquentation annuelle du train entre Tours et Ballan est estimée pour chacune des quatre années étudiées à 770.000 voyageurs x km car cela correspond à la fréquentation annuelle du train en 1981, année durant laquelle seul ce tronçon était exploité en ferroviaire.

En 1980, on trouve à la fois une fréquentation ferroviaire et une fréquentation routière puisque la fermeture n'est intervenue que le 28 septembre ; la première correspond aux 9 premiers mois de l'année et la seconde aux 3 derniers mois.

En 1981, on ne trouve qu'une fréquentation routière puisque les circulations ferroviaires sont suspendues tout au long de l'année.

	1979	1980	1981
En train	3.080	2.090	
En autocar		590	2.350
Total, en milliers de voyageurs x km	3.080	2.680	2.350

Tableau 8 : Evolution de la fréquentation de Ballan-Chinon avant et pendant la fermeture de 1980 / 1981

Il reste à tenir compte du fait que la baisse de fréquentation en 1980 n'est pas à imputer telle quelle à la fermeture car cette dernière n'est pas intervenue au 1^{er} janvier mais seulement au 28 septembre.

La perte est calculée par rapport à une année qui sert de référence et qui est la première année pleine avant la fermeture soit 1979, c'est-à-dire par rapport à un trafic de 3.080 milliers de voyageurs x km.

	En 1980 (3 mois)	En 1981 (12 mois)	Total
Perte en milliers de voyageurs x km	2.680 - 3.080 = -400	2.350 - 3.080 = -730	400 + 730 = 1.130
Durée fermeture en mois	3	12	15
Perte par mois			-75
Perte annualisée			-904
Année pleine en fermeture			3.080 - 904 = 2.176
Perte relative			-904 / 3.080 = -29,4%

Tableau 9 : Tours – Ballan, perte brute de voyageurs lors de la fermeture

La perte constatée de clientèle à la suite de la fermeture est estimée à 29 %. Il s'agit d'une perte « brute » qui résulte non seulement du passage du train vers le car mais aussi de l'évolution d'autres facteurs (fréquence de l'offre, temps de parcours, ...).

- Cas de la réouverture de Ballan-Chinon

Lors de la reprise des circulations ferroviaires, le 4 janvier 1982, le choix avait été fait d'une desserte mixte avec un aller-retour en autocar par jour. Pour mettre en évidence l'impact du passage du car au train, ce service a été écarté tant au niveau de la fréquentation qu'au niveau de l'offre.

Quant à la fréquentation du car en 1982, elle est de 209.000 voyageurs x km et peut donc être facilement déduite du total, pour obtenir un total uni-modal.

	1980	1981	1982
En train	2.090		2.753
En autocar	590	2.350	
Total, en milliers de voyageurs x km	2.680	2.350	2.753

Tableau 10 : Evolution de la fréquentation de Ballan-Chinon entre la fermeture et 1980 / 1981) et la réouverture en 1982

- Le gain est calculé en confrontant :
- la première année pleine après la réouverture soit 1982, avec un trafic de 2.753 milliers de voyageurs x km ;
- une année équivalente pleine pendant la période de fermeture, soit 2.176 milliers de voyageurs x km.
- Il est égal à $(2.753 - 2.176) / 2.176 = + 26,5 \%$

2.1.4 Données retenues pour le modèle

	Avant	Après	Variation
Voyageurs x km en milliers par an	3.080	3.080-904=2.176	- 29,4 %
Départs un mardi par sens	3	5	+ 66,6%
Départs par semaine par sens	21	34	+ 61,9%
Durée moyenne en minutes gare-à-gare	65,7	87,6	+ 33,3 %
Durée la plus faible en minutes de gare-à-gare	62	64	+ 3,2 %
Rupture de charge	0	1	Défavorable
Nombre d'arrêts toutes dessertes confondues	11	16	Favorable

Tableau 11 : Tours - Ballan, données utiles pour estimer l'effet transfert train vers car

	Avant	après	Variation
Voyageurs x km en milliers par an	3.080-904=2.176	2.753	+ 26,5 %
Départs un mardi et par sens	5	3,5	-30,0 %
Départs par semaine et par sens	34	23,5	-30,9 %
Durée moyenne en minutes gare-à-gare	87,6	52,75	39,8 %
Durée la plus faible de gare-à-gare	64	49	23,4 %
Rupture de charge	1	0	Favorable
Nombre d'arrêts toutes dessertes confondues	16	15	Non significative

Tableau 12 : Tours - Ballan Données utiles pour estimer l'effet transfert car vers train

De même que la fréquentation du car en 1982 a été déduite du total, le nombre de services effectués par le car doit aussi être déduit. Ainsi les termes sont homogènes et se rapportent au train « pur ».

La fermeture ayant été courte (inférieure à deux ans), l'évolution démographique est négligeable. Seul élément à retenir, les emplois liés à la construction de la centrale nucléaire d'Avoine.

2.2 Avignon - Carpentras

La ligne Sorgues-Carpentras, longue de 17km a été fermée au trafic voyageurs de 1938 à 2015, soit pendant 77 ans. Sa réouverture est intervenue en avril 2015.

Nous mesurons ici l'effet de cette réouverture sur le trafic.

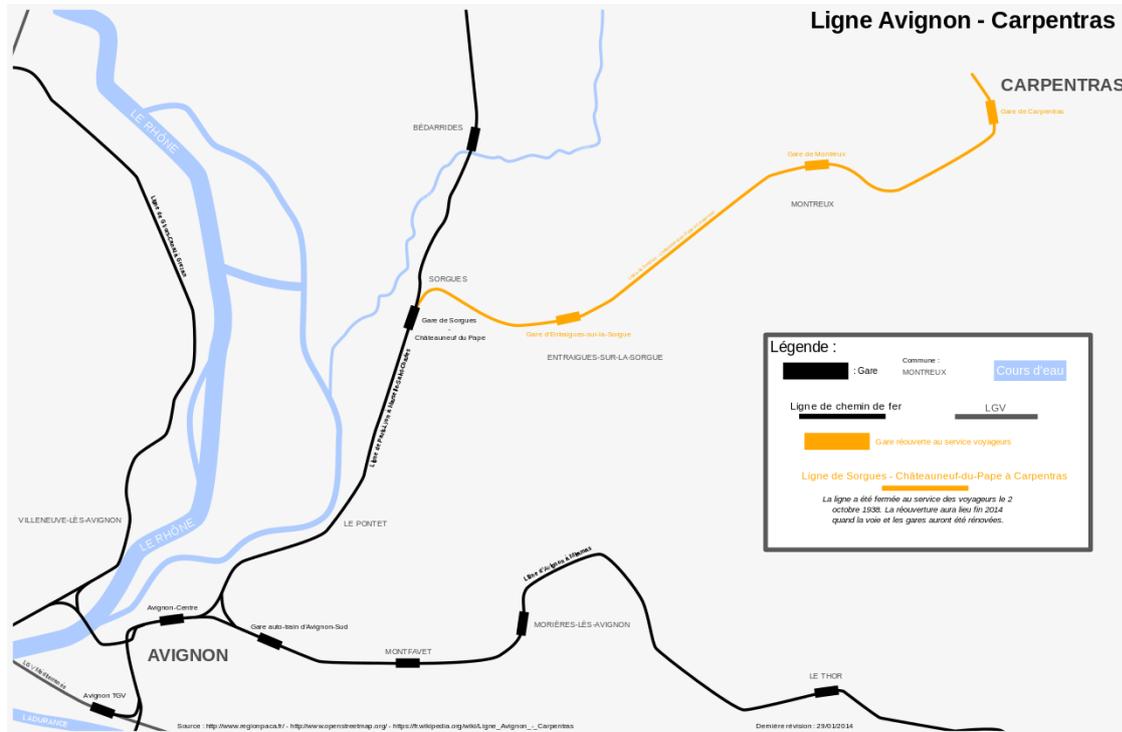


Figure 5 : Carte de la ligne Avignon - Carpentras

2.2.1 Rappel historique et fondements de la décision de fermeture puis de réouverture

■ Création de la ligne

Concédée en 1860 à la compagnie PLM, la ligne ferroviaire Sorgues-Carpentras est ouverte à l'exploitation le 18 mai 1863. Cette ligne de 17km a vocation à faciliter le déplacement des habitants mais aussi le transport de produits agricoles comme la truffe et le vin. On note le développement de l'export de produits maraichers dont les fraises cultivées aux alentours de Carpentras.

Pour les voyageurs, la ligne a le mérite de desservir plusieurs communes et permet de rejoindre Avignon et, de là, Paris par un train de nuit.

En 1894, le maillage est accru grâce à l'ouverture de la ligne Orange – Carpentras - l'Isle-sur-la-Sorgue. Il n'y a aujourd'hui plus une trace de cette ligne. La ligne, qui servait au transport de sable, a été complètement démontée.

■ Fermeture du 02/08/1938 au 25/04/2015

En 1938, avec le décret de coordination faisant suite à la nationalisation des chemins de fer, la desserte voyageurs est interrompue. Sorgues-Carpentras fait donc ainsi partie des 11 000 km de lignes secondaires supprimées à la création de la SNCF.

La décision est alors prise d'assurer la desserte en transports collectifs par autocar.

- Fondements de la décision de réouverture

Carpentras est située à 28km d'Avignon par la route.

Carpentras peut aujourd'hui être considérée comme partie intégrante du bassin urbain dominé par Avignon, bassin à fort dynamisme démographique.

	1968	1975	1982	1990	1999	2006 /2008	2011	2014 /2015	2018
Carpentras	21 388	24 251	24 838	24 212	26 090	27 451	28 815	28 699	27 788
Avignon	89 096	90 786	89 132	86 939	85 935	90 109		92 209	94 303

Tableau 13 : Évolution sur 50 ans de la population de Carpentras et de celle d'Avignon :

Dans les années 1970, face à la croissance ininterrompue des déplacements, les élus jugent nécessaire d'augmenter la capacité du système de transport.

L'essor de la circulation automobile provoque en effet des encombrements croissants et un allongement significatif du temps de trajet entre les deux villes.

Côté capacités routières, la route RD942 est ainsi progressivement mise à 2x2 voies entre Carpentras et Avignon au cours des années 1980.

Malgré cette augmentation de la capacité routière, la situation ne s'améliore pas. On constate une progression continue des trafics. Les bouchons sont interminables et les temps de trajet routier très longs (en heure de pointe il faut plus d'une heure pour relier Avignon à Carpentras). Au début des années 2000, cette route voit passer environ 70000 véhicules par jour (sur sa portion la plus chargée, à l'entrée d'Avignon).

Les élus demandent la réouverture de la ligne ferroviaire.

Entre Avignon centre et Carpentras, les TER desserviront Sorgues (18 400 habitants), Entraigues-sur-la-Sorgue (7 700 habitants) et Monteux (11 000 habitants).

- le projet : des gares nouvelles ou rénovées

Le projet a été plusieurs fois retardé.

Le projet finalement présenté par RFF s'élève à un montant de 73 millions d'euros. Il consiste à moderniser la ligne et réouvrir au trafic voyageurs les gares de Monteux, Entraigues-sur-la-Sorgue et Carpentras.

Les travaux débutent en mars 2013 et la ligne est réouverte le 25 avril 2015.

La réouverture des gares d'[Althen-des-Paluds](#), du [Pontet](#), ainsi que la création d'un arrêt à l'[Université d'Avignon](#), un temps envisagée, a été abandonnée

A Carpentras, du fait de l'arrêt d'activités de transport de fret (il n'y a plus de transport de sable), on peut envisager de réaménager complètement la gare et ses alentours. Une nouvelle gare est construite, centre d'un véritable pôle d'échange multimodal.



Figure 6 : La gare de Carpentras

La gare de Sorgues est rénovée. Quant à Entraigues-sur-la-Sorgue et Monteux, on y remet en état d'anciens bâtiments voyageurs désaffectés.



Figure 7 : La gare d'Entraigues en 2008

- Réouverture de la ligne avec 13 AR quotidiens

A la réouverture en avril 2015, la liaison ferroviaire propose 13 allers-retours les jours de semaine, avec trois arrêts intermédiaires (Monteux, Entraigues et Sorgues).

Malheureusement, malgré le nombre d'arrêts réduit, la performance de la ligne en termes de vitesse reste modeste. La configuration de la bifurcation de Sorgues est peu efficace avec des appareils de voie à 30 km/h seulement. Le temps de parcours entre Carpentras et Avignon est de 29mn.

En fin d'année 2015, le projet est complété par l'ouverture de la virgule Avignon Centre-Avignon-TGV. Les voyageurs en provenance de Carpentras peuvent ainsi se rendre de manière simple et rapide (37 mn) à la gare d'Avignon TGV.

- La desserte autocar Trans-Vaucluse est maintenue

La réouverture de la ligne ferroviaire ne signifie pas la fin de la desserte par autocars départementaux. La desserte autocar du Trans-Vaucluse est adaptée (allégée) mais elle se poursuit.

2.2.2 Présentation de l'offre ferroviaire et de l'offre routière

Avant la réouverture, la desserte est assurée par les autocars Trans-Vaucluse :

La ligne routière Trans-Vaucluse Avignon – Carpentras proposait jusqu'en 2015 une offre à 42 allers-retours quotidiens.

Après la réouverture, trains et cars coexistent :

- **Durées gare-à-gare** (un mardi)

- Le car parcourt la route entre Carpentras et Avignon en **45 minutes au minimum**, 55 minutes en pointe (selon les horaires publiés) et bien plus en cas de bouchons.
- Pour le train, la durée du trajet entre la gare Avignon TGV et Carpentras est d'environ 37 minutes. Partant de la gare Avignon-Centre, la durée est de **29 minutes**. C'est cette partie de la ligne comprise entre Avignon-Centre et Carpentras qui nous intéresse ici.

- **Finesse de la desserte**

- 11 points d'arrêts sont desservis par l'autocar (Avignon PEM Gare Routière - Université - Archicote - Sainte Anne - Beauchamp - Les Jardins de Provence - La Sorguette - Place du Marché - René Cassin - La Denoves - PEM Gare Routière)
- La nouvelle desserte TER permet un accès à 6 gares (Avignon TGV - Avignon Centre - Sorgues - Entraigues - Monteux - Carpentras).

- **Fréquences**

La desserte TER a été renforcée depuis les 13 A/R par jour de la mise en service ; elle s'élève aujourd'hui à **20 A/R jour**.

Une partie de la montée en charge de la fréquentation de la ligne pourra donc être imputée à la densification de l'offre.

	sauf sam dim et fériés	tous les jours	sauf sam dim et fériés	tous les jours	sauf sam dim et fériés	sauf sam dim et fériés				
Avignon TGV (Départ)	06.27	06.57	07.27	07.57	08.57	09.57	11.57	12.57	13.42	
Avignon-Centre	06.36	07.07	07.36	08.07	09.07	10.07	12.07	13.07	13.51	13.51
Sorgues-Châteauneuf-du-Pape	06.46	07.17	07.46	08.17	09.17	10.17	12.17	13.17	14.01	14.01
Entraigues sur la Sorgue	06.52	07.22	07.52	08.22	09.22	10.22	12.22	13.22	14.06	14.06
Monteux	07.00	07.30	08.00	08.30	09.31	10.30	12.30	13.30	14.14	14.14
Carpentras (Arrivée)	07.06	07.37	08.06	08.36	09.36	10.36	12.36	13.36	14.20	14.20

	tous les jours	tous les jours	sauf sam dim et fériés	tous les jours	tous les jours	sauf sam dim et fériés	tous les jours	sauf sam dim et fériés	tous les jours	tous les jours	tous les jours
Avignon TGV (Départ)	14.27	15.57	16.27	16.57	17.27	17.57	18.27	18.57	19.27	20.43	22.27
Avignon-Centre	14.36	16.07	16.36	17.07	17.36	18.07	18.36	19.07	19.36	20.52	22.36
Sorgues-Châteauneuf-du-Pape	14.46	16.17	16.46	17.17	17.46	18.17	18.46	19.17	19.46	21.02	22.46
Entraigues sur la Sorgue	14.52	16.22	16.52	17.22	17.52	18.22	18.52	19.22	19.52	21.07	22.51
Monteux	15.00	16.30	17.00	17.30	18.00	18.30	19.00	19.30	20.00	21.14	22.59
Carpentras (Arrivée)	15.06	16.36	17.06	17.36	18.06	18.36	19.06	19.36	20.06	21.20	23.05

Tableau 14 : Fiche horaire Avignon – Carpentras

La desserte routière (service Trans-Vaucluse) propose **26 fréquences quotidiennes**.

Le temps de parcours affiché est de 45 mn en heures creuses et 55 mn en pointe.

Horaires du 01/09/2017 au 31/08/2018 ; Plus d'infos sur www.vaucluse.fr

Avignon	06:40	06:55	07:35	08:05	08:50	09:20	09:50	10:20	11:05	11:40	12:15	12:35	13:20
Le Pontet													
Vedene													
Entraigues sur la Sorgue													
Althen des Paluds													
Monteux													
Carpentras	07:30	07:50	08:25	08:50	09:35	10:05	10:35	11:05	11:50	12:35	13:10	13:30	14:15

Avignon	14:05	14:50	15:35	16:05	16:35	17:05	17:35	18:05	18:15	18:45	19:15	19:35	20:05
Le Pontet													
Vedene													
Entraigues sur la Sorgue													
Althen des Paluds													
Monteux													
Carpentras	15:00	15:40	16:25	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:05	19:35	20:00	20:20	20:50

■ Tarifs

Du côté du train,

- le prix du billet est de 7€ pour le parcours Avignon TGV-Carpentras,
- depuis la gare d'Avignon Centre, le tarif du parcours jusqu'à Carpentras, bout de la ligne, est de **6,10€**.

Pour un parcours partiel sur la ligne¹, soit par exemple Avignon Centre–Entraigues-sur-la-Sorgue, c'est-à-dire 12 km et 14 mn de temps de parcours, le prix du billet est de **3,70€**.

Pour les abonnements, les tarifs principaux sont Zou mensuels tous publics et Zou Etudes annuel

	Avignon-Entraigues	Avignon-Carpentras
■ Ticket à l'unité	■ 3,70 €	■ 6,10 €
■ Mensuel tous publics	■ 38,50 €	■ 61,50 €
■ Annuel étudiants, apprentis, jeunes - 26 ans en formation	■ 15€	■ 15€

Tableau 15 : Tarifs principaux sur la ligne

Du côté des autocars,

les prix pratiqués sur la relation 5 du TransVaucluse sont les suivants :

	Zone 1	Zone 2
Tickets :		
■ Ticket à l'unité	■ 2,10 €	■ 2,60 €
■ Carnet de 10 tickets	■ 15,50 €	■ 20,70 €
■ Roue libre (spécial abonnés, ticket aller-retour)	■ 1,00 €	■ 1,50 €
■ Transpass (sous conditions de ressources)	■ 0,20 €	■ 0,30 €
■ Pass découverte 1 journée (accès libre au réseau lignes touristiques)	■ 10 €	
Abonnements :		
■ Mensuel tous publics	■ 36,00 €	■ 46,50 €
■ Mensuel étudiants, apprentis, jeunes - 26 ans en formation	■ 26,00 €	■ 36,00 €
■ Annuel tout public (3 mois gratuits)	■ 310 €	■ 414 €
■ Annuel étudiants, apprentis, jeunes - 26 ans, en formation (6 mois gratuits)	■ 155 €	■ 207 €

Tableau 16 : Tarifs tickets et abonnements Avignon – Carpentras

Au départ d'Avignon on passe en zone 2 à partir d'Althen des Paluds. Le parcours complet d'Avignon à Carpentras est donc en zone 2 et le prix du billet à l'unité est de **2,60 €**.

On peut signaler aussi l'existence d'abonnements combinés [TransVaucluse + autres réseaux](#) :

- **Combinés Car + Bus** (Mensuel ou annuel)
- **Zou alternatif Car + Train** (Mensuel)

On notera que ces tarifications ont (entre autres) les effets suivants :

¹ parcours équivalent à celui de la zone 1 de l'autocar

- Pour un voyage occasionnel, le train est plus de deux fois plus cher que le car (6,30€ contre 2,60€),
- Pour un scolaire l'abonnement Zou du TER, à 15€ par an, a un prix imbattable ; il est bien moins cher que les 207 € de l'équivalent pour le Trans-Vaucluse.

Ces particularités rendent complexe la caractérisation de chacun des modes par un tarif moyen unique.

Puisque l'ensemble de ces services routiers et ferroviaires a maintenant un seul pilote, la région PACA, on peut souhaiter qu'une politique tarifaire cohérente permette une forme d'harmonisation.

2.2.3 Fréquentation de l'offre ferroviaire régionale et de l'offre routière départementale

En 2015, la réouverture permet d'enregistrer 372 000 voyageurs au cours de la première année d'exploitation, soit 1100 voyageurs par jour.

D'après la direction TER, ces 1100 voyageurs par jour ne représentent que 20% de l'objectif de fréquentation attendu et le trafic peut paraître assez faible compte tenu de la densité des relations quotidiennes entre les deux villes.

Le trafic en 2016, première année pleine, s'est élevé à 447 346 voyages dont 43% voyageurs occasionnels, 41% abonnés DT, 16% abonnés DE

La montée en charge de la ligne ferroviaire se poursuit encore aujourd'hui et les trafics de l'année écoulée (mars 2017 à février 2018) ont dépassé **609 000 voyageurs**, soit une croissance de 64% en 2 ans.

Les voyageurs occasionnels représentent 41% des trafics.

Le transport de scolaires et étudiants représente 43% (ce qui est une forte proportion).

Enfin, les 16% restants sont des abonnés domicile-travail (ce qui est une faible proportion).

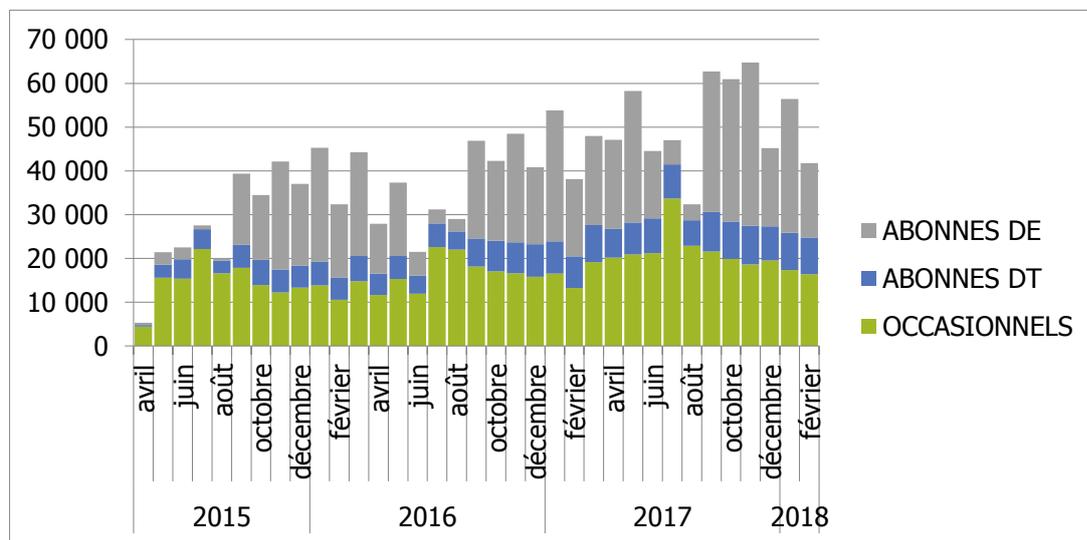


Figure 8 : Voyageurs mensuels sur la ligne Ter Avignon-Carpentras – Source : SNCF Mobilités TER PACA

Quant à la ligne concurrente, celles des autocars Trans-Vaucluse, il est intéressant d'observer une réaction en deux temps :

1. La ligne routière Trans-Vaucluse Avignon – Carpentras (ligne 20) proposait jusqu'en 2015 une offre à 42 allers-retours quotidiens.

- Après l'ouverture de la ligne TER, l'offre a été adaptée et le service tourne à partir de septembre 2015 à 26 allers-retours quotidiens. La fréquentation de la ligne, sur la base des clés de répartition utilisées par l'équipe Trans-Vaucluse, baisse alors de 16 % d'une année sur l'autre (-11% pour les scolaires, -25% pour les non scolaires) **passant de 841.000 voyages en 14-15 à 705.000 en 15-16**. Cette baisse de 136 000 voyages représente plus de 90 % de la baisse globale du réseau considéré.
- Trans-Vaucluse a réagi en reconfigurant son réseau en septembre 2016, en misant en particulier sur une amélioration des correspondances à Carpentras, nœud où se croisent plusieurs de ses lignes. Depuis cette date, la fréquentation est repartie à la hausse². Elle se situe donc aujourd'hui à environ 755 000 voyages par an.

Nous avons pour cette ligne routière, comme pour la ligne ferroviaire, le détail de la fréquentation répartie entre voyageurs occasionnels (billets à l'unité), abonnés domicile/travail et abonnés domicile/études.

Ceci nous permet de comparer les trafics respectifs du train et du car sur les différents segments de clientèle.

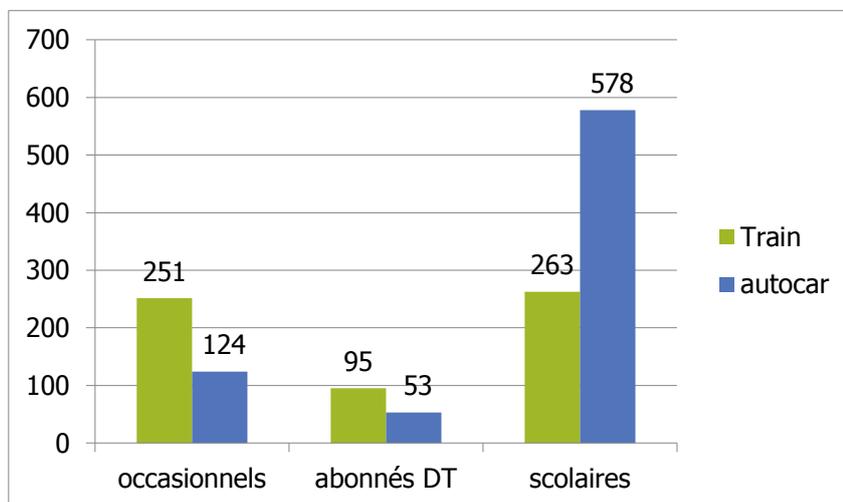


Figure 9 : Fréquentation des offres TER et Trans-Vaucluse sur Avignon-Carpentras, milliers de voyages d'octobre 2016 à septembre 2017

On note que le train est majoritaire chez les voyageurs occasionnels et également chez les abonnés domicile/travail.

L'autocar est particulièrement apprécié des scolaires qui constituent les $\frac{3}{4}$ de sa clientèle. Son parcours est conçu pour desservir les établissements scolaires et, malgré des tarifs très attractifs côté train, il est le mode majoritaire dans cette catégorie de déplacement. La part de cette clientèle est cependant forte à l'intérieur du trafic train (on rappelle qu'au niveau national les trafics TER se répartissent en 50% occasionnel, 25% D/T et 25% D/E).

Par ailleurs les parts de marché de ces deux modes restent assez modestes face à l'utilisation de la voiture particulière, qui conserve une part de marché dominante :

Sur la RD 942 qui relie les deux villes, on décompte, par jour, en 2016, 45 096 véhicules (dont 4.4% de PL) à la hauteur du plan commune d'Entraigues, 53747 (dont 6% PL) après

² En 16-17, la fréquentation (nb de validations) de la ligne routière Avignon – Carpentras est repartie à la hausse (+ 7%) et les chiffres du premier trimestre 17-18 montrent que la tendance haussière s'accroît.

la sortie Avignon nord (en direction Avignon), 72 741 (dont 4.4% de PL) sur la RD907 (en prolongement de la RD942 juste avant la RD225 (bord du Rhône).

Nous pouvons retenir qu'il y a 43 000 véhicules légers par jour à hauteur d'Entraigues, soit environ 12,9 millions de véhicules par an et **16 millions de voyageurs** par an.

Trafics des trois modes, situation actuelle (2017)

Mode	Voyageurs annuels	Part de marché
Voiture particulière	16 000 000	92,2%
Autocar	755 000	4,3%
TER	600 000	3,5%

Figure 10 : Trafics des trois modes, situation actuelle (2017)

Finalement, sur la relation Avignon-Carpentras, train et autocar nous paraissent plutôt complémentaires que concurrents. Une tarification harmonisée permettrait peut-être de renforcer l'utilisation de l'un et l'autre de ces deux modes de transport collectif.

2.2.4 Interprétation des données

	Avant	Après			Variation
	Autocar	Autocar	Train	Total	
Voyageurs x en milliers par an	841	755	603	1358	+61%
Départs un mardi par sens	42	26	20	46	+10%
Durée moyenne en minutes gare-à-gare	50	50	30		-14%
Durée la plus faible gare-à-gare	45	45	29		
Rupture de charge	0	0	0	0	

Tableau 17 : Interprétation des données - Avignon – Carpentras

Afin de tirer de ces informations quelque enseignement utile à notre étude, nous proposons de scinder le raisonnement entre clientèle scolaire et clientèle autre.

- Nous sortons du périmètre la clientèle scolaire, que nous considérons comme captive et peu sensible aux qualités respectives du train et du car. Logiquement, le train étant à la fois plus rapide et moins cher, cette clientèle aurait dû massivement basculer vers le train. Or ce n'est pas le cas. Il y avait 540 000 déplacements scolaires annuels et 160 000 déplacements étudiants/jeunes/apprentis sur la ligne Avignon-Carpentras du Trans-Vaucluse avant mise en service de la desserte ferroviaire. Aujourd'hui il y a 841 000 déplacements scolaires et étudiants, 578 000 par autocar et 262 000 par train.

- La clientèle autre représentait environ 140 000 voyages ; la clientèle occasionnelle serait aujourd'hui de 375 000 voyages et le domicile/travail représenterait 148 000 voyages.

	Occasionnels	Domicile/Travail	Etudiants/jeunes	Scolaires
Trafic autocar avant	94000	47000	160000	540000
Evolution tarif moyen	60%	14%	-41%	neutralisé
Evolution du trafic	259%	193%	118%	0% (par hypothèse)

Tableau 18 : Evolution par type de clientèle – Avignon – Carpentras

2.3 Nantes-Pornic et Nantes-St Gilles Croix de Vie

Il s'agit d'un cas quadruple, c'est-à-dire dont on attend 4 mesures :

- L'impact de la fermeture de St-Pazanne / Pornic le 1^{er} septembre 2014 ;
- L'impact de la fermeture de St-Pazanne / St-Gilles-Croix-de-Vie le 1^{er} septembre 2014 ;
- L'impact de la réouverture de St-Pazanne / Pornic le 31 août 2015 ;
- L'impact de la réouverture de St-Pazanne / St-Gilles-Croix-de-Vie le 31 août 2015.

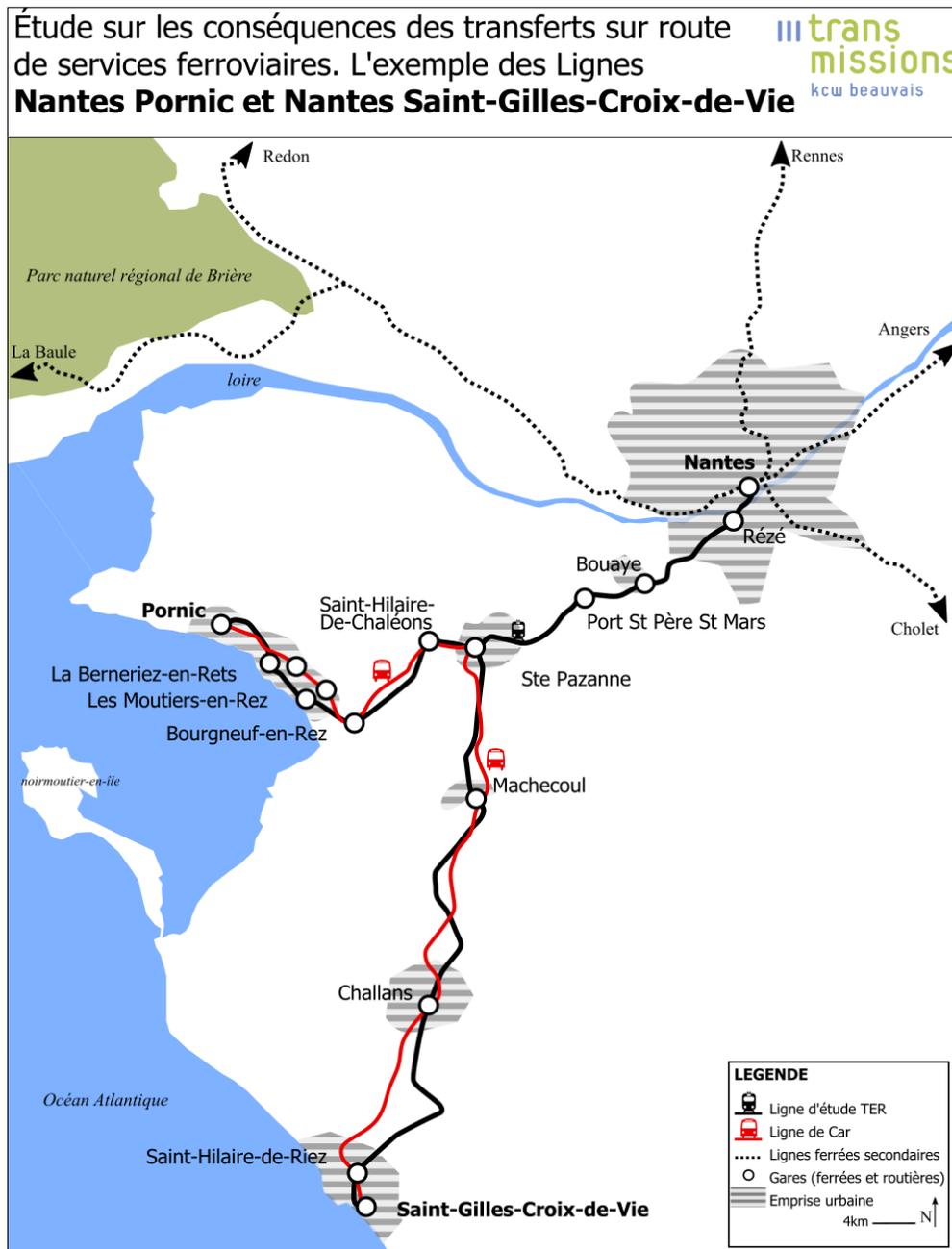


Figure 11 : Lignes Nantes Pornic et Nantes Saint-Gilles-Croix-de-Vie, Trans-Missions

2.3.1 Rappel historique et fondements de la décision de fermeture pour travaux

- Quelques repères historiques

La mise en service d'une ligne à voie unique entre Nantes et Pornic date de 1875. Le train arrive à Challans en 1878 et à St-Gilles-Croix-de-Vie en 1881.

De septembre 1970 à septembre 1982, les deux lignes ne fonctionnaient plus que l'été. Lors de la réouverture toute l'année, le rebroussement à Commequiers a été supprimé.

Entre 1996 et 2006, le nombre de voyageurs sur l'ensemble des deux lignes a été multiplié par 3,8 !

Une première étape de travaux a lieu entre 2009 et 2011 sur le tronçon situé entre Nantes et Sainte-Pazanne afin de refondre la signalisation et de relever la vitesse de circulation des trains de 90 à 140 km/h.

La période qui nous intéresse ici est celle de la deuxième étape de travaux qui a duré un an (et non pas 10 mois comme prévu), du 1er septembre 2014 au 31 août 2015, et qui a touché à la fois Pornic / Ste-Pazanne et St-Gilles-Croix-de-Vie / Ste-Pazanne. Pendant ce temps, la SNCF a mis en place un plan de transport de substitution par autocars entre Sainte-Pazanne et Pornic et entre Sainte-Pazanne et Saint-Gilles-Croix-de-Vie, imposant donc aux voyageurs une rupture de charge à Ste-Pazanne.

- Les raisons de la décision de fermeture temporaire

Ces travaux ont été décidés pour améliorer la ponctualité et la régularité, réduire les temps de trajet par l'augmentation de la vitesse des trains (140 km/h où le tracé le permet) et renforcer la sécurité aux abords des passages à niveau.

Le montant global des travaux de l'opération s'élève à 108,4 millions d'euros. La clef de répartition est la suivante : Région des Pays de la Loire : 38 % (41,2 M€), État (en attente de confirmation) : 25 % (27,1 M€), Département de Vendée : 12,7 % (13,8 M€), RFF : 24,3 % (26,3 M€). Afin de ne pas retarder l'opération, la Région des Pays de la Loire a décidé d'avancer la part de l'État dans l'attente de la signature du contrat de plan Etat / Région 2015-2020. C'est dire la motivation de la Région.

2.3.2 Présentation de l'offre avant/après

- Fréquences

Nous disposons d'un graphique fourni par l'ASLO (Association Sud Loire Océan) donnant le nombre d'allers-retours par jour en autocar et en train.

En juillet et août, la fréquentation étant sensiblement supérieure à ce qu'elle est le reste de l'année à cause de l'afflux de vacanciers sur le littoral, l'offre peut être revue à la hausse durant cette période. Il nous faut donc examiner les grilles horaires de ces deux services.

ETE	2013	2014	2015	2016
Autocars	1	1	9	1
Trains	8	8	0	8
Total branche St-Gilles-Croix-de-Vie	9	9	9	9
Autocars	0	0	7	0
Trains	8	7	0	7
Total branche Pornic	8	7	7	7

HORS-SAISON	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016
Autocars	0	0	9	0
Trains	9	9	0	9
Total branche St-Gilles-Croix-de-Vie	9	9	9	9
Autocars	0	0	6	0
Trains	6	6	0	6
Total branche Pornic	6	6	6	6

Tableau 19 Evolution du nombre d’allers-retours par jour avant, pendant et après les travaux,
Source : ASLO d’après SNCF

La règle générale semble être que le nombre de départs reste le même, sauf que les trains sont remplacés par des autocars pendant la période de travaux. Une seule exception, la branche de Pornic pendant l’été où 7 cars remplacent 8 trains.

Lorsque la fréquence n’est pas la même l’été et le reste de l’année, on calculera une fréquence moyenne pondérée en considérant que l’horaire d’été est appliqué 2 mois et l’horaire hors-saison est appliqué 10 mois. C’est ainsi que sur la branche Pornic le nombre d’allers-retours est passé de 6,33 en 2013 à 6,17 en 2014.

- Durées gare-à-gare

Par souci de simplification, on ne retient que les cas des voyageurs faisant le parcours de bout-en-bout, et on limite la comparaison des temps de parcours au train le plus rapide. En toute rigueur, il faudrait tenir compte des autres origines-destinations (Challans-Nantes, Machecoul-Nantes, ...) et des autres trains.

- Cas de la branche de Pornic

Avant la fermeture, le train le plus rapide reliant Nantes à Pornic mettait 68 minutes (Source : horaire du 6 juillet 2014 au 31 août 2014, du lundi au vendredi, dans le sens Nantes vers Pornic).

Pendant la fermeture, avec la correspondance à Ste-Pazanne, le temps le plus faible est de 91 minutes, dont 8 minutes pour passer du train au car.

	Train	Autocar
Nantes	16h41	
Rézé-Pont-Rousseau	16h50	
Bouaye	17h01	
Pont St-Père St-Mars		
Ste-Pazanne	17h09	
Ste-Pazanne		17h17
St-Hilaire-de-Chaléons		17h27
Bourgneuf-en-Retz		17h42
Les Moutiers-en-Retz		17h52
La Berneriez-en-Rets		17h58
Pornic		18h12

Tableau 20 : Extrait de la fiche horaire valable du 13/09/2014 au 01/12/2014

Après la fermeture, le train le plus rapide met 58 minutes pour relier Nantes à Pornic (Source : horaire du 13 décembre 2015 au 2 juillet 2016, du lundi au vendredi, dans le sens Nantes vers Pornic).

- Cas de la branche de St-Gilles-Croix-de-Vie

Avant la fermeture, le train le plus rapide reliait Nantes à St-Gilles-Croix-de-Vie en 92 minutes (Source : horaire du 6 juillet 2014 au 31 août 2014, du lundi au vendredi, dans le sens Nantes vers St-Gilles-Croix-de-Vie).

Pendant la fermeture, avec la correspondance à Ste-Pazanne, le temps le plus faible (sans arrêt à Pont St-Père St-Mars) est de 111 minutes, dont 8 minutes de battement pour passer du train au car.

	Train	Autocar
Nantes	16h42	
Rézé	16h31	
Bouaye	16h40	
Pont St-Père St-Mars		
Ste-Pazanne	16h48	
Ste-Pazanne		16h56
Machecoul		17h18
Challans		17h43
St-Hilaire-de-Riez		18h08
St-Gilles Croix-de-Vie		18h13

Tableau 21 : Extrait de la fiche horaire valable du 13/09/2014 au 01/12/2014

Après la fermeture, le train le plus rapide met 70 minutes pour relier Nantes à St-Gilles-Croix-de-Vie (Source : horaire du 13 décembre 2015 au 2 juillet 2016, du lundi au vendredi, dans le sens Nantes vers St-Gilles-Croix-de-Vie).

- Rupture de charge

Au moment de la fermeture, les voyageurs subissent une rupture de charge à Ste-Pazanne qui outre le temps perdu pendant la correspondance représente un effort physique supplémentaire qui les pénalise. Au moment de la réouverture, cette pénalité disparaît.

- Finesse de la desserte
- Cas de la branche St-Gilles Croix-de-Vie

Pendant la période de travaux l'itinéraire emprunté par le car de substitution entre Ste-Pazanne et St-Gilles Croix-de-Vie permet de desservir les mêmes communes intermédiaires: Machecoul, Challans et St-Hilaire-de-Riez.

La finesse de la desserte est identique puisque l'arrêt du car se fait à la gare et non en centre-ville. De bout-en-bout, on compte (sauf pour le train le plus rapide) 9 points desservis aussi bien, avant, pendant qu'après les travaux.

- Cas de la branche Pornic

Pendant la période de travaux l'itinéraire emprunté par le car de substitution entre Ste-Pazanne et Pornic permet de desservir les mêmes communes intermédiaires: St-Hilaire-de-Chaléons, Bourgneuf-en-Retz, Les Moutiers-en-Retz et la Bernerie-en-Retz.

La finesse de la desserte est légèrement meilleure puisque l'arrêt du car se fait, non plus en gare mais en centre-ville aux Moutiers et à la Bernerie. De bout-en-bout, on compte (sauf pour le train le plus rapide) 10 points desservis aussi bien, avant, pendant qu'après les travaux.

- Prix relatifs

Entre 2013 et 2016, la tarification SNCF n'a pas été l'objet de grandes modifications. Inversement, le prix du carburant a connu une baisse très sensible. Le prix par km en monnaie constante (2015) baisse de 25 % entre 2012 et 2016.

Année	centimes de carburant par kilomètre parcouru
2012	9,82
2013	9,22
2014	8,73
2015	7,83
2016	7,38

Tableau 22 : Evolution du prix du carburant par km en monnaie constante (2015)

2.3.3 Fréquentation

Les données disponibles relatives à la fréquentation sont exprimées en voyages et non pas en voyageurs x km, c'est-à-dire qu'une personne qui va de Nantes à Challans compte autant qu'une personne qui va de Nantes à St-Gilles-Croix-de-Vie.

	2013	2014	2015	2016
Branche St-Gilles-Croix-de-Vie	325	245	200	285
Branche Pornic	141	115	85	144

Tableau 23 : Evolution du nombre de voyages (en milliers) avant, pendant et après la fermeture pour travaux, source : ASLO (Association Sud-Loire-Océan) d'après statistiques SNCF.

Ne figurent pas dans ce tableau les voyageurs qui restent sur le tronçon Nantes / Ste-Pazanne puisqu'ils n'ont pas été transférés sur autocar et donc ne relèvent pas de l'étude. Ceci explique pourquoi il n'y a pas de total à ce tableau puisqu'il ne porte pas sur la totalité du trafic.

La branche St-Gilles-Croix-de-Vie correspond essentiellement aux origines-destinations Nantes / St-Gilles-Croix-de-Vie deux sens confondus et Nantes / Challans deux sens confondus. En toute rigueur, s'ajoutent quelques flux internes au tronçon Ste-Pazanne / St-Gilles-Croix-de-Vie et quelques flux entre ce tronçon et le tronçon commun.

La branche Pornic correspond essentiellement à l'origine-destination Nantes / Pornic deux sens confondus. En toute rigueur, s'ajoutent quelques flux internes au tronçon Ste-Pazanne / Pornic et quelques flux entre ce tronçon et le tronçon commun.

L'année 2013 est l'année pleine avant travaux. L'année 2016 est l'année pleine après travaux. Les années 2014 et 2015 ont connu une période de fermeture mais pas une année pleine de fermeture. Il nous faut donc estimer ce qu'aurait été le niveau de trafic pendant une année pleine de fermeture.

La perte est calculée par rapport à 2013 qui sert d'année de référence.

- Cas de la branche de St-Gilles-Croix-de-Vie

	En 2014 (3 mois)	En 2015 (9 mois)	Total
Perte en milliers de voyages	245 - 325 = - 80	200 - 325 = - 125	-205
Durée fermeture en mois	3	9	12
Perte par mois			17,1
Perte annualisée			-205
Année pleine en fermeture			325 - 205 = 120
Perte relative			205 / 325 = -63,1 %

Tableau 24 : Perte de voyageurs durant la phase de travaux, branche St-Gilles-Croix-de-Vie

- Cas de la branche de Pornic

	En 2014 (3 mois)	En 2015 (9 mois)	Total
Perte en milliers de voyages	115 - 141 = -26	85 - 141 = - 56	26 - 56 = -82
Durée fermeture en mois	3	9	12
Perte par mois			6,8
Perte annualisée			-82
Année pleine en fermeture			141 - 82 = 59
Perte relative			-82 / 141 = -58,2 %

Tableau 25 : Perte de voyageurs durant la phase de travaux, branche Pornic.

Estimons maintenant le gain de clientèle au moment de la réouverture. Il est calculé par rapport à une année pleine de fermeture qui sert de références et qui correspond à :

- 59.000 voyages sur la branche de Pornic ;
- 120.000 voyages sur la branche de St-Gilles-Croix-de-Vie.

Avec la réouverture la fréquentation en année pleine passe de :

- 59.000 à 144.000 voyages sur la branche de Pornic, soit une augmentation de 144 % ;
- 120.000 à 285.000 voyages sur la branche de St-Gilles-Croix-de-Vie, soit une augmentation de 137 %

2.3.4 Données retenues pour le modèle

Au terme de ce cas d'étude, on dispose de 4 jeux de données :

- L'impact de la fermeture de St-Pazanne / Pornic
- L'impact de la fermeture de St-Pazanne / St-Gilles-Croix-de-Vie
- L'impact de la réouverture de St-Pazanne / Pornic
- L'impact de la réouverture de St-Pazanne / St-Gilles-Croix-de-Vie

	Avant	Après	variation
Voyages en milliers par an	141	59	-58,2%
AR / jour ouvrable	6,33	6,17	-2,5%
Durée moyenne gare-à-gare	68 mn	91 mn	+33,8 %
Rupture de charge	0	1	Défavorable
Finesse de la desserte	10	10	Inchangée
Prix du carburant*	8,13	7,83	-3,7%

Tableau 26 : Impact de la fermeture de St-Pazanne / Pornic

	Avant	Après	variation
Voyages en milliers par an	325	120	-63,1%
AR / jour ouvrable	9	9	0%
Durée moyenne gare-à-gare	92 mn	111 mn	+ 20,7 %
Rupture de charge	0	1	Défavorable
Finesse de la desserte	9	9	Inchangée
Prix du carburant*	8,13	7,83	-3,7%

Tableau 27 : Impact de la fermeture de St-Pazanne / St-Gilles-Croix-de-Vie

	Avant	Après	variation
Voyages en milliers par an	59	144	+144,1%
AR / jour ouvrable	6,17	6,17	0%
Durée moyenne gare-à-gare	91 mn	58 mn	-36,3 %
Rupture de charge	1	0	Favorable
Finesse de la desserte	10	10	Inchangée
Prix du carburant *	7,83	7,38	-5,7 %

Tableau 28 : Impact de la réouverture St-Pazanne / Pornic

	Avant	Après	variation
Voyages en milliers par an	120	285	+137,5%
AR / jour ouvrable	9	9	0%
Durée moyenne gare-à-gare	111 mn	70 mn	-36,9 %
Rupture de charge	1	0	Favorable
Finesse de la desserte	9	9	Inchangée
Prix du carburant*	7,83	7,38	-5,7%

Tableau 29 : Impact de la réouverture de St-Pazanne / St-Gilles-Croix-de-vie

* dépenses (centimes d'euro constant base 2015) en carburant pour parcourir un kilomètre

NB. La démographie n'évolue pas significativement compte tenu de la durée limitée de la fermeture (un an seulement).

2.4 Cannes - Grasse

Il s'agit d'une ligne de 16,6 km, à voie unique, qui a connu plusieurs épisodes de fermeture et réouverture :

- fermeture le 2 octobre 1938
- réouverture le 27 mai 1978
- fermeture le 6 novembre 1995
- réouverture le 26 mars 2005
- fermeture 4 mois pour travaux en 2013
- fermeture pour travaux pendant 1 an (réaménagement complet de la ligne) du 11 décembre 2016 au 10 décembre 2017

C'est ce sixième et dernier épisode pour lequel nous mesurons un impact trafic. Nous réalisons deux mesures, celle de la fermeture et celle de la réouverture un an après.

2.4.1 Rappel historique et fondements des décisions successives de fermeture puis de réouverture

- Création de la ligne

La ligne de Cannes-la Bocca à Grasse, d'une longueur de 16,6 km, a été mise en service le 13 novembre 1871. Elle aurait dû être inaugurée au printemps, mais la guerre franco-allemande a retardé l'ouverture.

De 1910 à 1914 elle sert de terrain d'expérimentation à l'électrification en courant monophasé 25 kV-50 Hz.

En 1872, 4 A/R omnibus quotidiens reliaient Cannes à Grasse. La distance de 19 km était parcourue en 35 minutes avec seulement un arrêt à Mouans-Sartoux.

Il est fait état d'une hausse régulière de la fréquentation, avec 195 117 voyageurs enregistrés en gare de Grasse en 1896.

La desserte passe à 8 A/R journaliers en hiver, 7 A/R en été. Le temps de parcours est de 45 minutes, soit une vitesse moyenne de 25 km/h, avec des arrêts à la Bocca, Ranguin, Mougins, Mouans et Le Plan.

1933 (hiver) : on dénombre 3 AR omnibus ouverts aux 3 classes, avec un quatrième train mixte comportant des wagons de marchandises.

1936 : il n'y a plus que 3 AR par jour classées « train légers de première catégorie ». Le trafic important est assuré par le service routier (T.P.L.M.) avec 8 A/R. Temps de Grasse à Cannes : 35 min. Les arrêts intermédiaires sont : Four-a-Chaux, Baraques, Mouans-Sartoux, Plan-de-Grasse et Les Quatre-Chemins.

- Fermeture le 02/10/1938

La ligne fait partie des nombreuses lignes dont la SNCF, dès sa création en 1936, décide la fermeture. Elle est donc fermée en 1938.

- Réouverture le 27/05/1978

Dans les années 1970 on constate une saturation progressive du réseau routier, liée à l'expansion de Cannes et de ses environs.

Quelques élus locaux demandent alors la réouverture de la ligne. La ligne fait l'objet de travaux de modernisation, surtout dans sa partie Cannes-Ranguin, qui fait partie du réseau de transport urbain de Cannes. La signalisation, les passages à niveau ainsi que les gares sont modernisés.

Après 40 années de fermeture, la ligne est rouverte en mai 1978. La desserte est de 12 A/R quotidiens. A la fin de l'année 1978, on a pu décompter entre 500 et 800 voyageurs quotidiennement.

- Fermeture le 26/11/1995

La fréquentation de la ligne est faible et va en diminuant. La fermeture est alors décidée et doit intervenir à l'été 1996. Les grandes grèves de l'année 1995 avanceront finalement la date à novembre 1995.

- Réouverture le 26/03/2005

S'inscrivant dans un projet global de liaison Grasse-Nice, la ligne est électrifiée et rénovée. Elle est remise en service le 26 mars 2005. Ces travaux ont coûté 107M€ et ont été financés à hauteur de 25% par l'État dans le cadre du CPER.

- Fermeture provisoire pour travaux du 08/03/2013 au 07/07/2013

Un glissement de terrain survenu à la hauteur de l'entrée nord du tunnel de Ranguin oblige à une fermeture de 4 mois pour travaux. A cette époque, la fréquentation est estimée à environ 2000 voyageurs quotidiens.

- Fermeture une année complète, du 11/12/2016 au 10/12/2017

Le réseau routier connaît une saturation importante et la demande en matière de trains du quotidien ne cesse d'augmenter. On envisage donc de renforcer la desserte TER de la ligne.

SNCF Réseau propose une opération de modernisation de 39M€ destinée à favoriser la croissance du trafic. Les travaux visent à une augmentation de la fréquence de desserte entre Cannes et Grasse, en facilitant l'insertion des trains en provenance de Grasse sur la ligne Marseille-Nice, et, surtout, à permettre l'arrêt dans les gares de trains plus capacitaires. Des quais longs permettront d'accueillir des rames Regio2N en UM.

La ligne est fermée une année entière pour travaux.

Sont réalisés :

- la création d'une voie d'évitement et d'un quai supplémentaire à la halte du Bosquet
- l'allongement à 220m des quais des 5 gares et haltes du parcours
- la suppression du PN5 situé sur les communes de Mougins et Mouans-Sartoux (construction d'un pont rail)

Les améliorations apportées à l'infrastructure permettent de densifier l'offre, avec une fréquence de 30 minutes pendant les heures de pointe. En dehors des heures de pointe la fréquence est d'une heure avec une exception de 2 heures en mi-journée.

2.4.2 Décembre 2016-décembre 2017 : une année de fermeture avec substitution routière

Pendant l'année de fermeture pour travaux, un service de bus de remplacement est proposé en jour ouvrable. Ces bus sont directs entre Cannes et Grasse. Ils complètent la desserte

des bus 600 (Cannes-Grasse par Mouans Sartoux)) et 602 (Cannes-Grasse par Pégomas), bus départementaux réguliers qui permettent la desserte des points intermédiaires.

On donne ci-après la communication sur cette organisation, communication mise en place par la SNCF pour informer les clients.



FERMETURE DE LA LIGNE CANNES-GRASSE

À PARTIR DU 11 DÉCEMBRE 2016 AU 9 DÉCEMBRE 2017

Gare de Grasse :

BUS SPECIAUX : QUAI 7 et 8

Circulation : du lundi au vendredi (hors jours fériés)

horaires au 12 juin 2017

GRASSE	6h20	6h50	7h05	7h20	16h20	17h00	17h25	17h50
CANNES	7h00	7h30	7h45	8h00	17h00	17h40	18h05	18h30

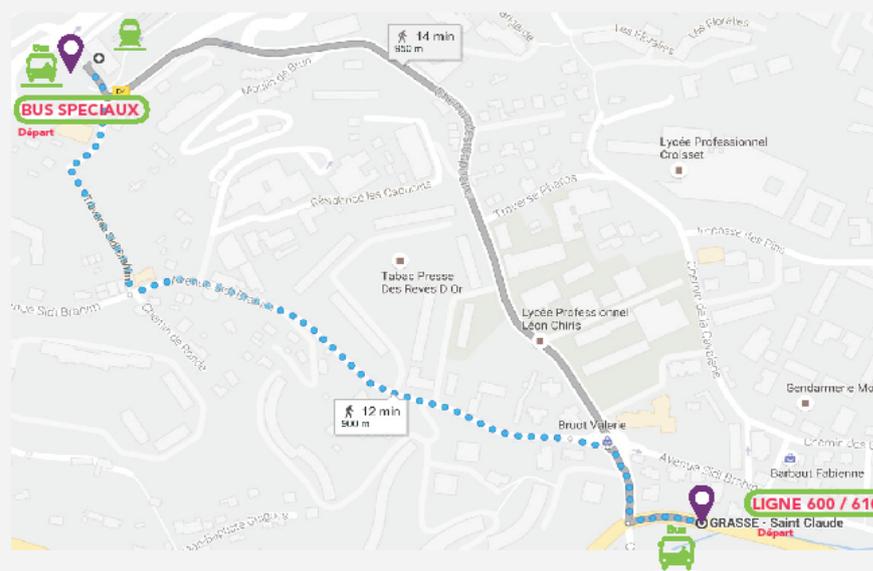
CANNES	6h30	7h30	8h00	8h05	16h00	17h30	18h15	18h40
GRASSE	7h10	8h10	8h40	8h45	16h40	18h10	18h55	19h20

AUTRES BUS DISPONIBLES : LIGNES RÉGULIÈRES

LIGNE 600 et 610 Lignes d'Azur toute la journée, arrêt «Saint Claude» VERS CANNES



ITINERAIRE GARE - BUS



source : Google

+ d'infos : SITE TER PACA



Figure 12 : Information SNCF sur la fermeture de la ligne Cannes - Grasse

Pour que vous puissiez continuer à effectuer vos trajets, **entre Grasse et Cannes, des bus spéciaux directs seront mis en circulation matin et soir en heure de pointe (8 aller-retour quotidiens).**

[Vous trouverez ici les horaires des bus spéciaux](#) et les plans pour aller jusqu'aux arrêts des bus 600 et 610.

Les abonnés *ZOU ! Annuel, ZOU ! Mensuel, ZOU ! Etudes, PASS Sûreté* pourront également emprunter gratuitement les bus des lignes 600 et 610 de Lignes d'Azur depuis la gare routière.

Pour la desserte des gares et haltes intermédiaires : les abonnés *ZOU ! Annuel, ZOU ! Mensuel, ZOU ! Etudes, PASS Sûreté* auront accès à la ligne 600 des bus Lignes d'Azur et ligne 30 Palm Bus (desserte de Mouans-Sartoux) ainsi qu'à la ligne 1 ou 2 Palm Bus (desserte de La Frayère et Ranguin.)

Les usagers de la gare du Bosquet seront invités à se rendre à la gare de Cannes-Bocca, qui verra sa desserte doublée pendant les travaux.

Durant cette période, les guichets des gares de Grasse et Mouans – Sartoux resteront ouverts et à votre disposition.

« Etant donné qu'il faut une carte travaux pour emprunter gratuitement les bus de substitution, sinon, on doit payer, et que cette dernière n'est donné qu'en gare de Grasse, et de Cannes, qu'à Nice, il est impossible de se voir donner cette fameuse carte travaux, car ils ne sont pas concernés, et bien, j'ai dû prendre un abonnement BUS en plus, et du coup, je prends un bus de Grasse à Cagnes sur mer, puis le TER, et ce depuis un an.... presque maintenant... »

La carte travaux est une carte remise chaque mois par les vendeurs des guichets de Grasse ou de Mouans Sartoux ou de Cannes, aux abonnés mensuels ou annuels sur présentation du justificatif d'achat de leurs abonnements, cette carte permet à nos abonnés d'emprunter les cars de la ligne 600 ou 610 entre Grasse et Cannes

La ligne 600 double le parcours du train de Cannes à Grasse de manière assez efficace, en proposant une desserte intermédiaire ressemblante, l'une et l'autre ligne desservant Mouans Sartoux). Le temps de parcours y est élevé (de 41mn à 1h06mn selon l'heure) mais le prix compétitif. Le tarif du train est de 9€ ; celui de l'autocar ligne 600 est de 2€.

2.4.3 Présentation de l'offre fer avant/après

Avant les travaux, la desserte ferroviaire est de 16 AR par jour, avec un train par heure et par sens de 6h à minuit. La fréquence est un peu plus élevée, environ aux 30 min, non-cadencée, en heures de pointe. L'ensemble des circulations assure une desserte omnibus de Grasse à Vintimille.

A la réouverture en décembre 2017, l'offre est renforcée.

Le temps de parcours de bout en bout, que ce soit avant ou après travaux, est de 32 mn.

Desserte du service annuel 2016	Desserte du service annuel 2018
16 (+3 les samedi et dimanche) sens pair	19 (+2 les samedi et dimanche) sens pair
16 (+2 les samedi et dimanche) sens impair	20 (+1 les samedi et dimanche) sens impair
16 A/R par jour en semaine 18,5 A/R le week-end	19,5 A/R par jour en semaine 21 A/R le week-end
Temps de parcours 32 mn	Temps de parcours 32 mn

Tableau 30 : Présentation de l'offre avant / après – Cannes - Grasse

Il y a donc 3,5 AR de plus en 2018 qu'en 2016 et une meilleure desserte en heure de pointe.

Le matériel est plus moderne et capacitaire, le temps de parcours est inchangé.

On note que l'offre est renforcée le week-end par rapport au JOB, ce qui n'est pas courant.

2.4.4 Fréquentation

De la réouverture de 2005 à la fermeture de fin 2016, la fréquentation apparaît stable, de l'ordre de 550 000 voyageurs par an ou 1 500 voyageurs par jour.

Liaison	2 008	2 009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cannes - Grasse	568 969	500 421	459 293	564 394	620 340	483 101	572 148	496 496	555 651

Tableau 31 : Fréquentation Cannes - Grasses, source ORT PACA

Selon SNCF Mobilités, sur les 556 000 voyageurs de 2016, 25% seraient des abonnés Domicile/Travail, 30% des abonnés Domicile/Etudes et 45% des voyageurs occasionnels.

Pour l'année de fermeture de la ligne, de décembre 2016 à décembre 2017, nous disposons de deux types de données :

- les données de fréquentation des gares
- les comptages des bus de substitution.

Compte tenu des principes de substitution adoptés, la fréquentation des gares recouvre les clients qui continuent à payer un abonnement TER pour emprunter soit les bus directs de substitution (pour les abonnés de Cannes qui vont à Grasse aux heures de pointe et réciproquement), soit les bus des lignes 600 et 610.

La clientèle occasionnelle ne peut être connue par ces statistiques (elle achète ses billets directement auprès de l'exploitant des bus). Nous ne pouvons donc rien savoir de son comportement au cours de cette année de substitution.

	Fréquentation Gares		
	janv-16	avr-16	avr-17
Grasse	24 135	23 177	8 548
Mouans-Sartoux	10 634	10 040	3 219
Ranguin	5 965	4 818	2 084
La Frayère	7 023	4 218	2 523
Le Bosquet	4 302	3 617	563
Cannes	207 734	260 057	303 768
Total	259 793	305 927	320 705

Tableau 32 : Fréquentation gares de la ligne Cannes – Grasse

Nous notons qu'entre avril 2016 et avril 2017, la fréquentation des gares de la ligne (hors Cannes) est quasiment divisée par 3.

Concernant les bus directs de substitution, des comptages ont été faits. Ces comptages concernent une forte proportion des bus qui ont circulé. Ils conduisent à une fréquentation moyenne de **7 voyageurs par bus**.

Nous n'avons pas d'information sur la fréquentation des lignes 600 et 610 pendant cette année d'interruption des circulations ferroviaires.

Depuis la réouverture en décembre 2017, les clients semblent être bien revenus dans les trains. Nous disposons des trafics des premiers mois de 2018. Même s'il est un peu tôt pour juger de l'effet de l'amélioration de l'offre ferroviaire, on constate qu'on a pour le moins retrouvé immédiatement le niveau de trafic d'avant fermeture.

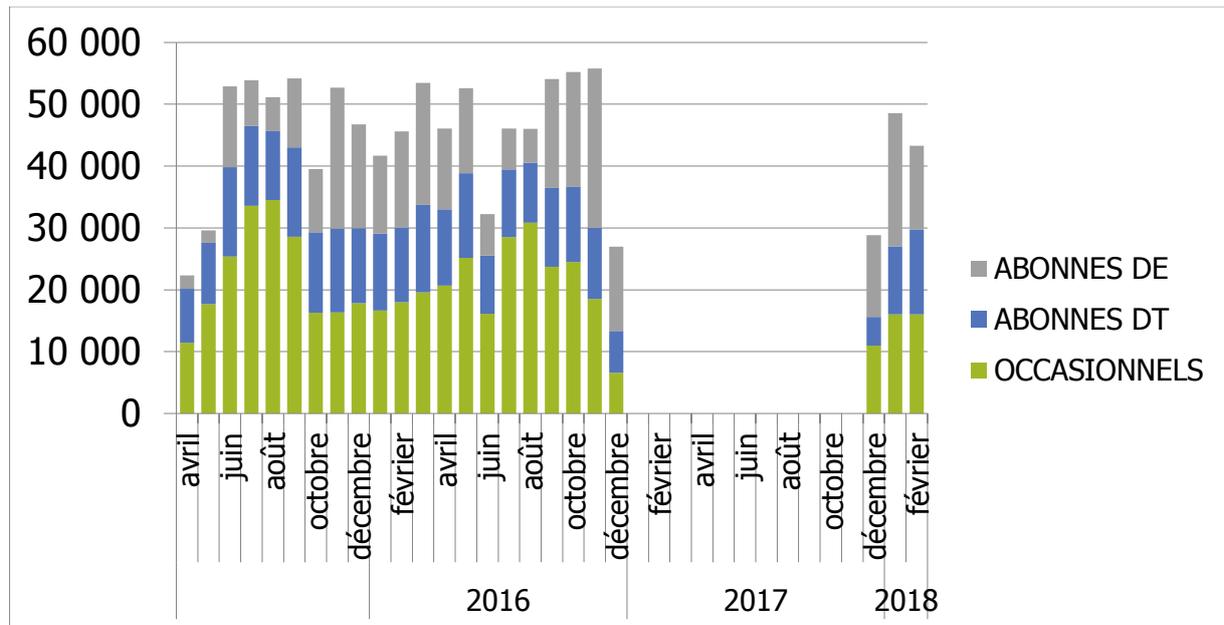


Figure 13 : Trafics mensuels de la ligne Cannes – Grasse, source SNCF TER PACA

Avec près de 92 000 voyageurs transportés en janvier-février 2018, le trafic de la ligne est de 5% supérieur à son niveau de janvier-février 2016.

Ceci pourrait laisser présager un trafic annuel de 605 000 voyageurs annuels en 2018.

On note toutefois que c'est la clientèle des scolaires qui explique cette progression, le trafic mensuel domicile/études progressant de 70% entre janvier 2016 et janvier 2018. On note d'ailleurs également le caractère erratique du trafic scolaire dans cette chronique.

L'objectif affiché de la réouverture de cette ligne améliorée était de doubler le trafic pour atteindre 3000 voyageurs par jour. L'année 2018 devrait logiquement être une période de montée en charge après la mise en place de la nouvelle offre. Il est sans doute un peu tôt pour juger de son attractivité. Il faudra sans doute attendre 2019 ou 2020 avant de pouvoir juger de l'atteinte de l'objectif.

2.4.5 Raisonnement sur les abonnés de l'origine/destination Cannes-Grasse

En nous adaptant à l'information disponible et en insistant sur les précautions avec lesquelles il faudra considérer les résultats, nous proposons deux raisonnements possibles.

Pour exploiter l'information relative à l'occupation des bus de substitution on peut raisonner de la manière suivante.

- On constate que la fréquentation de la gare de Grasse représente un nombre de voyages équivalent au cumul des gares de Mouans-Sartoux, Ranguin, La Frayère et Le Bosquet. Elle concentre donc, comme origine ou comme destination, la moitié des voyages de la ligne.
- Par ailleurs, la chronique de trafics fournie par SNCF Mobilités fait état de 46000 voyages sur la ligne en avril 2016. Pour ce même mois d'avril 2016, la fréquentation des gares allant de Grasse au Bosquet est exactement la même (45900). Ce qui veut dire que la gare de Cannes voit également passer (en origine et en destination) 46 000 voyageurs de la ligne Cannes-Grasse. On en déduit que la quasi-totalité des trajets a pour origine ou destination la gare de Cannes, les trajets internes limités à la section Grasse-Le Bosquet étant négligeables. Nous estimons que le trafic de l'OD Cannes-Grasse représente 49% du total de la ligne.
- On suppose qu'à Grasse les abonnés représentent 50% de la clientèle (soit donc un peu moins que les 55% d'abonnés en valeur moyenne sur l'ensemble de la ligne), l'autre moitié est donc constituée de voyageurs occasionnels.
- Il est nécessaire aussi de faire une hypothèse sur la répartition horaire de la demande. En effet, si l'offre des bus directs couvre bien les besoins des clients sur la pointe du matin et la pointe du soir, tel n'est pas le cas pour les personnes qui ont des horaires décalés. Compte tenu des caractéristiques particulières de l'offre proposée sur Cannes-Grasse (offre renforcée le week-end), on peut supposer que la clientèle occasionnelle est très concentrée sur le week-end et, a contrario, très peu intéressée par des autocars qui roulent entre 6h30 et 7h30 du matin en JOB... ! Nous proposons de considérer qu'elle n'est pas dans la cible. Il nous reste les abonnés, pour lesquels on estime que la moitié peut être intéressée par les horaires des bus de substitution.

La cible des 8 AR de bus directs serait donc 50% de 50% de 49% de la clientèle, soit **12% des 576 000 voyageurs** de la ligne. La cible des autocars de substitution serait donc de 70 000 voyages par an.

L'autre partie des abonnés de la gare de Grasse, soit donc également **12%** du trafic total de la ligne, est invitée à emprunter les lignes 600 et 610. La ligne 600 permet d'aller de Cannes à Grasse dans un temps compris entre 41mn et 1h06mn (selon l'heure de la journée). La fréquence est au quart d'heure en pointe et aux 20 mn en heure creuse. Au total, 43 fréquences quotidiennes sont offertes. La ligne 610 (Cannes-Grasse par Pégomas) offre 29 fréquences quotidiennes en jour ouvrable de base (en période scolaire) et un temps de parcours allant de 46mn à 1h06mn selon l'heure de la journée. Le nombre total de fréquences offertes est donc de 72 AR et le temps moyen de 55mn.

Sur la base de la fréquentation de la gare de Grasse (le trafic d'avril 2017 mentionné plus haut), on estime à **103 000 voyages** annuels le trafic reporté dans ces diverses catégories d'autocars. au cours de l'année d'interruption du service ferroviaire.

Fréquentation des bus de substitution :

Avec 7 voyageurs par autocar, fréquentation moyenne constatée lors des comptages, le trafic annuel des bus de substitution peut être estimé à **34 000 voyages**. La fréquentation est inférieure à 20% de la capacité offerte (qui est d'environ 200 000 places).

Sur ce segment, passant de 70 000 à 34 000 voyages, le trafic a baissé d'un peu plus de la moitié.

Fréquentation des bus réguliers des lignes 600 et 610 :

Si 34 000 voyages sont assurés par les bus de substitution et puisque la clientèle des abonnés de la gare de Grasse a réalisé 103 000 voyages, **69 000 voyages** se sont reportés dans les bus des lignes 600 et 610.

Compte tenu de la fréquence élevée de ces services, le trafic supplémentaire dû à la fermeture de la ligne ferroviaire ne représente que 2 voyageurs supplémentaires par bus.

2.4.6 Données retenues pour le modèle

Pour la moitié des abonnés, la dégradation du temps de parcours est de 8mn. Le temps de parcours est passé de 32mn en TER à 40 mn en bus.

Pour l'autre moitié, le temps de parcours s'est davantage dégradé, passant de 32mn à 56mn mais les fréquences sont élevées.

Il est possible de faire deux calculs différents, l'un portant seulement sur le premier périmètre, l'autre sur la somme des deux périmètres.

On présente ci-dessous les données caractérisant la situation avant/après pour le premier périmètre.

	TER	Bus de substitution
Temps de parcours	32 mn	40 mn
Temps d'approche des stations	14 mn	14 mn
Temps généralisé	46 mn	54 mn
Augmentation du temps		+17%
Impact sur le trafic avec une élasticité de -0,9		-16%

Tableau 33: Dégradation du temps de parcours sur la ligne Cannes - Grasse

On expliquerait ainsi par la dégradation du temps de parcours un tiers de la baisse de trafic.

La majeure partie de la baisse de 52%, soit une baisse de l'ordre de 43%, est alors associée au seul fait d'être passé du mode ferré au mode routier.

	Avant	Après	variation
Voyages en milliers par an	70	35	-52%
AR / jour ouvrable		8 AR	0% (hyp)
Durée moyenne gare-à-gare	32 mn	40 mn	
Durée y compris temps d'approche	46 mn	54 mn	+17 %

Tableau 34 : Impact de la fermeture Cannes - Grasse

	Avant	Après	variation
Voyages en milliers par an	35	76	+ 118%
AR / jour ouvrable	16 (8x2)	19,5	+22%
Durée moyenne gare-à-gare	40 mn	32 mn	
Durée y compris temps d'approche	54 mn	46 mn	- 15 %

Tableau 35 : Impact de la réouverture de Cannes – Grasse

2.5 Aix - Marseille

Cette ligne est, de très loin, la plus chargée des lignes de notre étude.

En matière de fermeture/réouverture, il s'agit d'un cas double, dont on attend 2 mesures :

- L'impact de la fermeture de Aix - Marseille le 10/12/2006
- L'impact de la réouverture de Aix - Marseille le 14/12/2008

Une première fermeture a eu lieu en 1975, suivie d'une réouverture en 2001 mais cet événement ne concernait que le nord de la ligne, au-delà d'Aix-en-Provence. Nous n'étudierons donc pas les conséquences de cette première fermeture/réouverture.

2.5.1 Rappel historique et fondements de la décision de fermeture pour travaux

- Quelques repères historiques
 - En 1856, Aix-en-Provence est reliée à la ligne Marseille – Avignon, datant de 1847, grâce à la mise en service de la ligne Aix–en–Provence – Rognac. En 1872, la ligne est prolongée jusqu'à Pertuis. Enfin, en 1877, une ligne « propre » Marseille – Aix-en-Provence est construite, indépendante de la ligne Marseille – Avignon.
 - 1949 : Mise en service de la signalisation par block manuel de la section Marseille – Aix-en-Provence.
 - 1975 : Fermeture entre Pertuis et Meyrargues
 - 03/09/2001 : Réouverture entre Pertuis et Meyrargues
 - 25/09/2003 : Déclaration d'utilité publique du doublement de la voie
 - 10/12/2006 : Fermeture de la ligne Aix-en-Provence – Marseille pour permettre la réalisation des travaux de doublement de la voie, l'installation d'une nouvelle signalisation, la construction de trois nouvelles gares et la modernisation des gares existantes. Des autocars de substitution sont mis en place au cours de cette période. Une desserte ferroviaire est assurée entre Marseille et Meyrargues via Rognac, avec un temps de parcours allongé.
 - 14/12/2008 : Fin des travaux et réouverture de la ligne
- Situation actuelle de la ligne

Cet été, la ligne est entrée dans la phase 2 de sa modernisation. On prévoit une interruption du trafic et des autocars de substitution tous les étés (juillet et août), pendant une période de 4 ans.

La phase 2 a pour objet un doublement de voie (3,5 km) entre Gardanne et Aix-en-Provence, l'allongement des quais à 220 mètres des gares d'Aix-en-Provence, Simiane et Saint-Antoine, la création d'une nouvelle halte à Plan de Campagne, la suppression d'un passage à niveau (PN110) et la modernisation complète d'Aix centre. Le but de ces travaux est d'améliorer l'offre de transport, notamment en doublant le nombre de TER rapides et en améliorant la fréquence des omnibus.

Caractéristiques actuelles de la ligne :

- Ligne de 36 km, non électrifiée
 - Ligne majoritairement à voie unique, seulement 1/3 de la ligne à double voie
 - Ligne sinueuse avec des rampes de 1,5%
 - Vitesse limitée des trains en raison du tracé (90 à 110 km/h)
- Nombreux ouvrages d'art : 30 Ponts-Routes, 80 Ponts-Rails et 10 tunnels

LIGNE MARSEILLE- AIX-EN-PROVENCE



Figure 14 : Carte de la ligne Aix - Marseille, Source SNCF Réseau

2.5.2 Présentation de l'offre avant/après

De décembre 2006 à décembre 2008, la circulation des trains TER a été interrompue totalement entre les villes de Marseille et d'Aix-en-Provence. Pour répondre aux besoins de mobilité, un service régional routier a été mis en place.

- Fréquences
 - Avant la fermeture, la ligne Aix – Marseille proposait, en 2006, l'équivalent de 23 AR/jour.
 - Pendant les travaux, le service régional routier de substitution proposait une fréquence accrue, avec 45 AR/jour, soit une augmentation de ladite fréquence de plus de 95%.

Une fois les travaux effectués, le service régional routier de substitution a laissé la place à un service ferroviaire offrant une fréquence moins élevée mais supérieure à l'offre ferroviaire préexistante aux travaux. Ainsi, à la fin des travaux, il est proposé aux usagers 38 AR/jour, soit une baisse de 16% par rapport à l'offre routière et une augmentation de 65% par rapport à celle ante-travaux.

- Durées gare-à-gare

Avant les travaux, le trajet de gare à gare pendant les heures de pointe était de 45 minutes.

Le service routier mis en place tout au long des travaux offrait un trajet Aix – Marseille en 70 minutes, en heures de pointe, soit une augmentation du temps de transport de 56%.

A la réouverture, en fonction de la desserte effectuée, la durée de gare – à – gare était de 36 minutes (intervilles) et 43 minutes (omnibus).

- Rupture de charge

Aucune rupture de charge n'a eu lieu lors des travaux. Le service routier de substitution offrait un trajet direct entre les deux villes.

- Finesse de la desserte

L'offre de la ligne est composée de 4 types de TER :

- TER long, omnibus : 9 (Marseille - Picon busserine - Ste Marthe en Provence - St Joseph Le Castellans - Saint Antoine - Septèmes - Simiane - Gardanne - Aix)
- TER express: 4 (Marseille - Saint Antoine - Gardanne - Aix)
- TER de type interville : 3 (Marseille - Gardanne - Aix, continue vers Meyargues et Pertuis)

- Prix relatifs

En 2018, le prix pour une liaison Marseille – Aix-en-Provence est de 8,30 euros. Nous ne disposons pas des prix antérieurs à cette année.

2.5.3 Fréquentation

Pour la comparaison de la fréquentation avant / pendant / après les travaux, nous n'avons à notre disposition qu'uniquement des valeurs relatives, issues de l'étude du CEREMA *Transport régional, Premiers éléments de réflexion sur la pertinence des modes fer et route pour des dessertes régionales*.³

Ainsi, avec un indice de base 100 avant les travaux, en 2006, nous observons une baisse de 14% de la fréquentation sur la ligne Aix – Marseille pendant les travaux. Après les travaux, la fréquentation repart en forte hausse puisque la fréquentation en septembre 2010 est supérieure de 61% à celle connue en 2006.

³ CEREMA *Transport régional, Premiers éléments de réflexion sur la pertinence des modes fer et route pour des dessertes régionales*, octobre 2014, p.24

En 2017, nous comptons 1 682 325 voyageurs sur cette ligne, dont 39% de voyageurs occasionnels, 32% d'abonnés domicile-travail et 29% d'abonnés domicile-étude.

A noter que le service de transport régional est en concurrence / complémentarité avec l'offre de transport routière Aix – Marseille gérée par le département. Dès lors, pendant les travaux, le Conseil régional et le Conseil départemental proposaient donc aux usagers une offre similaire de transport, via le même mode : routier.

Cette offre routière du CD13 avait une consistance similaire sur le tracé, avec un tarif inférieur de 25% à la liaison routière régionale. L'étude CEREMA précédemment citée indique que la fréquentation TER et CD13 (pour une base 100 en 2006) a augmenté de 5% en 2008 et de 20 % entre 2006 et 2010. Cette hausse pendant les travaux peut s'expliquer à la fois par la tendance générale à l'augmentation de l'utilisation des transports en commun dans cette aire métropolitaine mais aussi par une éventuelle fuite des usagers TER vers l'offre départementale. Toutefois, nous ne pouvons identifier / quantifier avec précision les sources de cette évolution, par manque de données.

2.5.4 Données retenues pour le modèle

	2006 (train)	2008 (autocar)	Variation
Indice de fréquentation (base 100, 2006)	100	86	- 14
Offre	23 AR	45 AR	+ 95 %
Durée la plus faible en minutes de gare-à-gare	45	70	+ 56 %
Rupture de charge	0	0	Identique
Nombre d'arrêts toutes dessertes confondues	9	9	Identique
Prix du litre du gazole	1,2719	1,4288	+ 12 %

Tableau 36 : Impact fermeture Aix - Marseille

	2008 (autocar)	2010 (train)	Variation
Indice de fréquentation (base 100, 2006)	86	161	+ 75
Offre	45 AR	38 AR	- 15 %
Durée la plus faible en minutes de gare-à-gare	70	35	- 50 %
Rupture de charge	0	0	Identique
Nombre d'arrêts toutes dessertes confondues	9	9	Identique
Prix du litre du gazole	1,4288	1,1405	- 20 %

Tableau 37 : Impact réouverture Aix - Marseille

2.6 Avallon - Autun

Il s'agit d'un cas simple, c'est-à-dire dont on attend 1 mesure :

- L'impact de la fermeture de la ligne Avallon – Autun en 2011

2.6.1 Rappel histoire et fondements de la décision de fermeture

- historique de la ligne

La ligne Avallon-Autun a été ouverte au trafic de voyageurs entre 1876 et 1882. D'une longueur de 87 kilomètres elle est prolongée au nord en direction d'Auxerre et au sud en direction d'Etange sur Arroux. Cette ligne traverse le parc naturel régional du Morvan en son cœur. A voie unique, les croisements entre les trains se font en gare.

La ligne a connu un lent déclin durant les 40 dernières années.

Le tracé, très sinueux avec quelques pentes à 15°/° limitait la vitesse à 70 km/h par moment. Le vieillissement des infrastructures dû à un manque d'investissement a nécessité des ralentissements, la vitesse des trains descendant à 30 km/h sur certaines sections.

De plus, des données démographiques montrent un déclin significatif du nombre d'habitants vivant le long du tracé de la ligne « ne favorisant pas la fréquentation locale des TER » (source FNAUT Bourgogne). Les deux pôles urbains que sont Avallon et Autun sont « des pôles d'emplois classés comme de moyenne importance par l'INSEE et ces emplois principalement issus du secteur industriel ont des horaires très divers (3/8) non adaptés au train » (FNAUT Bourgogne).

- Les raisons de la fermeture

L'habitat très dispersé (favorisant l'usage de la voiture), une densité de population faible et une ligne à bout de souffle ont eu raison de la ligne.

Les portions à 30km/h étaient de plus en plus nombreuses et la concurrence routière de plus en plus importante avec un temps de trajet moyen de 1h15 en voiture contre 1h50 en train.

Cela correspond à un trajet plus long de 38% en train, or les statistiques montrent qu'au-delà de 30% de temps de trajet en plus en transport en commun, l'usager aura tendance à privilégier l'usage de la voiture.

A cela s'est ajouté une concurrence intermodale, avec la création de liaisons en car entre Autun et Le Creusot TGV, d'une part, et Saulieu ou Avallon - Montbard d'autre part. Ces deux liaisons assurant systématiquement des correspondances avec les TGV pour/de Paris avec un temps de trajet inférieur à celui effectué en train (1 heure de moins). Des cars départementaux effectuaient également des liaisons entre Avallon – Saulieu – Dijon pour 1,5 euros.

La fermeture est intervenue en 2011.

- Situation récente et actuelle

Aujourd'hui, la desserte est assurée en car TER. Les temps de trajet sont relativement longs.

2.6.2 Présentation de l'offre avant / après

Il nous a été donné de trouver les fiches horaires correspondant aux deux périodes : avant la fermeture, après la fermeture.

A partir de ces fiches nous allons pouvoir connaître non seulement les fréquences mais aussi les temps de parcours et la finesse de la desserte.

■ Avant

La situation s'étant lentement dégradée sur la ligne, nous étudierons l'offre qui était en place l'année avant la fermeture.

Cependant, nous présentons ci-dessous un tableau récapitulatif de l'évolution de la desserte sur une quarantaine d'années:

Période de référence	Fréquences assurées en train	Fréquences assurées en car	Temps de parcours	Observations
1969/1970	3 AR quotidiens plus 1 express Paris Autun les SD	0	1h40 à 2h10	(indicateur chaix)
1982/83	3 AR quotidiens (dont un retour amorcé à Etang tous les jours) (plus un Avallon - Etang les VSD offrant une 4ème offre) 1 express Paris Autun les S (aller, se substituant à un autorail) et D (retour, offrant une 4ème offre ce jour-là)	0	1h38 à 2h06	(indicateur chaix)
1994	Suppression de l'express Paris-Autun 2 AR quotidiens Avallon Autun + 1 Avallon Autun les V et 1 Autun Avallon les D (remplace l'express)	2 AR quotidiens Autun Avallon 2 AR quotidiens Saulieu Autun	1h45 à 2h05	Mise en service de car Saulieu ou Avallon Montbard (correspondance TGV pour Paris)
2005	2 AR quotidiens Avallon Autun	1 AR Autun-Avallon 2 AR Saulieu-Autun	1h49 à 2h (Train) 1h53 (car)	
2008	2 AR quotidiens Avallon Autun 1 AR matinal L à V d'Avallon à La Roche en Brenil	1 AR Autun-Avallon 2 AR Saulieu-Autun	idem	Etude pour le prolongement de 2 AR TER Auxerre-Avallon vers Saulieu => seul 1 AR Avallon-La Roche en Brenil est créé
2010	suppression de l'AR Avallon La Roche en Brenil + 1 AR Autun-Avallon	1 AR Autun-Avallon 2 AR Saulieu-Autun	idem	
2011	Fin du service ferroviaire	Saulieu-Autun : -3 AR/jour (L à V) -1 AR S et D. Autun Avallon : 1 les V Avallon Autun : 1 les D et L	1h53 (car)	

Tableau 38 : Historique de la ligne Avallon - Autun

En 2010, l'offre ferroviaire se résumait donc à 1 AR quotidien entre Avallon et Autun.

- Après :

En décembre 2011, l'offre ferroviaire TER a disparu sur le tronçon entre Avallon et Autun. Ce sont donc des car TER qui assurent la liaison. Les horaires, la fréquence et la desserte sont détaillées dans le tableau ci-dessous :

	RL	LV	LS	LJ		
Autun D		16:40	17:42	18:53	L	Lundi
Cordes-Igornay		16:57	17:57	19:10	LJ	Lundi à jeudi
Liernais		17:20	18:22	19:33	LV	Lundi à vendredi
Saulieu		<u>17:32</u>	18:34	<u>19:45</u>	LS	Lundi à samedi
La Roche en Brénil	05:52		18:50V		V	vendredi
Sincey lès Rouvray	06:08		18:59V		D	Dimanche
Avallon A	06:54		19:36V			quotidien
Auxerre			20:43V			

	RLS	RL	LV	LV	RD	
Avallon D	05:45L	07:28			19:15	
Sincey lès Rouvray	06:22L	08:05			19:52	
La Roche en Brénil	06:31L	08:14	08:14		20:01	
Saulieu	06:46		08:29	17:50	20:16	19:10
Liernais	06:58		08:41	18:02	20:28	19:22
Cordes-Igornay	07:21		09:04	18:25	20:51	19:45
Autun A	07:38		09:21	18:43	21:08	20:02

Figure 15 : Fiche horaire Avallon - Autun

L'offre entre Avallon et Autun se résume à un aller Autun-Avallon le vendredi (17h42), et, pour le sens Avallon – Autun 1 le lundi (5h45) et 1 le dimanche (19h15-21h18).

- Aujourd'hui

En comparaison avec l'offre au moment de la fermeture, l'offre actuelle est très légèrement améliorée :

- dans le sens Avallon-Autun l'offre actuelle, en car, est la suivante : (6 liaisons par semaine)

Guichet	Distributeur	Accessibilité accès	Accessibilité	Numéro de circulation													
				31843	31845	31841	31849	31847	31903	31851	891235	31857	891233	31855	892801	31857	
Jours de circulation *Sauf jours fériés				Mardi à Sam*	Lun	Lun*	Mardi à Sam*	Lun*	Sam	Sam	Lun à Ven*	Ven*	Dim Fêtes	Dim Fêtes	Lun à Ven*	Ven	
Renvois				7	8	6	7	6	9	9	5	1	2	1	3	4	
●	●	●	●	Auxerre-St-Gervais					09:26		18:30		18:31		19:23		
●	●	●	●	AVALLON			06:04	08:03	10:28	10:38	19:21	19:26	19:24	19:29	20:14	20:19	
				Cussy-les-Forges			06:14	08:13		10:48		19:36		19:39		20:29	
				Rouvray			06:21	08:20		10:55		19:43		19:46		20:36	
				La-Roche-en-Brenil			06:30	08:29		11:04		19:52		19:55		20:45	
				Molphey			06:36	08:35		11:10		19:58		20:01		20:51	
				St-Didier-Chanteau			06:38	08:37		11:12		20:00		20:03		20:53	
				Saulieu (Place)			06:43	08:42		11:17		20:05		20:08		20:58	
				SAULIEU	06:45	06:45	06:45	08:44	08:44	11:19		20:07		20:10		21:00	
				St-Martin-de-la-Mer	06:52	06:52	06:52	08:51	08:51	11:26		20:14		20:17		21:07	
				Liernais (Centre)	06:57	06:57	06:57	08:56	08:56	11:31		20:19		20:22		21:12	
				L'Huis-Renaud	06:59	06:59	06:59	08:58	08:58	11:33		20:21		20:24		21:14	
				Brazey-en-Morvan	07:02	07:02	07:02	09:01	09:01	11:36		20:24		20:27		21:17	
				Bard-le-Régulier	07:05	07:05	07:05	09:04	09:04	11:39		20:27		20:30		21:20	
				Manlay (Centre)	07:09	07:09	07:09	09:08	09:08	11:43		20:31		20:34		21:24	
				Barnay	07:15	07:15	07:15	09:14	09:14	11:49		20:37		20:40		21:30	
				CORDESSE IGORNAY	07:20	07:20	07:20	09:19	09:19	11:54		20:42		20:45		21:35	
				Cordesse-Igornay (Centre)	07:22	07:22	07:22	09:21	09:21	11:56		20:44		20:47		21:37	
				Dracy-St-Loup (Mairie)	07:26	07:26	07:26	09:25	09:25	12:00		20:46		20:51		21:39	
				Surmoulin	07:28	07:28	07:28	09:27	09:27	12:02		20:50		20:53		21:43	
				L'Orme-St-Pantaléon	07:30	07:30	07:30	09:29	09:29	12:04		20:52		20:55		21:45	
				Autun (St Jean)	07:35	07:35	07:35	09:34	09:34	12:09		20:57		21:00		21:50	
●	●	●	●	AUTUN	07:37	07:37	07:37	09:36	09:36	12:12		20:59		21:02		21:52	
					♿	♿	♿	♿	♿	♿	♿	♿	♿	♿	♿	♿	

Figure 16 : Fiche horaire, sens Avallon - Autun

- Dans le sens Autun-Avallon on recense seulement 3 liaisons par semaine

Guichet	Distributeur	Accessibilité accès	Accessibilité	Numéro de circulation									
				31842	31844	31902	31850	31908	31846	31848	31912	31852	
Jours de circulation *Sauf jours fériés				Lun*	Sam	Sam	Dim Fêtes	Dim Fêtes	Lun à Jeu*	Ven*	Lun à Ven*	Lun à Sam*	
Renvois				1	5	5	2	2	3	4		5	
●	●	●	●	AUTUN		08:50		15:32		16:37	16:50		17:50
				Autun (St Jean)		08:52		15:34		16:39	16:52		17:52
				L'Orme-St-Pantaléon		08:57		15:39		16:44	16:57		17:57
				Surmoulin		08:59		15:41		16:46	16:59		17:59
				Dracy-St-Loup (Mairie)		09:01		15:43		16:48	17:01		18:01
				Cordesse-Igornay (Centre)		09:05		15:47		16:52	17:05		18:05
				CORDESSE IGORNAY		09:07		15:49		16:54	17:07		18:07
				Barnay		09:12		15:54		16:59	17:12		18:12
				Manlay (Centre)		09:18		16:00		17:05	17:18		18:18
				Bard-le-Régulier		09:22		16:04		17:09	17:22		18:22
				Brazey-en-Morvan		09:25		16:07		17:12	17:25		18:25
				L'Huis-Renaud		09:28		16:10		17:15	17:28		18:28
				Liernais (Centre)		09:30		16:12		17:17	17:30		18:30
				St-Martin-de-la-Mer		09:35		16:17		17:22	17:35		18:35
				SAULIEU	06:49	09:42		16:24		17:29	17:42		18:42
				Saulieu (Place)	06:51	09:44		16:26			17:44		
				St-Didier-Chanteau	06:56	09:49		16:31			17:49		
				Molphey	06:58	09:51		16:33			17:51		
				La-Roche-en-Brenil	07:04	09:57		16:39			17:57		
				Rouvray	07:13	10:06		16:48			18:06		
				Cussy-les-Forges	07:20	10:13		16:55			18:13		
●	●	●	●	AVALLON	07:30	10:23	10:28	17:05	17:15		18:23	18:33	
●	●	●	●	Auxerre-St-Gervais			11:29		18:18			19:35	
					♿	♿	♿	♿	♿	♿	♿	♿	♿

Figure 17 : Fiche horaire sens Autun - Avallon

Dans les deux sens c'est aujourd'hui une moyenne de 3 cars quotidiens mais nous gardons en tête pour le modèle les données décrivant la situation juste après la fermeture.

- Fréquence de la desserte

La fréquence de la desserte l'année avant la fermeture et celle de l'année de la fermeture étaient les suivantes :

	2009	2010	2011	2017
Car TER	1	1	Autun Avallon : 1 les Vendredis Sens Avallon Au- tun : 1 les di- manches et lundi	
TER	2	1	0	0

Tableau 39 : Fréquence desserte Avallon - Autun

- Durées gare-à-gare

- Avant la fermeture :

La durée gare à gare lors d'un trajet en train TER était, juste avant la fermeture et compte tenu des ralentissements liés au mauvais état de l'infrastructure, de 1h50min.

- Après la fermeture

Après la fermeture c'est donc seulement une desserte car qui subsiste. La durée du trajet est de 1h53 en moyenne.

- Rupture de charge

Avant, comme après la fermeture il existe une liaison directe sans correspondance sur la ligne Avallon-Autun, que ce soit en train/car (avant la fermeture) ou en car (après la fermeture).

- finesse de la desserte

En 2008, 10 gares étaient desservies, chiffre abaissé à 6 en 2010 avant la fermeture de la ligne, et lors du transfert sur route ce sont 7 points d'arrêts qui sont enregistrés.

2.6.3 Fréquentation

Les données relatives à la fréquentation ne sont pas disponibles. La FNAUT Bourgogne nous indique que la fréquentation était inférieure à 50 voyageurs par jour et qu'une moyenne de 40 voyageurs par jour est une bonne approximation.

2.6.4 Données retenues pour le modèle

La fréquentation très réduite de la ligne et surtout l'offre extrêmement faible rendent les données quasiment ininterprétables.

Lorsqu'on passe de 3 fréquences par jour à une demi-fréquence (et même pas tous les jours), le raisonnement via des élasticités n'est plus pertinent.

Nous posons néanmoins dans le tableau ci-dessous les différents paramètres qui caractérisent ce cas.

	2008	2010	2011	Variation 2008-2012	Variation 2010-2012
Voyages par an	11400*	3420**	2975 ***	- 73.9 %	- 42 %
AR / jour ouvrable	3	2	0.5	- 83.3 %	- 75 %
Durée moyenne en minutes gare-à-gare	110	110	113	2.7 %	2.7 %
Rupture de charge	0	0	0	Inchangé	Inchangé
Finesse de la desserte	10	6	7	Défavorable	favorable
Prix du carburant*					

Tableau 40 : Données retenues pour la ligne Avallon- Autun

*Prise en compte de 285 JOB / an et, d'après les données obtenues de moins de 50 voyageurs/ jour sur l'ensemble de l'offre (moyenne établie à 40) (source FNAUT Bourgogne)

**3 voyageurs / train en moyenne (source FNAUT Bourgogne)

*** 15 à 20 voyageurs par car seulement les vendredis et dimanches. Soit dans 5 cars par semaine, avec une moyenne estimée à 17 usagers/car empruntés exclusivement par des scolaires et donc 36 semaines/an. (source FNAUT Bourgogne)

AR calculés partir du nombre d'AR/jour divisé par le nombre de jours

2.7 Digne-les-Bains - Saint-Auban

Il s'agit d'un cas simple, dont on attend une seule mesure, celle de l'impact de la fermeture de la ligne Digne Saint-Auban en 1991.

2.7.1 Histoire et fondements de la décision de fermeture

Construite au XIXème et ouverte à la circulation en 1876, la ligne Digne Saint-Auban (n°920 000 du RFN), longue de 22km, fut pendant longtemps un axe stratégique entre la Provence et la Savoie par sa situation, au carrefour des vallées alpines, de la côte d'Azur et de la vallée de la Durance.

La fin du trafic de voyageur remonte à près de 30 ans, en 1989, avec une désactivation totale en 1991. Juste avant la fermeture, ne subsistait qu'un service journalier durant l'été.

Digne, préfecture de 17.000 habitants est donc, avec Privas (8000 habitants) la seule préfecture de France à ne pas être reliée au réseau ferré national. Aujourd'hui les déplacements domicile-travail sont nombreux et les axes routiers saturés aux heures de pointe.

2.7.2 Présentation de l'offre avant/après

En 1974 il fallait 26 minutes pour faire Digne Saint-Auban

Nous ne disposons pas actuellement de l'offre au moment de la fermeture de la ligne en 1991.

D'après la FNAUT PACA, il ne subsistait qu'un aller-retour journalier durant le service d'été. D'après certaines fiches horaires consultées, le trajet en train entre Digne et Saint-Auban était compris entre 20 et 30 minutes.

Concernant l'offre actuelle, nous avons des données, les liaisons étant assurées par des autocars.

Le trajet en car TER est aujourd'hui compris entre 33 et 45 minutes (33 minutes sans arrêt à Saint-Auban MJC).

Un trajet en voiture prend entre 32 et 40 minutes.

En train, le temps de trajet serait compris entre 20 et 25 minutes.

	En train	En voiture en heure creuse	En voiture en heure de pointe
Digne - St Auban	20 à 25 min	32min	40min
Digne - Manosque	45 min	45min	55min
Digne - Aix-en-Provence	1h20 à 1h30	1h14	1h35
Digne - Marseille	1h50 à 2h00	1h30	1h50

Tableau 41 : Copil Digne 2009, étude RFF

■ Sens Digne – Saint-Auban

Calendrier de circulation						
Gare Routière DIGNE-LES-BAINS		7h50	11h40	12h40	17h15	18h30
Gare SNCF Digne les Bains DIGNE-LES-BAINS		7h55	11h45	12h45	17h20	18h35
Centre hospitalier - Sieves - Tivoli DIGNE-LES-BAINS		8h05	11h55	12h50	17h30	18h45
RN 85 AIGLUN		8h08	11h58	12h53	17h33	18h48
Les Grillons MALLEMOISSON		8h10	12h00	12h55	17h35	18h50
RN 85 MALIJAI		8h20	12h10	13h05	17h45	19h00
RN 85 L ESCALE		8h25	12h15	13h10	17h50	19h05
Saint Auban MJC CHATEAU-ARNOUX-SAINT-AUBAN		8h30	12h20		17h55	19h10
Mairie CHATEAU-ARNOUX-SAINT-AUBAN		8h35	12h25	13h13	18h00	19h15
Gare SNCF Sisteron SISTERON		8h50	12h40	13h23	18h15	19h30
Gare Routière SISTERON		8h55	12h45	13h25	18h20	19h35

Tableau 42 : Sens Digne – Saint-Auban

■ Sens Saint-Auban – Digne

Calendrier de circulation					
Gare Routière SISTERON		6h35	12h45	16h00	18h40
Gare SNCF Sisteron SISTERON		6h40	12h50	16h05	18h45
Mairie CHATEAU-ARNOUX-SAINT-AUBAN		6h55	13h05	16h20	18h55
Saint Auban MJC CHATEAU-ARNOUX-SAINT-AUBAN		7h00	13h10	16h25	19h00
RN 85 L ESCALE		7h10	13h15	16h30	19h10
RN 85 MALIJAI		7h15	13h20	16h35	19h16
Les Grillons MALLEMOISSON		7h25	13h30	16h45	19h25
RN 85 AIGLUN		7h30	13h32	16h47	19h27
Centre hospitalier - Sieves - Tivoli DIGNE-LES-BAINS		7h35	13h35	16h50	19h35
Gare SNCF Digne les Bains DIGNE-LES-BAINS		7h40	13h45	17h00	19h37
Gare Routière DIGNE-LES-BAINS		7h45	13h50	17h05	19h40

Tableau 43 : Sens Saint-Auban – Digne

2.8 Clermont Ferrand - Limoges

Il s'agit d'un cas simple, c'est-à-dire dont on attend 1 mesure :

- L'impact de la fermeture de la ligne Clermont Ferrand - Ussel en 2014



Etude sur les conséquences des transferts sur route de services ferroviaires
l'exemple **Clermont-Ferrand - Ussel**

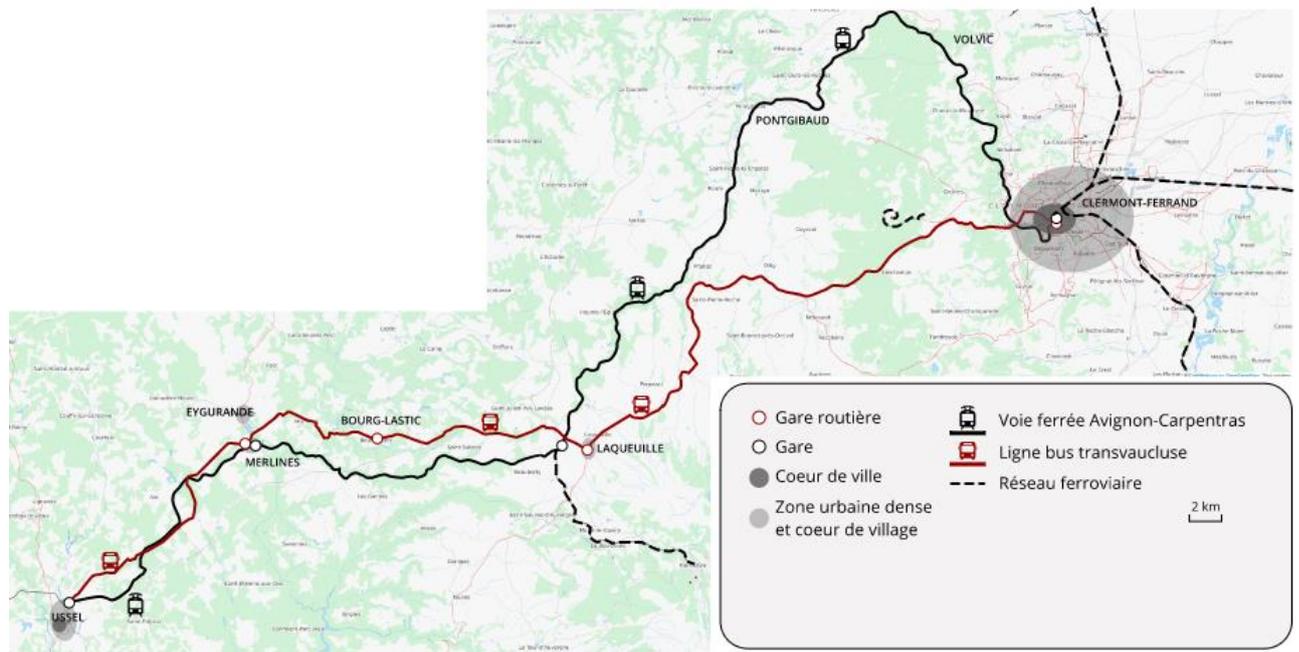


Figure 19 : Carte Clermont-Ferrand – Ussel

2.8.1 Rappel historique et fondements de la décision de fermeture

- Historique de la ligne :

La ligne Clermont-Ferrand Ussel a été mise en service en 1881. C'est une section de la liaison Clermont-Ferrand Bordeaux. La particularité de cette ligne réside dans le fait qu'elle est à cheval sur deux régions ; La Nouvelle-Aquitaine, et Auvergne-Rhône-Alpes. Située à chaque extrémité de ces deux grandes régions, cette ligne, bien que vitale pour les territoires ruraux qu'elle traverse, souffre d'un manque d'entretien et de maintenance.

- Les raisons de la décision de fermeture temporaire

Malgré des travaux de modernisation sur une partie de la ligne (Volvic-Mont-Dore), achevés en 2013 (Plan Rail Auvergne 2009), la liaison a été interrompue en juillet 2014. Selon RFF (SNCF réseau), ce tronçon n'avait plus les garanties de sécurité. La cause, 14 km de voies entre Eygurande et Laqueuille qui doivent être modernisés mais, bien que la région Nouvelle-Aquitaine ait débloqué les financements pour rénover la partie située sur son territoire, les quelques kilomètres restants devant être financés par la région Auvergne-Rhône-Alpes ne semblent pas être la priorité de cette nouvelle grande Région.

Ainsi, depuis juillet 2014, plus aucun train ne circule entre Clermont-Ferrand et Ussel, provoquant également une rupture sur la liaison Clermont-Ferrand – Bordeaux.

- Situation récente et actuelle

La ligne a connu un lent déclin, situation malheureusement commune à de nombreuses lignes de territoires ruraux.

Autrefois empruntée par de nombreux trains, la ligne a dû fermer en raison de la vétusté des infrastructures et du manque d'investissement pour la réhabilitation de certains tronçons.

La fermeture est aujourd'hui considérée comme définitive, puisqu'aucun projet de réouverture n'existe à ce jour.

Depuis 2014 et aujourd'hui encore, la liaison s'effectue par car TER, à raison de 3 liaisons Clermont-Ferrand-Ussel par jour, renforcées par une liaison supplémentaire les vendredis samedis et fêtes.

Dans le sens Ussel Clermont-Ferrand l'offre est différente avec 2 liaisons du dimanche au vendredi et une liaison supplémentaire le vendredi et samedi.

La seule relation ferroviaire de transports de voyageurs qui subsiste aujourd'hui est la liaison Clermont-Ferrand – Volvic, avec une desserte périurbaine. Cette ligne, qui se prolonge jusqu'au Mont-Dore est empruntée par des trains de fret pour acheminer l'eau des sources du Mont-Dore.

2.8.2 Présentation de l'offre avant/après

Il nous a été donné de trouver les fiches horaires correspondant aux deux périodes : avant la fermeture, après la fermeture.

A partir de ces fiches nous allons pouvoir connaître non seulement les fréquences mais aussi les temps de parcours et la finesse de la desserte.

- Avant

Avant la fermeture en 2014, et nous prendrons ici après la réouverture du tronçon Volvic-Mont-Dore fermé pour travaux, les horaires **de train** étaient les suivants :

- **sens Ussel Clermont-Ferrand**

	Ts les jours IC 4490/1	Samedi TER 868554	Dim à Ven TER 868552	Samedi IC 4492/3	Vendredi	Dim à Ven
Ussel	11h42/44	11h52-12h	11h56-12h18	12h47/52	18h59/19h13	20h19/22
Eygurande	12h02	12h19/20	12h37/38	13h13/15	19h30/36	20h39/40
Laqueuille	12h35	12h53/54	13h11	13h47/49	20h09/10	21h13
Clermont-Ferrand	13h43	14h07	14h24	15h02	21h20	22h24

Tableau 44 : Horaire trains sens Ussel - Clermont - Ferrand

A cela s'ajoutait une offre complémentaire Car + train.

Le car assurait la liaison Ussel-Laqueuille, puis, après rupture de charge et correspondance, les usagers prenaient le train pour Clermont-Ferrand. Nous ne disposons pas des horaires

des trains en correspondance ni du temps passé en gare de Laqueuille. Nous avons cependant les horaires des cars entre Ussel et Laqueuille, qui sont les suivants :

	Lundi Car TER 31460	Lun à Sam Car TER 31468	Dim et férié Car TER 31466	Sam dim férié Car TER 31464
Ussel	05h28	08h31	10h	15h02
Eygurande	05h48	08h51	10h20	15h22
Laqueuille	06h08	09h11	10h40	15h42

Tableau 45 : Horaires cars sens Ussel - Clermont -Ferrand

○ **Dans le sens Clermont-Ussel**

	Ts les jours TER 868501	Dim à Ven IC 4590/1 e	Ven et Dim IC 4594/5	Lun à Sam TER 868551	Ven Dim Fe- rié 868503
Clermont-Ferrand	09h38	14h25	14h25	15h49	17h43
Laqueuille	10h47	15h32	15h32	17h01	18h55
Eygurande	11h22/23	16h06	16h06	17h36/37	19h34
Ussel	11h39	16h24	16h24	17h53	19h51

Tableau 46 : Horaire trains sens Clermont - Ferrand - Ussel

A cela s’ajoutait une offre complémentaire train + car.

Le train assurait la liaison Clermont-Ferrand – Laqueuille, puis, après rupture de charge et correspondance, les usagers prenaient le train pour Ussel. Nous ne disposons pas des horaires des trains en correspondance ni du temps passé en gare de Laqueuille.

Nous avons cependant les horaires des cars TER entre Laqueuille et Ussel, qui sont les suivants :

	Dim Férié Car TER 31407	Lun à Sam Car TER 31463	Lun à Jeu Car TER 31465	Samedi Car TER 31467	Vendredi Car TER 31469
Laqueuille	14h21	14h35	19h	19h09	20h53
Eygurande	14h41	14h55	19h20	19h27	21h11
Ussel	15h01	15h15	19h40	19h47	21h31

Tableau 47 : Horaire cars sens Clermont - Ferrand - Ussel

<http://trains-en-france.blogspot.fr/>

<http://www.lineoz.net/forum/viewtopic.php?f=38&t=21422&start=25>

- Après

Pour le sens Clermont – Ussel les liaisons actuelles sont les suivantes :

	Tous les jours	Ven/Sam, fêtes	Lun->Sam	Tous les jours
Clermont-Ferrand	10h10	14h16	15h25	18h03
Laqueuille	11h10	15h16	16h25	19h03
Bourg-Lastic (poste)	11h20	/	16h35	19h13
Eygurande-Merlines	11h30	15h36	16h45	19h23
Ussel	11h50	15h56	17h05	19h43

Tableau 48 : Fiche horaire, de Clermont-Ferrand à Ussel, du 10/12/2017 au 07/07/2018, Source : Fiche horaires SNCF

Puis, pour le sens Ussel – Clermont-Ferrand

	Sauf samedi	Samedi	vendredi	Sauf samedi
Ussel	12h07	12h45	19h15	20h33
Eygurande-Merlines	12h27	13h05	19h35	20h53
Bourg-Lastic (poste)	12h37	13h15	19h45	21h03
Laqueuille	12h47	13h25	19h55	21h13
Clermont-Ferrand	13h47	14h25	20h55	22h13

Tableau 49 : Fiche horaire, de Ussel à Clermont-Ferrand, du 10/12/2017 au 07/07/2018, Source : Fiche horaires SNCF

- Fréquence de la desserte par jour

	Avant la fermeture	Après la fermeture
Train Ussel-Clermont	3 (4 le samedi)	0
Car Ussel-Clermont	0	2 (3 vendredi, 1 samedi)
Train Clermont-Ussel	3 (5 vendredi et 4 dimanche)	0

2.9 Alès - Bessèges

Il s'agit d'une ligne ferroviaire de 32 km fermée au trafic voyageurs depuis le 5 juillet 2012.

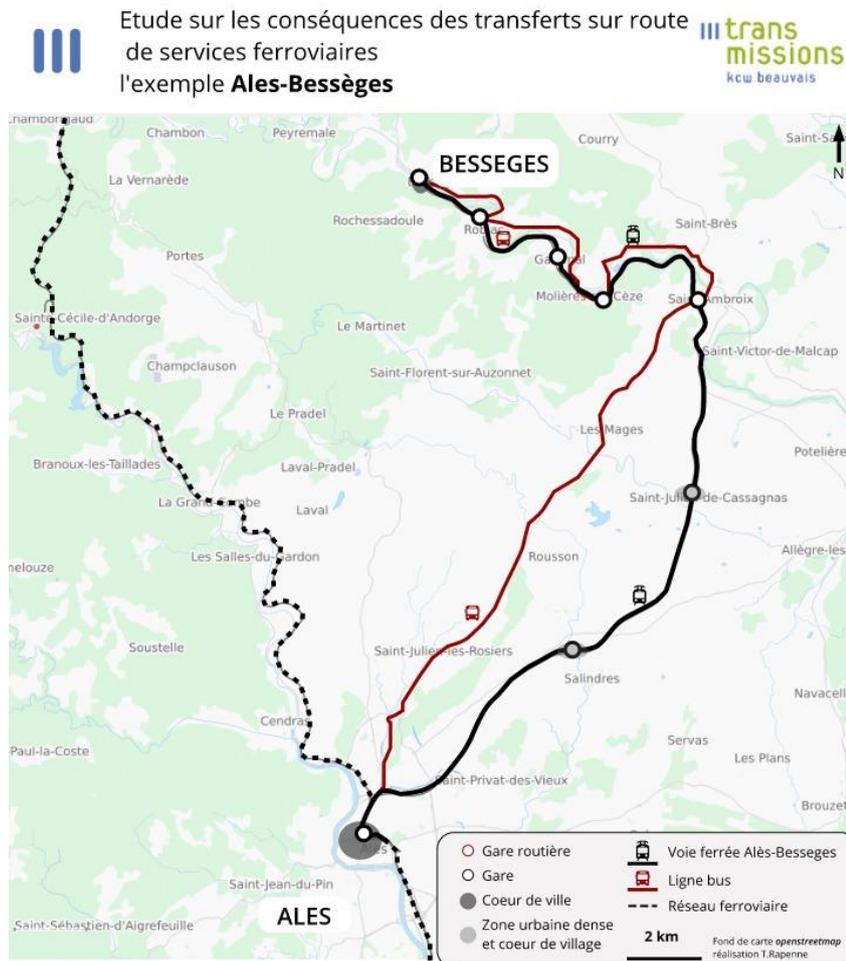


Figure 20 : Carte de la ligne Alès - Bessèges

2.9.1 Histoire et fondements de la décision de fermeture pour travaux

- Quelques repères historiques

Dès les années 1840, il a été décidé de développer le chemin de fer dans les Cévennes, région riche en charbon. La ligne a été mise en service en 1857.

La ligne a été exploitée par la PLM (compagnie des chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée) de 1866 à 1938, puis par la suite par la SNCF.

- Les raisons de la décision de fermeture temporaire

Dans les années 2000, les usagers et associations locales dont le Collectif pour la défense et la modernisation de la ligne ferroviaire d'Alès-Bessèges (Anne-Marie Skora), constatent une dégradation du service et une baisse des vitesses commerciales du fait d'une infrastructure non maintenue. De façon impromptue, la SNCF a régulièrement commencé à substituer au transport ferroviaire d'Alès à Bessèges des dessertes par autocar.

En 2011, RFF annonce que 9M€ sont nécessaires pour réhabiliter la ligne, sous peine de suspendre le tronçon Bessèges-Saint-Ambroix pour trois ans.

Lors d'un comité de pilotage réunissant le 26 juin 2012 des représentants de la SNCF, de RFF, des membres du SMTBA (Syndicat mixte des transports du bassin d'Alès) ainsi que le Collectif pour la défense et la modernisation de la ligne ferroviaire d'Alès-Bessèges, les acteurs tentent de trouver une issue. Toutefois la Région n'y assiste pas et annonce qu'elle ne financera pas les travaux.

Le 5 juillet 2012 un service de substitution se met en place pour 3 mois, sans en informer officiellement les usagers qui se retrouvent pour la plupart sans moyen de locomotion pour se rendre sur leurs lieux de travail. Pendant ce temps, RFF / SNCF Réseau annonce finalement qu'il faudra faire des travaux de rénovation à hauteur de 1M€/km, soit près de 35 M€.

Le service ferroviaire est depuis lors considéré comme étant suspendu (ce n'est pas une fermeture définitive).

- Situation récente et actuelle

Depuis la fermeture, seule la ligne interurbaine 230 opérée par le NTecC (Nouveau transport en commun cévenol) assure un service voyageurs entre Alès et Bessèges. Le réseau NTecC est exploité par Keolis Alès pour le compte du Syndicat mixte des transports du bassin d'Alès (SMTBA).

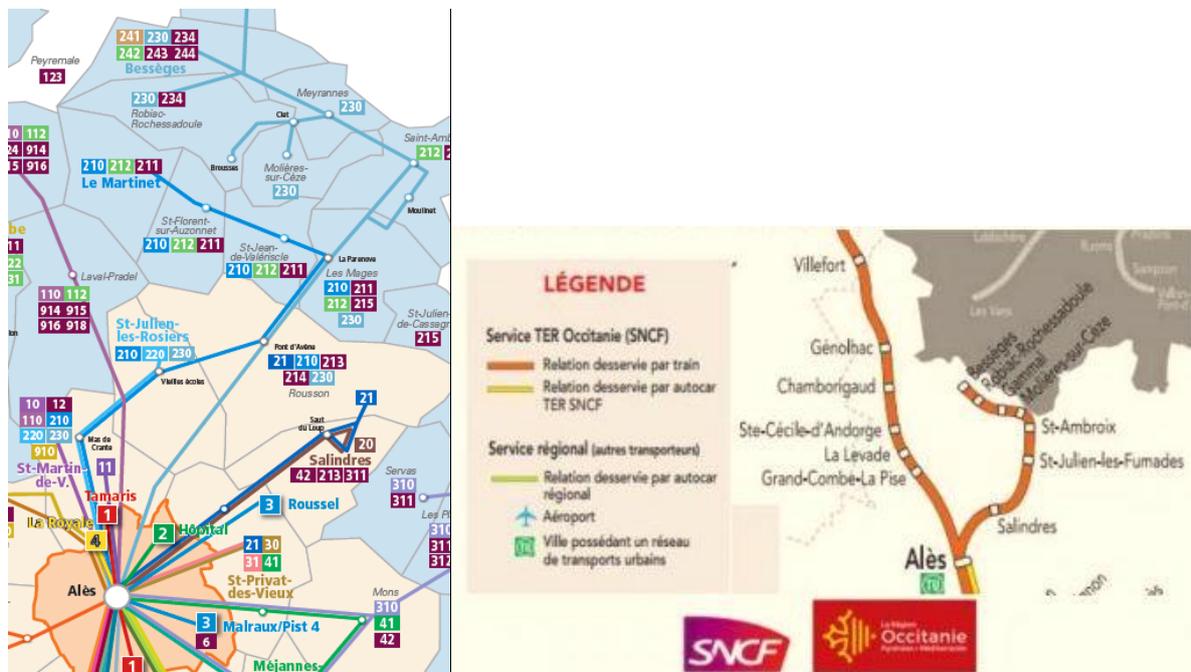


Figure 21 : Zoom carte du réseau NTecC, mars 2018 / La liaison Alès-Bessèges toujours indiquée sur la carte TER SNCF

La conclusion des EGRIM (Etat Généraux du Rail et de l'Intermodalité) de la Région Occitanie fin 2016 promet un retour progressif du ferroviaire sur Alès-Bessèges, en décrétant la ligne prioritaire, avec le Train Jaune, Carcassonne-Quillan, Rodez-Sévérac, Montréjeau-Luchon, la Rive droite du Rhône.

En juillet 2017 la Région a commandité des études à SNCF Réseau pour les 6 lignes à rouvrir (à hauteur de 600.000 € pour chaque ligne, SNCF Réseau réalise les études avec une part de sous-traitance). L'étude de redémarrage de la ligne se déroule sur un an et propose 3 scénarios.

Un Comité de pilotage s'est tenu le 15 décembre 2017, présidé par Jean-Luc GIBELIN, vice-président Transport d'Occitanie, avec cette fois toutes les parties autour de la table (con-

traement à 2012) : Etat, Région, SNCF, Département, SMTBA, des parlementaires, élus locaux, Collectif de défense,... La Région a passé commande ferme d'une étude d'exécution à SNCF Réseau pour la réouverture de la ligne avec création d'une halte pour le lycée Dumas.

Le planning annoncé par SNCF Réseau n'est cependant pas satisfaisant pour la Région qui l'a fait savoir publiquement.

À ce jour, force est de constater qu'aucun délai concret de réouverture de la ligne ferroviaire Alès-Bessèges n'a été communiqué.

2.9.2 Présentation de l'offre avant/après

Nîmes		Alès		Bessèges	
> 11 décembre 2011		> 7 juillet 2012			
Lundi	ter	06.13	06.38		06.53
Mardi	ter	06.56	07.21		07.36
Mercredi	ter	07.14	07.36 07.41	07.45	07.59
Jeudi	ter	08.11			08.15
Vendredi	ter	08.11			08.48
Samedi	ter	08.53	09.18		08.58
Dimanche	ter	10.00	10.26		09.33
Renvois	ter	10.56	11.20		10.41
	ter	12.17			11.36
	ter	12.31	12.56		12.17
	ter	12.31			12.42
	ter	12.56	13.17 13.22	13.27	12.54
	Intercités	13.57			13.04
	Intercités	15.20			13.08
	1	16.38	17.01 17.06	17.11 17.14	13.14
	2	17.32			13.20
	1	16.59	17.20 17.25	17.29 17.33	17.45
	2	17.33	17.59		17.57
	1	17.33	17.54 17.59	18.03 18.07	18.09
	2	18.16	18.42		18.19
	1	18.16	18.37 18.42	18.47 18.50	18.23
	2	19.16	19.38 19.43	19.47	18.29
	1	20.08			18.35
	2	20.16	20.46		18.45
	1	21.06	21.40		18.57
	2				19.04
	1				20.00
	2				20.08
	1				20.21
	2				20.33
	1				20.45
	2				20.55
	1				20.59
	2				21.05
	1				21.11
	2				21.16
	1				21.55
	2				

(Horaires non contractuels donnés sous toute réserve de modifications)

La dernière fiche horaire Alès-Bessèges jusqu'à sa fermeture le 5 juillet 2012

■ Fréquences

- avant fermeture (05/07/2012)
 - 3 A/R à vitesse de 70 km/h jusqu'à Saint-Julien puis limité à 40 km/h sur le reste de la ligne en raison d'un mauvais état de la voie ;
 - 1 A/R par car TER en semaine ;
 - 3 A/R par car scolaire.
- après la fermeture (ici fiche horaire du 04/09/2017)
 - 7 A/R réalisés par les bus interurbains du réseau NTecC (ligne 230 Alès Robiac, parcours passant par Bessèges soit la moitié des bus 230)

- Durées gare-à-gare
 - Avant fermeture sur la période 11/12/11 - 05/07/12 : 3 A/R en TER par jour avec durée moyenne de 63 min ; 1 A/R en car avec durée de 40 min
 - Après fermeture (horaire du 04/09/17) : 40 à 55 min, itinéraire réalisé par les bus interurbains du réseau NTecC (ligne 230 Alès-Robiac en passant par Bessèges)
- Rupture de charge
 - Dans les deux cas, pas de rupture de charge
- Finesse de la desserte
 - Avant la fermeture de la ligne ferroviaire : 8 arrêts en TER (Alès et Bessèges inclus)
 - Après la fermeture (ici 04/09/2017) : cela dépend des services (variation entre 15 / 24 / 33 et 38)
- Les prix n'ont pas été étudiés dans ce cas.

LIGNE 230		Alès ▶ Robiac Rochessadoule														Horaires valables à partir du lundi 4 septembre 2017					
Communes	Arrêts	Horaires														Sauf jours fériés					
PS : période scolaire		Lun à Ven	Lun à Ven	Lun à Sam	Lun Jeu Ven	Mer PS	Mer PS	Mer PS	Mer PS	Mer PS	Lun Jeu Ven PS	Lun à Sam PVS +ETE	Mer Sam	Lun Jeu Ven PS	Lun Jeu Ven PS	Lun Jeu Ven PS	Lun à Ven PS				
PVS+ETE : petites vacances scolaires + été		PS	PS	TA	Ven PS	Mer PS	Mer PS	Mer PS	Mer PS	Mer PS	Ven PS	Ven PS	Ven PS	Ven PS	Ven PS		PS	Ven PS	Ven PS	Ven PS	PS
TA : toute l'année		PS	PS	TA	Ven PS	Mer PS	Mer PS	Mer PS	Mer PS	Mer PS	Ven PS	Ven PS	Ven PS	Ven PS	Ven PS		PS	Ven PS	Ven PS	Ven PS	PS
Alès (zone 1)	Gare routière	7:45	-	11:20	-	-	-	12:15	-	-	16:00	-	-	-	17:20	17:20	17:20	17:20	-	-	18:15 ^(a)
	Dumas	-	-	-	12:05	12:15 ^(a)	12:15 ^(a)	12:15	-	-	16:05	16:05	-	-	17:10 ^(a)	17:20	17:20	17:20	-	-	18:15 ^(a)
	Blauzet	7:50	-	11:23	12:08	-	-	12:20	-	-	16:05	16:05	-	-	17:20	17:23	17:23	17:23	-	-	18:20 ^(a)
	Bernard	7:52	-	11:25	12:09	-	-	12:21	-	-	16:06	16:06	-	-	17:24	17:24	17:24	17:24	-	-	18:21 ^(a)
St-Martin de Valgalgues (zone 2)	Garnant	7:55	-	11:27	12:10	-	-	12:22	12:20	-	16:07	16:08	-	-	17:25	17:25	17:25	17:25	17:31	-	18:25 ^(a)
	Le Grand Doyon	7:56	-	11:28	12:11	-	-	12:23	12:23	-	16:08	16:08	-	-	17:26	17:26	17:26	17:26	17:32	-	18:26 ^(a)
	Mas de Caprie	7:57	-	11:29	12:12	-	-	12:24	12:24	-	16:09	16:10	-	-	17:27	17:27	17:27	17:27	17:33	-	18:27 ^(a)
Saint-Julien Les Bosiers (zone 3)	La Plaine	7:58	-	11:30	12:13	-	-	12:25	12:25	-	16:10	16:11	-	-	17:28	17:28	17:28	17:28	17:34	-	18:28 ^(a)
	Cré Ya	7:59	-	11:31	12:14	-	-	12:26	12:26	-	16:11	16:12	-	-	17:29	17:29	17:29	17:29	17:35	-	18:29 ^(a)
	Vieilles écoles	8:00	-	11:32	12:15	-	-	12:27	12:27	-	16:12	16:13	-	-	17:30	17:30	17:30	17:30	17:36	-	18:30 ^(a)
	Le Seme	8:02	-	11:33	12:16	-	-	12:28	12:28	-	16:13	16:14	-	-	17:31	17:31	17:31	17:31	17:37	-	18:31 ^(a)
Rousson (zone 3)	Lamoulier	8:03	-	11:34	12:17	-	-	12:29	12:29	-	16:14	16:15	-	-	17:32	17:32	17:32	17:32	17:38	-	18:32 ^(a)
	Ponissière	8:05	-	11:36	12:19	-	-	12:31	12:31	-	16:16	16:17	-	-	17:34	17:34	17:34	17:34	17:41	-	18:34 ^(a)
	Pont d'Alène	8:06	-	11:37	12:20	-	-	12:32	12:32	-	16:18	16:19	-	-	17:35	17:35	17:35	17:35	17:43	-	18:35 ^(a)
Les Mauges (zone 3)	Les Cambons	8:07	-	11:39	12:22	-	-	12:33	12:33	-	16:20	16:20	-	-	17:36	17:36	17:36	17:36	17:44	-	18:36 ^(a)
	Meiden	8:08	-	11:40	12:23	-	-	12:34	12:34	-	16:21	16:21	-	-	17:37	17:37	17:37	17:37	17:46	-	18:37 ^(a)
	La Paronye	8:09	-	11:41	12:24	-	-	12:35	12:35	-	16:22	16:22	-	-	17:38	17:38	17:38	17:38	17:47	-	18:38 ^(a)
	Maine	-	8:00	11:42	12:25	-	-	12:36	12:36	-	16:23	16:23	-	-	17:40	17:40	17:40	17:40	17:48	-	18:39 ^(a)
	Semr Manie	8:11	8:05	11:43	12:26	-	-	12:37	12:37	-	16:24	16:24	-	-	17:41	17:41	17:41	17:41	17:49	-	18:40 ^(a)
	Lamac	8:13	-	11:45	12:27	-	-	12:38	12:38	-	16:26	16:26	-	-	17:43	17:43	17:43	17:43	17:51	-	18:42 ^(a)
Saint-Ambroix (zone 3)	Le Mouliet	-	-	-	-	-	-	12:39	-	-	-	16:25	-	-	-	-	-	-	-	17:57	-
	Bergennes	-	-	-	-	-	-	12:41	-	-	-	16:28	-	-	-	-	-	-	-	18:00	-
	Basille Maine	8:20	8:15	11:50	12:30	-	-	12:45	12:45	-	16:43	16:43	16:43	16:43	17:30	17:45	17:45	17:45	17:45	18:05	-
	Argilliers Gare	-	-	-	-	12:45	12:45	12:45	12:45	-	16:43	16:43	16:43	16:43	17:30	17:45	17:45	17:45	17:45	18:05	-
	La Croisée	-	-	11:53	12:31	-	-	12:48	12:46	-	16:45	-	-	-	17:33	17:47	17:47	17:47	-	-	18:47
Meyranmes (zone 3)	Pisourles	-	-	11:55	12:33	-	-	12:51	-	-	16:47	-	-	-	17:36	17:49	17:49	17:49	-	-	18:49
	Meyranmes	-	-	11:58	12:36	-	-	12:47	-	-	16:48	16:50	-	-	17:40	17:50	17:50	17:50	-	-	18:50
	Clet Passerelle	-	-	12:00	12:38	-	-	-	-	-	16:50	-	-	-	17:43 (b)	17:53	17:53	17:53	-	-	18:51
	Clet Village	-	-	-	-	-	-	12:49	-	-	-	-	-	16:51	-	-	-	-	-	-	18:51
Molières-sur-Cize (zone 3)	Escampars	-	-	12:07	-	-	-	12:58	-	-	-	16:54	-	-	17:55	18:02	18:02	18:02	-	-	17:47
	René Herminant	-	-	12:08	-	-	-	12:59	-	-	-	16:56	-	-	17:56	18:03	18:03	18:03	-	-	17:49
	Pesteur	-	-	12:11	-	-	-	12:51	-	-	-	-	-	16:56	18:06	18:06	18:06	-	-	17:51	
	Germail	-	-	-	-	-	-	12:52	-	-	-	-	-	16:58	-	-	-	-	-	-	
	La Luonière	-	-	-	-	-	-	12:53	-	-	-	-	-	17:00	-	-	-	-	-	-	
	Vakat des Brousses	-	-	-	-	-	-	12:55	-	-	-	-	-	17:02	-	-	-	-	-	-	
	Mas Sogier	-	-	-	-	-	-	12:57	-	-	-	-	-	17:03	-	-	-	-	-	-	
	Les Brousses	-	-	-	-	-	-	12:58	-	-	-	-	-	17:04	-	-	-	-	-	-	
	La Sigoulette	-	-	-	-	-	-	12:59	-	-	-	-	-	17:05	-	-	-	-	-	-	
	Milonda	-	-	-	-	-	-	13:00	-	-	-	-	-	17:05	-	-	-	-	-	-	
Meyranmes (zone 3)	Clairac	-	-	12:12	12:40	12:55	-	-	-	-	16:53	-	16:48	-	17:45	17:57	18:07	18:07	-	-	19:03
Bessèges (zone 3)	Bossallie	-	-	12:13	12:42	12:57	13:09	-	-	-	16:56	-	-	-	17:47	17:58	18:08	18:08	-	-	19:04
	Reviy	-	-	12:13	12:42	12:57	13:09	-	-	-	16:56	-	-	-	17:48	17:58	18:08	18:08	-	-	19:04
Robiac Rochessadoule (zone 3)	La Pertuisière	-	-	-	12:43	-	-	-	-	-	16:58	-	-	-	18:00	18:10	18:10	18:10	-	-	19:06
	Le Bus	-	-	-	12:44	-	-	-	-	-	16:59	-	-	-	18:01	18:11	18:11	18:11	-	-	19:07
Bessèges (zone 3)	Maine	-	-	-	12:47	-	-	-	-	-	17:01	-	-	-	18:03	18:13	18:13	18:13	-	-	19:10
	Pont de l'atelier	-	-	-	12:48	-	-	-	-	-	17:00	-	-	-	18:04	18:14	18:14	18:14	-	-	19:11
	Pont de la gare	-	-	-	12:49	-	-	-	-	-	17:03	-	-	-	18:05	18:15	18:15	18:15	-	-	19:12
	A. Peyric	-	-	-	12:50	-	-	-	-	-	17:04	-	-	-	18:06	18:16	18:16	18:16	-	-	19:13
	Charbes	-	-	-	12:52	-	-	-	-	-	17:05	-	-	-	18:07	18:17	18:17	18:17	-	-	19:14
	Frizon	-	-	12:14	12:53	12:59	-	-	-	-	-	-	-	17:49	18:10	18:20	18:20	-	-	-	
	Charbes	-	-	12:15	-	13:00	-	-	-	-	-	-	-	17:50	-	-	-	-	-	-	

Tableau 50 : Extrait de la fiche horaire Alès - Bessèges du réseau NTecC (04/09/2012)

2.9.3 Fréquentation

Faute de données complètes sur le cas Alès-Bessèges du fait notamment d'une superposition des offres de transport, l'étude TTK de 2011 nous paraît être la source la plus précise sur la fréquentation avant la fermeture.

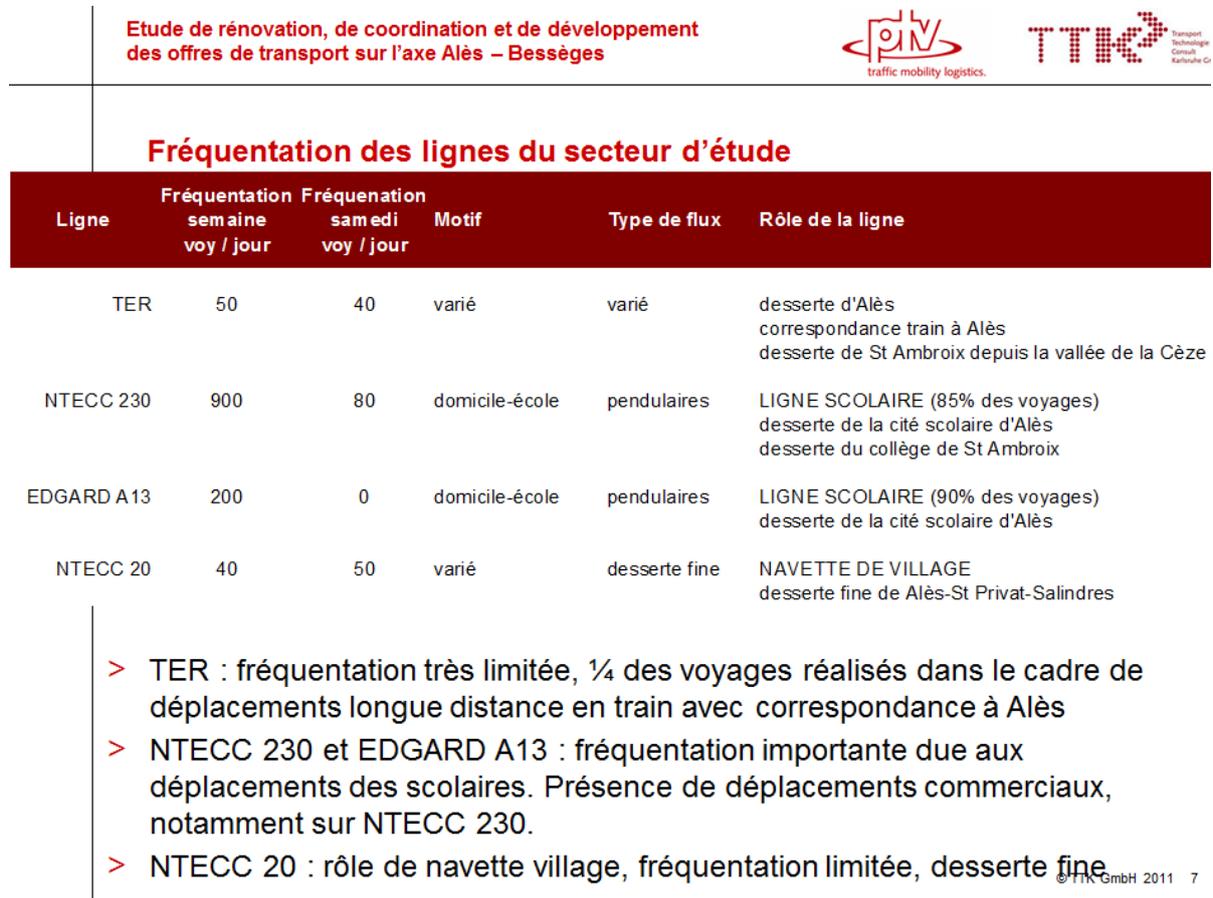


Figure 22 : Etude de rénovation, de coordination et de développement des offres de transport sur l'axe Alès - Bessèges, Source TTK & PTV

Les usages et les horaires du TER (horaires rares et non adaptés) n'étant pas les mêmes que ceux du réseau interurbain NTecC (scolaires), on peut considérer qu'il y a eu peu de report modal des anciens usagers du TER sur le réseau scolaire.

La fréquentation NTecC de 900 voyageurs par jour pour 16 AR correspond à environ 30 voyageurs par trajet, ce qui paraît plausible.

Compte tenu d'une ligne fréquentée à 85% par les scolaires, 75 voyageurs par jour environ pourraient avoir, hors motif scolaire, utilisé les 7 AR NTecC qui permettent d'aller d'Alès à Bessèges.

En l'absence d'information sur la fréquentation de ces autocars depuis la fermeture de la ligne TER, on ne peut malheureusement rien conclure quant à la proportion des 50 voyageurs TER qui s'y sont reportés.

3 MODELE DE FUITE DE LA CLIENTELE

3.1 Objectif

On cherche à identifier l'avantage intrinsèque du chemin de fer en matière d'attractivité pour les voyageurs. On isolera ainsi l'avantage ferroviaire (« Schienenbonus, » en allemand) ou bien, alternativement la pénalité autocar.

L'avantage peut tenir à différentes caractéristiques comme la fiabilité des temps de parcours (il échappe aux embouteillages), la faculté de travailler à bord ou l'effet d'image (l'autocar est vu d'abord comme un mode de transport des scolaires).

Dans les différents cas que nous avons étudiés, la variation observée de la clientèle n'est pas entièrement imputable à l'effet « transfert modal », c'est-à-dire passage du train au car ou du car au train.

L'objectif est alors d'isoler l'effet transfert des effets des autres modifications, à savoir : évolution de la fréquence offerte, évolution des temps de parcours, évolution du nombre de ruptures de charge, évolution de la population desservie, évolution de la tarification et du prix du carburant automobile, etc.

Cela revient à chercher la variation de la clientèle toutes choses égales par ailleurs, cette dernière s'appellerait dV nette alors que la variation observée s'appellerait dV brute.

3.2 Forme théorique

Le modèle que nous proposons est un modèle simplifié qui ne tient pas compte de l'évolution de la population desservie ni des prix relatifs de la voiture particulière (qui est le mode en concurrence). Il est de la forme :

$$dV \text{ nette} = dV \text{ brute} - dV \text{ autres}$$

Où

- dV nette est la variation de clientèle imputable au seul transfert ; dV/V nette est la variation relative et c'est la valeur que l'on cherche ici à trouver
- dV brute est la variation de clientèle observée lors des études de cas ;
- dV autres est la variation de clientèle imputable aux facteurs autres que le transfert à savoir (variation de la fréquence, des temps de parcours, etc.).

A son tour ce dernier est décomposable en plusieurs variations de clientèle :

- dV imputable à la variation de la fréquence sachant qu'il existe une relation entre la variation relative de la fréquence (dF/F) et la variation relative de la clientèle à savoir $dV/V = a \cdot dF/F$

La valeur de l'élasticité « a » est supposée être de 0,9 (Source : Didier ROUCHAUD MEDDTL/ CGDD/SEEI/MA2). L'étude a été publiée par le SEEIDD en décembre 2010 dans « Les comptes transports de la Nation en 2009 (tome 2) – « Evaluation de la politique de développement de l'offre de transports collectifs régionaux de voyageurs. ») ;

- dV imputable à la variation de la durée généralisée sachant qu'il existe une relation entre la variation relative de la durée généralisée (dD/D) et la variation relative de la clientèle à savoir $dV/V = b \times dD/D$ où b est une élasticité supposée être de - 0,9 (Source : Evaluer l'impact des investissements d'infrastructures ferroviaires. Carbone 4 & SNCF Réseau, septembre 2017, page 30.).

Cette durée généralisée est égale à la somme de trois composantes :

1. Le temps de parcours moyen gare-à-gare, calculé précédemment pour chaque cas ;
 2. Les temps terminaux supposés compter pour 14 minutes (sur la base de 7 minutes entre le lieu de résidence et la gare TER, 2 minutes de marge pour ne pas rater le train, et 5 minutes entre la gare d'arrivée et le lieu d'activité ;
 3. La pénalité que représente la rupture de charge supposée être équivalente à une perte de temps de 10 minutes (ces minutes s'ajoutent au temps perdu au moment de la correspondance qui, lui, est inclut dans les fiches horaires).
- dV imputable à la variation du prix du billet sachant qu'il existe une relation entre la variation relative du prix (dP/P) et la variation relative de la clientèle à savoir $dV/V = c \times dP/P$ où c est une élasticité supposée être de - 0,9

Notre formule de calcul est donc :

$$1 + dV/V = (1 + a dF/F) \times (1 + b dD/D) \times (1 + c dP/P)$$

3.3 Estimation de l'effet transfert

On retiendra pour la fréquence, le nombre de départs le mardi et pour le temps de parcours, le temps moyen. D'autres jeux de données sont envisageables : par exemple, le temps minimum ou encore la moyenne entre le temps minimum et le temps moyen.

3.3.1 Cas de fermeture

- Ballan - Chinon 1980

Temps en minutes	Avant	Après	variation
Temps moyen gare-à-gare	65,7	87,6	
Temps terminaux	14,0	14,0	
Rupture de charge	0	10,0	
Durée généralisée	79,7	111,6	+ 40 %

Tableau 51 : Calcul de la durée généralisée ; Ballan-Chinon 1980

	Variation	Elasticité	dV/V
Variation brute de clientèle			-29 %
Variation de la fréquence	+ 67 %	+ 0,9	60 %
Variation de la durée généralisée	+ 40 %	-0,9	-36 %
2 effets à éliminer			+ 2,4 %
Variation nette de clientèle			-31 %

Tableau 52 : Calcul de l'effet transfert train vers car ; Ballan-Chinon 1980

- Aix-en-Provence – Marseille 2007

Temps en minutes	Avant	Après	variation
Temps moyen gare-à-gare	45	70	
Temps terminaux	14	14	
Rupture de charge	0	0	
Durée généralisée	59	84	+ 42 %

Tableau 53 : Calcul de la durée généralisée ; Aix-en-Provence-Marseille 2007

	Variation	Elasticité	dV/V
Variation brute de clientèle			-14 %
Variation de la fréquence	+96 %	0,9	+86,%
Variation de la durée généralisée	+ 42 %	-0,9	-38%
2 effets à éliminer			+15 %
Variation nette de clientèle			-25 %

Tableau 54 : Calcul de l'effet transfert train vers car ; Aix-en-Provence-Marseille 2007

- Ste Pazanne – St Gilles Croix de Vie 2014

Temps en minutes	Avant	Après	variation
Temps moyen gare-à-gare	92	111	
Temps terminaux	14	14	
Rupture de charge	0	10	
Durée généralisée	106	135	+ 27 %

Tableau 55 : Calcul de la durée généralisée Ste Pazanne – St Gilles Croix de Vie 2014

	Variation	Elasticité	dV/V
Variation brute de clientèle			-63 %
Variation de la fréquence	0 %	0,9	0 %
Variation de la durée généralisée	27 %	-0,9	-25 %
2 effets à éliminer			-25 %
Variation nette de clientèle			-51 %

Tableau 56 : Calcul de l'effet transfert train vers car Ste Pazanne – St Gilles Croix de Vie 2014

- Ste Pazanne – Pornic 2014

Temps en minutes	Avant	Après	variation
Temps moyen gare-à-gare	68	91	
Temps terminaux	14	14	
Rupture de charge	0	10	
Durée généralisée	82	115	+ 40 %

Tableau 57 : Calcul de la durée généralisée ; Ste Pazanne – Pornic 2014

	Variation	Elasticité	dV/V
Variation brute de clientèle			-58 %
Variation de la fréquence	-2,5%	0,9	-2,3 %
Variation de la durée généralisée	+ 40 %	-0,9	-36 %
2 effets à éliminer			-38 %
Variation nette de clientèle			-33 %

Tableau 58 : Calcul de l'effet transfert train vers car ; Ste Pazanne – Pornic 2014

- Cannes-Grasse 2016-2017

Temps en minutes	Avant	Après	variation
Temps moyen gare-à-gare	32	40	
Temps terminaux	14	14	
Rupture de charge	0	0	
Durée généralisée	46	54	+ 17 %

Tableau 59 : Calcul de la durée généralisée ; Cannes-Grasse 2017

	Variation	Elasticité	dV/V
Variation brute de clientèle			-52 %
Variation de la fréquence	0%	0,9	0 %
Variation de la durée généralisée	+ 17 %	-0,9	-16 %
2 effets à éliminer			-16 %
Variation nette de clientèle			-43 %

Tableau 60 : Calcul de l'effet transfert train vers car ; Cannes-Grasse 2017

3.3.2 Cas d'ouverture

- Ballan - Chinon 1982

en minutes	Avant	Après	variation
Temps moyen gare-à-gare	87,6	52,75	
Temps terminaux	14,0	14,0	
Rupture de charge	10,0	0	
Durée généralisée	111,6	66,75	-40 %

Tableau 61 : Calcul de la durée généralisée ; Ballan - Chinon 1982

	Variation	Elasticité	dV/V
Variation brute de clientèle			+ 27 %
Variation de la fréquence	-30,0 %	+ 0,9	-27 %
Variation de la durée généralisée	-40,2 %	-0,9	+ 36 %
2 effets à éliminer			+ 0,6 %
Variation nette de clientèle			+ 27 %

Tableau 62 : Calcul de l'effet transfert car vers train ; Ballan - Chinon 1982

- Aix-en-Provence – Marseille 2007

Temps en minutes	Avant	Après	variation
Temps moyen gare-à-gare	70	40	
Temps terminaux	14	14	
Rupture de charge	0	0	
Durée généralisée	84	54	- 36 %

Tableau 63 : Calcul de la durée généralisée ; Aix-en-Provence-Marseille 2007

	Variation	Elasticité	dV/V
Variation brute de clientèle			+ 87 %
Variation de la fréquence	- 16 %	0,9	- 14 %
Variation de la durée généralisée	- 36 %	-0,9	+ 32%
2 effets à éliminer			+14 %
Variation nette de clientèle			+ 65 %

Tableau 64 : Calcul de l'effet transfert car vers train ; Aix-en-Provence-Marseille 2007

- Ste Pazanne – St Gilles Croix de Vie 2015

en minutes	avant	après	Variation
Temps moyen gare-à-gare	111	70	
Temps terminaux	14	14	
Rupture de charge	10	0	
Durée généralisée	135	84	-38 %

Tableau 65 : Calcul de la durée généralisée Ste Pazanne – St Gilles Croix de Vie 2015

	Variation	Elasticité	dV/V
Variation brute de clientèle			+ 138 %
Variation de la fréquence	0%	0,9	0%
Variation de la durée généralisée	-37,8 %	-0,9	+ 34 %
2 effets à éliminer			+ 34 %
Variation nette de clientèle			+ 77 %

Tableau 66 : Calcul de l'effet transfert vers train Ste Pazanne – St Gilles Croix de Vie 2015

- Ste Pazanne – Pornic 2015

en minutes	avant	après	Variation
Temps moyen gare-à-gare	91 mn	58 mn	
Temps terminaux	14 mn	14 mn	
Rupture de charge	10	0	
Durée généralisée	115 mn	72 mn	-37 %

Tableau 67 : Calcul de la durée généralisée ; Ste Pazanne – Pornic 2015

	Variation	Elasticité	dV/V
Variation brute de clientèle			+ 144 %
Variation de la fréquence	0%	0,9	0%
Variation de la durée généralisée	- 37,4%	-0,9	+ 34%
2 effets à éliminer			+ 34 %
Variation nette de clientèle			+ 83 %

Tableau 68 : Calcul de l'effet transfert car vers train ; Ste Pazanne – Pornic 2015

- Avignon - Carpentras 2015

Pour ce cas particulier, le calcul est appuyé sur une analyse par segments, à savoir clients occasionnels, domicile/travail et domicile/études.

La durée généralisée est la même pour chacun de ces segments :

en minutes	avant	Après	variation
Temps moyen gare-à-gare	50 mn	41 mn	
Temps terminaux	14 mn	14 mn	
Rupture de charge	0	0	
Durée généralisée	64 mn	55 mn	-14 %

Tableau 69 : Calcul de la durée généralisée ; Cannes - Grasse 2017

Les évolutions de prix sont en revanche contrastées : forte hausse pour les clients occasionnels, forte baisse pour les abonnés étudiants.

	Variation	Elasticité	dV/V
Variation brute de clientèle			+ 62 % Et + 174% hors scolaires
Variation de la fréquence	+ 10 %	+ 0,9	+ 9 %
Variation de la durée généralisée	- 14 %	-0,9	- 13 %
Variation du prix (en moyenne) ⁴	+6%		+5%
3 effets à éliminer			+ 15 %
Variation nette de clientèle			+ 213 % hors scolaires et +76% en réintégrant les scolaires

Tableau 70 : Calcul de l'effet transfert car vers train ; Avignon - Carpentras 2015

■ Cannes - Grasse 2017

en minutes	avant	Après	variation
Temps moyen gare-à-gare	40 mn	32 mn	
Temps terminaux	14 mn	14 mn	
Rupture de charge	0	0	
Durée généralisée	54 mn	46 mn	-15 %

Tableau 71 : Calcul de la durée généralisée ; Cannes - Grasse 2017

	Variation	Elasticité	dV/V
Variation brute de clientèle			+ 118 %
Variation de la fréquence	+ 22 %	+ 0,9	+ 20 %
Variation de la durée généralisée	- 15 %	-0,9	+ 13 %
2 effets à éliminer			+ 36 %
Variation nette de clientèle			+ 61 %

Tableau 72 : Calcul de l'effet transfert car vers train ; Cannes - Grasse 2017

⁴ avec des différences très importantes selon les segments de clientèle, allant de -41% à +60%

4 TABLEAU SYNTHETIQUE

Lignes	Fermeture	Clientèle	Fréquence	Durée	Malus	Ré/Ouverture	Clientèle	Fréquence	Durée	Bonus
Tours - Chinon	1979	-29%	67%	40%	-31%	1982	27%	-30%	-40%	27%
Avignon - Carpentras						2015	62%	10%	-14%	76%
Nantes - Saint Gilles	2014	-63%	0%	27%	-51%	2015	138%	0%	-38%	77%
Nantes - Pornic	2014	-58%	-3%	40%	-33%	2015	144%	0%	-37%	83%
Cannes - Grasse	2016	-52%	0%	17%	-43%	2017	129%	-15%	-15%	61%
Aix - Marseille	2007	-14%	96%	42%	-25%	2010	87%	-16%	-36%	65%
Avallon – Autun	2011	-74%	-83%	2%	+7%					

Tableau 73 : Tableau synthétique étude

4.1 Fourchette de valeurs à retenir pour l'effet « transfert modal »

■ Récapitulatif des fermetures

	Fermeture
Ballan – Chinon	- 31 %
Aix-en-Provence - Marseille	- 25 %
Ste Pazanne – St Gilles	- 51 %
Ste Pazanne – Pornic	- 33 %
Cannes-Grasse	- 43 %
Moyenne	- 37 %

Tableau 74 : Variation de la clientèle toutes choses égales par ailleurs (dV/V nette)

■ Récapitulatif des réouvertures

	Réouverture
Ballan – Chinon	+ 27 %
Aix-en-Provence – Marseille	+ 65 %
Ste Pazanne – St Gilles	+ 77 %
Ste Pazanne – Pornic	+ 83 %
Avignon – Carpentras	+ 76 %
Cannes-Grasse	+ 61 %
Moyenne	+ 65 %

Tableau 75 : Variation de la clientèle toutes choses égales par ailleurs (dV/V nette)

■ Résultats

Sur la base de cet échantillon, le transfert du train vers le car conduirait à une perte de clientèle d'environ 37 % toutes choses égales par ailleurs. Telle est notre estimation du « malus autocar »

Sur la base de cet échantillon, le transfert du car vers le train conduirait à un gain de clientèle d'environ 65 % toutes choses égales par ailleurs. Telle est notre estimation du « bonus fer ».

Attention : La variation plus forte à la réouverture qu'à la fermeture s'explique en partie mathématiquement : lorsque l'on passe de 200 voyages à 100 voyages, la baisse est de 50 % alors que lorsque l'on passe de 100 voyages à 200 voyages, la hausse est de 100 %. Ce doublement du pourcentage ne traduit en fait qu'une récupération de la clientèle de départ, sans plus.

Par ailleurs, il convient de considérer ces résultats avec précaution car :

- des variables ne sont pas prises en compte (qui auraient un impact différent selon les sites) comme population desservie, prix du carburant, itinéraires ferroviaires concurrents... ;
- les dates sont différentes ; aujourd'hui, faute de train, certains font du covoiturage ;
- la fiabilité des données n'est pas totale.

On retiendra donc plutôt une fourchette de valeurs. Par exemple :

- La fuite de clientèle est de -25% à -50% en cas de transfert du train vers le car ;

L'avantage ferroviaire va de +30% à + 80% en cas de transfert du car vers le train.

4.2 Autres conclusions

On note que les impacts ont plutôt tendance à se renforcer au cours des années récentes. Les fermetures/réouvertures pourraient également avoir un effet un peu plus faible lorsqu'elles sont temporaires. Lors des fermetures pour travaux (d'un an maximum), les voyageurs pourraient « prendre leur mal en patience » et reviennent rapidement au train dès la réouverture de la ligne.

On retiendra également que, grâce aux données disponibles par type de clientèle sur certains cas, on a pu mettre à jour une sensibilité aux qualités du ferroviaire (ou « bonus fer ») contrastée selon les segments de marché. La clientèle scolaire est captive et c'est peu surprenant. Une fois cette clientèle mise à part, le bonus fer sur les deux autres catégories que sont les voyageurs domicile/travail et les voyageurs occasionnels est donc plus élevée que les valeurs moyennes des tableaux présentés supra.

5 BIBLIOGRAPHIE INDICATIVE

La liste des ouvrages et articles suivante n'est pas exhaustive sur le sujet, le travail effectué ne comportant pas de dimension recherche/universitaire. De plus, l'essentiel des informations contenues dans le présent rapport émane des données transmises lors des entretiens ou de nos propres méthodes et outils.

- AECOM, *8 Reinstatement & Closure of Rail Lines*, 2016
- Allianz Pro Schiene, *16 Beispiele erfolgreicher Bahnen im Nahverkehr*, Juin 2006
- CEREMA, *Transport Régional : Premiers éléments de réflexion sur la pertinence des modes fer et route pour des dessertes régionales*, 2014
- Commissariat Général au Développement Durable, *Indisponibilité d'une infrastructure de transports : Mesurer et réduire les coûts*, octobre 2017
- Cour des comptes, *Le transfert aux régions du transport express régional (TER) : un bilan mitigé et des évolutions à poursuivre*, novembre 2009
- CROZET Yves, *Les réformes ferroviaires européennes: à la recherche des bonnes pratiques*, Institut de l'entreprise, mai 2004
- EMANGARD Pierre-Henry, COLLARDEY Bernard, ZEMBRI Pierre, *Des Omnibus aux TER*, La vie du Rail, 2002
- FNAUT, *L'avenir du TER : des transferts sur route ?*, Conférence de presse, 6 février 2013
- GRATADOUR Philippe, *Rapport sur l'avenir des lignes ferroviaires peu circulées*, 2007
- MARITON Hervé, *Rapport Assemblée Nationale sur la Clarification des relations financières entre le système ferroviaire et ses partenaires publics*, juillet 2004
- Observatoire des Transports des Pays de la Loire, *Schéma régional des transports – étude des trafics voyageurs*, juin 1996
- OSKAR Fröidh, « *Introduction of regional high-speed trains – a study of the effects of the Svealand Line on the travel market, travel behaviour and accessibility* », Klung. Tekniska Högskolan, Royal institute of technology, Stockholm, 2003
- Régions de France, *Les chiffres clés des Régions*, septembre 2017
- RIVIER Robert, PUTALLAZ Yves, *Audit sur l'état du réseau ferré national français*, EPFL, 2005.
- SCHULZ Mareike, MEINHOLD Chajim, *Quantifizierung des Schienenbonus*, Probst&Consorten, juin 2003.

6 TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Récapitulatif du nombre de mesures possible sur l'échantillon de lignes étudiées	10
Tableau 2 : Résultats des études précédentes sur sujet similaire	11
Tableau 3 : Evolution du coefficient d'exploitation de la ligne Tours / Chinon (avant, pendant et après la fermeture), Source : SNCF	14
Tableau 4 : Fiche horaire, de Tours à Chinon, hiver 1979-1980, Source : Indicateur Chaix, hiver 1979-1980, page 427.....	16
Tableau 5 : Fiche horaire, de Tours à Chinon, hiver 1981, Source : Indicateur Chaix, hiver 1981-1982, page 427	17
Tableau 6 : Fiche horaire, de Tours à Chinon, du 4 janvier 1982 au 22 mai 1982, Source : Fiche horaires SNCF.....	18
Tableau 7 : Evolution de la fréquentation de Tours-Chinon avant, pendant et après la fermeture de 1980 / 1981, source : SNCF.....	20
Tableau 8 : Evolution de la fréquentation de Ballan-Chinon avant et pendant la fermeture de 1980 / 1981	20
Tableau 9 : Tours – Ballan, perte brute de voyageurs lors de la fermeture ..	21
Tableau 10 : Evolution de la fréquentation de Ballan-Chinon entre la fermeture et 1980 / 1981) et la réouverture en 1982.....	21
Tableau 11 : Tours - Ballan, données utiles pour estimer l'effet transfert train vers car	22
Tableau 12 : Tours - Ballan Données utiles pour estimer l'effet transfert car vers train	22
Tableau 13 : Évolution sur 50 ans de la population de Carpentras et de celle d'Avignon :	24
Tableau 14 : Fiche horaire Avignon – Carpentras.....	27
Tableau 15 : Tarifs principaux sur la ligne.....	28
Tableau 16 : Tarifs tickets et abonnements Avignon – Carpentras	28
Tableau 17 : Interprétation des données - Avignon – Carpentras.....	31
Tableau 18 : Evolution par type de clientèle – Avignon – Carpentras.....	31
Tableau 19 Evolution du nombre d'allers-retours par jour avant, pendant et après les travaux, Source : ASLO d'après SNCF	34
Tableau 20 : Extrait de la fiche horaire valable du 13/09/2014 au 01/12/2014	34
Tableau 21 : Extrait de la fiche horaire valable du 13/09/2014 au 01/12/2014	35

Tableau 22 : Evolution du prix du carburant par km en monnaie constante (2015)	36
Tableau 23 : Evolution du nombre de voyages (en milliers) avant, pendant et après la fermeture pour travaux, source : ASLO (Association Sud-Loire-Océan) d’après statistiques SNCF.....	36
Tableau 24 : Perte de voyageurs durant la phase de travaux, branche St-Gilles-Croix-de-Vie	37
Tableau 25 : Perte de voyageurs durant la phase de travaux, branche Pornic.....	37
Tableau 26 : Impact de la fermeture de St-Pazanne / Pornic	38
Tableau 27 : Impact de la fermeture de St-Pazanne / St-Gilles-Croix-de-Vie	38
Tableau 28 : Impact de la réouverture St-Pazanne / Pornic.....	38
Tableau 29 : Impact de la réouverture de St-Pazanne / St-Gilles-Croix-de-vie.....	38
Tableau 30 : Présentation de l’offre avant / après – Cannes - Grasse	42
Tableau 31 : Fréquentation Cannes - Grasse, source ORT PACA.....	43
Tableau 32 : Fréquentation gares de la ligne Cannes – Grasse	43
Tableau 33: Dégradation du temps de parcours sur la ligne Cannes - Grasse.....	46
Tableau 34 : Impact de la fermeture Cannes - Grasse	46
Tableau 35 : Impact de la réouverture de Cannes – Grasse.....	46
Tableau 36 : Impact fermeture Aix - Marseille.....	50
Tableau 37 : Impact réouverture Aix - Marseille	50
Tableau 38 : Historique de la ligne Avallon - Autun.....	52
Tableau 39 : Fréquence desserte Avallon - Autun.....	55
Tableau 40 : Données retenues pour la ligne Avallon- Autun	56
Tableau 41 : Copil Digne 2009, étude RFF	57
Tableau 42 : Sens Digne – Saint-Auban.....	58
Tableau 43 : Sens Saint-Auban – Digne.....	58
Tableau 44 : Horaire trains sens Ussel - Clermont - Ferrand	61
Tableau 45 : Horaires cars sens Ussel - Clermont -Ferrand.....	62
Tableau 46 : Horaire trains sens Clermont - Ferrand - Ussel	62
Tableau 47 : Horaire cars sens Clermont - Ferrand - Ussel	62
Tableau 48 : Fiche horaire, de Clermont-Ferrand à Ussel, du 10/12/2017 au 07/07/2018, Source : Fiche horaires SNCF.....	63

Tableau 49 : Fiche horaire, de Ussel à Clermont-Ferrand, du 10/12/2017 au 07/07/2018, Source : Fiche horaires SNCF.....	63
Tableau 50 : Extrait de la fiche horaire Alès - Bessèges du réseau NTecC (04/09/2012)	67
Tableau 51 : Calcul de la durée généralisée ; Ballan-Chinon 1980.....	71
Tableau 52 : Calcul de l'effet transfert train vers car ; Ballan-Chinon 1980...	71
Tableau 53 : Calcul de la durée généralisée ; Aix-en-Provence-Marseille 2007	71
Tableau 54 : Calcul de l'effet transfert train vers car ; Aix-en-Provence-Marseille 2007	71
Tableau 55 : Calcul de la durée généralisée Ste Pazanne – St Gilles Croix de Vie 2014	72
Tableau 56 : Calcul de l'effet transfert train vers car Ste Pazanne – St Gilles Croix de Vie 2014.....	72
Tableau 57 : Calcul de la durée généralisée ; Ste Pazanne – Pornic 2014	72
Tableau 58 : Calcul de l'effet transfert train vers car ; Ste Pazanne – Pornic 2014	72
Tableau 59 : Calcul de la durée généralisée ; Cannes-Grasse 2017	72
Tableau 60 : Calcul de l'effet transfert train vers car ; Cannes-Grasse 2017 .	73
Tableau 61 : Calcul de la durée généralisée ; Ballan - Chinon 1982.....	73
Tableau 62 : Calcul de l'effet transfert car vers train ; Ballan - Chinon 1982.	73
Tableau 63 : Calcul de la durée généralisée ; Aix-en-Provence-Marseille 2007	73
Tableau 64 : Calcul de l'effet transfert car vers train ; Aix-en-Provence-Marseille 2007	73
Tableau 65 : Calcul de la durée généralisée Ste Pazanne – St Gilles Croix de Vie 2015	74
Tableau 66 : Calcul de l'effet transfert vers train Ste Pazanne – St Gilles Croix de Vie 2015	74
Tableau 67 : Calcul de la durée généralisée ; Ste Pazanne – Pornic 2015	74
Tableau 68 : Calcul de l'effet transfert car vers train ; Ste Pazanne – Pornic 2015	74
Tableau 69 : Calcul de la durée généralisée ; Cannes - Grasse 2017	74
Tableau 70 : Calcul de l'effet transfert car vers train ; Avignon - Carpentras 2015	75
Tableau 71 : Calcul de la durée généralisée ; Cannes - Grasse 2017	75
Tableau 72 : Calcul de l'effet transfert car vers train ; Cannes - Grasse 2017	75

Tableau 73 : Tableau synthétique étude..... 76

Tableau 74 : Variation de la clientèle toutes choses égales par ailleurs (dV/V nette)
..... 77

Tableau 75 : Variation de la clientèle toutes choses égales par ailleurs (dV/V nette)
..... 77

7 TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Transferts ou fermetures de lignes ferroviaires au service voyageurs de 1945 à 1999, Pierre-Henri Emangard.....	6
Figure 2 : Les 25 lignes rurales menacées de fermeture en 2014, réalisation le Figaro, Source FNAUT.....	7
Figure 3 : Lignes de TER retenues pour l'étude, Trans-Missions.....	9
Figure 4 : Carte de la ligne Tours-Chinon, Trans-Missions.....	13
Figure 5 : Carte de la ligne Avignon - Carpentras.....	23
Figure 6 : La gare de Carpentras.....	25
Figure 7 : La gare d'Entraigues en 2008.....	25
Figure 8 : Voyageurs mensuels sur la ligne Ter Avignon-Carpentras – Source : SNCF Mobilités TER PACA.....	29
Figure 9 : Fréquentation des offres TER et Trans-Vaucluse sur Avignon-Carpentras, milliers de voyages d'octobre 2016 à septembre 2017.....	30
Figure 10 : Trafics des trois modes, situation actuelle (2017).....	31
Figure 11 : Lignes Nantes Pornic et Nantes Saint-Gilles-Croix-de-Vie, Trans-Missions.....	32
Figure 12 : Information SNCF sur la fermeture de la ligne Cannes - Grasse .	41
Figure 13 : Trafics mensuels de la ligne Cannes – Grasse, source SNCF TER PACA.....	44
Figure 14 : Carte de la ligne Aix - Marseille, Source SNCF Réseau.....	48
Figure 15 : Fiche horaire Avallon - Autun.....	53
Figure 16 : Fiche horaire, sens Avallon - Autun.....	54
Figure 17 : Fiche horaire sens Autun - Avallon.....	54
Figure 18 : Carte ligne Saint-Aubun – Digne, Copil Digne 2009, étude RFF ..	59
Figure 19 : Carte Clermont-Ferrand – Ussel.....	60
Figure 20 : Carte de la ligne Alès - Bessèges.....	64
Figure 21 : Zoom carte du réseau NTecC, mars 2018 / La liaison Alès-Bessèges toujours indiquée sur la carte TER SNCF.....	65
Figure 22 : Etude de rénovation, de coordination et de développement des offres de transport sur l'axe Alès - Bessèges, Source TTK & PTV.....	68