

31 janvier 2020

Planification et Evolution des Systèmes de Transport

« *Projet SRGV Lyon-Chambéry* »

*Etablissement d'un service régional à grande
vitesse Lyon-sillon alpin*



ENTPE

Table des matières

<i>Introduction</i>	2
<i>Partie 1 : Bloc commun</i>	4
I- Analyse de la demande du déplacement	4
II- Evaluation économique du projet	18
III- Evaluation socio-économique du projet	25
<i>Partie 2 : Approfondissement</i>	30
I. Offre égale de TER et de TRGV	30
II. Favorisation de l'offre TRGV	32
III. Favorisation de l'offre de TER	33
IV. Mise en valeur des aspects de l'environnement et de la sécurité routière	34
V. Comparaison des différentes propositions	36
<i>Conclusion</i>	37
<i>Table des figures et des tableaux</i>	38

Introduction

Depuis 1999, après que la loi a donné la responsabilité aux régions en matière de service ferroviaire de voyageurs, elles ont toutes mené une politique intensive de renforcement de l'offre ferroviaire régionale. De ce fait, le budget « transport » est devenu le second budget des régions et le trafic TER a plus que doublé durant les 15 dernières années. Cependant, aujourd'hui cette dynamique de développement de l'offre TER n'est plus envisageable car les capacités budgétaires des collectivités sont restreintes et car il existe déjà un niveau d'offre acquis.

L'offre TER s'est développée presque exclusivement sur le réseau ferroviaire classique alors que les lignes à grande vitesse (LGV) déjà existantes sont desservies par l'offre TGV de SNCF-Mobilité sous un régime entièrement commercial. Aujourd'hui, la région Nord-Pas-de-Calais est la seule à avoir mis en place une offre TER à grande vitesse (TERGV) en complément de l'offre TER classique. Toutefois, le développement attendu du réseau de LGV ouvre à réflexion différentes configurations dans lesquelles une desserte régionale à grande vitesse pourrait avoir un sens. En outre, les territoires locaux se voient de plus en plus impliqués dans ce genre de projets en légitimant l'infrastructure pour les habitants et améliorant le bilan du projet.

Bien que le souhait de certaines régions soit de développer les services régionaux à grande vitesse (SRGV), il reste délicat de le faire sous leur propre responsabilité. En effet, il est coûteux financièrement alors que le financement du TER est déjà un budget important, il est techniquement complexe car il utiliserait un matériel roulant spécifique qui n'existe pas encore, il est socialement problématique s'il devait mobiliser des moyens importants pour mettre en place une offre de transport finalement plus onéreuse et donc moins accessible aux populations défavorisées, enfin il risque d'accentuer les déséquilibres territoriaux entre les territoires situés sur les grands corridors de circulation et les autres.

C'est dans ce contexte que se pose la question du développement d'un SRGV, entre Lyon et le « sillon alpin », sur l'infrastructure ferroviaire nouvelle projetée entre Lyon et Turin. L'objectif du projet serait d'améliorer l'offre de transport collectif entre différents pôles urbains de Rhône-Alpes et de financer en partie la nouvelle infrastructure avec la circulation de SRGV sur celle-ci. Enfin, le projet doit également limiter l'engagement budgétaire des différentes collectivités publiques qu'il implique, principalement l'Etat et la Région Rhône-Alpes, car elles ont des budgets restreints.

Dans ce dossier, nous nous consacrerons uniquement à la desserte Lyon-Chambéry dans le cadre du projet SRGV LSA. Il s'agit d'établir un service qui permettra aux usagers de profiter d'un service équivalent à celui d'un TGV mais avec un prix plus bas. En effet, la demande concernant l'utilisation du mode de transport ferroviaire croît de plus en plus et il est donc nécessaire pour les régions de renforcer l'offre pour ce mode de transport.

Pour étudier la cohérence technique du projet et sa viabilité, nous allons étudier dans un premier temps la demande de déplacement afin de savoir dans quel contexte le projet s'installe, comprendre à qui s'adresse le projet et s'assurer qu'il répond à des besoins existants et réels au niveau de la population. Dans un second temps, nous évaluerons la situation économique du projet ainsi que la situation socio-économique. Il faudra s'assurer du bon fonctionnement et de la pertinence du projet en s'appuyant sur les bases de données fournies.

Enfin, nous allons approfondir notre sujet en étudiant une alternative : une autre politique de fréquence des SRGV. En effet, le projet SRGV LSA proposé de base prévoit une desserte intensive qui n'est pas forcément adapté au budget de la région. Nous chercherons donc à déterminer si ce programme d'offre peut être adapté dans l'optique d'améliorer le bilan du projet. Un programme de desserte optimisé sera alors proposé dont on estimera les conséquences sur le bilan du projet pour chacun des acteurs concernés.

Partie 1 : Bloc commun

I- Analyse de la demande du déplacement

Cette partie consiste à repérer les liens existants entre le type de transport utilisé et d'autres facteurs qui concernent le déplacement en lui-même (motif du déplacement, durée, distance parcourue, origine et destination, ...) ou les usagers (sexe, âge, niveau d'étude, catégorie professionnelle, ...).

L'échantillon que nous utiliserons concentre des données relevées auprès de 625 personnes différentes. Pour chaque individu interrogé, nous connaissons son sexe, son niveau d'étude et sa profession. Nous connaissons également le motif du déplacement, le lieu d'origine et de destination ainsi que le mode de transport utilisé. Enfin, l'heure de départ, d'arrivée, la distance ainsi que le temps de voyage sont mentionnés.

Dans un premier temps, une analyse simple de chaque facteur sera effectuée. Dans un second temps, plusieurs variables pourront être croisées afin de mettre en évidence ou non plusieurs liens existants entre le partage modal et des critères du déplacement ou de l'utilisateur.

Afin que ces études soient pertinentes et relèvent de véritables liens existants, nous devons nous assurer de garder des effectifs suffisants de chaque modalité d'une variable. Pour cela, plusieurs modalités d'une variable peuvent être regroupées. Enfin, il faudra veiller à expliquer chaque corrélation afin de déterminer si un sens réel émerge derrière un lien statistique.

1- Comparaisons simples

Dans un premier temps, il est nécessaire d'observer l'impact de plusieurs facteurs de façon indépendante concernant le déplacement ou l'utilisateur.

- Motif du déplacement

Le premier critère mis en avant est le motif du déplacement. Afin d'obtenir des résultats significatifs, nous considérons les 3 motifs suivants : les trajets entre deux sites professionnels, les trajets pour se rendre depuis le domicile au travail, et inversement ; ainsi que les trajets personnels.

Dans le tableau ci-dessous, nous pouvons observer pour chacune des 3 catégories de déplacement, la part de train, de VPC et de VPP.

TABLEAU 1: TABLEAU DE REPARTITION DES MOTIFS DU DEPLACEMENT

Nombre de MODE	MODE			Total général
	MOTIF	TRAIN	VPC	
AFFAIRE	1,1%	9,4%	0,2%	10,7%
DOM-TRAV	9,0%	23,5%	2,2%	34,7%
PERSO	10,4%	32,2%	12,0%	54,6%
Total général	20,5%	65,1%	14,4%	100,0%

Ce tableau permet de mettre en avant la dominance des trajets personnels ainsi que l'utilisation des VPC pour les 3 types de déplacement. Chacun des 3 motifs de déplacement possède une part assez importante pour pouvoir analyser les résultats. Cependant, certains ont une part bien inférieure à d'autres, ce qui empêche de faire des comparaisons sensées entre les modes. Pour cela, nous pouvons regarder le graphe ci-dessous.

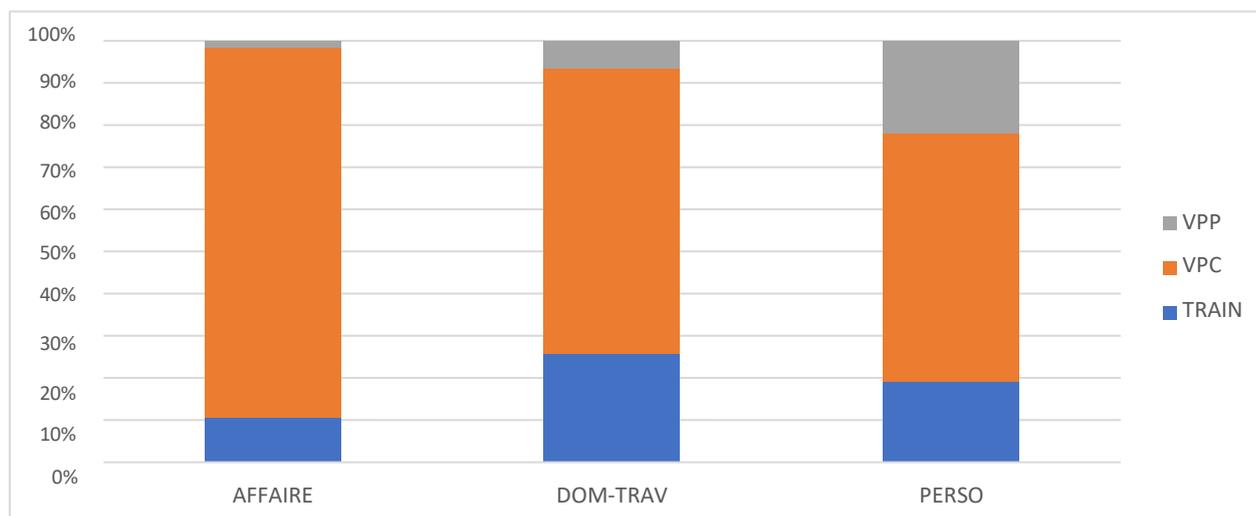


FIGURE 1: REPARTITION DES MODES DE TRANSPORT SELON LE MOTIF DU DEPLACEMENT

Ce graphe nous permet de lire la part des 3 modes de transport pour chaque motif de déplacement. Notons que chaque motif de déplacement est à hauteur de 100% afin de pouvoir les comparer entre eux. Ainsi, ce premier graphe met en évidence l'utilisation dominante des VPC peu importe le motif du déplacement. Cependant, ce mode de transport est plus largement dominant lorsqu'il s'agit de déplacements professionnels (d'un lieu professionnel vers un autre lieu professionnel). Le train quant à lui, est le plus largement utilisé pour les trajets domicile-travail. Enfin, les VPP sont principalement présents pour les trajets personnels. Cela semble cohérent, puisqu'il est souvent plus facile de se rendre en train au travail, notamment lorsque l'utilisateur travaille en ville. La part de covoiturage reste malheureusement faible. Enfin, les trajets personnels se font souvent en famille, ce qui explique la part importante de passagers de véhicules particuliers.

- Origine-destination

Dans un second temps, nous allons regarder l'impact du lieu d'origine et du lieu de destination sur le mode de transport utilisé.

TABEAU 2: TABLEAU DE REPARTITION DES DEPLACEMENTS SELON L'ORIGINE ET LA DESTINATION

Nombre de MODE	Étiquettes de colonnes				
	DESTINATION	TRAIN	VPC	VPP	Total général
GPU		15,4%	39,0%	9,1%	63,5%
GPU		10,9%	28,2%	6,2%	45,3%
Hors GPU		4,5%	10,9%	2,9%	18,2%
Hors GPU		5,1%	26,1%	5,3%	36,5%

GPU	4,0%	14,1%	3,4%	21,4%
Hors GPU	1,1%	12,0%	1,9%	15,0%
Total général	20,5%	65,1%	14,4%	100,0%

Le tableau ci-dessus permet de visualiser pour le lieu de départ (en violet) et le lieu d'arrivée (en bleu), la proportion de chacun des 3 modes de transport.

Ainsi, nous pouvons observer que sur notre échantillon de 625 trajets, 45,3% des trajets se font entre deux grands pôles urbains contre seulement 15,0% entre deux zones ne faisant pas parties de grands pôles urbains. Nous pouvons donc penser que l'étude a essentiellement été réalisée en zone urbaine.

Dans le graphe ci-dessous, nous pouvons nous rendre compte de la part des 3 modes de transport pour les 4 types de trajets différents : GPU à GPU, GPU à HORS GPU, HORS GPU à GPU et HORS GPU à HORS GPU. On suppose que GPU à HORS GPU et HORS GPU à GPU sont symétriques et donc nous les traitons de la même façon.

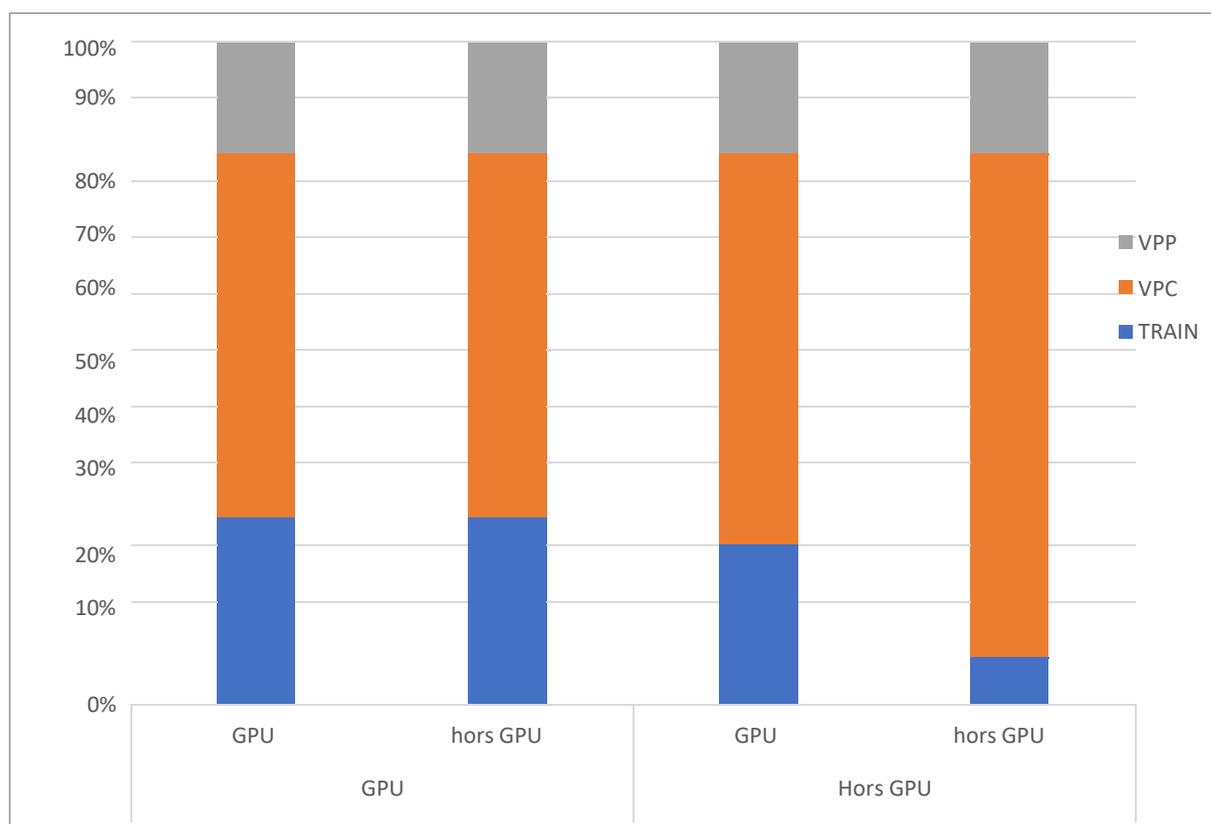


FIGURE 2: INFLUENCE DE L'ORIGINE ET DE LA DESTINATION SUR LE MODE DE TRANSPORT UTILISÉ

Ainsi, nous pouvons observer que les trains sont encore très peu utilisés lors de trajets hors GPU à hors GPU, ce qui peut s'expliquer par le manque de gares à proximité des lieux souhaités. Les VPP sont plus présents lors de trajets GPU à HORS GPU (et inversement). Enfin, les trajets en train sont surtout importants pour les trajets GPU à GPU grâce aux infrastructures plus développées.

TABLEAU 3: TABLEAU DE REPARTITION DES MODES DE TRANSPORT EN FONCTION DU LIEU D'ORIGINE

Nombre de MODE Étiquettes de lignes	Étiquettes de colonnes			
	TRAIN	VPC	VPP	Total général
SAVOIE	10	37	7	54
GENEVE ET ALENTOURS	6	17	5	28
Grenoble	17	43	11	71
LYON	48	99	23	170
NORD DE LYON		8	4	12
Saint-Étienne	3	10	4	17
ARDECHE	3	6		9
DROME	9	24	3	36
Hors GPU	32	163	33	228
Total général	128	407	90	625

Dans le tableau ci-dessus, nous pouvons observer les lieux d'origine des déplacements. Afin d'obtenir des résultats significatifs, des regroupements ont été effectués afin d'obtenir un nombre suffisant de données pour chaque zone de départ. Ainsi, nous avons par exemple regroupé Aubenas, Annonay et Tournon-sur-Rhône pour l'Ardèche ou encore Valence, Romans-sur-Isère, Pierrelatte et Montélimar pour la Drôme. Certaines catégories ont un échantillon trop faible pour les exploiter en toute objectivité. C'est par exemple le cas de la région du Nord de Lyon, de Saint-Etienne ou encore de l'Ardèche.

Le graphe ci-dessous, qui nous permet d'observer la répartition des modes de transport pour chaque lieu d'origine (chacun à 100%), met en avant l'utilisation du train pour plus d'un quart des déplacements qui ont pour origine l'agglomération lyonnaise, l'Ardèche ou la Drôme. La part des VPC est la plus faible pour l'agglomération lyonnaise, ce qui est cohérent avec la forte utilisation des trains.

Cela peut s'expliquer par les importantes infrastructures ferroviaires présentes dans la ville de Lyon et ses alentours. Au contraire, les conducteurs de véhicules particuliers (VPC) restent majoritaires lors de déplacement ayant pour origine des zones HORS GPU ; ce qui peut également s'expliquer par le manque d'infrastructures ferroviaires. Enfin, les passagers de véhicules particuliers (VPP) sont très présents dans la région du Nord de Lyon. Mais l'échantillon de 12 personnes reste assez mince pour donner des conclusions.

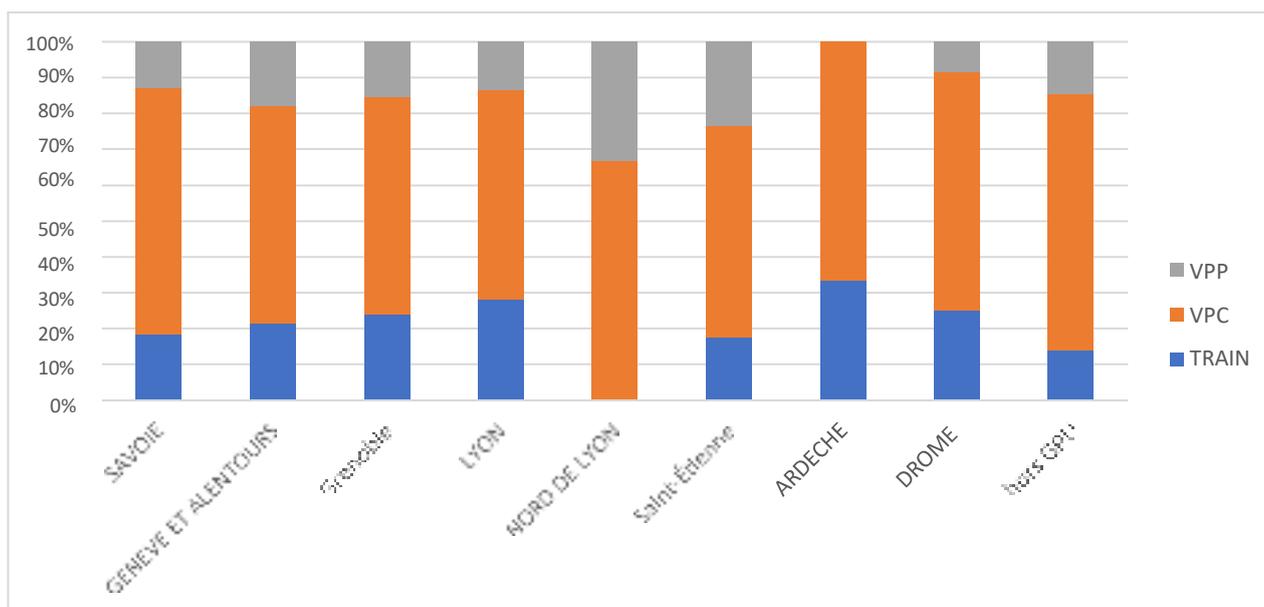


FIGURE 3: LIEU D'ORIGINE DU DÉPLACEMENT

- Durée du trajet

La durée du trajet est également un critère très important à prendre en compte. Les trajets étudiés étant des trajets longs, nous avons décidé de classer les différents trajets en 4 catégories comme ci-dessous. Nous pouvons observer que la majorité des trajets ont une durée entre une et deux heures. Même si la catégorie « supérieure à 3h » ne contient que 6,2% des trajets, cette catégorie donne des résultats différents que les trajets entre deux et trois heures en termes de répartition des modes de transport. C'est pourquoi il nous semblait important de garder cette catégorie.

TABLEAU 4: TABLEAU DE REPARTITION DES MODES DE TRANSPORT EN FONCTION DE LA DUREE DU TRAJET

Nombre de MODE	MODE			Total général	
	DUREE	TRAIN	VPC		VPP
Inférieur à 1h30		5,3%	22,6%	5,6%	33,4%
Entre 1h30 et 2h		6,6%	20,5%	5,0%	32,0%
Entre 2h et 3h		7,2%	17,8%	3,4%	28,3%
Supérieur à 3h		1,4%	4,3%	0,5%	6,2%
Total général		20,5%	65,1%	14,4%	100,0%

Dans le graphe ci-dessous, nous pouvons observer que jusqu'à trois heures de trajets, la part de train est proportionnelle à la durée du trajet. En effet, plus le trajet est long, plus la part d'utilisateurs utilisant le train augmente, prenant des parts sur les conducteurs et les passagers de véhicules particuliers. Cependant, au-dessus d'une durée de 3 heures, les trains sont moins utilisés et les passagers de véhicules sont également moins nombreux. Cela peut venir du fait qu'au bout d'une certaine durée, le train devient moins rapide que la voiture ou que le nombre de changements est trop important ou fait perdre trop de temps à l'utilisateur. Ainsi, le train devient moins rentable en termes de temps mais peut-être aussi en termes de prix.

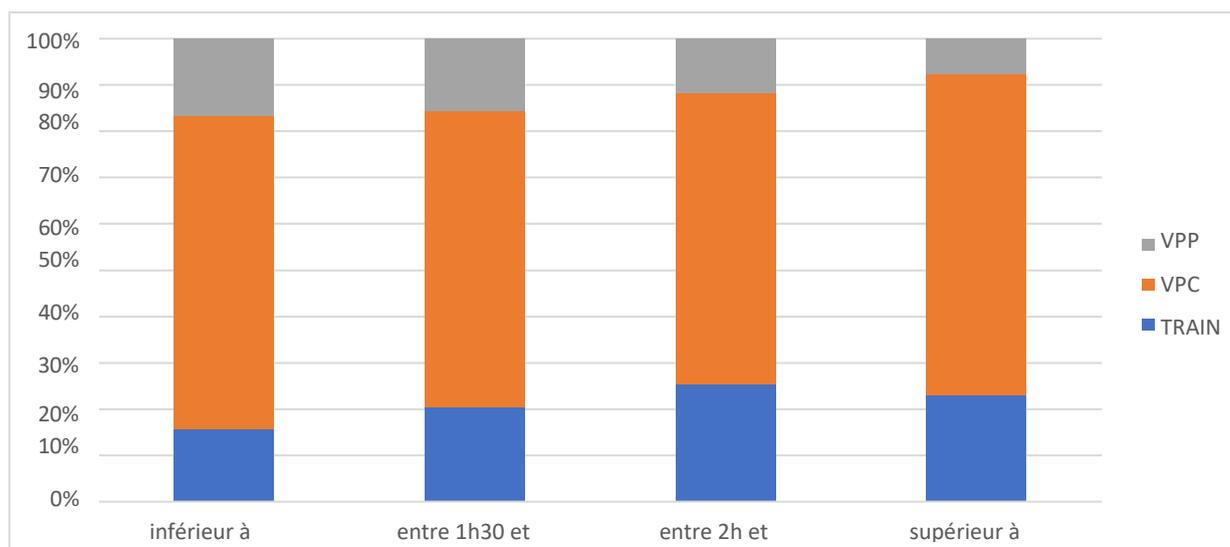


FIGURE 4: REPARTITION DES MODES DE TRANSPORTS EN FONCTION DE LA DUREE DU TRAJET

- Sexe

Un critère qui nous paraissait important est également l'influence du genre (féminin ou masculin) sur les modes de déplacement. Nous pouvons observer, en mettant les deux genres à part égale, que les hommes utilisent moins le train que les femmes. Nous pouvons également nous rendre compte que les hommes sont majoritairement conducteurs de véhicule particulier et très peu passager contrairement aux femmes. Ainsi, les infrastructures ferroviaires doivent tenir compte de cette répartition afin de développer des infrastructures cohérentes avec leurs usagers.

TABLEAU 5: TABLEAU DE REPARTITION DES MODES DE TRANSPORT EN FONCTION DU SEXE

Nb de mode	SEXE			Total général
	TRAIN	VPC	VPP	
HOMME	9,60%	47,52%	4,32%	61,44%
FEMME	10,88%	17,60%	10,08%	38,56%
Total général	20,48%	65,12%	14,40%	100,00%

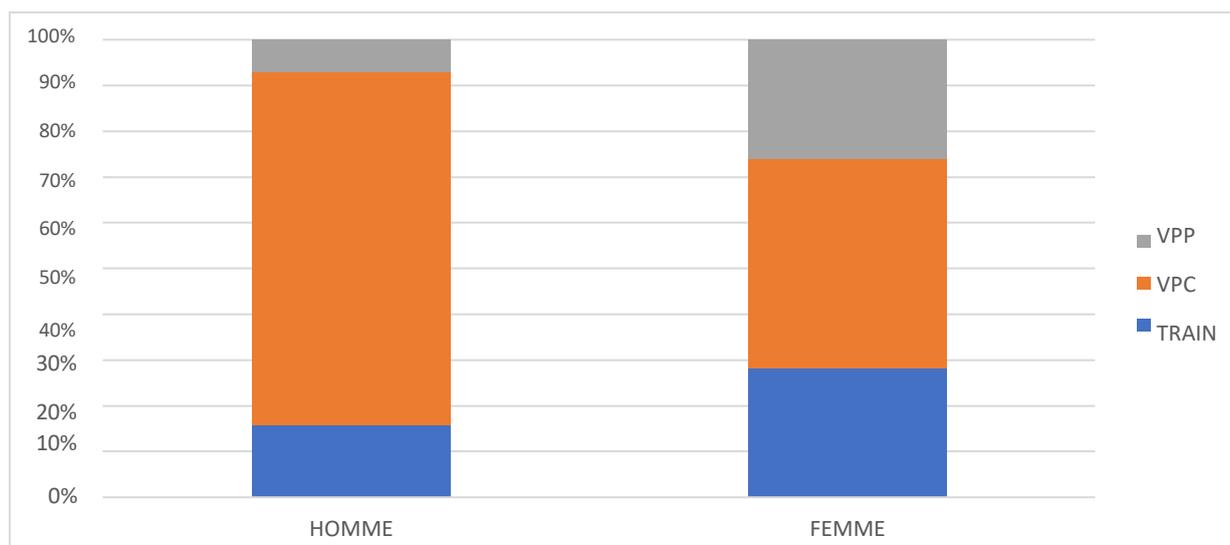


FIGURE 5: REPARTITION DES MODES DE TRANSPORT SUIVANT LE SEXE

- Niveau d'étude

De plus, nous avons pu nous rendre compte de l'impact du niveau d'étude sur les modes de déplacement. La catégorie « Primaire » contient également les personnes en apprentissage, l'échantillon seul étant beaucoup trop faible.

TABLEAU 6: TABLEAU DE REPARTITION DES MODES DE TRANSPORT EN FONCTION DU NIVEAU D'ETUDE

Nombre de MODE Étiquettes de lignes	NIVEAU D'ETUDE			Total général
	TRAIN	VPC	VPP	
EN COURS	6,56%	1,12%	1,92%	9,60%
PRIMAIRE	0,64%	1,12%	0,80%	2,56%
SECONDAIRE (COLLEGE, CAP)	2,24%	5,76%	2,40%	10,40%
SECONDAIRE (SANS BAC, BEP)	0,96%	8,00%	2,72%	11,68%
SECONDAIRE (AVEC BAC)	2,24%	11,36%	0,80%	14,40%
BAC +2	0,96%	14,40%	1,44%	16,80%
BAC +3 OU PLUS	6,88%	23,36%	4,32%	34,56%
Total général	20,48%	65,12%	14,40%	100,00%

Nous pouvons remarquer que la catégorie qui utilise le plus les trains comme mode de transport sont les étudiants (catégorie « en cours »). Cette catégorie représente 10% de l'échantillon total, les résultats peuvent donc être jugés pertinents. De plus, cela paraît cohérent car bon nombre d'étudiants partent dans d'autres lieux pour effectuer leurs études. Pour le reste des catégories, la répartition des modes de transport ne semble pas varier de façon logique avec le niveau d'étude. Cependant, nous pouvons observer une plus faible utilisation du train pour les personnes détenant un niveau secondaire (avec ou sans bac), ainsi que ceux détenant un bac +2. Ces personnes sont peut-être moins amenées à se déplacer en train pour des raisons professionnelles par exemple ; mais rien ne permet de confirmer cette hypothèse. De plus, nous pouvons remarquer que les étudiants (« en cours »), les personnes avec un niveau d'étude dit « primaire » ou « secondaire », sont ceux qui ont la part de passagers de véhicules particuliers la plus élevée. Cela peut venir d'une absence de permis de conduire ou par des trajets favorisant le covoiturage. Ce sont également ceux qui utilisent le plus le train.

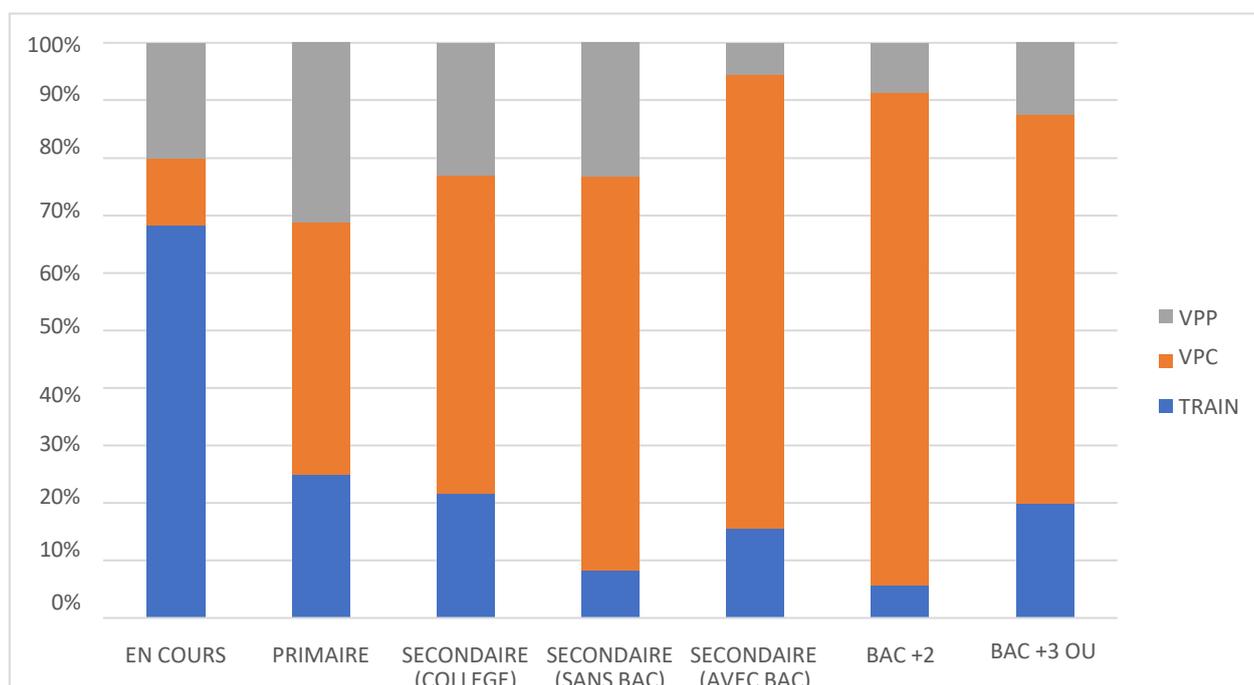


FIGURE 6: REPARTITION DES MODES DE TRANSPORT EN FONCTION DU NIVEAU D'ETUDE

- Profession

Le dernier critère que nous souhaitons analyser est la profession des usagers. Notons que nous avons rassemblé certaines catégories comme les employés avec les ouvriers ou les chômeurs avec les autres personnes n'ayant jamais travaillées. Malgré cela, certaines catégories professionnelles ont un effectif peu significatif comme les agriculteurs ou les chômeurs.

TABEAU 7: TABLEAU DE REPARTITION DES MODES DE TRANSPORT EN FONCTION DE LA CATEGORIE PROFESSIONNELLE

Nombre de MODE PROFESSION	MODE			Total général
	TRAIN	VPC	VPP	
AGRICULTEUR		21	1	22
ARTISAN, COMMERCANT, CHEF D'ENTREPRISE	4	38	4	46
CADRE ET PROFESSION INTELLECTUELLE SUPÉRIEURE	44	156	20	220
PROFESSION INTERMÉDIAIRE	4	36	9	49
EMPLOYE OU OUVRIER	32	147	44	223
ELEVE, ETUDIANT	41	6	12	59
CHOMEUR	3	3		6
Total général	128	407	90	625

Dans le graphe ci-dessous, nous pouvons observer que les étudiants sont ceux qui utilisent le plus les trains ; ce qui est cohérent avec l'étude du critère précédent (niveau d'étude).

Dans les autres catégories professionnelles, nous pouvons observer que les cadres et professions intellectuelles supérieures sont ceux dont la proportion de train (environ 20%), est la plus importante. L'utilisation de la voiture en tant que conducteur est également importante, contrairement aux passagers qui restent plus rares. Cela peut s'expliquer par les nombreux déplacements professionnels, souvent effectuer seul, d'une grande ville vers une autre, qui favorisent l'utilisation du train mais également des véhicules particuliers.

Au contraire, les catégories « employé ou ouvrier » et « professions intermédiaires », ont une part de passagers de véhicules particuliers de près de 20%, ce qui est nettement supérieur aux autres catégories (hors étudiants). Ces catégories professionnelles sont peut-être plus aptes à réaliser du covoiturage. L'utilisation du train est plus faible, même si celle-ci reste supérieure pour les employés ou ouvriers.

Enfin, les artisans et chefs d'entreprises sont ceux dont la part de conducteurs de véhicules particuliers est la plus importante, écrasant les deux autres modes de transport. Cela peut s'expliquer par le type de déplacements professionnels que leur profession nécessite. Pour les artisans et commerçants, même si ceux-ci peuvent se rendre en train à leur commerce ou atelier suivant leur localisation, il paraît difficile d'effectuer des trajets en train.

Nous pouvons tout de même souligner que sur les 22 agriculteurs interrogés, aucun n'utilise le train et un seul est passager d'une voiture. Même si la taille de cet échantillon ne permet pas de donner de conclusions, nous pouvons déjà observer la tendance. Ainsi, les agriculteurs utilisent très peu le train et sont pour la plupart conducteur d'un véhicule particulier, ce qui paraît tout à fait cohérent avec leur profession. En effet, les agriculteurs peuvent utiliser le train que pour des trajets personnels. Cependant, leur localisation géographique peut limiter son utilisation et favoriser celle des véhicules particuliers.

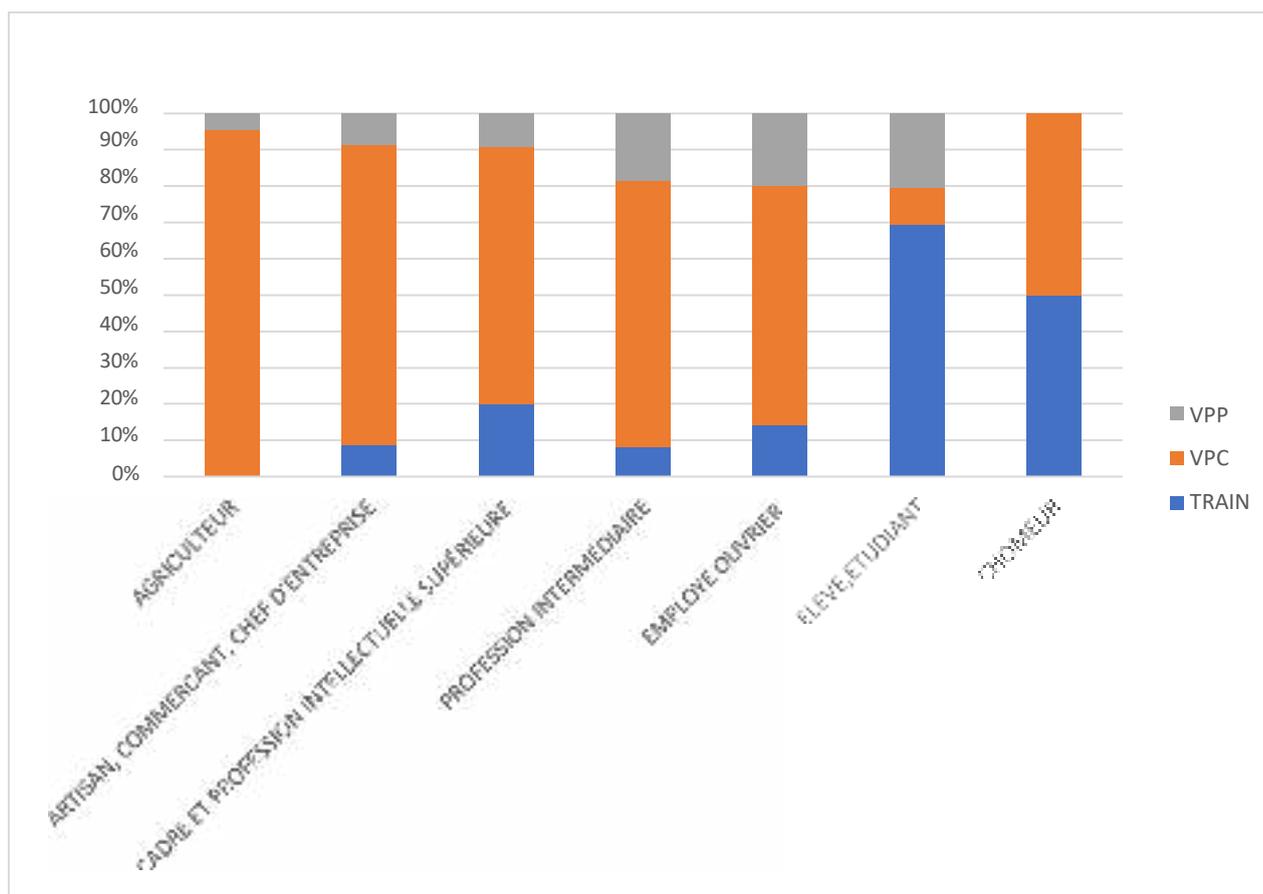


FIGURE 7: REPARTITION DES MODES DE TRANSPORT EN FONCTION DES CATEGORIES PROFESSIONNELLES

2- Comparaisons croisées

- Catégories professionnelles et motif de déplacement

Afin de rebondir sur le critère précédent (catégories professionnelles), nous avons décidé de croiser les motifs de déplacement avec les catégories professionnelles.

Concernant le premier graphe, dans un premier temps, nous pouvons observer que la grande majorité des déplacements effectués dans le cadre des affaires, donc d'un lieu de travail vers un autre, sont réalisés en tant que conducteur d'un véhicule particulier. En effet, la part de train reste infime, excepté pour les étudiants, mais l'échantillon est beaucoup trop faible pour pouvoir donner des conclusions. Les passagers de véhicules particuliers sont presque inexistant dans cette catégorie. Les cadres ou professions intellectuelles supérieures ainsi que les ouvriers ou employés qui sont majoritaires dans cette catégorie de par leur nombre dans l'échantillon total, ont une part de l'utilisation du train inférieure à 10%, pour ce type de trajets.

Ensuite, nous pouvons observer que les trajets « domicile-travail » ont une part de trajets réalisés en train plus importante que les trajets de catégorie « affaire ». Cela peut notamment se voir pour les cadres ou professions intellectuelles supérieures qui utilisent le train à une hauteur d'environ 30%

contre moins de 10% pour les trajets de type « affaire ». De plus, les étudiants qui ont un effectif significatif pour cette catégorie utilisent le train à plus de 70%. Les trajets domicile-travail favorisent également l'apparition des passagers de véhicules particuliers, notamment chez les employés ou ouvriers et les professions intermédiaires, qui ont des répartitions similaires en termes de transports, ce qui laisse penser que l'utilisation du covoiturage est plus fréquente dans ces catégories professionnelles.

Notons que les artisans, commerçants et cadres, malgré une part assez importante sont uniquement conducteurs de véhicules particuliers, tout comme pour les trajets de type « affaire ». Enfin, nous pouvons noter que les agriculteurs, en nombre nettement inférieur dans le sondage, sont uniquement conducteur de véhicules particuliers pour effectuer leurs trajets domicile- travail, ce qui paraît cohérent avec leur activité professionnelle et confirme l'étude antérieure.

Enfin, pour les trajets personnels, qui sont les trajets les plus représentés dans l'échantillon disponible, nous pouvons remarquer des similitudes mais également des différences avec les deux autres motifs de déplacements. Premièrement, l'utilisation des trains et les passagers de véhicules particuliers restent majoritaire chez les étudiants. La part de conducteurs reste faible (environ 10%). Ensuite, les cadres et professions intellectuelles supérieures restent ceux qui utilisent assez fréquemment les trains. Pour les trajets personnels, nous pouvons observer l'apparition des passagers de véhicules particuliers qui représentent, pas loin de 20% des trajets. Cette répartition est quasiment identique à celle des ouvriers ou employés ainsi que pour les artisans, commerçants ou chefs d'entreprises ; même si la part de passagers semble plus faible. Ceci peut être expliqué par la différence de taille des échantillons. Les artisans, commerçants et chefs d'entreprises voient donc apparaître les passagers et l'utilisation des trains. Enfin, la tendance des agriculteurs reste identique sur la présence très majoritaire des conducteurs de véhicules particuliers. Les chômeurs quant à eux ne représentent pas un échantillon assez important pour permettre de donner des conclusions.

En conclusion, nous pouvons dire que les trajets de catégorie « affaire » sont surtout réalisés par des conducteurs de véhicules particuliers. Les trajets domicile-travail voient quant à eux l'apparition des trains ainsi que des passagers. Les professions intermédiaires et les employés ou ouvriers, ont des répartitions similaires en termes de transport. Les cadres et professions intellectuelles supérieures utilisent plus le train que ces derniers mais le nombre de passagers est nettement inférieur. Enfin, les trajets personnels connaissent une répartition assez universelle entre les différentes catégories professionnelles, excepté pour les étudiants qui utilisent nettement plus le train et les agriculteurs qui semblent absents de ce mode de transport ; pour chacun des trois motifs de déplacement.

Ainsi, nous pouvons dire que les catégories professionnelles semblent impacter les modes de transports suivant le motif du déplacement.

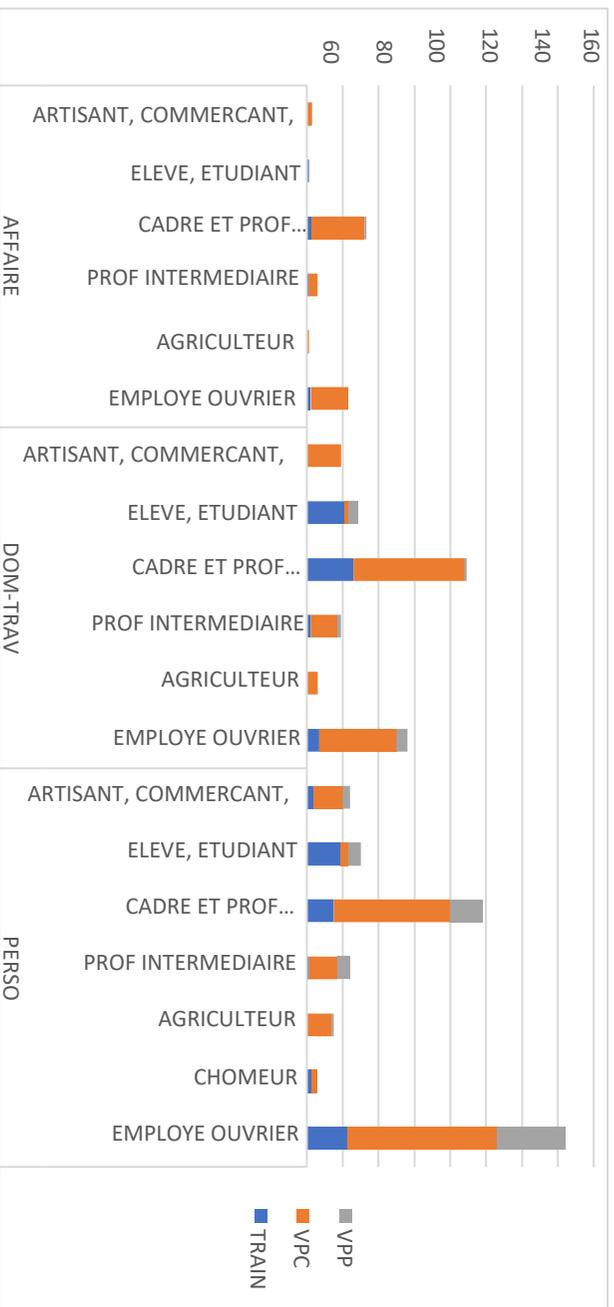


FIGURE 8 : REPARTITION DES MODES DE TRANSPORT EN FONCTION DU MOTIF DU TRAJET ET DE LA CATEGORIE PROFESSIONNELLE

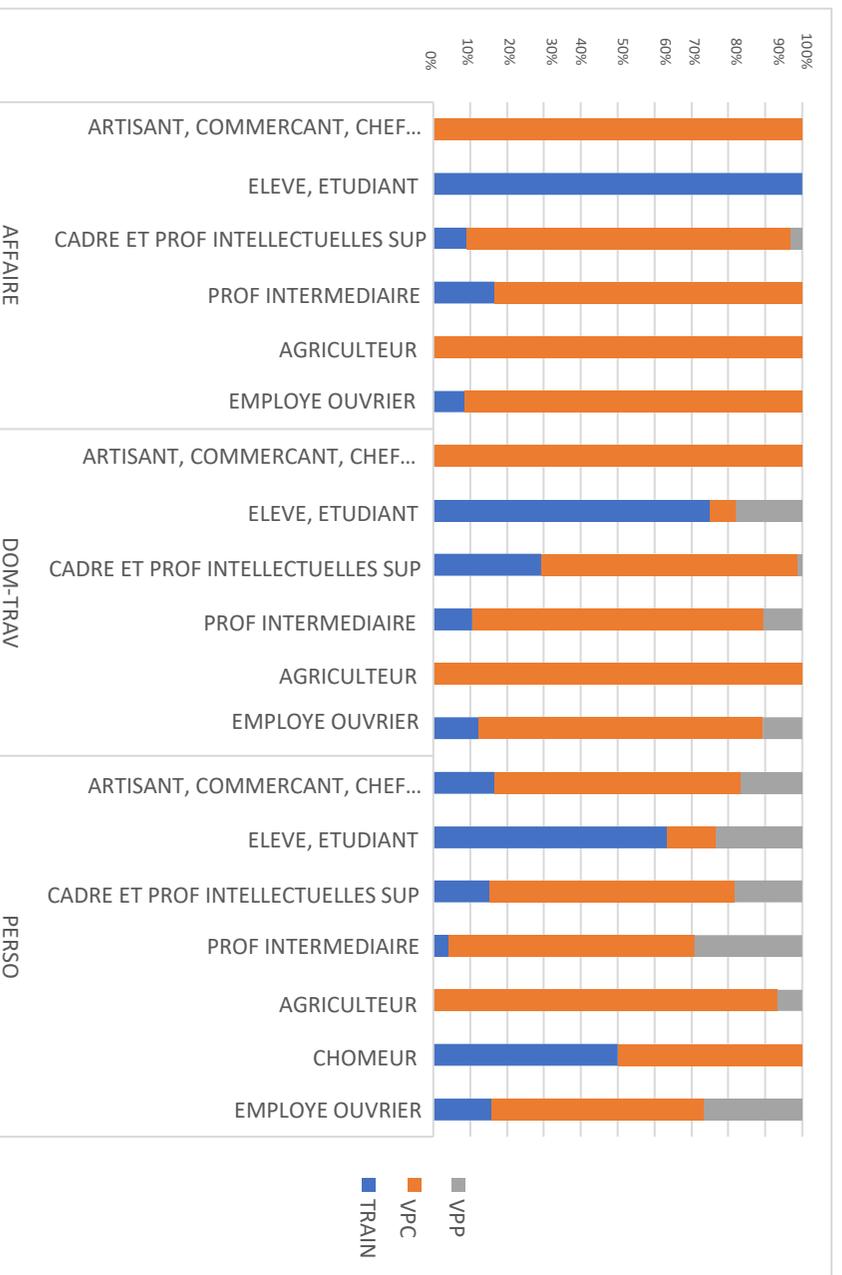


FIGURE 9 : REPARTITION DES MODES DE TRANSPORT EN FONCTION DU MOTIF DU TRAJET ET DE LA CATEGORIE PROFESSIONNELLE EN %

- Durée/distance

Nous avons découpé les distances pour créer des catégories de durée, afin d'éviter les catégories ayant des effectifs trop faibles, ce qui empêche les comparaisons significatives.

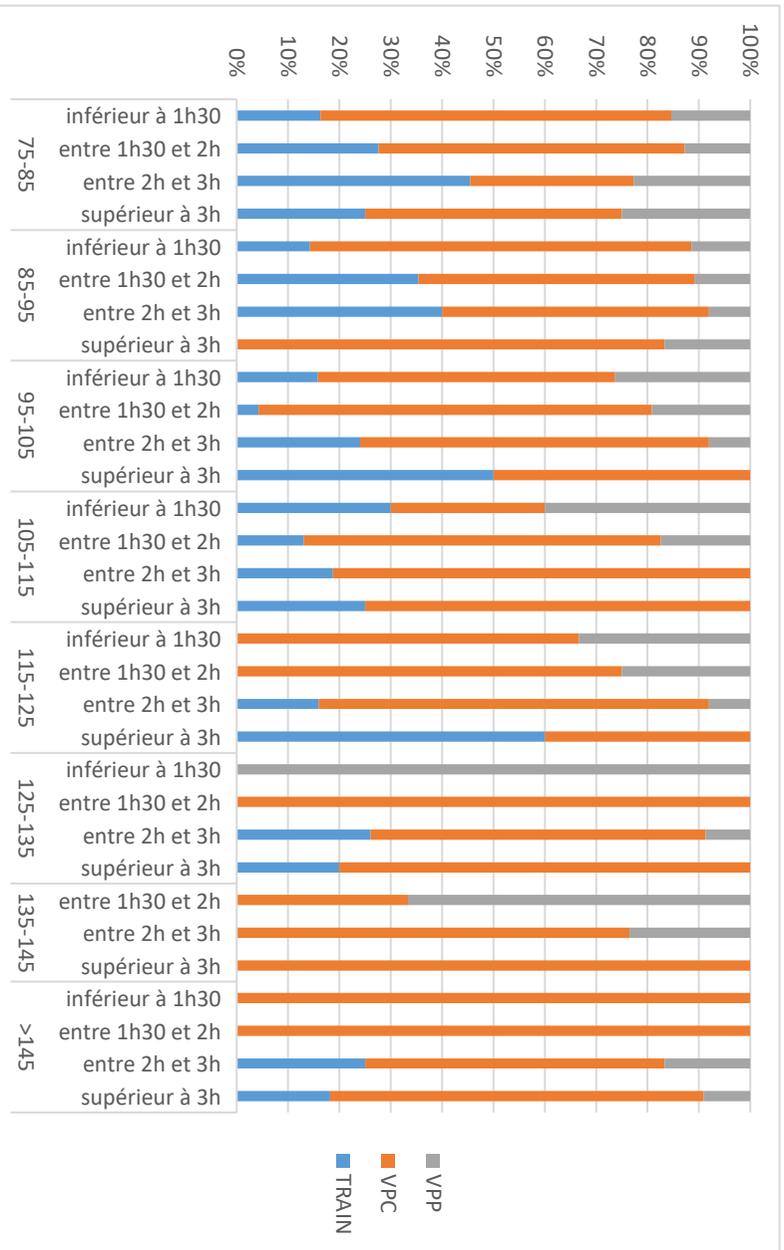
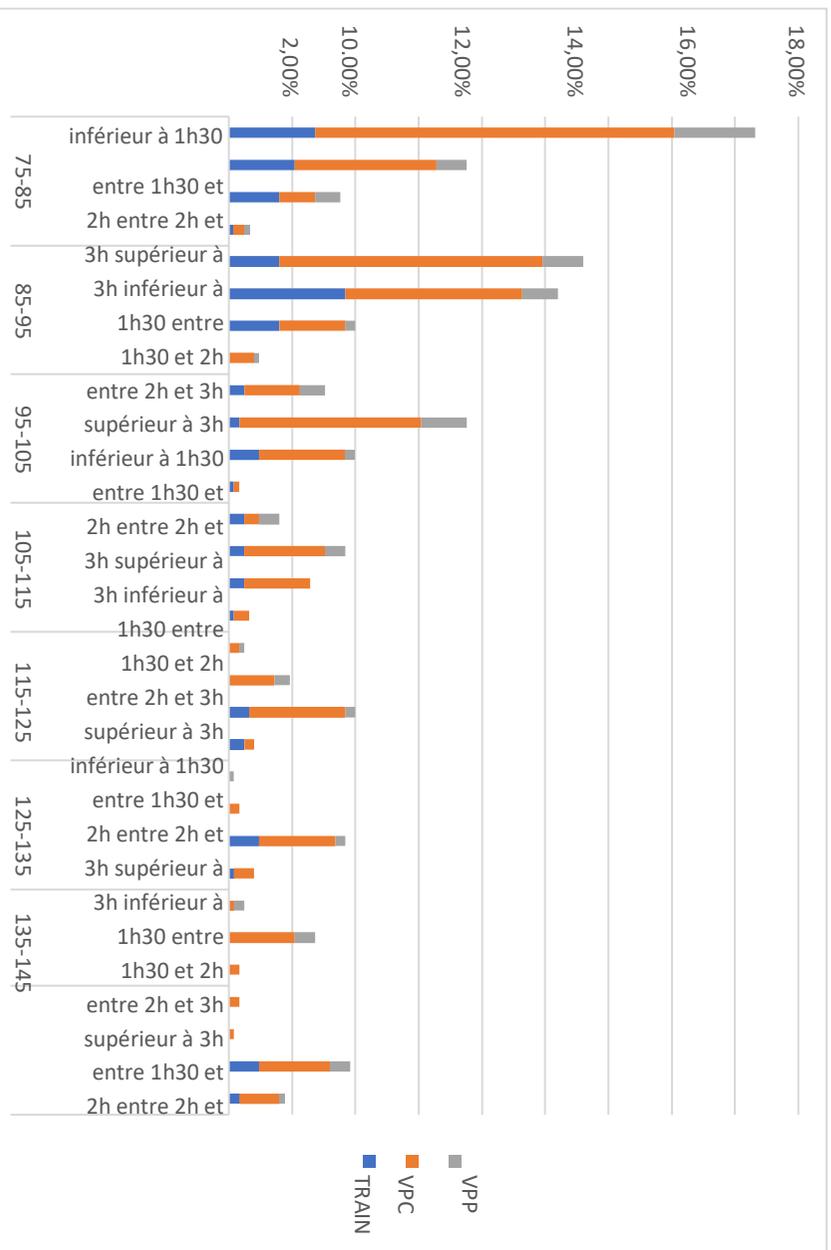
Ainsi, nous avons décidé de faire des échantillons tous les 10 kilomètres (en commençant à 75km) puis un échantillon pour les trajets supérieurs à 145 kilomètres. Pour les durées, nous avons repris les mêmes échantillons que pour la première comparaison.

Ainsi, pour les trajets de 75 à 85 kilomètres, les durées significatives sont celles inférieures à 3 heures. Plus la durée augmente, plus la part de trajets réalisés en train est importante, prenant place sur le nombre de conducteurs. Nous pouvons observer une tendance d'augmentation de la part d'utilisation des trains lorsque la durée du trajet augmente, prenant place sur la part des conducteurs de véhicules particuliers. Ceci se répète pour les trajets de 85 à 95 kilomètres (nous ne prenons pas en compte les trajets supérieurs à 3 heures) et pour les trajets de 115 à 125 kilomètres (nous ne prenons pas en compte les trajets d'une durée inférieure à 1h30).

De façon globale, nous pouvons observer que la répartition des modes de transport évolue suivant la distance de parcours ; mais nous ne pouvons pas donner de tendance d'augmentation ou de baisse significatives de certains modes. La répartition dépend à chaque fois du temps nécessaire et de la facilité à utiliser un mode de transport plutôt qu'un autre.

TABLEAU 8: TABLEAU DE REPARTITION DES MODES DE TRANSPORT EN FONCTION DU TEMPS ET DE LA DISTANCE

Nombre de MODE	Étiquettes de colonnes			
Étiquettes de lignes	TRAIN	VPC	VPP	Total général
75-85	23,16%	61,02%	15,82%	100,00%
85-95	25,90%	63,25%	10,84%	100,00%
95-105	12,90%	69,89%	17,20%	100,00%
105-115	18,87%	66,04%	15,09%	100,00%
115-125	15,56%	71,11%	13,33%	100,00%
125-135	22,58%	67,74%	9,68%	100,00%
135-145	0,00%	72,73%	27,27%	100,00%
>145	21,05%	65,79%	13,16%	100,00%
Total général	20,48%	65,12%	14,40%	100,00%



II- Evaluation économique du projet

Dans cette partie, nous allons évaluer le projet d'un point de vue purement économique grâce à la méthode coûts-avantages. Cette méthode permet d'établir un bilan synthétique d'un projet sur plusieurs années sur la base d'un calcul d'actualisation. Nous allons donc analyser le bilan pour les différents acteurs impliqués. Ensuite, nous allons réaliser un test de sensibilité pour identifier les variables auxquelles le bilan est le plus sensible, puis une table de simulation, pour finalement proposer des améliorations de ce bilan.

a) Analyse du bilan du projet SRGV Lyon-Chambéry pour le gestionnaire des infrastructures ferroviaires

Dans cette partie, nous allons nous intéresser au gestionnaire des infrastructures pour analyser le bilan du projet. Pour le gestionnaire des infrastructures ferroviaires, les postes de dépenses concernent l'exploitation des infrastructures des lignes LC ainsi que les coûts fixes de l'infrastructure (entretien des rails, caténaires, gares, etc.). Pour sa part, les recettes concernent les péages pour les différents trains qui circulent sur la ligne LC. En situation de projet, la nature des postes de dépenses et des recettes ne change pas mais en situation de projet, la ligne LGV construite induit des coûts d'infrastructures et des recettes de péages qui n'existaient pas auparavant. Le facteur explicatif est le fait d'instaurer une ligne à grande vitesse et de changer le nombre de TER présents sur la ligne.

Dans l'idéal, le gestionnaire des infrastructures souhaite une marge de bénéfice et veut donc atteindre une VAN (Valeur Actuelle Nette) positive. Effectivement, le nombre de trains va augmenter avec le projet, engendrant une hausse des recettes qui compenseront la hausse des coûts d'exploitation. Il est donc nécessaire de calculer la valeur du péage qui permet d'équilibrer les coûts et d'atteindre une VAN positive. La valeur du péage pour laquelle le projet est viable ($VAN=0$) pour le gestionnaire des infrastructures est 2,45 €/tr.km. Cependant, cela induit des coûts importants pour l'AOT (Autorité Organisatrice des Transports), qui se retrouve alors déficitaire. En effet, nous observons que le montant du péage sur la LGV pèse sur les recettes du gestionnaire des infrastructures comme vu précédemment, ainsi que sur les coûts de l'AOT. De ce fait, un deuxième élément à prendre en compte pour fixer le péage est le bilan de l'AOT ; pour qui celui-ci doit être le moins important possible. On observe que pour l'AOT la valeur du péage idéal est de 1,57 €/tr.km. Cependant, cette valeur est inférieure au minimum acceptable pour le gestionnaire des infrastructures. Nous avons donc décidé de prendre en compte la moyenne française de péages (12 €/tr.km) pour finalement fixer le péage à 10 €/tr.km.

A partir du prix fixé, le bénéfice actualisé du gestionnaire des infrastructures s'élève à 150 233 000€. Nous voyons alors que le prix du péage permet au gestionnaire d'infrastructure de compenser d'avantage ses dépenses. De ce fait, nous avons décidé que le gestionnaire de l'infrastructure participera à une contribution supplémentaire à hauteur de 150 000 000€ (2% du coût du projet). Ce choix se justifie du fait que le gestionnaire de l'infrastructure a d'autres postes de recettes et il pourrait donc se permettre de contribuer au projet avec la quasi-totalité de son bénéfice actualisé.

La valeur du Taux de Rentabilité Interne (T.R.I) serait donc de 4,013% ce qui est légèrement supérieur à la valeur du marché de 4%. Nous estimons donc que le projet est rentable pour cet acteur qu'est le gestionnaire des infrastructures.

b) Analyse du bilan du projet SRGV Lyon-Chambéry pour l'AOT

Dans le cas du projet, l'Autorité Organisatrice des Transports (AOT) est la région Auvergne-Rhône-Alpes. A ce titre, il lui revient de décider de lancer le projet ou non. Le service envisagé est conventionné avec un engagement de gains de productivité de l'opérateur des TRGV et un intéressement à l'objectif de trafic. Dans le cas d'un service de transport conventionné, l'utilisateur paie toujours le même prix pour un trajet donné, et la région finance l'écart entre le tarif réel du titre de transport et le tarif payé par les utilisateurs. Les principales recettes pour l'AOT sont les recettes commerciales qui dépendent du prix du ticket fixé pour les usagers. De même, les principales charges, sont les coûts d'exploitation des trains et les coûts des péages, qu'elle prend intégralement en charge. Les coûts d'exploitation dépendent du nombre de trains qui circulent. Quant aux coûts de péages, ils dépendent du montant du péage au tr.km et du nombre de trains que la région fait circuler. Par ailleurs, l'AOT peut verser une subvention d'exploitation à l'opérateur et prendre aussi en charge l'investissement en matériel roulant. Cette subvention est influencée par les facteurs déterminants de chacune des charges et recettes. En effet, la rémunération de l'opérateur dépend des divers intéressements ou des pénalités de celui-ci.

Afin de comparer les coûts d'exploitation en situation de projet (TRGV + TER) et en situation de référence (TER), nous avons pris l'exemple pour l'année 2025. Pour la situation de référence, le coût d'exploitation est de 13 920 000€ tandis que pour la situation de projet, le coût d'exploitation est de 15 072 000€. On observe que les coûts en situation de projet sont plus élevés que ceux en situation de référence. Ceci peut s'expliquer par la circulation de plus de trains en situation de projet et de l'investissement plus élevé que représentent les TRGV par rapport aux TER. De même, le péage des TRGV sur LGV est plus élevé que celui des TER sur LC en raison de sa plus grande attractivité.

Dans le bilan du projet pour l'AOT, deux paramètres dépendent des collectivités publiques. Il s'agit des prix du TER et du TRGV étant de la responsabilité des AOT, et le péage d'usage des infrastructures, tarifs déterminés par l'Etat. Du point de vue de l'AOT, les termes d'arbitrage se résument à essayer de concilier une desserte attractive pour les utilisateurs avec une offre tarifaire accessible, tout en limitant l'impact financier des transports régionaux.

L'AOT est déficitaire pour l'ensemble de ce projet. En fixant le prix du péage à 10 €/tr.km, son bénéfice actualisé est de -174 746 000€. La région étant déficitaire, il n'est donc pas possible de calculer un TRI puisque qu'il n'aurait aucune signification étant donné que la région ne peut être rentable avec ce montant du péage. Il faut cependant prendre en compte le point de vue de la région puisqu'elle désire améliorer son offre de transport ferroviaire en développant les lignes à grande vitesse, et ainsi elle serait prête à investir une somme à prendre en compte sur cette ligne. Le seul facteur à ne pas négliger

sera le prix du billet, fixé par la région. Aujourd’hui le budget transport de la région est de 1 368 M€ sur un total de 3 831 M€. Avec le projet de la SRGV, il faudra augmenter le budget transport de la région. Nous avons donc choisi de diminuer le budget des lycées et des universités ainsi que celui de la formation et de l’apprentissage car ce sont les plus grands budgets après le transport. Cette décision s’appuie aussi sur le besoin des régions d’avoir une offre ferroviaire régionale qui puisse renforcer la desserte des différents pôles urbains de la région.

c) Analyse du bilan global du projet SRGV-Lyon-Chambéry

Afin d’établir un bilan global du projet, il est nécessaire de mettre en commun les différents acteurs impliqués dans celui-ci. Pour cela nous avons réalisé un schéma qui permet d’expliquer les relations financières entre les acteurs du projet. On remarque que les deux uniques sources d’argent proviennent des usagers et des contribuables.

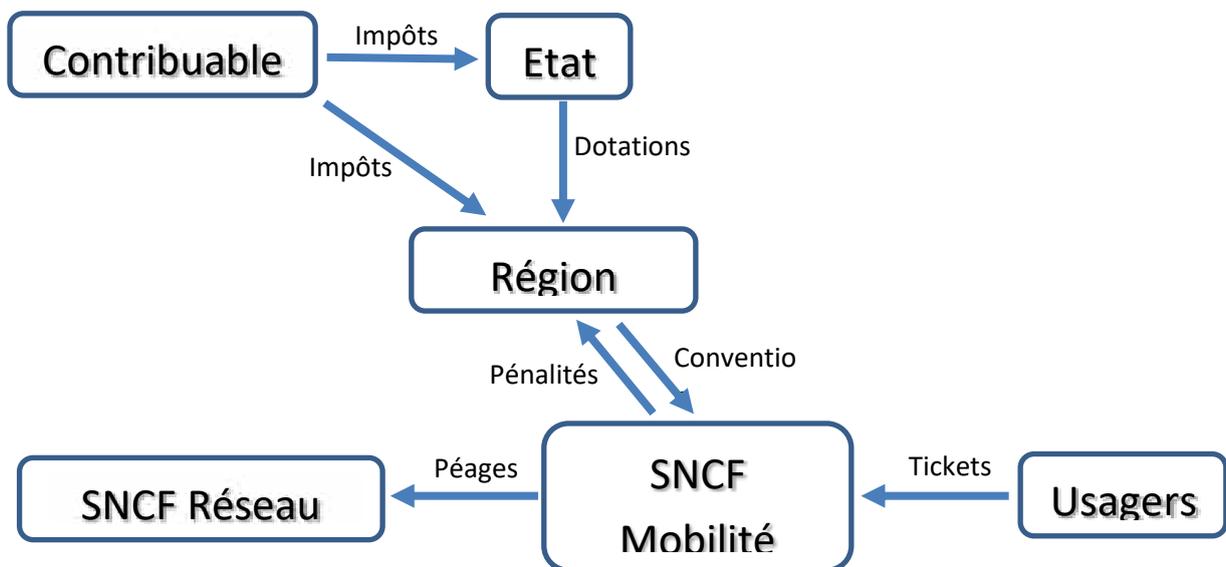


FIGURE 12: SCHEMA DES RELATIONS FINANCIERES ENTRE LES ACTEURS DU PROJET

On observe que le paiement des tickets a été directement représenté entre les usagers et la région, mais il passe en réalité par SNCF Mobilité (opérateurs). Quant au paiement des péages, il n’est pas directement effectué à SNCF Réseau (gestionnaire d’infrastructure), puisque le paiement est d’abord effectué à l’opérateur, qui va ensuite rembourser le gestionnaire d’infrastructure.

Si on analyse le bilan global du projet, on remarque qu’on obtient un bilan négatif :

TABLEAU 9: BILAN ECONOMIQUE DU PROJET**Résultats**

Valeur Actuelle Nette du projet	-22 756
---------------------------------	---------

Bilan par acteur

Bil. proj. SRGV LSA pour AOT	-174 746
Bil. proj. SRGV LSA pour op. TER	-3 326
Bil. proj. SRGV LSA pour op. TRGV	5 082
Bil. proj. SRGV LSA pour Gest.Infra,	150 233

Cependant, il s'agit d'un bilan purement économique donc l'influence des usagers et de l'environnement dans sa globalité (nuisance sonore, décongestion, etc.) ne sont pas prises en compte. De plus, le TRI n'est pas calculable car en étant en déficit il n'aurait aucune signification. Nous ne pouvons donc pas conclure quant à la viabilité du projet SRGV. Nous remarquons que la valeur du péage est déterminante vis-à-vis de la situation économique des différents acteurs. La valeur que nous avons établie pour celui-ci nous semblait raisonnable en comparaison à d'autres cas en France. Cependant, avec cette valeur la région est déficitaire car elle assume une grande part des coûts du projet tandis que le gestionnaire des infrastructures a le bilan le plus élevé. Ceci peut être acceptable pour la région si son choix politique est de promouvoir la SRGV. Pour améliorer le bilan, il aurait fallu faire une analyse plus détaillée et faire plusieurs simulations pour voir l'impact final sur les différents acteurs et pouvoir choisir le plus juste pour tous.

d) Test de sensibilité

Avant de chercher à améliorer le bilan du projet obtenu, il est pertinent de repérer les variables auxquelles il est plus sensible. Nous allons donc mettre en place un test de sensibilité en identifiant les variables sensibles qui peuvent amener à une fragilité des résultats, pour chercher à réduire l'incertitude et identifier les variables sur lesquelles il est possible et pertinent de chercher à agir. Nous allons donc utiliser un coefficient d'élasticité pour observer la variation des bilans des différents acteurs lorsque des variables telles que le prix du péage ou la fréquence des TRGV varient, afin d'analyser leurs marges de manœuvre.

- Influence du péage

Pour le péage nous avons pris une variation de 1%.

TABLEAU 10: INFLUENCE DU PEAGE SUR LE PROJET

Valeur du péage	VAN GI	VAN AOT
10.00 €	233.00 €	-174 745.51 €
10.10 €	2 222.26 €	-176 817.74 €
Coefficient d'élasticité	853.76	1.19

- Influence de la fréquence des TRGV

Pour la fréquence des TRGV nous avons pris une variation d'un en un.

TABLEAU 11: INFLUENCE DE LA FREQUENCE EN TRGV SUR LE PROJET

Fréquence des TRGV	VAN GI	VAN AOT
18	232.92 €	-174 745.51 €
19	9 852.83 €	-199 417.59 €
20	19 472.74 €	-224 089.67 €
Coefficient d'élasticité	743.44	-2.54

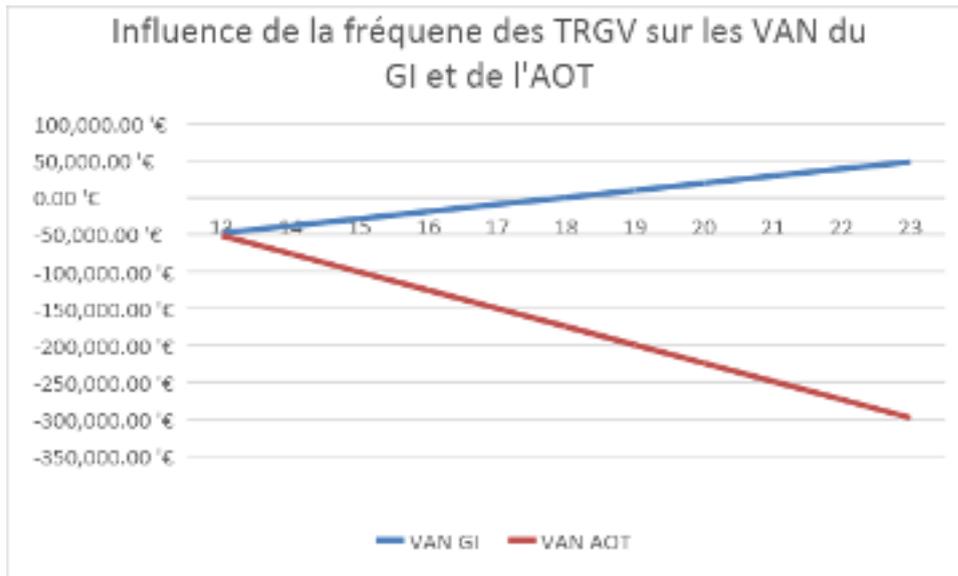


FIGURE 13: INFLUENCE DE LA FREQUENCE DES TRGV SUR LES VAN DU GESTIONNAIRE D'INFRASTRUCTURE ET DE L'AOT

Dans le graphique ci-dessus, nous pouvons voir que la VAN de l'AOT est beaucoup plus sensible au changement de la fréquence que celle du GI. De plus, avec les décisions que nous avons prises, il n'y a pas de fréquence qui ne fasse pas avoir une VAN trop négative à l'AOT, sans avoir une VAN négative pour le GI. Pour notre phase d'approfondissement il faudra donc envisager une diminution de la contribution supplémentaire.

De plus, si on compare les coefficients d'élasticité dû aux deux variables analysées on constate que la fréquence a une plus grande influence que le prix du péage sur les VAN du GI et de l'AOT.

e) Table de simulation

Afin de construire des scénarios de projet alternatifs à celui analysé, une table de simulation nous permet de calculer de façon cohérente, les différents résultats qui construisent un scénario. Nous allons donc décrire et analyser l'enchaînement des outils que propose la table de simulation.

La table de simulation permet de calculer les coûts généralisés pour différents modes de transports (TER, TRGV, ...). Le coût généralisé d'un déplacement se calcule comme la somme de son coût monétaire (P) et de son coût temporel (t). La valeur du temps (h) intervient également telle que :

$$C_g = P + ht$$

Le modèle utilisé pour la table de simulation est le modèle gravitaire (un outil de prévision de trafic fondé sur une analogie avec le modèle d'attraction universelle de Newton). Dans ce cas, on utilise un

modèle monomodal qui calcule le trafic considéré en 2 points A et B, comme le quotient d'éléments attractifs. Cela nous permet de comparer le trafic ainsi que le coût généralisé d'une liaison entre la situation de projet variable et la situation de projet de base.

Dans la simulation, on intègre une formule étendue du coût généralisé ferroviaire afin de faire intervenir la desserte des trains et leur fréquence dans les calculs. Cela afin d'avoir des résultats plus justes. La formule est donc la suivante :

$$C_g = P + h \left(t + 0.5I + \left(\frac{r}{f} \right)^2 + C \right)$$

Avec t : temps de parcours fer, I : intervalle moyen entre deux trains (=18/f), f : nombre de trains par jour, r : nombre de correspondances et C : temps de trajet terminaux.

De plus, un modèle Logit de partage modal est utilisé pour déterminer le partage modal entre le chemin de fer et la voiture. Un calcul des coûts généralisés en fonction de la répartition temporelle est également réalisé afin d'avoir un modèle cohérent et complet.

$$\ln \left(\frac{T_{Fer}}{T_{Auto}} \right) = a \ln \left(\frac{CG_{Fer}}{CG_{Auto}} \right) + b$$

Avec a et b des coefficients d'ajustement, T_{fer} et T_{auto} les trafics et CG_{fer} et CG_{auto} les coûts généralisés.

Dans la table de simulation, on constate que plusieurs variables ont une influence entre elles. En effet, dès que nous modifions n'importe quelle variable, que ce soit du ferroviaire ou des véhicules particuliers, toutes les valeurs de trafic et des coûts généralisés changent car les outils prennent en compte l'influence directe et indirecte d'un transport sur l'autre.

III- Evaluation socio-économique du projet

a) Analyse du bilan du projet SRGV LSA pour les usagers : le « surplus des usagers »

- Explication des différents surplus

Les utilisateurs sont prêts à dépenser une certaine somme pour une prestation, pour un produit, pour un service, etc. Lorsque l'entreprise définit un prix, certains usagers étaient prêts à plus dépenser pour l'obtenir. L'écart entre le prix qu'ils étaient prêts à dépenser et le prix réel est le surplus monétaire. De même, on définit une valeur « temps monétaire » pour les usagers, qui correspond au prix que vaut leur temps. Pour l'estimer, nous allons par exemple nous demander combien les usagers seraient prêts à payer pour gagner du temps de trajet. Ce tarif va alors définir leur valeur de temps monétaire en €/h. A titre d'exemple, on estime en moyenne le temps monétaire pour le travail de 10€/h et de 7€/h pour le loisir. Le temps monétaire le plus important est celui des déplacements professionnels, de type réunion par exemple qui peut monter jusqu'à 200€/h. Ainsi, de la même manière que pour le surplus monétaire, lorsque le prix du temps monétaire proposé par l'entreprise est inférieur à celui de l'individu, on parle de surplus temps monétaire.

Nous distinguons les différents usagers car lorsque le prix baisse, de nouveaux usagers deviennent intéressés. Ce sont les usagers induits : le nouveau prix affiché, les fait basculer dans le cas d'un surplus.

Nous pouvons résumer l'ensemble des notions précédentes par ce graphique :

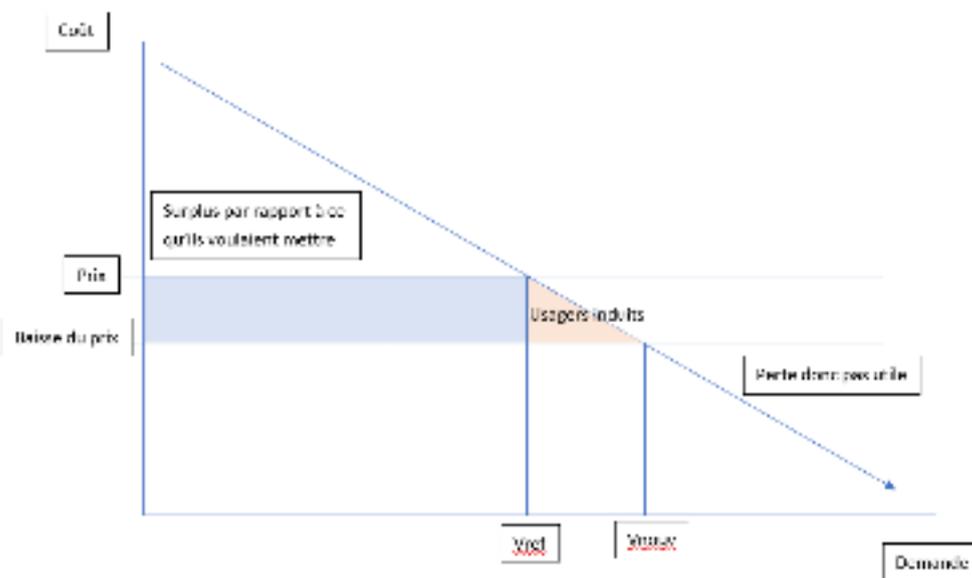


FIGURE 14: GRAPHIQUE PERMETTANT D'EXPLIQUER DIFFERENTS TERMES RELATIFS AU BILAN SOCIO-ECONOMIQUE D'UN PROJET

L'aire en bleu correspond à la variation du surplus monétaire des usagers qui étaient déjà clients en situation de référence et qui augmentent simplement leur surplus monétaire.

Pour calculer le surplus des usagers induits, il suffit de calculer l'aire en orange. On a donc la formule suivante :

$$\text{SURPLUS} = (\text{PRIX}_{\text{nouv}} - \text{PRIX}_{\text{ref}}) \times (\text{V}_{\text{nouv}} - \text{V}_{\text{ref}}) / 2$$

Le surplus monétaire des usagers déjà clients en situation de référence est plus important que celui des usagers induits.

- Détermination de la valeur du temps

Une notion importante dans un bilan socio-économique est le coût généralisé qui se calcule de la manière suivante :

$$\text{Coût généralisé (€)} = \text{coût du billet (€)} + \text{temps de parcours (t)} \times \text{valeur du temps (€/t)}$$

Ce coût généralisé ne représente pas une valeur réelle, type gain d'argent pour l'utilisateur qu'il peut réinvestir autre part, mais plutôt une valeur théorique. Par exemple, si le coût du billet augmente, le bilan financier pour l'utilisateur est négatif : il perd de l'argent car il paye son billet plus cher. Cependant, si cette augmentation lui fait gagner beaucoup de temps, le bilan du coût généralisé peut être positif. On considère à chaque fois que son temps monétaire reste inchangé.

Dans notre cas, cette formule nous permet donc de calculer le temps monétaire de l'utilisateur en appliquant la formule au temps de référence (1) et pour le projet (2). On a alors :

$$\text{Cg1} = \text{P1} + \text{ht1}$$

$$\text{Cg2} = \text{P2} + \text{ht2}$$

Donc :

$$h = (\text{P2} - \text{P1}) / (\text{t1} - \text{t2})$$

La valeur de h est finalement :

$$h = 4,48 / (2/3) = 6,72 \text{ €/h}$$

On remarque que cette valeur est largement inférieure à celle fixée qui est de 12€/h, c'est-à-dire que le surplus est très important car on a surévalué le temps monétaire de l'utilisateur.

b) Analyse du bilan environnemental du projet SRGV-LSA

- Manques dans le bilan environnemental

L'impact environnemental doit également prendre en compte la modification des écosystèmes. Par exemple, il faut penser à la destruction de la végétation pour l'implantation des nouvelles infrastructures ou encore la traversée d'un corridor écologique. De même, l'impact temporaire des

travaux n'est pas pris en compte. Par exemple, certaines espèces peuvent être dérangées par les nuisances sonores induites par le chantier.

On pourrait intégrer ces dimensions à l'analyse coût-avantage en utilisant une estimation d'un prix qui correspondrait à la valeur environnementale, un peu comme le principe du temps monétaire. Par exemple, plus le poids écologique d'une espèce est important (une espèce rare, une espèce protégée, etc.) plus le prix sera important.

- Bilan pour les GES

Le bilan en termes de GES tel qu'il est proposé dans la feuille de calcul ne nous semble pas correctement établi car il ne prend en compte que la partie de fonctionnement du projet. Il faudrait également prendre en compte la phase amont, celle du chantier, qui est très productrice de GES notamment à cause des engins travaillant sur place et à l'acheminement du matériel nécessaire à la construction.

- Commentaires sur le bilan environnemental

La pollution atmosphérique correspond à la somme de la pollution locale liée à l'autoroute et celle venant des trains. Pour les GES, c'est également la somme des GES de l'autoroute et ceux des trains.

Le bilan environnemental de ces deux termes semble étrange car les émissions concernant les trains ne devraient pas augmenter constamment, mais atteindre un maximum. En effet, dans notre raisonnement, le nombre de trains en circulation devrait atteindre rapidement une limite.

L'introduction d'un bilan carbone en ACV entraînerait l'augmentation du bilan en pollution car il faudrait alors prendre en compte l'empreinte carbone de tout ce qu'il y a autour (par exemple la construction de l'ensemble des pièces des trains, des rails, des opérations de réparation, etc.).

- Comparaison du poids de chaque poste

Valeur Actuelle Nette socio-éco	-199,738	
Taux de Rentabilité Interne		
contribution actualisée des différents acteurs		
AOT	-174,746	37,5970877
Opérateur TER	-3,326	0,71559815
opérateur TRGV	5,082	1,09340643
Gestionnaire d'infrastructure	233	50,1305977
surplus des usagers	34,994	7,52905638
environnement	1,857	0,39953871
opérateurs concurrents	-1,285	0,27647132
sécurité routière	1,501	0,32294432
recettes fiscales	-8,995	1,93529926

FIGURE 15: BILAN SOCIO-ECONOMIQUE GENERAL ET PAR POSTE DU PROJET EN € PUIS EN %

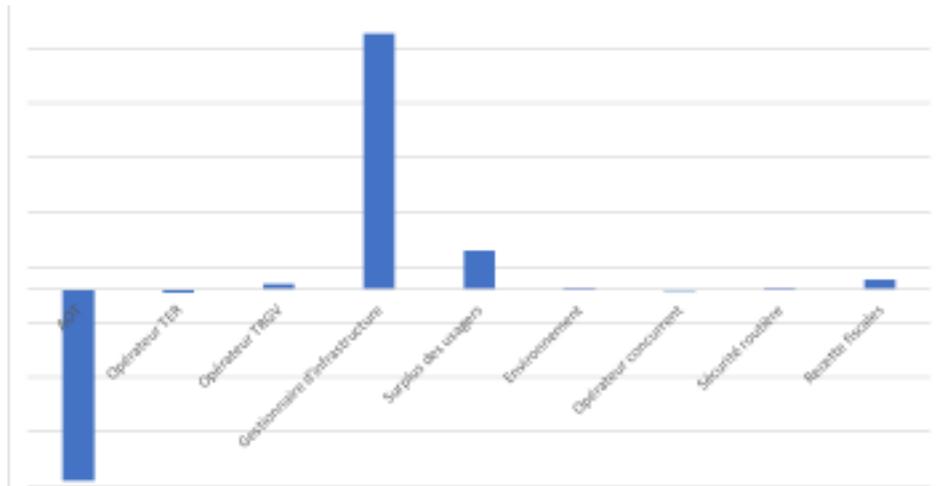


FIGURE 16: POIDS DE CHAQUE POSTE DANS LE BILAN SOCIO-ECONOMIQUE DU PROJET

Comme on peut le voir dans le tableau ci-dessus, on remarque que le poids du bilan du surplus du consommateur est environ 17 fois plus important que celui de l'environnement. De plus, le poids le plus conséquent, après le gestionnaire, est celui de la région, qui dépasse de facteur 10, voir 100 les autres postes, en euros. Voici quelques commentaires sur le poids de certains postes :

- AOT : l'AOT paye beaucoup car nous avons choisi de mettre un péage élevé. Nous essayerons dans la suite, pour l'approfondissement d'améliorer la situation.
- Gestionnaire d'infrastructures : toujours à cause du péage, le gestionnaire gagne beaucoup pour ce projet. Cette balance entre l'AOT et le gestionnaire d'infrastructures qui favorise le second pourra permettre à la région de négocier la programmation des trains car elle a énormément investi.
- Surplus des usagers : ce dernier est très important ce qui est positif car le but est d'inciter les usagers à utiliser la ligne ferroviaire.
- Environnement et sécurité routière : les bilans, respectivement correspondant à l'impact du projet sur l'environnement et l'amélioration de la sécurité sur les routes grâce au report modal, sont positifs mais ne sont pas assez importants selon nous car nous les considérons comme des dimensions essentielles pour un projet, surtout de cette envergure.

Cependant, il paraît légitime que les acteurs publics tels que la région investissent beaucoup car il s'agit d'un service pour la population. Il faut tout de même trouver une solution pour rassembler un tel budget, ou bien diminuer cette somme lors de l'optimisation de l'offre dans la partie approfondissement. De même, il est important que le bilan soit positif pour l'environnement ou encore la sécurité, car ce sont des problématiques qui ont beaucoup d'impacts.

Pour aller plus loin et pour évaluer le bilan socio-économique, nous pourrions imaginer un coefficient pour chacun des postes qui correspondrait au poids que nous estimons être légitime. De cette manière, nous estimerions un nouveau poids pour les postes du bilan socio-économique du type :

$$\text{Poids fictif} = \text{poids réel} \times \text{coefficient}$$

Ainsi, nous aurions une nouvelle estimation du poids de chaque poste en fonction du bilan initial et de l'importance que nous lui donnons et ainsi nous en déduisons son nouveau poids. Le but final est alors d'avoir des poids fictifs égaux, pour estimer que le poids accordé à chacun d'entre eux est juste.

c) Analyse du bilan du projet SRGV-LSA : les « autres acteurs »

Ce bilan n'a pas été intégré car bien qu'il soit purement financier, ce bilan n'impacte pas le projet en lui-même. En effet, le projet impacte le bilan financier de cet acteur concurrent car les deux assurent la même liaison mais la réciproque n'est pas juste. Le bilan financier ligne 42 n'est donc utile que pour AREA.

d) Analyse du bilan socio-économique du projet SRGV-LSA

- Contribution des acteurs

L'Etat, à travers la région, donne le plus. Cela paraît cohérent car il a le rôle d'assurer les services et de répondre aux besoins des habitants. La région doit donc trouver l'argent en repensant la répartition de son budget. Les concurrents et les acteurs relatifs aux TER sont perdants, ce qui est dû au report modal. Tous les autres acteurs sont gagnants car les trains sont plus sûrs (sécurité), moins polluants (environnement) et ont un meilleur coût généralisé (surplus des usagers). La recette fiscale est également en baisse car une grande part de celle-ci vient des péages de l'autoroute.

- Coût d'opportunité de l'argent public

Voici une définition générale que l'on peut trouver au sujet du coût d'opportunité :

“Le coût d'opportunité (ou coût d'option) est un concept économique qui permet de désigner la valeur de la meilleure option non réalisée ou le coût de l'investissement des ressources disponibles au détriment des investissements alternatifs disponibles.”

Dans le cas de l'argent public, il s'agit, pour faire simple, du fait que l'argent investi n'est pas compensé par la même somme du retour sur investissement. Actuellement, on estime cette valeur à 1,3. Donc, toujours en simplifiant, si le public investit 100 000€, par exemple, il faudra avoir un retour sur investissement de 130 000€ pour être équilibré. Cela est dû à deux facteurs : le coût de la collecte de l'impôt et la rareté de l'argent public.

- Taux de rentabilité pour la collectivité

Nous trouvons un taux de rentabilité interne du projet pour la collectivité de -5,57%, qui est très inférieur à 4%. Cela veut dire que le projet, si l'on considère l'ensemble de manière générale, est loin d'être rentable.

- Ratio entre la VAN et l'argent public investi

Nous trouvons un ratio de 1,14. Cela correspond à la valeur créée par l'argent public. En d'autres termes, si la région investit 100 000€, elle crée 214 000€. Si on se réfère au coût d'opportunité de l'argent public expliqué précédemment nous pouvons affirmer que la valeur créée est suffisante pour équilibrer l'investissement.

Comme nous le voyons dans le tableau ci-dessus, nous avons décidé de mettre un seul train (TER ou TRGV) par heure, sauf pour les heures de pointe en début de journée. Ceci nous donne un total pour chacun de 12 trains par journée et un total des deux, inférieur par rapport à la proposition initiale (24 au lieu de 30). Nous avons donc réduit le trafic général, voici les répercussions sur le bilan de chaque poste du projet :

TABLEAU 12: IMPACT DE LA PROGRAMMATION N°1 SUR LE BILAN SOCIO-ECONOMIQUE

<i>Situation 1</i>	
AOT	-41 273
Opérateur TER	-3 326
Opérateur TRGV	3 388
Gestionnaire d'infrastructure	92 513
Surplus des usagers	32 219
Environnement	862
Opérateurs concurrents	-5 597
Sécurité routière	697
Recette fiscales	-6 075

Quelques commentaires que nous pouvons faire :

- L'objectif que nous avons fixé de réduire le poids de l'AOT a été atteint puisque celui-ci a été divisé par presque 4 par rapport à la situation initiale.
- Le bilan du gestionnaire infrastructure a également diminué (ce qui paraît logique puisque nous avons diminué le nombre de trains donc le nombre de péage) mais il reste tout de même largement élevé donc la situation est acceptable pour cet acteur. De même pour les usagers qui ont vu leur surplus diminuer d'environ 2 000€, ce qui est à notre sens négligeable.
- En ce qui concerne l'environnement et la sécurité routière, leur bilan est moins bon que la situation de départ car, ayant diminué l'offre ferroviaire, le report modal de la voiture particulière vers le train est moindre.

Finalement, la situation 2 consiste à équilibrer la programmation de TER et de TRGV afin de diversifier l'offre pour les usagers tout en réajustant la balance entre l'AOT et le gestionnaire.

II. Favorisation de l'offre TRGV

nombre de TER	nombre de TRGV	CgTER	CgTRGV	CgFer	CgVP	Trafic VP	trafic Fer	trafic TER	trafic TRGV
0	1	1000.00	32.90	32.90	29.60	9.02	6.57	0.00	6.57
1	1	36.42	32.90	29.90	29.60	34.52	33.49	3.88	29.61
1	1	36.42	32.90	29.90	29.60	34.52	33.49	3.88	29.61
0	1	1000.00	32.90	32.90	29.60	27.07	19.71	0.00	19.71
0	1	1000.00	32.90	32.90	29.60	18.04	13.14	0.00	13.14
0	1	1000.00	32.90	32.90	29.60	18.04	13.14	0.00	13.14
0	1	1000.00	32.90	32.90	29.60	22.79	16.60	0.00	16.60
0	1	1000.00	32.90	32.90	29.60	27.07	19.71	0.00	19.71
0	1	1000.00	32.90	32.90	29.60	18.04	13.14	0.00	13.14
0	1	1000.00	32.90	32.90	29.60	18.04	13.14	0.00	13.14
0	1	1000.00	32.90	32.90	29.60	27.07	19.71	0.00	19.71
0	1	1000.00	32.90	32.90	29.60	27.07	19.71	0.00	19.71
1	1	36.42	32.90	29.90	29.60	27.62	26.79	3.10	23.69
1	1	36.42	32.90	29.90	29.60	27.62	26.79	3.10	23.69
0	1	1000.00	32.90	32.90	29.60	22.79	16.60	0.00	16.60
0	1	1000.00	32.90	32.90	29.60	18.04	13.14	0.00	13.14
0	1	1000.00	32.90	32.90	29.60	9.02	6.57	0.00	6.57
0	1	1000.00	32.90	32.90	29.60	9.02	6.57	0.00	6.57
0	1	1000.00	32.90	32.90	29.60	9.02	6.57	0.00	6.57
4	18	57.42	32.90	31.81	29.60	377	305	14	291

FIGURE 19: PROGRAMMATION N°2

Dans cette situation, nous avons encore réduit la fréquence de desserte avec 22 trains par jour. Nous avons favorisé la circulation de TRGV que nous avons renforcé par des TER pendant les heures de pointes. Ci-dessous le nouveau bilan de chaque poste du projet :

TABLEAU 13: IMPACT DE LA PROGRAMMATION N°2 SUR LE BILAN SOCIO-ECONOMIQUE

Situation 2

AOT	-25 827
Opérateur TER	-5543
Opérateur TRGV	5 082
Gestionnaire d'infrastructure	142 074
Surplus des usagers	33 201
Environnement	1 298
Opérateur concurrent	-889
Sécurité routière	1 049
Recette fiscales	-7 407

- Le bilan de l'AOT est encore meilleur que la situation précédente du fait de la réduction de circulation de trains. Cependant, comme nous faisons circuler plus de TRGV que de TER, le péage est plus important donc le bilan du gestionnaire infrastructure est lui aussi meilleur.
- Le report modal est plus important que la situation 1 mais n'est toujours pas excellent.

Finalement, nous avons favorisé dans cette proposition une desserte plus importante en TRGV dans la logique d'inciter les usagers à utiliser ce moyen de déplacement (car il réduit le temps de parcours). Cela semble fonctionner tout en ayant augmenté le bilan de l'AOT et du gestionnaire.

III. Favorisation de l'offre de TER

nombre de TER	nombre de TRGV	CgTER	CgTRGV	CgFer	CgVP	Traffic VP	trafic Fer	trafic TER	trafic TRGV
1	0	36.42	1000.00	36.42	29.60	9.99	5.36	5.36	0.00
1	1	36.42	32.90	29.90	29.60	34.52	33.49	3.88	29.61
1	1	36.42	32.90	29.90	29.60	34.52	33.49	3.88	29.61
1	0	36.42	1000.00	36.42	29.60	29.96	16.09	16.09	0.00
1	0	36.42	1000.00	36.42	29.60	19.97	10.72	10.72	0.00
1	0	36.42	1000.00	36.42	29.60	19.97	10.72	10.72	0.00
1	0	36.42	1000.00	36.42	29.60	25.23	13.54	13.54	0.00
1	0	36.42	1000.00	36.42	29.60	29.96	16.09	16.09	0.00
1	0	36.42	1000.00	36.42	29.60	19.97	10.72	10.72	0.00
1	0	36.42	1000.00	36.42	29.60	19.97	10.72	10.72	0.00
1	0	36.42	1000.00	36.42	29.60	29.96	16.09	16.09	0.00
1	1	36.42	32.90	29.90	29.60	27.62	26.79	3.10	23.69
1	1	36.42	32.90	29.90	29.60	27.62	26.79	3.10	23.69
1	0	36.42	1000.00	36.42	29.60	25.23	13.54	13.54	0.00
1	0	36.42	1000.00	36.42	29.60	19.97	10.72	10.72	0.00
1	0	36.42	1000.00	36.42	29.60	9.99	5.36	5.36	0.00
1	0	36.42	1000.00	36.42	29.60	9.99	5.36	5.36	0.00
1	0	36.42	1000.00	36.42	29.60	9.99	5.36	5.36	0.00
18	4	36.42	53.90	35.33	29.60	404	271	164	107

FIGURE 20: PROGRAMMATION N°3

Nous avons fait ici l'exact inverse de la situation précédente avec des TER toute la journée et des TRGV en renfort pendant les heures de forte demande. Voici notre bilan :

TABLEAU 14: IMPACT DE LA PROGRAMMATION N°3 SUR LE BILAN SOCIO-ECONOMIQUE

Situation 3

AOT	29143
Opérateur TER	-1663
Opérateur TRGV	-1129
Gestionnaire d'infrastructure	21673
Surplus des usagers	30788
Environnement	332
Opérateur concurrent	-230
Sécurité routière	269

- Du fait de la supériorité de l'offre TER, nous avons pour la première fois un bilan positif pour l'AOT qui dépasse même de quelques milliers d'euros le bilan du gestionnaire infrastructure. Nous avons donc une balance quasi parfaite entre les deux.
- Le bilan des usagers est « le pire » jusqu'à présent mais nous le considérons toujours comme tout à fait acceptable.
- Pour ce qui est du report modal et donc du bilan environnemental et du bilan de la sécurité routière, ces derniers sont très mauvais. L'écart entre le trafic VP et le trafic Fer est très important et en faveur de la voiture particulière.

Finalement, nous avons choisi pour ce cas de favoriser l'équilibre des poids entre l'AOT et le gestionnaire, en favorisant la desserte en TER, afin d'avoir un bilan enfin positif pour l'AOT. Cela s'est cependant fait au détriment du report modal et des postes découlant de ce report.

IV. Mise en valeur des aspects de l'environnement et de la sécurité routière

nombre de TER	nombre de TERV	CgTER	CgTERV	CgFer	CgVP	trafic VP	trafic Fer	trafic TER	trafic TERV
0	1	1000.00	32.90	32.90	29.60	9.02	6.57	0.00	6.57
1	1	36.42	32.90	29.90	29.60	34.52	33.49	3.88	29.61
1	1	36.42	32.90	29.90	29.60	34.52	33.49	3.88	29.61
1	1	36.42	32.90	29.90	29.60	24.60	23.87	2.76	21.10
0	1	1000.00	32.90	32.90	29.60	18.04	13.14	0.00	13.14
0	1	1000.00	32.90	32.90	29.60	18.04	13.14	0.00	13.14
1	1	36.42	32.90	29.90	29.60	20.71	20.10	2.33	17.77
1	1	36.42	32.90	29.90	29.60	24.60	23.87	2.76	21.10
0	1	1000.00	32.90	32.90	29.60	18.04	13.14	0.00	13.14
0	1	1000.00	32.90	32.90	29.60	18.04	13.14	0.00	13.14
1	1	36.42	32.90	29.90	29.60	24.60	23.87	2.76	21.10
1	1	36.42	32.90	29.90	29.60	27.62	26.79	3.10	23.69
1	1	36.42	32.90	29.90	29.60	27.62	26.79	3.10	23.69
1	1	36.42	32.90	29.90	29.60	20.71	20.10	2.33	17.77
0	1	1000.00	32.90	32.90	29.60	18.04	13.14	0.00	13.14
0	1	1000.00	32.90	32.90	29.60	9.02	6.57	0.00	6.57
0	1	1000.00	32.90	32.90	29.60	9.02	6.57	0.00	6.57
0	1	1000.00	32.90	32.90	29.60	9.02	6.57	0.00	6.57
9	18	42.42	32.90	30.90	29.60	366	324	27	297

FIGURE 21: PROGRAMMATION N°4

Pour finir, nous avons tenté de rétablir un écart entre le trafic de voitures et le trafic ferroviaire tout en ayant un bilan pour l'AOT inférieur à la situation initiale. Nous en sommes donc arrivés à une desserte de 27 trains par jour répartis tel que ci-dessus. Voici le bilan de notre dernière proposition :

TABLEAU 15: IMPACT DE LA PROGRAMMATION N°4 SUR LE BILAN SOCIO-ECONOMIQUE

Situation 4

AOT	-118454
Opérateur TER	-4157
Opérateur TRGV	5082
Gestionnaire d'infrastructure	147173
Surplus des usagers	34523
Environnement	1711
Opérateur concurrent	-1184
Sécurité routière	1382
Recette fiscales	-8579

- Le bilan de l'AOT n'est pas le meilleur des quatre situations mais reste moins négatif que la situation initiale.
- Nous avons réussi à obtenir le meilleur bilan pour l'environnement et pour la sécurité routière des quatre propositions. Cela est dû comme précédemment au report modal.

Finalement, nous sommes ici retournés vers un bilan plus proche du bilan initial mais qui améliore quand même un peu le bilan de l'AOT.

V. Comparaison des différentes propositions

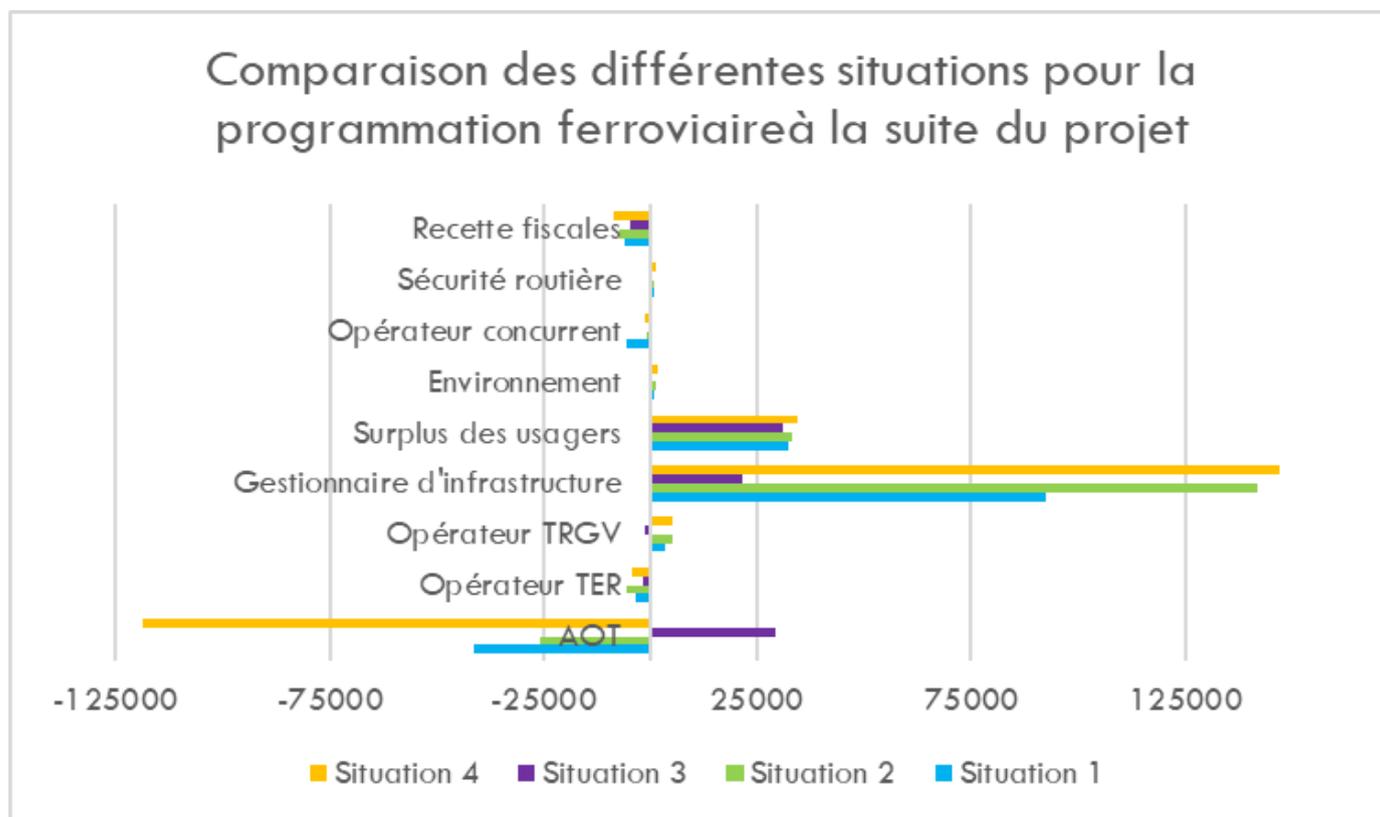


FIGURE 22: COMPARAISON DES DIFFERENTES SITUATIONS POUR LA PROGRAMMATION FERROVIAIRE A LA SUITE DU PROJET

Nous avons élaboré 4 situations de programmation assez différentes qui possèdent chacune des points positifs et des points négatifs afin d'offrir un panel de choix étendu pour les dissidents. En ce qui concerne le gestionnaire d'infrastructure, tous les cas sont positifs, on peut donc estimer qu'il peut investir dans le projet (plus ou moins selon le cas). Voici l'interprétation du graphique pour le choix de la situation :

TABLEAU 16: COMPARATIF DES AVANTAGES ET INCONVENIENTS DE CHAQUE PROPOSITION

	Situation 1	Situation 2	Situation 3	Situation 4
Points positifs	Offre égale entre TER et TRGV	Très bon bilan pour le gestionnaire et moindre frais pour l'AOT	Bilan AOT positif et presque égal au gestionnaire	Ecart trafic VP – trafic Fer faible
Points négatifs	Report modal faible Bilan environnement et sécurité routière moyen	Report modal faible Bilan environnement et sécurité routière moyen	Report modal faible Bilan environnement et sécurité routière moyen	Bilan AOT très négatif

Conclusion

Finalement, nous nous rendons compte avec notre étude que l'élaboration d'un budget pour un tel projet est épineuse. En effet, chaque acteur cherche à défendre ces intérêts, certains fonds sont difficiles à trouver, les situations idéales se trouvent dans des intervalles irréalisables. Il faut cependant trouver des solutions pour que chacun y trouve son compte. Ce qui facilite la situation est le nombre de leviers, de facteurs, sur lesquels nous pouvons agir : dans notre cas, en mettant un péage élevé nous défavorisons la région mais grâce à la programmation nous avons pu retrouver un équilibre. Nous remarquons également qu'il est nécessaire d'introduire des notions abstraites pour donner de la contenance à certaines réalités (par exemple avec le coût généralisé et la valeur du temps).

Cependant, au-delà du budget, les problématiques actuelles poussent à s'intéresser particulièrement à la dimension environnementale. Celle-ci passe par le report modal de la voiture particulière, qui cause des empreintes carbone par individu très hautes, au train qui a priori se trouve être un moyen de transport plus propre. Si les modes de déplacement collectifs ont effectivement moins d'impact, surtout pour la qualité de l'air, il convient de faire attention à bien considérer l'ensemble de la dimension environnementale comme la destruction des écosystèmes, la façon dont est produite l'énergie électrique, la pollution en phase de chantier, etc. L'autre avantage du report modal est l'augmentation de la sécurité routière par deux biais : tout d'abord, le moyen ferroviaire est plus sûr que la voiture donc il y a moins de morts si les personnes utilisent plutôt le train que leur voiture ; de plus, s'il y a moins de personnes sur les routes alors le risque d'accident est diminué. C'est donc également une dimension très importante.

Pour finir, il ne faut pas oublier que le projet est avant tout un service pour les usagers, il est donc essentiel qu'il leur soit bénéfique, autant pour la SNCF qui n'aura pas de client si les usagers n'y voient pas d'intérêt, que pour la région dont le rôle est, entre autres, de répondre aux besoins de sa populations. Tout ceci s'organise via le surplus des usagers et par la programmation de la desserte.

Pour conclure, l'ensemble de toutes les dimensions et l'importance qu'elles vont prendre dans le projet sont décidés en réalité lors de négociations entre les différents acteurs, avec parfois l'aide d'un tiers, et ne reposent donc pas seulement sur la rationalité mais également sur la capacité à défendre son point de vue et ses intérêts. L'exemple typique, que nous ne détaillerons pas mais qui nous donne une idée de l'importance des négociations et des débats autour d'un projet, est le projet de l'aéroport de Notre-Dame-des-Landes qui a finalement été bloqué par les citoyens.

Table des figures et des tableaux

- Figures

FIGURE 1: REPARTITION DES MODES DE TRANSPORT SELON LE MOTIF DU DEPLACEMENT	5
FIGURE 2: INFLUENCE DE L'ORIGINE ET DE LA DESTINATION SUR LE MODE DE TRANSPORT UTILISE	6
FIGURE 3: LIEU D'ORIGINE DU DÉPLACEMENT	8
FIGURE 4: REPARTITION DES MODES DE TRANSPORTS EN FONCTION DE LA DUREE DU TRAJET	9
FIGURE 5: REPARTITION DES MODES DE TRANSPORT SUIVANT LE SEXE	10
FIGURE 6: REPARTITION DES MODES DE TRANSPORT EN FONCTION DU NIVEAU D'ETUDE	11
FIGURE 7: REPARTITION DES MODES DE TRANSPORT EN FONCTION DES CATEGORIES PROFESSIONNELLES.....	13
FIGURE 8: REPARTITION DES MODES DE TRANSPORT EN FONCTION DU MOTIF DU TRAJET ET DE LA CATEGORIE PROFESSIONNELLE	15
FIGURE 9: REPARTITION DES MODES DE TRANSPORT EN FONCTION DU MOTIF DU TRAJET ET DE LA CATEGORIE PROFESSIONNELLE EN %	15
FIGURE 10: REPARTITION DES MODES DE TRANSPORT EN FONCTION DU TEMPS ET DE LA DISTANCE	17
FIGURE 11: REPARTITION DES MODES DE TRANSPORT EN FONCTION DE LA DISTANCE ET DU TEMPS DE TRAJET EN %.....	17
FIGURE 12: SCHEMA DES RELATIONS FINANCIERES ENTRE LES ACTEURS DU PROJET	20
FIGURE 13: INFLUENCE DE LA FREQUENCE DES TRGV SUR LES VAN DU GESTIONNAIRE D'INFRASTRUCTURE ET DE L'AOT	23
FIGURE 14: GRAPHIQUE PERMETTANT D'EXPLIQUER DIFFERENTS TERMES RELATIFS AU BILAN SOCIO-ECONOMIQUE D'UN PROJET	25
FIGURE 15: BILAN SOCIO-ECONOMIQUE GENERAL ET PAR POSTE DU PROJET	27
FIGURE 16: POIDS DE CHAQUE POSTE DANS LE BILAN SOCIO-ECONOMIQUE DU PROJET.....	28
FIGURE 17: SITUATION INITIALE PROPOSEE POUR LE PROJET	30
FIGURE 18: PROGRAMMATION N°1.....	30
FIGURE 19: PROGRAMMATION N°2.....	32
FIGURE 20: PROGRAMMATION N°3.....	33
FIGURE 21: PROGRAMMATION N°4.....	34
FIGURE 22: COMPARAISON DES DIFFERENTES SITUATIONS POUR LA PROGRAMMATION FERROVIAIRE A LA SUITE DU PROJET	36

- Tableaux

TABLEAU 1: TABLEAU DE REPARTITION DES MOTIFS DU DEPLACEMENT	4
TABLEAU 2: TABLEAU DE REPARTITION DES DEPLACEMENTS SELON L'ORIGINE ET LA DESTINATION	5
TABLEAU 3: TABLEAU DE REPARTITION DES MODES DE TRANSPORT EN FONCTION DU LIEU D'ORIGINE.....	7
TABLEAU 4: TABLEAU DE REPARTITION DES MODES DE TRANSPORT EN FONCTION DE LA DUREE DU TRAJET	8
TABLEAU 5: TABLEAU DE REPARTITION DES MODES DE TRANSPORT EN FONCTION DU SEXE	9
TABLEAU 6: TABLEAU DE REPARTITION DES MODES DE TRANSPORT EN FONCTION DU NIVEAU D'ETUDE.....	10
TABLEAU 7: TABLEAU DE REPARTITION DES MODES DE TRANSPORT EN FONCTION DE LA CATEGORIE PROFESSIONNELLE	12
TABLEAU 8: TABLEAU DE REPARTITION DES MODES DE TRANSPORT EN FONCTION DU TEMPS ET DE LA DISTANCE.....	16
TABLEAU 9: BILAN ECONOMIQUE DU PROJET	21
TABLEAU 10: INFLUENCE DU PEAGE SUR LE PROJET	22
TABLEAU 11: INFLUENCE DE LA FREQUENCE EN TRGV SUR LE PROJET.....	22
TABLEAU 12: IMPACT DE LA PROGRAMMATION N°1 SUR LE BILAN SOCIO-ECONOMIQUE.....	31
TABLEAU 13: IMPACT DE LA PROGRAMMATION N°2 SUR LE BILAN SOCIO-ECONOMIQUE.....	32
TABLEAU 14: IMPACT DE LA PROGRAMMATION N°3 SUR LE BILAN SOCIO-ECONOMIQUE.....	33
TABLEAU 15: IMPACT DE LA PROGRAMMATION N°4 SUR LE BILAN SOCIO-ECONOMIQUE.....	35
TABLEAU 16: COMPARATIF DES AVANTAGES ET INCONVENIENTS DE CHAQUE PROPOSITION.....	36