

Transport régional

Premiers éléments de réflexion sur
la pertinence des modes fer et route
pour des dessertes régionales

Octobre 2014



Rédacteurs :

- Sophie HASIAK – CEREMA / DTER NP
téléphone : 33 (0)3 20 49 62 74
mél : sophie.hasiak@cerema.fr
- Mathieu RABAUD – CEREMA / DTER NP
téléphone : 33 (0)3 20 49 62 74
mél : mathieu.rabaud@cerema.fr

Renseignements techniques :

- Bruno MEIGNIEN – CEREMA / DTecITM
téléphone : 33 (0)1 60 52 32 55
mél : bruno.meignien@cerema.fr
- Isabelle TREVE-THOMAS – CEREMA / DtecTV
téléphone : 33 (0)4 72 74 58 35
mél : isabelle.treve@cerema.fr

Sommaire

1 - Évaluer la pertinence des modes par une approche sociale.....	6
Le besoin d'une analyse au cas par cas.....	6
la nécessité de prendre en compte le choix de l'usager : entre choix modal et perception des modes.....	43
2 - La pertinence des modes au regard du critère économique.....	54
Les différents coûts liés à un service de transport.....	55
Les différentes natures de coûts d'un service régional routier de transport.....	56
Estimation des différents coûts d'un service ferroviaire régional.....	62
L'existence de coûts indirects à apprécier au cas par cas.....	84
Les coûts de transports ferroviaires régionaux en situation d'ouverture à la concurrence : le cas de l'Allemagne.....	85
Conclusion : une première approche économique de la pertinence.....	86
3 - La pertinence des modes sous l'angle environnemental.....	87
L'image d'un mode ferroviaire plus efficace énergétiquement.....	87
Les facteurs pris en compte pour une approche environnementale.....	88
Les performances environnementales des matériels roulants affectés à des dessertes régionales.....	89
Les critères de niveau de service pouvant influencer sur le bilan environnemental.....	94
Un bilan environnemental dépendant de la fréquentation des services.....	94
Une approche comparative environnementale pâtissant de manque de connaissance sur les conséquences de modification d'une offre de transport.....	95
4 - La pertinence comparée du train et de l'autocar pour des liaisons régionales : un sujet complexe soulevant des lacunes de connaissance et de compréhension des phénomènes.....	96
Des premiers éléments de cadrage et de méthode nécessitant d'être approfondis.....	96
Une pertinence fonction de l'acteur considéré.....	97
Une pertinence à juger du point de vue développement durable.....	97
Bibliographie.....	103

Préambule

Ce rapport présente les résultats d'une étude, essentiellement bibliographique, menée par la Direction territoriale Nord-Picardie (DterNP) sur la comparaison des modes ferrés et routiers pour le service de transport régional de voyageurs. Cette comparaison est conduite principalement sous l'angle du niveau et de l'attractivité du service ; des coûts ; de l'impact environnemental.

Cette comparaison utilise des données issues du recueil bibliographique. Ces données se révèlent encore fragmentaires et/ou difficilement transposables en dehors du contexte dans lequel elles ont été produites ou collectées.

C'est pourquoi ce rapport insiste sur l'idée d'une **analyse au cas par cas**, à laquelle une approche « moyenne » (des coûts, du niveau de service, de la fréquentation, etc.) ne peut pas se substituer.

C'est pourquoi également les résultats de cette étude doivent être considérés avec la plus grande prudence. Ils se veulent essentiellement illustratifs, et ne prétendent pas à être directement applicables aux différents contextes ou cas d'études dans lesquels une comparaison fer-route peut être menée. A fortiori, cette étude ne saurait constituer un guide technique ni même des recommandations pour le choix d'un mode de transports pour la desserte régionale.

L'organisation du transport régional de voyageurs relève de la responsabilité des Régions.

Ce rapport n'a aucune vocation à exprimer une position du Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie sur la pertinence comparée des modes routiers et ferroviaires en transports régional de voyageurs.

Introduction

Depuis janvier 2002, les Régions sont devenues les autorités organisatrices des transports régionaux suite à la décentralisation des transports régionaux organisés à l'échelle de leur territoire et, communément désignés par le sigle commercial « TER » de la SNCF. Elles ont dès lors compétences dans la définition du contenu du service public de transport régional de voyageurs (dessertes, tarification, qualité de service, information) et en assurent également son financement. Les dessertes régionales proposées relèvent donc soit d'une exploitation ferroviaire soit d'une exploitation routière.

Les transports régionaux ont fortement évolué ces dix dernières années, et plus particulièrement les services ferroviaires. L'offre de desserte ferroviaire s'est ainsi considérablement renforcée, les Régions ont mis en place ou ont développé leur gamme de tarifications régionales spécifiques pour mieux répondre aux différents besoins de déplacement. Cette période a été également marquée par un renouvellement et une modernisation des parcs de matériels.

Dans un contexte de contraintes budgétaires plus marquées, le débat autour de la pertinence des différents modes pour assurer l'offre de transport régional, est soulevé. Ce sujet délicat, renvoie non seulement à des questions de coût mais aussi à d'autres facteurs tels que les besoins spécifiques des populations, les clientèles visées par l'autorité organisatrice, les caractéristiques propres du ou des territoires et enfin la géographie des réseaux.

En 2009, le rapport de la Cour des Comptes sur le bilan de la régionalisation des transports ferroviaires régionaux a introduit l'idée d'envisager un transfert sur la route par un service d'autocar dans un objectif de recherche d'une meilleure rentabilité économique, financière et environnementale de l'offre de transport. Le présent rapport d'études se propose d'apporter des premiers éléments techniques et méthodologiques permettant d'évaluer la pertinence du mode ferroviaire et du mode routier pour des liaisons régionales dont la fréquentation attendue ou évaluée est faible. Le champ de la réflexion porte uniquement sur les cas de transfert du rail vers l'autocar.

Ce rapport d'étude n'a pas la prétention de conclure de manière globale sur la pertinence du mode de transport routier régional au regard du mode ferroviaire puisque chaque cas de service à étudier est spécifique. Il vise à apporter quelques éléments de méthode pour traiter de la question, à mettre en avant les forces et faiblesses de chacun des systèmes. Il soulève en particulier les déficits de connaissance ne permettant pas de mener des comparaisons complètes entre les deux systèmes d'exploitation à partir d'un état de l'art bibliographique et des pratiques.

Ce rapport d'études a donc vocation à fournir un éclairage aux collectivités et aux Régions, la question du choix du mode entre fer et route relevant in fine d'une décision politique de l'autorité régionale.

La notion de pertinence des modes ferré et routier pour une desserte régionale est traitée à partir d'une approche combinant les trois piliers du développement durable. L'approche sociale de la pertinence recouvre principalement les enjeux de la desserte territoriale et des niveaux de service offerts par chacun des deux modes. L'approche sociale recouvre également les questions de préférences entre modes, propres aux différents individus.

Le deuxième angle d'approche de la pertinence est le point de vue économique basé sur les différents coûts induits par chaque système d'exploitation et supportés par les acteurs économiques (Régions, exploitants). Enfin, le troisième angle est relatif à la pertinence environnementale, à partir principalement des questions d'émissions de gaz à effet de serre et de consommation d'énergie.

1 - Évaluer la pertinence des modes par une approche sociale

L'analyse sociale vise à répondre à des questions essentielles qui se posent pour la mise en place de services de transports : pour quelle utilité ? quelle desserte ? pour qui ?

La question sociale renvoie, schématiquement, à deux points de vue : celui de la collectivité qui veut proposer un service de transports répondant aux besoins des territoires ; celui de l'utilisateur qui est susceptible d'avoir recours à ce service pour se déplacer.

Cette partie traite ces deux visions de manière séparée.

S'agissant du positionnement des acteurs publics par rapport à l'aspect social de la pertinence des modes fer et route, cette partie s'appuie sur une analyse de quatre thématiques pouvant intervenir dans le choix politique des autorités organisatrices :

- l'analyse des dessertes territoriales offertes par chacun des modes et de la fréquentation à attendre ;
- la comparaison des niveaux de service offerts par les deux modes ;
- la flexibilité relative de chacun des modes dans le temps et dans l'espace ;
- et la question de l'image des modes telle que perçue par ces acteurs.

Le besoin d'une analyse au cas par cas

La question de la pertinence du maintien des services ferroviaires peu fréquentés a été soulevée notamment par le rapport de la cour des comptes sur le bilan de la régionalisation des transports ferroviaires. L'approche retenue conduisait alors à privilégier la notion de seuil (en circulations quotidiennes de trains), en deçà duquel la fermeture de la ligne ou le transfert sur autocar devaient être envisagés. Depuis, l'approfondissement des réflexions a conduit à relativiser la notion de seuil unique, pour privilégier les analyses au cas par cas. Cette partie illustre cette évolution des réflexions récentes.

Le degré de finesse de la desserte territoriale permise par chacun des deux modes

Des enjeux de desserte et de vocation du service de transport au choix du mode

Avant d'aborder dans cette partie la question de la comparaison des dessertes permises par chacun des deux modes, il est utile de revenir sur les différentes fonctions assurées par les dessertes régionales existantes, qu'elles soient ferrées ou routières.

Les dessertes régionales ferrées peuvent être classées selon les vocations suivantes¹. Quatre grandes familles peuvent être identifiées :

- les liaisons directes assurant des liaisons express entre les pôles principaux régionaux généralement par des trains directs ou semi-directs (un à deux arrêts intermédiaires), et correspondant aux axes structurants du réseau régional ;
- les liaisons avec les pôles secondaires de la région organisées à partir de trains semi-directs,
- les liaisons périurbaines, relevant de « dessertes de proximité » des communes urbaines et de banlieue plus ou moins éloignées de la ville centre de l'agglomération par des trains omnibus ;

¹ Nous nous appuyons ici sur une classification proposée dans l'ouvrage collectif CERTU/ENTPE/Université Lumière Lyon II sur le bilan de l'expérimentation de la régionalisation du TER de 2001.

- et les dessertes omnibus des zones rurales sans desserte de grande ville répondant à des enjeux d'aménagement du territoire.

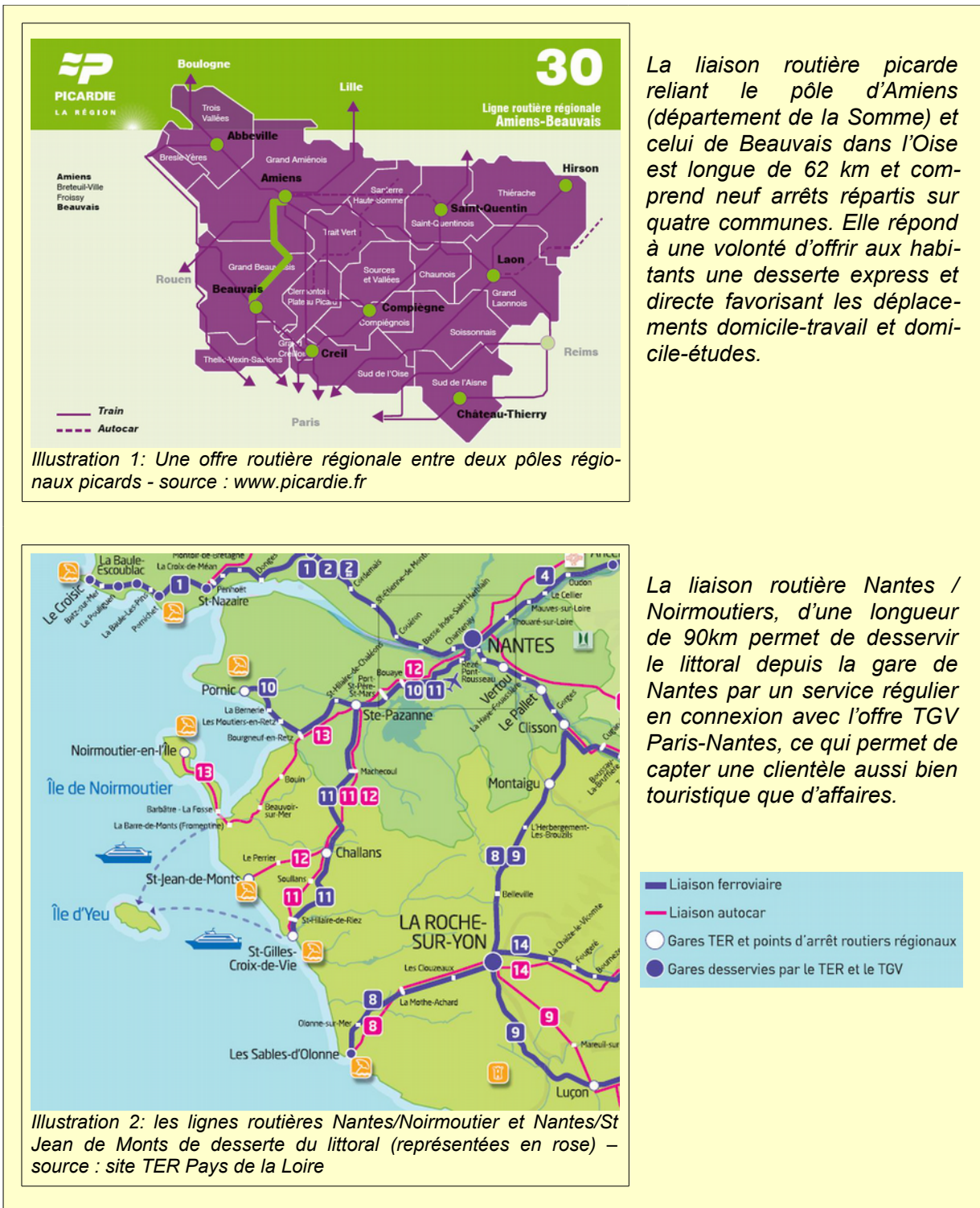
Le retour d'expériences réalisé sur la base des services régionaux routiers existants à fin 2011 sur un panel de six régions² montre que ces services routiers répondent en partie à cette segmentation, qu'ils relèvent d'une offre de substitution ferroviaire suite à la suppression de services en train ou fermeture de la ligne, ou d'une offre sur une liaison entre des territoires non irrigués par une infrastructure ferroviaire.

À noter que les services routiers en complément d'une offre ferroviaire régionale existante assurent de facto la fonction de la desserte ferroviaire. Nous ne revenons pas dans la suite sur ce type spécifique de service³.

Les régions souhaitent en effet proposer des liaisons directes rapides express permettant de connecter des pôles urbains régionaux qui ne sont pas reliés par une offre ferroviaire directe (c'est-à-dire sans correspondance) ou de desservir des sites touristiques régionaux. Prenant en compte le fonctionnement des territoires vécus, elles sont également amenées à dépasser leur limite administrative en proposant des services entre pôles urbains de régions limitrophes.

2 benchmark dont les résultats sont présentés dans l'ouvrage « le transport routier de voyageurs en régions – réglementation et applications », CERTU, SETRA, CETE de Lyon, CETE Nord Picardie, septembre 2013

3 Le document « le transport routier de voyageurs en régions – réglementation et applications » ci-dessus référencé présente les différents types de services routiers complémentaires d'une offre ferroviaire.



l'offre régionale routière est également construite sur la base de liaisons irriguant des territoires ruraux. l'enjeu est de pouvoir proposer aux populations rurales une offre de desserte pour les amener vers le ou les pôles urbains proches, et cela dans le cadre d'une fonction de desserte régionale c'est-à-dire sur la base d'une liaison couvrant au moins deux départements de la région.

l'offre développée par les Régions y est souvent de type omnibus, de proximité assurée par des autocars réguliers ou des « taxis TER », c'est-à-dire un service de transport à la demande assuré par taxi suite à la fermeture de haltes ferroviaires afin d'amener les usagers vers la gare la plus proche.

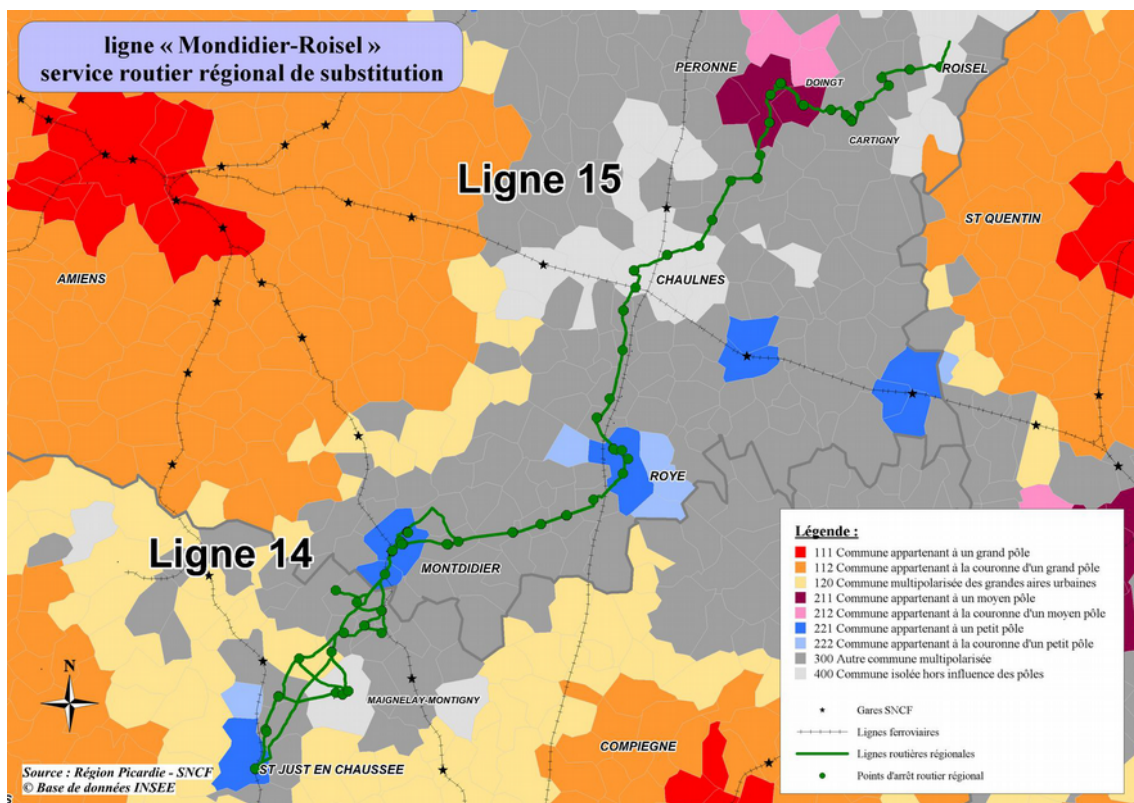


Illustration 3: La desserte des territoires ruraux picards par les lignes routières régionales St Just-Montdidier-Roisel - conception : CETE Nord Picardie



Illustration 4: La connexion du Verdon à la métropole marseillaise par la liaison régionale routière Castellane-Gréoux les Bains-Marseille- source : www.info-ler.fr

Par comparaison avec les services ferroviaires, les services routiers régionaux existants permettent d'assurer d'autres fonctions. Ainsi des Régions ont mis en place des dessertes routières permettant de desservir de grands équipements régionaux. Il peut s'agir d'aéroports comme en Provence Alpes Côte d'Azur avec la desserte des aéroports de Nice et de Marseille ou en Picardie où la Région a créé en 2010 deux lignes routières régulières et express desservant la plate-forme aéroportuaire de Roissy depuis le sud picard. Toutefois, ces liaisons devraient disparaître à la mise en service du barreau ferroviaire entre Creil et Roissy en cours de réflexion. Il s'agit également de pouvoir proposer un service de rabattement sur des gares TGV par des services spécifiques comme en Rhône-Alpes⁴ ou en Provence Alpes Côte d'Azur⁵.

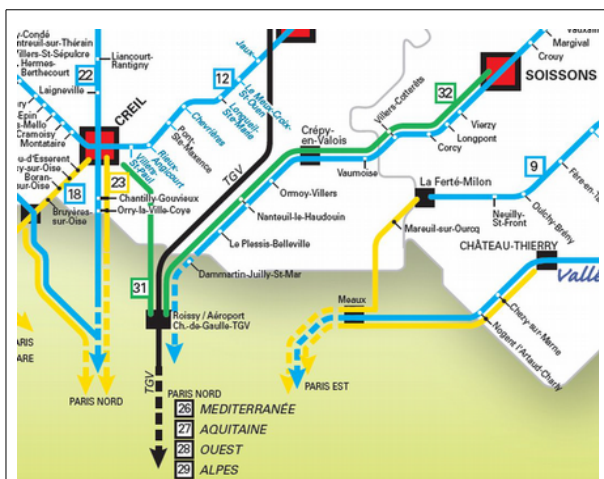


Illustration 5: les 2 lignes routières picardes Creil/Roissy et Soissons/Roissy desservant l'aéroport et la gare TGV (représentées en trait vert) - source : extrait réseau régional de Picardie - Conseil Régional



Illustration 6: La desserte des gares TGV du nord de Lyon par des navettes régionales (représentées en trait vert) - source : www.tersncf.com/Régions/rhône_alpes

À noter également l'offre mise en place par la Région Rhône-Alpes tournée spécifiquement vers la population estudiantine pour desservir par liaisons directes les villes universitaires de la région (Lyon, Grenoble et Chambéry) à partir de villes régionales.

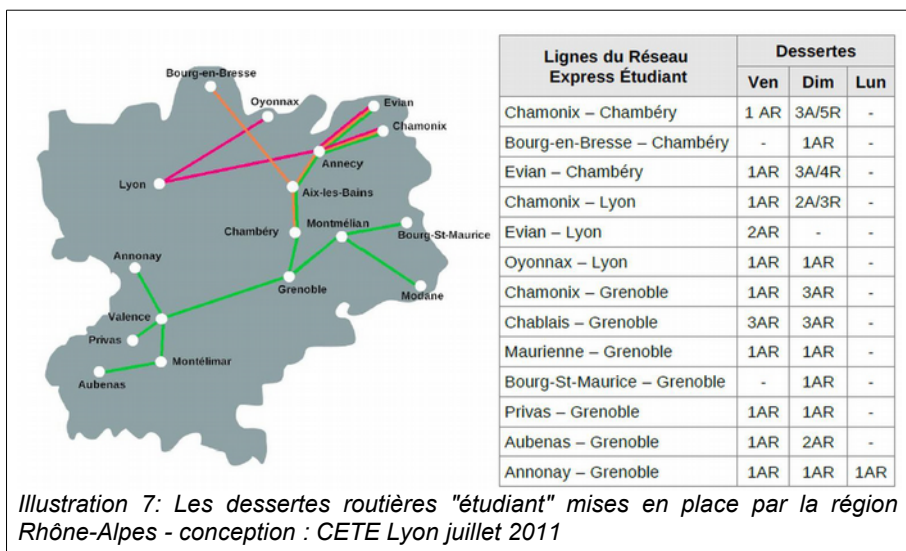


Illustration 7: Les dessertes routières "étudiant" mises en place par la région Rhône-Alpes - conception : CETE Lyon juillet 2011

4 Deux lignes régionales permettent d'accéder aux gares TGV de Mâcon-TGV et le Creusot-TGV qui ne disposent pas aujourd'hui d'une connexion directe au réseau ferroviaire.

5 Desserte par des navettes LER des gares TGV d'Aix-en-Provence TGV et d'Avignon TGV

Synthèse :

l'approche de la pertinence des modes ne doit intervenir qu'après une phase préliminaire de définition des enjeux de desserte et de la vocation du service souhaité. Il s'agira dès lors d'examiner comment chaque mode peut y répondre par une analyse comparative.

Le retour d'expérience de quelques services routiers régionaux existants a souligné le fait que ceux-ci peuvent répondre aux mêmes fonctions de desserte que des services ferroviaires. Ils peuvent également apporter une solution à l'accessibilité au réseau ferroviaire (lignes de rabattement sur des gares régionales) ou à la desserte des équipements à rayonnement régional tels que l'accès aux gares TGV, aux aéroports, aux ports maritimes ou bien encore aux sites universitaires.

Les parties qui suivent proposent quelques éléments de méthode comparative et de réflexion afin d'aborder l'enjeu de desserte territoriale en complément des études traditionnellement menées qui portent sur une estimation de la clientèle potentielle à partir d'une analyse des dynamiques territoriales et des flux de déplacements observés.

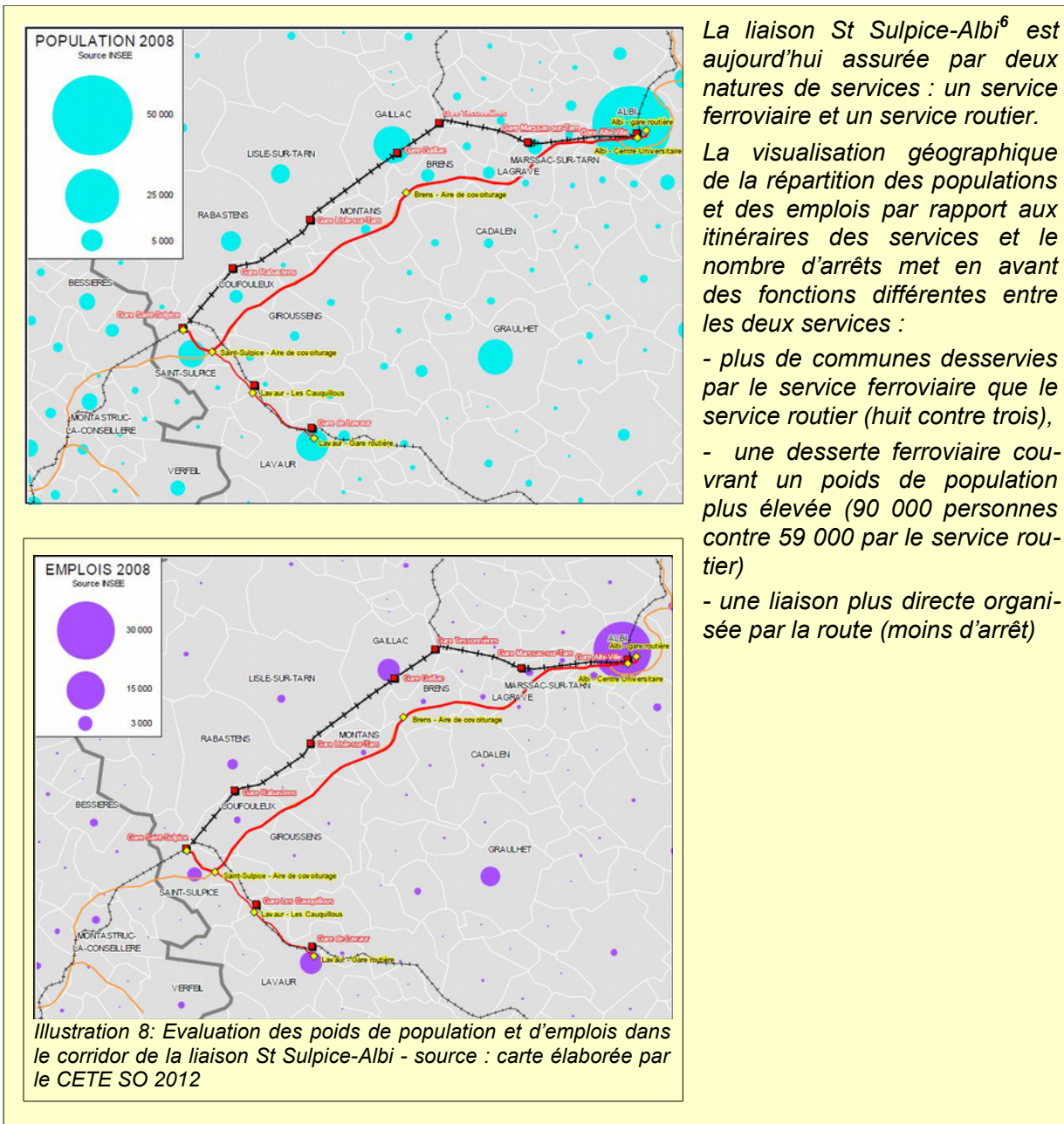
Vers une comparaison de la géolocalisation des besoins de déplacement par rapport aux tracés des réseaux supports de chaque système de transport collectif

Les études préalables à la mise en place d'un service de transport se basent sur l'analyse des besoins de déplacement dans le corridor envisagé, permettant alors de proposer une estimation de la fréquentation potentielle. Ces besoins relèvent à la fois de l'organisation actuelle du territoire et des perspectives d'évolution de celui-ci. En particulier, les projets de territoires (nouvelles zones d'urbanisation, densification de certains secteurs, développement de zones d'activité, nouveaux équipements, ...) sont à prendre en compte dans la mesure où ils seront générateurs de besoins de déplacements.

En présence d'une opportunité de choix du système de transport collectif pour répondre à ces besoins identifiés sur un corridor élargi, il est alors intéressant de confronter la localisation géographique de ces besoins avec le positionnement respectif des infrastructures ferrée et routière.

Ce premier temps d'analyse porte donc sur la question de l'influence de l'itinéraire à la réponse des besoins identifiés. l'idée sous-jacente est ici qu'une desserte organisée par autocar pourrait apparaître plus facilement adaptable car s'appuyant sur un réseau routier plus dense que le réseau ferroviaire.

Elle peut donc être considérée moins contraignante qu'une desserte ferrée pour s'adapter à la localisation géographique des individus et des pôles attracteurs. En effet, une desserte par autocar offre la possibilité de rentrer au cœur du tissu urbain, y compris dans des petites communes et bourgs en y proposant éventuellement plusieurs arrêts sur la même commune alors qu'il existe généralement une seule gare par commune (sauf cas des grandes villes). Toutefois il ne faut pas oublier que la performance d'un système résultera d'un compromis entre finesse de desserte et tracé optimal évitant les détours, sources d'incidence sur la performance du service (vitesse commerciale).



l'objectif de l'approche comparative proposée est alors d'observer sur un périmètre large⁷ autour de l'infrastructure ferroviaire les poids de population et les pôles majeurs d'activités à une échelle infracommunale⁸. En ayant ciblé le corridor élargi où se localise la clientèle potentielle dans ses grandes masses, cela permet d'analyser le positionnement de l'axe ferroviaire par rapport à la répartition géographique des individus et activités (à partir des tâches bâtis). Ce constat permet en outre de pouvoir esquisser le tracé de l'itinéraire de desserte routière envisageable.

6 Les présents éléments sont extraits d'un travail d'analyse mené par le CETE du Sud-Ouest dans le cadre d'une étude en cours sur l'analyse de la concurrence potentielle entre un service ferré et un service routier organisés sur la même origine-destination

7 Il ne s'agit pas ici de se focaliser uniquement sur les communes irriguées par l'infrastructure, mais de prendre en compte un effet attractif potentiel de l'infrastructure sur son tissu environnant. Sans prétendre fixer une valeur cible (variable selon le cas d'étude), une bande de largeur 10km autour de l'infrastructure pourrait constituer le périmètre large.

8 Des données à l'échelle infracommunale peuvent être mobilisées pour ce type d'analyse, comme par exemple les données carroyées de la population de l'Insee ou les bases de données géographiques relatives à l'occupation du sol (Corine Land Cover ou toute autre base développée régionalement).

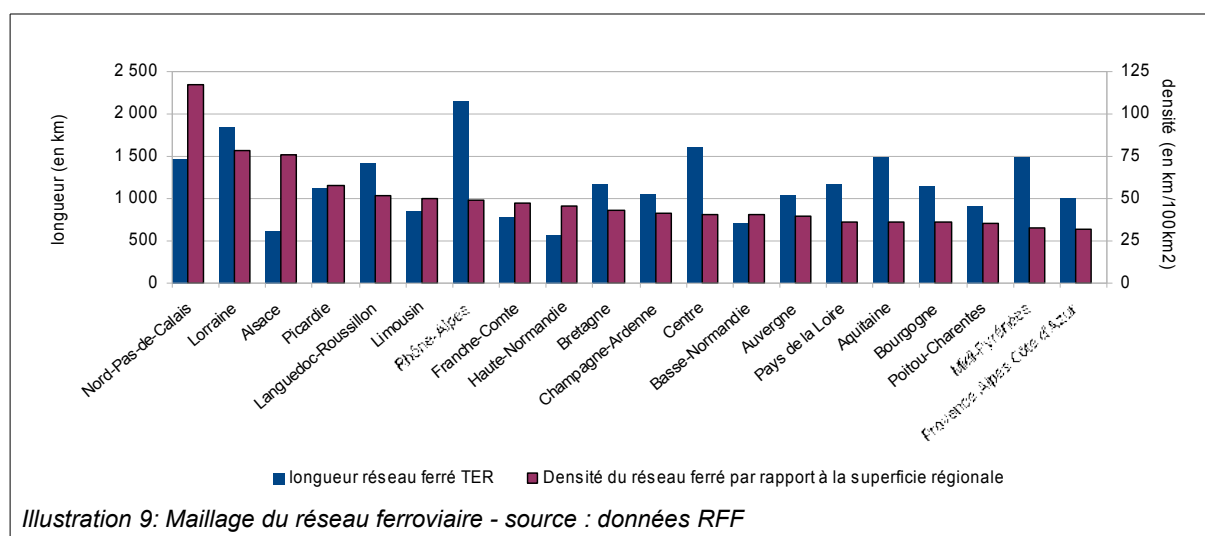
Pour autant, cette première étape ne permet pas de conclure définitivement sur la capacité du système ferroviaire à répondre aux enjeux de déplacements identifiés. Il faut en effet pouvoir étudier plus finement comment le réseau ferroviaire à partir des gares et haltes permet de couvrir les besoins. Le point suivant aborde donc le thème de la couverture spatiale des réseaux ferrés et routiers de transport collectif.

Quelle couverture spatiale par des offres de services ferrés et routiers ?

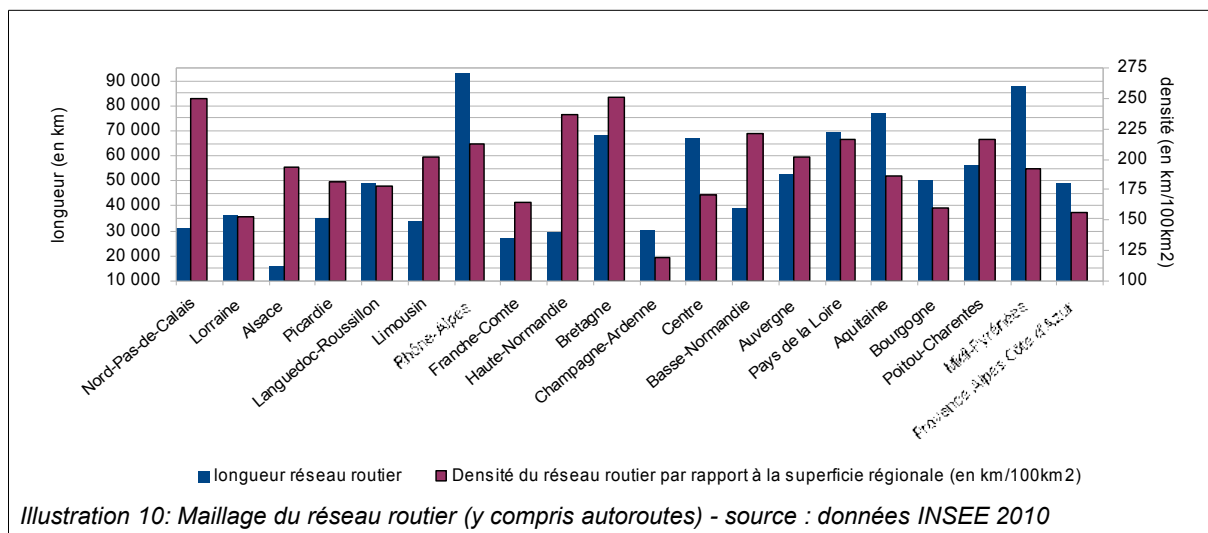
L'influence du maillage du territoire par chacun des réseaux

Les deux systèmes de transports collectifs s'appuient sur des réseaux d'infrastructures spécifiques. La couverture territoriale par le réseau ferroviaire dépend de la qualité de son maillage, c'est-à-dire par le linéaire de voies ferrées et par le nombre de gares et haltes ferroviaires l'irriguant. Le réseau routier, quelle que soit la région considérée, est, quant à lui, plus dense et offre ainsi un univers de possibilités d'itinéraires plus large que le recours à l'infrastructure ferroviaire.

La quasi-totalité des offres ferroviaires régionales -anciennes comme récentes- s'appuie sur un réseau historique. Les dernières décennies n'ont pas connu de création de nouvelles infrastructures à vocation régionale à l'exception de quelques doublages de voies, de shunts (saut de mouton ou barreau de raccordement) ou de nouvelles haltes ferroviaires. Les offres de service ferroviaire sont ainsi majoritairement construites à partir du réseau ferroviaire existant même s'il existe localement des réflexions en cours pour la création de nouvelles infrastructures ferroviaires⁹.



9 En Nord-Pas de Calais, la Région étudie actuellement la faisabilité de la mise en place d'un RER régional entre l'ex-bassin minier et la métropole lilloise qui circulerait sur une nouvelle infrastructure ferroviaire dédiée qui serait à construire. Et dans le cadre du projet ferroviaire « Grands Projets du Sud Ouest », la faisabilité de la mise en place de services régionaux de personnes sur les lignes nouvelles TGV est étudiée.



L'influence territoriale des points d'arrêt

L'analyse préalable présentée précédemment a permis de dresser un premier constat à une échelle macro sur la coordination entre localisation des besoins et localisation du réseau ferroviaire. Deux types de conclusions peuvent alors émerger :

- soit il semble exister une synergie entre besoins de déplacements et infrastructures ferroviées,
- soit l'analyse met en avant un éloignement plus ou moins fort de l'itinéraire de l'infrastructure ferroviaire par rapport à la localisation des besoins.

Dans le premier cas, comme dans le deuxième cas, une analyse à une échelle plus micro apparaît nécessaire. Ce deuxième temps de l'analyse vise à s'intéresser à l'influence de la localisation des points d'arrêt (gares et haltes ferroviaires, gares et points d'arrêt routiers). Il repose donc sur une approche plus fine de la desserte permise, entre l'offre sur l'axe ferroviaire imposé et l'offre en autocar sur un itinéraire adapté aux enjeux du territoire.

Il existe une certaine flexibilité sur le nombre d'arrêts pouvant être créés pour un service routier. Sur ce point, la Cour des Comptes proposait en 2009 dans son rapport sur l'évaluation de la régionalisation d'augmenter le nombre d'arrêts sur la route afin de rendre attractif le service par rapport au fer tout en "s'assurant du maintien de la qualité de service". Mais nous verrons par la suite que la politique d'arrêt et leur localisation (au cœur d'une commune ou en périphérie) n'est pas sans incidence sur la vitesse.

Cette flexibilité peut toutefois s'entrevoir pour le réseau ferré. En effet, l'absence de gares ou haltes ferroviaires sur certains secteurs, notamment dans le périurbain, ne semble pas constituer un handicap insurmontable car les investissements réalisés en région ces dernières années montrent qu'il est toujours possible d'étudier l'implantation d'une nouvelle halte pour des coûts variant selon le tissu dans lequel elles s'inscrivent. A titre d'exemple, trois gares et haltes ferroviaires TER en région Champagne-Ardenne ont été rouvertes ou créées dans le cadre de l'arrivée de la ligne à grande vitesse pour des coûts allant de 2,2M€ à 3,5M€ fonction des travaux nécessaires¹⁰. Mais par rapport à un arrêt routier, cet investissement apparaît conséquent et mérite d'être confronté aux enjeux de clientèle attendue.

¹⁰ Source : revue Ville, Rail et Transports de novembre 2011

Par contre, l'existence de gares ou haltes excentrées par rapport au tissu bâti actuel, résultant en grande partie d'un héritage industriel lié au transport de marchandises est une contrainte importante à ne pas négliger dans les analyses puisqu'elle a une incidence forte sur les conditions d'accessibilité à la gare.

Comme pour les services routiers, l'importance du nombre d'arrêts sur un axe ferroviaire a une incidence sur la vitesse commerciale de la ligne.

l'analyse de la couverture spatiale par les arrêts de transports collectifs suppose de pouvoir évaluer leur rayonnement potentiel sur leur environnement. Peut-on attendre en effet la même couverture entre une gare ou une halte ferroviaire et un point d'arrêt routier ? Vaut-il mieux une gare ferroviaire à l'extérieur de la centralité ou bien un arrêt d'autocar au cœur de la zone agglomérée ?

Pour pouvoir répondre à ce type de questions, une approche comparative de la couverture spatiale exprimée en poids de population et d'activités permise par les arrêts proposés par chacun des services peut être utile.

Aire d'attraction d'une gare ou halte ferroviaire

l'aire d'influence d'une gare ou halte ferroviaire peut être évaluée à partir de pratiques révélées de rabattement d'usagers sur les trains TER. En effet, les Régions et la SNCF réalisent des enquêtes sur des axes ou étoiles ferroviaires afin de connaître les usagers du TER et leurs utilisations du train. Ces enquêtes permettent en outre de fournir l'information sur l'origine géographique du déplacement et la commune de résidence des usagers.

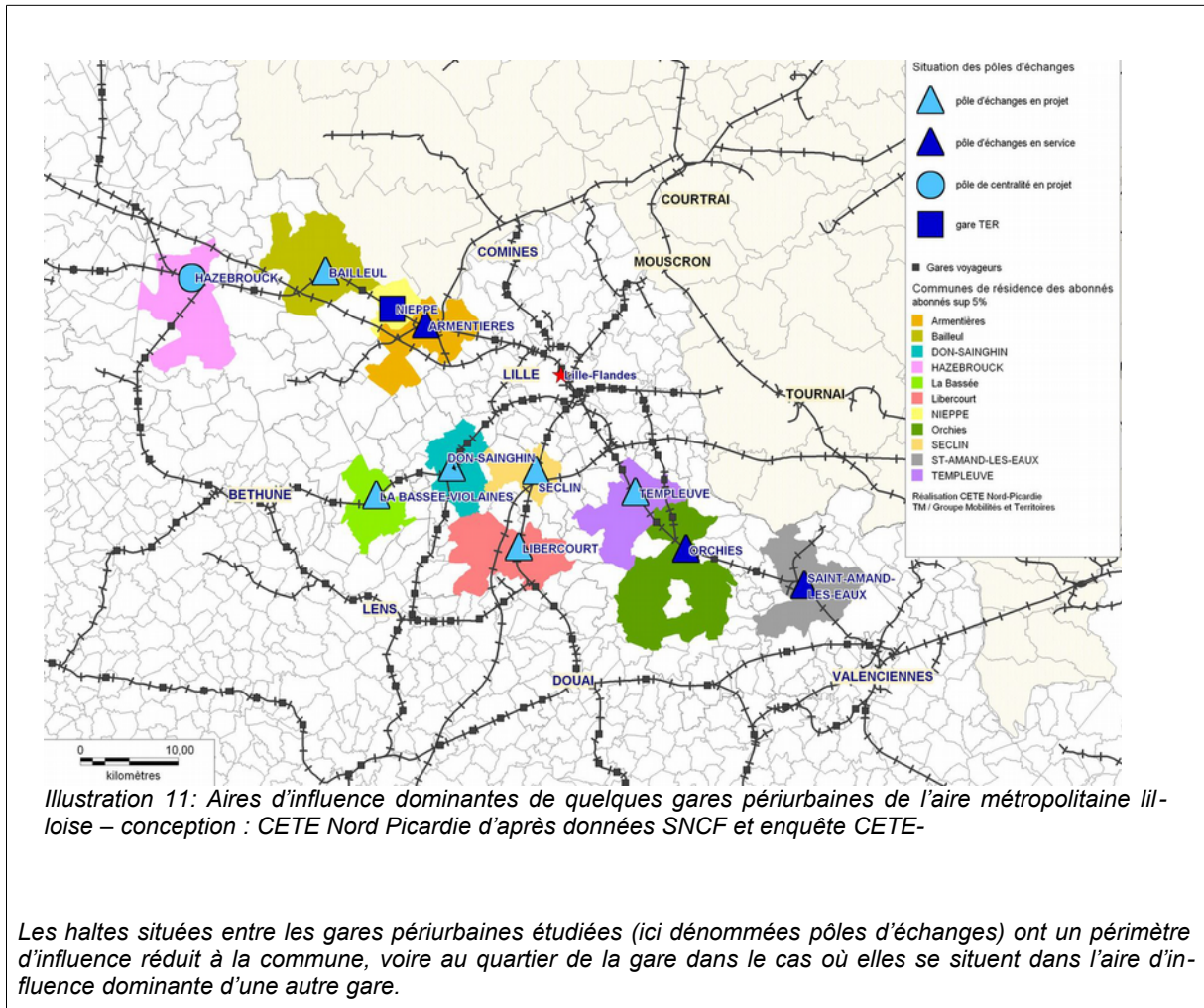
En l'absence d'enquêtes de ce type, il est également possible d'apprécier le rayonnement d'une gare à partir des données sur les abonnements quotidiens proposés par les Régions (domicile/travail, domicile/étude) pour lesquels le lieu de résidence de l'utilisateur est demandé, sachant qu'aujourd'hui près de 80% des usagers du TER sont des actifs et étudiants abonnés¹¹.

Les quelques travaux examinés¹² dans le cadre de cette étude sur les zones d'influence des gares ou haltes n'ont pas démontré d'invariance de celle-ci. Même si certains rapports évoquent une aire d'influence d'une gare dans un rayon de 3km, il n'en demeure pas moins que la situation sur le terrain est très diversifiée selon le type de gares.

Elle dépend en effet de plusieurs facteurs endogènes au système ferroviaire (niveau de service de l'offre, type de dessertes omnibus/directe, tarification, maillage par les gares et plus précisément interdistances entre gares) comme de facteurs exogènes (conditions d'accessibilité à la gare : entre offre de transports collectifs de rabattement, stationnement voiture et vélos, et cheminements ; localisation géographique de la gare : tissu rural, périurbain ou positionnement géographique proche de la commune centre de l'agglomération, ...).

11 Sources : SNCF et Régions

12 AUDIAR, Usage et rayonnement des gares périurbaines rennaises, 2011, 4p. ; CETE Nord Picardie, DREAL Nord Pas-de-Calais, le fonctionnement des pôles d'échanges ferroviaires périurbains pour une accessibilité à la métropole lilloise, décembre 2011, 109p. ; travaux en cours sur l'accessibilité des gares périurbaines CETE Lyon/CETE Nord Picardie/CERTU



Le rayonnement d'une gare - hors gare implantée en centre d'agglomération - peut alors varier d'une échelle infracommunale voire à l'échelle du quartier de la gare à un périmètre élargi pouvant atteindre une quinzaine de kilomètres.

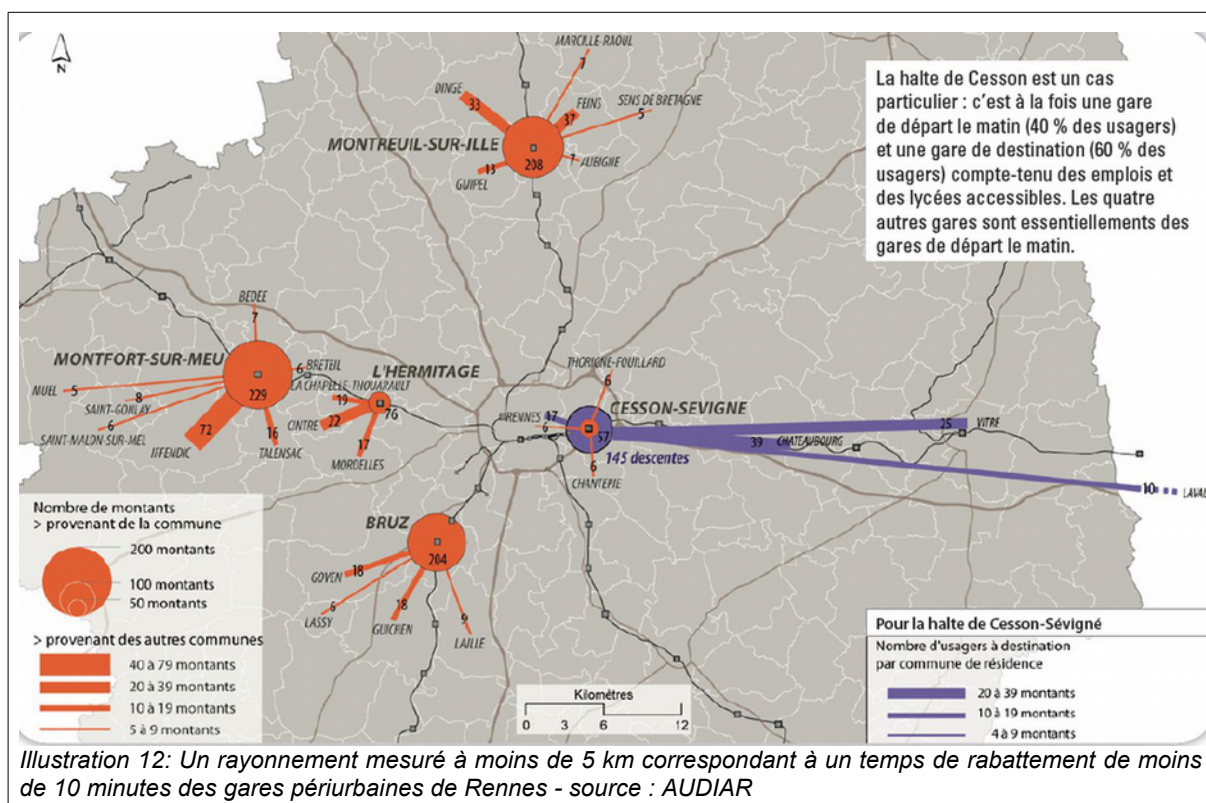
Par ailleurs, l'indicateur distance est-il le plus pertinent pour caractériser le périmètre d'attractivité de la gare qui résulte d'un usage effectif par des populations (ces dernières raisonnent-elles réellement par une approche distance) ?

Les différentes références bibliographiques sur le comportement des individus¹³ dans leur choix de déplacement montrent que ceux-ci raisonnent davantage en termes de durée de déplacement. Mais peu d'études ont effectivement qualifié le rayonnement en temps de trajet car cela suppose de pouvoir disposer de relevés terrains aux heures les plus chargées (mesure de temps et/ou de niveau de trafic). L'agence d'Urbanisme de l'agglomération rennaise (AUDIAR) a estimé en 2011¹⁴ un rayonnement des gares périurbaines rennaises sur un périmètre à moins de 10 minutes¹⁵, ce qui correspondait à une aire étendue sur 5km autour des gares.

13 cf. partie

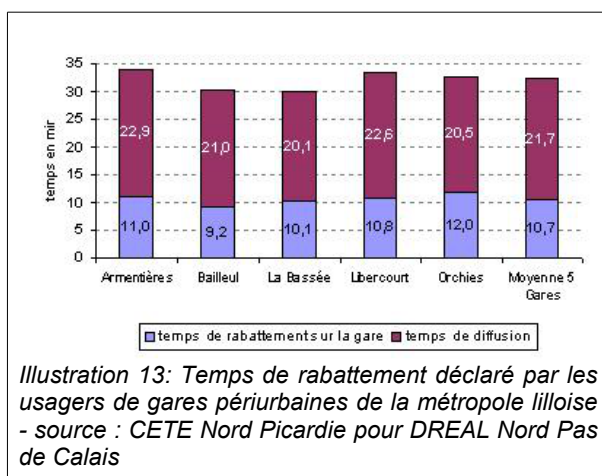
14 Voir AUDIAR, usage et rayonnement des gares périurbaines rennaises, 2011

15 Pas de précision sur le mode de référence. Par déduction de l'étendue de l'aire d'attraction, nous pouvons supposer qu'il s'agit d'un temps de rabattement voiture.



Ce résultat apparaît cohérent avec les enseignements d'une étude sur le fonctionnement territorial de gares périurbaines sous l'influence de la métropole lilloise¹⁶. En effet, sur la base des temps déclarés par des usagers du TER, le temps moyen de rabattement s'élève à 11 minutes avec très peu de variation de cette valeur pour chacune des cinq gares étudiées.

NB : le temps de diffusion correspond au temps d'accès à la destination finale depuis la gare d'arrivée



Ces résultats reflètent l'acceptabilité d'un usager de se rabattre sur une gare pour y effectuer une rupture de charge pour prendre le train. Toutefois ces quelques éléments sur les temps concernent des usagers allant prendre leur train sur des gares périurbaines implantées dans des aires d'influence métropolitaine. Ce résultat serait-il identique pour des gares ou haltes situées sur des territoires ruraux ? Il est difficile de pouvoir se prononcer en l'absence de données sur ce sujet. Ce temps de rabattement acceptable par un usager du TER dépend de multiples facteurs parmi lesquels la durée du trajet TER peut intervenir, en comparaison avec les conditions d'accès routier à la destination finale et celles de stationnement.

16 CETE Nord Picardie, DREAL Nord Pas-de-Calais, le fonctionnement des pôles d'échanges ferroviaires périurbains pour une accessibilité à la métropole lilloise, décembre 2011, 144p.

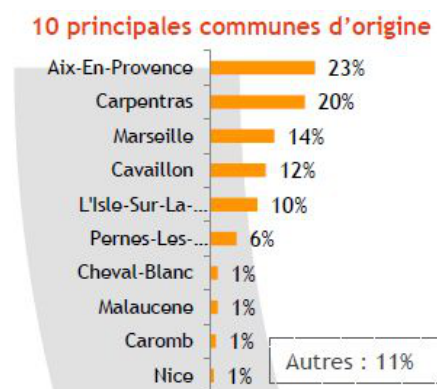
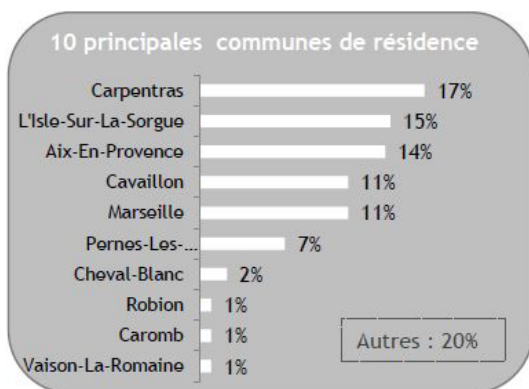
Dans ce contexte, l'analyse des aires d'influence des gares ou haltes de l'axe étudié peut s'appuyer sur différentes méthodes :

- La mobilisation de données sur les pratiques actuelles des usagers TER par gare (enquête ou fichier abonnement SNCF) est possible pour évaluer cette aire d'influence. Il est alors intéressant de pouvoir évaluer l'équivalence entre le rayonnement exprimé en kilomètres et le rayonnement donné en temps. Toutefois, compte-tenu de la faible fréquentation de certaines haltes, cette méthode pour des liaisons à faible niveau de trafic pourrait se révéler non suffisante;
- dans l'éventualité où il est impossible d'obtenir des données terrain ou s'il s'agit d'étudier la pertinence de la réouverture d'une ligne ferroviaire à un service de voyageurs, la méthode pourrait s'appuyer sur une approche approximative du rayonnement de chaque gare ou halte selon les principes suivants :
 - ◆ soit sur la base d'un cercle de rayon à vol d'oiseau la valeur minimale entre la distance de 3km¹⁷ et la moitié de l'interdistance avec les gares encadrantes,
 - ◆ soit à l'échelle du quartier (500 à 800m autour de la gare) si celle-ci est très proche de la gare centrale d'agglomération.

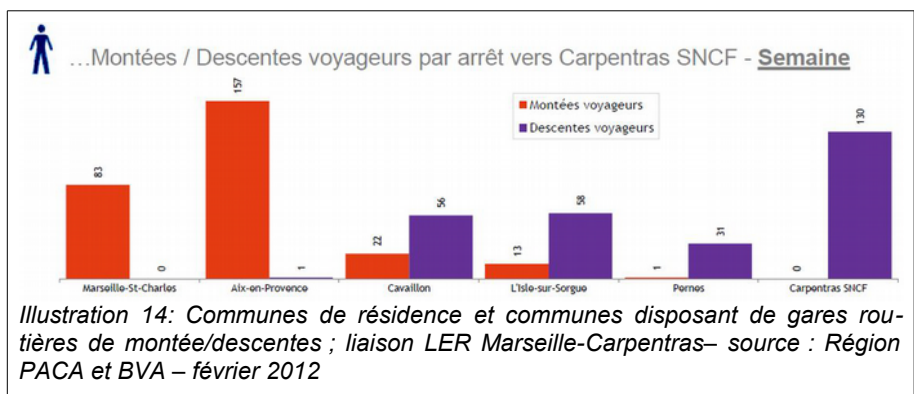
Dans cette méthode, on fera alors l'hypothèse qu'aucune gare n'exerce une influence sur les haltes encadrantes.

Aire d'attraction d'un point d'arrêt routier

Le rayonnement d'un point d'arrêt routier est aujourd'hui plus difficile à définir. En effet, peu de références bibliographiques évoque cette question de l'aire d'influence d'arrêts routiers de services de transports collectifs. Les dires de techniciens travaillant dans les services de transports de Conseils Généraux évoquent quant à eux un rayon théorique moyen de 800m à 1km pour les arrêts des services départementaux d'autocars qui proposent des maillages plus fins que des services régionaux.



¹⁷ Valeur couramment utilisée par des prestataires d'études à défaut de valeurs terrain.



Il serait intéressant de pouvoir confirmer ou d'infirmer ces dires à partir d'analyses sur les comportements révélés d'usagers ayant recours à des services régionaux routiers. Une expertise des données mobilisables à partir des éventuelles enquêtes réalisées sur les lignes routières régionales existantes permettrait de dresser un bilan sur la connaissance des rayons d'influence des arrêts routiers évalués à partir du lieu de résidence de l'individu¹⁸.

l'analyse des pratiques modales de rabattement sur quelques lignes routières régionales invite à penser que l'aire d'influence des arrêts routiers pourrait s'étendre au-delà du kilomètre puisqu'il existe une part non négligeable d'usagers se rabattant en voiture sur ces arrêts, dont notamment en dépose.

¹⁸ Il s'agit en effet d'examiner si les enquêtes réalisées sur les services régionaux routiers qui restent majoritairement axées sur l'appréciation du niveau de satisfaction intègrent le recensement de données sur le lieu de résidence de l'usager (commune voire adresse fine) et sur son arrêt de montée.

Modes de rabattement sur deux offres routières régionales : Toulouse – Bous-sens – Saint Gyron en région Midi Pyrénées et Aubenas – Valence en région Rhône-Alpes

Deux enquêtes réalisées auprès des usagers de deux lignes régionales routières (Tou-louse – Bous-sens - Saint Gyron et Aubenas – Valence) ont permis de mettre en évidence que le premier mode utilisé pour se rendre sur un arrêt de ces lignes est la marche avec une part de 45 à 53%. Mais le deuxième mode privilégié diffère entre ces deux lignes : pour la ligne en Midi Pyrénées, le deuxième mode de rabattement est les transports collectifs (bus urbains ou train), c'est la voiture pour Aubenas - Valence.

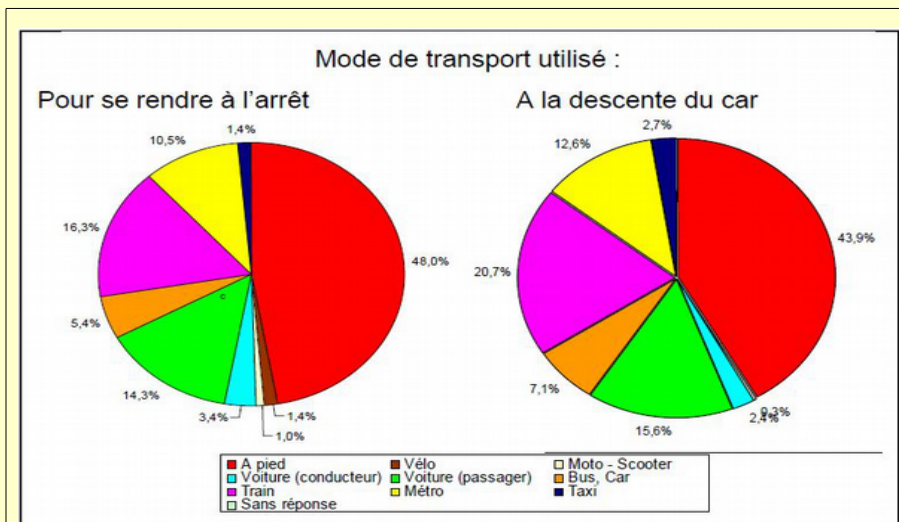


Illustration 15: mode de rabattement et de diffusion vers ou depuis un arrêt routier - le cas sur la ligne régionale routière Toulouse - Bous-sens - Saint Gyron - source : mémoire Master TURP Julien Bénos 2008

Mode de déplacement	Accès à l'arrêt de montée	Diffusion à l'arrêt de descente
Marche	53%	57%
Voiture	21%	21%
Train	14%	12%
TC urbain	4%	5%
Autre	8%	6%

Données année 2010 (source : enquête photo Région, SNCF)

Illustration 16: mode de rabattement et de diffusion sur les arrêts routiers de la ligne d'autocar Aubenas - Valence - source : Région Rhône-Alpes

Sous l'influence, comme pour le ferroviaire, de l'offre de service et de la qualité des accès aux arrêts (cheminements piétons, stationnement), le rayonnement des arrêts routiers est également liée à la perception de l'identité de ceux-ci sachant que pour une halte ferroviaire, la présence physique des rails y aide. En dehors des villes centres, les aménagements actuels des arrêts routiers de services régionaux se limitent souvent à un poteau d'arrêt voire un abribus, ce qui ne facilite pas la lisibilité du réseau.

Dès lors, cela peut-il avoir une incidence sur la taille de l'aire d'influence ? On peut le supposer d'autant plus qu'une majorité de ces arrêts peu matérialisés se localise très souvent dans des zones peu denses, en périphéries des lieux de vie.



Illustration 17: ligne routière régionale Nantes-Noirmoutier- arrêt sur la commune de Bouin – source : photo CETE Ouest



Illustration 18: ligne routière régionale Nantes-Noirmoutier- arrêt Beauvoir sur Mer – source : photo CETE Ouest

En conclusion, et dans l'attente de réflexions plus poussées sur la question du rayonnement d'un arrêt routier régional, on peut estimer raisonnable, en première approximation, de prendre un rayon de 1km à vol d'oiseau autour de chaque point d'arrêt routier, correspondant à une accessibilité à pied à ce point en moins de 15 minutes à vol d'oiseau.

Synthèse :

l'analyse comparative de la desserte spatiale par chacun des deux systèmes de transports collectifs (fer et route) peut être menée à partir d'une double approche :

- *une approche initiale à une échelle macroscopique afin de confronter, à l'échelle d'un corridor élargi, les enjeux de desserte préalablement définis à la localisation géographique des infrastructures support des services envisagés ;*
- *puis une approche à une échelle plus fine s'intéressant notamment à la couverture spatiale par les différents points d'arrêt existant ou à créer en fonction de la vocation souhaitée du service (aires d'influence, poids de population ciblés).*

Une meilleure connaissance des aires d'influence des points d'arrêt de transports collectifs régionaux est nécessaire, et notamment de leur variabilité en fonction de critères tant endogènes qu'exogènes au système considéré (fer, route).

La qualification des aires d'influence en distance n'apparaît par ailleurs pas suffisante pour comprendre le fonctionnement territorial des arrêts. Un travail sur les temps de rabattement, complémentaire au critère distance, apparaît indispensable pour tenir compte des conditions d'accessibilité aux arrêts et des comportements des individus. Sur ce point, la problématique est de pouvoir évaluer le temps acceptable pour un individu, sachant que cette valeur temporelle peut fortement fluctuer selon le territoire dans lequel s'inscrit l'arrêt et selon le temps de trajet en transports collectifs.

Il se dégage toutefois des quelques travaux actuels une valeur moyenne d'environ 10 minutes pour l'accès à la gare ferroviaire.



Illustration 19: ligne routière régionale Aubenas-Priavas-Valence – arrêt St Etienne de Boulogne – photo : R. Pitre CETE de Lyon

Dans l'attente de travaux à mener sur ces aires d'influence, nous proposons dans un premier temps de retenir les valeurs suivantes très approximatives :

- pour des arrêts ferrés : à défaut de pouvoir mobiliser des données terrain, cercle de rayon la valeur minimale entre 3km et la moitié de l'interdistance avec les gares encastrantes,
- pour des gares proches de la gare centrale d'agglomération (moins de 5km), cercle de rayon 500 à 800m.
- pour des arrêts routiers : à défaut de pouvoir utiliser des données terrain si elles existent, cercle de rayon 1km à vol d'oiseau.

l'estimation de la fréquentation

La question de l'évaluation de la fréquentation se pose pour la définition d'une offre routière de services suite à un basculement ou non d'une offre ferroviaire existante, et également lorsque la réflexion concerne la réouverture d'une ligne ferroviaire à un service voyageurs.

L'objet n'est pas ici de revenir sur l'estimation de clientèle pour un nouveau service sur une liaison, qu'il soit routier ou qu'il sollicite la réouverture d'une ligne ferroviaire. La méthodologie s'appuie en effet sur des pratiques connues d'analyse de la mobilité sur le territoire concerné à partir des données mobilisables (données INSEE, enquêtes ménages déplacements, enquêtes routières) et des perspectives d'évolution de celui-ci (stratégie d'urbanisation, développement de zones d'activité, ...). 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.

Dans le cadre d'une étude de la potentialité de transfert de l'offre de service du fer sur la route, l'estimation de la fréquentation prévisionnelle sur le service routier doit s'appuyer d'une part sur la connaissance de la fréquentation du service ferroviaire et d'autre part sur des hypothèses de report modal de trafic et de trafic induit, c'est-à-dire d'un nouveau trafic provenant d'individus qui ne se déplaçaient pas auparavant ou de nouvelles populations qui seraient arrivées sur le territoire.

La connaissance de la fréquentation d'un service sur une ligne ferroviaire existante et en exploitation nécessite de mobiliser des données de terrain sur l'usage. A la fréquentation globale de la liaison ferroviaire, il est également intéressant d'analyser la fréquentation de chaque gare et point d'arrêt de la liaison, ainsi que le serpent de charge¹⁹. La mise en avant de faibles volumes de voyageurs sur une majorité des haltes au regard de l'offre proposée

¹⁹ Le serpent de charge est évalué à partir des données gare à gare auprès de la SNCF.

(nombre de circulations par jour)²⁰ est en effet un facteur invitant à réfléchir sur l'intérêt d'une desserte ferroviaire au regard de considérations économiques et d'aménagement du territoire.

Les hypothèses de report modal seraient quant à elles à définir par rapport aux enjeux posés du cas d'étude en s'appuyant sur des retours d'expérience afin de les crédibiliser. Mais 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.

Une étude menée par l'observatoire des transports de la région Pays de Loire en 1996²¹ a estimé que le transfert rail sur route engendrait, sur la base d'une fréquence et de temps de transport identiques, une perte de fréquentation de 30%. Cette estimation résultait de l'analyse de retours d'expérience de transferts opérés en France et de l'utilisation d'un outil de modélisation de trafic²². Selon Emangard and al.²³, sur les vingt lignes ferroviaires omnibus ayant été transférées au début des années 1970 sur route, il a été noté dès l'année qui suivait le transfert une perte de clientèle en moyenne de 36 à 38%. Cette perte s'expliquait en particulier par une chute des trafics relevant d'usages non réguliers (recours à des billets), les captifs (abonnés scolaires) étant contraints d'utiliser les cars de substitution.

On peut également citer le travail de la Cour des Comptes qui a évalué en 2009 l'incidence d'un basculement sur la route de services de transport régional sur quatre Régions²⁴. Le même modèle ayant été utilisé que pour l'étude de 1996, les conclusions de l'analyse montraient que dans l'hypothèse de transfert sur la route de l'ensemble des TER à fréquence inchangée, une perte de 30% des trafics pouvait se produire.

Par contre, dans l'éventualité d'un transfert à fréquence améliorée²⁵, une stabilité des trafics était estimée en cas de basculement de l'ensemble des services ou en cas de passage sur la route des lignes les moins fréquentées (lignes UIC 7 à 9²⁶ parcourues par moins de 10 trains par jour).

Mais 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).

20 Il est très difficile de définir un seuil de fréquentation permettant de caractériser les « petites » gares. En effet, ce seuil dépend de l'offre proposée. Et selon les acteurs considérés, ce seuil peut varier : la Cour des comptes évoquait dans son rapport de 2009 un seuil de 10 trains/jour alors que RFF parle de 20 trains/jour.

21 ORT Pays de Loire, « *Schéma régional des transports – étude des trafics voyageurs* », juin 1996, 31p.

22 Il s'agit d'un modèle baptisé « Reflets 2 » développé dans le cadre de l'ORT Pays de Loire.

23 PH. Emangard, B. Collardey, P. Zembri, « *Des omnibus aux TER 1949 – 2002* », 426p.

24 Il s'agissait des régions Midi-Pyrénées, Auvergne, Basse-Normandie et Lorraine. Le travail a été mené à partir de l'utilisation du modèle Reflets 2

25 Le rapport de 2007 indique la mise en place d'un « bus à haute fréquence » basé sur un minimum de 20 bus par jour correspondant à un cadencement à l'heure entre 6h et 22h avec un renforcement à la demi-heure pendant les heures de pointe.

26 Les voies ferrées sont classées selon des groupes définis par l'Union Internationale des Chemins de fer (UIC). l'appartenance d'une ligne à un groupe est définie à partir du tonnage qui circule sur la voie, tant en fréquence qu'en charge unitaire. Plus le chiffre du groupe est élevé et moins la ligne est fréquente.

Incidence du transfert temporaire d'un service régional ferroviaire sur la route : le cas de la liaison Aix-en-Provence / Marseille



Illustration 20: la liaison TER Aix-Marseille - source : www.ter-sncf.com

Durant deux ans (décembre 2006 à décembre 2008), la circulation des trains TER a été interrompue entre Aix-en-Provence et Marseille en raison de travaux de rénovation de l'infrastructure ferrée. Un service régional routier a été mis en place temporairement par substitution de l'offre ferroviaire sur la base d'une fréquence accrue et d'un itinéraire empruntant les autoroutes A7 et A51. Le réseau départemental propose également une ligne routière express assurant la même origine-destination (liaison par autoroute et RN) avec un niveau d'offre cadencé.

A la réouverture de la ligne ferrée, le service régional routier a laissé la place à un service régional ferroviaire avec une fréquence inférieure à celle qui était proposée par autocar mais plus importante que celle de l'ancien service ferré.

Même si cet exemple ne reflète pas la problématique des lignes peu fréquentées principalement ciblées par ce rapport, il nous offre un premier regard sur l'incidence d'un transfert temporaire du fer à la route.

Quel que soit le territoire étudié, le contexte local ayant une influence plus ou moins forte sur les résultats (congestion routière, offre de TC diversifiée, évolution du TER, etc.), les résultats observés pour cet axe Aix-Marseille restent difficilement extrapolables à d'autres situations.

Ligne Aix-Marseille	Avant travaux (2006)	Pendant travaux (07/08)	Après travaux (09/10)
Mode TER	Train	Autocar	Train
Offre	23 AR /jour	45 AR /jour	38 AR /jour
Durée trajet en HP	45 min	70 min	35 à 45 min
Indice fréquentation TER	100	86	161
Indice fréquentation TER + CG13	100	105	120

Illustration 21: Evolution de l'offre et de l'usage de la ligne régionale Aix-Marseille - source : données Région PACA, CG13 et SNCF

Durant la phase travaux sur l'axe ferroviaire, et en dépit d'un temps de parcours en forte augmentation (+43%), le quasi doublement de la fréquence pour le service routier de substitution a contribué à conserver un usage de l'offre de transport collectif sur cet axe, avec une baisse de trafic de 14%. Après la phase des travaux, la fréquentation de l'axe TER a très nettement progressé. L'amélioration du temps de parcours du service ferroviaire à certains horaires et la progression de la fréquence par rapport au service d'avant travaux ont eu indéniablement un impact sur cette augmentation importante de l'usage du train.

Cette évolution intervient dans un contexte où l'usage des TC sur l'axe Aix-Marseille est en hausse depuis 2006. L'existence d'une offre de plusieurs lignes d'autocars départementaux assurant la même liaison construite sur un temps de parcours relativement identique ou inférieur (liaison express par autoroute) à celui du service temporaire d'autocars TER et ce avec un tarif inférieur (-25%) invite à s'interroger sur un éventuel transfert de quelques usagers du TER vers le service départemental pendant les travaux. Cela reste néanmoins une supposition ne pouvant pas être vérifiée par manque de données sur la connaissance des usagers.

Mais, à la lumière des travaux menés par Oskar Frøidh²⁷ en Suède, le remplacement d'une offre ferrée par une offre routière renforcée pourrait s'accompagner d'une augmentation de la fréquentation sur la liaison. En effet, Frøidh montre que le remplacement durant quatre années d'un service ferré par un service assuré par des autocars sur la liaison Eskiltuna-Stockholm en raison de travaux de modernisation de la voie ferrée s'est accompagné d'un quasi-doublement de la fréquentation annuelle.

Cette progression est intervenue dans le cadre d'une fréquence des services renforcée pour un temps de trajet plus long²⁸. Mais il faut tenir compte de ce que le service d'autocar peut être transitoire, et que, donc, les comportements des usagers peuvent être spécifiques à ce caractère transitoire.

l'exemple de la Svealand Line en Suède



Illustration 22: Le réseau ferroviaire de voyageurs dans le centre-est de la Suède – source : Frøidh O. 2005

La liaison ferroviaire de voyageurs entre Eskiltuna et Stockholm (environ 115km, 1h30 en voiture) a été interrompue durant près de quatre ans (1993 à 1997) pour des travaux importants de modernisation de la voie (une portion de 80km totalement reconstruite).

Avant la fermeture pour travaux, le service régional était construit sur la base de 8 allers-retours/jour pour un temps de trajet de 1h40. Le trafic annuel avoisinait en 1993 environ 230 000 voyageurs.

Le transfert temporaire du service sur la route s'est traduit par une augmentation importante de la fréquence avec 18 autocars proposés par jour mais pour un temps de transport supérieur à l'ancien service ferré (temps variant selon les horaires de 1h55 à 2h20). Le prix du billet est resté dans une fourchette variant de -9% à +4% selon les horaires.

En 1997, le trafic recensé sur la liaison assurée par des autocars atteignait 440 000 voyageurs annuels, soit une progression de plus de 90% en 4 ans.

Le retour d'un service ferré régional assuré par des trains rapides (vitesse permise de 200km/h), avec un temps de parcours d'1h00 (permis par une desserte limitée à cinq arrêts), un tarif inférieur à celui du service ferré de 1993 (-4%) et une fréquence à peine diminuée (17 trains/jours) par rapport au service de substitution d'autocars a contribué à la progression très forte de la fréquentation pour atteindre les 1 200 000 voyageurs/an.

Même si ces résultats sont difficilement transposables au cas français étant donnés les contextes géographiques et sociétaux différents, ils présentent l'intérêt de montrer que l'autocar peut présenter des atouts, y compris sur des liaisons menant aux principales métropoles.

27 Frøidh Oskar, « 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

28 l'offre journalière mise en place entre 1993 et 1997 reposait sur 18 autocars contre 8 trains auparavant. Le temps de trajet par autocar oscillait entre 1h55 et 2h20 selon l'horaire et la politique d'arrêt contre 1h40 pour l'ancien service ferré.

La littérature actuelle conduit à dire qu'il apparaît délicat de s'appuyer sur le peu de valeurs disponibles de taux de report modal, d'autant plus qu'elles apparaissent anciennes au regard des contextes d'évolution des préoccupations de mobilité et d'environnement.

Partir sur une valeur moyenne identique pour chaque entité géographique n'aurait pas de sens puisque chaque territoire a ses spécificités. Les évolutions sociétales et comportementales des individus, les avancées technologiques des matériels roulants, le contexte économique et les quelques éléments sur la satisfaction de lignes routières régionales laissent à penser qu'une baisse de la fréquentation dans le cadre d'un transfert du rail sur la route est possible dans des proportions restant à définir, mais que la potentialité d'une progression sur la base d'une offre de service mieux adaptée voire renforcée ne doit pas être écartée.

Aussi, on propose de travailler à partir de tests de sensibilité des résultats aux différentes hypothèses de report modal qui pourraient être envisagées.

A titre d'exemple, l'estimation de l'incidence d'un transfert rail sur route sous un angle environnemental que nous proposons en partie de cet ouvrage intègre différents scénarios d'évolution de la fréquentation afin de pouvoir mesurer la sensibilité des résultats.

Synthèse :

Comme pour tout projet de service de transports collectifs, l'évaluation de la fréquentation à en attendre constitue une étape clé du processus de définition du projet qui influe sur le choix du mode.

Les méthodes traditionnelles d'évaluation peuvent s'appliquer pour tout nouveau service régional sur une liaison qui n'existait pas antérieurement (analyse territoriale des déplacements).

Dans le cas d'un transfert d'un mode fer sur un mode route (ou vice-versa), il y a lieu de partir d'un diagnostic de la fréquentation du service en croisant avec les évolutions possibles du territoire. Se pose alors la question centrale de connaître quel peut être le report modal de la fréquentation de l'ancien service sur le nouveau envisagé : perte de clientèle ? Gain ou maintien ? Et dans quelles proportions ? Par ailleurs peut-on attendre du trafic induit ?

Autant de questions pour lesquelles on ne dispose que de très peu d'éléments de cadrage. Aussi, plus que de proposer des valeurs plus ou moins réalistes, il apparaît raisonnable d'aborder cette question de report modal à partir de différentes hypothèses sur des tests de sensibilité de la fréquentation. Mais un approfondissement de la question pourrait être menée sur la base d'analyses de cas en rappelant pour chacun d'entre-eux le contexte économique et sociétal dans lequel il s'inscrit.

Les enjeux de niveau de service

Avant même d'évoquer l'offre de service de chacun des systèmes, il est important de s'intéresser au contexte géographique de la liaison à étudier. En effet, celui-ci a une influence importante sur la qualité de la desserte à mettre en œuvre.

C'est donc par rapport aux besoins identifiés que les enjeux de niveau de service peuvent être abordés : quelle fréquence proposée ? Quelle offre journalière ? Quelle politique d'arrêt ? Sous quel temps de trajet ? Par quel mode ? Avec quels services proposés ?

Ce sont autant de questions auxquelles la réflexion sur la pertinence des modes doit se pencher.

Avant de proposer dans cette présente partie un regard sur les critères caractérisant le niveau de service de chaque mode, il est important au préalable de rappeler que le système ferroviaire est un système complexe pour lequel la définition du niveau de service envisagé

pour une liaison repose sur la prise en compte des spécificités de l'exploitation ferroviaire et de la capacité ferroviaire²⁹.

Un matériel roulant ferroviaire plus capacitair

Il est courant d'entendre dire que la capacité d'un système ferroviaire est supérieure à celle de la route de par le choix du matériel roulant. Et ces propos se justifient.

La gamme de matériels roulants ferroviaires s'est élargie depuis une vingtaine d'années en réponse aux besoins exprimés par les Régions pour la desserte des différentes entités de leur territoire. Les constructeurs ont ainsi adapté leur stratégie en proposant davantage de modularité des matériels en fonction des marchés de desserte : modularité par le nombre de caisses et modularité par les aménagements intérieurs. En conséquence, il existe aujourd'hui une grande variabilité des capacités des matériels ferroviaires.

type de matériel TER	constructeur	type		nombre de caisses par rame	capacité unitaire	couplage
AGC	Bombardier	autorail	en exploitation	3 ou 4 caisses	160 à 220 places assises	couplage jusqu'à 3 rames
Coradia Duplex – TER 2N NG	Alstom / Bombardier	automotrice	en exploitation	2 à 5 caisses 2 niveaux	110 places assises par caisse	couplage jusqu'à 4 rames
Régio2N – OMNEO	Bombardier	automotrice	en construction	6 à 8 caisses 2 niveaux	360 à 780 places assises	couplage jusqu'à 3 rames
Régiolis (Coradia Polyvalent)	Alstom	automotrice	en construction	3, 4 ou 6 caisses	150 à 350 places assises	couplage jusqu'à 3 rames
X72500 - « X TER »	Alstom	automoteur	en exploitation	bi-caisses ou tri-caisses	150 à 225 places assises	couplage jusqu'à 3 rames
X73500 - « A TER »	Alstom	autorail	en exploitation	mono-caisse	82 places assises	couplage jusqu'à 3 rames
X74500	CFD Bagnères	autorail	en exploitation	Bi-caisse	60 places assises + 15 strapontins	couplage jusqu'à 2 rames
Z21500 - « Z TER »	Alstom	automotrice	en exploitation	tri-caisse	211 places	couplage jusqu'à 3 rames
Z23500 – TER 2N	Alstom	automotrice	en exploitation	bi-caisse 2 niveaux	174 places	couplage jusqu'à 4 rames
Z50000 (Francilien)	Bombardier	automotrice	en exploitation	7 ou 8 caisses	405 à 504 places assises	couplage 2 rames possible
Avanto (tram-train)	Siemens		en exploitation	5 caisses	86 places assises – 242 places	exploitation possible en unités multiples
Citadis Dualis (tram-train)	Alstom		en exploitation	4 ou 5 caisses	92 à 116 places assises	couplage 3 rames possible

Illustration 23: Capacité des principaux matériels ferroviaires affectés aux dessertes régionales - conception : CETE Nord Picardie d'après données constructeurs

Les Régions ont souvent recours à du matériel ferroviaire de moindre capacité sur les lignes les moins fréquentées et pour les dessertes rurales. Ces matériels de type « A TER », X2100/2200, « X74500 »³⁰ ou tram-train proposent aujourd'hui une capacité avoisinant les 50 (X2100/2200 rénovés) à 80 places assises. Ces plus petits matériels ferroviaires offrent ainsi une capacité qui reste généralement supérieure à celle d'un autocar (55 à 58 places en moyenne).

Mais la question soulevée est le taux d'occupation que l'on peut attendre de chacun des modes au regard du volume de trafic attendu sur chaque section de la ligne, et plus spécifiquement du serpent de charge, sur la base d'une fréquence identique.

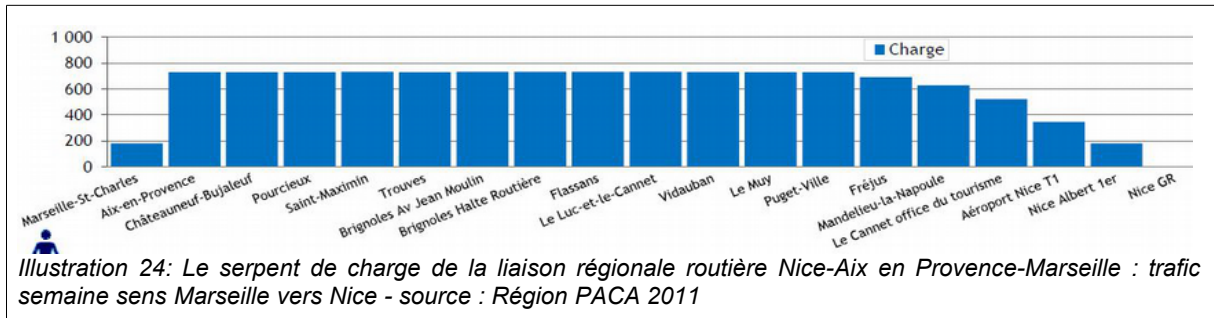
Il permet de mettre en avant la charge maximale de voyageurs à transporter sur la base d'un volume d'usagers recensé sur une section donnée.

Ces deux informations croisées permettent d'estimer la quantité de matériels nécessaire pour répondre à la demande de fréquentation évaluée précédemment.

Le serpent de charge d'une ligne qu'elle soit ferroviaire ou routière peut être évalué à partir d'outils de modélisation pour des projets de service non existants. Sur des lignes en exploitation, qu'elles soient ferroviaires ou routières, le serpent de charge est construit à partir de la mobilisation des données de fréquentation recensées gare à gare ou arrêt à arrêt.

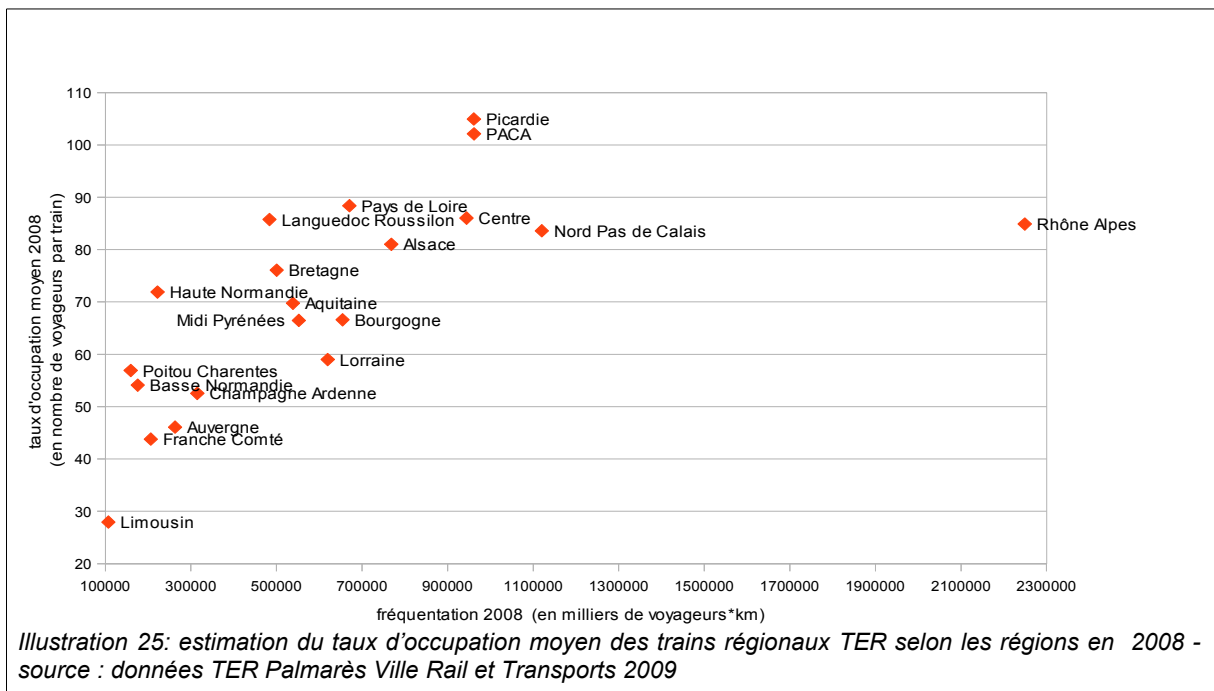
29 Pour en savoir plus, consulter le rapport «Le transport ferroviaire de voyageurs sur le réseau ferré national français – exploration d'un système complexe », SETRA/CETE Nord Picardie, 2009

30 Le train X74500 est un matériel à voie métrique circulant depuis 2002 sur la ligne du Blanc-Argent (région centre).



A défaut de ne pouvoir constituer ces serpents de charge, il est possible de travailler à partir du taux d'occupation moyen de chacun des modes.

Le taux d'occupation des trains dits TER peut être estimé par le ratio du trafic (exprimé en voyageurs.kilomètres) sur l'offre (exprimée en trains.km). A l'échelle de l'ensemble des Régions, le rapport du Centre d'Analyse Stratégique de 2011³¹ estime ce taux d'occupation moyen à 72,3 voyageurs par train en 2009. Ce taux est en croissance depuis le début des années 2000 avec une progression marquée depuis 2004³². Selon les données statistiques de la SNCF de 2012, il atteint, hors Île-de-France, une valeur de 78 voyageurs par train (moyenne sur l'ensemble des trains circulant, y compris trains à vide), reflétant ainsi la progression sensible des trafics régionaux.



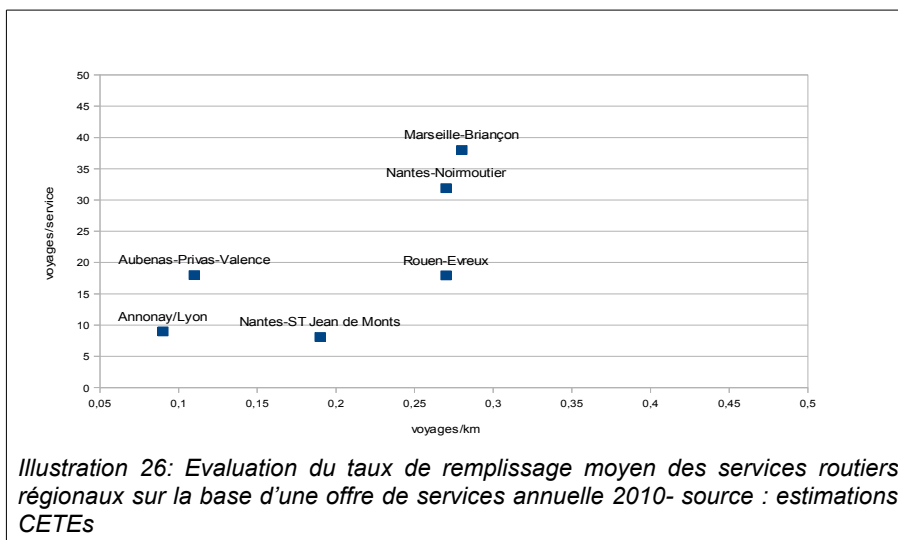
Mais cette valeur moyenne varie d'une Région à l'autre, et même au sein d'une même Région selon les axes et l'horaire considéré (période de pointe/période creuse). Cependant l'impossibilité de mobiliser des données plus territorialisées durant la présente réflexion ou l'absence de données par lignes ne permettent pas de quantifier ce taux selon le profil des axes (axe fort, axe peu fréquenté), et donc par conséquent de mettre en avant un taux d'occupation pour des lignes faiblement fréquentées.

31 Centre d'analyse stratégique, « ouverture à la concurrence du transport ferroviaire de voyageurs - compléments », rapport présidé par Claude Abraham, octobre 2011, 109p.

32 Progression annuelle moyenne de 4,1% entre 2004 et 2009.

L'estimation du taux moyen d'occupation pour les Régions qui connaissent les niveaux de trafic les plus faibles (moins de 300 millions de voyageurs*km annuels) montre que l'on se situe en dessous d'une valeur de 50 voyageurs par train en moyenne sur l'ensemble du réseau ferroviaire régional.

Le taux d'occupation moyen d'un autocar peut être apprécié à partir du nombre de voyageurs par service ou par km. Le retour d'expérience menée en 2010 sur quelques liaisons régionales routières ³³ montre que le taux moyen observé sur les huit offres routières varie fortement d'une dizaine de voyageurs à une quarantaine selon les territoires desservis. Pour autant, nous ne pouvons préconiser un taux d'occupation moyen au seul regard de ces quelques lignes non représentatives.



Par ailleurs, tout comme le train, ce taux de remplissage moyen masque des fluctuations possibles du niveau de fréquentation de l'autocar selon les périodes de l'année, voire les périodes horaires. Ainsi, l'exemple de la ligne routière entre Nantes et St Jean de Monts montre qu'avec une fréquentation moyenne de 43,3 voyageurs par service en été, la capacité théorique d'un autocar (49 places) peut être atteinte nécessitant alors le renforcement de l'offre par des doublages d'autocars selon les horaires.

Synthèse :

La capacité théorique d'un matériel roulant ferroviaire est nettement supérieure à celle d'un autocar. Même si la capacité exprimée en nombre de places assises peut se rapprocher pour la gamme de matériels ferroviaires développés pour des dessertes rurales, il reste que le train offre la possibilité de pouvoir également transporter des personnes debout, ce qui n'est pas permis par le code de la route pour un autocar.

Sur les lignes ferroviaires faiblement fréquentées, l'analyse des taux d'occupation des trains régionaux TER par ligne couplée à celle du serpent de charge permettant de déterminer la charge maximale à transporter offre un premier point de vue sur la pertinence de ce mode par rapport à l'autocar au regard de la capacité. En effet, un faible taux de remplissage dont la limite supérieure pourrait être fixée à 45 voyageurs peut inviter à poursuivre la réflexion d'un éventuel transfert sur la route. En effet, les expériences de services routiers existants ont montré qu'il était nécessaire d'envisager des renforts de service dès lors que le seuil de 75% de la capacité théorique d'un autocar (sur la base d'une capacité totale de 59 places) était atteint.

Toutefois ce critère de capacité des systèmes n'est qu'un critère parmi d'autres, à examiner dans le cadre d'une approche de niveau de service.

33 « le transport routier de voyageurs en régions – réglementation et applications », CERTU, SETRA, CETE de Lyon, CETE Nord Picardie, septembre 2013

Des contraintes inhérentes à chaque système à prendre en compte pour la définition du niveau de service possible de l'offre

l'analyse de la pertinence d'une desserte organisée à partir de deux systèmes différents, ferré et routier nécessite de tenir compte des spécificités de chacun d'entre-eux. Ces spécificités ont une incidence certaine sur le niveau de service que l'on peut envisager.

On se propose ici d'examiner les éléments majeurs de comparaison à partir des principaux critères permettant de caractériser le niveau de service, tels que la fréquence, la vitesse commerciale, la régularité, l'organisation de l'intermodalité et le confort.

Le critère de l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite contribue également à qualifier le niveau de service mais le choix a été pris de ne pas le traiter ici spécifiquement de par le fait qu'il s'impose réglementairement aux autorités organisatrices dans la définition de leur offre³⁴. Par ailleurs, l'aspect sécurité des circulations des deux modes de transport n'est pas ici traité par manque de données mobilisables à l'échelle régionale.

Avant d'apporter des éléments comparatifs des deux systèmes, il est important de rappeler l'influence que peuvent avoir les infrastructures ferroviaires sur le niveau de service.

Les caractéristiques des infrastructures ferroviaires pouvant avoir des répercussions sur le niveau de service envisageable

Les caractéristiques des infrastructures ferroviaires ont une incidence notable sur le niveau de service que l'on peut attendre. Le document de référence établi annuellement par RFF présente l'ensemble des caractéristiques liées à l'exploitation du réseau³⁵.

Les voies uniques, qui concernent souvent les territoires de moindre densité, imposent des contraintes fortes en matière d'exploitation. En particulier si la ligne est longue, il n'est pas possible d'envisager des fréquences importantes sauf à recourir à des investissements conséquents de création de voies d'évitement pour permettre le croisement des trains soit en pleine ligne, soit en gare ou halte mais qui nécessitent une réduction de la vitesse. Tout incident intervenant en dehors de ces zones d'évitement a alors des répercussions conséquentes sur la régularité.

l'absence d'électrification de la ligne, cas fréquent pour des lignes peu fréquentées, n'autorise que la circulation de trains thermiques moins performants que les trains électriques permettant d'assurer des services ferroviaires plus rapides et plus fiables selon RFF³⁶.

Un autre point qui mérite une attention toute particulière est l'état de la voie. Le rapport d'audit sur l'état du réseau ferré national français³⁷ de 2005 a mis en avant le mauvais état des voies et appareils de voies des lignes à faible trafic (appartenant aux groupes UIC 7 à 9) conduisant à des interventions fréquentes de stabilisations de la géométrie des voies bien supérieures en nombre à celles sur les autres réseaux européens.

A la suite de cet audit rendu public par le rapport de la Cour des Comptes de 2007, l'Etat et RFF, propriétaire du réseau ferré, se sont engagés en 2008 dans le cadre d'un contrat de performance dans un programme de rénovation des voies et appareils de voies pour un montant de 13 Milliards d'euros d'ici 2015. Mais ce plan de rénovation prévoyait au départ un

34 Obligation introduite par la loi n°2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées.

35 En particulier le chapitre 3 de ce document de référence précise toutes les contraintes s'imposant pour la définition des services (limite maximale, mode d'espacement des trains, ...) - source : www.rff.fr

36 RFF, « Faut-il électrifier à tout prix », article dans la revue Lignes d'avenir, n°7, octobre 2009, 7p.

37 SNCF, RFF, « audit sur l'état du réseau ferré national français », rapport coordonné par le professeur Rivier et l'ingénieur Putallaz, EPFL, septembre 2005, 30p.

quota limitant la part d'investissement sur les lignes UIC 7 à 9 dans un objectif de prioriser les interventions sur le réseau structurant.

Même s'il s'avère que ce quota devrait être dépassé en raison de la mise en place de Plans Rail par certaines régions (Midi Pyrénées, Auvergne, Limousin)³⁸ pour le financement du renouvellement de petites lignes ferroviaires, ces efforts ne permettront pas de couvrir le réseau étendu de lignes à faible trafic (32% des 48 000km de voies ferroviaires).

Selon RFF, les premiers effets de la première phase du plan de rénovation concernent l'âge moyen des voies appartenant aux groupes UIC 7 à 9, avec une diminution de celui-ci. Pour autant, il demeure un volume important de voies de ces types très vétustes ayant dépassé la durée de vie « économiquement raisonnable ».

Cet état de vétusté des lignes peu fréquentées ne permet pas de garantir l'atteinte d'un niveau de service élevé. Comme le souligne la Cour des Comptes en 2007, « les ralentissements et un entretien curatif ont jusqu'à présent permis de maintenir la sécurité des circulations mais la régularité des trains en souffre déjà ».

Il s'agit donc, avant d'examiner les niveaux de service que pourraient apporter chacun des deux systèmes envisagés, de faire le diagnostic de l'infrastructure ferroviaire en place. Et cela est d'autant plus important lorsqu'il est envisagé de réutiliser une ancienne voie ferroviaire sur laquelle il n'y a plus aucune circulation de trains (ni voyageurs, ni fret). En effet, très souvent, des déposes de voie ont été faites, certains linaires ont pu être déclassés du réseau, des anciens bâtiments de gare ont été vendus... Ce diagnostic préalable constituera une base de discussion sur la définition du niveau de service souhaité au regard des investissements qu'il serait alors nécessaire de réaliser pour atteindre celui-ci.

Fréquence

De façon générale, il apparaîtrait plus facile de modifier une fréquence d'un service routier que celle d'un service ferré en fonction de la fréquentation attendue ou observée. En effet, le fonctionnement du réseau ferroviaire induit une logique d'approche systémique pour faire valider et arrêter une offre de service ferroviaire qui est souhaitée sur une liaison régionale par rapport à un fonctionnement en réseau du système ferroviaire.

Cette approche nécessite au préalable de définir la consistance de l'offre envisagée précisant notamment le type de desserte souhaitée selon les périodes horaires (heures creuses, heures de pointe), le volume d'usagers à transporter qui dimensionne le profil du train à mettre en circulation et la politique d'arrêts projetée pour cette liaison. Cette étape n'est pas spécifique au ferroviaire puisqu'elle est également nécessaire pour un service routier.

Cette définition du niveau de service ferroviaire envisagé est rendue nécessaire pour évaluer la disponibilité des sillons permettant de faire circuler les trains à la fréquence souhaitée. En effet, toute nouvelle offre de service sur une liaison particulière du réseau ferré doit s'articuler avec les autres circulations existantes sur ce même axe ainsi que sur les autres axes qu'elle intersecte. Un diagnostic de l'ensemble des circulations (trains régionaux de voyageurs, trains grandes lignes et trains de fret) sur l'axe ferroviaire ainsi que sur les autres axes intersectés est donc indispensable.

Ainsi, dans le contexte de mise en œuvre d'un cadencement partiel en fin 2011 sur une majorité de régions françaises, une modification de la fréquence d'une offre de service ferroviaire ne doit pas avoir des conséquences de modification sur les autres lignes du réseau, étant donné le maillage du réseau et la sollicitation d'un même axe par plusieurs lignes.

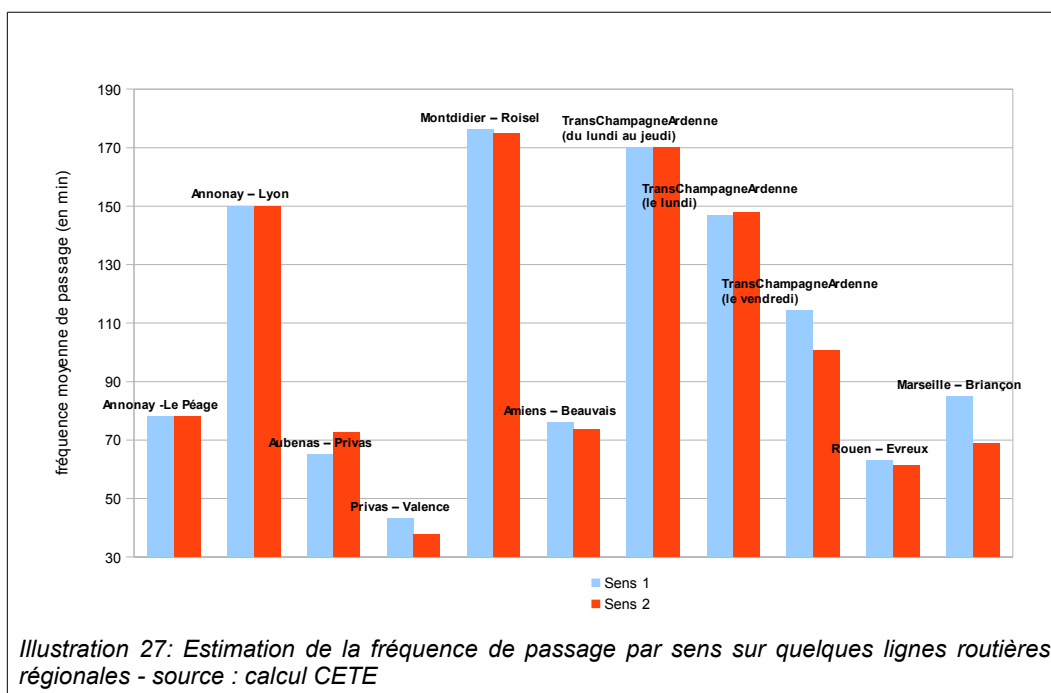
38 l'ordre de grandeur de ces investissements portant uniquement sur la voie ferroviaire est estimé à environ 1,1Mds€ en cumulé sur la période 2006-2011 (source : RFF)

De même, lorsqu'il s'agit d'étudier la faisabilité de la réouverture d'un service ferroviaire de voyageurs pour une liaison régionale, les considérations précédentes s'appliquent également avec la contrainte de pouvoir insérer l'offre envisagée au sein de la nouvelle offre cadencée mise en place fin 2011.

En conclusion, la fréquence d'un service ferroviaire est étroitement dépendante des sections de réseau sollicités et de leur niveau de circulation (exprimé en nombre de trains). Les meilleures fréquences observées sur un réseau régional depuis la mise en place du cadencement partiel du réseau se situent autour des 10 à 15 minutes aux heures de pointe pour des lignes fortement fréquentées contre 40 minutes à plus d'une heure sur des lignes peu fréquentées pour lesquelles l'offre est majoritairement concentrée aux heures d'affluence.

La définition de la fréquence sur un service routier apparaît plus simple et peut se fonder sur les estimations de fréquentation et les besoins horaires de déplacement.

Les quelques lignes régionales étudiées dans le benchmark en 2011³⁹ illustrant la souplesse relative⁴⁰ apportée par un système routier par une adaptation de la fréquence selon la nature de la liaison et selon la période considérée (heures de pointe/heures creuses; jours ouvrables/week-end; période de vacances scolaires ou non), et cela sur une amplitude horaire adaptée qui pourrait également le cas échéant répondre à des besoins de transport aux heures matinales ou tardives d'une journée comme cela peut être le cas pour des dessertes d'aéroport (cas de la liaison Creil/Roissy en Picardie). On rappelle que sur le réseau ferroviaire, des périodes de « blanc travaux » sont imposées sur des plages horaires prédéfinies pour permettre l'entretien du réseau.



39 « Le transport routier de voyageurs en régions – réglementation et application », CERTU, SETRA, CETE Lyon, CETE Nord Picardie, septembre 2013

40 Souplesse relative car, tout comme pour un service ferroviaire, le renforcement de la fréquence nécessite de mobiliser des personnels supplémentaires.

l'exemple de la liaison régionale routière entre Nantes et Noirmoutier illustre bien cette adaptabilité⁴¹. l'analyse de l'offre directe mise en place entre ces deux villes met en avant une attractivité renforcée de la ligne en période estivale pour gagner le littoral depuis Nantes (en connexion avec le TGV). La fréquentation est ainsi multipliée par six sur les mois d'été pour atteindre les 25 000 à 30 000 voyages par mois.

offre quotidienne 2011	hiver		été	
	nombre d'allers- retours	fréquence moyenne au départ de Nantes	nombre d'allers- retours	fréquence moyenne au départ de Nantes
lundi	4	7h07	11	2h35
mardi au jeudi	4	7h07	10	2h51
vendredi	5	5h42	11,5	2h28
samedi	4	7h07	9	3h10
dimanche	4	7h07	7	4h04

Illustration 28: Estimation de la fréquence au départ de Nantes des autocars régionaux assurant la desserte Nantes-Noirmoutier sur une amplitude journalière d'un peu plus de 14heures - source : fiche horaire 2011 région Pays de la Loire

Cette hausse de la fréquentation conduit à un renforcement de l'offre caractérisée par une fréquence accrue avec un autocar en moyenne toutes les 2h30 à 3h en semaine (sur la base d'une amplitude journalière de service de 14 heures). Par ailleurs des doublages au départ de Nantes sont prévus⁴² et organisés avec la présence d'un régulateur sur place pour permettre la prise en charge des pics de fréquentation.

En conclusion, il est difficile de définir un seuil de fréquence à partir duquel il serait plus intéressant de passer d'un mode à un autre, sachant que les deux systèmes fer et route peuvent proposer les mêmes niveaux de fréquence pour des liaisons sur lesquelles les volumes de massification des flux sont faibles voire très faibles.

Comme sur le ferroviaire, les services routiers sur des liaisons à faible enjeu de fréquentation sont construits sur la base d'une fréquence moyenne minimale de l'ordre de 40 minutes sachant qu'elle peut être améliorée. En effet, face à la complexité du système ferroviaire pour faire évoluer les fréquences sur un axe, l'autocar a cet avantage de pouvoir facilement une fréquence adaptable en fonction des pics de fréquentation. Cela reste cependant toujours envisageable sur le système ferré mais nécessite de déployer une demande spécifique au gestionnaire du réseau afin de pouvoir étudier la faisabilité dans le cadre d'une approche systémique du fonctionnement du réseau.

Pour autant, il faut conserver à l'esprit que la fréquence est un facteur influant dans le choix des individus sur le mode de transport, et cela d'autant plus qu'ils sont en situation de choix modal.

Vitesse moyenne

De la majorité des écrits comme des propos exprimés, se dégage très fortement l'idée d'une vitesse commerciale plus élevée offerte par un service ferroviaire qu'un service routier. Ainsi, selon une étude menée pour le compte de la Fédération Nationale des Associations d'Usagers des Transports (FNAUT)⁴³, « les vitesses moyennes des TER effectuant des services omnibus sont rarement inférieures à 60 km/h tandis que celles des autocars peinent à atteindre 40 km/h ».

41 Liaison étudiée dans le cadre du benchmark réalisé sur quelques lignes routières régionales

42 Soit de manière anticipée par connaissance des volumes de voyageurs TGV annoncés par la SNCF, soit « de dernière minute » face à un nombre important de voyageurs dans les autocars.

43 Étude réalisée par le consultant Guyon Gérard, « comparaisons autorail-autocar exploités sur des liaisons régionales », document non daté, 6p.- consultable sur le site www.fnaut.asso.fr

type de matériel TER	constructeur	type		vitesse maximale
AGC	Bombardier	autorail	en exploitation	160 km/h
Coradia Duplex – TER 2N NG	Alstom/Bombardier	automotrice	en exploitation	160 km/h
Régio2N – OMNEO	Bombardier	automotrice	en construction	140 à 200 km/h
Régiolis (Coradia Polyvalent)	Alstom	automotrice	en construction	160 km/h
X72500 - « X TER »	Alstom	automoteur	en exploitation	160 km/h
X73500 - « A TER »	Alstom	autorail	en exploitation	140 km/h
Z21500 - « Z TER »	Alstom	automotrice	en exploitation	200 km/h
Z23500 – TER 2N	Alstom	automotrice	en exploitation	140 km/h
Z50000 (Francilien)	Bombardier	automotrice	en exploitation	140 km/h
Citadis Dualis (tram-train)	Alstom		en exploitation	100 km/h
Avanto (tram-train)	Bombardier		en exploitation	100 km/h

Illustration 29: Vitesse maximale des matériels affectés à des dessertes TER - conception : CETE Nord Picardie d'après fiches techniques constructeurs

De par la conception même des matériels par les constructeurs, il existe une différence entre les vitesses de pointe permises par chaque type de matériel ferroviaire. Ainsi, ceux-ci proposent des vitesses maximales pouvant aller jusqu'à 200km/h mais la vitesse effective de circulation est tributaire des caractéristiques des sections de voies ferroviaires empruntées (tracé, profil, état de l'infrastructure, nécessités économiques et sociales)⁴⁴. Sur la plupart des grandes artères du réseau classique, la vitesse limite est de 160 km/h. Mais la vitesse maximale autorisée sur les « petites » lignes ne dépasse pas les 100km/h en règle générale. l'état du réseau de ces lignes régionales à faible trafic oblige également à des ralentissements des circulations (sur près de 60% de ce réseau) qui ont des incidences à la fois sur le temps de trajet des usagers mais également sur les coûts d'exploitation des entreprises ferroviaires.

Il est possible de trouver des valeurs de vitesse commerciale moyenne du TER selon les régions. Beauvais Consultant, dans le cadre d'une recherche Predit⁴⁵ a ainsi estimé la vitesse moyenne des TER en région Provence Alpes Côte d'Azur à 55km/h en 2012. Crozet et al⁴⁶ parlent en 1999 d'une vitesse commerciale moyenne de 65 à 70 km/h.

Mais cette vitesse moyenne cache des disparités selon les lignes que nous n'avons pas pu mettre en avant en raison de difficulté de mobilisation de données. . Il faut rappeler que la vitesse commerciale est fonction d'une part de la qualité de l'infrastructure mais également de la politique d'arrêts. En effet, la majeure partie du matériel ferroviaire affecté aux dessertes régionales, exception faite de quelques autorails légers ou des tram-trains, est un matériel lourd pour lequel les performances d'accélération et de freinage interviennent très fortement sur la vitesse commerciale (et notamment une distance de freinage qui est d'autant plus importante que la vitesse est élevée). Un service omnibus avec des arrêts rapprochés (3 à 4 km) ne pourra donc pas offrir une vitesse commerciale élevée.

Il serait donc intéressant de pouvoir analyser plus finement l'incidence de la politique d'arrêts sur la vitesse commerciale de différents profils de liaisons ferroviaires.

Les performances d'un véhicule routier ne sont pas équivalentes à celles de véhicules ferroviaires qui disposent d'une infrastructure dédiée pour circuler. Les autocars sont soumis au code de la route et donc leur vitesse maximale ne peut pas dépasser les 100km/h.

Les vitesses pratiquées sont estimées selon l'étude de la FNAUT à peine à 40km/h et selon Crozet entre 45 et 50km/h.

44 Pour en savoir plus se reporter au document de référence du réseau établi par RFF – annexe 6.4.

45 Beauvais Consultant, KCW, Rail Concept, « Impact de l'ouverture à la concurrence dans le transport régional ferroviaire de voyageurs sur la consommation d'énergie et sur les émissions de carbone », rapport PREDIT groupe opérationnel n°6, février 2012, 248p.

46 Crozet Yves, Héroin Eric, « Le transport régional de voyageurs : régionalisation et nouvelles incitations à la performance ferroviaire », article publié dans la revue « Politiques et management public », vol. 17 n° 3, septembre 1999.

Tout comme pour le ferroviaire, cette vitesse est fonction de la politique d'arrêts et des conditions de circulation sur les itinéraires empruntés, à moins de disposer d'aménagements spécifiques sur des sections précises⁴⁷.

Le retour d'expérience sur les quelques lignes régionales routières permet de faire une première analyse sur cette corrélation entre la politique d'arrêts et la vitesse commerciale. Mais elle montre également l'influence des itinéraires empruntés (cas de la ligne Rouen/Evreux – trois arrêts – empruntant une portion d'autoroute) et des périodes horaires.

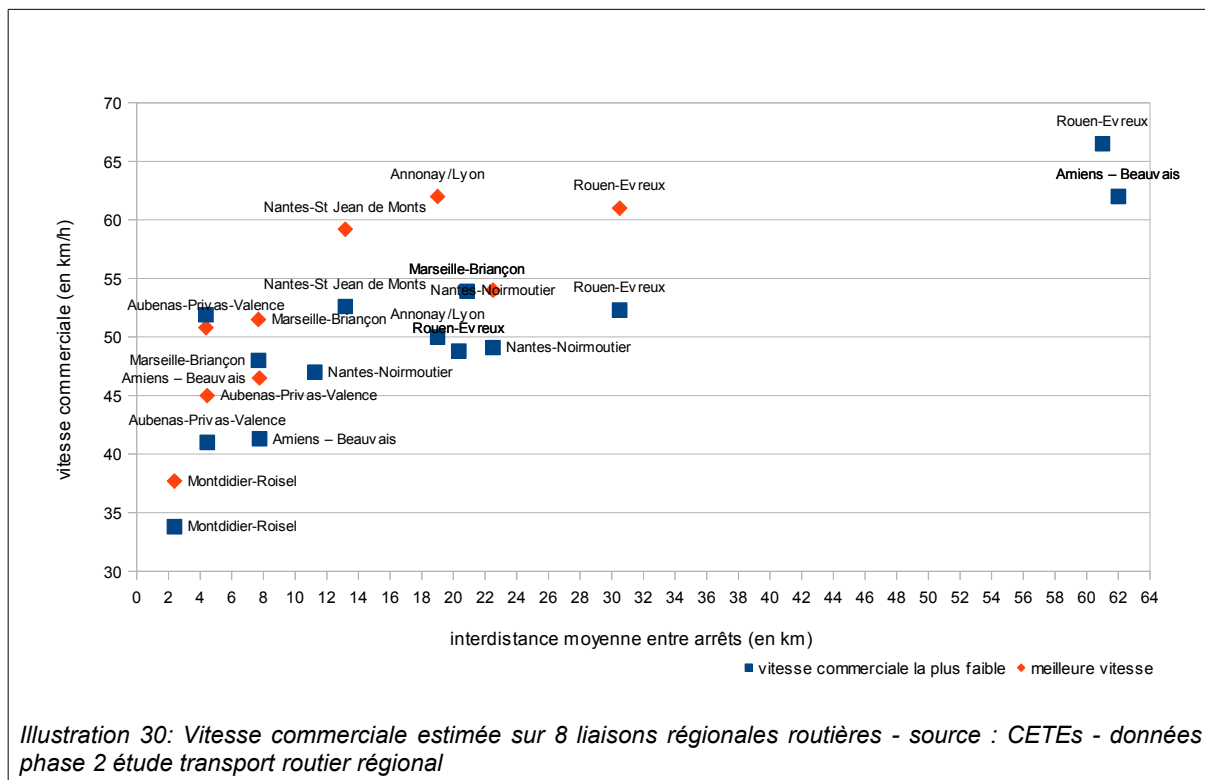


Illustration 30: Vitesse commerciale estimée sur 8 liaisons régionales routières - source : CETEs - données phase 2 étude transport routier régional

l'objectif de maintenir une vitesse commerciale de bon niveau malgré un nombre d'arrêts importants peut être atteint en mettant en œuvre une politique d'arrêts facultatif, à la demande.

Régularité

Outre les critères prépondérants de fréquence et de vitesse commerciale, la régularité est également un élément du niveau de service qui nécessite d'être étudié dans une réflexion comparative entre les deux systèmes envisagés (offre ferrée ou offre routière).

En effet, la fiabilisation des temps de parcours rend un service attractif aux yeux des usagers.

Sur le système ferroviaire comme sur les dessertes routières, la Région contractualise avec chaque opérateur, dans le cadre de la convention d'exploitation ou de contrats spécifiques, des objectifs de régularité des services sur lesquels il s'engage. Un suivi de la régularité par ligne est ainsi disponible et permet de se forger une idée sur les éventuels problèmes de régularité sur un axe donné.

47 Couloirs aménagés en entrée d'agglomération, voie réservée sur autoroute, système de priorité aux feux, ... sont autant de principes d'aménagements qui peuvent être employés pour maintenir une vitesse commerciale stable.

Il faut rappeler que les contraintes inhérentes à chaque système ne sont pas les mêmes et conduisent en situation perturbée à des effets différents. Un incident intervenant sur un axe ferroviaire peut avoir pour conséquences des retards pour les circulations de trains de cet axe (pas de doublement possible sur le réseau ferroviaire, respect des espacements entre trains), et cela d'autant plus que le réseau n'est pas maillé. L'offre ferroviaire régionale est en effet assujettie sur l'intégralité de son parcours à la disponibilité de son infrastructure et donc de son itinéraire. Un incident sur un parcours emprunté par un service d'autocar tel qu'un accident de circulation avec phénomène de saturation induit peut également engendrer des retards conséquents pour les premiers services pris dans cet événement. Puis des déviations d'itinéraires en cas de phénomène prolongé peuvent être mis en place pour pallier cette difficulté momentanément et ponctuellement.

Sur la route, le risque accru d'irrégularité est en effet principalement lié aux problèmes de fluidité des trafics récurrents ou inopinés (liés à des incidents ou accidents). L'examen des conditions de circulation sur les axes en amont de la définition d'un objectif de desserte permet de pouvoir envisager des solutions pour atteindre cet enjeu de régularité à partir d'aménagements physiques facilitant la circulation des autocars.

Aussi, il semble important d'examiner en amont les conditions de circulation sur chaque réseau, ferroviaire et routier, afin de mettre en avant les points de difficulté à surmonter ou à tenir compte dans l'objectif de niveau de service que l'on souhaite afficher.

Ce diagnostic doit pouvoir s'appuyer :

- Sur le réseau ferroviaire, sur un examen du volume de trafic de trains et des différents types de circulation (trains TER, TGV, trains d'équilibre du territoire, trains fret) sur l'ensemble de l'axe qui supporterait le service. Dans le cas de la question de réouverture de ligne à un trafic de voyageurs, l'information sur la régularité n'est pas connue. Pour autant, il est utile de s'intéresser à la régularité des services sur les autres axes sur lesquels vient se greffer la portion envisagée à la réouverture de trafic.
- Sur le réseau routier, sur une analyse des conditions de fluidité du trafic sur l'ensemble de l'itinéraire avec un zoom particulier sur les entrées des agglomérations ou grandes communes.

Intermodalité

l'interface avec les autres réseaux de transport est un aspect important du niveau de service permettant de limiter la pénibilité des ruptures de charge avec d'autres modes de transport (TC ou voiture individuelle) jugées généralement par les usagers comme très pénalisantes.

Sur les lignes ferroviaires faiblement fréquentées, l'intermodalité est organisée sur les principales gares de ces lignes avec soit la connexion avec d'autres lignes du réseau régional, soit par l'existence d'une offre routière de transports collectifs desservant celles-ci (lignes urbaines et/ou départementales) ou d'un parking de rabattement. Par contre rien est généralement organisé sur les points d'arrêt intermédiaires, hormis quelques exceptions avec la présence de places de stationnement. Le même constat peut être fait sur les lignes régionales routières avec l'absence d'organisation du rabattement par modes mécanisés sur les points d'arrêt secondaires.

Que ce soit pour un service ferroviaire comme pour un service routier, il y a lieu de se poser la question de l'organisation de l'intermodalité sur tous les points d'arrêts ou sur une sélection jugée stratégique. Les conditions d'accessibilité à chaque point d'arrêt (ferré et routier) s'apprécient en termes de cheminements, notamment piétons et cyclables.

En particulier, sur les dessertes routières régionales, desservant des territoires ruraux, on observe souvent des arrêts routiers situés en bordure d'un bourg et implantés le long d'une voirie circulée dont l'accès à pied se fait sans aménagement spécifique.

Aussi, outre les connexions avec les systèmes mécanisés, l'aménagement de l'intermodalité doit s'entendre par l'enjeu de donner à l'usager une accessibilité à pied et à vélo à partir de cheminements adaptés et sécurisés.

Confort

Le thème du confort est un critère de niveau de service qui peut entrer en ligne de compte dans une approche comparative entre deux systèmes de desserte potentiels.

l'influence des avancées technologiques et de la prise en compte des évolutions dans les attentes des usagers et des collectivités conduisent les constructeurs ferroviaires à proposer des gammes de matériels où le volet confort est largement traité : assises des fauteuils, entraxe des sièges, ambiance dans les véhicules, services proposés à bord (wi-fi, prises électriques, toilettes),

Les évolutions importantes des designs extérieurs et intérieurs des matériels ferroviaires affectés aux dessertes régionales reflètent l'intérêt grandissant des élus pour apporter aux usagers le maximum de confort.

Mais cette prise en compte n'est pas propre au système ferroviaire puisqu'il est à noter des évolutions importantes sur les matériels routiers depuis plus d'une décennie. Et un examen rapide au cœur des pays européens montre que l'on peut faire du transport par autocar « haut de gamme » comme cela est le cas en Espagne ou comme l'ambitionne le système iDBUS mis en place par la SNCF sur des liaisons longue distance en juillet 2012, ou bien encore comme le Département de Gironde qui a mis en place sur ses lignes structurantes un matériel de standing : le « e-c@r ».

La difficulté réside ici dans la mesure de la perception du confort et de l'image du mode qu'ont les différents acteurs, collectivités et usagers. On reviendra ultérieurement sur cette question de perception du confort par les utilisateurs.

Par ailleurs, la notion de confort d'un service se comprend dans la durée. Or le confort d'un matériel évolue avec son âge, et donc avec le temps. Et les matériels ferroviaires et routiers ont des durées de vie et d'utilisation très différentes. Le renouvellement des autocars intervient très souvent avant le terme de sa durée de vie théorique, souvent au bout de 7 à 8 ans⁴⁸. Les trains, d'une durée de vie plus longue, subissent une réhabilitation intérieure totale à mi-vie (soit au bout de 15 à 20 ans). Mais la politique de modernisation du parc de matériels ferroviaires menée par les Régions depuis 2002 a conduit à disposer d'un parc rajeuni.

On est donc aujourd'hui dans une ère où globalement les matériels proposés ne sont pas trop anciens. Mais pour autant il faut pouvoir garder à l'esprit que le facteur âge peut entrer en ligne de compte dans la perception du confort.

Au-delà de cette approche par mode, il ne faut pas oublier que l'on peut avoir un train « confortable », pour autant, s'il emprunte une voie dont l'état est vétuste, l'usager est susceptible de ressentir un sentiment d'inconfort. Et de même pour un autocar qui emprunterait un trajet sinueux ponctué par de nombreux giratoires ou encore une portion de voirie dégradée. Aussi, plus que le matériel roulant, la notion de confort doit s'entrevoir sous l'angle d'une approche systémique. Il est alors ici difficile de conclure sur un confort plus important avec un mode plutôt qu'un autre sans analyse comportementale d'usagers face à diverses situations (état de la voie, type de matériel, conditions de conduite, itinéraire, ...).

48 l'âge moyen du parc d'autocars circulant en province est de 8,3 ans au 1er janvier 2012 – source : CGDD, Le transport collectif routier de voyageurs en 2011 : en progression depuis deux ans, publication chiffres et statistiques n°324, juin 2012, 6p.

Synthèse :

Le niveau de service est fortement dépendant de l'infrastructure support. Dans les deux cas, les conditions de circulation doivent être analysées (congestion et possibilité de recourir à des aménagements de type sites propres pour le mode routier, volume de trafics de trains et sillons disponibles pour le mode ferré). Le choix d'un système ferroviaire requiert d'effectuer un diagnostic préalable des infrastructures afin de pouvoir définir en adéquation le niveau de service avec les performances permises par celles-ci avec ou sans investissements.

Quel que soit le mode considéré, on peut envisager les mêmes ordres de grandeur de fréquence d'un service. Il n'y a donc pas de seuil de fréquence qui permettrait d'envisager le basculement d'un mode à l'autre. Il faut garder en mémoire que la fréquence d'un service ferré est plus complexe à modifier puisqu'elle nécessite d'être validée dans le cadre d'une procédure gérée par le gestionnaire de l'infrastructure prenant en compte le fonctionnement en réseau des lignes.

La « souplesse relative » de l'autocar réside dans la facilité de modifier et d'adapter la fréquence en fonction de la charge de fréquentation, mais en intégrant la question des moyens humains à mobiliser pour assurer cette offre supplémentaire.

A cette fréquence, il faut également considérer les autres paramètres de niveau de service influant.

Comme la littérature le souligne, la vitesse commerciale des trains régionaux apparaît plus élevée que celle des autocars, avec des valeurs annoncées entre 55 et 70km/h. Pour autant, ce constat est aujourd'hui basé sur une vitesse moyenne des réseaux ferroviaires régionaux. Il serait utile dans le cadre de la réflexion engagée sur les lignes peu fréquentées d'approfondir cette question de la vitesse en examinant en particulier l'incidence de la politique d'arrêts sur celle-ci.

Le retour d'expériences sur quelques lignes routières régionales a montré que la vitesse commerciale d'un service par autocar, outre l'impact du nombre d'arrêts, dépend également de l'itinéraire emprunté (entre réseau routier classique et réseau autoroutier). Les vitesses estimées à partir des horaires théoriques donnent une fourchette allant de 30 à 65 km/h.

La régularité des services, qu'ils soient ferroviaires ou routiers, dépend des conditions de trafic sur les axes empruntés et de leurs aménagements. Toutefois, un service ferroviaire pourrait être plus sensible à des événements intervenant sur son réseau support qu'un service routier, étant donné son assujettissement à son infrastructure guidée.

L'organisation de l'intermodalité sur des lignes peu fréquentées, ferroviaires comme routières, constitue un point faible et un sujet politique de gouvernance. Toutefois, au-delà de la question d'examiner le développement de l'intermodalité sur quelques points d'arrêts stratégiques, le regard mérite d'être posé sur les conditions d'accessibilité des points d'arrêts, ferroviaires comme routiers, et notamment par les modes actifs (marche, vélo).

Enfin, le confort est un critère du niveau de service qui mérite une attention particulière que l'on soit sur une ligne peu fréquentée ou non.

Les constructeurs de matériels roulants ont largement intégré aujourd'hui dans la phase de conception, cette notion de confort matériel et confort d'agrément. Pour autant, la question majeure qui demeure est de savoir comment les individus perçoivent ce confort. Peut-on parler de d'une différence de confort entre le train et l'autocar à partir du ressenti exprimé par les individus qui restent chacun des cas particuliers ?

Même si l'on peut penser que l'âge des matériels mis en circulation pourrait avoir une incidence sur la perception du confort par les usagers, il faut garder à l'esprit que la politique menée par les autorités organisatrices est de proposer des services avec des matériels récents. Le renouvellement des autocars intervient certes plus rapidement mais les politiques de modernisation de l'offre ferroviaire des Régions ont conduit à une rénovation en profondeur du parc des matériels ferroviaires depuis 2002.

Une approche du confort par le seul matériel ne suffit cependant pas. L'état de la voie support du service, le profil de l'itinéraire, ... sont autant de facteurs qui peuvent influencer sur la qualité du confort ressentie par l'usager. Il nous semble intéressant d'évoluer vers une évaluation axée sur une approche systémique du confort selon les systèmes ferroviaire et routier régionaux. Celle-ci pourrait être construite à partir d'analyses comportementales d'usagers de chacun des deux systèmes.

Quelle adaptabilité spatiale et temporelle permise par chaque mode?

Quel que soit le système considéré, fer comme route, il est possible de proposer une adaptation du service de nature spatiale et/ou temporelle.

Il est ainsi possible d'envisager pour chacun des deux modes l'opportunité de ne pas conserver la même politique d'arrêts durant l'amplitude horaire de fonctionnement. Ainsi, certains arrêts peuvent ne pas être desservis aux heures de pointe afin de privilégier l'enjeu de vitesse du parcours ou à certaines heures en raison d'une très faible fréquentation.

De même, chaque mode offre la possibilité de proposer des services avec une adaptation de la capacité des matériels roulants à la fréquentation. Mais alors que pour le train cette adaptation capacitaire s'opère dans un objectif d'accroître le nombre de places (couplage de rames ou ajout de voitures avec une incidence sur les coûts d'exploitation), la situation est différente pour l'autocar pour lequel l'adaptation est possible en vue d'une diminution de la capacité au regard des volumes à transporter (avec des matériels de 30 à 60 places). Une augmentation de capacité pour un service routier reste possible par le doublage de certains services afin de répondre au mieux à la demande avec un impact financier sur les coûts d'exploitation.

A partir d'une desserte de transports collectifs organisée par la route, il est possible de combiner différents types de desserte selon les secteurs et/ou les périodes de desserte. Ainsi, les deux exemples qui suivent illustrent cette capacité à modifier le profil de la desserte. En Pays de Loire, deux lignes routières reliant Fontenay-le-Comte à La Roche sur Yon et à la Rochelle sont construites sur une offre combinant un service régulier et un service de transport à la demande déclenché principalement le week-end. La Région Provence Alpes Côte d'Azur propose quant à elle sur la ligne reliant Marseille, Gréoux et Castellane un service de transport à la demande à partir de la desserte de Riez en direction de Castellane durant la période hivernale (de novembre à fin mars).

Cette adaptation du type de desserte pourrait s'adapter également au système ferroviaire. C'est indirectement le cas avec la mise en place de desserte dite « taxi-TER » suite à la fermeture de points d'arrêt et permettant de se rabattre sur une gare encadrante pour prendre le train.

Au-delà de cette approche comparative entre deux modes, il est également intéressant d'examiner la pertinence dans une logique de conjugaison de ces deux modes pour un même service. C'est une solution qui est aujourd'hui déjà déployée sur certaines liaisons ferroviaires. Mais que penser de la mixité des deux natures de service? s'agit-il d'un moyen retenu permettant de proposer un compromis entre souhait d'une desserte ferroviaire et volonté de maîtriser les coûts? Une analyse sur quelques lignes judicieusement choisies en fonction de leur niveau de fréquentation, de l'état des voies et appareils de voie, des enjeux de desserte permettrait d'y répondre.

Synthèse :

Les deux systèmes fer et route offrent la possibilité d'envisager des adaptations spatiales et temporelles des services :

- modification de la politique d'arrêts selon les horaires ou période considérée (été/hiver ; semaine/week-end)
- adaptabilité de la capacité du matériel roulant à la fréquentation, avec pour un train possibilité de coupler des rames (augmentation de capacité) et pour un autocar le recours à un matériel moins capacitaire (gamme d'autocars allant de 30 à 60 places) en cas de fréquentation faible voire recours à des doublages de service en cas de pics de fréquentation.
- Combinaison de différents types de services de transports collectifs sur une même liaison : service régulier et service de transport à la demande sur une liaison routière régionale, service assuré par train puis par un taxi sur une liaison ferroviaire régionale.
- Enfin, certaines liaisons régionales sont actuellement assurées par les deux modes – train et autocar – en fonction des horaires de la journée. Il serait intéressant d'analyser plus précisément la stratégie ayant guidé ce choix de système d'exploitation, en particulier de pouvoir examiner si cette stratégie permet d'apporter des éléments de réponse entre un arbitrage de desserte territoriale et de maîtrise des coûts.

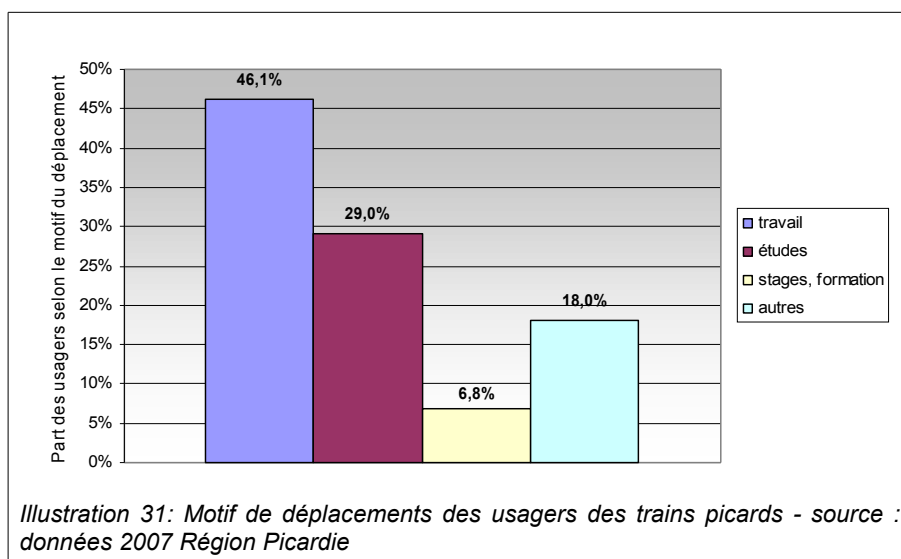
Une influence de l'image globale du mode

La question de l'image du mode sur les choix des usagers et partant de leurs représentants élus, n'est pas à négliger.

Van de Velde⁴⁹ évoque que « l'autocar n'est pas le mode de transport interurbain de voyageurs le plus prestigieux en Europe ». Il souligne en particulier un recours des services routiers interurbains par les « citoyens européens les moins favorisés ». Pour autant, ce constat dressé sur des lignes d'autocars de moyenne et longue distance est-il le même sur les liaisons régionales routières françaises?

Les quelques éléments mobilisés sur les usages tendraient à montrer qu'il existe des similitudes entre les usagers des autocars et des trains. En effet, sur de nombreuses lignes régionales routières, la clientèle s'appuie principalement sur des scolaires (lycéens ou étudiants) et des actifs qui ne disposent pas d'autres alternatives.

49 Van de Velde Didier, Université technologique de Delft, « *Les services d'autocars interurbains en Europe : concessions ou marché ouvert?* », International transport research symposium OECD/International Transport Forum, Madrid 2009, document de référence 2009-21, novembre 2009, 24p.



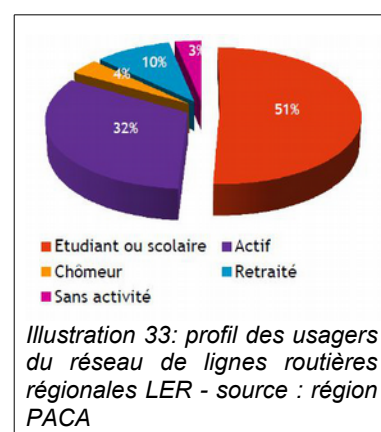
Toutefois, le seul statut de la personne ne permet pas de conclure sur cette ressemblance car les conditions de ressources des usagers de transports collectifs peuvent être un facteur discriminant dans le choix du système comme l'invite à penser la connaissance des raisons du choix de l'autocar sur les services régionaux en Provence Alpes Côte d'Azur ou bien sur les liaisons routières internationales.

choix car	Nb. cit.	Fréq.
Seul moyen disponible	473	37,9%
Prix intéressant	392	31,4%
Pas de voiture	368	29,5%
Commodité et proximité	319	25,6%
Rapidité	204	16,3%
Autres	77	6,2%
Loisirs	25	2,0%
NSP	1	0,1%
TOTAL OBS.	1248	

Illustration 32: Raisons évoquées par les usagers du réseau régional routier LER en PACA - source : enquête de satisfaction 2010

Le profil des usagers des services régionaux routiers en Provence Alpes Côte d'Azur⁵⁰

Une enquête de satisfaction menée auprès des usagers des seize lignes régionales routières mises en place par la Région PACA a mis en évidence que le choix de l'autocar comme seul moyen à disposition pour se déplacer a été majoritairement cité par les usagers.



La représentation des matériels routiers reposerait sur une inaptitude de ceux-ci à répondre aux principales attentes des usagers. Selon la FNTV, ces attentes sont principalement la « rapidité, régularité, fiabilité et lisibilité des lignes régulières »⁵¹.

50 Région PACA, Interlignes, « enquête de satisfaction – lignes express régionales », novembre 2010, 19p.

51 Source : fiche établie par la FNTV sur l'atout « accueillant » de l'autocar – source : <http://www.autocarsdefrance.fr/atout-accueillant.html> – site consulté en mai 2012.

Les acteurs du monde des transports de personnes (organisations professionnelles, transporteurs, constructeurs, autorités organisatrices de transport) ont d'ailleurs pris conscience qu'il était important de travailler sur cette image de l'autocar, tout comme celle du train et se sont mobilisés depuis quelques années pour faire évoluer celle-ci.

L'Autocar embellit la vie



Illustration 34: exemple de campagne de valorisation du autocar lancée en 2011 - source : FNTV www.autocarsde-france.fr

Ainsi, dans le cadre du programme gouvernemental baptisé «véhicule du futur » lancé fin 2011, l'association des départements de France en collaboration avec quelques départements et la Région Aquitaine ont défini en 2011 avec l'aide de la Fédération Nationale des Transports de Voyageurs un cahier des charges fonctionnel sur l'autocar du futur devant répondre aux besoins des territoires tout en cherchant à améliorer l'image de celui par un développement du confort et des services attendus par les usagers. Cette démarche a été suivie du lancement d'un appel à manifestations d'intérêt (AMI) par l'ADEME sur le thème des véhicules lourds routiers en 2012.

On observe ainsi aujourd'hui en France une certaine évolution dans les matériels routiers proposés par les constructeurs reflétant la volonté de répondre aux attentes des collectivités et surtout des usagers. C'est ainsi que, comme pour les matériels ferroviaires, le design, l'aménagement intérieur et l'approche confort sont davantage traités.

A titre d'exemple, on peut citer les autocars assurant les services routiers iDBUS⁵², offrant une capacité de 45 places, soit une capacité réduite par rapport au modèle de base d'autocar mais proposant un confort supérieur (Wi-fi, prises électriques, toilettes à bord, climatisation, réglage du siège, du repose pied et de la tablette). Il peut être également fait référence à la politique mise en œuvre par le Conseil Général de Gironde sur des lignes départementales avec le choix d'un nouveau matériel dénommé « e-c@r » de grand standing (sièges inclinables, tablette relevable, repose-pieds réglables, connexion Wi-fi, prises électriques, ...) adaptable en matière de capacité pour permettre d'offrir comme dans un train quatre sièges se faisant face avec une tablette. Ces deux exemples de matériels bien que relatifs à des dessertes nationales ou départementales pourraient être transposables aux dessertes régionales. L'apparition de ces nouveaux matériels aura-t-il une influence sur la perception du mode ?

Synthèse :

- La question de l'image du mode mériterait une analyse comparative à partir d'un recueil des perceptions afin de pouvoir mesurer ce critère dans le choix du système.

⁵² Services d'autocars assurant des liaisons longues distances mis en place en juillet 2012.

la nécessité de prendre en compte le choix de l'utilisateur : entre choix modal et perception des modes

l'utilisateur va s'intéresser à certains aspects du niveau de service offert par le mode retenu tel que :

- le confort du voyage tel qu'il va le ressentir. Tous les matériels, qu'ils soient ferroviaires ou routiers, n'ont pas le même niveau ressenti de confort et d'accessibilité. Existe-t-il une préférence révélée pour le train par rapport à l'autocar ? Dans quelle mesure peut-on parler d'inconfort pour l'utilisateur entre un train et un autocar ?
- la tarification qu'il devra supporter. Le prix du billet à acquitter sur une éventuelle desserte routière serait-il construit sur la base du principe de fixation du billet d'un trajet en train ?⁵³ Rappelons que cette tarification relève de choix politiques de la Région qui pourrait envisager d'opter pour une différenciation possible entre les modes ;
- et surtout les conditions de temps de parcours, de fréquence et de fiabilité de l'offre.

Et comment un usager arbitre-t-il entre ces différents critères – qui sont loin d'être exhaustifs – dans ses préférences ?

Ce sont autant de questions, et il en existe bien d'autres, qui permettent de considérer l'individu comme un acteur clé dans le choix du système entre un mode ferré et un mode routier.

Les parties ci-après proposent un point sur l'état des connaissances sur les comportements des individus dans le choix du mode de transport et de souligner les points à approfondir pour permettre une approche de la question de pertinence des modes sous l'angle de l'individu.

Les facteurs de choix modaux : influence de la demande et de l'offre

l'offre de service exerce sans aucun doute une influence prépondérante sur le choix modal, mais d'autres critères peuvent entrer en ligne de compte dans le processus de choix qu'opère un individu pour un déplacement. Nous proposons ici de revenir à partir d'une analyse synthétique bibliographique sur les principaux facteurs de choix modaux.

Selon Vleugels et al⁵⁴, le choix modal opéré par un individu pour se déplacer peut s'expliquer par les facteurs de demande et d'offre. Le facteur « demande » concerne les « structures spatiales », c'est-à-dire la « distance à parcourir » et le « modèle de localisation (position géographique, urbain ou rural) des destinations et des lieux d'habitat ». Mais le profil de l'individu joue également une importance non négligeable dans le choix (actifs/non actifs, âge, ...).

En ce qui concerne l'offre, le facteur le plus explicatif des comportements de mobilité est le temps de déplacement, sans doute bien plus que la distance du déplacement comme l'atteste la constance de la durée moyenne de déplacement depuis plus d'une décennie dans un contexte d'allongement des distances entre domicile et lieu de travail.

Ainsi, selon les données des enquêtes nationales Transport Déplacements, entre 1994 et 2008, la distance domicile-travail moyenne a augmenté de 2,7 km pour atteindre 14,7km en 2008 alors que la durée de ce même déplacement n'a progressé que de moins de 2 minutes⁵⁵ (22,6 min en 2008).

53 Le prix de base d'un trajet en train est défini sur un principe de tarification kilométrique cf SNCF les tarifs voyageurs.

54 Vleugels Ilse, Steenberghe Thérèse, Vande Walle Stefaan, Cornelis Eric, « *déterminants des choix modaux dans les chaînes de déplacements* », Plan d'appui scientifique à une politique de développement durable, 2005, 15p.

Crozet⁵⁶ souligne le temps comme « une variable clé des choix individuels » comme « des choix collectifs » opérés par les acteurs de l'aménagement du territoire. Il propose ainsi de tenir compte d'une approche monétarisée du déplacement à partir de l'estimation du coût généralisé du déplacement incluant le prix monétaire de celui-ci et le temps global de déplacement.

Ce temps global inclut les temps de transport à bord, les temps d'accès à pied, de correspondance et d'attente qui peuvent être pondérés par des coefficients traduisant le fait que le temps ressenti par les usagers est généralement plus élevé pour les temps de rabattement, de correspondance et d'attente que pour les temps passés à bord des véhicules..

Le coût généralisé du déplacement supporté par l'utilisateur pour un trajet mono-modal peut alors, dans sa formulation la plus simple, être évalué en se référant à la formule suivante :

$$C_g = V_t * T + P$$

où C_g : coût généralisé

V_t : valeur du temps

T : temps de trajet sur l'intégralité du déplacement selon le mode choisi

P : prix payé par l'utilisateur.

L'estimation de ce coût repose alors notamment sur l'estimation du temps de parcours et de sa monétarisation.

Il est possible de complexifier la formule ci-dessus en introduisant d'autres paramètres qui interviennent dans le processus de choix de l'individu comme le niveau de fréquence proposé sur chaque service, la fiabilité ou bien encore le confort perçu de chaque mode. Ces facteurs sont aussi à considérer dans l'évaluation du coût supporté par l'utilisateur.

Dans le cadre d'une réflexion sur le choix entre deux systèmes envisageables pour une liaison donnée, cette évaluation du coût généralisé pour l'utilisateur apporte des éléments de pertinence pour la collectivité porteuse du projet, notamment pour une approche d'évaluation économique de l'offre de service proposée et d'une fréquentation attendue. Cette méthode reposerait ainsi sur la logique qu'un individu en situation de choix modal opte pour le système lui permettant de minimiser son coût généralisé.

La suite de cette partie développe la question de la monétarisation des critères temps, coût et confort à partir d'un état de l'art des pratiques actuelles. Les critères fréquence et régularité de l'offre, qui peuvent être en théorie pris en compte dans le temps de trajet global, renvoient à des difficultés d'estimation spécifiques.

Le facteur temps :

Le facteur temps entrant dans l'estimation du coût généralisé pour l'utilisateur reflète pour celui-ci sa durée de voyage. Il s'entend donc comme le temps global de bout en bout, c'est-à-dire incluant les différentes composantes du temps de voyage :

- le temps d'accès à la gare ou à l'arrêt routier ;
- le temps d'attente qui est généralement pris comme une fonction de la fréquence proposée sur le service, et la régularité du service par le fait d'attendre le véhicule en retard ;
- la durée du trajet effectif et non théorique, il est possible de prendre en compte les phénomènes de congestion sur le réseau routier et les retards éventuels pour le train ;
- le temps de correspondance le cas échéant ;

55 François Dominique, *Se rendre au travail : distances et temps de transport s'allongent*, La Revue du CGDD – La mobilité des Français, 2010, pp 83-98

56 Crozet Yves, LET, « *Le temps et les transports de voyageurs* », table ronde de la CEMT, 2005, 43p.

- et le temps de diffusion jusqu'à la destination finale du déplacement.

Les différentes références bibliographiques sur la notion de temps de trajet en transports collectifs soulignent la perception négative des temps d'attente et de correspondance par les usagers qui ont tendance très largement à les surestimer. Ces temps sont donc généralement pondérés par des facteurs dont la valeur est comprise entre 1 et 3.

Par ailleurs, les compte-rendus de comités de ligne TER invitent à souligner l'importance de la question de la fiabilité du temps de trajet. Les problèmes de régularité sur certaines lignes TER ou des retards fréquents sur certains axes ne pourraient-ils pas amener certains usagers à préférer des trajets plus longs mais plus fiables?

La question de la valeur du temps

La notion de valeur du temps permet de valoriser monétairement le temps global de déplacement.

Cette valeur du temps révèle « le consentement à payer de ces individus pour gagner du temps » (Crozet, 2005), dans une logique où ce gain pourrait être utilisé pour une autre utilité. Cette définition sous-entend que le temps passé à se déplacer est peu valorisé par le voyageur. Elle est estimée à partir d'enquêtes de comportements des individus, de type enquêtes de préférences déclarées ou révélées.

Valeur comportementale par définition, elle est donc dépendante des caractéristiques individuelles de chaque usager, en particulier de leurs profils socio-économiques (revenu, richesse, catégorie socio-professionnelle) et de caractéristiques du déplacement (motif du déplacement, heure du déplacement).

Valeur du temps des individus et valeur du temps des modes :

La présente réflexion sur la pertinence comparée de deux modes de transports collectifs (train ou autocar) n'a pas pour objectif de comparer, pour une origine destination donnée, deux offres concurrentielles proposées aux usagers qui opteraient pour l'une ou l'autre, la valeur du temps de cet usager ne changeant pas. Il s'agit ici de comparer deux modes alternatifs qui pourraient être proposés sur une liaison sachant qu'une seule serait mise en service. Il convient donc d'utiliser les valeurs du temps différenciées par mode, c'est à dire correspondant aux valeurs du temps moyennes des usagers empruntant chacun des modes. Les usagers du train et du car n'étant pas les mêmes.

La valeur du temps sur le mode ferroviaire :

En l'absence de travaux spécifiques sur la valeur du temps pour des déplacements régionaux, nous proposons ici de retenir les préconisations du rapport du Commissariat Général du Plan de 2001 dit rapport Boiteux⁵⁷ qui constitue une référence usitée et normalisée pour l'évaluation des projets.

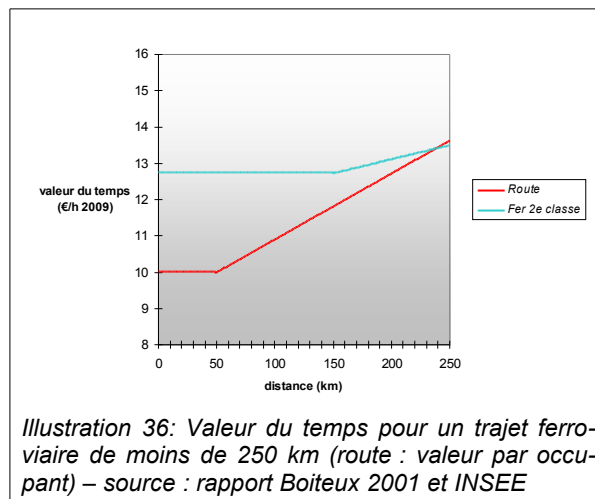
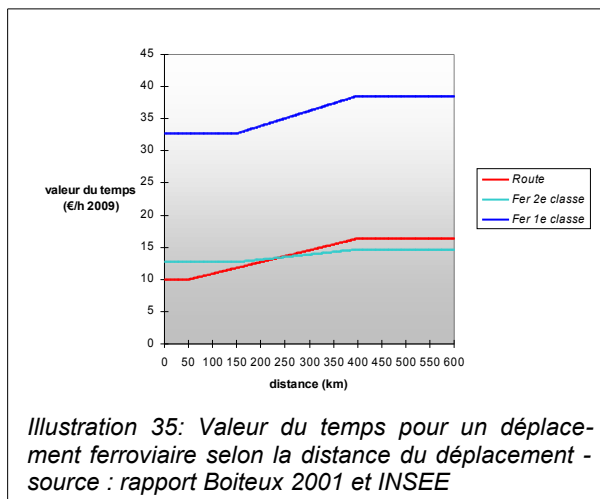
Remarque : ce « rapport Boiteux » sera actualisé fin 2013, les valeurs de référence seront donc amenées à être modifiées. Le nouveau Référentiel d'évaluation du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie est par ailleurs en cours d'élaboration.

Tout en soulignant une variabilité de la valeur du temps selon le motif du déplacement, ce rapport propose une valeur du temps pour le mode ferroviaire fonction de la distance du déplacement, avec une valeur constante pour les trajets de moins de 150 km et un plafonnement pour les déplacements longs (plus de 400 km).

⁵⁷ Commissariat Général du Plan, rapport du groupe présidé par M. Boiteux, « Transports : choix des investissements et coût des nuisances », 2001, 325p. Une actualisation de ce rapport est prévue pour 2013.

Sur des trajets ferroviaires de moins de 150km, la valeur du temps en 2e classe est constante.

La valeur du temps pour un déplacement réalisé en 1ère classe tarifaire sur le réseau SNCF actuel est en moyenne 2,6 fois plus élevée que celle d'un voyageur en 2nde classe. Cet écart reflète en particulier le choix d'un usager ayant un certain niveau de revenus et/ou le choix d'un usager privilégiant le confort de son déplacement. Mais sur le transport régional de personnes, cette notion de tarification 1ère classe a quasiment disparu.



Dans la suite de cette étude, on retiendra à titre d'hypothèse, pour des services régionaux très souvent inférieurs à 200 km, une valeur du temps pour un trajet réalisé en 2nd classe de 12,75 €/h (valeur euros 2009).

La valeur du temps pour le mode autocar

Les travaux du Commissariat Général du Plan n'ont pas traité de la question des déplacements interurbains par autocar. l'Instruction Cadre de 2007 propose de retenir pour les autocars la valeur correspondant aux poids-lourds mais il semble qu'il s'agisse d'un choix par défaut.

Par ailleurs, l'état de l'art bibliographique français sur les valeurs de temps pour des modes des transports collectifs a révélé très peu d'éléments sur ce sujet, excepté les travaux réalisés en milieu urbain et ceux sur les analyses comparatives entre offres de service à grande vitesse (avion et TGV). Ce constat tendrait ainsi à montrer qu'en France, jusqu'à il y a peu, les services d'autocars n'étaient pas au cœur des discussions en tant qu'option possible pour une desserte en TC.

Quelques travaux étrangers se sont penchés sur cette question de la valeur du temps d'un trajet par autocar. J.D. Shires et al⁵⁸ ont évalué les résultats d'environ 77 enquêtes portant sur la monétarisation des temps de transport de plusieurs modes couvrant ainsi une trentaine de pays. Ils ont mis en avant une grande variabilité des valeurs avec pas moins de 1 300 valeurs estimées. Toutefois, pour les motifs de déplacements liés au travail et affaires personnelles sur de relatives courtes distances, leur analyse a conduit à montrer que la valeur du temps d'un trajet par autocar était globalement inférieure de 2€ aux autres modes.

58 Shires J.D., Dfe Jong G.C., « an international meta-analysis of value of time saving », Evaluation of program planning (32), 2009, 315-325

Et sur des trajets de longue distance étudiés essentiellement pour des motifs professionnels, la valeur était inférieure de 4,5€ à celle des autres modes (fer, route).

Wardman⁵⁹ a montré, pour des déplacements longue distance, une variation importante de l'écart entre la valeur du temps d'un trajet par autocar et par train selon le pays considéré. Il a ainsi évalué une différence de 4€ en Norvège et Suède, et de 1€ aux Pays-Bas, l'autocar ayant toujours une valeur plus faible que celle du train.

Dans la suite de cette étude, on prendra, à titre d'hypothèse, une valeur du temps par autocar sur la base de celle d'un trajet ferré en 2nde classe diminuée de 2€.

Pour autant, considérant les contextes des travaux précités ayant porté principalement sur des expériences étrangères avec des comportements des individus pouvant être bien différents des Français, et considérant les réflexions actuellement menées sur le développement des services par autocars, il serait utile de se pencher sur cette question de valeur du temps révélée ou déclarée pour des trajets par autocar selon différents profils de distance, de performance du service et de confort.

Le coût du déplacement

La quasi-totalité des Régions propose une offre de transport régional tarifée selon les mêmes principes, qu'elles soient exploitées par la SNCF ou par un transporteur routier en contrat direct avec la Région. Aussi, pour un usager, ce facteur coût pourrait être considéré comme invariant. Pourtant, et dans la perspective d'une mise en concurrence de l'offre régionale de transport, il pourrait être envisagé un scénario construit sur un principe tarifaire différent.

La Région Provence-Alpes-Côte d'Azur a fait le choix d'offrir aux habitants une offre routière complémentaire à l'offre TER⁶⁰ sur la base d'une tarification spécifique différente de celle du TER, mais avec les mêmes principes d'abonnements et de réductions. Sur ces lignes dites « LER » pour lignes express régionales la tarification SNCF -sous certaines conditions- est acceptée. l'inverse n'est pourtant pas autorisée (tarification LER sur trains TER).

Dans le cas présent, le tarif payé par l'utilisateur apparaît moins cher comme sur un trajet Marseille – Briançon pour lequel le prix d'un billet unité est de 36,50 € (valeur janvier 2012)⁶¹ contre 42 € pour le train TER 2nd classe⁶², soit une économie de 12% mais pour un temps de déplacement plus long (de 5h40 à 6h de trajet en autocar contre 4h à 4h50 en train).

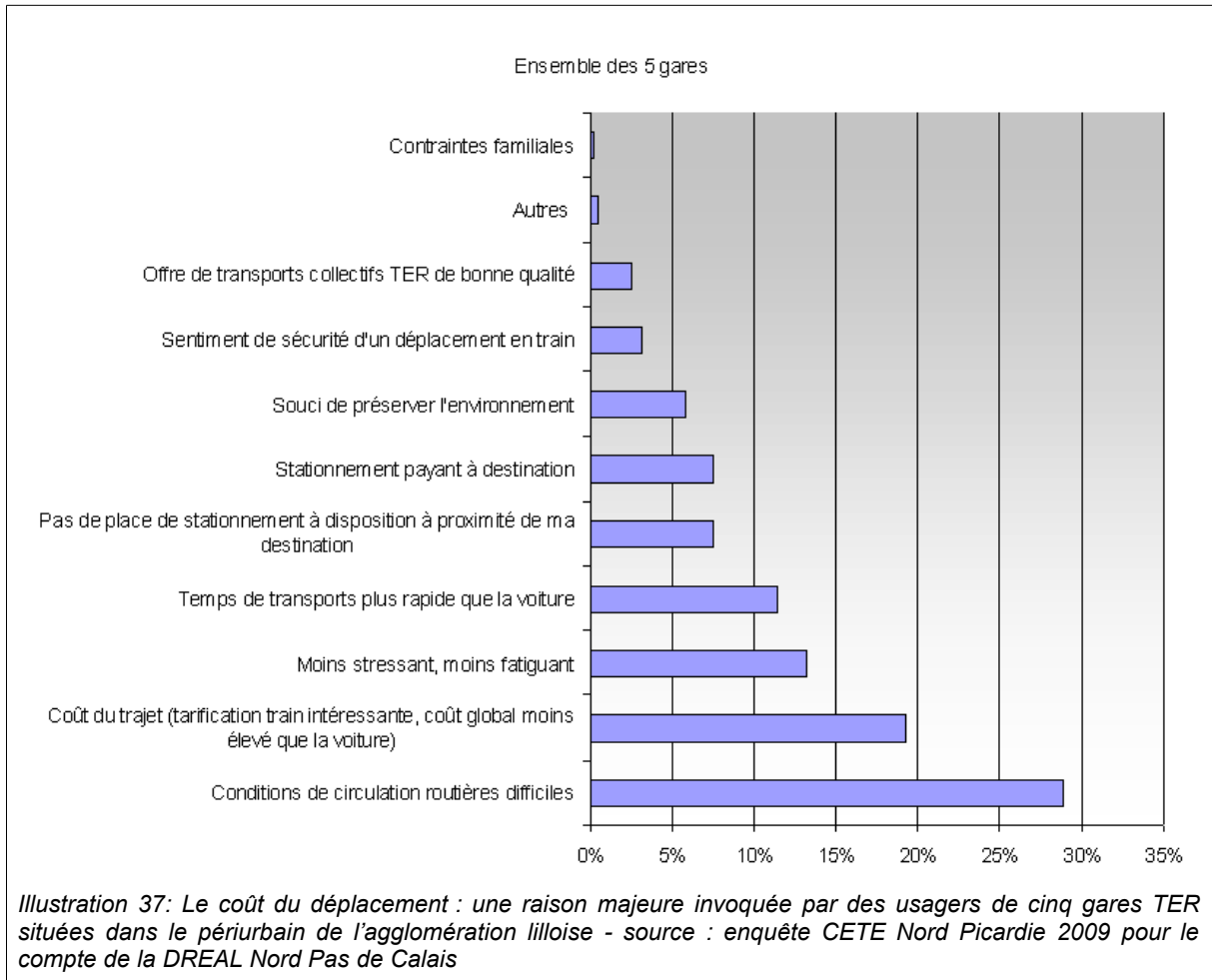
Prendre en compte une influence du tarif repose donc sur un choix stratégique et politique de la Région en sa qualité d'autorité organisatrice de transport entre l'enjeu de proposer à l'utilisateur un déplacement au meilleur coût, l'enjeu de donner une lisibilité à son offre globale régionale et surtout l'enjeu d'équité territoriale.

59 Wardman, « *Public Transport value of time* », Institute of Studies, University of Leeds, 2001, working paper 564

60 Même si certaines lignes routières peuvent doubler l'offre ferroviaire TER.

61 Source : www.info-ler.fr – consulté en mai 2012

62 Source : www.voyages-sncf.com – consulté en mai 2012



Dans ce contexte, il apparaît difficile de pouvoir définir un seul scénario de principe tarifaire différent de celui en vigueur actuellement. Des tests de sensibilité du coût pourraient être réalisés sur la base d'une baisse par rapport à la tarification actuelle de la SNCF. Car le coût reste, au regard des différents résultats d'enquêtes menées sur des réseaux TER ou routiers, un critère important de choix modal.

Le confort

Il peut être utile de proposer une définition du terme confort pour l'utiliser dans la présente approche. En effet il n'existe pas aujourd'hui de définition standardisée du confort dans les transports collectifs.

Vleugels et al⁶³ soulignent le confort comme deuxième facteur explicatif du choix modal relié à l'offre. Il y est sous-entendu deux aspects distincts. d'une part il fait référence ce que l'on pourrait résumer par la notion de *confort matériel* (confort du véhicule par ses aménagements intérieurs et la qualité des assises, l'espace alloué au voyageur, confort de l'ambiance intérieure : entre principe d'aménagement intérieur, chaleur et visuel donnés, services proposés, confort des arrêts)⁶⁴. d'autre part, il inclut le *confort du déplacement* comprenant notamment les aides à celui-ci (profil de l'itinéraire, information, jalonnement, sécurité).

63 Vleugels Ilse, Steenbergen Thérèse, Vande Walle Stefaan, Cornelis Eric, « *déterminants des choix modaux dans les chaînes de déplacements* », Plan d'appui scientifique à une politique de développement durable, 2005, 15p.

64 Les critères de ce confort matériel pourraient être l'espace disponible dans la voiture, l'assise des fauteuils, la température, la luminosité, le confort acoustique et les vibrations.

Cette notion de confort peut être étendue à d'autres aspects induits par l'environnement extérieur dans lequel s'insère le véhicule, en particulier aux caractéristiques techniques de l'itinéraire et du support de voirie (sinuosité, planéité de la chaussée, vibration), et aux conditions de conduite (accélération/décélération – type de conduite pour le mode routier).

Et ne pourrait-on pas considérer la régularité, critère de qualité de service tout comme le confort, comme un confort de choix ? La question reste non tranchée. La régularité apparaît comme un facteur influant dans le choix du mode. Les plaintes et revendications formulées par les usagers auprès des Régions et au sein des comités de ligne ou d'étoiles montrent que le problème de retard récurrent de certains trains sur certains axes a une influence notable sur la représentation du mode ferroviaire que se font les usagers actuels voire les autres personnes ayant volontairement abandonné le train au profit d'un autre mode.

Il s'agit donc d'un terme complexe qui est difficilement mesurable par un seul indicateur. Il renvoie à l'idée de bien-être ressenti par l'utilisateur pour le déplacement qu'il réalise. Sa valorisation dépend donc des caractéristiques des individus.

La bibliographie analysée dans le cadre de cette étude traite largement des considérations techniques du confort et n'aborde que très peu la monétarisation de ce confort ou d'inconfort perçu par les usagers selon les modes. Par ailleurs, il s'agit principalement d'approches basées sur les conditions dans lesquelles l'utilisateur réalise son déplacement (assis ou non, importance du nombre de voyageurs dans le véhicule) sur des transports collectifs d'agglomération⁶⁵. Par exemple, le Commissariat Général du Plan proposait en 2001⁶⁶, à dire d'expert, un coût d'inconfort des TC reflétant la capacité de places assises du matériel roulant (voyageur assis ou debout) et le taux de remplissage du véhicule (nombre d'utilisateurs). Ce coût d'inconfort pour un voyageur debout correspondait à 0,5 fois le coût du temps de trajet.

Il n'est pas adéquat dans le cas de la présente réflexion de retenir ce principe d'évaluation car les transports collectifs routiers amenés à circuler hors agglomération ne peuvent pas accepter de personnes debout sauf cas spécifiques dérogatoires⁶⁷. Par ailleurs, au regard de la définition du terme confort que nous avons proposé, cette monétarisation serait très réductrice par rapport aux enjeux de confort sur des déplacements plus longs et par rapport aux aménagements déployés.

Il apparaît alors intéressant de mener des réflexions spécifiques au transport régional basées sur des méthodes d'enquêtes de préférence auprès d'un panel d'individus afin d'apprécier l'influence des différents facteurs de confort. On peut notamment citer la démarche proposée par le « Royal Institute of technology » de Suède⁶⁸ pour évaluer, selon le principe de la théorie économique de l'utilité utilisée également en France, le consentement à payer de l'utilisateur face à un dispositif particulier de confort intérieur dans le véhicule. Sur la base d'un groupe d'individus, cette valeur du confort est estimée sur la base de prix supplémentaire que la moitié de ces utilisateurs accepteraient de payer pour préférer voyager dans un train bénéficiant de l'aménagement plutôt que dans un train n'en bénéficiant pas et cela pour des trains réalisant le même service (mêmes horaires, même temps de trajet).

Il apparaît intéressant d'approfondir cet axe de réflexion au regard des efforts financiers conséquents mis dans la matérialisation du confort dans les matériels roulants.

65 cf. « Valorisation de la qualité de service dans l'évaluation des projets de TC – étude bibliographique », CETE de Lyon, CERTU, septembre 2011 ?

66 « Transports : choix des investissements et coût des nuisances », 2001

67 Certains services régionaux assurés par des bus ou des autocars de classe II peuvent être exploités avec des passagers debout par dérogation dès lors qu'ils sortent d'un périmètre de transports urbains sur une distance inférieure à 7 km

68 KOTTENHOFF Karl, ANDERSSON Evert, KTH Railway group, *Attractive and efficient train interiors*, publication n°0903, Stockholm 2009, 58p.

Synthèse :

Traiter le sujet de la pertinence des modes suppose de prendre en compte le regard porté par l'individu qui est amené à utiliser les différents modes de transport qui lui sont proposés.

La connaissance des différents facteurs explicatifs de choix modaux pour une approche par coût généralisé supporté par l'individu, comme le temps, le coût, le confort, apparaît aujourd'hui inégale, en particulier pour des déplacements régionaux. Par ailleurs, leur valorisation soulève des interrogations. Des valeurs de références existent pour monétariser du temps gagné sur le ferroviaire mais sans distinguer le type de liaison (liaisons courte, moyenne ou longue distance). Pour l'autocar, et notamment pour des trajets de moyenne distance, aucune valeur n'a semble-t-il été estimée en France.

La question du confort est également centrale. Quelques pratiques d'évaluation ont été conduites sur la base de services de transports collectifs urbains et en considérant uniquement l'angle de la manière dont l'usager réalisait son déplacement (position, charge du véhicule). Il n'apparaît pas possible d'évaluer le confort sur la base d'un seul indicateur. Des travaux approfondis sur l'incidence du confort dans le choix du mode seraient intéressants à mesurer .

La représentation des modes par les individus

Comme le souligne Brisbois⁶⁹, le point de vue des acteurs de l'aménagement du territoire fortement orientés vers la notion d'efficacité des modes et le point de vue des individus peuvent diverger quant à la justification des choix de mode. Il rappelle à cet effet que les collectivités territoriales, les opérateurs et les spécialistes « tendent à expliquer les choix modaux par des décisions rationnelles, optimisatrices, essentiellement basées sur l'efficacité des modes dans leur fonction de déplacement. Il s'agit notamment du temps de trajet, de sa fiabilité, du coût ou encore de l'accessibilité des modes ». A l'inverse, selon Brisbois, « les individus, même éminemment rationnels, ne disposent pas forcément d'une connaissance directe des caractéristiques des modes ».

Il importe donc de pouvoir prendre en compte les formes de représentation des modes exprimées par les usagers eux-mêmes.

Mais quelles sont les représentations des modes autocar et train? Et cette représentation est-elle invariante quelle que soit la distance du déplacement? Quel que soit le profil de l'individu (qu'il soit déjà usager du train ou non) ? Entre moyenne distance et courte distance, les attentes et la perception des modes sont-ils les mêmes?

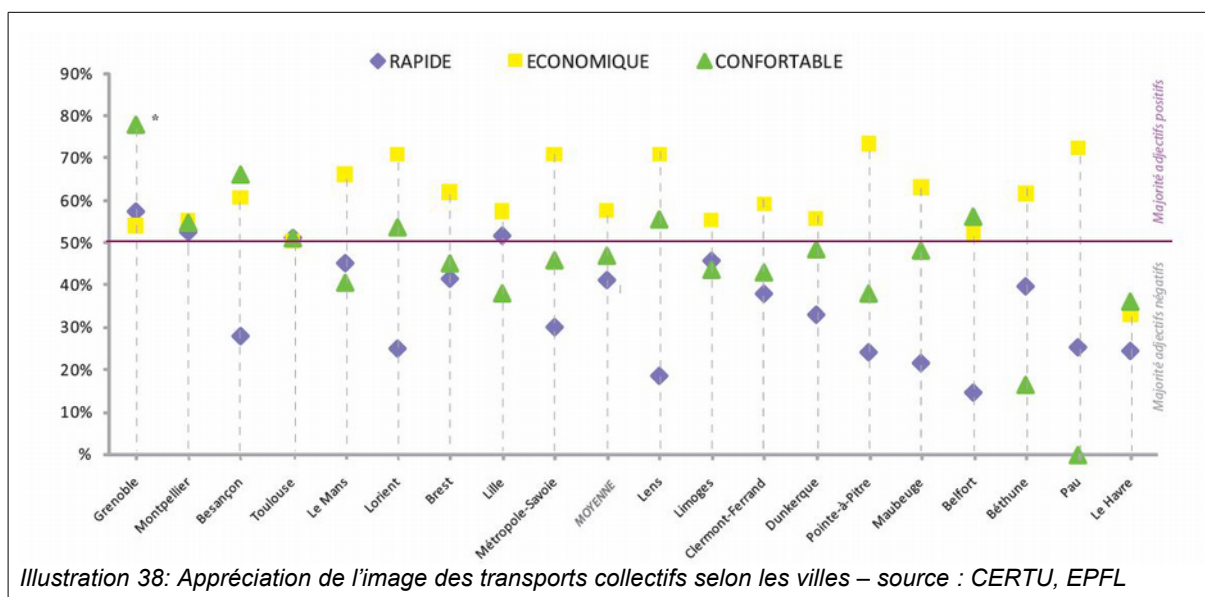
Cette question de perception a été traitée jusqu'à présent bien plus pour des déplacements urbains qu'interurbains. La réflexion menée par le Certu et l'Ecole Polytechnique fédérale de Lausanne⁷⁰ à partir des résultats des modules « opinions » des enquêtes ménages déplacements, a porté sur l'image comparative que se font des utilisateurs comme des non utilisateurs, de trois modes de transport en milieu urbain : la voiture, les transports collectifs et le vélo. Sans toutefois distinguer les différents modes de transports collectifs (tramway, métro et bus), une image très favorable des TC en ressort en mettant en avant son caractère pratique.

Mais cette image appréciée à partir de trois adjectifs permettant de qualifier rapidement l'offre⁷¹ fluctue selon les agglomérations reflétant ainsi d'une part la variabilité des comportements des populations et l'influence de l'offre du système de déplacements mis en place.

69 Brisbois Xavier, « *le processus de décision dans le choix modal : importance des déterminants individuels, symboliques et cognitifs* », Université de Grenoble et RATP, décembre 2010

70 Certu, Ecole Polytechnique fédérale de Lausanne, « *Et si les français n'avaient plus seulement une voiture dans la tête ? - évolution de l'image des modes de transport* », document de synthèse, août 2010, 8p.

71 Rapide, économique et confortable



Sur l'interurbain, les travaux mobilisables sont rares et conduisent à des éléments d'appréciation de la perception des modes inégaux entre train et autocar.

Sur le mode ferroviaire, les enquêtes de satisfaction menées sur un axe ferroviaire permettent d'apprécier davantage un jugement de valeur sur la qualité du niveau de service proposé que de comprendre ce que pensent les usagers du train.

Une enquête impulsée par l'Association des Régions de France (ARF)⁷² en septembre 2011 s'est intéressée à comparer la perception du système ferroviaire selon deux profils de populations : les usagers réguliers du TER⁷³ et le grand public incluant ainsi des non usagers. Elle délivre principalement l'image du système ferroviaire régional plus que celle du train.

Alors que les deux profils de populations partagent, dans la même proportion, la même opinion sur l'ensemble du transport ferroviaire français (70% de bonne opinion), incluant les différentes offres (nationale, régionale), cette enquête révèle une part un peu plus importante de mauvaise opinion du TER pour le grand public (34% contre 28% pour les usagers réguliers du TER). Ce qui tend à montrer que les non utilisateurs ont un a-priori négatif de l'offre TER. Mais cela ne relève-t-il pas d'une systématisation chez les non usagers de percevoir prioritairement les défauts du mode exclu alors même que les utilisateurs préféreront citer en premier les avantages, les bénéfices qu'ils ressentent ?

72 ARF, « Les usagers, le Grand Public français et les transports ferroviaires régionaux », enquête IPSOS, document de présentation, septembre 2011, 17p.

73 l'enquête couvre l'ensemble des TER, y compris ceux d'Ile de France.

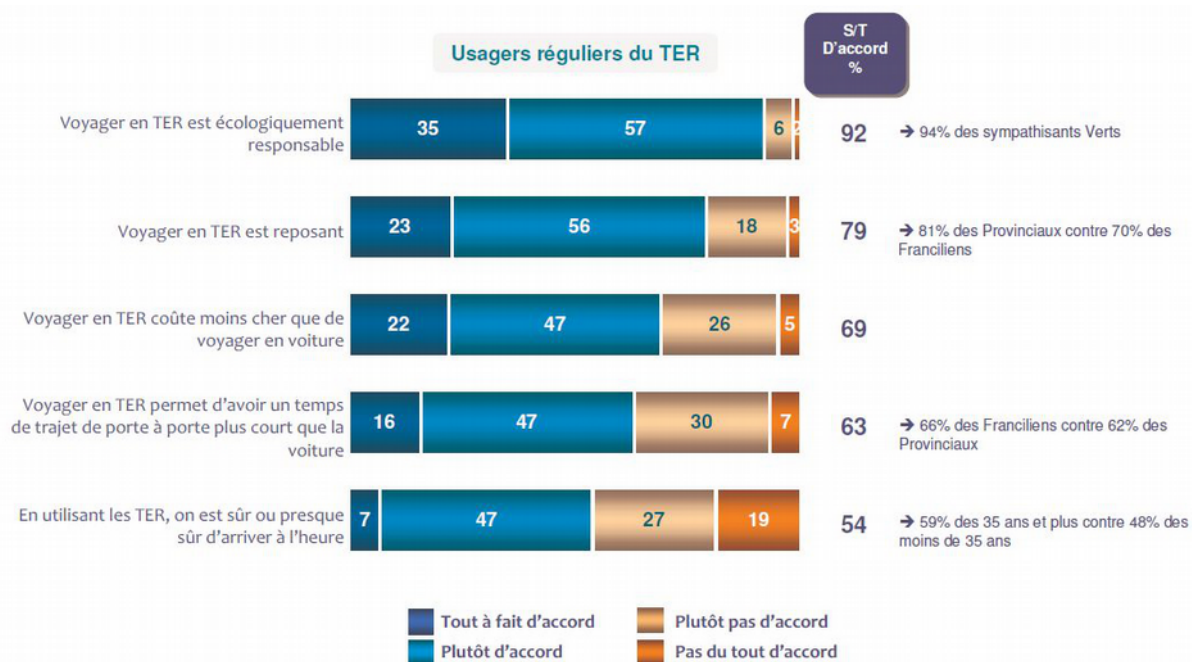


Illustration 39: Les bénéfices perçus du système ferroviaire régional par les usagers réguliers des TER - source : enquête ARF/Ipsos septembre 2011

L'image qu'a fait ressortir l'enquête de l'ARF repose toutefois sur des thématiques proposées aux usagers pour lesquelles ils étaient amenés à s'exprimer. Il ne s'agit donc pas d'une représentation spontanée des individus.

Des cinq thématiques proposées par l'enquête, la préoccupation environnementale apparaît être la plus partagée par les usagers du TER. Les deux autres critères recueillant près de 70% d'opinions favorables sont relatifs à la notion de confort (et plus précisément du caractère reposant du voyage en train) et de coût.

l'image des trains TER a été abordée uniquement sous l'angle du confort. Ainsi, le confort dans les rames a été appréciée très positivement avec 75% des usagers ayant exprimé leur satisfaction.



Illustration 40: Perception du confort des rames TER par les usagers - source : enquête ARF/IPSOS 2011

Mais cette enquête ne délivre pas ce qui est perçu comme confortable dans les rames. Ainsi, s'agit-il de l'offre de places assises, de la qualité des sièges, de la largeur des couloirs de circulation, des distances entre sièges, ...

Certains pourraient évoquer que le train et l'autocar n'ont pas la même image auprès de la population, mais cette vision peut varier en fonction des profils des individus. d'autres pourraient parler d'une image défavorable de l'autocar avec un manque de place, un transport inconfortable, l'absence de services à bord, une lenteur du déplacement, pas de possibilité de circulation à l'intérieur durant le trajet... Autant de points de suppositions voire de postulats qui mériteraient d'être confirmés ou infirmés par des réflexions plus poussées.

Les résultats d'une enquête de satisfaction menée en 2012 sur la ligne routière Montpellier-Millau par la Région Languedoc Roussillon tendent à montrer qu'un service par autocar peut recueillir un avis globalement positif par les usagers qui l'empruntent.

Ainsi, en termes d'évaluation de la qualité de service, 94% des usagers se disaient satisfaits sur le confort et l'aménagement des autocars et même 96% pour l'information à bord et le personnel. Mais à une question sur l'image de l'autocar construite sur un postulat que celui-ci est plus confortable que le train, seuls 27% des usagers partageaient ce point de vue, ce qui semble montrer que le train bénéficie d'une image encore « plus positive ».

Synthèse :

Même si un individu arrivera toujours à justifier son choix de mode par des critères techniques ou scientifiques qui lui sont proposés lors d'enquêtes d'opinion, il n'en demeure pas moins qu'il opère inconsciemment son choix par rapport à une forme de représentation des modes.

Plusieurs travaux ont montré qu'il est difficile de considérer que l'utilisateur a en main tous les éléments de connaissance des caractéristiques des modes pour procéder à son choix. Sa représentation influe fortement sur sa décision.

Connaître, mieux appréhender cette représentation des modes train et autocar pour des déplacements régionaux et par différents profils d'individus permettrait d'une part de comprendre les freins à l'usage de ceux-ci et d'autre part de juger si le système envisagé répond à ses attentes.

2 - La pertinence des modes au regard du critère économique

Cette partie se propose de faire le point sur l'état des connaissances de l'évaluation des coûts inhérents à la réalisation d'un service régulier de transport régional de personnes selon le mode de transport (train ou autocar).

Cette partie ne déroule pas l'analyse économique de pertinence jusqu'à son terme à plusieurs égards. D'une part, elle ne constitue pas un bilan coûts-avantages complet dans la mesure où les éventuels écarts de niveaux de service entre les modes ne sont pas valorisés, de même que les impacts environnementaux. D'autre part l'analyse, centrée sur les coûts, porte sur le périmètre de l'autorité organisatrice uniquement, et ne représente pas le coût collectif total, sur l'ensemble des acteurs.

Ce coût peut être appréhendé, selon une approche systémique d'une offre de transport, pour l'ensemble des acteurs qui entrent en ligne de compte : le point de vue de l'exploitant qui assure le service, celui du (des) gestionnaire(s) de l'infrastructure, mais également le coût pour l'autorité organisatrice régionale. Mais il ne faut pas également oublier l'usager, qui, par le prix du titre de transport, contribue au financement. Et enfin, de manière indirecte, le contribuable est amené à participer au financement du service par le biais de l'impôt.

En théorie, l'analyse de la pertinence des modes sous l'angle économique n'a de sens que pour la collectivité, c'est-à-dire en prenant en compte l'ensemble des acteurs concernés, des coûts et des impacts, en évitant les double-comptes. Cette partie se limite cependant à l'analyse de pertinence des points de vue de l'exploitant et de l'autorité organisatrice

La multiplicité des acteurs rend l'exercice complexe car chacun ne prend pas les mêmes éléments en compte dans le calcul des coûts. Ainsi, le coût du transport ferroviaire sera différent selon l'opérateur du service, le gestionnaire de l'infrastructure ou bien encore l'autorité organisatrice. Pour cette dernière, faire rouler un train comprendra certains coûts liés à l'usage de l'infrastructure qui ne correspondront toutefois pas aux coûts supportés par le gestionnaire, alors que, par exemple, faire rouler un autocar sur une infrastructure routière n'induit pas aujourd'hui le paiement d'un tel coût.

Dans un premier temps, cette partie fournit des définitions des différentes natures de coût aussi précises que possible. Puis elle analyse mode par mode les différents coûts connus et évalués pour en proposer, dans la mesure du possible, des valeurs de référence pour des études comparatives entre un service régional ferroviaire et un service routier. Un regard sera également porté sur la situation des coûts ferroviaires en Allemagne où l'ouverture à la concurrence pour l'exploitation des trains régionaux est effective.

Il est important de noter que les données présentées ci-après résultent de retours d'expérience de cas concrets ou d'hypothèses qui pourraient, selon les cas, se révéler être plus ou moins pertinentes pour notre champ d'étude. En l'état actuel de la connaissance, il est apparu difficile de pouvoir proposer des valeurs précises tout en restant dans un cadre relativement général, c'est-à-dire ne partant pas d'un cas concret.

Les différents coûts liés à un service de transport

Le coût d'un service de transport est une notion complexe qui dépend d'une part du point de vue par rapport auquel on se place et d'autre part de ses différentes composantes. Nous proposons ici de présenter les principaux termes qui seront employés dans la suite de l'analyse et qui permettent d'approcher, quel que soit le mode de transport utilisé, les coûts d'un service de transport.

Les coûts d'investissement nécessaires à la mise en place du service et à sa pérennité

La réalisation d'un service de transport s'appuie sur des véhicules et une infrastructure permettant de faire circuler ces véhicules. Sa mise en place nécessite d'investir dans du matériel roulant, voire dans une infrastructure (voie ferrée, gare routière, aménagement de site propre, etc) et les équipements associés.

Pour des dessertes régionales routières et ferroviaires, la prise en charge du coût d'investissement relatif aux aménagements de l'infrastructure dépend du mode. Un investissement routier sera, le plus souvent, ainsi à la charge de la Région, autorité organisatrice sur la base d'un accord du gestionnaire de voirie. L'intervention sur le réseau ferroviaire est quant à elle plus complexe. L'investissement sur l'infrastructure concerne des aménagements de gares ou de haltes, des équipements de voie ou des aménagements de voie ou bien encore des quais pour lesquels des montages financiers multi-acteurs mettant notamment en jeu le gestionnaire RFF, la SNCF, l'État et la Région sont très souvent mis en place, ainsi que parfois les départements et communes

l'investissement relatif à l'achat matériel roulant assurant des dessertes régionales peut être réalisé par deux acteurs différents :

- il peut être à la charge de l'exploitant : c'était notamment le cas avant la régionalisation de 2002 pour l'acquisition de nouveaux trains réalisée par la SNCF, c'est le cas le plus courant pour les achats d'autocars. Dans ce cas de figure, l'amortissement entre dans le bilan d'exploitation de l'exploitant et est financé par l'autorité organisatrice de transports dans le cadre de la convention passée ;
- il peut être réalisé par l'autorité organisatrice des transports. C'est depuis 2002 le cas pour l'achat de nouveaux trains. Dans ce cas, l'investissement et l'amortissement sont pris en charge directement sur le budget régional.

Le coût d'exploitation d'un service de transport

Pour un opérateur, le coût d'exploitation d'un service de transport, encore appelé coût de production, est une somme de charges d'exploitation. Ce coût renvoie à une valeur monétaire de l'ensemble des ressources utilisées pour assurer l'offre régionale de services, soit par train, soit par autocar.

Le sujet est complexe car il convient de distinguer des charges fixes et des charges variables, ainsi que de prendre en compte des charges directes et des charges indirectes.

Les charges fixes comprennent notamment tout ce qui peut être loyer ou amortissements d'équipements, assurances, coûts commerciaux et logistiques, mais également les impôts, les frais généraux en matière de recherche et développement, de relations publiques, ... Les charges variables font référence au coût des matières premières, aux consommables, à la main d'œuvre directe, et à la sous-traitance.

Les différentes natures de coûts d'un service régional routier de transport

Estimation des coûts d'investissement liés à la mise en place d'un service routier

Les coûts d'infrastructures

Dans la très grande majorité des situations actuelles, les transports routiers régionaux empruntent les infrastructures routières ouvertes à l'ensemble du trafic routier (voitures, camions, motos).

Les services peuvent, notamment aux entrées des villes centres d'agglomération, être amenés à circuler sur des sites propres réservés aux transports collectifs. Mais très souvent, il s'agit d'infrastructures dédiées à un autre type de transport collectif (services urbains ou départementaux) et donc déjà financées, et pour lesquelles un accord de principe pour leur usage a été obtenu.

Pour autant, des couloirs bus ponctuels pourraient être aménagés sur des entrées de communes afin de favoriser la priorité du service d'autocar pour un coût unitaire de moins d'1M€ à plus de 2M€/km⁷⁴.

Seules les infrastructures propres au service de transport routier sont à créer (gares routières, points d'arrêt) dont le coût est variable selon le positionnement et les niveaux de service et de confort souhaités. Le benchmark de quelques lignes régionales routières⁷⁵ a montré que très peu d'aménagements importants de points d'arrêts régionaux ont été réalisés par les Régions. Ils se résument physiquement à la présence d'un poteau d'arrêt voire d'un abribus et d'un quai. Par ailleurs, ces arrêts sont très souvent des arrêts de services départementaux.

Il est important de rappeler que les Régions qui sont amenées à supporter ces coûts ne possèdent pas de compétence en matière de voirie selon le contexte législatif en vigueur. Elles ne peuvent donc pas aujourd'hui intervenir directement sur des opérations d'aménagement routier de leurs services et doivent ainsi rechercher l'accord des différents gestionnaires tout en veillant à une lisibilité linéaire du service. Mais elles sont amenées à financer en partie certaines infrastructures routières par le biais de subventions aux maîtres d'ouvrage.

Au-delà de l'infrastructure support, les équipements d'exploitation des services routiers implantés au niveau des arrêts tels que les poteaux d'arrêt ou les systèmes d'information voyageurs commencent à être pris en charge directement par les régions.

l'investissement en matériel roulant sur sa durée de vie

Le coût d'acquisition d'un autocar est bien évidemment fonction de nombreux paramètres tels que le niveau de gamme du matériel, sa capacité et le nombre d'unités achetées simultanément. Ce coût d'achat est supporté par les entreprises de transport qui assurent les services.

Il apparaît alors difficile de pouvoir estimer le coût moyen d'acquisition d'un autocar. Le rapport Gratadour proposait en 2007 un ordre de grandeur de 220 000€ par véhicule, avec une durée de vie de 8 ans.

74 Exemple du Transport en Site Propre de l'Ouest Strasbourgeois d'après les données fournies dans le dossier Appel à Projets « Transports Urbains » 2010 : en interurbain, 17 km d'aménagements unidirectionnels pour 38,8M€ (hors P+R)

75 benchmark dont les résultats sont présentés dans l'ouvrage « le transport routier de voyageurs en régions – réglementation et applications », CERTU, SETRA, CETE de Lyon, CETE Nord Picardie, septembre 2013

Selon la SNCF⁷⁶, un autocar de "très grande qualité" coûte environ 300 000€ en 2011. Nous proposons donc de retenir une hypothèse très approximative d'un coût oscillant autour des 250 000€.

l'amortissement par l'exploitant se fait en général sur la durée du contrat, en tenant éventuellement compte de la valeur résiduelle du matériel à la fin du contrat. Cette durée du contrat est très variable suivant les cas. Le regard porté à l'âge moyen des véhicules routiers permet d'apporter un éclairage sur la durée à prendre pour l'amortissement.

Selon le commissariat général au développement durable, l'âge moyen d'un autocar au 1er janvier 2012 possédé par une entreprise de transport routier de voyageurs est de 8 ans⁷⁷. Environ 70% du parc assurant des services routiers de voyageurs départementaux, régionaux et interrégionaux a moins de 10 ans.

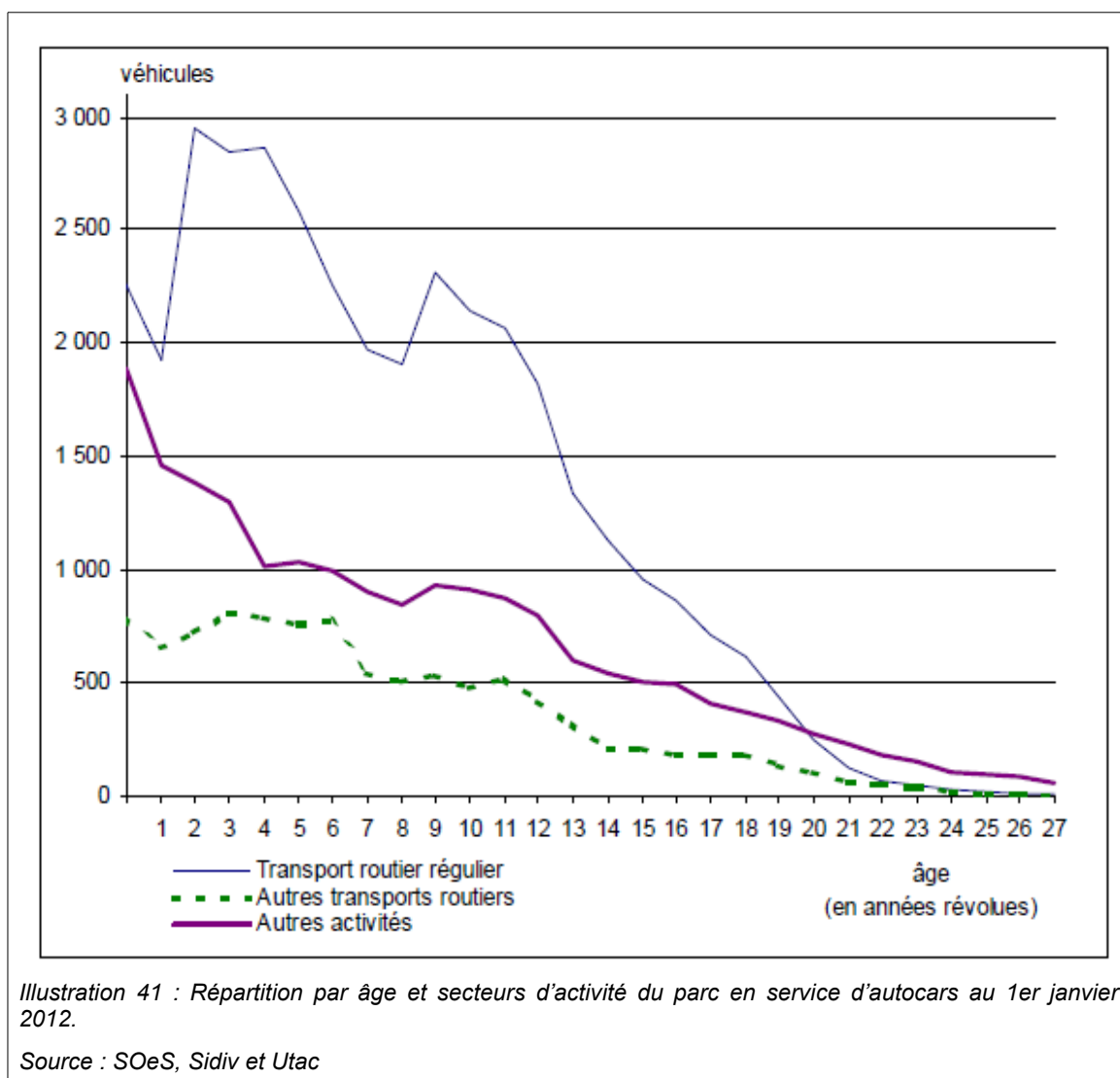


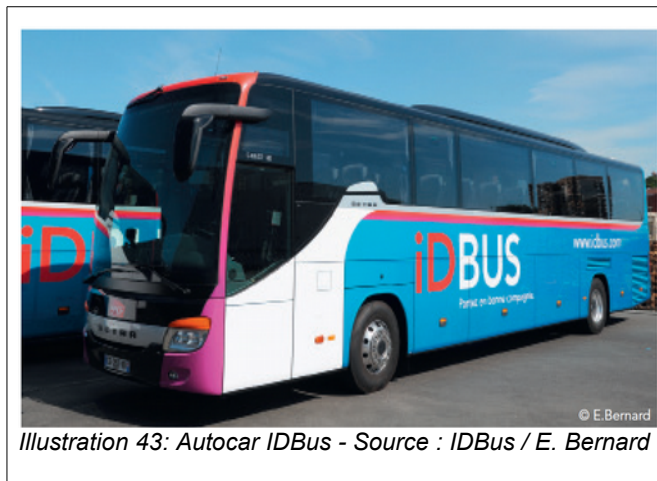
Illustration 41 : Répartition par âge et secteurs d'activité du parc en service d'autocars au 1er janvier 2012.

Source : SOeS, Sidiv et Utac

Par souci de simplification de nos hypothèses, nous avons choisi de retenir une durée de vie pour l'amortissement du matériel roulant de 10 ans, sur la base d'une utilisation de 200 jours par an et sans tenir compte d'une valeur résiduelle à déduire.

76 Propos du représentant de SNCF Proximité lors du colloque « les Mercredis de TDIE et Im » du 5 octobre 2011

77 Commissariat Général au Développement Durable, *Le transport collectif routier de voyageurs en 2011 : en progression depuis deux ans*, publication chiffres et statistiques n°324, juin 2012, 6p.



Mais le coût d'un matériel doit intégrer d'autres facteurs. On parle de coût de cycle de vie intégrant outre le prix d'achat, les frais de gestion, de maintenance et d'exploitation. Nous n'aborderons pas ici volontairement le coût d'exploitation, ni le coût d'entretien qui seront traités spécifiquement. Quel que soit le type de matériel, nous ferons l'hypothèse que des coûts d'un montant global de 50% du prix d'achat seront nécessaires sur la durée du cycle de vie pour la maintenance du véhicule. Ce montant doit être ajouté au coût initial afin de le prendre en compte dans le bilan du véhicule.

Un autocar d'une capacité de 50 places aura donc un coût, en tenant compte de la maintenance, d'environ 750€ par place par an pour une durée de vie de 10 ans.

Cette estimation de l'ordre de grandeur du coût est à prendre avec précaution. Son intérêt réside plus dans sa comparaison au prix de revient d'une place dans un train.

Quel coût d'usage des infrastructures routières pour un service régional de transport collectif ?

Pour un exploitant et une autorité organisatrice de transport, le coût marchand d'usage d'une infrastructure routière se résume aux coûts de péage à acquitter si l'itinéraire emprunte des sections de routes à péage.

Mais la sollicitation du réseau routier par un service de transport collectif induit indirectement un coût pour le gestionnaire de la voirie. En effet, les charges des véhicules de transport collectifs, associées à celles des transports de marchandises vont avoir une incidence sur l'usure de l'infrastructure et donc générer des frais d'entretien qui seront pris en charge par le gestionnaire de voirie.

Selon une estimation du Sétra établie dans le cadre de cette présente réflexion, ce coût d'entretien des infrastructures routières lié à l'existence d'un service de transport routier régional peut être estimé en première approximation à environ 0,25€/car.km. Il est évalué en tenant compte d'une agressivité de l'autocar évaluée à partir des guides techniques du dimensionnement des chaussées⁷⁸, de la part du trafic réalisé par des autocars et sur la base de quelques hypothèses spécifiques, notamment un budget voirie des collectivités territoriales affecté à 50% pour l'entretien des chaussées. Cette valeur ne peut pas être aujourd'hui confrontée à d'autres estimations par manque de travaux sur ce sujet. Toutefois, plus que la valeur en elle-même, elle présente l'intérêt de montrer que les services routiers de transports collectifs induisent des coûts d'entretien non nuls de la chaussée supportés par les pouvoirs publics.

En général, il n'y a pas de tarification d'usage des autres infrastructures propres aux services de transports collectifs comme les gares routières ou plus simplement les points d'arrêt. Mais il peut arriver que des régions contribuent au financement de l'exploitation d'une gare routière, c'est le cas en Provence-Alpes-Côte d'Azur où la Région qui est membre d'un syndicat mixte associant également le département et la communauté urbaine de Marseille participe financièrement à la gestion de la gare routière de Marseille.

En conclusion, l'usage des infrastructures routières par des services de transports collectifs représente un coût pour la collectivité, mais qui n'est pas supporté directement par l'autorité organisatrice des transports. Par simplification, ces coûts étant dépendants de la qualité de service (gare routière, etc.), le coût d'usage de l'infrastructure sera considéré comme nul. Cependant, ces coûts doivent être pris en compte lors d'une réflexion sur une ligne particulière.

Le coût moyen d'exploitation

Les coûts d'exploitation d'un service de transport collectif couvrent l'ensemble des charges supportées par l'exploitant et liées aux frais de personnel, d'entretien du matériel roulant, de carburant, de charges de structures, etc. On peut les assimiler au coût de production du service du point de vue de l'exploitant.

Les références bibliographiques sur les coûts moyens d'exploitation de services régionaux routiers sont peu nombreuses mais apportent quelques éclairages que nous proposons de confronter. Ainsi P. Gratadour⁷⁹ estimait en 2007 les coûts d'exploitation d'un autocar à 2,4€/km.

Le Centre d'Analyse Stratégique⁸⁰ a retenu une valeur de 3€/autocar.km en 2011 pour son travail sur l'analyse de l'ouverture à la concurrence des transports ferroviaires de personnes. Les raisons du choix de cette valeur ou sa méthode de calcul ne sont pas précisées, le rapport faisant référence toutefois à une estimation par le réseau de transport AGIR en 2006 qui indiquait un coût moyen d'exploitation des autocars de 2,24€/km.

78 Guides techniques établis par le Sétra et LCPC

79 GRATADOUR Philippe, *Rapport sur l'avenir des lignes ferroviaires peu circulées*, Rapport, 2007, 58p.

80 Centre d'Analyse Stratégique, *Ouverture à la concurrence du transport du transport ferroviaire de voyageurs*, rapport présidé par Claude Abraham, octobre 2011

L'exploitant actuel du réseau ferroviaire français évoque fin 2011 un coût de 3€/km⁸¹.

Ces dires d'expert peuvent être confrontés aux quelques éléments de coûts rassemblés dans le cadre du benchmark réalisé en 2011/2012 sur quelques lignes régionales routières de transports collectifs. Celles-ci, de natures très diverses en termes de desserte et de fréquentation, ont mis en avant des coûts d'exploitation variant de 1,6 à 3,2€/autocar.km selon des valeurs 2009 ou 2010.

Région	Ligne routière régionale	Type	Année de ref	Coût d'exploitation kilométrique
Haute Normandie	Rouen – Evreux	route	2010	2,01 €
Pays de Loire	réseau routier	Route	2009	2,33 €
	Nantes Saint Jean de Monts	Mixte	2009	2,93 €
	Nantes Noirmoutier	Route	2009	2,55 €
PACA	Marseille-Briançon	Route	2009	1,85 €
Picardie	Amiens Beauvais	Route	2010	2,04 €
	Montdidier – Roisel	Route	2010	2,26 €
	Laon-Liart	Route	2009	1,59 €
	Montdidier-Saint Just en chaussée	Route	2009	3,10 €

Illustration 44: Evaluation des coûts d'exploitations de lignes routières régionales - source : calculs CETEs d'après données Régions

L'ensemble de ces références semble converger vers un coût unitaire d'exploitation de l'autocar oscillant entre 2 et 3€/km. l'évolution des prix du carburant et l'inflation générale permettent de considérer un coût d'exploitation pour l'autocar de 3€/km comme un ordre de grandeur utilisable.

81 Propos du représentant de SNCF Proximité lors du colloque « les Mercredis de TDIE et Im » du 5 octobre 2011

Les différentes composantes des coûts d'exploitation

d'après les estimations de P. Gratadour⁸², les coûts d'exploitation pour un autocar de 50 places se répartissent principalement en cinq postes dont les deux plus importants sont les frais de structure/frais généraux et les frais de conduite des véhicules.

	Autocar 50 places (2007)	
	€/km	Pourcentage
Conduite	0,68	28,1%
Autre personnel		
Energie	0,27	11,2%
Maintenance/Entretien/Réparation	0,25	10,3%
MR	0,51	21,1%
Structure / Frais généraux	0,71	29,3%
péages autoroutiers		

Illustration 45: Décomposition des coûts d'exploitation (source : Philippe Gratadour)

Les éléments recueillis lors du benchmark sur quelques lignes régionales routières nous ont permis d'évaluer la décomposition du coût d'exploitation selon ces postes de dépenses. La comparaison entre plusieurs lignes est cependant un exercice compliqué étant donné la variabilité des définitions de chaque item selon les lignes et leurs opérateurs. Ainsi, une difficulté a été de comprendre comment certains coûts sont imputés. A titre d'exemple, le personnel hors conducteurs est-il identifié dans un poste de dépense spécifique ou bien ventilé sur les coûts de maintenance, les coûts de structure ?

La structure des coûts observés présente certaines similarités mais aussi des variations importantes qui laissent supposer des définitions différentes comme évoqué précédemment.

	Nantes Saint-Jean / Nantes Noirmoutiers	Amiens Beauvais	Mondidier Roisel	Rouen Evreux
Conduite	25,4%	47,1%	37,6%	26,9%
Autre personnel	15,4%			
Energie	10,8%	22,6%	21,1%	20,7%
Maintenance/Entretien/Réparation	6,6%			
MR	18,6%	2,8%	16,9%	27,0%
Structure / Frais généraux	23,1%	27,5%	24,4%	22,9%
péages autoroutiers				2,5%

Illustration 46: Répartition des coûts d'exploitation selon les postes de dépenses. Conception : CETE Nord Picardie d'après données recueillies par les Cete

On note bien la prépondérance des coûts de conduite et de personnel dans tous les cas de figure, même si le chiffre est relativement faible sur Rouen-Evreux. Les frais de structure/généraux sont du même ordre de grandeur pour les lignes étudiées. l'ensemble Energie/Maintenance est relativement constant d'un service à l'autre et équivaut à environ 20% des coûts.

Le poste de dépenses relatif à l'amortissement du matériel roulant présente par contre de fortes disparités, entre 2,8% pour Amiens-Beauvais et près de 27% pour Rouen-Evreux.

Le poste « carburants » semble avoir peu évolué entre l'estimation de Gratadour de 2007 et les données plus récentes, ne laissant pas percevoir l'augmentation du prix des carburants.

82 GRATADOUR Philippe, *Rapport sur l'avenir des lignes ferroviaires peu circulées*, Rapport, 2007, 58p.

Synthèse :

Les principaux coûts relevant de services routiers régionaux sont relatifs à de l'investissement en matériel roulant et à des charges d'exploitation.

Même s'ils existent, il est proposé en première approche de ne pas tenir compte des coûts d'infrastructures (investissement et entretien) pour toute étude comparative avec le ferroviaire. En effet, il est difficile de mesurer la contribution d'un service routier sur le programme d'entretien du réseau routier supportés par le maître d'ouvrage. Par ailleurs, il faut constater que jusqu'à présent la majorité des services routiers régionaux mis en place l'ont été sans investissement spécifique.

Les frais d'exploitation d'un service routier régional peuvent être évalués sur la base des éléments mobilisés de l'ordre de 2 à 3 €/km. La fourchette haute de 3€ est préconisée pour l'analyse de la pertinence des modes.

L'analyse de la structure des coûts d'exploitation met en avant l'importance des frais de conduite et de structure. Le poids des dépenses de carburants semble avoisiner les 11 %. Mais l'investigation menée s'est confrontée à la difficulté de mobiliser les données nécessaires pour analyser la structure des coûts d'exploitation par grands postes (personnel/énergie/...) ainsi que d'obtenir des informations précises sur les hypothèses utilisées pour calculer les coûts d'exploitations observées dans la littérature. La définition de ce que comporte ces coûts n'étant pas connue de manière suffisamment précise, les comparaisons avec le ferroviaire sont donc à mener avec précaution.

Il y aurait donc un intérêt à travailler sur la compréhension des différents coûts entrant en ligne de compte dans le coût d'exploitation en vue d'aller vers une harmonisation de leur définition.

Estimation des différents coûts d'un service ferroviaire régional

En France, l'exploitation du transport ferroviaire régional fait aujourd'hui l'objet d'un monopole obligeant toutes les régions à recourir à l'exploitant historique, la SNCF. La régionalisation impulsée dès 1997 auprès de six régions expérimentatrices puis généralisée en 2002 à l'ensemble des régions a conduit ces dernières à conventionner chacune avec la SNCF l'offre de transport régional à réaliser ainsi que les principes de rémunération de la SNCF. Dans ce contexte particulier, il s'est avéré difficile dans le cadre de ce présent travail de tenir compte des spécificités de chaque convention passée par la région avec la SNCF. Les données présentées dans cette partie représentent donc des ordres de grandeurs moyens, sachant que la situation peut fluctuer d'une région à l'autre en fonction des négociations locales, du niveau de l'offre de transport et du profil des liaisons.

Par ailleurs, même si la quasi-totalité des services ferroviaires sont aujourd'hui assurés par l'exploitant historique, il existe en France quelques cas de services ferroviaires de voyageurs de niveau régional réalisés par d'autres opérateurs ferroviaires (lignes du Blanc – Argent, Guingamp-Carhaix ou Guingamp-Paimpol par exemple, chemins de fer de Provence, chemins de fer de la Corse depuis 2012).

Le choix a été fait dans ce rapport de se focaliser essentiellement sur les coûts de la plus grande majorité des lignes ferroviaires, et donc de se baser sur les coûts estimés par la SNCF. Il n'en demeure pas moins que les quelques exemples atypiques énumérés ci-dessus apparaissent intéressants sous l'angle de leurs modèles économiques pour des lignes peu fréquentées .

On aborde ici la même décomposition du coût d'un service ferroviaire régional que pour celle d'un service routier tout en veillant à mettre en avant la spécificité du recours au système ferroviaire.

Les coûts d'investissement

Les coûts d'infrastructures ferroviaires

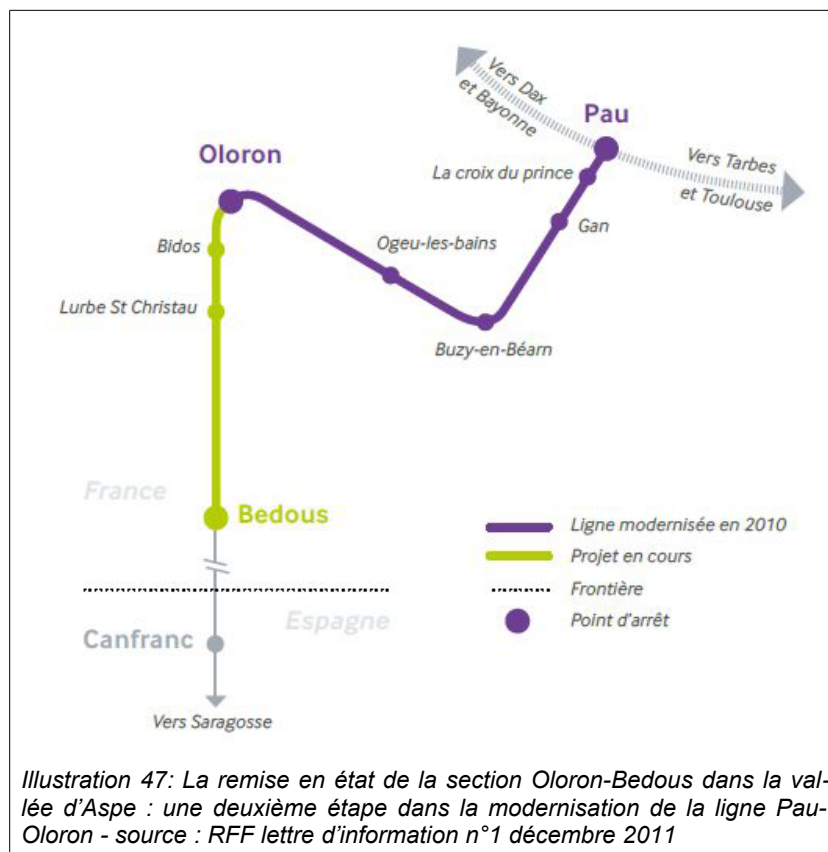
Contrairement à l'autocar, le train circule exclusivement en site propre intégral sur une infrastructure sur laquelle peuvent circuler différents types de train, voyageurs comme marchandises, effectuant des missions de longueur très variable.

l'appréciation des coûts d'investissement nécessaires sur le rail se pose lorsque le débat enclenché sur la pertinence des modes soulève la question de la réouverture d'anciennes voies ferroviaires à la circulation de trains de personnes.

Il apparaît difficile d'évaluer des coûts moyens d'investissement sur l'infrastructure ferroviaire, ceux-ci étant fonction de la nature des interventions à réaliser, aucune création de ligne régionale et peu de réouvertures ayant été enregistrées ces dernières années. Quelques références d'études locales de réouvertures de lignes nous apportent toutefois des premiers éclairages sur ces coûts en fonction de la nature des voies concernées. Ces coûts peuvent concerner la reprise du profil de l'infrastructure afin de permettre une vitesse plus élevée, le changement des voies, la mise aux normes des dispositifs de sécurité, le réaménagement ou la création de points d'arrêts, ou bien encore des travaux d'électrification.

A titre d'exemple, la réouverture à un service voyageurs de la ligne Cannes-Grasse en région Provence Alpes Côte d'Azur, comprenant l'électrification de la ligne à voie unique et la reprise des ouvrages d'art a représenté un coût de 75 M€ pour 16,6 km soit environ 4,5M€/km en 2005. La remise en service de la ligne Oloron-Bedous en Aquitaine⁸³ prévue pour 2015 sur laquelle plus aucun train ne circule depuis 20 ans est estimée par RFF à près de 91M€ (valeur janvier 2011) soit environ 3,7M€/km. Près du quart du budget d'investissement correspond au traitement des passages à niveau car RFF est tenu, pour raison de sécurité, d'étudier leur éventuelle suppression lors de la réouverture de lignes, si celle-ci ne rend pas le projet irréalisable.

83 Source : <http://www.rff.fr/le-reseau/pres-de-chez-vous/regions/aquitaine-poitou-charentes/projets-965/reouverture-de-ligne/remise-en-service-de-la-ligne-7025>



En dehors des coûts d'investissement pour de nouvelles infrastructures, il convient de ne pas négliger les coûts de renouvellement de l'infrastructure existante, pouvant être très importants étant donné l'âge d'une partie du réseau. Le plan de rénovation du réseau acté en 2006 par l'Etat⁸⁴ prévoit un effort différencié pour le renouvellement de l'infrastructure en fonction de la classe UIC⁸⁵ de la section. Les sections classées UIC 7 à 9, généralement les moins circulées ne représentent dans le scénario retenu qu'environ 4% des investissements sur la période 2005-2010. Mais ce budget ne permet de maintenir en l'état actuel que les voies des classes UIC 7 à 9 qui reçoivent plus de 10 trains par jour.

Les lignes ferroviaires secondaires, en grand nombre sur le réseau national français, n'ont donc pas connu d'investissements importants depuis plusieurs années. Aussi, leur remise à niveau pourrait nécessiter une mobilisation importante de moyens financiers.

Quel que soit le coût estimé, la question de la réhabilitation d'anciennes voies ferrées invite donc à se poser la question de la pertinence socio-économique de celle-ci au regard de ce coût. Il faut préciser que ces coûts ne sont pas directement à la charge des Régions. Mais elles peuvent être amenées à participer financièrement à certains travaux sur les infrastructures ferroviaires, comme par exemple des travaux de rénovation ou de maintenance. Cette participation est généralement formalisée dans des Contrats de Projets Etat/Région ou des Plans Rail (les Plans Rails ont été lancés par certaines régions afin notamment de mettre l'accent sur les lignes secondaires, en complément des Contrats de Projet).

84 DEHORNOIS Julien, *Rapport sur la tarification du réseau ferré*, IGF et CGPC, juillet 2007, 162p.

85 L'Union Internationale des Chemins de fer (UIC) a établi une classification des lignes dite « classe UIC » en fonction des charges de trafic supportées par l'infrastructure ainsi que du type de trafic. Le groupe UIC 1 correspond à des lignes très chargées et, à l'opposé, le groupe UIC 9 correspond à des lignes très faiblement chargées.

Le coût du matériel ferroviaire

Comme pour l'autocar, le coût du matériel ferroviaire est très variable selon le type, sa capacité et le niveau de service qu'il intègre.

Le coût des matériels neufs développés par les deux principaux constructeurs (Alstom et Bombardier) et faisant leur entrée sur le marché des liaisons régionales⁸⁶ oscille dans une fourchette allant de 7 à 9M€ par rame. Ceci semble correspondre à un coût de matériel assez capacitair ne permettant pas de refléter les enjeux d'investissement en matériel pour des lignes que lesquelles la fréquentation est faible. On peut donc le considérer comme une borne haute dans la suite de cette approche.

	Composition		Nombre de rames	Coût d'une rame (en M€)	Source
TER 2N NG	Pentacaisse	500 places		11,2	Région Picardie
	Quadri-caisse	450 places	5	9,5	Marché région Picardie Septembre 2010
	Tri-caisse	340 places	60	6,8	Marché région Rhône-Alpes Décembre 2009
AGC	Tri-caisse	160 places	37	3,95	Marché région Midi-Pyrénées Novembre 2010
	Quadri-caisse	220 places	16	5,6	Marché région Picardie Septembre 2010
Régiolis	Coût moyen		1000	7	Contrat cadre 1000 rames Octobre 2009
	Différentes compositions		100	8	Première tranche ferme 2009
	Différentes compositions		19	6,8	1e option levée du contrat 2010
	Différentes compositions		25	7,4	Marché région Midi-Pyrénées Novembre 2010
	6 rames moyenne capacité (409 places) et 18 rames grande capacité (659 places)		24	10,4	Marché région Alsace Septembre 2012
	Hexacaisse	330 places	17	9,5	Marché région Picardie Septembre 2010
Régio 2N	Coût moyen (prévision)		860	9,3	Contrat cadre Signé en novembre 2009
	Hexacaisse	450 places	40	10	Commande région Rhône-Alpes
X74500	bicaisse	75 places	5	2,3	marché Région Centre 2002

Illustration 48: Coût de quelques matériels ferroviaires circulant en régions. Source : sites internet des Régions et communiqués de presse relatifs aux appels d'offres régions

Concernant les matériels peu capacitaires, le coût d'un automoteur monocaisse thermique désigné sous l'appellation A TER (et codifié en X73500) d'une capacité de 80 places était d'environ 1,5M€ en 1999. Les coûts des matériels dits légers de type tram-train mis sur le marché français avoisinent les 3,5M€ (3,5M€ pour l'Avanto de Siemens (valeur 2002), 3,3M€ pour le Citadis Dualis d'Alstom (valeur 2009)), mais pour une capacité supérieure. Le prix d'acquisition de l'autorail à voie métrique X74500 pour la ligne du Blanc-Argent est voisin de 2,3M€, en raison d'un très faible nombre d'exemplaires (5). (On peut noter qu'aucun X73500 ou équivalent n'a été construit depuis dix ans en France. Il n'y a donc pas de référence de prix actuelle sur le réseau ferré français. Les commandes allemandes récentes de matériel similaire (Coradia Lint 27) présentent un prix proche de 2 millions d'euros).

⁸⁶ Nouveaux matériels Régiolis (Alstom) et Régio 2N (Bombardier) -source : communiqués de presse relatifs aux appels d'offre passés par les régions.

A l'image de ce qui se fait en urbain avec l'apparition de tramways de moindre capacité, des initiatives régionales pourraient être envisagées localement en vue de la co-construction d'un cahier des charges spécifique d'un matériel ferroviaire à faible capacité et à moindre coût. Toutefois, les faibles volumes de commande risquent de ne pas permettre de réaliser des économies d'échelle.



Les éléments ci-dessus illustrent les difficultés à estimer le prix d'achat, notamment compte-tenu de l'influence de la capacité, des performances, mais aussi des effets volumes d'achat.

Dans le cadre de cette étude, et avec toute la prudence rappelée ci-dessus, un prix d'achat moyen compris dans une fourchette de 2 à 3M€ pourrait être retenu pour du matériel a priori cohérent avec le service attendu sur les lignes concernées par cette réflexion.

l'hypothèse du recours à du matériel à traction thermique est ici retenue afin de tenir compte du fait que la majeure partie des lignes peu circulées ne sont pas électrifiées.

La durée de vie d'un autorail est estimée à 30 ans (le calcul pourrait éventuellement être fait avec une durée de vie de 40 ans, nombre de matériels ferroviaires l'ayant atteinte ou dépassée), sachant qu'au cours de son cycle de vie selon les dires des constructeurs⁸⁷, il conviendra d'investir une somme comparable à son prix d'achat pour financer la maintenance et la rénovation à mi-vie.

Le coût de revient annuel à la place peut donc être évalué à environ 1670 à 2 500€ par place assise et par an, soit environ une valeur trois fois supérieure à celle d'un autocar (estimation à 750€/place/an pour mémoire). Toutefois, ce calcul sommaire est à nuancer du fait que dans un train, la capacité d'accueil de personnes intègre également un volume d'usagers debout, ce qui n'est pas permis dans un autocar.

Ainsi, sur une base d'une capacité totale de voyageurs (assis et debout) de 140 places, le coût de revient baisserait alors, compris entre 950 et 1430€ la place en annuel.

⁸⁷ Suite à des rencontres des constructeurs Bombardier et Alstom durant l'année 2011.

Le coût d'usage du réseau ferroviaire

Le fonctionnement du système ferroviaire français repose sur une gouvernance impliquant des relations étroites entre tous les acteurs, et en particulier entre RFF, propriétaire et gestionnaire de l'infrastructure et la SNCF, exploitant des services ferroviaires et gestionnaire délégué.

RFF est chargé du développement et de l'entretien du réseau ferroviaire et se finance notamment en collectant des redevances, communément appelées « péages ». Ces péages, payés par l'État et les exploitants ferroviaires dont la SNCF, représentent le coût d'usage du réseau ferroviaire. Ils dépendent de nombreux facteurs dont la nature de la voie empruntée (ligne à grande vitesse, voie classique, niveau de fréquentation, etc.), le type de train qui circule, et de l'horaire du service.

Les redevances d'usage du réseau ferroviaire couvrent aujourd'hui environ le coût complet du réseau ferroviaire⁸⁸, depuis la réforme de la tarification (redevance d'accès), certaines charges étant couvertes par des revenus annexes (revenus locatifs, etc.) et par des subventions publiques complémentaires (plans rails, etc.).

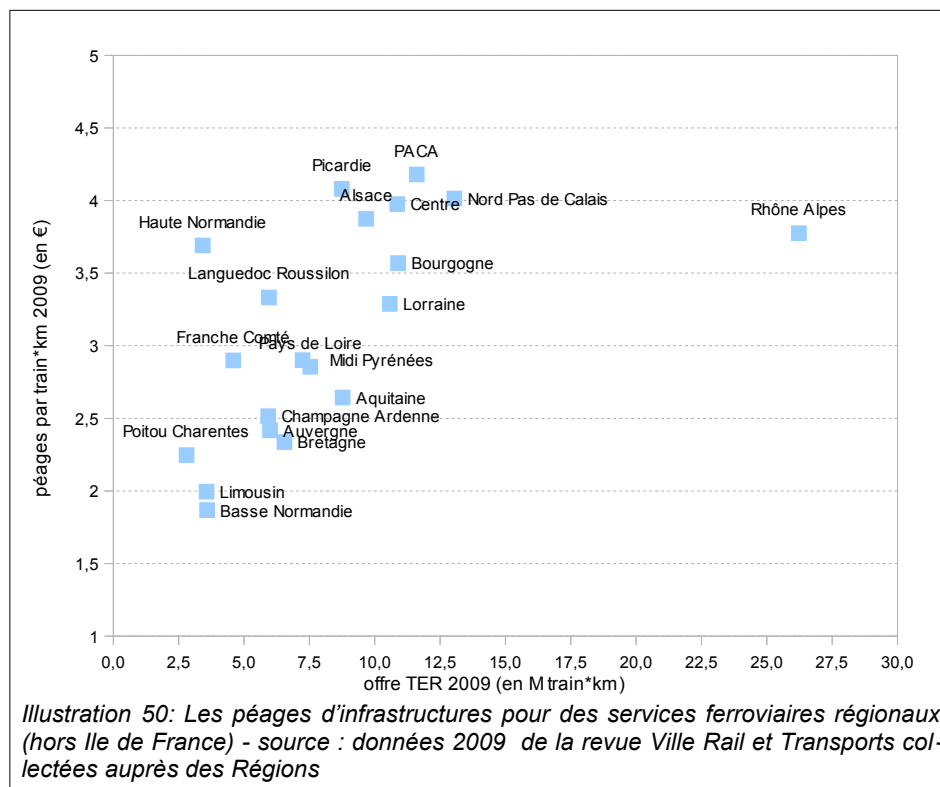
Sylvain Séguret⁸⁹ a estimé en 2005 le coût moyen de péages pour des trains régionaux à 4,60€ par train.km. Ce coût représentait une moyenne nationale qui englobait cependant le cas particulier de l'Île-de-France. En Allemagne, le péage moyen évalué à la même date était de 4,50€/train.km, soit sensiblement le même que celui en France (pour de détails sur le système allemand, voir chapitre 2.5).

Mais la mise en place de la réforme tarifaire par RFF en 2010 remet en cause cette valeur moyenne. Fondée sur des coûts de maintenance de l'infrastructure et sur la réalité économique des différents types de services, cette réforme a pour objectif de permettre une meilleure distinction entre coûts fixes, c'est-à-dire les frais à honorer qu'il y ait ou non circulation de trains et coûts variables enclenchés dès lors qu'il y a circulation de train.

Si l'on se réfère aux valeurs de péages de voie recensées annuellement par la revue *Ville Rail et Transports*, le prix moyen du péage acquitté par les Régions pour les TER en 2009 est voisin de 3,59€ par train.km, soit une valeur plus faible que celle de 2005 précitée. Cet écart est en partie lié à l'absence de prise en compte des trains régionaux d'Île-de-France et de l'évolution à la hausse des prix de péages suite à la réforme tarifaire.

88 Le coût complet du réseau ferroviaire, difficile à affecter par activité, est défini par RFF comme étant « le coût économique de long terme de l'infrastructure correspondant au maintien du réseau principal dans sa consistance actuelle » - source : document de référence RFF, horaire de service 2014, annexe 10.1

89 SEGURET Sylvain, LEVEQUE Julien, *Les contributions publiques au financement des systèmes ferroviaire en France et en Allemagne*, 2007



Mais cette valeur moyenne varie fortement d'une région à l'autre en fonction du type de voies et des périodes de circulation entre près de 2€ en Basse Normandie et 4,5€ le train.km en Provence Alpes Côte d'Azur.

Ces péages perçus par RFF pour les services conventionnés⁹⁰ sont de trois natures :

- une redevance d'accès ;
- une redevance de réservation ;
- et une redevance de circulation.

Le document de référence de RFF précise pour chacune des redevances la méthodologie de calcul pour un service donné. Les spécificités de chacune d'entre-elles sont examinées ci-dessous.

La redevance d'accès

Une redevance d'accès est acquittée pour tout service public de transport ferroviaire de voyageurs effectué dans le cadre d'un contrat conclu par une autorité organisatrice de transports. Elle s'applique donc pour les services de trains régionaux de voyageurs « TER », de trains régionaux de voyageurs en Île-de-France « Transilien », et de trains grandes lignes hors services à grande vitesse.

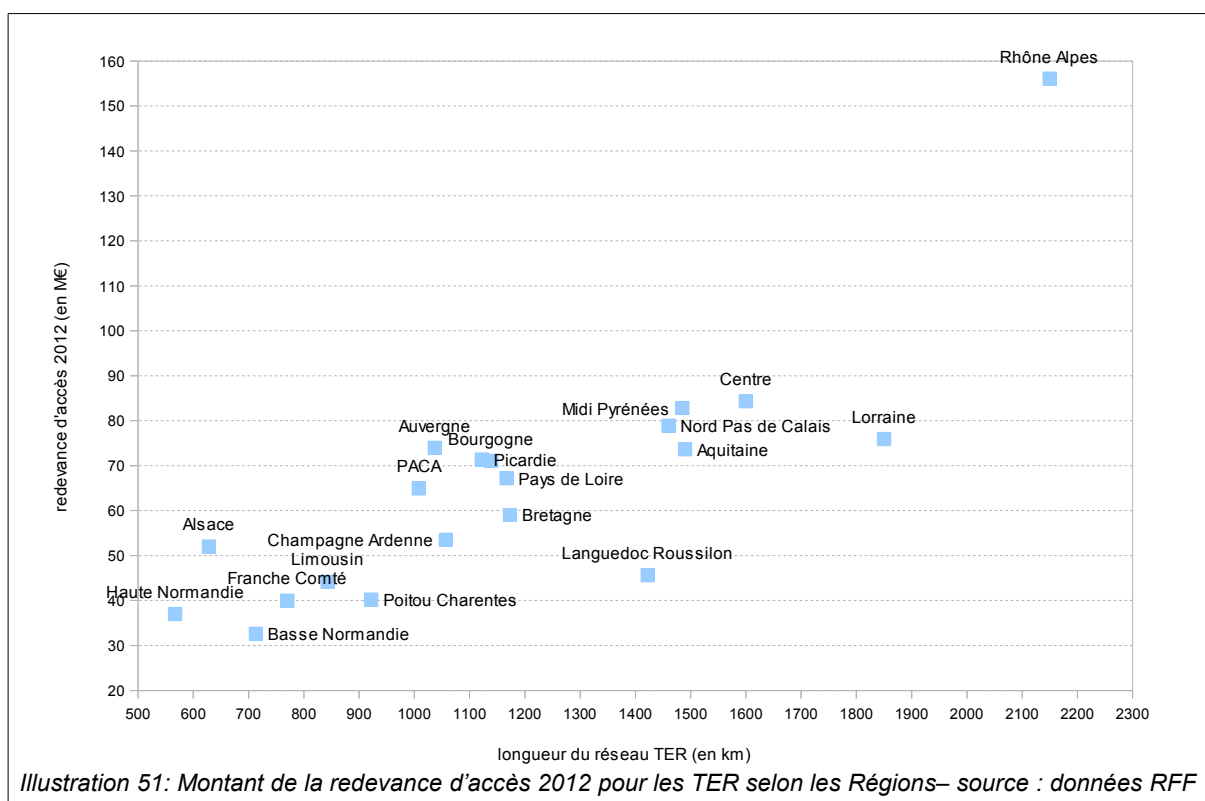
Elle est fixée par type de service, pour toutes catégories de sections élémentaires autres que la catégorie « Lignes à grande vitesse ».

Montant forfaitaire, elle correspond aux coûts fixes de mise à disposition de l'infrastructure pour l'activité TER (amortissement des lignes non pris en compte, du fait de leur construction ancienne). Sa mise en place en 2010 a contribué à la hausse globale des péages.

90 Il s'agit des services ferroviaires régionaux de voyageurs (de nom commercial TER), des services ferroviaires régionaux d'Île-de-France (de nom commercial Transilien) et les trains d'équilibre du territoire (TET).

Depuis la réforme tarifaire, la redevance d'accès pour les services de trains régionaux « TER » reflétant le coût réel de l'infrastructure (entretien et maintenance) est payée directement par l'État à RFF⁹¹. Elle n'est donc pas supportée par la Région.

Le total des redevances d'accès pour les services TER représente en 2012 un montant d'environ 1,3 milliards d'euros. Pour 2013, ce montant est réévalué de 4,3%.



Le montant de cette redevance d'accès varie selon les Régions. Rapportée à une unité de linéaire de voie, elle correspond en 2012 à près de 55,3k€ par km de ligne (sachant que le réseau TER est aussi emprunté par d'autres trains).

Même si cette redevance correspond à un forfait visant à couvrir le coût fixe imputé aux services régionaux TER, nous avons ici souhaité examiner la fluctuation de celle-ci selon le niveau de service régional global qui est proposé dans chaque région. Ce calcul purement théorique montre que le coût moyen basé sur une offre kilométrique globale pour l'ensemble des régions (hors Île-de-France et Corse) de 167,6 millions de trains.km en 2009 est de 7,8€/train.km en moyenne. La variation entre régions est forte et oscille entre 5,3€/train.km et 14,4€/train.km.

La redevance de réservation

La redevance de réservation est fonction de l'intensité des circulations sur l'infrastructure mais est indépendante du type de train. Elle est étroitement liée à la ligne. Elle est en effet modulée selon la nature de la section élémentaire de la voie mais également selon l'heure de circulation. Ces modulations tarifaires ont un objectif d'inciter à une utilisation optimale du réseau.

91 L'État prend également en charge la redevance d'accès pour les TET. Pour les services régionaux d'Île-de-France (Transilien), cette taxe est payée par le STIF, autorité organisatrice.

Cette redevance est destinée à améliorer le recouvrement des coûts, c'est à dire que les recettes ainsi perçues par RFF correspondent aux montants engagés pour mettre l'infrastructure à disposition.

Elle est versée par la SNCF à RFF. Elle est ensuite refacturée aux régions.

Les éléments que nous présentons par la suite ne concernent que les services régionaux TER circulant sur le réseau classique hors LGV. Les coûts présentés par la suite ne s'appliquent également pas aux offres de services régionaux à grande vitesse tels que le service TERGV⁹² en région Nord Pas-de-Calais.

Le principe de calcul de cette redevance s'appuie sur un découpage du réseau en section élémentaire en fonction notamment de la fréquence de la circulation des trains. Cette modulation traduit l'effet de la rareté des sillons, mais son affectation entre coûts fixes et coûts variables n'est pas aisée.

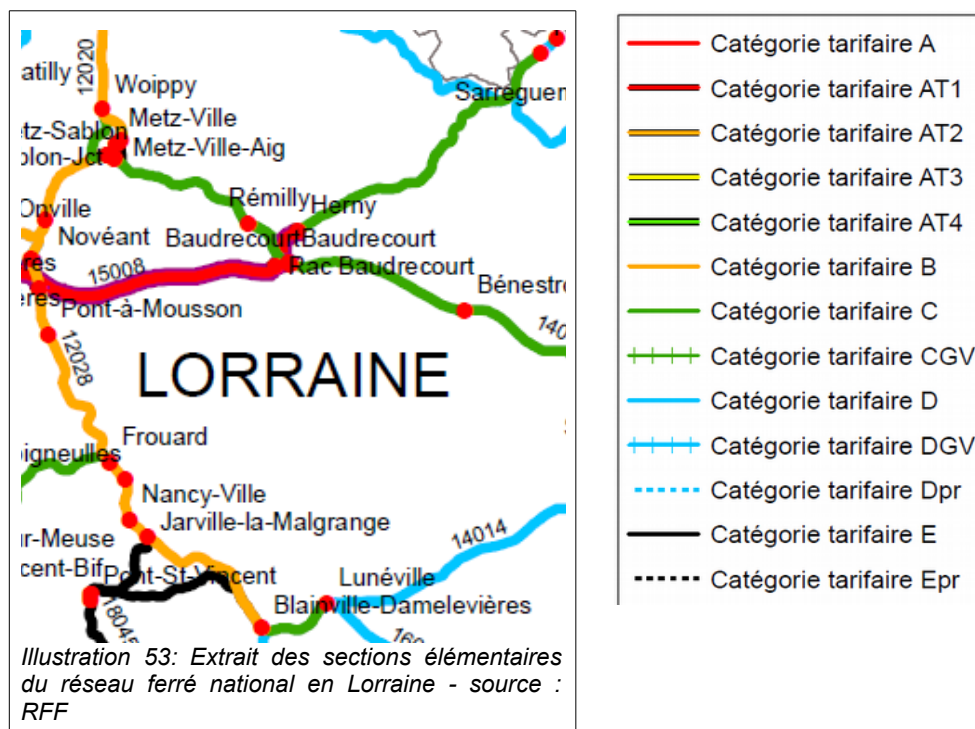
Ainsi, chaque section élémentaire du réseau ferré national est classée selon une typologie de lignes. A chaque groupe de lignes correspond un coût au sillon.km, le sillon.km « correspondant au trajet réservé sur une ligne ferroviaire à un horaire donné auprès de l'établissement public Réseau ferré de France par une entreprise de transport ferroviaire »⁹³.

Catégories de sections élémentaires	Sous-catégories	Dénomination
Lignes périurbaines	à fort trafic	A
	à trafic moyen	B
Grandes lignes interurbaines	à fort trafic	C
	à fort trafic et parcourables à 220 km/h	C-GV
	à trafic moyen	D
	à trafic moyen parcourables à 220 km/h et ligne du Haut-Bugey	D-GV
	à trafic moyen éligibles à la Clause Plan Rail	D-pr
Autres lignes	hors lignes à grande vitesse	E
	hors lignes à grande vitesse, éligibles à la clause Plan Rail	E-pr

Illustration 52: La classification des sections de voies ferroviaires selon leur niveau tarifaire – source : RFF, document de référence 2012

92 Liaisons régionales entre Lille et la Côte d'Opale, Lille et Arras, empruntant le réseau ferroviaire à grande vitesse.

93 Définition du Code Général des Impôts, article 1649 A ter. La différence entre un sillon.km et un train.km tient du fait que le sillon.km est une réservation, et donc résultant de l'offre théorique souhaitée en termes de service. Le train.km est quant à lui comptabilisé uniquement lorsque le train circule. Ainsi, pour faire circuler 100 trains.km, il faudra au moins disposer de 100 sillons.km.



L'écart du coût entre une section de voie très fréquentée et une ligne peu fréquentée est très importante puisque le rapport est de 1 à 75. Ainsi, pour les lignes ferroviaires à faible trafic (de catégorie E), la redevance de réservation est quasi-nulle (moins de 1c€ par sillon.km). Elle est élevée pour les lignes périurbaines de grandes agglomérations, pouvant atteindre les 4,9€ par sillon.km.

Par ailleurs, ce coût de réservation varie en fonction de l'horaire de passage sur le segment considéré. Le coût défini pour l'Heure Normale (HN) est ainsi minoré en Heure Creuse (HC) de 50%, majoré de 25% en Heure Intermédiaire (HI) et majoré de 50% en Heure de Pointe (HP)⁹⁴.

Catégorie de section élémentaire	Heure Normale (par Sillon.km)
A	4,915 €
B	2,312 €
C	1,113 €
D	0,443 €
E	0,065 €

Illustration 54: coût du sillon.km 2012 selon le type de section élémentaire – source RFF

94 L'heure de pointe correspond aux plages horaires 7h-9h et 17h-19h ; l'heure creuse à la plage 0h30-4h30, l'heure intermédiaires aux plages encadrantes de l'heure de pointe (6h-7h, 9h-10h, 16h-17h et 19h-21h). Toutes les autres plages horaires relèvent de l'heure normale.

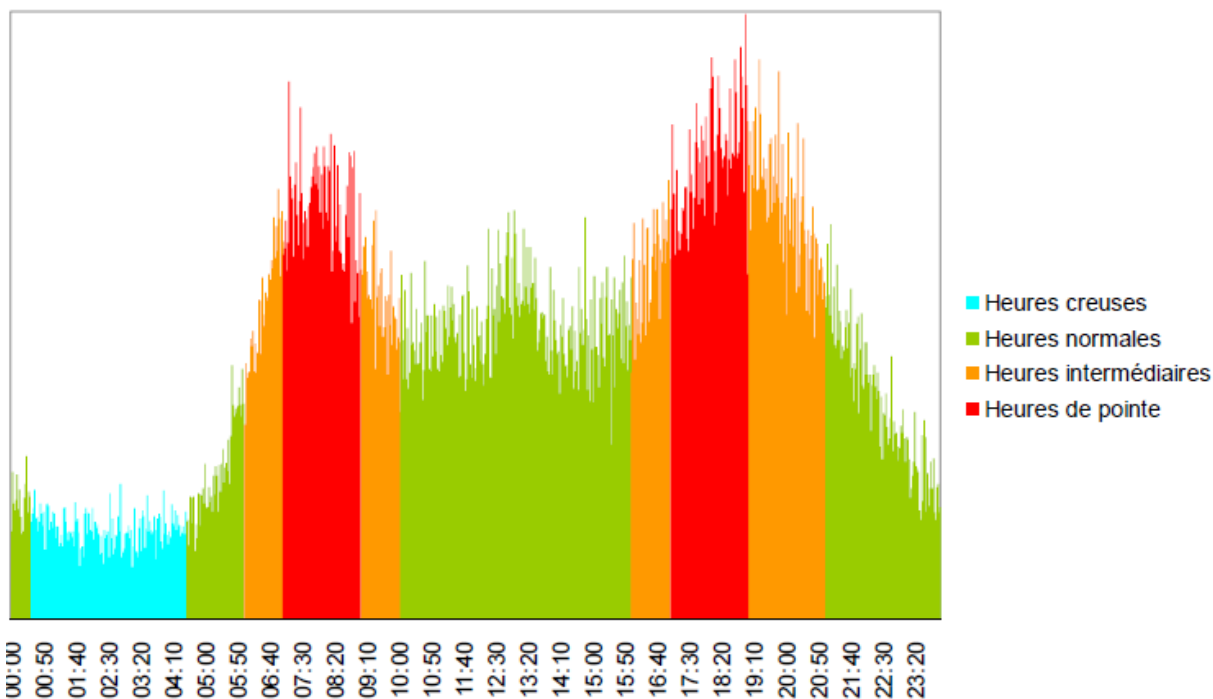


Illustration 60 : circulations sur le réseau ferré national et principe tarifaire de la redevance de réservation. Source : document de référence du réseau 2013, RFF.

la redevance de circulation

La redevance de circulation correspond aux coûts variables engendrés par les circulations de trains. Évaluée à partir des kilomètres circulés de trains, elle dépend du type de train (TGV, fret, TER...). Elle est quasi-constante sur le réseau sauf sur les « petites lignes » c'est-à-dire les sections élémentaires de type E pour lesquelles ce péage est réduit de 40% traduisant des coûts d'entretien moindres et un niveau de service possible moins élevé avec une vitesse maximale autorisée plus faible.

Elle a pour objectif de couvrir les charges variables d'exploitation et de maintenance.

Cette redevance est versée par la SNCF à RFF. Comme la redevance de réservation, elle est ensuite refacturée aux régions.

Selon le document de référence de 2012, la redevance de circulation d'un train régional sur ligne classique en province est de 2,209€ par train.km. Selon le principe de réduction évoqué ci-dessus, cette redevance vaut 1,325€ par train.km sur des lignes régionales peu fréquentées.

Type de service	Redevance circulation (en €/train.km)
Trains régionaux (hors Transiliens) non aptes à la grande vitesse	2,209 €
Transilien non aptes à la grande vitesse	3,235 €
Trains aptes à la grande vitesse circulant sur LGV	4,862 €
Trains aptes à la grandes vitesse circulant hors LGV ou autres trains non aptes à la GV	3,540 €
Trains haut-le-pied*	1,195 €

Illustration 55: redevance de circulation selon le type de train - source : RFF 2012

* trains circulant en dehors du service commercial (entre dépôt et gare de départ, manœuvre de retournement, ...)

Exemple illustratif d'estimation du coût d'usage sur une ligne régionale de fréquence moyenne

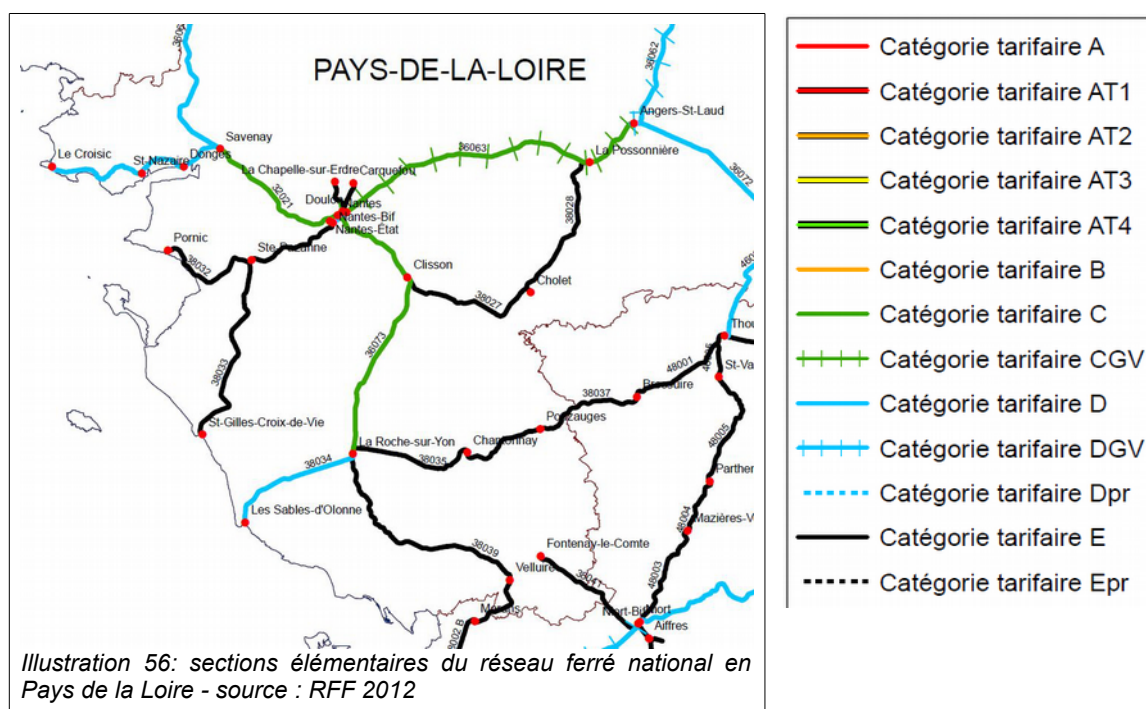
On peut illustrer le principe de calcul évoqué précédemment par l'analyse du coût d'usage sur une ligne peu fréquentée. L'exemple choisi est celui de la ligne La Roche sur Yon – Les Sables d'Olonnes classée comme section élémentaire de catégorie tarifaire D par RFF sur la base de l'offre de service de juin 2012.

Sur cette liaison sont proposés deux allers-retours en TGV ainsi que deux allers-retours en autocar qui ne seront pas intégrés dans l'estimation (l'offre TGV n'étant pas tarifée au coût d'un transport régional et il n'y a pas de tarification d'usage pour l'autocar).

l'offre régionale ferrée sur cette liaison correspond en 2012 à 21 circulations par jour de semaine, avec 9 trains circulant en heure de pointe, 3 en heures intermédiaires et 9 en heure normale. Cette fréquence est proche de la moyenne nationale sur le réseau TER. La voie circulée étant d'une longueur de 37km, cette offre représente donc 777 km par jour.

La redevance d'accès versée par l'Etat à RFF est estimée en région Pays de la Loire en moyenne à 8,9€/train.km⁹⁵.

Sur la base de la modulation des tarifs selon les plages horaires et d'un coût unitaire au train.km en heure normale de 0,443€, le coût de la redevance de réservation équivaut à 430€ par jour de circulation de semaine.



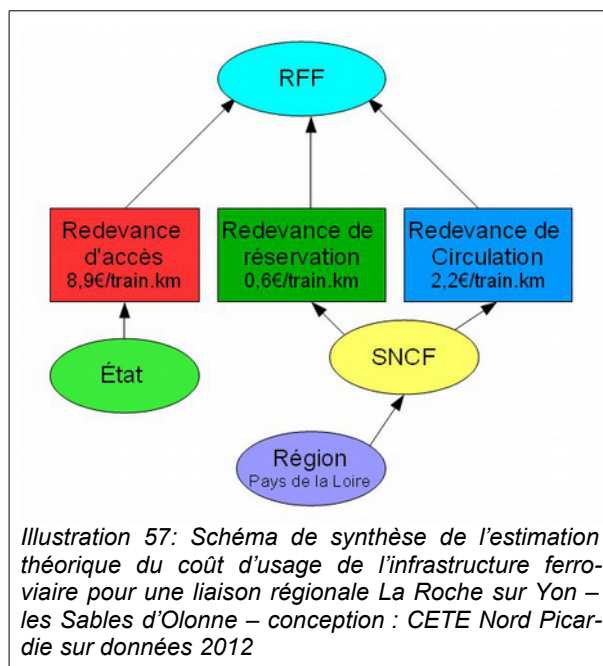
Sous l'hypothèse que tous les sillons.km réservés sont utilisés (c'est-à-dire aucun train.km supprimé), le montant de la redevance de circulation pour les trains régionaux TER sur réseau classique est alors de 2,209€ par train.km.

95 Calculée à partir de l'offre en train.km et du montant de la redevance d'accès selon les données de RFF dans son document de référence. Nous rappelons qu'il s'agit d'un ratio théorique, la redevance d'accès étant indépendante de l'offre kilométrique.

L'estimation sommaire du coût total des redevances payées par la SNCF, et donc indirectement par la Région via la contribution financière qu'elle lui verse, est de 2.147€ pour un jour de circulation de semaine, soit, sur la base d'un calcul purement théorique, en ramenant au kilomètre parcouru de **2,8€/train.km**. Ce résultat est plus faible que la moyenne régionale vue précédemment, car il se base sur un cas concret d'un service circulant sur des sections élémentaires de classe D (avant-dernière des cinq catégories tarifaires A à E, ce qui implique une redevance de réservation faible).

Cette estimation n'inclut pas les kilomètres haut le pied nécessaires à l'exploitation de la ligne. Son montant est à rapprocher du coût théorique de la redevance d'accès de 8,9€/train.km pris en charge par l'Etat.

Le coût total du péage pour cette ligne revient donc en théorie, à 11,7€/train.km. Ce chiffre est proche du péage TER moyen relevé par RFF dans son document de référence du réseau 2013.



Synthèse : Une influence notable du coût d'usage de l'infrastructure dans le bilan économique d'un service ferroviaire

Le coût d'usage de l'infrastructure ferroviaire perçu par RFF est supporté par trois acteurs :

- l'État qui finance la redevance d'accès au réseau ferroviaire ;
- la SNCF qui honore le paiement des redevances de réservation et de circulation ;
- et la Région qui dans le cadre de la convention TER qui la lie avec la SNCF, finance les péages payés par la SNCF par le biais de la contribution financière annuelle qu'elle verse à la SNCF.

Le regard porté sur les modalités d'évaluation de ces différentes redevances a permis de mettre en avant la difficulté de définir un coût moyen d'usage de l'infrastructure ferroviaire correspondant donc à des péages de réservation et de circulation, supporté par la SNCF et donc la Région pour l'exploitation d'un service ferroviaire. En effet, la redevance de circulation à acquitter est très dépendante du type de voie sollicitée et de l'horaire de circulation. Ainsi, il revient plus cher de faire circuler des trains en heures de pointe (50% plus élevé par rapport à l'heure normale) et sur des sections élémentaires de type périurbaine (avec un coût 521% plus cher sur une section de classe B qu'une section de classe D, et même 1109% sur une section de classe A (assez rare en province, à part pour la desserte de Lyon)).

l'estimation moyenne de 4,60€ par train.km de Séguret en 2005 prenait en compte le cas spécifique des transports régionaux d'Île-de-France et reposait sur le principe de tarification antérieure à la réforme tarifaire de 2010.

Le résultat évalué par la revue Ville, Rail et Transports de 3,59€/train.km reflétait une moyenne sur l'ensemble des régions de province hors Corse, quel que soit le niveau d'offre, sans précision sur les natures des redevances effectivement prises en compte pour le calcul.

Or le débat de pertinence d'un service ferré et routier se pose tout particulièrement pour des axes peu fréquentés. Aussi, cette valeur moyenne de 2009 est inadaptée et apparaît surélevée par rapport au type de ligne auquel nous nous intéressons. Notre exemple très simplifié de la ligne La Roche-sur-Yon/Les Sables d'Olonnes a conduit à un résultat plus faible (2,8€/train.km). Par ailleurs, ces données doivent être additionnées de la redevance d'accès (payée directement par l'État).

l'optimum serait donc, pour chaque cas d'étude posé, d'évaluer en fonction des éléments donnés dans le document de référence de RFF chaque redevance d'usage. A défaut, et en vue d'une estimation très simplifiée, nous proposons de retenir un coût moyen de redevances (réservation + circulation) de 3 €/train.km, auquel il faut ajouter le coût de la redevance d'accès, en fonction du nombre de trains.

Éléments de comparaison du coût d'exploitation d'un service ferroviaire régional et d'un service routier

Diverses estimations du coût moyen d'exploitation d'un service TER

Le coût d'exploitation d'un service TER dépend de nombreux paramètres, en particulier de l'offre conventionnée et des principes tarifaires actés dans la convention entre la Région et la SNCF.

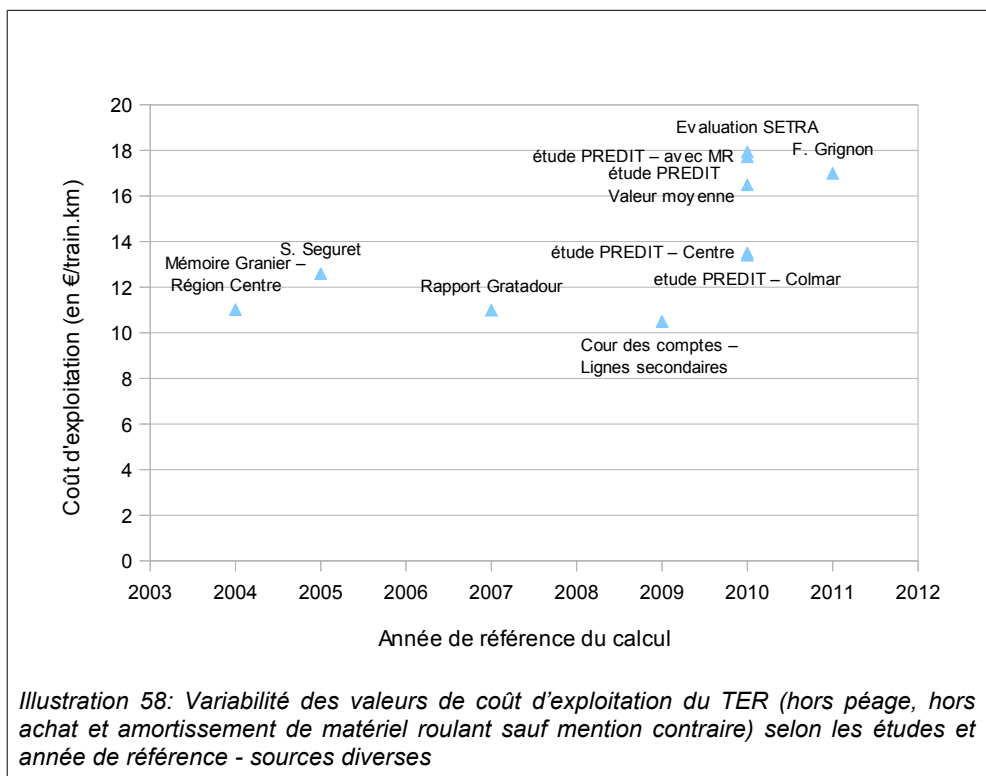
Il s'agit d'un coût estimé à partir des résultats de compte de la SNCF, opérateur historique du réseau ferroviaire.

Plusieurs travaux se sont penchés sur l'évaluation du coût moyen d'exploitation des TER et ont conduit à des valeurs variant de manière assez importante. En 2007, Séguret⁹⁶ a estimé le coût d'exploitation des TER pour l'année 2005 à 12,40€ le train.km. La recherche menée dans le cadre du Prédit sur l'ouverture à la concurrence des transports régionaux ferroviaires a retenu une valeur de près de 16,5€/km. Le sénateur Grignon, dans le cadre du rapport sur la question de l'ouverture à la concurrence des services régionaux, évoque un coût de 17€/train.km. La SNCF⁹⁷ a annoncé fin 2011 un coût d'exploitation à 15€ le train.km.

Ces variations, reprises dans le graphe ci-dessous, peuvent avoir pour origine des différences dans l'année de référence du calcul (le coût évoluant au fil du temps), la méthode de calcul et les hypothèses prises dont notamment la question de la définition du coût d'exploitation, insuffisamment définie dans les références documentaires mobilisables. Ces différences de valeur moyenne soulignent la complexité du calcul d'un coût d'exploitation unique sur la base d'une définition non homogénéisée de ce coût (entre coût d'exploitation, coût de production, ...).

96 SEGURET Sylvain, LEVEQUE Julien, *Les contributions publiques au financement des systèmes ferroviaire en France et en Allemagne*, 2007

97 Propos du représentant de SNCF proximités lors du colloque « les Mercredis de TDIE et IM » du 5 octobre 2011



Il y a lieu de rattacher ce coût à l'acteur considéré. En effet, le coût d'exploitation facturé par la SNCF n'est pas le même que celui perçu par les Régions qui parlent davantage de coût de revient dans une logique d'intégration de l'ensemble des coûts qu'elles supportent, y compris la rémunération de l'exploitant (cf. supra). Ainsi, le coût d'exploitation pour la SNCF comprend l'ensemble des charges de personnel roulant, de matériel, d'énergie, de charges au sol et de structure ainsi que les péages. Une Région finance la SNCF sur la base d'une contribution financière visant à équilibrer les charges d'exploitation que la SNCF a évaluées aux recettes de trafic que perçoit et garde la SNCF.

A noter que chaque Région perçoit de l'Etat une dotation de décentralisation intégrant notamment les compensations financières pour les tarifs sociaux s'appliquant aux services ferroviaires régionaux « TER » qui, tout logiquement, vient en déduction de la contribution versée à la SNCF.

La diversité des valeurs obtenues incite à la prudence et invite à affiner les évaluations dans un cadre « normalisé » des définitions des notions de coûts et de la prise en compte des mêmes composantes de ces coûts.

Les différentes composantes des coûts d'exploitation ferroviaire

La seule donnée sur le coût global des services TER n'est pas suffisante pour analyser la pertinence de deux systèmes étant donné la spécificité du réseau ferroviaire. Aussi, un examen de la structure du coût des TER présente l'intérêt de mettre d'une part en avant les postes spécifiques à l'utilisation du ferroviaire et d'autre part d'identifier les écarts entre les deux modes pour chaque unité d'œuvre.

La difficulté rencontrée pour apprécier les différents postes de dépenses pour l'autocar se retrouve également pour le train, avec des définitions de chaque élément du coût d'exploitation pouvant varier d'une source à une autre.

Deux travaux menés à des temporalités différentes (2004 et 2007) mais antérieurement à la réforme tarifaire ont apprécié les composantes des coûts d'exploitation ferroviaires. Le rapport de Gratadour de 2007 affirme le poste conduite comme le poste majeur des dépenses d'exploitation mais au même titre que les frais généraux et de structure. A partir d'un travail sur la région Centre, Granier⁹⁸ a également identifié le poste conduite comme l'un des trois postes majeurs mais les deux autres postes diffèrent puisqu'il s'agit des frais de maintenance et d'entretien et des charges au sol.

	€/train.km	pourcentage	
		Autorail SNCF (Gratadour)	Région Centre 2004 (Granier)
Conduite	2,50	24,7%	20,4%
Accompagnement	1,71	16,9%	13,3%
Energie	0,38	3,8%	5,5%
Maintenance/Entretien/Réparation	1,00	9,9%	19,6%
Matériel Roulant	1,53	15,1%	8,9%
Charges au sol	0,51	5,0%	21,1%
Structure / Frais généraux	2,49	24,6%	11,2%

Illustration 59: Décomposition des coûts d'exploitation ferroviaire selon les travaux menés en 2007 et 2004 – source : rapport Gratadour 2007 et Granier 2009

Ces deux évaluations soulignent la complexité d'appréhender les différents postes des coûts de production d'un service TER. En particulier, elles mettent en avant l'influence des résultats selon les principes d'affectation des dépenses par grands postes avec des répartitions pas toujours évidentes entre maintenance et matériel roulant ou bien entre charges au sol et frais de structures/généraux...

Elles conduisent à un affichage différent des postes les plus importants, même si globalement les poids les plus forts demeurent les frais de personnel (conduite et accompagnement), et l'importance de l'amortissement du matériel roulant et de sa maintenance et entretien. Quelle que soit la méthode d'évaluation, il faut noter la relative faiblesse du poste énergie dans les deux cas.

Le rapport du Centre d'Analyse Stratégique (CAS)⁹⁹ a également souligné l'importance de la masse salariale de la SNCF dans les coûts d'exploitation du TER en l'estimant à près des deux-tiers. Outre les coûts du personnel de conduite, le CAS a ainsi intégré dans cette masse salariale les coûts du personnel chargé de l'exploitation et de l'entretien du réseau relevant de la branche infrastructure de la SNCF.

Le gestionnaire du réseau ferré national (RFF) a développé un outil permettant de modéliser les coûts d'exploitation pour un opérateur ferroviaire à partir de données nationales afin de pouvoir intégrer ce coût dans les analyses socio-économiques de projets régionaux d'investissement. Les hypothèses prises par le gestionnaire concernant la décomposition des coûts sont présentées dans l'illustration 60. On notera notamment l'importance des postes Conduite et Accompagnement, c'est-à-dire le poste personnel.

Sur la base de ces hypothèses, pour un train théorique effectuant une mission de 90km en une heure avec 50 passagers donne un coût d'exploitation de 11,5€HT/km.

98 GRANIER Axel, *TER Centre 2009 : mettre en adéquation l'efficacité économique des services de transports publics régionaux et les besoins de déplacement des habitants*, mémoire de master professionnel, Ecole nationale des travaux publics de l'Etat, 2009, 86p.

99 Centre d'analyse stratégique (CAS), *Ouverture à la concurrence du transport ferroviaire de voyageurs – compléments*, rapport présidé par Claude Abraham, octobre 2011, pp10-11

Poste de coût	Unité d'œuvre	Valeur unitaire
Conduite	€ / train-h	234,6
Manceuvre	€ / train	119,6
Accompagnement	€ / train-h	182,4
Energie	€ / train-km	1,08
Entretien	€ / train-km	2,91
Commercialisation	€ / voyageur	0,28
Gares	€ / voyageur	1,52
IFER (ex taxe-professionnelle)	€ / train-km	0,55

Illustration 60: Décomposition des charges d'exploitation du transport ferroviaire régional (en euro 2009 HT) - source : modèle coût TER de RFF (2011)

Concernant l'énergie, les données ferroviaires mobilisées représentent un « mélange » entre énergie thermique et énergie électrique. Une approche plus fine serait nécessaire pour tenir compte des caractéristiques du réseau emprunté (voies électrifiées ou non) mais les données précises selon le type d'énergie n'ont pas pu être mobilisés.

Première comparaison des structures de coût de services régionaux de transport

Même si la connaissance de la structure des coûts du ferroviaire est, tout comme pour le routier, loin d'être arrêtée, il est possible de dresser une première comparaison entre une exploitation ferroviaire et une exploitation routière d'un service régional. Cette comparaison établie par Gratadour en 2007, avant la réforme des tarifs ferroviaires de 2010, conduisait à montrer que l'exploitation d'un service par train revenait environ quatre fois plus cher que celle d'un service par autocar.

Partant de ce constat d'écart important sur le coût moyen de production du service, il est intéressant de se pencher sur la structure des coûts de chacun de ces services.

	Autorail SNCF (80 places)	Autocar 50 places
Conduite	24,7%	28,1%
Accompagnement	16,9%	0,0%
Energie	3,8%	11,2%
Maintenance/Entretien/Réparation	9,9%	10,3%
MR	15,1%	21,1%
Charges au sol	5,0%	0,0%
Structure / Frais généraux	24,6%	29,3%
Coût hors infra en €/veh.km	10,12	2,42

Illustration 61: Comparaison des structures de coût entre un service par train et un service par autocar. Source : P. Gratadour

Elle fait apparaître qu'en valeur relative, le poste de dépenses relatif à la maintenance et à l'entretien représentait en 2007 le même poids pour les deux types de service.

Mais les principales différences concernaient essentiellement les frais de personnel avec notamment l'absence de frais de personnel d'accompagnement dans les autocars, et l'absence de charge au sol (près de 22% du coût total d'exploitation d'un train pour ces deux postes).

Par ailleurs, les frais de conduite, d'amortissement du matériel roulant et des frais de structure/frais généraux étaient un peu plus élevés pour l'autocar en proportion, mais bien plus faible en € par véh.km étant donné la différence de coût global.

Le poste énergétique, évalué pour le train selon une moyenne entre énergie thermique et énergie électrique, apparaissait plus élevé en pourcentage pour l'autocar. Si pour ce dernier il reste plus faible en €/veh.km, il s'approche tout de même du coût de l'autorail (0,27 contre 0,38€/veh.km). L'autocar revient même plus cher en ramenant le coût à la place : 0,54cts€/pko¹⁰⁰ contre 0,475cts€/pko pour le train.

Suite aux évolutions importantes intervenues depuis 2007, ces structures de coût peuvent avoir évolué. Mais en l'absence actuelle de compte de ligne spécifique, il est difficile de pouvoir les évaluer, ce qui ne permet donc pas de connaître précisément les coûts de lignes ferroviaires secondaires.

La diversité des coûts selon les territoires

Dans une approche comparative de pertinence entre deux modes fer et route, il pourrait être envisagé de partir d'un coût moyen d'exploitation du TER. Mais il faut être conscient que cette méthode ne reflète pas la réalité des coûts observés sur les territoires.

En effet, comme le souligne le rapport de recherche PREDIT de 2012¹⁰¹, le coût de production d'un service ferroviaire régional est fonction de différents facteurs tels que :

- la nature du matériel roulant, entre matériel léger (automoteur en unité simple) employé pour desservir des secteurs de moindre densité et matériel lourd affecté sur des axes de trafic important (rame de plusieurs caisses) ;
- le profil de la desserte avec des différences importantes entre des services express avec peu d'arrêts, des services omnibus ou semi-directs. La consommation d'énergie sera plus importante si le train doit souvent redémarrer, d'où un surcoût en énergie, des vitesses commerciales différentes faisant donc fortement varier le coût au kilomètre du personnel roulant ;
- la Région concernée : chaque Région a formalisé une convention d'exploitation avec la SNCF sur la base d'une offre spécifique et de prix des services négocié. Le prix payé par la Région pour faire circuler les trains tient compte de la fréquentation attendue, du niveau global de l'offre, etc. On retrouve donc des coûts de revient pour les régions très différents.

Ainsi, selon les données de 2009, la valeur moyenne du prix de revient des services ferroviaires régionaux pour une région de province s'établissait à près de 19,8€ le train.km (redevances de circulation et de réservation comprises, redevance d'accès non comprise). Mais les écarts de coût autour de cette moyenne sont relativement importants puisqu'ils s'échelonnent de 14,7€ dans le Limousin à 26,50€ par train.km en Provence Alpes Côte d'Azur.

La diversité des profils de liaisons ferroviaires au sein d'une région peut également faire varier le coût de production régional. L'étude Prédit de 2012 a ainsi montré, à partir de l'analyse de huit relations et sur la base d'hypothèses de coûts unitaires de production par unité

100 Pko : Place-kilomètre offerte : il s'agit du produit de la capacité de chaque véhicule (en place offerte par véhicule) par l'offre kilométrique réalisée. Ce chiffre permet d'estimer la capacité maximal d'usage du service de transport.

101 Beauvais Consultants, KCW, Rail Concept, *Impact de l'ouverture à la concurrence dans le transport régional ferroviaire de voyageurs sur la consommation d'énergie et sur les émissions de carbone*, Rapport de recherche Predit GO n°6, 2012

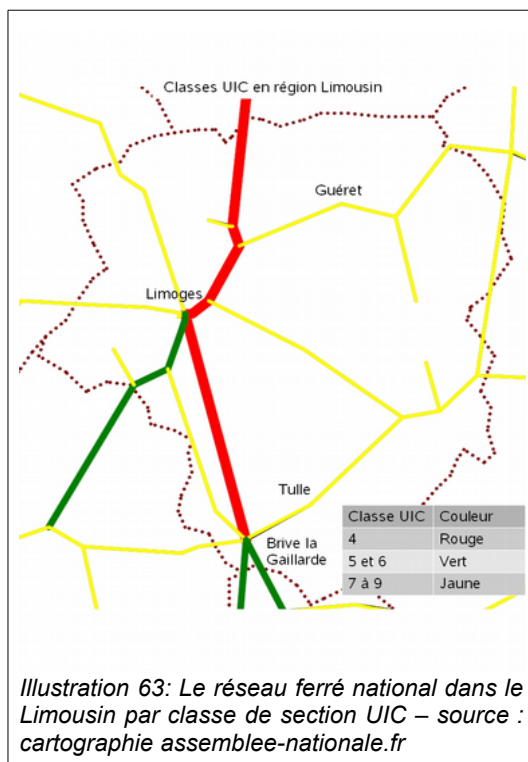
d'œuvre, des écarts de coûts importants pouvant faire évoluer du simple au double le coût de production.

Région	Offre Train.km	Prix de revient €/train.km	Péages M€
Alsace	9 672 626	17,78	37,48
Aquitaine	8 775 304	18,47	23,2
Auvergne	5 997 142	17,78	14,5
Basse Normandie	3 588 299	17,99	6,7
Bourgogne	10 898 832	17,49	38,9
Bretagne	6 549 381	16,95	51,3
Centre	10 866 117	17,09	43,2
Champagne Ardenne	5 926 785	18,88	14,9
Franche Comté	4 591 969	17,37	13,31
Haute Normandie	3 420 285	21,99	12,62
Languedoc Roussillon	5 959 260	21,96	19,86
Limousin	3 568 771	14,69	7,12
Lorraine	10 582 220	18,4	34,8
Midi Pyrénées	7 241 171	22,1	21
Nord Pas de Calais	13 051 401	19,33	52,39
PACA	11 607 972	26,52	48,5
Pays de Loire	7 534 197	19,7	21,5
Picardie	8 747 000	23,41	35,68
Poitou Charentes	2 803 419	19,23	6,3
Rhône Alpes	26 229 968	21,04	99
Moyenne	167 612 119	19,78	

Illustration 62: Prix de revient 2009 des services ferroviaires régionaux selon les Régions : données : Ville Rail et Transports (péages : hors redevances d'accès)

Toutefois, il est encore aujourd'hui impossible de dresser un coût moyen par profil de desserte en raison de l'absence de comptabilité analytique des comptes de la SNCF¹⁰².

Globalement, à l'exception de la région Limousin qui dispose d'un réseau ferroviaire majoritairement classé en UIC 7 à 9, la donnée du coût de revient agrégée à l'échelle régionale ne reflète donc pas le coût des lignes ferroviaires peu fréquentées.



102 En sa qualité d'exploitant, la SNCF s'est engagé récemment auprès des Régions à fournir des comptes de lignes ce qui devrait permettre d'ici quelque temps de combler les lacunes actuelles.

Le coût d'exploitation des lignes peu fréquentées

Dans le cadre de l'audit sur le réseau ferroviaire mené en 2007, la Cour des Comptes avait estimé les coûts d'entretien et d'exploitation des lignes à faible trafic, c'est-à-dire les lignes classées UIC 7 à 9 sur lesquelles circulent moins de 10 trains par jour, à 450M€ par an. Soit si l'on prend un linéaire de 13 600km, un coût moyen au km de voie de 33k€, porté à 50k€ en 2009.

Le coût d'exploitation de ces lignes secondaires, hors péage, est annoncé en 2009 selon la Cour des Comptes à une valeur de 10,5€/train.km. Ce coût moyen ne reflète cependant pas la diversité des cas de lignes secondaires au profil varié et au niveau de desserte proposé différent. Par exemple, une ligne secondaire qui serait dans un état dégradé et sur laquelle des circulations de trains de voyageurs existeraient, exige un besoin en entretien plus important qu'une ligne en meilleur état sur laquelle circule le même niveau d'offre. Son coût d'exploitation serait alors supérieur. Par ailleurs, RFF estime que les ralentissements imposés sur une majeure partie des petites lignes sont susceptibles d'induire une hausse du coût d'exploitation de l'opérateur suite à l'allongement des temps de parcours, et donc de la durée de service de l'opérateur.

l'exploitation « économique » :

Gratadour¹⁰³ a examiné dans son rapport de 2007 le coût d'exploitation d'une ligne ferroviaire, la ligne Carhaix-Guingamp, non exploitée par la SNCF mais par un opérateur différent sur la base d'un modèle d'exploitation spécifique (exploitation à agent seul, matériel à faible capacité et consommation énergétique, vente de billets à bord, contrôle réduits, etc.).

l'analyse des données assez anciennes (datant du début des années 1990) a permis d'évaluer l'hypothèse d'un coût d'exploitation économique pour l'année 2007 d'environ 4,1€ HT/train.km, hors coût d'usage de l'infrastructure.

Au vu de ces quelques éléments disponibles, nous proposons donc de retenir deux hypothèses de coût moyen d'exploitation de lignes peu fréquentées, hors péage, de 5 et 11€ par train.km.

Rapprochement des approches par les coûts et par les recettes

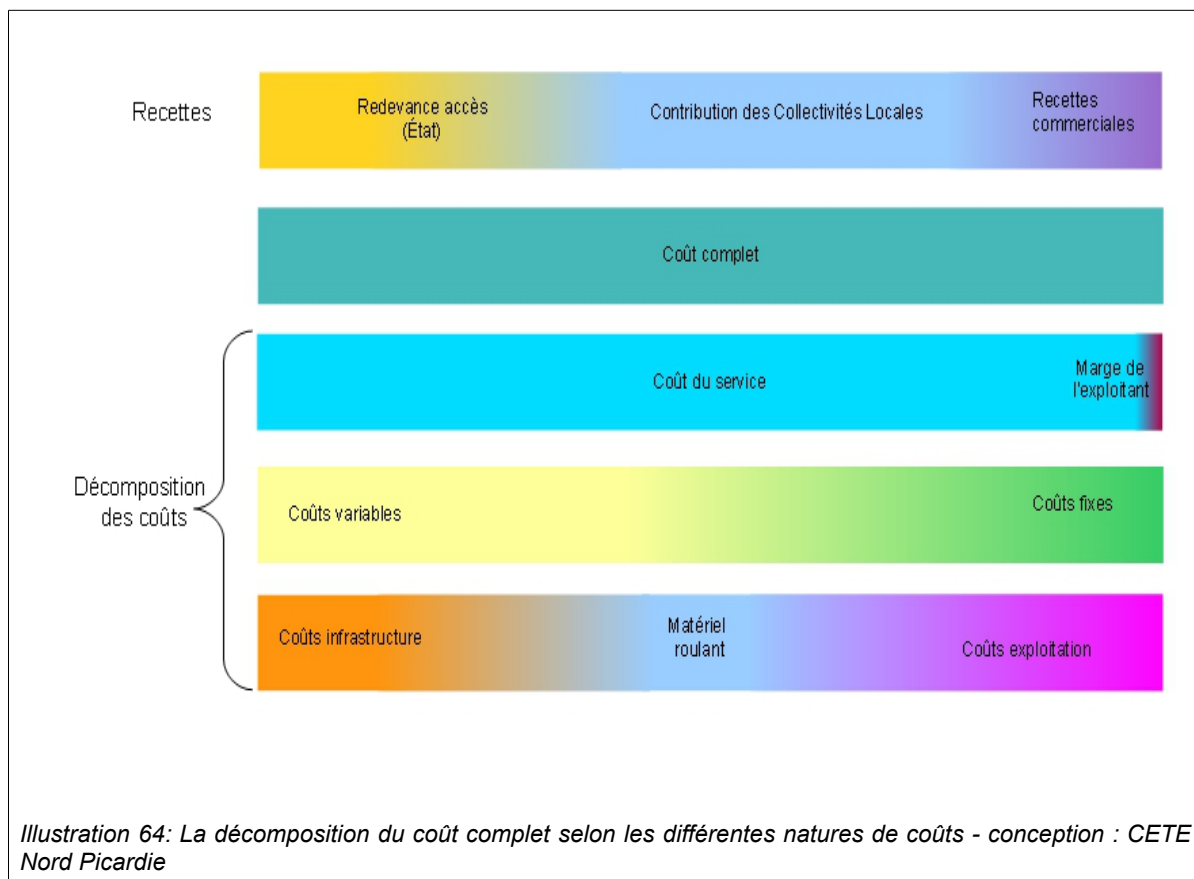
Éléments de définition

Il est intéressant de tenter de rapprocher deux approches de construction des coûts, dans une optique de complétude :

- dans une approche « coûts », il s'agit d'agrèger les différents types de coûts de production du service ; dans cette partie, on se limite aux coûts marchands ;
- dans une approche « recettes et contributions », il s'agit d'agrèger les contributions perçues pour réaliser le service, qu'il s'agisse des recettes commerciales ou des fonds publics versés par la collectivité. Ce « coût somme » représente ce que va coûter le service à la nation entière en incluant la marge bénéficiaire réalisée par l'exploitant. Il est a priori supérieur au coût de production du service.

Il importe, dans ce type d'exercice, d'éviter les doubles-compte. Le schéma ci-dessous propose une représentation simplifiée des différentes approches de décomposition du coût : soit dans une approche « coûts », soit dans une approche « recettes et contributions ».

103 GRATADOUR Philippe, *Rapport sur l'avenir des lignes ferroviaires peu circulées*, Rapport, 2007, 58p.



Chaque rectangle représente une décomposition du « coût complet » d'un service ferroviaire. Les différentes déclinaisons permettent de montrer la manière dont ce coût peut être décomposé en fonction du point de vue ou de l'approche que l'on souhaite analyser.

Les frontières entre les différents coûts sont volontairement imprécises, l'objectif de ce schéma n'étant pas de déterminer les poids relatifs de chaque élément - qui varient d'ailleurs pour chaque cas précis - mais de percevoir les différentes composantes du coût.

Par exemple, dans une approche concernant les « recettes » c'est à dire les sources de financement du coût complet, on distingue trois sources différentes, l'Etat payant la redevance d'accès¹⁰⁴ et les usagers leurs titres de transport. Le reste du coût complet est à la charge des collectivités territoriales (CL) qui le finance à l'aide de leur budget propre.

Si l'on s'intéresse aux charges, c'est à dire à ce qu'il faut payer pour obtenir le service, on peut distinguer le coût du service et la marge de l'exploitant (point de vue collectivité) ou bien encore la part entre les coûts variables et les coûts fixes (point de vue exploitant). Une autre façon d'analyser les coûts est la décomposition entre infrastructure, matériel roulant et exploitation.

Le rapport de la Cour des Comptes de 2009 a souligné la grande difficulté à déterminer ce coût complet et les incertitudes liées à son estimation.

104 L'Etat abonde également le budget de la Région grâce à la dotation générale de décentralisation qu'il lui verse. Sa part de financement pourrait donc être revue à la hausse au-delà de la redevance d'accès, mais il n'est pas possible d'estimer la part provenant de la DGD dans le financement de la Région.

Quel coût complet pour les lignes peu fréquentées ?

Pour les lignes TER peu fréquentées et pour lesquelles on peut se poser la question du report du train vers l'autocar, un **coût d'exploitation** dans la fourchette basse des différentes valeurs observées, soit **11€/train.km** semble une référence raisonnable. A cette valeur doivent être ajoutés les coûts de péage afin de déterminer le coût complet de circulation d'un train.

Cette valeur pourra être ajustée si des données plus précises sont disponibles pour l'étude de cas particulier. En effet, dans certains cas, les temps d'inactivité du matériel, les temps de manœuvre si la ligne est courte vont jouer un effet inverse et faire augmenter le coût d'exploitation... d'autre part pour étudier le potentiel d'une ligne l'hypothèse d'une exploitation économique peut être réalisée, à **5€/train.km** pour l'exploitation et 10 à 15€/km pour les coûts d'entretien de la ligne.

L'existence de coûts indirects à apprécier au cas par cas

Les coûts directs que nous venons de voir ne sont pas les seuls qui doivent entrer en ligne de compte dans le cadre d'une analyse comparative entre un service régional routier ou ferroviaire, de nombreux coûts indirects existent. En effet, le basculement d'un mode à un autre aura des conséquences sur le reste du système de transport (ferroviaire et routier). Sans être exhaustif, nous avons choisi d'évoquer pour chaque système quelques exemples.

Lorsque l'on considère le système ferroviaire, les services TER potentiellement transférables sur la route empruntent par essence des voies ferroviaires et donc participent au financement de l'entretien de ces infrastructures sur lesquelles peuvent circuler d'autres natures de services, tel que le fret. En cas de transfert complet du service de transports de personnes sur l'autocar, deux phénomènes opposés vont intervenir :

- le transport de personnes ne participera plus au financement de l'entretien de l'infrastructure, qui reposera uniquement sur le fret ;
- le niveau d'entretien de l'infrastructure sera revu à la baisse car il est moindre pour les lignes uniquement fret (selon Gratadour, 10k€/km/an seraient alors nécessaires contre environ 35k€/km/an en présence de services de voyageurs sur la ligne).

Seule une analyse de chaque situation en fonction du niveau de circulation fret/voyageurs et de la répartition des charges d'entretiens entre ces deux services permettrait d'évaluer le phénomène prépondérant. A noter que s'il n'y a aucune circulation de train fret sur la ligne, les coûts d'entretien seraient encore plus réduits mais ne seraient pas nuls tant que la voie fait partie du réseau ferré national. Ils comprendraient notamment les coûts de maintien des ouvrages d'art en sécurité, de débroussaillage des voies, ...

Si nous prenons le cas d'un système routier, le recours au mode routier en substitution du train peut avoir des impacts sur le niveau de trafic routier tels que :

- Le report de certains anciens usagers du train vers la voiture par refus d'emprunter un autocar.
- l'augmentation de la circulation de Poids Lourds (PL) avec les circulations d'autocars (les autocars étant des Poids lourds, leur Poids Total autorisé en charge étant supérieur à 3,5t) en lieu et place des trains, et donc augmentation potentielle des nuisances sonores, du besoin d'entretien de la chaussée, etc.
- En cas de fermeture totale de la voie ferrée à tout trafic, il pourrait y avoir un report fret du train vers le camion.
- Une augmentation de la circulation générale voitures et poids lourds (usagers reportés sur la voiture + circulation des autocars régionaux) pourrait avoir des conséquences sur l'accidentologie.

Une modification de l'offre en passant d'un service ferré à un service routier aura aussi des conséquences sociales sur l'emploi : transfert d'emploi d'une entreprise ferroviaire vers des entreprises de transport routier, avec toutes les questions liées sur le nombre d'emplois nécessaires au fonctionnement du service et les modifications du statut des emplois.

Ici aussi, il est très difficile de pouvoir évaluer sommairement les incidences sur les coûts tout dépendant des niveaux de trafics, de la saturation actuelle de l'axe routier, et des effectifs à mobiliser.

Les coûts de transports ferroviaires régionaux en situation d'ouverture à la concurrence : le cas de l'Allemagne

Il semble intéressant de comparer les coûts du système ferroviaire entre la France et l'Allemagne, ces deux grands pays européens ayant choisi des politiques différentes d'organisation et de gestion du système ferroviaire.

En France, le système ferroviaire fonctionne depuis sa création sur la base d'un seul exploitant des services, la SNCF, opérateur historique même si depuis plusieurs années la question de l'ouverture à la concurrence des services régionaux est posée. En Allemagne, les choses ont changé depuis la régionalisation de 1996. Les Landers, équivalent de nos régions françaises, ont eu, à partir de cette date, la possibilité de mettre en concurrence l'opérateur historique, la Deutsch Bahn (DB) pour l'exploitation de certaines lignes ferroviaires. Entre 1996 et 2004, ce sont principalement des petites lignes qui ont ainsi été ouvertes à la concurrence. 55% d'entre-elles ont été ainsi confiées à de nouveaux entrants, ce qui représente 11,9% de l'offre kilométrique régionale allemande à cette date, mais seulement 5,3% du trafic voyageurs car ce sont des lignes à faibles trafics qui ont servi de « tests »¹⁰⁵. C'est plutôt par une augmentation de l'offre que la concurrence est entrée sur le marché que par une baisse d'activité de la DB, l'offre kilométrique de la DB ayant augmenté entre 1998 et 2004. Depuis 2004, toutes les lignes doivent être proposées à la concurrence.

Selon Séguret¹⁰⁶, le coût moyen d'un train.km pour un Land Allemand est de 10,30€. Il se décompose en 4,50€ de charge d'infrastructures (42%) et en 5,80€ de coût d'exploitation (services). Si en France, la charge d'infrastructures était du même ordre de grandeur avant la réforme tarifaire de 2009, à savoir 4,60€/train.km, les coûts d'exploitation sont plus élevés puisqu'ils atteignent, selon Séguret, les 12,40€/train.km.

l'évolution comparée des coûts d'exploitation entre la France et l'Allemagne au fil du temps montre une tendance à un renchérissement en France quand on observe une baisse en Allemagne, avec dans les deux cas une augmentation importante de l'offre. Pour Séguret, la raison de ces évolutions contrastées repose sur l'ouverture à la concurrence qui a permis à l'Allemagne de baisser les coûts d'exploitation de ses trains régionaux.

105 Source : thèse de DESMARIS Christian, pp191-204

106 SEGURET Sylvain, LEVEQUE Julien, *Les contributions publiques au financement des systèmes ferroviaire en France et en Allemagne*, Article publié dans la revue *Transports* n°444, juillet-août 2007, pp. 221-231

Conclusion : une première approche économique de la pertinence

Synthèse :

L'évaluation des coûts des services régionaux reste encore aujourd'hui un thème complexe pour lequel les éléments connus ne permettent pas d'évaluer l'ensemble des coûts. Les éléments synthétisés ci-dessus suggèrent que des investigations complémentaires seraient nécessaires tant pour les services routiers que pour les services ferroviaires, sous condition de transparence des données, chose délicate dans un contexte d'ouverture à la concurrence. Par ailleurs, face à la confusion existante autour du terme de coût d'exploitation et de ce qu'il comprend ou ne comprend pas, il serait intéressant de construire une base commune de définitions entre les acteurs.

Cette présente analyse sur une approche de la pertinence économique des modes se veut être une première proposition construite à partir d'un état de l'art des données mobilisables et d'hypothèses que nous avons retenues.

Le tableau ci-dessous résume les coûts unitaires qui sont retenus comme hypothèses dans le cadre de cette étude, pour des liaisons peu fréquentées, dans l'attente d'études approfondies.

		Train	Train "éco"	Autocar
Investissement	Infrastructure	Elevé mais n'entre pas en compte dans analyse	idem	Considéré comme nul*
	Matériel roulant (dont entretien et rénovation)	4 à 6M€ par véhicule soit environ 1670 à 2500€/place/an (hypothèse places assises) 950 à 1430 €/place/an (hypothèse places assises et dtebout) Pour 30 ans	~2M€ par véhicule (matériel léger) soit environ 1330€/place assise/an	Environ 375.000€/véhicule soit environ 750€/place/an pour 10 ans
Fonctionnement	Infrastructure	Redevance d'accès : selon les régions et les lignes (moyenne 55k€/km), Redevances de circulation et de réservation, pour des lignes cibles de notre étude : 3€/train.km	Inférieur mais complexe à estimer (fonction du nombre de trains)	Estimation à 0,25€/autocar.km
	Exploitation	11€/train.km	5€/train.km	3€/car.km

* : cas où il n'y a pas création d'infrastructures dédiées (sites propres, etc.) NB : Le matériel roulant retenu pour le train est d'une capacité faible (valeur retenues pour les calculs : 80 places et 50 places (matériel léger)) pour être comparable avec un autocar (50 à 55 places).

Les coûts présentés ci-dessus sont comparables directement si on prend l'hypothèse que l'on remplace un train par un autocar. Dans ce cas de figure, les coûts de circulation (partie variable des péages + exploitation) passant d'environ 14€/train.km à 3€/veh.km pour l'autocar. On rappelle cependant les précautions d'usage de ces chiffres : il s'agit ici des coûts qui sont à la charge de l'exploitant et qu'il va chercher à financer par les recettes commerciales et la contribution financière de l'autorité organisatrice de transport.

3 - La pertinence des modes sous l'angle environnemental

Parallèlement aux approches sociales et économiques, il apparaît important de mener une comparaison de la pertinence des modes fer et route pour des liaisons régionales sous une approche de leur impact environnemental. Cette analyse suppose que la définition des services possibles sur chacun des modes soit connue.

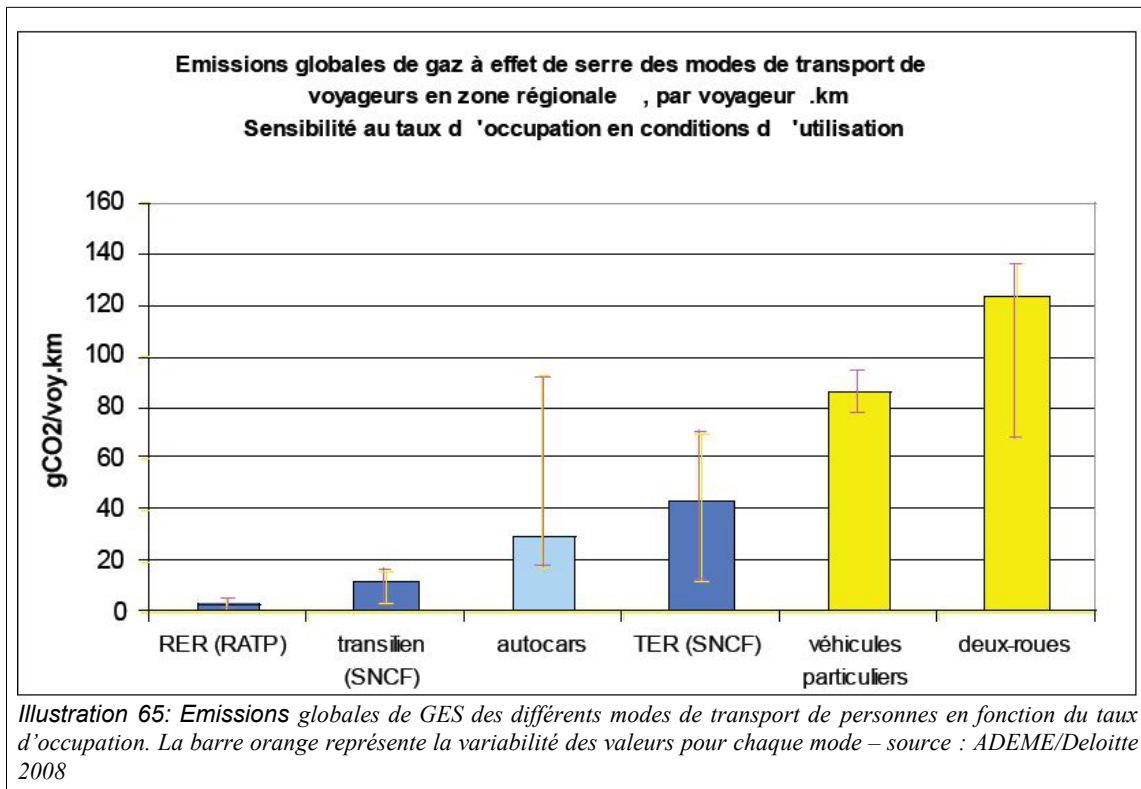
L'image d'un mode ferroviaire plus efficace énergétiquement

La littérature fait état qu'intrinsèquement, le transport collectif ferroviaire est plus efficace énergétiquement que le transport collectif routier. Un train « standard » consomme plus d'énergie qu'un autocar mais peut transporter beaucoup plus de passagers ce qui le rend plus efficace.

Mais ce présupposé est remis en cause en fonction du trafic des services de transport, et plus précisément en fonction des taux d'occupation des modes. Ainsi, la Cour des Comptes soulignait dans son rapport de 2009 sur le bilan de la régionalisation du TER que le maintien de services ferroviaires régionaux sur des lignes peu fréquentées n'apparaissait pas pertinent du point de vue écologique.

La comparaison des émissions de gaz à effet de serre (GES) des différents modes menée par l'ADEME en 2008¹⁰⁷ a montré en effet que le facteur taux d'occupation des modes pouvait influencer fortement sur l'efficacité des modes. Si un train rempli est très efficace en termes d'émission par voyageur, un train TER vide, voire même rempli à moitié est moins performant du point de vue des émissions GES qu'un autocar « moyen » (cf. Illustration 65).

107 DELOITTE, ADEME, *Efficacités énergétique et environnementale des modes de transport*, Synthèse publique et son annexe, 2008, 29p. - 53p.



Ce constat remet ainsi en cause l'image de la performance énergétique du mode ferroviaire par rapport à l'autocar pour des liaisons peu fréquentées.

Les facteurs pris en compte pour une approche environnementale

l'approche environnementale que nous proposons pour analyser la pertinence des modes train et autocar pour des liaisons régionales s'appuie sur la réalisation d'un bilan de consommation d'énergie et des émissions de CO₂ pour chaque service.

Plusieurs hypothèses doivent être prises afin de mener convenablement cette comparaison :

- la première hypothèse concerne le *matériel roulant* et son énergie de traction. qu'il s'agisse d'un autocar ou d'un train, en fonction du modèle, la consommation d'énergie va être plus ou moins importante en fonction du rendement énergétique du véhicule, de son poids, etc. La source d'énergie peut même varier, notamment dans le cas du train où cohabitent des modèles électriques, des modèles diesel, et des modèles bimodes (qui utilisent l'électrique quand c'est possible et le thermique sinon). Dans le cas de trains fonctionnant à l'électricité, il convient également de s'intéresser à la source de production de cette électricité (nucléaire/énergies renouvelables, ou bien centrale thermique).
- Le deuxième facteur important est le *niveau de service* proposé sur la liaison étudiée pour chacun des modes. l'itinéraire emprunté par chacun des modes peut varier et donc conduire à des distances à couvrir plus ou moins longues. La fréquence du service peut être également différente. Or, une fréquence plus élevée sur un mode que sur un autre conduit à plus de kilomètres parcourus et donc plus de consommation d'énergie.
- Ayant vu précédemment l'influence du taux d'occupation des modes sur les émissions de GES, la troisième hypothèse concerne donc la *fréquentation* de chacun des services. Il est ainsi posé la question du *report modal* généré par un changement de mode. En remplaçant un mode par un autre, avec un niveau de service qui peut être différent, le volume de clientèle risque fortement d'évoluer, à la hausse ou à la baisse selon le cas avec une

éventuelle perte d'usagers des transports collectifs au profit de l'usage de véhicules particuliers (VP). Il y a donc lieu de tenir compte de l'évolution du trafic VP. De plus, la modification de service ne se traduira pas uniquement par un strict changement de mode des usagers actuels, il peut y avoir également de l'induction. En effet, nous pouvons être face à deux situations : une baisse du trafic des transports publics peut s'expliquer par un report d'usagers sur la voiture avec éventuellement une « disparition » d'usagers qui ne se déplaceraient plus. A l'inverse, une augmentation de fréquentation peut résulter d'un transfert d'individus de la voiture vers le TC et de nouveaux usagers qui ne se déplaçaient pas avant.

Les parties qui suivent traiteront de chacune de ces hypothèses. Nous évoquerons ainsi la consommation unitaire des véhicules de transport train et autocar pour des circulations de type régional en vue de proposer des valeurs de référence. Par contre, les influences du niveau de service et du report modal seront présentées dans leurs grandes lignes sans pouvoir prétendre proposer des valeurs de référence étant donné que ces éléments dépendent fortement de la politique mise en œuvre en matière de transport et que par manque de retour d'expérience, il est difficile de préciser les hypothèses de travail, notamment sur le report modal.

l'approche conclusive de ce présent rapport propose toutefois au lecteur quelques tests de sensibilité de ces facteurs aux résultats.

Les performances environnementales des matériels roulants affectés à des dessertes régionales

Cette partie s'attache à fournir des valeurs de référence de consommation et d'émission de GES des modes de transport collectif train et autocar pour des dessertes régionales, ainsi que pour la voiture puisqu'il est important de pouvoir établir un bilan global énergétique.

Ces valeurs sont données ci-après en tenant compte de la consommation d'énergie nécessaire pour produire l'énergie utilisé par le mode de transport. C'est particulièrement important, notamment pour l'énergie électrique qui produit du CO₂ en phase amont.

Les émissions d'un train TER

Au regard de l'état de l'art sur les valeurs unitaires de consommation d'énergie des trains régionaux, deux sources principales donnent des informations sur la consommation énergétique des trains. La première concerne l'évaluation des efficacités énergétique et environnementale conduite en 2008 par l'ADEME et le cabinet Deloitte sur la base de données de 2005¹⁰⁸. La seconde concerne la recherche menée dans le cadre du Predit et finalisée en 2012 par le groupement de bureaux d'étude piloté par le cabinet Beauvais Consultant sur l'impact de l'ouverture à la concurrence des TER sur la consommation d'énergie (données 2010 à partir de chiffres du Comité professionnel du Pétrole)¹⁰⁹.

Ces deux sources apparaissent concordantes sur la consommation d'énergie d'un TER ferré.

108 DELOITTE, ADEME, *Efficacités énergétique et environnementale des modes de transport*, Synthèse publique et son annexe, 2008, 29p. - 53p.

109 Beauvais Consultants, KCW, Rail Concept, *Impact de l'ouverture à la concurrence dans le transport régional ferroviaire de voyageurs sur la consommation d'énergie et sur les émissions de carbone*, Rapport de recherche Predit GO n°6, 2012, 248p.

	Consommation en gep/voy.km	Consommation en gep/train.km
Étude ADEME/Deloitte 2008	16,8	1098,6
Etude Predit/JM Beauvais 2012	16,2	1276

La différence de valeur de la consommation unitaire exprimée en train.km repose sur les hypothèses retenues en termes de taux d'occupation des trains, avec un taux d'occupation de "bout en bout" d'un TER de 78,8 voy/train.km pour le travail Predit contre 65,4 voy/train.km pour l'ADEME. Les années de référence des données mobilisées peuvent expliquer ces taux d'occupation différents puisque nous avons vu dans l'approche sociale que ce taux est en croissance depuis le début des années 2000, avec une hausse plus forte depuis 2004.

Le passage de la consommation d'énergie aux émissions de CO₂ dépend principalement de deux facteurs :

- la nature de l'énergie de traction des trains, et donc la composition des parcs régionaux (répartition entre trains électriques, trains diesel) ;
- et de l'évaluation des émissions de CO₂ liée à la production d'énergie électrique.

Selon Beauvais, et sur la base de données de la SNCF, 55% de l'énergie consommée par les TER est électrique, soit une part de 45% de thermique. Les émissions de CO₂ liée à la production d'énergie électrique sont prises en valeur de référence à 169 geqCO₂/kWh. Cette valeur proposée, supérieure à la donnée EDF (environ 45geqCO₂/kWh) est justifiée par le fait que la SNCF ne fonctionne pas uniquement avec de l'électricité produite par EDF.

En 2008, le rapport de l'ADEME évoquait quant à lui une part de 55% d'énergie consommée d'origine thermique. Cette position peut s'expliquer par l'évolution de la composition des parcs TER régionaux avec un renouvellement de matériel orienté vers des automoteurs électriques ou hybrides.

Les émissions de CO₂ unitaires pour chacune des références sont traduites dans le tableau ci-dessous (l'écart par train.km s'explique ici encore en partie au taux de remplissage considéré).

	Emissions eqCO ₂ en geqCO ₂ /voy.km	Emissions eqCO ₂ en geqCO ₂ /train.km
Étude ADEME/Deloitte 2008	43,7	2857
Etude Predit/JM Beauvais 2012	41	3236

Ces valeurs sont des moyennes pour l'ensemble des services TER ferrés. Il est probable que l'étude d'une ligne particulière devra se faire de manière plus précise, notamment sur la proportion des kilomètres produits en électrique et en thermique où la consommation du matériel roulant, ce qui influe fortement sur les émissions de CO₂.

Les consommations et émissions comparées selon les données de l'étude Predit entre train électrique et train thermique sont les suivantes :

Etude Predit/JM Beauvais 2012	Consommation en gep/train.km	Emissions eqCO ₂ en geqCO ₂ /train.km
Train électrique	1220	2399
Train thermique	1350	4259

On observe bien que si les consommations d'énergie sont du même ordre de grandeur (en gep), les émissions d'équivalent CO₂ sont bien plus importantes lorsqu'on a recours à des énergies fossiles (traction thermique).

Les émissions d'un autocar régional

La conception des autocars s'est appuyée sur de nombreuses innovations techniques qui ont permis des améliorations conséquentes en termes de réduction des consommations, de réduction de pollution sonore ainsi que de réduction des pollutions atmosphériques. Ainsi, en France, sur un parc estimé à 63 000 autocars début 2011, 100% des véhicules sont aux normes EURO 1 et plus de 50% aux normes EURO 4 et EURO 5¹¹⁰.

l'état de l'art sur les pratiques d'évaluation de l'efficacité énergétique d'un autocar nous amène à considérer ici les valeurs retenues dans le rapport de l'ADEME de 2008. Elles sont issues d'un modèle d'émissions de polluants, le modèle Copert IV en lien avec Artemis, et de valeurs prises dans le rapport Gratadour de 2007 sur l'avenir des lignes ferroviaires peu circulées sans pour autant avoir de précision sur la méthode de calcul.

Les données de l'Ademe sont fournies en passagers.km car ils résultent d'un calcul faisant directement le rapport de la fréquentation des services et de la consommation, sans utiliser l'offre de transport. Le taux d'occupation est estimé à 22,7 passagers/autocar.km (d'après un retraitement des données ADEME¹¹¹) en transport régional, ce qui permet la conversion en autocar.km. Cette donnée se situe dans l'ordre de grandeur des données recueillies lors du benchmark de quelques services routiers régionaux (19,6 passagers/autocar).

	Consommation en gep/voy.km	Consommation en gep/autocar.km
Étude ADEME/Deloitte 2008	9,5	215,5
Rapport Gratadour 2007	-	235

La conversion entre gep et geqCO₂ est ici plus simple, l'ensemble du parc d'autocars étant considéré comme fonctionnant avec du gasoil.

¹¹⁰ Source : FNTV à partir du registre des immatriculations et des données constructeurs au 1er janvier 2011

¹¹¹ Le ratio a été fait entre les émissions au véhicule.km et au passager.km pour voir sur combien de passager reposait les émissions du véhicule et donc déterminer un taux d'occupation qui n'est pas explicité directement dans le rapport

	Emissions eqCO ₂ en geqCO ₂ /voy.km	Emissions eqCO ₂ en geqCO ₂ /autocar.km
Étude ADEME/Deloitte 2008	30,4	690
Rapport Gratadour 2007	-	728

Les émissions d'une voiture individuelle

La prise en compte des émissions des voitures particulières est importante dans le cadre d'une approche comparative de la pertinence environnementale entre un service régional assuré par train et un service assuré par autocar puisqu'il existe un « risque » de report modal vers la voiture en cas de transfert du rail vers la route.

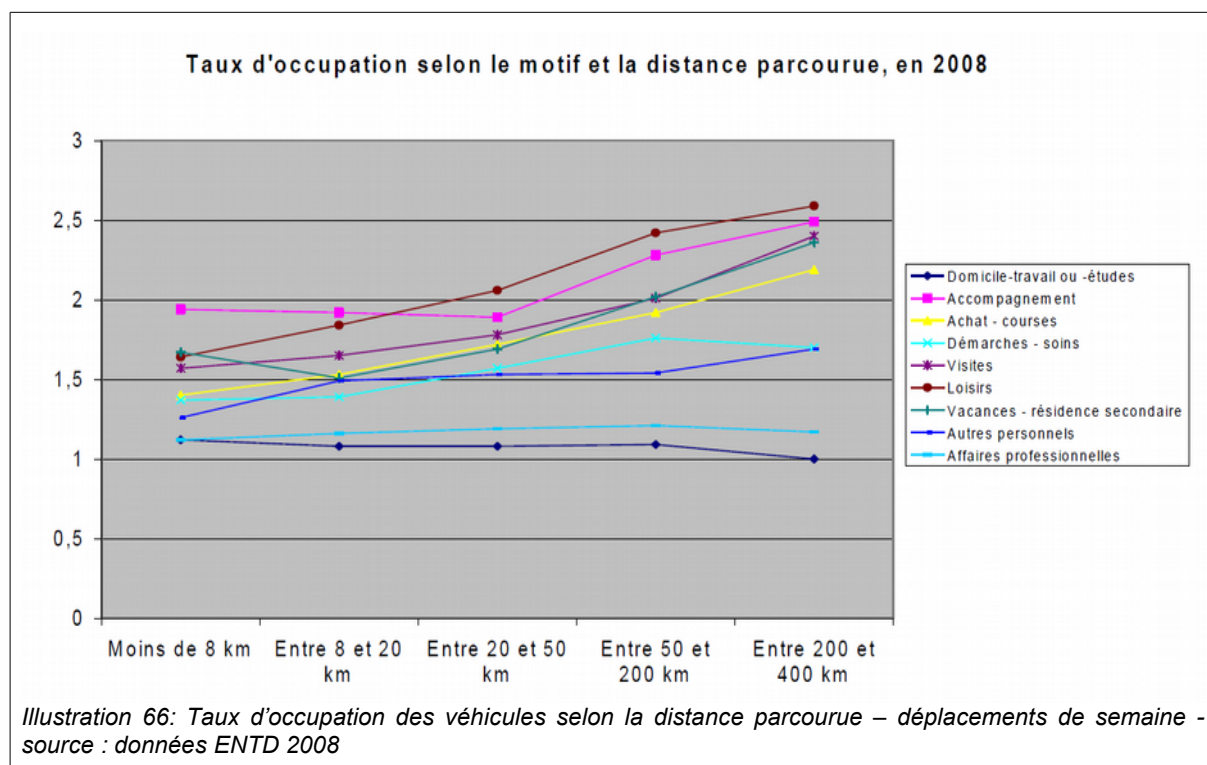
Comme pour le train, les études de l'ADEME en 2008 et du Predit en 2012 nous apportent des valeurs de référence relativement voisines.

	Consommation en geqCO ₂ /voiture.km	Emissions eqCO ₂ en geqCO ₂ /voiture.km
Étude ADEME/Deloitte 2008	54	170,6
Etude Predit/JM Beauvais 2012	57,6	178

Toutefois, si les émissions pour un véhicule sont relativement concordantes selon ces deux sources, la valeur du taux d'occupation des voitures varie fortement selon la source ce qui a pour conséquence de conduire à une estimation de la consommation par personne différente.

Au-delà de cette estimation à la personne, il est important de s'intéresser au taux d'occupation des véhicules individuels dans le cas où se produirait du report modal : en effet, si par exemple 100 utilisateurs du train ne veulent pas emprunter l'autocar et décide d'utiliser la voiture, cela ne va pas forcément ajouter 100 voitures puisque certains passagers pourraient se regrouper. A l'inverse, si 100 personnes décident de laisser leur mode actuel (la voiture) pour emprunter un service d'autocar, cela n'enlèvera pas 100 voitures mais un peu moins, puisqu'à nouveau on a en moyenne plus d'une personne par voiture...

Le taux d'occupation retenu pour la recherche Predit, d'une valeur de 1,42 personnes par voiture est issu de l'enquête nationale transports déplacements de 2008. Ce taux correspond à tout type de déplacements d'une longueur de 31 à 80 km, un jour de semaine hors vacances scolaires. Il n'apparaît donc pas représentatif des déplacements régionaux qui peuvent être réalisés en train ou autocar. En effet, le taux d'occupation des voitures pour les motifs travail ou étude est bien plus faible, or il s'agit des motifs principaux des déplacements relevés dans les trains et autocars en semaine (environ 80 % des déplacements en semaine de moins de 30 à 80 km en train sont pour le motif travail ou étude¹¹²). Toutes longueurs de déplacements confondues, il est ainsi de l'ordre de 1,03 pour le domicile travail (source : Enquêtes Ménages Déplacements Standard Certu).



Selon les résultats de l'enquête nationale Transports Déplacements (ENTD) de 2008, le taux d'occupation moyen pour des déplacements travail/étude est de l'ordre de 1,1 et cela quelle que soit la distance. Cette donnée est du même ordre de grandeur que les taux d'occupation pour le motif domicile-travail observés sur les enquêtes de circulation routière réalisées aux portes des agglomérations de Lille en 2006 (1,17) ou d'Amiens en 2010 (1,14). Le taux d'occupation des voitures pris en compte par l'ADEME est plus élevé. Il est pris forfaitairement à 1,99 pour les déplacements régionaux contre 1,25 pour les déplacements urbains et périurbains. L'utilisation de ce taux ne paraît donc pas adapté pour les déplacements ciblés dans cette étude. On propose de retenir un taux d'occupation des véhicules de 1,1 tout en conservant la possibilité de réaliser des tests de sensibilité sur cette hypothèse.

Les valeurs de performances environnementales retenues

Les performances énergétiques des modes sont relativement variables d'une source à l'autre et reposent sur des hypothèses parfois mal explicitées.

L'objectif de cette étude étant de pouvoir proposer une démarche conduisant à une évaluation environnementale en lien avec un projet de modification d'offre de transport régional, et dans un souhait d'asseoir celle-ci sur des valeurs de référence, on peut retenir les valeurs proposées par le travail mené par l'ADEME et le cabinet d'études Deloitte.

Aussi, les valeurs prises en compte pour les performances environnementales des modes, essentiellement basées sur les données ADEME sont les suivantes :

	Train	Autocar	VP
énergie (en gep/veh.km)	1099	215	54
émissions GES (en geqCO2/veh.km)	2857	690	171

Elles sont estimées dans le cadre d'une circulation de niveau régional, l'usage de ces modes dans d'autres conditions (urbain, interurbain, périurbain, etc.) doit amener à les modifier.

Les critères de niveau de service pouvant influencer sur le bilan environnemental

Le niveau de service proposé par chacun des modes agit de plusieurs manières sur les résultats de bilan environnemental. On propose ici de focaliser de manière qualitative¹¹³ sur trois critères principaux.

Le premier critère concerne la *longueur de l'itinéraire* emprunté pour assurer la liaison puisque celle-ci influence directement la distance parcourue totale. Entre un service assuré par rail ou par la route, cette longueur peut être globalement équivalente tout comme différente selon le principe de desserte (comme par exemple le souhait d'amener l'autocar au cœur des tissus urbanisés des villes, villages et bourgs) et le profil des infrastructures support (ligne droite, sinuosité). Ainsi, en fonction des situations sur le terrain, le transfert du rail vers la route peut se traduire par un allongement de l'itinéraire ou un raccourcissement.

Un deuxième facteur important est la *fréquence du service*. Une variation de la fréquence quotidienne du service aura automatiquement un impact sur le nombre de kilomètres parcourus.

Enfin la vitesse commerciale du service agit sur la consommation d'énergie. Une vitesse instantanée élevée induit une consommation d'énergie plus importante. Mais si on considère la vitesse moyenne, une vitesse moyenne élevée traduit une politique de desserte construite sur un nombre d'arrêts limité, elle suppose ainsi moins d'accélération/décélération et se traduit donc par une consommation de carburant plus faible. Globalement, et assez contre-intuitivement, une vitesse commerciale élevée permettrait donc, du point de vue de la consommation d'énergie, de réaliser un meilleur bilan.

Dans une étude de pertinence comparée de deux systèmes, ces facteurs sont des données d'entrée pour l'évaluation environnementale issues de l'approche sociale à conduire au préalable.

Un bilan environnemental dépendant de la fréquentation des services

l'éventualité d'un transfert d'un service ferroviaire sur la route, ou le débat autour de la réouverture d'une ligne ferroviaire à un trafic de voyageurs plutôt que la mise en place d'un service routier repose avant tout sur le niveau de fréquentation que l'on peut attendre sur chacun des systèmes.

Ainsi, dans le cas d'un transfert rail sur route, la modification du système et indirectement de l'offre de transport risque de se traduire par une modification du comportement de certains usagers. La nouvelle offre, dans toutes ses composantes comme le tarif, le niveau de service, les aménités desservies ou la connexion avec les autres réseaux de transports est susceptible d'amener à un report modal des anciens usagers du train pour une partie vers l'autocar, pour une partie vers la voiture et pour une partie vers le non-déplacement.

Mais les anciens utilisateurs de la voiture, ainsi que les individus qui ne se déplaçaient pas auparavant, peuvent trouver un intérêt à la nouvelle offre et avoir recours à celle-ci.

Tous ces aspects influent sur le bilan environnemental. Il est alors important de pouvoir les traduire à partir d'un questionnement pouvant être construit à partir des points suivants :

- Quel sera le niveau de fréquentation du service d'autocar par rapport au service ferroviaire ? Peut-on espérer une stabilité et est-ce crédible ? Sera-t-il en baisse et à quelle

¹¹³ cf. précisions méthodologiques dans la partie IV.2

hauteur ? Est-il réaliste de prévoir un trafic en augmentation ? Si oui, sur quels facteurs explicatifs ?

- Dans le cas d'un trafic autocar supérieur à celui en train, d'où viennent les nouveaux usagers ? d'un transfert depuis la voiture lié à l'évolution de l'offre ? d'une induction de trafic lié à des nouveaux usagers qui ne se déplaçaient pas avant ?
- Et dans le cas contraire, si le trafic autocar est inférieur au trafic train, que deviennent les anciens usagers ? Se reportent-ils tous sur la voiture ?
- Quel impact sur le trafic voiture ? Sur ce point, quelle hypothèse plausible de taux d'occupation retenir ?

Toutes ces questions sont complexes et sont étroitement liées au niveau d'offre qui est proposée ainsi qu'au comportement des individus tel qu'il a été abordé dans l'approche sociale.

Il est ainsi difficile de définir des ratios de référence et nous préconisons un travail sur la base d'hypothèses de travail adaptées au contexte local et aux enjeux territoriaux qui se posent.

Une approche comparative environnementale pâtissant de manque de connaissance sur les conséquences de modification d'une offre de transport

l'approche environnementale de la pertinence des modes train et autocars pour des déplacements régionaux se heurte encore aujourd'hui à deux difficultés principales :

- Une meilleure connaissance de l'impact des caractéristiques des modes de transport sur l'environnement (émissions de polluants, gaz à effet de serre et consommation d'énergie). Ce point pourrait être traité avec l'appui de l'Ademe qui dispose d'informations assez précises mais dont on voit que les valeurs numériques peuvent varier fortement avec les conditions d'exploitation et les hypothèses prises : pour des transports collectifs, à vitesse commerciale moyenne égale, comment différencier un véhicule qui dessert beaucoup d'arrêts avec des vitesses inter-arrêts élevées d'un véhicule assurant une desserte quasi directe avec une vitesse inter-arrêts plus faible ?
- l'évaluation des conséquences d'une modification de l'offre de transport (desserte, fréquence, ...) sur la fréquentation, ce qui suppose au préalable une réflexion précise sur ce point. Mais ce travail nécessite de pouvoir prendre en compte la variabilité des comportements des voyageurs et des individus en général par rapport à la mise en service de la nouvelle offre de transport public.

Ce deuxième point, également soulevé dans la partie sur l'approche sociale, mériterait des travaux approfondis complémentaires.

En conclusion, il faut noter qu'en l'état des connaissances actuelles, les bilans environnementaux sont étroitement dépendants d'hypothèses de travail ou de comparaisons de scénarii dont on ne sait lequel se réaliserait en cas de mise en œuvre effective.

4 - La pertinence comparée du train et de l'autocar pour des liaisons régionales : un sujet complexe soulevant des lacunes de connaissance et de compréhension des phénomènes

Des premiers éléments de cadrage et de méthode nécessitant d'être approfondis

La présente réflexion enclenchée sur la question de la pertinence à l'échelle régionale du train et de l'autocar a permis de dresser une synthèse des éléments de connaissance sur chacun des deux modes sous différents angles (social, économique et environnemental). Mais elle nous a également offert la possibilité de soulever les lacunes de connaissance ou de données nous permettant d'apporter des éléments de méthode sur ce sujet au regard de l'échelle territoriale concernée.

Sans vouloir être exhaustif, nous souhaitons rappeler ici les principaux points soulevés.

En premier lieu, la fréquentation à attendre sur un service ferré par rapport à un service routier de transport collectif régional est une question majeure qui se pose pour une approche de pertinence modale. Elle est étroitement liée au rayonnement territorial que l'on peut attendre des points d'arrêt de chacun des modes. Elle intervient pour justifier le choix du mode sous l'angle capacitaire sur la base d'un taux d'occupation de chaque matériel. Elle permet de procéder à une évaluation environnementale mais surtout elle dépend des attitudes comportementales des individus qui vont influencer sur le choix du mode (et donc sur le report modal entre TC ou report modal vers un mode individuel). Et ce sont notamment tous ces critères influant sur la fréquentation que nous venons d'évoquer pour lesquels des études spécifiques mériteraient d'être enclenchées.

Dans un deuxième temps, l'analyse de la pertinence technique de chacun des deux modes au regard des critères de niveau de service a révélé des besoins d'approfondissement à l'échelle de lignes de desserte (vitesse moyenne, capacité, zone de chalandise des points d'arrêt, ...).

Enfin, le diagnostic de l'état des connaissances sous l'angle économique met en avant un problème de transparence de données qui nous semblent toutefois difficile à surmonter dans un contexte d'ouverture à la concurrence. Au-delà de données régionales, l'intérêt serait aujourd'hui de pouvoir travailler par profil de lignes de dessertes, qu'elles soient ferrées comme routières, afin de pouvoir être en mesure de mieux cadrer les coûts économiques.

Par ailleurs, l'expertise des données a montré un besoin d'harmoniser les différentes notions de coût. Une analyse des conditions d'exploitations de lignes spécifiques en Europe, comme les lignes cantonales suisses, permettrait également d'éclairer le débat sur les perspectives d'exploitation économique de lignes peu fréquentées.

Pour conclure, le travail mené a surtout mis en avant le besoin de développer une approche sociologique autour de l'individu afin de comprendre comment il opère son choix modal en fonction de mode de représentation qu'il se fait du train et de l'autocar.

Une pertinence fonction de l'acteur considéré

Comme l'a souligné Brisbois en 2010, il existe sur la question de la pertinence des modes, une potentielle divergence entre le point de vue de la puissance publique et celui de l'individu.

Rappelons que la puissance publique construit son argumentaire sur la pertinence des modes en tenant compte d'une appréciation de l'efficacité technique des modes, tant en termes de réponse au volume d'usagers à transporter qu'en termes de performances techniques (temps de transport, fréquence, confort). Pour autant, il existe une influence certaine de l'image des modes dans le choix politique qui est fait.

Cette pertinence technique apparaît plus facile à traiter en s'appuyant sur des indicateurs quantifiables même si ce présent rapport souligne des manques de connaissance.

Pour l'individu, le choix du mode qu'il opère ne peut pas être considéré totalement comme rationnel car il apparaît erroné de considérer que celui-ci appréhende également l'ensemble des caractéristiques techniques d'efficacité des modes. En témoignent les points de vue des non utilisateurs des transports collectifs qui vont spontanément s'exprimer négativement sur ceux-ci.

Chacun des individus conserve un mode de pensée qui peut conduire à des représentations différentes des modes en fonction de critères qui lui seront propres (le confort, la promiscuité avec d'autres individus, ...).

Cette approche sociale et sociologique de la pertinence est plus délicate à mener. Toutefois, nous considérons qu'elle est nécessaire car l'individu potentiel usager des TC reste l'acteur central du système de mobilité.

Une pertinence à juger du point de vue développement durable

Le présent travail s'est appuyé sur une proposition d'approche de la pertinence à partir des trois piliers du développement durable : le social, l'économique et l'environnement.

Pris indépendamment les uns des autres, il est difficile de se prononcer de manière générale sur la pertinence d'un mode à l'exception de la certitude que le coût d'exploitation d'un service routier régional restera moins cher qu'un système ferroviaire pour lequel des coûts spécifiques à l'utilisation du réseau ferroviaire s'applique. Sur les deux autres angles d'approche, un des deux modes pourrait se révéler meilleur sur un des deux autres piliers mais mauvais sur l'autre. Comment alors arbitrer ?

Le regard croisé des trois piliers est indispensable.

Afin d'avoir cette approche transversale sur ces trois piliers, nous avons estimé, en fonction des caractéristiques choisis pour un service de transport, les conséquences environnementale et financière d'un transfert d'un service ferré sur la route. Cette évaluation se base sur les coûts du service, sans analyse de l'évolution des recettes, étroitement liée à la politique tarifaire. L'approche sociale (i.e. fréquentation du nouveau service de transport) fait partie des hypothèses d'entrée car comme nous l'avons souligné dans ce rapport, trop peu d'éléments sont disponibles et ils sont trop dépendants des spécificités du projet pour être estimé de manière précise.

Aussi, pour un cas d'étude spécifique, nous proposons que les résultats de cet outil d'aide à la décision permettant de croiser approches économique et environnementale soient mis en balance avec l'approche sociale sur la base de pondération par rapport aux enjeux majeurs identifiés pour cette liaison.

La suite de ce document a pour but de présenter quelques résultats de tests de scénarii.

Exemple d'estimation de bilan comparatif économique et environnemental

Cette partie vise à illustrer comment, à partir de quelques éléments de données de référence recueillies, il est possible de dresser une estimation, dans les grandes masses, du bilan comparatif entre un service ferré et un service routier.

Elle permet également de souligner l'importance de la définition du niveau de service de chacun des deux systèmes et des prévisions de fréquentation.

L'exemple virtuel traité ci-dessous se veut avant tout illustratif et pédagogique. Il n'a pas pour objet de conclure à la pertinence respective d'un des modes sur le cas considéré.

Les hypothèses communes retenues pour chacun des scénarii

Desserte concernée et niveau de service

On peut utiliser ici l'exemple de la Svealand Line étudiée par Froïdh¹¹⁴ pour les données techniques de la ligne virtuelle régionale étudiée :

- une liaison régionale ferroviaire de 115 km ;
- sur laquelle circulent 8 trains par jour ;
- avec une fréquentation de 230 000 voy/an soit 920 voy/jour.

En 1993, cette ligne ferroviaire a été remplacée temporairement par un service d'autocar dont les caractéristiques étaient les suivantes : fréquence +125%, fréquentation +90%, avec une longueur d'itinéraire stable.

En utilisant les paramètres de références des parties précédentes, la mise en place de ce service d'autocars avec une forte augmentation de la fréquence, et surtout de la fréquentation, aurait permis d'économiser chaque jour près de 9,3 tonnes de CO₂ par rapport au service ferré antérieur. Cet exemple, souligne l'intérêt que peut représenter la mise en place d'un service d'autocar avec un bon niveau de service en lieu et place d'un service ferroviaire non satisfaisant.

Dans la simulation ci-dessous, on considère que le transfert du service ferroviaire sur le routier se fait sur la base d'une longueur d'itinéraire identique.

Nous prenons également les hypothèses suivantes :

- la ligne fonctionne 260 jours par an à 100% et 105 jours à 50% de fréquence ;
- les hypothèses de coûts des modes de transports et d'impact environnemental sont ceux vus précédemment.

114 cf. FROIDH Oskar, *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

Fréquentation

Le niveau de fréquentation est une variable des scénarii.

Toutefois pour la question de l'induction de trafic, on peut les hypothèses suivantes, choisies de manière arbitraire :

- le taux d'occupation des voitures est de 1,1 personnes/voiture ;
- en cas de baisse de trafic, 10% de la baisse ne sera pas reportée sur la voiture, ce qui signifie que ces déplacements ne se feront plus, les 90% restant se réalisant en voiture (modulo le taux d'occupation) ;
- en cas de hausse du trafic, 75% des nouveaux déplacements en autocars viendront de la voiture (toujours modulo le taux d'occupation), les 25% restant étant générés par l'offre nouvelle (trafic induit).

En dehors de ces éléments liés au changement de mode, d'autres hypothèses doivent être prises pour mener le calcul à son terme :

- La distance moyenne parcourue par chaque voyageur utilisant sa voiture est prise égale en moyenne à 66 % de la longueur de la ligne.
- et la longueur du déplacement en voiture est supposée 5 % inférieure à la distance en autocar (pas de détour pour des arrêts intermédiaires).

Les scénarii étudiés

Les scénarii étudiés sont construits à partir de la prise en compte d'un niveau de service (fréquence) et du niveau de fréquentation.

Ils croisent plusieurs hypothèses possibles d'évolution dans le cadre d'un transfert du rail vers la route :

- la fréquence des services routiers est identique à celle du train avec
 - soit un maintien de la fréquentation ;
 - soit une fréquentation divisée par deux.
- la fréquence du service par autocar est doublée avec
 - une fréquentation stable :
 - ou la fréquentation qui augmente de 50%.

On teste également, pour la partie environnementale, le fait que la ligne est 100% thermique ou 100% électrique ; et une hypothèse de coûts d'exploitation de 11€/train.km ou une hypothèse de modèle « économique » à 5 €/train.km.

Du fer vers la route : l'importance de la préservation de la fréquentation pour avoir un bilan positif

Les résultats des tableaux suivants sont donnés en variation par rapport à la situation initiale : en effet, la circulation VP n'étant pas connue, on ne peut seulement qu'estimer la variation des différents paramètres que va générer la modification de l'offre de transport.

Par hypothèse, le fait de passer d'une traction diesel à électrique modifie uniquement la consommation d'énergie et les émissions de CO₂, la modification du coût d'exploitation n'influe que sur le coût annuel du service.

La fréquentation des transports publics et la circulation VP ne sont donc pas impactées par une modification de ces critères, les tableaux ont été simplifiés en conséquence pour une meilleure lisibilité.

Évolution de la consommation d'énergie

Fréquence	Fréquentation	100% thermique	100% électrique
0%	-50%	-108	13
	0%	-566	-445
+100%	0%	-443	-321
	+50%	-824	-703

Illustration 67: Variation de la consommation d'énergie en tep selon la fréquence, la fréquentation et le type de train - conception : CETE Nord Picardie

Les trains électriques consommant moins d'énergie que les trains thermiques, l'intérêt est moindre à les remplacer par des autocars.

l'élément qui influe le plus sur les économies d'énergie est bien plus le gain ou la perte liée aux reports d'automobilistes que la fréquence des autocars. Ainsi, pour des trains thermiques, à fréquentation constante, le doublement de la fréquence des autocars fait diminuer de 22% les gains d'énergie (443 tep économisés contre 566). Si la fréquentation augmente, alors les gains peuvent être importants (près de 46% d'énergie économisée en plus pour un doublement de la fréquence et 50% d'usagers en plus par rapport au statut quo en fréquence et fréquentation).

Évolution des émissions de CO2

Fréquence	Fréquentation	100% thermique	100% électrique
0%	-50%	-365	917
	0%	-1 812	-530
+100%	0%	-1 417	-135
	+50%	-2 623	-1 340

Illustration 68: Variation des émissions de GES en teqCO2 selon la fréquence, la fréquentation et le type de train - conception : CETE Nord Picardie

Les tendances sont les mêmes que précédemment avec un impact encore plus fort de la fréquentation du service routier de transport, étant donné que les voitures sont de fortes émettrices de CO₂ : en considérant les émissions de CO₂ plutôt que la consommation d'énergie, on renforce le poids du trafic automobile dans le calcul final.

l'intérêt de remplacer une ligne électrifiée par un service routier est moindre par rapport à une ligne thermique, les émissions d'un train électrique, par rapport à un train thermique, étant plus proches de celle d'un autocar.

L'hypothèse d'un train léger n'a pas été ici présentée par manque de données récentes (pas de matériel aujourd'hui en circulation en France).

En prenant comme base l'autorail A2E (1990 : 35l/100km), il peut toutefois être envisagé des **matériels légers** ayant la même consommation qu'un autocar, ce qui change radicalement les résultats présentés ici.

Variation de la fréquentation et de la circulation

Fréquentation	Fréquentation transports publics (en voyageurs)	circulation VP.km
-50%	-143 750	8 250 597
0%	0	0
+50%	143 750	-6 875 497

Illustration 69: Variation de la fréquentation des transports publics (TP) et du trafic VP en fonction de l'évolution de la fréquentation des TP

La fréquentation des transports publics est en nombre de voyageurs (un aller retour = 2 voyageurs). Les résultats sont présentés pour information, ils résultent directement des hypothèses prises.

Variation du coût supporté par la Région

Fréquence	11€/train.km	5€/train.km
0%	-6 327 300 €	-2 877 300 €
+100%	-4 602 300 €	-1 152 300 €

Illustration 70: Variation du coût annuel d'exploitation selon le mode d'exploitation ferrée initial

On rappelle que les valeurs présentées ne tiennent compte que du coût d'exploitation du service, indépendamment des gains ou pertes de recettes tarifaires et indépendamment des conséquences budgétaires pour les usagers (de la route, des transports publics ou autres) et qu'il s'agit du coût supporté par la Région uniquement.

Sans surprise, l'économie est plus importante dans l'hypothèse de coûts d'exploitation des trains élevés. Le doublement de la fréquence sur les autocars a un impact mais qui reste mesuré, notamment en remplacement de trains à 11€/km.

Test de sensibilité sur le taux d'occupation des voitures

Une grande partie des gains/pertes dans l'approche environnementale est due à la circulation des voitures. Or, le nombre de personnes par voiture est un élément important pour lequel on ne dispose pas de valeur satisfaisante issue de la littérature concernant les personnes susceptibles d'être concernées :

- Les personnes qui prenaient le train et ne prendront pas l'autocar vont-elle « spontanément » avoir tendance à se regrouper entre elles pour faire du covoiturage ?
- Les personnes qui prenaient la voiture et pourraient être séduites par la nouvelle offre d'autocar faisaient-elles le trajet seules, ou dans quelle mesure les retrouvait-on à plusieurs dans un même véhicule ?

Afin de réaliser le test de sensibilité, on peut évaluer l'incidence de différents taux d'occupation autour de notre valeur de référence de 1,1 avec comme hypothèse une fréquentation des transports publics en hausse de 50% (les résultats sont similaires dans le cadre d'une baisse de la fréquentation). On représente ci-dessous l'impact sur la circulation automobile pour plus de simplicité (en circulation annuelle).

Variation annuelle circulation VP.km						
taux occupation	1	1,1	1,2	1,3	1,4	2
variation taux occ.	-9,1%	Réf	9,1%	18,2%	27,3%	81,8%
Effet sur circulation en VP.km	-7 563 047	-6 875 497	-6 302 539	-5 817 728	-5 402 176	-3 781 523
variation circulation	10,0%	Réf	-8,3%	-15,4%	-21,4%	-45,0%

Illustration 71: Sensibilité au taux d'occupation des voitures

Les résultats ci-dessus montrent que, plus le taux d'occupation est faible, plus on enlève du trafic. En effet, plus il est faible, plus il faut « prélever » de voitures pour obtenir la clientèle des autocars. Et inversement : plus le taux d'occupation augmente, moins la circulation va diminuer.

Dans le cadre d'une baisse de la fréquentation des TC, les résultats seraient inverses : un fort taux d'occupation permettrait de rajouter peu de voitures dans le trafic.

Synthèse des enseignements des scénarii

En synthèse le cas de transfert du service ferré sur la route sur la ligne virtuelle régionale étudiée montre que:

- le bilan financier du transfert apparaît positif (sans préjuger des recettes), quelles que soient les hypothèses de de fréquence envisagées. Toutefois, une exploitation à coûts réduits semble permettre de réduire significativement l'écart de coûts. ;
- l'approche environnementale est légèrement plus nuancée : avec les hypothèses retenues, un train thermique aura toujours intérêt à être remplacé par un autocar, que ce soit pour les émissions de CO2 ou l'énergie consommée. En revanche, pour un train électrique, le maintien de la fréquentation des transports publics est nécessaire à un bilan positif. En effet, une augmentation du trafic de véhicule particulier entraînera un bilan négatif au niveau environnemental. l'augmentation de la fréquence des autocars pour maintenir la fréquentation est une solution qui présente un bilan positif aussi bien en émissions de CO2 qu'en consommation d'énergie.

Il convient de rappeler de nouveau, outre le caractère virtuel de l'exemple, la sensibilité aux différents paramètres, que la littérature existante ne renseigne pas toujours de façon utilisable pour l'évaluation. Ces résultats doivent donc être considérés avec prudence, et éclairés par l'approche sociale, notamment si l'on s'intéresse aux options d'exploitation à coûts réduits évoquées ci-dessus, qui peuvent jouer sur le niveau de service.

Bibliographie

Agence d'Urbanisme et de Développement Intercommunal de l'Agglomération Rennaise, AUDIAR, *Usage et rayonnement des gares périurbaines rennaises*, fiche de synthèse, 2011, 4p.

Association des Régions de France ARF, *Les usagers, le grand public e les transports ferroviaires régionaux*, enquête IPSOS, document de présentation, septembre 2011, 17p.

Assises du ferroviaire 2011, rapport de la commission n°3 « l'économie du ferroviaire », rapport final, décembre 2011, 8p.

Beauvais Consultants, KCW, Rail Concept, *Impact de l'ouverture à la concurrence dans le transport régional ferroviaire de voyageurs sur la consommation d'énergie et sur les émissions de carbone*, Rapport de recherche Predit GO n°6, 2012, 248p.

BENOS Julien, *Comment concilier la rationalisation de l'offre de transports en commun à l'échelle d'une région tout en répondant aux objectifs de desserte des territoires ? L'exemple de la ligne Toulouse-Boussens-Saint Giron au sein de la région Midi Pyrénées*, mémoire de master TURP, Ecole nationale des travaux publics de l'Etat, Université Lumières Lyon II, septembre 2008, 91p.

BRISBOIS Xavier, *Le processus de décision dans le choix modal : importance des déterminants individuels, symboliques et cognitifs*, Université de Grenoble et RATP, rapport de thèse, décembre 2010

Centre d'Analyse Stratégique (CAS), *L'ouverture à la concurrence du transport ferroviaire de voyageur*, rapport présidé par Claude Abraham, octobre 2011, 154p.

Centre d'analyse stratégique (CAS), *Ouverture à la concurrence du transport ferroviaire de voyageurs – compléments*, rapport présidé par Claude Abraham, octobre 2011, 109p.

CETE Lyon, CERTU, PCI Transports du quotidien, *Valorisation de la qualité de service dans l'évaluation des projets de TC – étude bibliographique*, septembre 2011, 60p.

CERTU, SETRA, CETE Lyon, CETE Nord Picardie, *Le transport routier de voyageurs en régions – réglementation et application*, rapport d'étude, septembre 2013, 110p.

CETE Nord Picardie, DREAL Nord Pas de Calais, *le fonctionnement des pôles d'échanges ferroviaires périurbains pour une accessibilité à la métropole lilloise*, décembre 2011, 144p.

CERTU, Ecole Polytechnique fédérale de Lausanne, *Et si les français n'avaient plus seulement une voiture dans la tête ? Evolution de l'image des modes de transports*, document de synthèse, août 2010, 8p.

CERTU, ENTPE, Université Lumière Lyon II, *La régionalisation des transports ferroviaires : enseignements de l'expérimentation et perspectives*, non daté (estimé 2001), 120p.

Commissariat Général au Développement Durable, *Le transport collectif routier de voyageurs en 2011 : en progression depuis deux ans*, publication chiffres et statistiques n°324, juin 2012, 6p.

Commissariat Général du Plan, *Transports : choix des investissements et coût des nuisances*, rapport du groupe présidé par M. Boiteux, 2001, 325p.

Cour des Comptes, *Le réseau ferroviaire, une réforme inachevée, une stratégie incertaine*, rapport public thématique, 2007, 167p.

Cour des Comptes, *Le transfert aux régions du transport express régional (TER) : un bilan mitigé et des évolutions à poursuivre*, rapport public thématique, 2009, 150p.

CROZET Yves, LET, *Le temps et les transports de voyageurs*, table ronde de la CEMT, 2005, 43p.

CROZET Yves, DESMARIS Christian, *Le transport ferroviaire régional de voyageur : un processus collectif d'apprentissage*, Article publié dans la revue *Recherche Transports Sécurité (RTS)*, numéro spécial sur le transport ferroviaire en France et dans le monde, vol 27, n°3, 2011, 29p.

CROZET Yves, HEROIN Eric, *Le transport régional de voyageurs : régionalisation et nouvelles incitations à la performance ferroviaire*, article publié dans la revue « Politiques et management public », vol.17 n°3, septembre 1999

DELOITTE, ADEME, *Efficacités énergétique et environnementale des modes de transport*, Synthèse publique et son annexe, 2008, 29p. - 53p.

DEHORNOIS Julien, *Rapport sur la tarification du réseau ferré*, IGF et CGPC, juillet 2007, 162p.

DESMARIS Christian, *Le transport ferroviaire régional en France : à la lumière de la théorie néo-institutionnaliste et des comptes de surplus*, Université Lyon 2 Lumière, rapport de thèse, avril 2010, 436p.

EMANGARD Pierre-Henri, COLLARDEY Bernard, ZEMBRI Pierre, *des omnibus aux TER (1949-2002)*, ouvrage paru aux éditions La vie du Rail, 2002, 462p.

FRANCOIS Dominique, *Se rendre au travail : distances et temps de transport s'allongent*, La Revue du CGDD « la mobilité des Français », 2010, pp 83-98

FROIDH Oskar, *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

FROIDH Oskar, *Market effects of regional high-speed trains on the Svealand line*, Article publié dans *Journal of Transport Geography* n°13, 2005, pp. 352-361

GRANIER Axel, *TER Centre 2009 : mettre en adéquation l'efficacité économique des services de transports publics régionaux et les besoins de déplacement des habitants*, mémoire de master professionnel, Ecole nationale des travaux publics de l'Etat, 2009, 86p.

GRATADOUR Philippe, *Rapport sur l'avenir des lignes ferroviaires peu circulées*, Rapport, 2007, 58p.

GRIGNON Francis, *Conditions pour une expérimentation portant sur l'ouverture à la concurrence des services de transports ferroviaires régionaux de voyageurs*, Rapport d'information pour le Sénat, mai 2011, 98p.

GUYON Gérard, *Comparaisons autorail-autocar exploités sur des liaisons régionales*, document non daté réalisé pour le compte de la FNAUT, 6p

HAENEL Hubert, *Des Régions à l'Europe, les nouveaux défis du chemin de fer français*, 2008, 152p.

HAENEL Hubert, *Libéralisation des transports ferroviaires dans l'Union Européenne*, Rapport d'information pour le Sénat, 2009, 49p.

KOTTENHOFF Karl, ANDERSSON Evert, KTH Railway group, *Attractive and efficient train interiors*, publication n°0903, Stockholm 2009, 58p.

Région PACA, BVA, *Comptage et enquête des voyageurs LER PACA en automne 2011*, rapport de présentation BVA de février 2012

Région PACA, Interlignes, *Enquête de satisfaction lignes express régionales*, novembre 2010, 19p.

Région Pays de la Loire, *Schéma Régional des Transports – Etude des trafics voyageurs*, Rapport, 1996, 31p.

Réseau Ferré de France (RFF), *Document de référence du réseau ferré national*, 2012 RFF, Horaire-de-service 2014, Annexe 10.1

SEGURET Sylvain, LEVEQUE Julien, *Les contributions publiques au financement des systèmes ferroviaire en France et en Allemagne*, Article publié dans la revue *Transports* n°444, juillet-août 2007, pp. 221-231

SETRA, CETE Nord Picardie, *Le transport ferroviaire de voyageurs sur le réseau ferré national français – exploration d'un système complexe*, septembre 2009, 93p.

SHIRES J.D., DFE JONG G.C., *An international meta-analysis of value of time saving*, Evaluation of program planning (32), 2009

SNCF, RFF, EPFL, *Audit sur l'état du réseau ferré national français*, rapport coordonné par le professeur Rivier et l'ingénieur Putallaz (EPFL), septembre 2005, 30p.

VAN DE VELDE Didier, Université technologique de Delft, *Les services d'autocars interurbains en Europe : concessions ou marché ouvert ?*, International transport research symposium OECD/international Transport Forum, Madrid, novembre 2009, 24p.

VLEUGELS Ilse, STEENBERGEN Thérèse, VANDE WALLE Stefaan, CORNELIS Eric, *Déterminants des choix modaux dans les chaînes de déplacements*, Plan d'appui scientifique à une politique de développement durable, Suisse, 2005, 15p.

WARDMAN, Institute of studies, University of Leeds, *Public Transport value of time*, working paper 564, 2001

Revues :

Ville Rail et Transport, avril et novembre 2011

Résumé

Ce rapport présente les résultats d'une étude, essentiellement bibliographique, menée par la Direction territoriale Nord-Picardie (DTERNP) sur la comparaison des modes ferrés et routiers pour le service de transport régional de voyageurs. Cette comparaison est conduite principalement sous l'angle du niveau et de l'attractivité du service ; des coûts et de l'impact environnemental