

Rapport d'étude

Analyse économique exploratoire du covoiturage longue distance

Octobre 2016



Rédacteurs

François COMBES – Cerema - Infrastructures de Transports et Matériaux

téléphone : 33 (0)1 60 52 32 36

mél : francois.combes@cerema.fr

Ludovic MARIA – Cerema - Ile de France

téléphone : 33 (0)6 24 19 74 23

mél : ludovic.maria@cerema.fr

Joël M'BALLA – Cerema - Infrastructures de Transports et Matériaux

téléphone : 33 (0)1 60 52 32 63

mél : joel.mballa@cerema.fr

Relecteurs

Mathieu BOSSARD – Cerema - Ouest

téléphone : 02 40 12 84 81

mél : mathieu.bossard@cerema.fr

Cécile CLEMENT – Cerema - Territoires et Ville

téléphone : 04 72 74 59 43

mél : cecile.clement@cerema.fr

Sommaire

1 - Notions de cadrage, juridiques et historiques.....	4
1.1 - Le covoiturage : une définition multiple.....	4
1.2 - Le covoiturage : évolution historique et avancées réglementaires.....	5
1.3 - Le covoiturage : deux grands usages.....	6
1.4 - Le covoiturage : diverses formes d'organisation.....	6
1.5 - Le covoiturage à public restreint en entreprise.....	8
2 - Les acteurs du covoiturage, leur structuration et leurs interactions.....	9
2.1 - Rôles, objectifs et contraintes.....	9
2.2 - Schéma des relations possibles entre les acteurs.....	13
2.3 - Aspects juridiques relatifs à l'utilisation du service.....	14
2.4 - Études empiriques [Urbain/interurbain].....	15
3 - Analyse économique du covoiturage longue distance.....	17
3.1 - Demande.....	17
3.2 - Offre.....	20
3.3 - Analyse empirique de la couverture des coûts du covoiturage : quelle rentabilité réelle ?.....	21
3.4 - Comparaison empirique de la performance commerciale du covoiturage par rapport aux autres modes de transport.....	23
3.5 - Les plate-formes de mise en relation.....	33
3.6 - Équilibre du marché.....	35
4 - Avantages économique et environnemental du covoiturage.....	36
4.1 - État actuel.....	36
4.2 - Opportunité ou menace pour les systèmes de transport ?.....	37
4.3 - La question de l'adaptation des modes de transport.....	38
4.4 - Impacts environnementaux du covoiturage.....	41
5 - Conclusion.....	42
Bibliographie.....	44
Glossaire.....	46
Index des illustrations et tableaux.....	47
Annexes.....	49
Annexe 1 : Étude de cas n°1 : Couverture des coûts de déplacement par le covoiturage.....	50
Annexe 2 : Evolution de l'offre de covoiturage 14, 7 et 3 jours avant le départ :.....	57
Annexe 3 : Répartition des l'offre de covoiturage par types de population des aires urbaines.....	60
Annexe 4 : Analyse de la concurrence entre les offres de différents modes de transport :.....	63
Annexe 5 : Analyse des modes de transports disponibles et du mode le moins cher.....	67
Annexe 6 : Analyse de l'évolution des prix.....	70
Annexe 7 : Analyse de la valeur du temps de coupure.....	73

Page laissée blanche intentionnellement

Introduction

L'économie du partage (ou économie collaborative) [1] connaît un développement important depuis le 21^e siècle. Elle se matérialise par des pratiques qui consistent à mettre en contact direct les particuliers pour acheter, vendre, louer, échanger, et ce, sans passer par les circuits ou les intermédiaires traditionnels. La conjoncture économique et le développement des réseaux sociaux sont les principaux accélérateurs du développement de ces pratiques collaboratives.

Le covoiturage en est un exemple pour le secteur des transports. D'après une enquête ADEME/IPSOS menée en 2014 [2], le covoiturage concerne près d'un Français sur quatre. Il s'est développé sur des distances courtes et quotidiennes (domicile travail-études essentiellement), ainsi que sur des distances plus longues. En 2012, le covoiturage comptait déjà trois millions d'usagers en France [3].

Par rapport aux autres modes de transport, l'avantage du covoiturage est principalement financier. D'un point de vue économique, il permet une meilleure répartition des ressources (les véhicules et le carburant) et donc un coût moindre pour chacun. Pour le conducteur, cela se fait au détriment de la performance qu'offre un déplacement direct en voiture particulière, puisqu'il faut faire parfois un détour, éventuellement attendre son passager, etc. ; tandis que pour le passager, le covoiturage s'assortit de contraintes (détour, horaires, etc.) que n'a pas le conducteur de véhicule particulier. Dans le cas du covoiturage régulier, où passager et conducteur peuvent intervertir leurs rôles régulièrement, l'avantage économique n'a pas forcément besoin de transaction financière pour être concrétisé.

Aujourd'hui, le développement de plate-formes numériques de mise en relation des conducteurs et passagers permet un appariement qui, de prime abord, n'a rien d'évident. Certaines de ces plate-formes proposent des tarifs, ainsi que des processus pour les fixer, sur la base des propositions et décisions des conducteurs et passagers. Ce fonctionnement joue un rôle important dans l'établissement de l'équilibre offre-demande qui régit l'activité du covoiturage.

Il est nécessaire de préciser que le fonctionnement du covoiturage et son équilibre économique sont sensiblement différents selon qu'on considère des distances relativement courtes (échelle urbaine ou régionale), ou des distances plus longues (déplacements interrégionaux). Comme on le verra dans la suite du rapport, le covoiturage sur une échelle locale et régionale correspond fortement à un covoiturage régulier. Le covoiturage à plus longue distance correspond majoritairement à des déplacements ponctuels ([section 1.3](#)). Cela a des conséquences en termes de viabilité économique des plate-formes numériques de covoiturage ([section 3.3](#)).

Ce rapport exploratoire examine la place du covoiturage et les modifications induites dans l'environnement et ce, sous plusieurs angles :

1. Quel est l'intérêt économique exact du covoiturage pour les conducteurs et pour les passagers ? Plus précisément, comment les conditions tarifaires du covoiturage se comparent-elles à celles de l'autosolisme ou des transports en commun ?
2. Les gains éventuellement réalisés par les conducteurs permettent-ils (et si oui à quelles conditions) de créer les conditions de la rentabilité d'une activité de transport à temps plein ?
3. Ou rencontre-on le plus grand nombre d'offres de covoiturage, quelles sont les distances concernées ?
4. Comment se comporte l'offre de transport collectif par rapport au covoiturage en termes de localisation, performance commerciale et tarifs pratiqués ?
5. Avec le covoiturage, quelles adaptations ont été réalisées par les transports collectifs (routier, ferroviaire) ?
6. Quelle(s) opportunité(s) /menace(s) représente le covoiturage sur les autres modes (transport collectifs urbains et interurbain, le système de transport routier, ferroviaire, les modes de transport low-cost, etc.) ?

La méthode adoptée pour cette étude consiste à réaliser une revue de littérature, et à analyser les offres de covoiturage et leurs prix sur un certain nombre d'études de cas. Paris et 10 autres aires urbaines ont été sélectionnées selon leur taille pour l'analyse de cas. Le rapport d'étude propose également une analyse mathématique simple, pour illustrer les mécanismes économiques en jeu. Ce rapport à vocation exploratoire a été réalisée avant la mise en place des autocars « macron ». Seul les lignes de car réalisant les liaisons interurbaines avant la libéralisation des autocars sont pris en compte.

Dans le chapitre premier, présentons les notions de cadrage et éléments juridiques et historiques du covoiturage, ses usages et ses formes d'organisation afin de mieux appréhender le covoiturage en France et les caractéristiques de sa mise en œuvre.

Le chapitre suivant est l'occasion d'aborder le jeu entre les différents acteurs du covoiturage (rôle, objectifs et contraintes), leur structuration et leurs interactions. Ce chapitre fixe le contexte dans lequel s'inscrit le covoiturage.

L'analyse du covoiturage dédié à la longue distance est réalisée dans le chapitre 3. Les caractéristiques de l'offre et de la demande du covoiturage seront présentées d'un point de vue théorique, ainsi qu'à travers deux études empiriques, afin de comparer le covoiturage avec les autres modes.

Avant de conclure, le chapitre 4 présente le bilan de cette étude. À partir d'une analyse de l'état actuel du covoiturage, il est question de mesurer l'opportunité ou la menace du covoiturage pour les acteurs des systèmes de transport et les adaptations mises en place.

1 - Notions de cadrage, juridiques et historiques

Présent depuis de nombreuses années, le covoiturage a potentiellement existé dès l'avènement de l'automobile. Cette pratique s'est développée avant d'être définie par les textes réglementaires. La frontière entre une activité bénévole de covoiturage et une activité commerciale de transporteur est parfois peu claire. Distinguer un covoiturage familial d'un covoiturage entre voisins, inconnus ou collègues de travail n'est pas aisé. Cela a eu pour effet de rendre sa définition juridique peu claire. Il est important de s'interroger sur la manière la plus adéquate d'appréhender ce nouveau mode de transport. Dans cette partie, nous rappelons les différentes définitions présentes dans les textes juridiques et dans la pratique.

1.1 - Le covoiturage : une définition multiple

Le covoiturage est considéré comme un mode de transport alternatif à la voiture personnelle pour lequel il n'existe aucune définition claire, mais de nombreuses définitions sont présentées dans la littérature. Cependant, les grands principes de base du covoiturage sont :

- le partage du véhicule (au moins un passager) ;
- le conducteur n'est pas un professionnel du transport (non-inscrit au registre des transporteurs) ;
- le caractère non lucratif de cette activité (partage des frais de déplacement seulement).

1.1.1 - Définition du Cerema Territoires et Villes (Ex-CERTU)

Selon le CERTU [4], le covoiturage est « l'utilisation commune d'un véhicule par un conducteur non professionnel et un (ou plusieurs) passager(s) dans le but d'effectuer tout ou une partie d'un trajet commun. Il existe deux façons d'utiliser le ou les véhicules :

- utilisation à tour de rôle du véhicule de chacun des covoiturés, qui est ainsi alternativement conducteur et passager ;
- utilisation d'un seul véhicule et participation des passagers aux frais de déplacement (essence, péage). ».

Cette définition soulève la question du partage des frais dans le covoiturage. Il est difficile de distinguer d'un point de vue extérieur le covoiturage bénévole du rémunéré. Dans certains cas, le covoiturage peut engendrer un gain d'argent couvrant bien au-delà des frais de déplacement ([section 3.3](#)). Il est important de souligner que dans ce cadre, cette pratique est illégale. Quelle est la limite entre conducteur bénévole et transporteur et comment limiter les « abus » ? ([chapitre 3](#))

La définition du Cerema TV inclut également le covoiturage non-organisé, plus communément appelé « **auto-stop** ». L'auto-stop est une méthode utilisée par un piéton pour arrêter un automobiliste par un geste (le plus connu est le « *pouce en l'air* ») et lui demander de le transporter à titre gratuit. C'est une forme de covoiturage qui est pratiquée généralement en cas d'absence de moyen de transport (grève, panne voiture, etc.) [4].

1.1.2 - Définition du Commissariat Général au Développement Durable (CGDD)

Le CGDD [5] définit le covoiturage comme étant un mode de transport qui « vise à mettre en relation des individus effectuant tout ou partie d'un trajet qu'ils effectuaient jusque-là seuls chacun dans leur véhicule individuel. ».

1.1.3 - Définition du Code des transports

La définition du CGDD s'inspire de l'article L1231-15 du code des transports [6]. Il qualifie le covoiturage comme étant une « utilisation en commun d'un véhicule terrestre à moteur par un conducteur non professionnel et un ou plusieurs passagers **majeurs** pour un trajet commun. En cas d'inexistence, d'insuffisance ou d'inadaptation de l'offre privée, les autorités mentionnées à l'article L. 1231-1, seules ou conjointement avec d'autres collectivités territoriales ou groupements de collectivités intéressés, peuvent mettre à disposition du public des plates-formes dématérialisées facilitant la rencontre des offres

et demandes de covoiturage. Elles peuvent créer un signe distinctif des véhicules utilisés dans le cadre d'un covoiturage. Dans ce cas elles définissent au préalable ses conditions d'attribution. »

Dans cet article du code des transports, le caractère « *alternatif* » du covoiturage par rapport aux autres modes de transports gérés par la collectivité est mis en avant. Ainsi, le covoiturage ne s'arrête pas à la relation entre le conducteur et le passager, mais il inclut d'autres acteurs (**section 2.1**).

1.1.4 - Définition par Ville Rail & Transports

Dans un article paru dans Ville Rail & Transport [7], le covoiturage est défini comme une « *utilisation conjointe et organisée (à la différence de l'auto-stop) d'un véhicule par un conducteur non professionnel et un ou plusieurs passagers dans le but d'effectuer un trajet commun.* ».

Dans cette définition, le terme « **organisé** » exclut la pratique de l'auto-stop dans le covoiturage. En effet l'auto-stop ne repose sur aucune planification organisée entre le conducteur et le passager, ni aucun partage des frais. Cette organisation s'effectue entre un « **covoitureur** » (conducteur) et un (ou plusieurs) « **covoituré(s)** » (passager(s)).

1.2 - Le covoiturage : évolution historique et avancées réglementaires

Ce tableau synthétise les étapes que nous qualifions d'importantes dans l'évolution du covoiturage sur le plan historique et juridique. Il a été rempli suite à une synthèse bibliographique. Même s'il n'est pas exhaustif, il a le mérite de poser de manière synthétique, datée et claire des avancées réglementaires « connues ».

1958	Première organisation de covoiturage en France sous le nom de PROVOYA [8], [9]
1973	Crise pétrolière : développement d'un covoiturage « communautaire » aux États-Unis. Organisation du covoiturage par des associations sur des trajets quotidiens « domicile-travail » et « domicile-études » [4]
1982	La loi LOTI (Loi d'Orientation sur les Transports Intérieurs) encourage les entreprises et collectivités publiques à favoriser le transport de leur personnel par l'utilisation des transports collectifs et du covoiturage
1989	Arrêté du 18 juillet 1989 qui définit le covoiturage comme l'utilisation en commun d'une voiture (J.O. 12/08/1989) [9], [10], [11]
1990	Développement du covoiturage en Europe. Campagnes nationales aux Pays-Bas, diffusion d'une base de données nationale de la Belgique aux entreprises pour organiser le covoiturage...[4]
1995	Grèves des routiers de 1995. Organisation du covoiturage. Les déplacements covoiturés domicile-travail passe de 6 à 11 % lors des grèves (Enquête TNS SOFRES) [4]
1996	La loi LAURE (Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie) prévoit des plans de protection de l'atmosphère des agglomérations de plus de 250 000 habitants. À partir de 3 passagers, le covoiturage est permis quel que soit le niveau de pollution [4], [11] Elle instaure d'autres outils de planification : le Plan Régional pour la Qualité de l'Air (PRQA) et le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) qui incluent le covoiturage comme moyen d'action sur les déplacements domicile-travail en cas de pollution [12]
1996	Expérimentation sur l'A14 d'un péage gratuit pour les véhicules à taux d'occupation supérieur à trois [4]
1997-99	Début du programme européen Increase of CAR Occupancy (ICARO) [4] Expérimentations d'un stationnement pour covoiturage (Autriche, Suisse), voie réservée aux cars TC vélos et covoiturage (GB)...
2000	Loi Solidarité Renouvellement Urbain (SRU) encourageant les entreprises et administrations à utiliser les TC et le covoiturage de leurs personnels [4], [13]
2004	Le plan climat 2004 évoque les Plans Déplacements Entreprise (PDE) et cite le covoiturage comme mesure d'action [12]
2007	L'État, via le Grenelle de l'environnement, encourage le développement du covoiturage et baisse les obstacles juridiques à son développement (voies réservées sur autoroutes, voies rapides pour Transports Collectifs, taxi et covoiturage...) [11]
2013	Le code des transports définit le covoiturage comme « l'utilisation en commun d'un véhicule terrestre à moteur par un conducteur non professionnel et un ou plusieurs passagers majeurs pour un trajet commun » [14]

Tableau 1 : Historique et dates clés du covoiturage – Sources : Cerema

1.3 - Le covoiturage : deux grands usages

Dans l’imaginaire collectif, le covoiturage permet d’optimiser le transport en voiture en mettant en relation des individus effectuant tout ou partie d’un trajet qu’ils effectuaient auparavant seuls. Ainsi, aucune distinction n’est faite entre les trajets de covoiturage. Pour y voir plus clair, il est fréquent de réaliser une distinction entre deux grands usages de covoiturage à partir de la fréquence du déplacement :

- le covoiturage régulier ;
- le covoiturage ponctuel (ou occasionnel).

Dans son étude sur le covoiturage, le CGDD [5] donne une distance moyenne et un taux de remplissage pour chacun des deux types de covoiturage après le dépouillement de l’ENTD de 2008.

Type de covoiturage	Distance moyenne	Taux de remplissage
Occasionnel ou ponctuel	330 km	3,3
Régulier	28 km	2,32

Tableau 2 : Distances moyennes et taux de remplissage du covoiturage régulier et occasionnel – Sources : CGDD [5]

1.3.1 - Le covoiturage régulier

Il correspond à des trajets quotidiens ou des activités régulières pour lesquelles les personnes d’une même entreprise ou d’une même activité décident de se regrouper afin de diminuer leurs frais de transport.

Les trajets se font régulièrement chaque semaine, le plus souvent plusieurs jours de la semaine. L’origine et la destination sont toujours identiques, les jours et les horaires le sont également. Il s’agit en général de trajets « **courte distance** », comme pour aller de son domicile vers le lieu de travail ou d’études.

1.3.2 - Le covoiturage occasionnel ou ponctuel

Il correspond à des trajets de type loisirs, voyages, vacances, événementiel divers. Ces trajets sont ponctuels et ne se répètent pas dans le temps. Il s’agit en général de trajets « **longue distance** », comme pour aller en vacances ou assister à un événement.

1.4 - Le covoiturage : diverses formes d’organisation

Les diverses formes d’organisation du covoiturage sont liées aux différentes technologies utilisées pour la mise en relation des covoitureurs et covoiturés. On peut classer les formes d’organisation en deux catégories :

- le covoiturage spontané (communication papier et orale en général) ;
- le covoiturage organisé (Technologie du Web).

1.4.1 - Le covoiturage spontané

Le covoiturage spontané est une forme de covoiturage dont l’organisation ne nécessite pas de dispositif complexe ou d’acteur externe assurant la mise en relation des covoitureurs potentiels. Il fonctionne à partir d’un arrangement mutuel entre le covoitureur et le(s) covoituré(s) pour effectuer un trajet commun ensemble. Hormis dans les établissements scolaires [15], quantifier cette forme de covoiturage est difficile. Elle ne laisse pas de trace écrite. On distingue deux genres de covoiturage spontané :

- l’autostop ;
- le covoiturage informel.

- Auto-stop :

L’auto-stop est une méthode utilisée par un piéton pour arrêter un automobiliste par un geste (en général celui du « **pouce en l’air** »), et lui demander de le transporter à titre gratuit.

- **Covoiturage informel :**

C'est un covoiturage réalisé à partir de regroupements volontaires de personnes [4]. Il s'observe aux abords de parkings et entrées d'autoroutes ou tout autre nœud routier. Il s'organise en général à l'échelle infra-communale via des supports papier ou oraux.

1.4.2 - Le covoiturage organisé

Le covoiturage organisé repose sur un organisateur, entité intermédiaire pour la mise en relation entre le covoitureur et les covoiturés [4]. Ces entités intermédiaires peuvent être des opérateurs du covoiturage, des entreprises/administrations, collectivités, associations (**section 3.1**). Ils utilisent en général la technologie du Web comme plate-forme permettant le rapprochement entre les covoitureurs et covoiturés. Il existe deux genres de covoiturage organisé :

- le covoiturage organisé à public restreint ;
- le covoiturage organisé tout public.

- **Public restreint :**

C'est un covoiturage pour lequel seul un public spécifique peut bénéficier de ce service (salariés d'une même entreprise ou zone d'activité, scolaires, etc.) via un code et/ou un accès Intranet. Le code permet aux personnes de consulter et déposer une offre.

Le covoiturage organisé en public restreint porte également le nom de « **covoiturage communautaire** » où l'accès restreint crée un « **effet tribu** » [4] au sein duquel les covoitureurs et covoiturés ont une origine commune (même entreprise). Cette « **bulle** » permet d'entretenir un climat de confiance entre les usagers d'un même service.

Ce genre d'organisation est généralement pratiqué en entreprises, collectivités, universités... La base de données du covoiturage organisé en public restreint permet d'apporter une bonne connaissance des trajets effectués, car c'est l'entreprise qui donne le droit de réaliser le service. Les ressources issues des archives de ces bases de données sont donc fiables.

Néanmoins, cette bulle a un effet négatif. Elle ne permet pas de diffuser l'offre de covoiturage à un public externe à cette bulle effectuant le même trajet. Comme mentionné à la **section 2.1**, un tel dispositif peut favoriser la dispersion des offres, notamment si chaque entreprise d'un parc d'activité identique possède sa propre plate-forme de covoiturage. Il est plus constructif de raisonner covoiturage à l'échelle d'un parc d'activités dans ce cas.

- **Tout public :**

Service de covoiturage accessible à tous sur Internet. Il nécessite une inscription au préalable pour accéder aux offres. Ils sont en général à portée nationale et internationale et les sites sont souvent gratuits.

La connaissance des trajets de covoiturage tout public est approximative lorsque l'on se base sur le nombre d'annonces valides et le nombre de personnes potentiellement transportées. La réalisation d'un sondage après trajet (via SMS, fiche d'évaluation sur internet après trajet) permet d'améliorer la fiabilité.

1.4.3 - Distinction entre le covoiturage et le transport de passagers

Le covoiturage se distingue du transport de passagers dans le fait que ce dernier est réalisé par un professionnel du transport. Ce professionnel conduit un véhicule affecté au transport routier de personnes après avoir bénéficié d'une formation ou obtenu un certificat d'aptitude professionnelle délivré par la préfecture [16].

Dans le cadre d'un covoiturage, le conducteur n'est pas un professionnel de transport et il ne peut pas faire de ce service une activité commerciale

1.5 - Le covoiturage à public restreint en entreprise

Les mêmes tendances liées au faible nombre d'utilisateurs du service apparaissent dans le covoiturage en entreprises. Il y a plus de personnes inscrites que de personnes qui le pratiquent.

Une étude sur le covoiturage en entreprise [8] nous montre que cette pratique touche entre 1 et 10 % des employés (5 % en moyenne). Cela est dû aux limites logistiques (appariements pas toujours possibles) et comportementales (irréductibles du covoiturage) des usagers vis-à-vis du covoiturage.

Une étude de covoiturage dans les Alpes [15] dresse le même constat pour le covoiturage dans les administrations du pays Dignois. Le pourcentage de salariés inscrits pour le covoiturage varie entre 2 et 16 %. Le pourcentage de covoitureurs sur les inscrits varie entre 40 et 75 %.

Malgré ce faible taux d'utilisation, le covoiturage en entreprise touche plus facilement sa cible comparé au covoiturage tout public [17]. Cela s'explique par :

- *la taille de la population*

Plus la taille de la population est petite, plus les gens se connaissent, des habitudes se mettent en place. Il devient alors facile d'informer la cible (jusqu'à une certaine taille critique).

- *le niveau de communication*

La communication au lancement, sa pérennité dans la durée et l'animation du service, permettent d'augmenter les taux d'inscrits. La communication aurait donc un effet sur les taux d'utilisateurs en favorisant l'inscription. Plus il y a d'inscrits, plus il y a d'appariements possibles et donc potentiellement plus d'utilisateurs.

Cet argument souligne le rôle de l'entreprise dans la pratique du covoiturage et dans la fidélisation des pratiquants. Mais cette communication a un coût qui peut aller jusqu'à 32 000 €/an. À cela il faut ajouter le coût de la prestation de service qui est d'environ un peu moins de 6 000 € HT/an [17].

2 - Les acteurs du covoiturage, leur structuration et leurs interactions

Un des éléments les plus complexes dans la réalisation du covoiturage est de permettre aux covoitureurs potentiels de s'identifier. Chaque covoitureur doit trouver des partenaires dont les lieux et horaires de déplacement sont compatibles avec les siens ; or une telle information n'est généralement pas disponible. Un tel rapprochement induit un jeu d'acteur diamétralement différent de celui des autres modes de transport, un jeu d'acteurs où les intermédiaires jouent souvent un rôle essentiel. Dans cette partie, il sera question du rôle, des enjeux et des contraintes des acteurs du covoiturage, de leurs interactions et des aspects juridiques cadrant l'utilisation du service. Au travers de cette partie, il apparaît clairement que les rôles, enjeux et contraintes des acteurs du covoiturage divergent, mais on se rend compte que certains éléments convergent, éléments importants pour un rapprochement entre le covoitureur et le(s) covoituré(s).

2.1 - Rôles, objectifs et contraintes

2.1.1 - Leurs rôles

Les acteurs du covoiturage sont les différentes entités intervenant dans le covoiturage de la mise en place à leur utilisation :

- **Associations**

Elles ont un rôle de force de proposition dans l'organisation et la mise en place d'un service de covoiturage.

- **Collectivités**

Elles évaluent les besoins de déplacement sur leur territoire, proposent un service pour répondre aux besoins. Dans le cas du développement du covoiturage, elles peuvent proposer la création d'aires de covoiturage, de centrales de mobilité, une communication et une animation pour promouvoir le service, etc.

- **État**

Il cadre la pratique du covoiturage (réglementations, fiscalité, assurances, normalisation, communication, subventions).

- **Entreprises / Administrations**

Elles évaluent les besoins de déplacement dans leur structure, proposent (à leur propre initiative ou à la demande des employés) un service de covoiturage en interne dans le cadre d'un Plan de Déplacement Entreprises / Administrations (PDE/PDA), ou dans sa zone d'activité dans le cadre d'un Plan de Déplacement Inter Entreprises (PDIE) ou bien à partir d'une volonté de développer ce mode de transport. Elles peuvent mettre en place des actions pour promouvoir le covoiturage (places de choix réservées, avantages/cadeaux aux covoitureurs, etc.).

- **Opérateur de covoiturage**

Ils créent pour le compte d'entreprises, collectivités, administrations, associations la structure servant à rassembler et diffuser les offres de covoiturage. Service en général gratuit pour l'utilisateur et payant pour l'entité destinataire du service fait (publicité, rétrocommission sur les trajets, etc.).

- **Utilisateurs**

Ils sont co-producteurs et bénéficiaires du covoiturage, en tant que conducteurs ou passagers. Ils en tirent un avantage financier par rapport aux autres modes de transport.

La société civile (comprenant les utilisateurs) est un autre acteur qui, par les impôts, peut financer les services de covoiturage des collectivités. Chacun de ces acteurs tire un intérêt dans cette pratique (financier, environnemental, etc.). On peut les classer en 6 entités [16].

2.1.2 - Enjeux du covoiturage pour les acteurs

Associations :

Le caractère militant des associations leur permet d'avoir un impact social (mobilité inclusive) et environnemental positif. Cet impact environnemental peut devenir négatif s'il induit un report modal des transports collectifs vers le covoiturage en tant que conducteur (**sous-section 4.2.2**) ainsi qu'au niveau du déplacement. Les points négatifs du covoiturage sur les associations sont dues à [9] :

- *une clientèle limitée*

La clientèle effectuant le covoiturage est limitée. Or, le covoiturage repose sur l'appariement des personnes de profils différents (origine, destination, horaires). Il y a donc une condition d'effectif suffisant pour que l'offre de covoiturage devienne véritablement existante aux yeux des utilisateurs. Tout se passe comme s'il fallait atteindre une « **masse critique** ». Le foisonnement de sites de covoiturage rend le secteur très concurrentiel, ce qui ne permet pas de créer cette « **masse critique** ». Au contraire, il tend à éparpiller les offres qui sont déjà faibles. De plus, pour être sûr de trouver un passager, certains covoitureurs n'hésitent pas à multiplier les offres sur différents sites. Cela participe à l'apparition de fausses offres. Ces fausses offres créent un sentiment de découragement pour les passagers potentiels à la recherche d'un trajet. Ainsi la clientèle s'amenuise, et certaines offres de covoiturage ne sont pas prises en compte.

- *des ressources financières limitées*

Les associations ont du mal à avoir des sources financières autres que les subventions pour pérenniser le covoiturage. Cela est dû à la difficulté de fidélisation de la clientèle, au volume des déplacements peu réguliers et la concurrence du secteur.

On constate cependant que, dans une certaine mesure, les associations nouent des partenariats avec d'autres acteurs pour mutualiser les offres et ainsi limiter les fausses offres, et augmenter le nombre de clients potentiels.

Dimension	Risques et opportunités
Économique	Rareté des ressources financières et clientèle limitée
Environnementale	Caractère militant (mode de transport écologique en cas de report modal vertueux)
Organisation jeu d'acteurs associations / opérateurs de covoiturage	Mutualisation des données pour limiter l'apparition de fausses offres
Sociale	Caractère militant (promouvoir la mobilité inclusive)

Tableau 3 : Enjeux du covoiturage pour les associations - Sources : Cerema

Collectivités, autorités publiques :

Pour la collectivité, le covoiturage peut présenter peu d'investissements si ce n'est le travail de communication pour promouvoir ce mode de transport. Les collectivités ont donc tout intérêt à promouvoir le covoiturage, pour en tirer des avantages économiques, environnementaux, sociaux et améliorer les conditions de transport et l'utilisation de la voiture particulière. Même si elles bénéficient de financements durables [9], les collectivités sont de plus en plus confrontées au problème de ressources financières.

Dimension	Risques et opportunités
Économique	Organisation du covoiturage moins cher que l'autosolisme
Environnementale	Baisse des émissions de CO ² [10], [18], amélioration de la qualité de l'air Rationalise l'usage de la voiture
Organisationnelle	Campagnes de promotion limitée Limite la consommation de l'espace public (stationnements)
Sociale	Promouvoir la mobilité

Tableau 4 : Enjeux du covoiturage pour les collectivités, autorités publiques - Sources : Cerema

Entreprises / Administrations :

Le covoiturage apporte des avantages aux établissements (gestion de l'espace, favorise le lien social, etc.) et cela devient pertinent si le site est mal desservi par les transports collectifs ou bien, si les salariés proviennent de sites mal desservis. Pour favoriser son utilisation, les établissements peuvent mettre en place des garanties (retour garanti), des actions (emplacements de stationnements préférentiels, etc.) et être présent en cas de problèmes (accidents, litiges, etc.). Cela représente une charge financière supplémentaire.

Dimension	Risques et opportunités
Économique	Subventions Charges en plus pour augmenter la fiabilité du système (trajet retour garanti...)
Environnementale	Améliore l'image de l'établissement (transport écologique)
Organisationnelle	Arbitrage difficile en cas de litige (accidents, appariements par toujours possibles...) Réponse au problème de raréfaction de places de stationnement Promouvoir la mobilité durable
Sociale	Renforce la cohésion de l'entreprise Existence de personnes non attirées par le covoiturage

Tableau 5: Enjeux du covoiturage pour les entreprises et associations - Sources : Cerema

Opérateurs de covoiturage (développeurs + exploitants) :

Le covoiturage constitue un marché pour les opérateurs de covoiturage au sein duquel ils peuvent vendre leur expertise et compétences pour d'autres acteurs. Comme pour les associations, la forte concurrence et la faible clientèle ne leur permettent pas d'avoir des ressources financières durables. Les partenariats avec d'autres acteurs leur permettent de mutualiser les offres de covoiturage avec leurs propres bases de données (pour les exploitants) et de créer des plate-formes pour ces autres acteurs (pour les développeurs).

Dimension	Risques et opportunités
Économique	Développer des plate-formes pour d'autres acteurs Rareté des ressources financières, temps passé à l'entretien des sites créés peu rémunérateurs
Environnementale	Améliore son image (transport écologique)
Organisation jeu d'acteurs associations / opérateurs de covoiturage	Mutualisation des données pour limiter l'apparition de fausses offres, foisonnement des sites, apparition de fausses offres

Tableau 6: Enjeux du covoiturage pour les opérateurs de covoiturage - Sources : Cerema

Usagers :

Deux enquêtes [19], [20] mettent en évidence que le covoiturage procure un avantage économique, écologique et social pour l'utilisateur. Le covoiturage a un impact également sur la sécurité en rendant le trajet plus sécurisant (moins monotone et moins fatiguant). Les aspects négatifs du covoiturage concernent essentiellement l'organisation (manque de flexibilité), les contraintes socio-culturelles (intrusion dans l'espace personnel et peur de l'inconnu) et la fiabilité des déplacements (retards, etc.).

Dimension	Risques et opportunités
Économique	Économies par le partage des frais
Environnementale	Promouvoir un comportement plus écologique, qui peut sensibiliser son entourage par le bouche à oreilles
Organisationnelle	Désaffection du covoiturage à cause de l'apparition de fausses commandes Pour le conducteur, difficultés de trouver des covoitureurs avec des contraintes organisationnelles identiques aux siennes, incertitude sur les trajets (A/R), perte de temps consécutive à un détour, retards Pour les passagers, manque de place dans le véhicule, peu confortable, zones d'appariement des passagers peu sécurisantes, peur de ne pas être couvert en cas d'accident
Sociale	Lien social, moins monotone et plus sécurisant Peur de l'inconnu, intrusion dans l'espace privé, difficulté de changer de décision en cas d'engagement pour faire un trajet, peu flexible

Tableau 7: Enjeux du covoiturage pour les usagers - Sources : Cerema

2.1.3 - Contraintes du covoiturage : La rareté des ressources financières

Les organisateurs du covoiturage doivent à la fois trouver une demande, et assurer un équilibre financier. Le tableau ci-dessous schématise les possibles sources de rémunérations des différents acteurs organisateurs de covoiturage rural ou urbain. Il montre la dimension financière du covoiturage pour un organisateur, et sa diversité en fonction du type d'entité, de la technologie employée, etc.

Entité organisatrice	Prestataire (opérateur)	Outil de mise en relation	Service créé par	Coût pour l'utilisateur		Sources de rémunération pour l'entité
				Consultation des offres + Inscription	Utilisation du service	
Associations locales	Régie	Internet + centrale d'appel et accueil	Associations ou opérateurs privés	Payante (cotisation annuelle)	Échange financier entre le conducteur et les passagers	Service très peu rémunérateur. Subventions et utilisateurs (adhésion)
	Extérieur	Internet	Associations			Vente de ses compétences de réalisation de sites à d'autres acteurs (entreprises pour PDE)
Opérateurs privés	Régie	Internet	Opérateurs de covoiturage	Libre, inscription gratuite	Échange financier entre le conducteur et les passagers	Subvention pour les associations, publicité, pourcentage pris sur le tarif du trajet pour le cas de Blablacar®
	Extérieur	Internet	Opérateur de covoiturage			Vente de ses compétences de réalisation de sites à d'autres acteurs (entreprises pour PDE)
Acteurs publics institutionnels	Régie / Extérieur	virtuel	Communes, EPCI, CG, CR, ou associations, opérateurs privés	Gratuit	Échange financier entre le conducteur et les passagers	Service couvert par les fonds propres de l'institution + subvention (ADEME)
Entreprise	Régie / Extérieur	Intranet	Entreprises, associations ou opérateurs privés	Gratuit (spécifique à certains usagers)	Échange financier entre le conducteur et les passagers	Couvert par les fonds de l'entreprise

Tableau 8 : Sources possibles de rémunération du covoiturage par acteurs

Le tableau montre deux catégories d'acteurs :

Ceux dont l'organisation du covoiturage n'est pas la destination principale (entreprises ou acteurs publics institutionnels) qui, même s'ils perdent de l'argent au sens strict à offrir un service de covoiturage, ont des ressources financières à mettre en face.

Ceux dont l'objectif principal est financier (entreprises → rentabilité + bénéfices ; associations → équilibre financier + plus-value), est un sujet important et plus ou moins difficile. La plupart des outils de mise en relation, fonctionnent sur internet, et sont gratuits pour l'utilisateur. Les sources de rémunération sont tierces : subventions, vente de services, publicité, pourcentage pris sur le tarif. Elles ne permettent souvent pas aux acteurs associatifs et privés de dégager une marge nette. Mais certains opérateurs privés parviennent à réaliser des économies d'échelle en prenant un certain pourcentage sur le trajet. Lorsque la « **masse critique** » est atteinte, pour certains opérateurs cela peut représenter une source financière non négligeable.

2.2 - Schéma des relations possibles entre les acteurs

Voici ci-dessous un schéma synthétique des relations générales entre les différents acteurs du covoiturage :

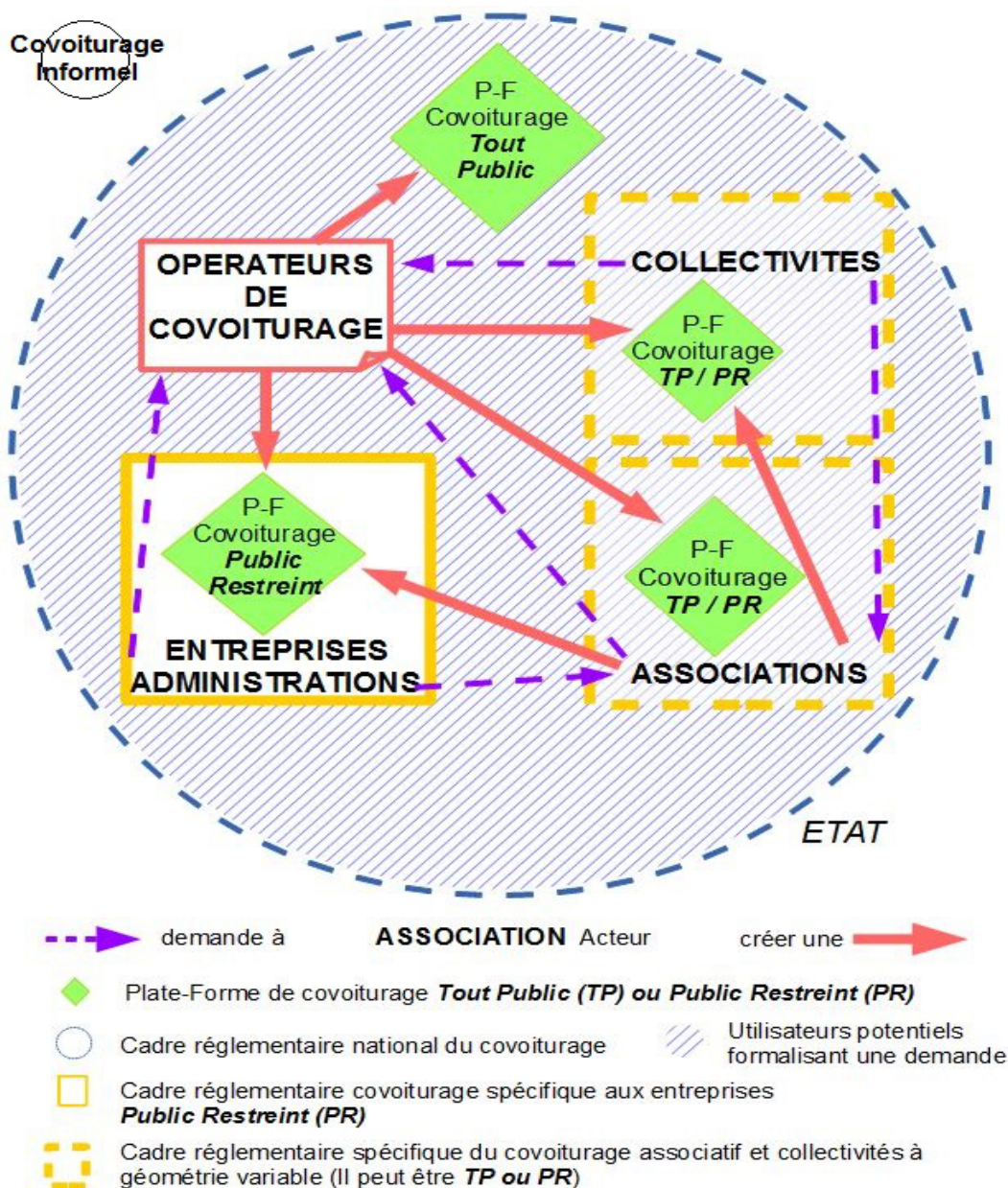


Illustration 1: Schéma des interactions entre acteurs de covoiturage
Source : Cerema - Infrastructures de transport et matériaux

- le cercle bleu représente l'État qui encadre l'exercice du covoiturage sur le territoire national. Sur demande (flèche violette) des entreprises, administrations, collectivités et associations aux opérateurs de covoiturages, ces derniers peuvent créer une plate-forme de covoiturage (flèche rouge) ;
- les entreprises, associations et collectivités peuvent créer en interne leur propre plate-forme de covoiturage. Il en est de même pour les opérateurs de covoiturage qui, par leur propre initiative, peuvent créer une plate-forme de covoiturage ; en général leur usage est ouvert à tous (tout public) ;
- les plates-formes de covoiturage des entreprises et administrations sont réalisées en général dans le cadre d'un PDE/PDA ou PDIE. Leur usage est limité aux salariés de l'entreprise, c'est pourquoi la plate-forme a un usage public restreint. L'avantage de ces plate-formes est de résoudre en partie le problème d'appariement des covoitureurs potentiels, en assurant qu'ils trouvent des partenaires ayant la même destination qu'eux, et probablement des horaires similaires. Par ailleurs, elles s'appuient sur des communautés déjà existantes. Il peut arriver qu'une association propose un soutien plus ou moins important sur demande d'une entreprise dans la création d'une plate-forme de covoiturage ;
- pour les associations, les plates-formes de covoiturage peuvent être tout public (après inscription), ou bien l'utilisation du service peut être soumise à des critères (sociaux, âge, lieu d'habitation, etc.) restreignant ainsi le public ;
- pour les collectivités, les plates-formes de covoiturage sont en général tout public mais l'usage est circonscrit dans les limites administratives du territoire ;
- le cercle noir à fond blanc représente toutes les pratiques de covoiturage informelles non encadrées par l'État.

2.3 - Aspects juridiques relatifs à l'utilisation du service

Comme abordé dans la section précédente, la pratique du covoiturage est encadrée par l'État qui fixe les grandes lignes de sa mise en œuvre sur son territoire. Il fixe aussi des règles juridiques en cas d'accident. La distinction entre un covoiturage familial et un covoiturage entre voisins, inconnus ou collègues de travail n'est pas aisée. Ce vide dans sa définition se retrouve dans les textes juridiques. Dans cette section, il sera question de la responsabilité juridique en cas d'accident dans un covoiturage en général, puis dans le cas d'un covoiturage en entreprise.

2.3.1 - Responsabilité en cas d'incident et d'accident

Dans la réalisation d'un déplacement en covoiturage, deux à trois acteurs sont directement impliqués :

- le conducteur ;
- le(s) passager(s) ;
- éventuellement, l'organisateur.

Chacun d'entre eux a un rôle particulier et une responsabilité juridique propre.

L'organisateur :

Il joue un rôle dans la mise en relation des usagers (passagers et conducteur). Pour améliorer la qualité de la mise en relation des usagers, il peut prendre différentes dispositions (via une charte ou contrat, etc.). Néanmoins sa responsabilité en cas d'incident lors du transport est inexistante [10].

Le conducteur :

Il est responsable de la partie transport du service. Dans le cas d'un accident de circulation, la loi Badinter du 05 juillet 1985 s'applique [16].

Concernant l'assurance du conducteur en cas d'accident, l'indemnisation de la victime suit le processus conventionnel. La responsabilité civile envers les tiers, souscrite par le conducteur, indemnise les victimes en cas d'accident.

D'après la Cour de Cassation dans un arrêté de la chambre mixte du 20 décembre 1968, lors des incidents en dehors des accidents causant préjudice au passager (retard, détour imprévu, comportement déplacé, endommagement des bagages, etc.), celui-ci devra prouver la faute du conducteur, le préjudice et le lien de causalité entre les deux [10], [16].

Le passager :

Il est rarement engagé pour ce qui concerne les accidents de circulation, puisque le passager n'a pas la maîtrise du véhicule [16] sauf en cas de faute entraînant l'accident. Tout incident causant un préjudice au conducteur (retard au rendez-vous, comportement déplacé, etc.) devra engager sa responsabilité délictuelle [10].

2.3.2 - Responsabilité dans le covoiturage domicile-travail

Dans le cas où une entreprise a un service de covoiturage, le risque routier lié au covoiturage doit impérativement figurer dans le document unique d'évaluation des risques de l'entreprise, afin que l'employeur puisse mettre en place des actions de prévention. Ce document doit rester à la disposition de chacun. En cas de manquement, l'employeur risque d'engager sa responsabilité pénale [21].

Le Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail (CHSCT) devra être obligatoirement informé et consulté sur la mise en place du covoiturage au sein de l'entreprise. Il pourra alors proposer des actions de prévention (stages de conduite, etc.).

Le recours commun du passager et conducteurs vus ci-dessus en cas d'accident et d'incident (Loi Badinter) s'applique dans le covoiturage domicile-travail.

Responsabilité en cas d'accident :

Dans le cadre d'un covoiturage domicile-travail, l'article L 411-2 du code de la sécurité sociale considère comme « accident de travail », lorsque la victime ou ses ayants droit ou lorsque « l'enquête prouve que l'accident survenu à un travailleur mentionné par le code », pendant le trajet d'aller et de retour, entre :

- la résidence principale, une résidence secondaire présentant un caractère de stabilité ou tout autre lieu où le travailleur se rend de façon habituelle pour des motifs d'ordre familial et le lieu du travail. Ce trajet peut ne pas être le plus direct lorsque le détour effectué est rendu nécessaire dans le cadre d'un covoiturage régulier ;
- le lieu du travail et le restaurant, la cantine ou, d'une manière plus générale, le lieu où le travailleur prend habituellement ses repas, et dans la mesure où le parcours n'a pas été interrompu ou détourné pour un motif dicté par l'intérêt personnel et étranger aux nécessités essentielles de la vie courante ou indépendant de l'emploi [10], [16]. »

2.4 - Études empiriques [Urbain/interurbain]

2.4.1 - Portrait robot des usagers

Dans une étude sur le covoiturage, le CETE Méditerranée [19] a consulté l'Enquête Ménages Déplacement de 2008 et analysé les données relatives au covoiturage. Environ une personne sur dix fait du covoiturage. Ceux qui en font une pratique régulière sont 4 %, ce qui est relativement peu au regard de la population française.

En décembre 2009 la Maif a réalisé une enquête auprès des personnes inscrites sur le site de covoiturage.fr [20]. Parmi les personnes interrogées, ceux qui covoiturent depuis plus d'un an représentent 54 % des répondants. Les personnes qui pratiquent le covoiturage uniquement en tant que conducteur représentent 21 % des pratiquants. Ce sont plutôt des hommes à 69%, et 34 % des covoitureurs ont plus de 40 ans. Parmi les covoitureurs, les cadres (33%) ou les professions intermédiaires (23 %) sont sur-représentés. Les personnes vivant en milieu péri urbain représentent une part importante de l'effectif (23 %).

Ceux qui pratiquent le covoiturage uniquement en tant que passager représentent 40 % des répondants à l'enquête. Ce sont en général plutôt des femmes (60 %), ils sont plutôt jeunes, 26 % d'entre eux ont moins de 23 ans ou étudiants (40 %).

Les covoiturés vivant en milieu urbain sont sur-représentés (78 %), notamment pour la région parisienne (27 %). Une majorité (59 % d'entre eux) ne possèdent ni voiture ni moto.

Les 39 % restants ont déjà eu les deux rôles dans le covoiturage. Ce sont plutôt des cadres (33 %) ou des professions intermédiaires vivant en milieu rural (17 %). On observe une sur-représentation des personnes vivant dans le Sud-Est (27 %) ou le Sud-Ouest (17 %).

Parmi les personnes interrogées 49 % étaient des femmes. Cela va dans le même sens qu'une enquête réalisée en 2010 dans le cadre d'une expérimentation du covoiturage dans le Vercors [10] : 44 % des personnes inscrites sont des femmes et la classe d'âge la plus représentée est celle des 35-45 ans.

Même si ces résultats ne sont probablement pas représentatifs, ils permettent de se faire une idée de l'importance de ce phénomène et des personnes utilisant ce mode de transport.

2.4.2 - Les caractéristiques des déplacements

Selon l'enquête Maif de 2009 [20], le motif loisir/vacances/week-end (covoiturage longue distance) est plus important que le motif domicile-travail/études/affaires professionnelles (covoiturage courte distance). Si les 2/3 des personnes interrogées covoiturent quelques fois par an, seulement 4 % covoiturent de manière régulière.

La distance moyenne du covoiturage (sur la base du dernier trajet) est de 330 kilomètres avec un taux de remplissage de 3,3 personnes par véhicule. On remarque que plus la distance parcourue est élevée, plus le taux de remplissage est important. 47 % des trajets faisant moins de 160 kilomètres, ont un taux de remplissage de 2 personnes par véhicules. 57 % des trajets de plus de 450 kilomètres se sont faits avec 4 personnes ou plus. Les principales raisons qui poussent les inscrits de covoiturage.fr à covoiturer sont principalement économiques et environnementales. Dans une moindre mesure, l'aspect convivial arrive en troisième place.

Une enquête réalisée par l'agence Odonata sur l'analyse des habitudes de travail, de consommation et de partage en 2013 montre que le covoiturage est principalement utilisé pour des trajets liés aux loisirs (66 %), loin devant les trajets liés au travail (18 %) ou ceux liés à des déplacements courants (2,7 %).

2.4.3 - Les motivations des voyageurs

En ce qui concerne les motivations des voyageurs pratiquant le covoiturage, les résultats de l'enquête de la Maif sont assez similaires aux témoignages évoqués sur le covoiturage lors de la semaine européenne de la mobilité [3]. Les gens apprécient la dimension sociale du covoiturage (ne pas être seul et faire de nouvelles rencontres), les gains économiques (partage des frais, moins cher que les TC) et vertu environnementale de cette pratique (moins de pollution).

Une enquête sur les pratiques de covoiturage sur l'A9 [19] donne les tendances suivantes : pour 69 % des personnes interrogées sur les parkings en entrée d'autoroute, le covoiturage est pratiqué pour des raisons économiques. Cette même raison est évoquée à 63 % pour les abonnés ASF. Les usagers enquêtés sur les parkings et pratiquant le covoiturage entre quelques fois par mois à presque tous les jours sont 64 %. Ils sont un peu plus d'1/4 à covoiturer tous les jours ou presque. Une majorité (55%) des abonnés ASF interrogés covoiturent régulièrement. Le taux de remplissage du covoiturage est de 2,6 personnes en moyenne par véhicules pour les personnes qui se donnent rendez-vous sur les parkings. Pour les abonnés ASF ce taux varie de 1,2 à 2,3 en juillet/août.

L'enquête des covoitureurs du Vercors [10] montre que 79 % des Français se disent prêts à covoiturer, mais ils ne sont que 3 % à le faire. Elle ne propose cependant pas d'explications.

Les contraintes horaires, le manque de flexibilité et le fait de ne pas connaître ses covoitureurs font partie des obstacles principaux relevés par les personnes interrogées par la Maif [20]. Il existe de nombreux freins au développement du covoiturage, comme la peur de voyager avec des inconnus ou de perdre sa liberté dans un espace « privé » ou, plus simplement, les difficultés à trouver un appariement et à constituer un équipage de manière pérenne.

3 - Analyse économique du covoiturage longue distance

Le chapitre trois aborde le covoiturage sous l'angle économique. Les caractéristiques de l'offre et de la demande du covoiturage seront présentées d'un point de vue théorique. Cette analyse permettra de cerner la difficulté de prévoir la demande et l'offre de transport en covoiturage, et de le comparer avec les autres modes de transport (transports collectifs, voiture individuelle). S'ensuivront deux analyses empiriques :

- la première a pour objectif d'estimer si le covoiturage permet de couvrir ou dépasse le coût réel du trajet réalisé seul. En d'autres termes, est-ce que le covoiturage répond bien à ses prérogatives, c'est-à-dire au partage des frais de trajet, ou bien est-ce que le covoitureur reçoit une somme plus importante ?
- la deuxième étude de cas dresse, sur certaines liaisons, un état des lieux de la concurrence entre le covoiturage et les autres modes de transport collectifs à partir de la performance commerciale des modes de transport (fréquence, prix, temps de trajet) et ce, en fonction de la taille des aires urbaines sélectionnées, leur localisation sur le territoire français.

Avant d'approfondir l'analyse économique du covoiturage, nous allons clarifier quelques définitions : l'offre de covoiturage concerne le propriétaire du véhicule tandis que la demande concerne les passagers. En urbain, notamment dans le covoiturage domicile-travail, il peut y avoir un mélange d'offre. En effet les personnes partageant le trajet peuvent inverser les rôles en fonction des jours (un jour passager, l'autre conducteur).

3.1 - Demande

3.1.1 - Analyse théorique qualitative

Cette sous-section a pour objectif de montrer, avec un modèle simple, les déterminants économiques de la pertinence du covoiturage. Pour cela, le covoiturage est analysé d'abord du point de vue du passager : sous quelles conditions peut-il être plus performant qu'une autre façon de se déplacer ? Du point de vue du passager comme du point de vue du conducteur, il faut savoir que les deux veulent réaliser un déplacement, et qu'ils ont des préférences vis-à-vis des différents moyens qu'ils ont à leur disposition pour le faire. L'analyse de la position du conducteur et de l'équilibre de marché sont présentées plus loin dans le rapport. Il faut noter que l'analyse n'est pas poussée jusqu'aux exploitations numériques car, à la connaissance des auteurs, la littérature ne donne pas de valeurs consensuelles pour les différents coefficients apparaissant dans les formules ci-dessous, en particulier pour le covoiturage.

Du point de vue du **passager**, on peut, pour simplifier, considérer trois options :

1. **Déplacement en voiture individuelle** : du point de vue de la chaîne de déplacement, il s'agit du mode le plus simple. Le passager réalise son déplacement lui-même, il part quand il le souhaite, arrive quand il le souhaite. Aux problèmes de stationnement près, il choisit également l'origine et la destination de son déplacement. En contrepartie, il doit avoir un véhicule à disposition : soit un véhicule qu'il possède, soit un véhicule qu'il loue d'une façon ou d'une autre ; in fine il doit supporter les coûts variables (entretien et carburant) et, s'il est propriétaire, les coûts de possession. En retour, le passager est certain d'avoir son véhicule à disposition.
2. **Déplacement en transports collectifs** : la chaîne de transport est plus complexe. Le passager doit se rendre à la station la plus proche de la ligne desservant la destination à laquelle il souhaite se rendre, attendre le prochain véhicule, ou choisir un certain horaire. Il doit ensuite parcourir la dernière étape de son déplacement, entre l'arrêt, la gare ou l'aéroport d'arrivée et la destination de son déplacement. Si sa destination est en zone peu dense, il est probable que ces déplacements d'accès soient longs, les horaires peu nombreux, une ou plusieurs correspondances nécessaires. Le prix dépendra du type de déplacement.

3. **Déplacement en covoiturage** : la difficulté particulière est de trouver un conducteur qui fera un déplacement similaire à celui que le passager souhaite réaliser. Si un tel conducteur existe, la chaîne de déplacement du passager est très similaire à un déplacement en transport collectif : il doit se rendre au point d'où le conducteur partira, il doit s'adapter aux horaires proposés, et à destination il doit réaliser la dernière étape de son déplacement. Une des principales différences avec les transports collectifs est qu'il peut y avoir une certaine adaptation du conducteur, qui peut également adapter son horaire, ou faire un détour ; auquel cas la qualité de service s'améliore pour le passager, mais se dégrade pour le conducteur.

La comparaison simplifiée réalisée ci-dessus donne une importance primordiale aux paramètres suivants : prix, temps de trajet, disponibilité dans l'espace (maillage, proximité du point de départ) et disponibilité dans le temps (fréquence, nombre d'horaires de départ possible). Cela ne doit pas occulter d'autres paramètres comme la perception qu'ont les passagers des différents modes, le confort, le fait d'apprécier la conduite ou non, etc. Ces dimensions sont également très importantes, et peuvent varier beaucoup d'une personne à l'autre.

Il est possible de fixer mathématiquement le raisonnement, ici aussi de façon simplifiée, de la manière suivante. On peut écrire ainsi le coût généralisé du déplacement en VP :

$$CG_{VP}^p = c_{VP} \cdot d + \frac{\alpha^p \cdot d}{v_{VP}}$$

avec :

- c_{VP} le coût au kilomètre de la voiture ;
- d la distance origine-destination ;
- α^p la valeur du temps du passager ;
- v_{VP} la vitesse moyenne en voiture.

Le coût généralisé du déplacement en covoiturage est plus complexe :

$$CG_{cov}^p = ASC_{cov}^p + \tau_{cov} + p_{cov} \cdot d + \alpha^p \left(\frac{d}{v_{VP}} + \alpha_a^p \cdot t_{a,cov}^p + \alpha_f^p \cdot t_{f,cov}^p \right)$$

avec :

- p_{cov} le coût au kilomètre du covoiturage ;
- $t_{f,cov}^p$ le « temps d'attente » : pénalité qui augmente quand le choix d'horaires de départ est faible. Il prend en compte les adaptations ;
- $t_{a,cov}^p$ le « temps d'accès » : temps nécessaire pour arriver au point de rendez-vous avec le conducteur et pour terminer le déplacement une fois à destination ;
- α_f^p le multiplicateur de la valeur du temps pour le temps d'attente ;
- α_a^p le multiplicateur de la valeur du temps pour le temps d'accès ;
- τ_{cov} le « coût de transaction », ou coût de recherche. C'est l'effort qu'il faut faire pour trouver un conducteur proposant de faire un déplacement compatible avec celui que l'on cherche à faire. Cela comprend le prix d'utilisation de la plate-forme¹ ;
- ASC_{cov}^p une constante représentant les autres caractères spécifiques au covoiturage².

¹Ce prix peut prendre plusieurs formes, commission proportionnelle ou non aux frais totaux, visibles ou non pour le passager, etc. On simplifie ici en le notant comme indépendant de la distance.

²ASC signifie *Alternative Specific Constant*. En modélisation des choix discrets, en particulier du choix modal, c'est une façon classique de noter une constante numérique dans laquelle on met « tout le reste » ; il faut fixer à zéro la constante d'une des alternatives, car on ne regarde que les différences de coûts généralisés, pas leurs valeurs.

Enfin, le coût généralisé du déplacement en TC (transport collectif) s'écrit :

$$CG_{TC} = ASC_{TC}^p + p_{TC}(d) + \alpha^p \left(\frac{d}{v_{TC}} + \alpha_f^p \cdot t_{f,TC}^p + \alpha_a^p \cdot t_{a,TC}^p \right)$$

avec :

- $p_{TC}(\cdot)$ le prix des TC fonction de la distance ;
- v_{TC} la vitesse moyenne des TCs ;
- $t_{f,TC}^p$ le temps d'attente, ou bien une mesure liée à la fréquence ;
- $t_{a,TC}^p$ le temps nécessaire pour arriver et repartir des gares, arrêts, etc. ;
- ASC_{TC}^p une constante représentant les autres caractères spécifiques aux TCs.

On peut déjà constater plusieurs choses :

1. En ce qui concerne la pertinence du covoiturage par rapport à la voiture particulière, l'avantage du covoiturage est quasiment uniquement monétaire : tous les autres paramètres sont favorables à la voiture particulière³. Le covoiturage sera donc un mode d'autant moins compétitif que la valeur du temps du passager est élevée. On s'attendra donc à ce que le covoiturage soit privilégié par les personnes ayant des revenus plus modérés que la moyenne.
2. Pour être compétitif, le coût de recherche du covoiturage ne doit pas être élevé : il n'est en effet pas trivial de trouver un conducteur faisant un déplacement similaire (c'est-à-dire : même origine, même destination, même horaire de départ) que celui qu'on cherche à effectuer. C'est ici que les plate-formes de mise en relation entre covoitureurs ont été un progrès technologique majeur ces dernières années, en facilitant énormément ce processus d'appariement entre offre et demande de covoiturage.
3. Les termes de temps d'attente et de temps d'accès du covoiturage n'ont pas de raison d'augmenter avec la longueur du déplacement : plus le déplacement est long, plus le covoiturage sera compétitif par rapport à la voiture car l'avantage monétaire, lui, augmentera.
4. Enfin, le coefficient multiplicateur du temps joue également en défaveur de la compétitivité du covoiturage : plus un voyageur attache d'importance à avoir le choix des horaires de départ, moins le covoiturage sera intéressant de son point de vue, toutes choses égales par ailleurs. On s'attendra donc également à ce que le covoiturage soit plutôt utilisé pour des déplacements non contraints (motifs loisirs, visite à la famille, tourisme, etc.) et aussi à ce qu'il soit plutôt utilisé pour des déplacements longue distance où on prend, de façon générale, plus de marge que pour un déplacement courte distance.

On constate dans la **section 2.4** ci-dessous que les observations empiriques sont globalement cohérentes avec ces premières conclusions.

En ce qui concerne la compétitivité du covoiturage par rapport aux modes de transport collectif, les conclusions sont moins claires. On peut cependant déduire deux conclusions de cette modélisation : premièrement, sur une grande distance, si la vitesse commerciale du mode TC est élevée, la compétitivité du covoiturage en sera dégradée, comme celle de la voiture. Le covoiturage peut rester une option intéressante pour les voyageurs ayant une faible valeur du temps. Deuxièmement, sur une relation où la qualité de service offerte par les TCs est faible, le covoiturage peut être compétitif. Des analyses numériques sont réalisées plus loin dans ce rapport sur ce point

³On pourrait cependant mettre à l'avantage du covoiturage : le fait de ne pas devoir conduire sur toute la durée du trajet, le fait de ne pas avoir à s'occuper du stationnement, etc.

Un point qu'il est difficile, et peu utile, de capturer avec ce modèle est que le covoiturage offre une flexibilité élevée aux passagers, leur permettant de faire leurs choix tardivement, alors que les modes de transport collectif incitent plutôt les passagers à réserver longtemps à l'avance et, si possible, de façon irréversible. Cet état de fait, observables pour la longue distance, est analysé de manière empirique dans la **sous-section 3.4.2**. Les phénomènes à l'œuvre derrière ce constat sont complexes et dépassent le cadre de cette approche simplifiée.

3.2 - Offre

3.2.1 - Analyse théorique qualitative : avantages/inconvénients pour le conducteur

Cette sous-section a pour objectif de proposer un modèle analytique simple du comportement d'un conducteur devant choisir entre deux options : se déplacer seul en voiture particulière, ou bien prendre un passager en co-voiturage. Le modèle proposé ici est symétrique à celui proposé dans la **sous-section 3.1.1** pour les passagers.

Le coût généralisé, pour le conducteur, de faire son déplacement seul est exactement le même que dans la **sous-section 3.1.1** :

$$CG_{VP}^c = c_{VP} \cdot d + \frac{\alpha^c \cdot d}{v_{VP}} \quad \text{Le coût de prendre un covoitureur est un peu différent :}$$

$$CG_{cov}^c = ASC_{cov}^c + (c_{VP} - p_{cov}) \cdot d + \alpha^c \left(\frac{d}{v_{VP}} + t_a^c + t_f^c \right)$$

avec :

- p_{cov} le prix au kilomètre du covoiturage ;
- t_f^c le « temps d'attente » : pénalité liée au fait de devoir attendre le passager, ou de devoir adapter son horaire pour passer le prendre.
- t_a^c le « temps d'accès » : durée des détours qu'il faut réaliser pour prendre le passager et le déposer ;
- α_f^c le multiplicateur de la valeur du temps pour le temps d'attente ;
- α_a^c le multiplicateur de la valeur du temps pour le temps d'accès ;
- ASC_{cov}^c une constante représentant les autres caractères spécifiques au covoiturage.

Le « coût de transaction » τ_{cov} , ou coût de recherche n'apparaît dans la formule du coût généralisé de l'offre. τ_{cov} représenterait l'effort à fournir par l'offre, c'est-à-dire le conducteur, pour trouver un passager réalisant un trajet similaire. Or, ce coût de recherche est quasi nul car nous avons pris le parti que le conducteur ferait le trajet qu'il ait un passager ou non.

Matérialiser ce τ_{cov} dans le coût généralisé de l'offre sur la base des hypothèses retenues, celui-ci prendrait en compte : le temps de réflexion et de localisation sur les différents lieux d'appariement/dépose des passagers potentiels, le temps de connexion et de diffusion de l'annonce du trajet sur le site du covoiturage, les réponses éventuelles à certaines questions par les passagers potentiels.

À la différence du passager qui voit un coût, le conducteur bénéficie d'une baisse de prix. Par ailleurs, les temps de détour et d'attente ne pèsent pas forcément de la même façon dans le coût généralisé du conducteur que dans celui du passager.

Le modèle est ici assez simple : on ne prend pas en compte la possibilité de prendre plusieurs passagers. Cette possibilité n'est qualitativement pas très compliquée à prendre en compte : il est plus avantageux pour le conducteur de prendre plusieurs passagers, pourvu que les détours à réaliser ne soient pas trop longs ; c'est en revanche potentiellement moins avantageux pour chacun des passagers, qui peuvent perdre du temps si le conducteur fait plusieurs détours.

Le modèle ne prend pas en compte la possibilité pour le conducteur de ne pas se déplacer à minima. Cette possibilité existe, et le développement récent du covoiturage améliore également la compétitivité du mode routier pour certains voyageurs, en leur permettant de ne pas conduire tout le long de leurs trajets, et de partager leurs frais : il y a certainement eu un report modal depuis les modes collectifs non seulement vers les passagers du covoiturage, mais probablement aussi vers les conducteurs.

Les conclusions que l'on peut tirer de ce modèle sont assez similaires aux conclusions tirées pour les passagers, la principale étant que la compétitivité du covoiturage est d'autant plus grande que la distance est grande.

3.3 - Analyse empirique de la couverture des coûts du covoiturage : quelle rentabilité réelle ?

En se basant sur la définition du covoiturage en **section 1.1**, trois principes de base de cette pratique sont mis en évidence. Il s'agit du partage du véhicule, la non professionnalisation du statut du conducteur et le caractère non lucratif de cette activité. Certaines plate-formes virtuelles de covoiturage permettent un échange financier entre le covoitureur et le(s) covoituré(s) en fixant un intervalle de prix du service. Ces sites peuvent proposer une indication sur cet intervalle variant entre « prix bas », « prix moyens » et « prix élevés ». Le covoitureur est libre de choisir dans cet intervalle le prix du service qu'il propose. Pour rendre ce mode de transport attractif pour les passagers, le prix plancher (prix bas) de l'intervalle est en général inférieur au tarif des transports collectifs, mais le prix plafond (prix haut) permet au conducteur de fixer un tarif lui permettant de s'y retrouver financièrement.

Pour cette section, nous tenterons de voir si l'intervalle de prix au sein duquel le covoitureur fixe son tarif (c'est-à-dire tous les intervalles nommés au-dessus, les « prix bas », « prix moyens » et « prix hauts ») lui permet de couvrir à peine les frais liés au déplacement ou un peu plus. Dans ce cas, l'intervalle pourrait permettre une concurrence déloyale avec les services de transport encadré par la loi LOTI et le code des Transports.

3.3.1 - Couverture des coûts : méthodologie suivie

Cette analyse permet de voir si le covoiturage couvre les coûts réels du trajet ou de faire une marge plus importante. Pour ce faire, deux éléments clés sont importants à connaître :

1. le coût du trajet de la ville A vers la ville B pour le conducteur « autosoliste »
2. le coût du trajet de la ville A vers la ville B pour un conducteur prenant 1, 2, 3 et 4 passagers en covoiturage

Le coût du trajet « autosoliste »

Pour le coût du trajet « autosoliste » (sans prendre de covoitureurs), un rapport bibliographique publié par le Cerema [22] compare différents coûts d'usage du véhicule. Il distingue deux coûts :

- le « **coût complet** » de la voiture pour l'utilisateur : comprend l'ensemble des coûts monétaires relatifs à la possession et à l'utilisation d'une voiture. Ce sont les « *coûts fixes* » (dépenses d'achat du véhicule neuf ou d'occasion, dépenses liées à l'assurance automobile hors primes et remboursements, contrôle technique, permis de conduire), les « *coûts variables* » (coûts engendrés par l'utilisation de la voiture, de carburant, de péage, de stationnement, de réparation, d'accessoires, de lubrifiant et d'entretien)
- le « *coût variable ressenti* » de la voiture (qu'on appellera généralement ci-après « **coût ressenti** ») : correspond aux dépenses de carburant, de péage et de stationnement liées au déplacement.

Les données de coût du carburant utilisées dans notre étude sont issues du fichier « Résultat de l'observation des prix en janvier 2015 » du site de la DGCCRF (Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes).

Pour estimer la consommation en fonction des limitations de vitesses, nous avons utilisé le site de Via Michelin®. Ce site permet d'estimer le coût "ressenti" de la voiture (Consommation de carburant et péage) en référençant le coût des carburants (issu de la DGCCRF dans la case correspondante) et le type de véhicule (compacte). Pour plus d'informations sur la méthode, vous pouvez vous rendre à **l'annexe n°1**.

Le coût du trajet en covoiturage en tant que conducteur

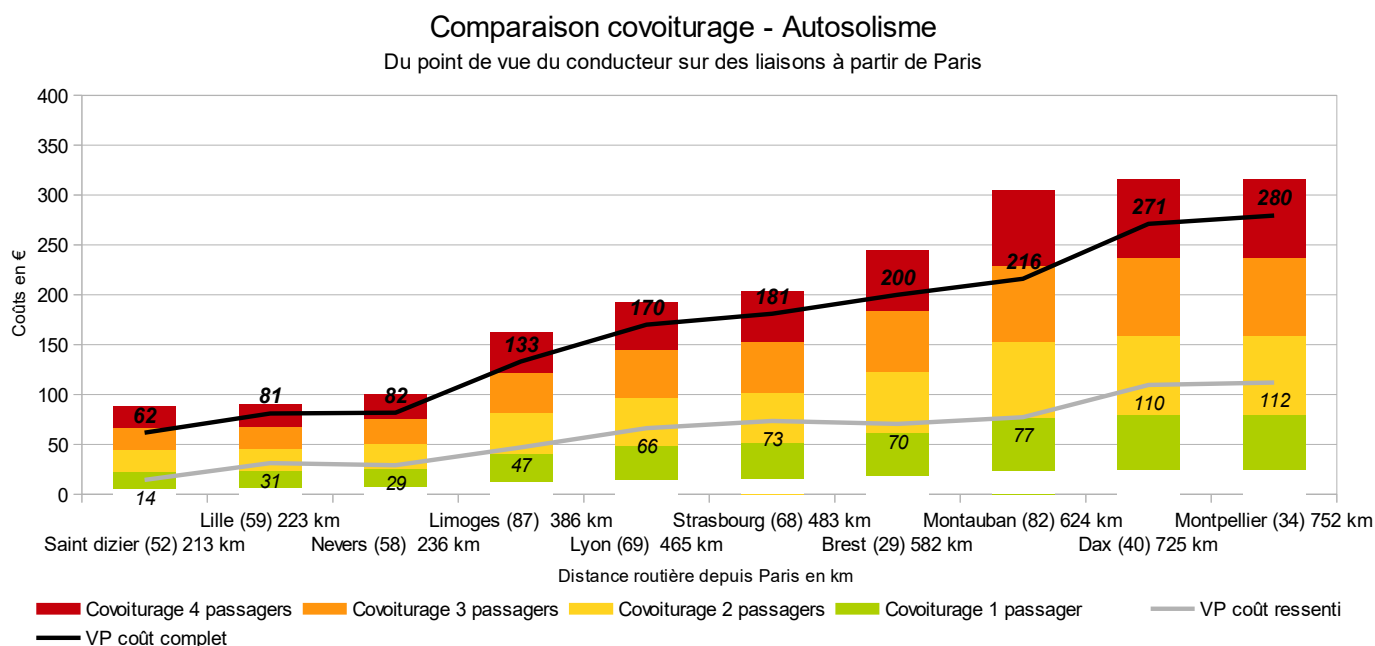
Pour le coût du trajet du conducteur réalisant un covoiturage, quatre sites de covoiturage ont été étudiés dans cette partie. Il s'agit de Blablacar® (1^{er} site de covoiturage en France), Idivroom® (site de covoiturage de la SNCF), Carpooling® (avant son rachat par Blablacar) et Roulez malin® (site proposant une indemnisation kilométrique). Certains sites donnent des intervalles de prix (« prix bas », « prix moyens » et « prix hauts ») pour le covoiturage, variables selon les sites (**voir annexe n°1**).

Cette comparaison porte sur 3 paramètres : coût ressenti du trajet d'un « autosoliste » ; coût complet du trajet d'un « autosoliste » ; coût de revient pour un covoitureur en fonction du nombre de passagers transportés.

Elle est réalisée dans le cadre de différentes liaisons à partir de 4 villes de départ (Paris, Marseille, Bordeaux et Nantes), vers 11 aires urbaines d'arrivée de tailles variées (Lyon, Lille, Strasbourg, Montpellier, Brest, Limoges, Nevers, Montauban, Dax et Saint-Dizier). Cette méthode est expliquée en détail **en annexe 1**.

3.3.2 - Couverture des coûts : comparaison covoiturage / coût ressenti et complet de l'autosolisme

(a) Comparaison covoiturage – Autosolisme du point de vue du conducteur sur des liaisons à partir de Paris



(b) Comparaison covoiturage – Autosolisme Du point de vue du conducteur sur des liaisons à partir de Marseille

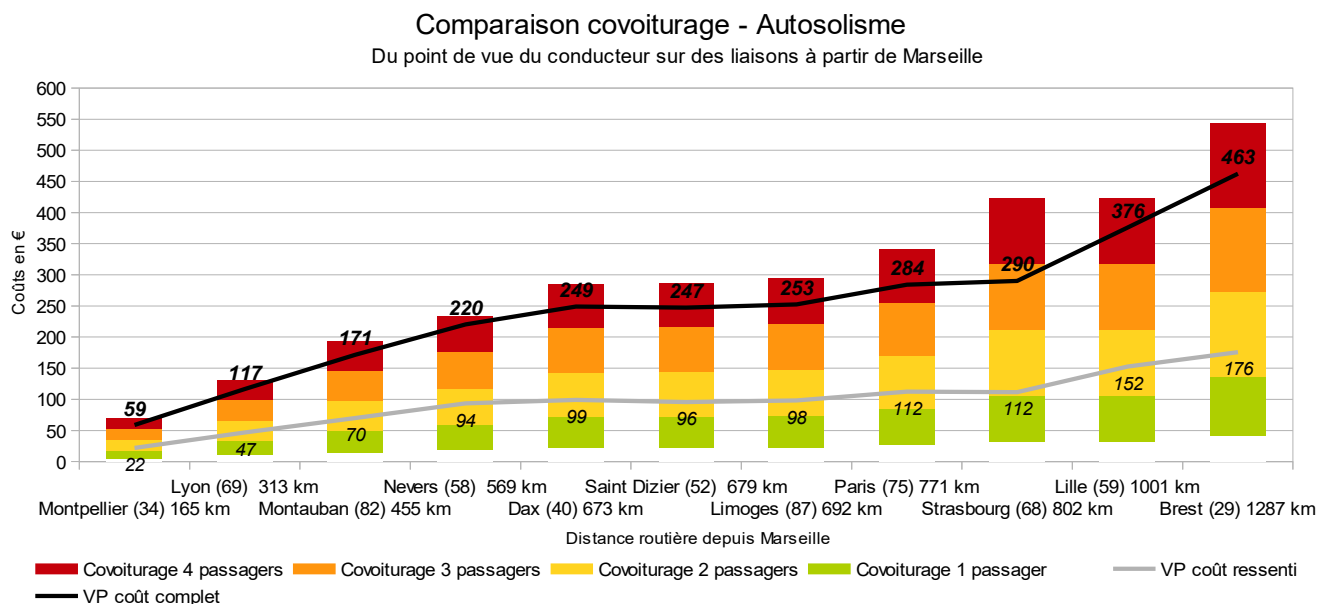


Illustration 2: Comparaison coûts du covoiturage et l'autosolisme du point de vue du conducteur à partir de Paris (a) et Marseille (b)

Dans le cadre des liaisons sélectionnées depuis Paris, à partir de 2 passagers covoiturés le coût ressenti du trajet est couvert. Le coût complet de la voiture est couvert à partir de 4 passagers transportés. Au départ de Marseille 2 personnes covoiturées permettent également de couvrir le coût ressenti du trajet et 4 personnes covoiturées sont nécessaires pour couvrir le coût complet du trajet. D'autres analyses ont été réalisées à partir des villes de Bordeaux et Nantes et figurent *en annexe 1*. Le constat est similaire : à partir de 2 passagers, le coût ressenti du trajet est couvert depuis Bordeaux. Le coût complet est difficilement couvert avec 4 passagers. Dans le cadre des villes sélectionnées à partir de Nantes, le coût ressenti du trajet est couvert lorsque l'on fait un covoiturage avec deux personnes, le coût complet est couvert avec 4 personnes covoiturées.

Les seuils retenus pour ces graphiques peuvent se chevaucher. Des informations complémentaires sur les tarifs plancher et plafond en fonction du nombre de passagers sont *en annexe 1*.

Globalement⁴, le coût ressenti, qu'on peut assimiler au coût marginal d'utilisation de la voiture, est couvert lorsque le covoitureur transporte deux personnes et plus. Le coût complet (y compris coût de possession) est couvert à partir de quatre passagers. Ces conclusions ne dépendent pas de la distance ou de la taille des aires urbaines.

3.4 - Comparaison empirique de la performance commerciale du covoiturage par rapport aux autres modes de transport

En interurbain, la flexibilité des voyageurs va avoir une grande importance dans leurs choix de déplacement. En général, le transport ferroviaire et aérien incitent les passagers à réserver tôt, plutôt de façon non réversible. Le covoiturage ne se comporte pas de la même manière. L'objet de cette section est d'étudier le positionnement du covoiturage par rapport aux autres offres de transport, et son évolution, en posant les trois questions suivantes :

1. Est-ce qu'il y a une évolution de l'offre de transport à l'approche du départ des passagers ? Peut-on voir une tendance dans la localisation de ces offres en fonction de la taille des aires urbaines et leur distance ?

⁴Les résultats plus détaillés se trouvent *en annexe 1* du rapport

2. Quel est le mode de transport le moins onéreux ? Y a-t-il une évolution du mode le moins cher à l'approche du départ des passagers ?
3. Quel est le mode de transport le plus avantageux en coût et temps de trajet ?

Nous pouvons résumer toutes ces questions intermédiaires en une seule : quelle est la performance commerciale du covoiturage, en termes de présence d'offre, de prix et de temps de parcours ?

3.4.1 - Performance commerciale du covoiturage : présentation des données

Pour cette partie, un jour de départ et une plage horaire de référence ont été choisis pour recenser le nombre d'offres de covoiturage, les prix ainsi que le nombre de trajets en mode collectif (train, car) et leurs tarifs.

Sachant que les trajets longue distance se font généralement pour les motifs loisirs/vacances, nous avons retenu un jour d'avant week-end, jour où les départs en vacances se mêlent aux départs pour le week-end et peuvent ainsi s'effectuer dès l'après midi. Il fallait également que ce jour permette d'éviter une sur-représentation des offres de covoiturage (avant un jour férié ou période de grandes vacances). Le protocole est le suivant :

- Aires Urbaines (AU) choisies : Saint-Dizier, Dax, Nevers, Montauban, Brest, Limoges, Montpellier, Strasbourg, Lille, Lyon et Paris, soit 11 Aires Urbaines (AU) ;
- distances : matrice kilométrique pour chacune des liaisons (soit $11 \times 10 = 110$ liaisons) ;
- date de départ : vendredi 19 juin ;
- plage horaire d'analyse des offres et tarifs : de 14 heures à 20 heures ;
- relevé des tarifs : il a été effectué 14 jours (**5 juin**) en avance, 1 semaine (**12 juin**) et 3 jours avant (**16 juin**) le 19 juin pour attester ou non d'un changement dans le nombre d'offres des modes de transport analysés ;
- correspondance : en modes collectifs ont été pris en compte les trajets d'une seule correspondance ;
- prix retenus : nous avons pris le tarif le plus bas et le plus haut affiché pour le covoiturage et les modes collectifs (2^e classe sans abonnement). Pour les modes collectifs, les prix des trajets engendrant 1 correspondance ont été pris en compte ;
- autres modes de transports collectifs analysés : mode Car (Eurolines®, filiale de Transdev et IDbus® filiale de SNCF mobilité) ; mode Train régional (TER, géré par la région), trains d'équilibre du territoire (Intercités, subventionné à plus de 50 % par l'État), trains à grande vitesse (TGV, appartenant à SNCF mobilité), train « low-cost » (Ouigo®, TGV low-cost appartenant à SNCF mobilité).

Dans le cadre de ce cas d'étude n°2, toutes ces données nous ont permis de mener trois analyses :

- **Analyse n°1 : évolution de l'offre de covoiturage à l'approche du départ des passagers**
- **Analyse n°2 : étude des prix par modes de transport (car, covoiturage, train régional, d'équilibre du territoire, à grande vitesse et low-cost)**
- **Analyse n°3 : étude du coût généralisé de coupure des modes de transport**

La carte ci-dessous présente les aires urbaines françaises retenues pour ces 3 analyses. Les aires urbaines ont été regroupées en cinq classes :

- AU de moins de 100 000 habitants ;
- AU entre 100 000 et 250 000 habitants ;
- AU entre 250 et 500 000 habitants ;
- AU entre 500 000 et 1 000 000 habitants ;
- AU de plus de 1 000 000 habitants ;
- Paris.

Dans chaque classe d'aires urbaines, 2 aires urbaines ont été choisies ; une dans la moitié nord de la France et l'autre dans la moitié sud. Ainsi 11 aires urbaines ont été retenues. Il s'agit de :

- AU de moins de 100 000 habitants : Dax et Saint-Dizier ;
- AU entre 100 000 et 250 000 habitants : Montauban et Nevers ;
- AU entre 250 et 500 000 habitants : Brest et Limoges ;

- AU entre 500 000 et 1 000 000 habitants : Montpellier et Strasbourg ;
- AU de plus de 1 000 000 habitants : Lille et Lyon
- Paris.

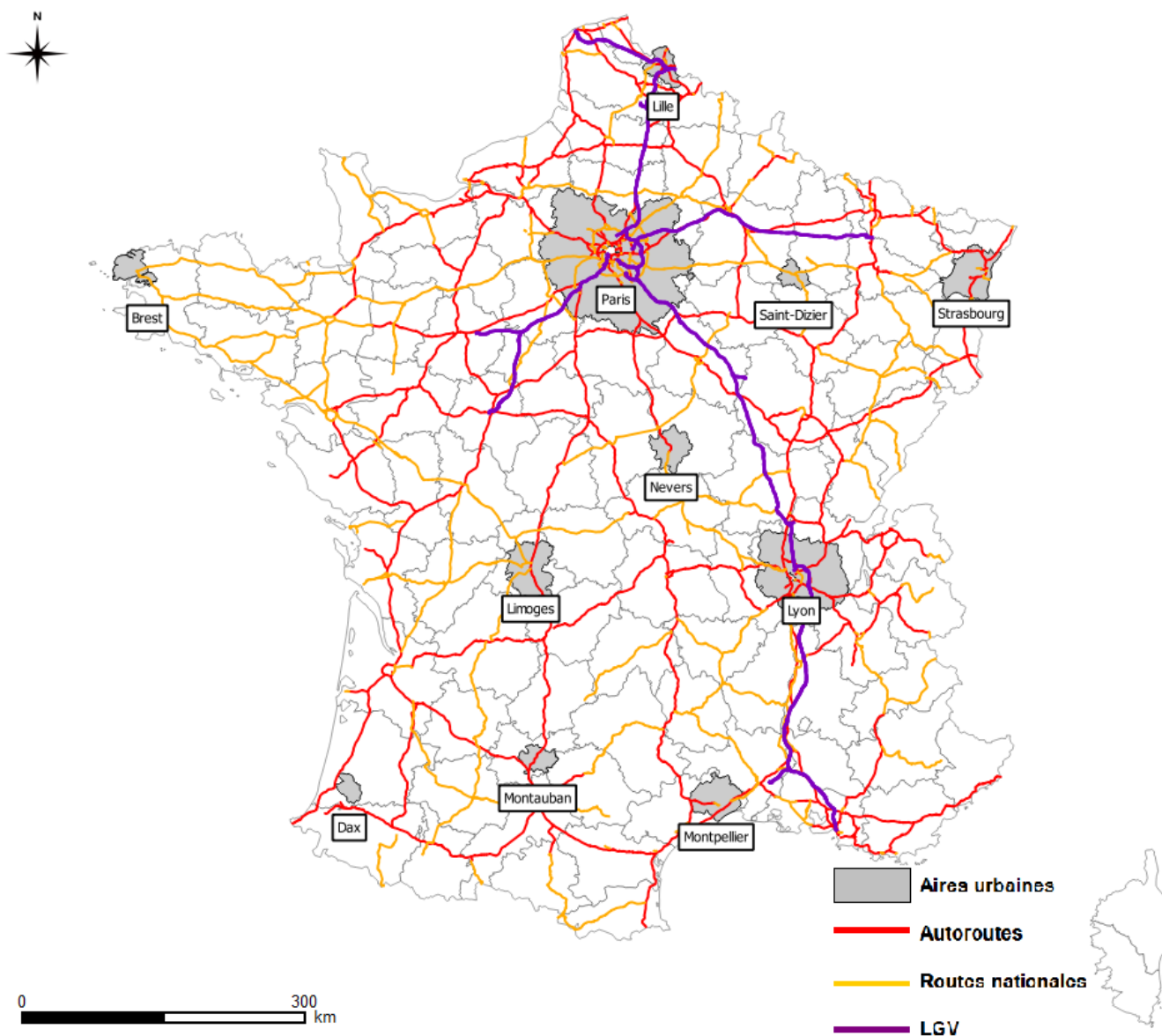


Illustration 3: Carte des aires urbaines sélectionnées pour l'étude - Sources Cerema ITM

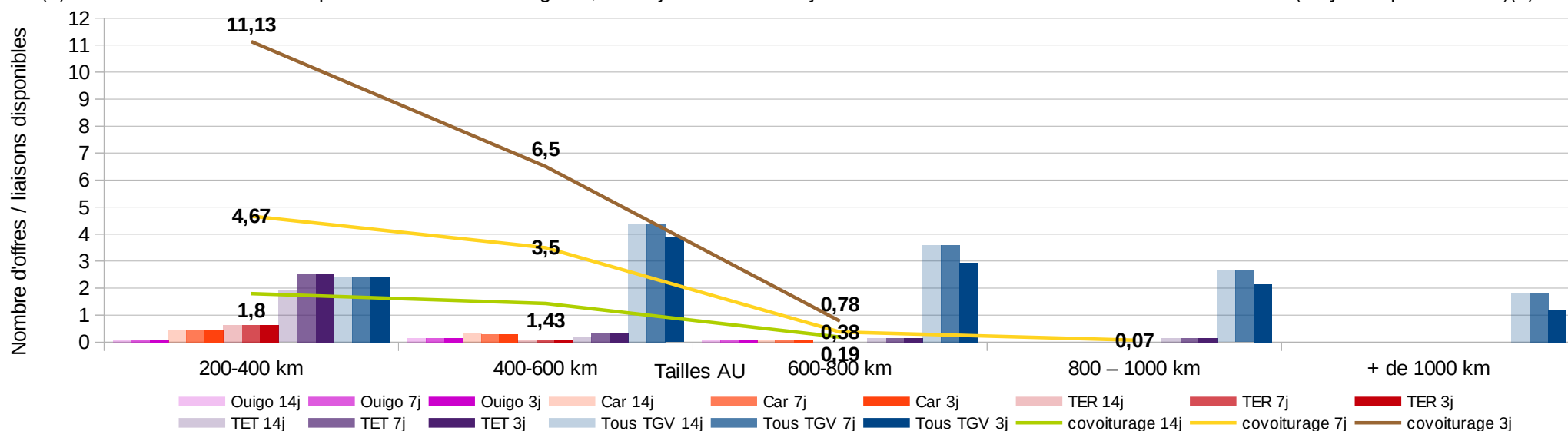
3.4.2 - Analyse empirique de l'évolution de l'offre à l'approche du départ des passagers

À partir des 11 aires urbaines sélectionnées, les différentes offres de transport disponibles ont été comptabilisées. Pour tous les modes, l'exercice a été réalisé 14 jours, 7 jours et 3 jours avant la date du départ. Ce décompte permet d'identifier le domaine de pertinence du covoiturage en termes de distances et de tailles d'aires urbaines, et son évolution à l'approche d'un jour de départ donné. Les données sont représentées dans *l'illustration n°3*. Cette comparaison ne prend pas en compte les déplacements des premiers et dernier kilomètres (Trajet vers la station de transport collectif ou lieu d'appariement/dépose pour le covoiturage).

Ce graphique permet de tirer trois grandes conclusions : la première est relative à l'évolution de l'offre de transport avant le jour du départ : pour tous les modes de transport collectif, l'offre est stable voire décroît légèrement avant le jour du départ. C'est constitutif du mode de production des transports collectifs, où les services sont prévus longtemps à l'avance, et où les voyageurs sont incités à réserver tôt. **En revanche, l'offre de covoiturage augmente fortement à l'approche du jour du départ, au fur et à mesure que les gens organisent leurs déplacements.**

• Graphique des offres de covoiturage et de transport collectif

(a) Evolution de l'offre en transport collectif et covoiturage 14, 7 et 3 jours avant le trajet en fonction de la distance entre les aires urbaines (moyenne par distance)(b)



Evolution de l'offre en transport collectif et covoiturage 14, 7 et 3 jours avant le trajet en fonction de la taille des aires urbaines (moyenne par taille d'aires urbaines)

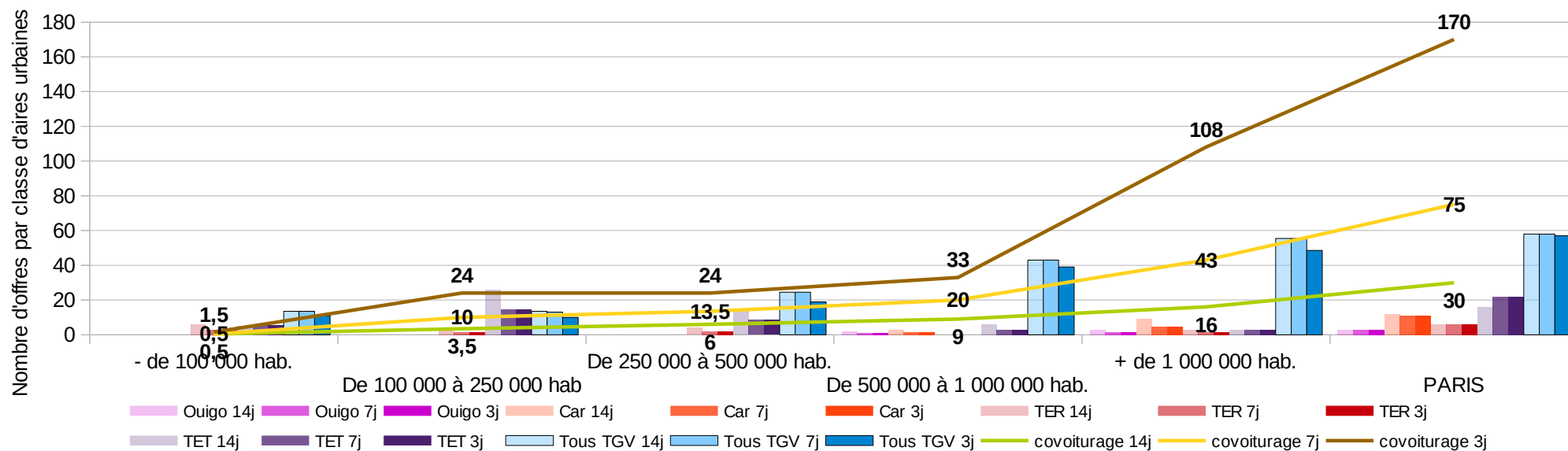


Illustration 4: Comparaison de l'offre de covoiturage et de transport collectif 14, 7 et 3 jours en fonction de la distance entre les aires urbaines (a) et la taille des aires urbaines (b)

L'analyse de la relation entre offre de transport et distance et tailles des aires urbaines (de départ) est plus complexe. Elle peut être résumée dans le tableau ci-dessous. La notion de « déploiement de l'offre » indiquée dans le tableau n'est pas normative, il s'agit de constater la présence significative d'une offre, et pas de juger de son caractère optimal ou non.

Déploiement de l'offre	Selon la distance	Selon la taille des aires urbaines
Car (Eurolines® IDbus®)	Entre 200 et 400 km	aires urbaines de 500 000 habitants et plus
Covoiturage (Blablacar®)	Entre 200 et 600 km	AU de plus de 1 million habitants
Train régional (TER)	Entre 200 et 400 km	Non spécifié ⁵
Train intercity (TET)	Entre 200 et 400 km	AU entre 100 000 et 250 000 habitants
Train à grande vitesse (TGV)	400 km et plus	AU de 500 000 habitants et plus
Train low-cost (Ouigo®)	Entre 200 et 800 km ⁶	AU de 500 000 habitants et plus

Tableau 9: « Domaine de pertinence » des modes de transport

À partir des 11 liaisons analysées, le graphique (a) et (b) dresse un rapide aperçu du domaine de pertinence des différents modes de transport. Il faut savoir que le choix des 11 liaisons influence fortement ces résultats. Quelques compléments sont disponibles en **annexe 4** :

À partir des graphiques et du tableau ci-dessus, on remarque que :

- **le déploiement de l'offre Covoiturage se situe sur les mêmes distances que les TET, Car et TER.**

Compte tenu du caractère courte distance du TER, et de sa vitesse commerciale inférieure au TET et TGV (plus d'arrêts), nous pensons que la concurrence sur des trajets longue distance n'inclut pas les TER.

- **le graphique (a) montre que lorsque l'offres en transport collectif est identique ou baisse avec le temps, pour le covoiturage elle augmente.**

À la vue des graphes et du tableau, cela nous permet de penser qu'en termes d'offres, il pourrait y avoir des effets de concurrence :

- **dans les aires urbaines entre 100 000 et 250 000 habitants une concurrence entre le TET et le covoiturage ;**
- **dans les aires urbaines de plus de 500 000 habitants, une concurrence entre le covoiturage, le Car, le TGV et le TET dans une moindre mesure.**

Ces graphiques sont toutefois à pondérer avec le nombre de trajets par O/D, le nombre de places disponibles par mode de transport et leur taux de remplissage. Comme décrit en **annexe 4**, en prenant ces trois caractéristiques en compte, le covoiturage représente au total un peu moins de 1,8 % des places occupées dans le cadre des liaisons analysées. C'est plus élevé que le Car ou le TER (respectivement 0,38 % et 1,6 %) mais moins que le TET, le Ouigo et le TGV (respectivement 10,6, 9,6 %, et 76%).

3.4.3 - Comparaison empirique des prix par mode de transport (bus, covoiturage, train régional, d'équilibre du territoire, à grande vitesse et low-cost)

Dans le cadre des 110 liaisons sélectionnées, nous avons répertorié tous les modes de transport disponibles 14, 7 et trois jours en avance. À partir d'un code couleur, nous avons coloré dans la matrice origine – destination la case correspondant à la liaison effectuée de la couleur du mode le moins cher. Ces tableaux figurent en **annexe 5** du rapport.

⁵À cause de la distance entre les liaisons, la majorité des trajets en TER ont au minimum une correspondance soit avec le TGV soit avec les TET. Dans notre analyse, l'offre a été notifiée vers le mode le plus performant.

⁶Cet effet est directement lié aux villes analysées (Montpellier, Lyon et Paris soit entre 200 et 800 kilomètres de distance).

mode	Code couleur	mode	Code couleur	mode	Code couleur
Covoiturage		Ouigo®		TET	
Bus		TER		TGV	

(a) Modes de transports disponibles et mode le moins cher par origine – destination 14 jours avant le trajet

MODE	Saint-Dizier (52)	Lille (59)	Nevers (58)	Limoges (87)	Lyon (69)	Strasbourg (67)	Brest (29)	Montauban (82)	Dax (40)	Montpellier (34)	PARIS
Saint-Dizier (52)		TGV	TER TET	TET	TGV TER	TGV	TGV	TET TGV	TET TGV	TGV	Cov TGV TER
Lille (59)	TGV		TGV	Cov TGV	Cov TGV	Cov TGV	TGV	TGV	TGV	TGV	Cov TGV Bus TET
Nevers (58)	TER	Cov TGV		Cov TER TET	Cov TGV TER TET	TGV	TGV	TET TGV	TET	TGV	Cov TET
Limoges (87)	TET	TGV	TET		Cov TGV	TGV	TGV	Cov TET	TGV	Cov TGV	Cov TGV
Lyon (69)	TGV	Bus TGV	TER TET	Cov TGV		Cov TGV	TGV	TGV	TGV	Cov TGV Ouigo Bus	Bus TGV Ouigo TER Cov
Strasbourg (67)	TGV	TGV	TGV	TGV	TGV		TGV	TGV	TGV	TGV	Bus TGV Cov
Brest (29)		Cov TGV		TGV	TGV	TGV		TGV	TGV	TGV	TGV Cov
Montauban (82)		TGV		Cov TER TET	TGV	TET			TGV TET	TET TGV	TET TGV
Dax (40)		TGV		TER	TGV	TGV	TGV	TGV TET		TGV TET	TGV
Montpellier (34)	TGV	TGV	TGV	TGV	Bus TGV Cov Ouigo	TGV	TGV	TET TGV	Cov TGV		Bus TGV Ouigo
PARIS	TER TGV	Cov TGV Bus	Cov TET	Cov TET	Bus TGV Cov TER Ouigo	Cov TGV Bus	Cov TGV	Cov TGV TET	TGV	Ouigo TGV	

(b) Modes de transports disponibles et mode le moins cher par origine – destination 7 jours avant le trajet

MODE	Saint-Dizier (52)	Lille (59)	Nevers (58)	Limoges (87)	Lyon (69)	Strasbourg (67)	Brest (29)	Montauban (82)	Dax (40)	Montpellier (34)	PARIS
Saint-Dizier (52)		TGV	TER TET	TET	TGV TER	TGV	TGV	TET TGV	TET TGV	TGV	Cov TGV TER
Lille (59)	TGV		TGV	Cov TGV	Cov TGV	Cov TGV	TGV	TGV	TGV	TGV	Cov TGV Bus TET
Nevers (58)	TER	Cov TGV		Cov TER TET	Cov TGV TER TET	TGV	TGV	TET TGV	TET	TGV	Cov TET
Limoges (87)	TET	TGV Cov	TET		Cov TGV	TGV	TGV	Cov TET	TGV	Cov TGV	Cov TGV
Lyon (69)	TGV Cov	Bus TGV Cov	TER TET Cov	Cov TGV		Cov TGV	TGV	TGV Cov	TGV	Cov TGV Ouigo Bus	Bus TGV Ouigo TER Cov
Strasbourg (67)	TGV Cov	TGV Cov	TGV	TGV	TGV Cov		TGV	TGV	TGV	TGV	Bus TGV Cov
Brest (29)		TGV		TGV Cov	TGV	TGV		TGV	TGV	TGV	TGV Cov
Montauban (82)		TGV Cov	Cov	Cov TER TET	TGV	TET			TGV TET Cov	TET TGV Cov	TET TGV Cov
Dax (40)		TGV		TER	TGV	TGV	TGV	TGV TET		TGV TET	TGV Cov
Montpellier (34)	TGV	TGV	TGV	TGV Cov	Bus TGV Cov Ouigo	TGV	TGV	TET TGV Cov	TGV		Bus TGV Ouigo Cov
PARIS	TER TGV Cov	Cov TGV Bus	Cov TET	Cov TET TGV	Bus TGV Cov TER Ouigo	Cov TGV Bus	Cov TGV	Cov TGV TET	TGV	Ouigo TGV Cov	

Illustration 5: Evolution de l'offre de transport 14 et 7 jours à l'avance et du mode le moins cher

(c) Modes de transports disponibles et mode le moins cher par origine – destination 3 jours avant le trajet

MODE	Saint-Dizier (52)	Lille (59)	Nevers (58)	Limoges (87)	Lyon (69)	Strasbourg (67)	Brest (29)	Montauban (82)	Dax (40)	Montpellier (34)	PARIS
Saint-Dizier (52)	0	TGV Cov	TER TET	TET	TGV TER	TGV Cov	TGV	TET (TGV)	TET TGV	TGV	Cov TGV TER
Lille (59)	TGV	0	TGV	Cov TGV	Cov TGV	Cov TGV	TGV	TGV	TGV	TGV	Cov TGV Bus TET
Nevers (58)	TER	Cov TGV	0	Cov TER TET	Cov TGV TER TET	TGV	(TGV)	TET TGV Cov	TET	TGV	Cov TET
Limoges (87)	TET	TGV Cov	TET	0	Cov TGV	TGV	TGV Cov	Cov TET	TGV	Cov TGV	Cov TGV
Lyon (69)	TGV Cov	Bus TGV Cov	TER TET Cov	Cov TGV	0	Cov TGV	TGV	TGV Cov	TGV	Cov TGV Ouigo Bus	Bus TGV Ouigo TER Cov
Strasbourg (67)	TGV Cov	TGV Cov	TGV	TGV	TGV Cov	0	TGV	TGV	TGV	TGV	Bus TGV Cov
Brest (29)		TGV		TGV Cov	TGV	TGV	0	TGV	TGV	TGV	TGV Cov
Montauban (82)		TGV Cov	Cov	Cov TER TET	TGV	TET		0	TGV TET Cov	TET TGV Cov	TET TGV Cov
Dax (40)		TGV		TER	TGV	TGV	TGV	TGV TET Cov	0	TGV TET	TGV Cov
Montpellier (34)	TGV	TGV	TGV Cov	TGV Cov	Bus TGV Cov Ouigo	TGV	TGV	TET TGV Cov	TGV Cov	0	Bus TGV Ouigo Cov
PARIS	TER TGV Cov	Cov TGV Bus	Cov TET	Cov TET TGV	Bus TGV Cov TER Ouigo	Cov TGV Bus	Cov TGV	Cov TGV TET	TGV Cov	Ouigo TGV Cov	0

Illustration 6: Evolution de l'offre de transport 7 et 3 jours à l'avance et du mode le moins cher

À partir de l'analyse de ces tableaux, 5 informations importantes ressortent :

- **Le covoiturage, un mode de transport de « dernière minute »**

De 31 offres de covoiturage 14 jours avant le départ, le nombre de liaisons disponibles en covoiturage, passe à 57, trois jours avant le départ.

- **Le covoiturage, un mode de transport « bon marché » apparaissant à la « dernière minute »**

Le covoiturage est, dans nos données, le mode le moins cher sur un grand nombre de paires origine-destination, et cet avantage se manifeste seulement quelques jours avant le jour du départ.

- **Une concurrence covoiturage / TET importante**

60 % des offres de TET sont concurrencées par le covoiturage présentant des tarifs attractifs

- **Une concurrence covoiturage / bus très forte**

Lorsque deux semaines en avance 45 % de l'offre disponible en bus est la moins chère, trois jours avant le départ, aucune offre en bus n'est la moins chère. Pour toutes les liaisons où le car était le moins cher, le covoiturage est passé devant.

- **Une concurrence covoiturage / TGV importante**

Deux semaines en avance, 1/3 des liaisons couvertes par le TGV sont concurrencées par le covoiturage. Trois jours avant, 54 % des liaisons du TGV sont concurrencées par le covoiturage qui présente des tarifs plus attractifs que le TGV.

Ceci dit, une analyse ne portant que sur les prix n'est pas suffisante, il est important de prendre en compte d'autres paramètres, tels que le temps de parcours.

Précisions sur les services d'autocar librement organisés (appelés aussi « cars Macron ») :

- les données n'étaient pas disponibles lors des analyses présentées dans ce rapport (Juin 2015) ;
- le coût moyen de l'offre « car Macron » est de l'ordre de 0,045, €/km ce qui la place en concurrence forte avec le covoiturage longue distance (0,062€/km) ;
- compte tenu des conditions de transport et de vitesse commerciale des services d'autocar librement organisés, il est probable que le domaine de performance de cette offre soit assez similaire au covoiturage, mais ne vise pas forcément tout à fait la même clientèle.

3.4.4 - Analyse empirique de la valeur du temps de coupure

Cette analyse a pour objectif d'identifier, à partir d'un modèle simplifié (prix et temps de trajet), le mode de transport le plus attractif pour une valeur du temps donnée. Ces valeurs du temps correspondent à la somme qu'un individu est prêt à payer pour gagner 1 heure de trajet. L'analyse complète est disponible en **annexe n°7**. Il ne s'agit pas de faire un modèle de trafic complet et réaliste, mais juste d'examiner, « à grands traits », les domaines de pertinence des différents modes en fonction des paires origine-destination étudiées.

- **Méthode :**

Pour chaque mode de transport disponible 14, 7 et 3 jours avant le départ, nous avons sélectionné le prix le plus bas. Au prix associé nous avons sélectionné le temps de parcours en heures pour le mode de transport disponible. Pour le covoiturage : nous avons pris le temps de parcours réel soumis au trafic journalier. Nous avons appliqué la formule de « valeur du temps de coupure » suivante :

$$CG_{mode}^{ab} = p_{mode}^{ab} + t_{mode}^{ab} \cdot vdt_c$$

avec :

- CG_{mode}^{ab} coût généralisé de coupure du mode de transport pour le trajet entre a et b ;
- p_{mode}^{ab} le prix du billet du mode de transport pour le trajet de a à b ;
- t_{mode}^{ab} le temps de trajet du mode de transport entre a et b ;
- vdt_c la valeur du temps de coupure en €/heures.

Ce modèle simplifié ne prend pas en compte le confort, ni le temps d'attente avant d'emprunter le mode de transport, ni les correspondances lorsqu'il y en a, ainsi que les premiers et derniers kilomètres. C'est la raison pour laquelle on l'appelle valeur du temps de « coupure », car il ne prend pas en compte tous les paramètres entrant dans le calcul du coût généralisé. Nous avons raisonné sur un certain nombre de trajets :

Départ	Arrivée							
	Grandes Aires urbaines				Moyennes Aires Urbaines		Petites Aires Urbaines	
PARIS	Lyon, Lille, Strasbourg et Montpellier					Brest, Limoges, Montauban et Nevers	Dax et Saint-Dizier	
LYON	(Paris), Lille, Strasbourg, et Montpellier					Brest, Limoges, Montauban et Nevers	Dax et Saint-Dizier	
MONTPELLIER	(Paris), Lyon, Lille et Strasbourg					Brest, Limoges, Montauban et Nevers	Dax et Saint-Dizier	
SAINT DIZIER	Lyon, Lille, Strasbourg, et Montpellier					Brest, Limoges, Montauban et Nevers	Dax	

Tableau 10: Liaisons sélectionnées pour la valeur du temps de coupure

Seules les liaisons comportant au moins deux offres de transport disponibles ont été analysées.

Quelques résultats pour les liaisons vers les grandes aires urbaines (*voir le résultat complet de l'analyse en annexe n°7*) :

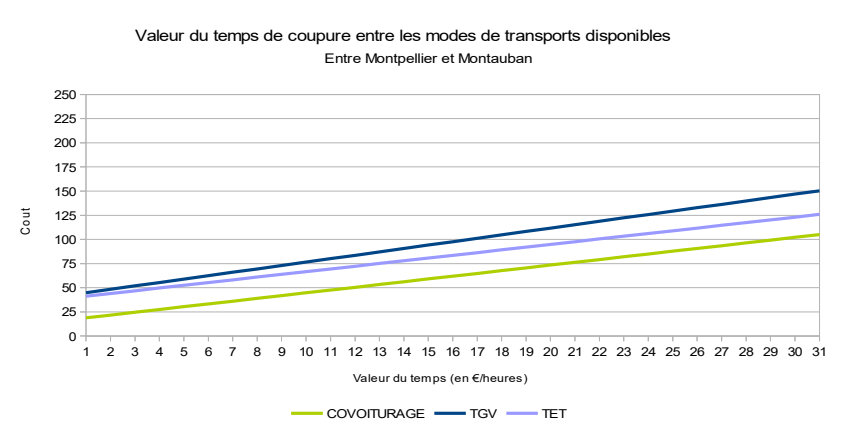
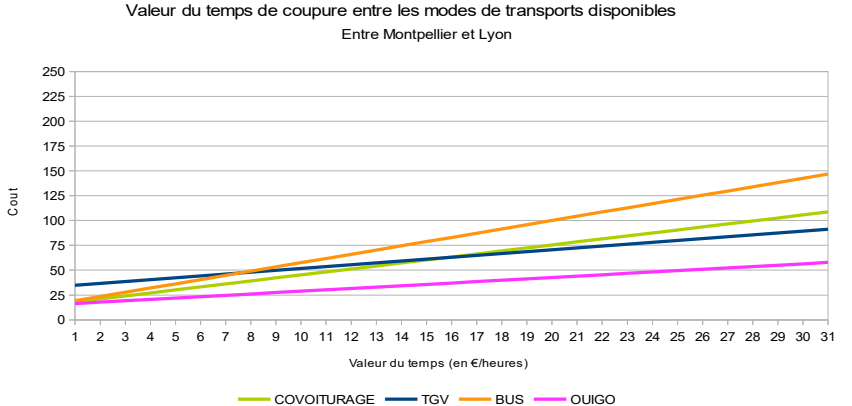
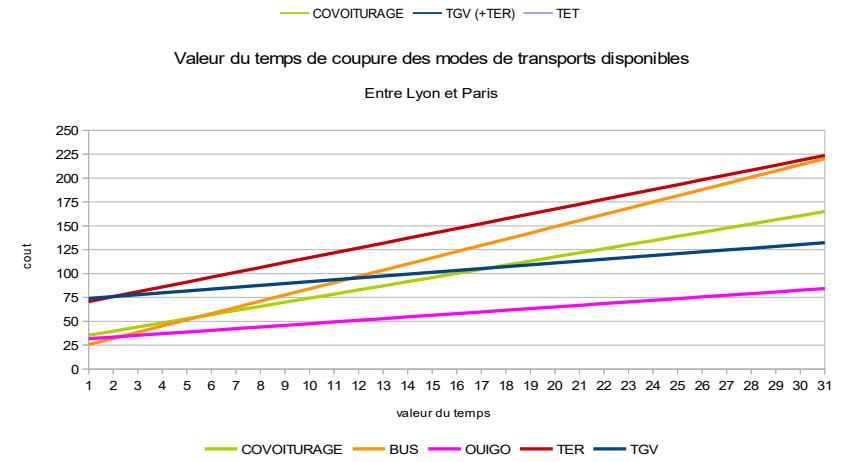
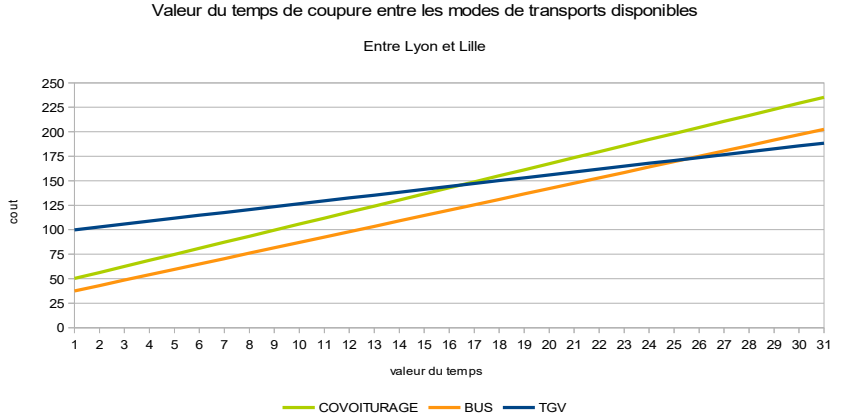
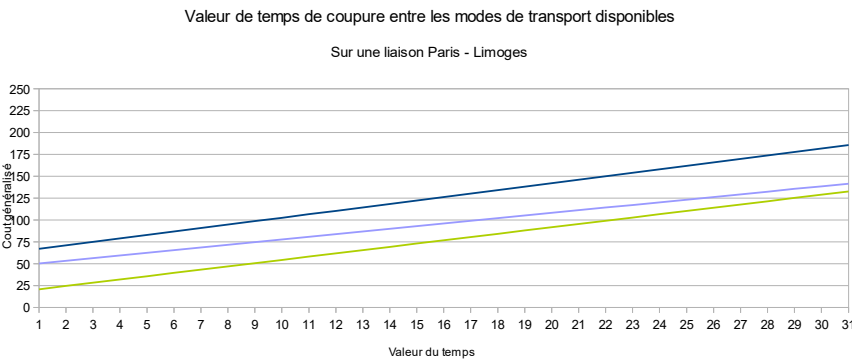
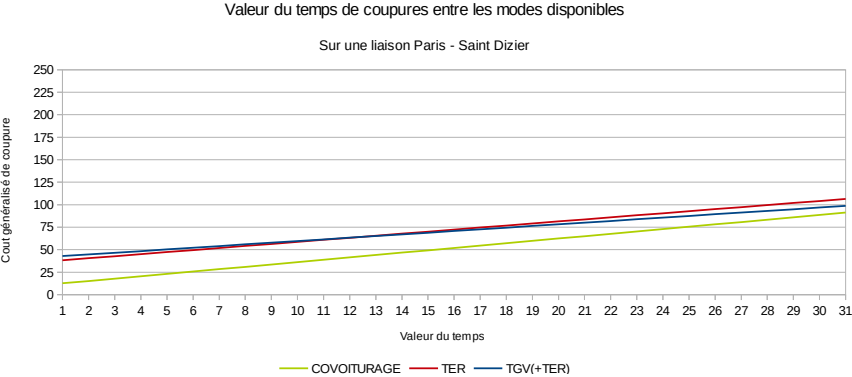


Illustration 7: Valeurs de temps de coupure sur certaines O/D

- **Conclusion :**

En prenant en compte le temps de trajet à partir de Paris, Lyon, Montpellier et Saint-Dizier on observe les effets suivants :

- **Ouigo®, un mode de transport très attractif**

Ses tarifs assez bas, sa vitesse commerciale proche du TGV permettent à ce mode de couvrir un large panel de valeur du temps pour les liaisons desservies.

- **Le Covoiturage, un mode attractif particulièrement pour les voyageurs moins sensibles au temps de trajet**

Ses tarifs bas confèrent à ce mode une attractivité assez forte. En prenant en compte le temps de trajet, cette attractivité se limite seulement aux valeurs du temps les plus faibles (inférieures à 15 euros).

- **Le Car, un mode soumis à l'impact d'un temps de trajet très élevé**

Ce mode de transport est peu attractif à cause d'une vitesse commerciale peu performante. Malgré ses tarifs identiques à ceux du covoiturage, son temps de trajet est en général plus long que les autres modes.

- **Le TET, une attractivité qui se constate dans les aires urbaines moyennes**

Dans le cadre des liaisons analysés, le TET permet une desserte des aires urbaines moyennes vers les plus grandes. Son prix du billet élevé et sa vitesse commerciale inférieure au TGV rendent ce mode moyennement attractif.

- **TGV, mode attractif pour les voyageurs les plus sensibles au temps de trajet**

Malgré un temps de parcours performant, le prix du billet du TGV le rend attractif seulement pour les valeurs du temps les plus élevées (supérieures à 15 euros).

3.5 - Les plate-formes de mise en relation

3.5.1 - La nécessité de faire se rencontrer offre et demande

Le marché du covoiturage, c'est-à-dire le système qui permet la rencontre entre conducteurs et passagers, est en fait constitué de très nombreux marchés différents : chaque conducteur, chaque passager se positionne sur un déplacement spécifique avec une origine et une destination donnée, et une date et un horaire de départ désiré. Il ne s'agit donc pas d'un marché mais de n marchés avec n grand. D'un point de vue pratique, ce grand nombre de marchés fait qu'il n'est pas facile pour deux covoitureurs potentiellement compatibles de s'identifier mutuellement, c'est-à-dire de s'apparier.

Les plate-formes de covoiturage ont donc un rôle critique dans la pertinence du covoiturage : en organisant la rencontre entre covoitureurs potentiels, elles diminuent en principe suffisamment le coût de recherche pour que le covoiturage devienne compétitif. Les progrès technologiques ont permis d'améliorer massivement la performance de ces plate-formes : il est très peu coûteux en temps pour les covoitureurs potentiels d'afficher leurs propositions et de faire leurs choix. Les coûts techniques de fonctionnement et de main d'œuvre sont également très réduits aujourd'hui, même si l'on rassemble énormément de covoitureurs potentiels sur la même plate-forme : cela soulève la question de la masse critique d'une plate-forme, qui sera discutée dans la [section 3.6](#).

Enfin, les plate-formes sont gérées par des opérateurs dont les modèles économiques peuvent varier mais qui partagent tous la même contrainte : il faut, d'une façon ou d'une autre, couvrir les coûts de fonctionnement et éventuellement gagner de l'argent. Cette question est discutée dans la sous-section suivante.

3.5.2 - Les modèles économiques

Modèle économique d'un covoiturage commercial :

Une étude de l'ADEME menée en 2010 estime que le taux moyen d'usagers dans le covoiturage tout public est de 4 % des inscrits [17]. Cela est dû en premier lieu au public concerné. Pour le covoiturage tout public, toute la population est concernée. Ainsi, il est difficile de cibler un public.

En raison de leur gratuité au démarrage, peu de sites tout public sont rentables [23], mais ils le deviennent dès que la taille critique est atteinte. Ces sites, en général, prennent une commission quand ils apportent une réelle valeur ajoutée.

Les différences de frais reposant sur le fondateur du système de covoiturage impliquent différents systèmes économiques. Il y a une différence entre un site gratuit de 150 000 membres et un site payant de 2 millions de membres [24]. D'après une interview par Xavier Berne à Laure Wagner (responsable du site blablacar.fr) [24], ils possèdent différentes sources de financements :

- *La publicité :*

Liée au taux de clics sur la publicité, elle engendre un revenu élevé seulement si ce taux est élevé. D'après une étude d'Elton-Pickford [25], covoiturage.fr® a engrangé 100 000 euros de revenus publicitaires en 2011.

- *La vente de plate-formes aux entreprises et collectivités :*

Les groupes de covoiturage proposent également de développer des plates-formes de covoiturage aux entreprises (**section 2.1**). Marché plus rentable que le financement par la publicité, il est cependant assez limité. Il permet un autofinancement des employés en charge du développement mais ne permet pas de couvrir les frais de structure du site en lui-même [24]. Le chiffre d'affaires de ce marché a atteint 500 000 euros en 2014, soit 50% des revenus du site, toujours selon Elton-Pickford [25].

- *Les commissions sur les trajets*

Certains sites mettent en place une commission quand ils apportent une réelle valeur ajoutée. Le site covoiturage.fr [24] retient une commission de 10 % sur le prix fixé par le voyageur pour les trajets de plus de 200 km.

Pour les trajets courts (inférieurs à 200 kilomètres) la commission retenue est de 7 % du prix du chauffeur auquel s'ajoute 0,6€ et la TVA. En contrepartie, le passager réserve directement sa place et dispose de garanties en cas d'annulation. Il paie en ligne sur Internet et le site se charge de payer le chauffeur une fois le trajet effectué. L'instauration de ce système payant depuis 2011 a déçu les anciens utilisateurs du site qui y ont perçu le renforcement d'un monopole optimisant sa recette, au détriment des usagers. Le site drainant la quasi-totalité des annonces de covoiturage, les plate-formes concurrentes ne sont pas aussi performantes et n'offrent donc pas d'alternative réelle.

Avec ce système, covoiturage.fr prévoit d'arriver à l'équilibre en 2015.

Le covoiturage tout public gratuit [24] :

Certaines associations proposent un type de covoiturage libre. L'accès au site est totalement gratuit et la participation des passagers n'est pas fixée par un tarif. Les covoiturés sont libres de donner la somme qu'ils veulent, ce qui permet de couvrir les frais de fonctionnement du site. Covoiturage-libre.fr® procède ainsi.

Fonctionnant grâce à ses bénévoles, en 2012, l'association a eu besoin d'un peu de moins de 900 euros pour fonctionner. Au mois d'août, elle avait quasiment recueilli assez de dons pour équilibrer le budget.

D'autres sites proposent des services gratuits pour le grand public. Ces derniers se financent entièrement grâce aux solutions qu'ils vendent aux entreprises ou aux collectivités territoriales. La plate-forme grand public leur permet d'avoir une vitrine pour la vente d'autres services. C'est par exemple le cas de Easycovoiturage® ou de 123envoiture®.

De façon générale, l'équilibre économique de la plate-forme dépend de la capacité de la plate-forme à capter une partie de la valeur qu'elle apporte aux usagers en leur offrant la possibilité de covoiturer. C'est plus facile en interurbain qu'en urbain ; les déplacements en urbain sont souvent des déplacements répétitifs, et le passage par la plate-forme n'est pas nécessaire à chaque fois : il suffit à deux covoitureurs faisant des déplacements compatibles de s'identifier une fois pour pouvoir covoiturer ensemble autant de fois que nécessaire. Les déplacements interurbains étant beaucoup moins fréquents, les utilisateurs ont besoin d'utiliser la plate-forme fréquemment.

3.6 - Équilibre du marché

La compétitivité du covoiturage par rapport à d'autres modes de transport vient principalement de gains monétaires, qui se dégradent selon les détours et adaptations d'horaires que doivent faire les voyageurs. Ces détours et adaptations sont d'autant moins pénalisants qu'il y a beaucoup d'utilisateurs : si seulement quelques dizaines de personnes se proposent de faire du covoiturage sur un vaste territoire, alors il est peu probable que deux d'entre eux soient compatibles ; s'ils sont des milliers ou plus alors chacun aura plus de chance de trouver un covoitureur correspondant à ses besoins. De ce point de vue, c'est un mode de transport fortement soumis aux économies d'échelle.

Plus précisément, si l'on considère deux zones entre lesquelles des personnes veulent se déplacer, les « temps d'accès » et « temps d'attente » des coûts généralisés seront d'autant plus faibles que beaucoup de passagers et conducteurs seront intéressés par le covoiturage. Il y a un équilibre complexe, où la compétitivité du covoiturage augmente avec le nombre de personnes qui font du covoiturage. Pour simplifier, le covoiturage n'est compétitif que si une certaine *masse critique* est réunie. On peut en tirer les conclusions suivantes :

1. Le covoiturage sera plus compétitif entre deux zones densément peuplées (des aires urbaines relativement grandes)
2. Sur un déplacement interurbain, la compétitivité du covoiturage est moins sensible qu'en urbain aux coûts liés aux détours et à l'adaptation des horaires du passager et/ou du conducteur ; il est donc comparativement plus facile de construire la masse critique à partir de laquelle le covoiturage devient une option massivement utilisée pour se déplacer.
3. Le covoiturage sera plus compétitif si le coût de recherche est plus faible : cela vient augmenter l'effet de masse critique, car une partie des coûts de fonctionnement d'une plate-forme de covoiturage sont des coûts fixes qu'il faut faire supporter par les utilisateurs (coût de développement par exemple)
4. Du point de vue de l'équilibre économique des plate-formes, une plate-forme ayant beaucoup d'utilisateurs sera avantagée par rapport à des plate-formes plus petites, premièrement parce qu'elle permettra une meilleure répartition des coûts, deuxièmement parce qu'elle offrira un plus large choix de covoitureurs aux conducteurs et passagers, améliorant donc en moyenne la qualité du covoiturage pour ses usagers.
5. Par conséquent, il est, de façon générale, dommageable de démultiplier les plate-formes. Par exemple, si chaque entreprise ou collectivité d'un territoire crée sa propre plate-forme interne, chaque usager potentiel du covoiturage n'aura accès qu'à quelques centaines d'autres utilisateurs potentiels. S'il y avait une unique plate-forme, tous les covoitureurs potentiels confronteraient leur offre et leur demande, démultipliant la probabilité que chacun trouve un covoitureur qui lui convienne.

On peut déduire de ces observations et de celles des sections précédentes que le covoiturage interurbain bénéficie globalement d'un contexte économique plus favorable que le covoiturage urbain : les avantages du covoiturage compensent plus facilement les désagréments, les plate-formes arrivent mieux à se financer, et le covoiturage urbain est actuellement proposé par une myriade de plate-formes alors qu'il serait probablement efficace d'en avoir beaucoup moins.

Il faut noter que la question de l'équilibre de marché est aussi celle des prix : comment se fixent les prix que les passagers payent aux conducteurs ? On sait que ces prix ne peuvent pas dépasser un certain montant pour rester dans le domaine de la couverture des frais de déplacement (et non dans la prestation de transport). Mais la question de l'établissement des prix d'équilibre reste ouverte.

4 - Avantages économique et environnemental du covoiturage

À partir d'une analyse de l'état actuel du covoiturage, dans cette partie, il sera question de mesurer les opportunités ou menaces du covoiturage pour les acteurs des systèmes de transport et les adaptations qu'ils ont mis en place. Nous évaluerons l'impact environnemental du covoiturage et analyserons la régulation de ce mode de transport.

4.1 - État actuel

Le covoiturage apparaît comme un mode de transport alternatif à « l'autosolisme » reposant sur une organisation « C to C ». Il n'existe aucune définition universelle du covoiturage hormis une définition légale. La frontière entre un covoiturage entre proches (famille) et celui avec un inconnu est difficile à identifier ce qui complique l'élaboration d'une définition juridique universelle.

Il existe plusieurs types de covoiturage : le covoiturage régulier correspondant à des trajets quotidiens répétitifs sur une origine-destination identique (domicile-travail, domicile études, etc.), et le covoiturage occasionnel correspondant à des trajets ponctuels qui ne se répètent pas régulièrement dans la semaine (visite, loisirs, vacances). Celui-ci s'effectue en général sur de longues distances.

Les formes d'organisation du covoiturage sont liées à la technologie utilisée. Le covoiturage organisé utilise en général la technologie du Web pour mettre en relation les usagers, contrairement au covoiturage spontané qui utilise comme support la communication orale.

Il implique plusieurs acteurs (associations, collectivités, entreprises / administrations, opérateurs de covoiturage, usagers) qui tirent des avantages et inconvénients sur différents critères (économique, environnemental, organisationnel, social et déplacement). Les usagers sont les seuls acteurs qui constituent l'offre et la demande du covoiturage. Le rapport entre les usagers inscrits et les pratiquants est grand, rendant ce secteur très concurrentiel. La rareté des ressources (4 % des Français en font une pratique régulière) a un impact économique important sur les opérateurs de covoiturage et associations. Pour rendre leur service économiquement viable, ils mettent en place différentes stratégies de financements (inscription payante, commission pour chaque trajet effectué, publicité, réalisation de plateforme de covoiturage aux autres acteurs, etc.).

Différentes études s'accordent à dire que l'utilisateur type du covoiturage a entre 25 et 40 ans, ce sont plutôt des hommes en tant que « covoitureur » et des femmes en tant que « covoiturés » avec une prédominance pour l'urbain et le péri-urbain. La distance moyenne du covoiturage est de 330 km avec un taux de remplissage à 3,3, taux qui varie selon le type de covoiturage (occasionnel ou régulier).

Les barrières du covoiturage les plus apparentes sont les contraintes horaires, le manque de flexibilité et la peur de voyager avec un inconnu. Les gains économiques, le geste environnemental (limite la pollution) et le côté convivial sont les trois arguments qui motivent à covoiturer.

La littérature sur le covoiturage s'accorde à dire que le covoiturage permet de réaliser des gains en émissions de CO². La valeur de ces gains varie selon l'usage du covoiturage (régulier ou occasionnel) et les hypothèses choisies sur le taux d'émissions, les jours ouvrés, le taux de remplissage... Il est important avant de calculer les gains en CO² du covoiturage de dresser le profil des covoitureurs, de savoir si le report induit du covoiturage provient d'un report modal ou pas. Si auparavant les covoiturés utilisaient leur voiture personnelle ou un mode de transport individuel, le covoiturage permet de réduire les émissions de CO². Si les covoiturés utilisaient des modes collectifs ou actifs avant le covoiturage, l'impact du covoiturage sur les émissions de CO² peut être limité, voire augmenté dans certains cas.

Les études de cas nous ont permis de voir que le covoiturage longue distance engendre, d'une part, une marge plus importante que le partage des coûts, et d'autre part, des effets de concurrences entre les offres de covoiturage et les autres modes de transport.

En valeur relative sur un trajet, le covoiturage régulier permet de réaliser une marge importante sur les différents coûts de trajets (coût ressenti et complet). En valeur absolue, ces gains représentent seulement quelques euros. Quand bien même ces gains sont élevés, ils ne vont pas directement dans la poche du covoitureur. Certains sites prennent une commission sur les transactions monétaires des trajets effectués. Cette commission varie selon les sites ([section 3.5](#)).

Dans le cadre des liaisons analysées, les effets de concurrence entre le covoiturage et les autres modes sont assez forts. En prenant en compte la localisation des offres et la taille des aires urbaines, le covoiturage entre en concurrence forte avec les Cars, Ouigo® et le TGV.

En prenant en compte les tarifs, le covoiturage est le mode le moins cher. Dans le cadre des 13 liaisons analysées, sur toutes les offres de transport en covoiturage disponibles, 90 % de ces offres figurent dans les moins chères. Là où le TGV, le Car et Ouigo® étaient les modes les moins chers 14 jours avant le départ, 3 jours avant le covoiturage devient le mode le moins cher.

En prenant en compte le temps de trajet, Ouigo® est le mode de transport le plus attractif. Malgré un prix légèrement supérieur au covoiturage, son temps de trajet faible comparé au covoiturage lui permet d'être plus compétitif.

4.2 - Opportunité ou menace pour les systèmes de transport ?

Le covoiturage fait partie de ces pratiques collaboratives qui ont connu un essor considérable depuis le 21^e siècle. Comme nous avons pu le voir dans la [section 3.3](#) et la [section 3.4](#), le covoiturage induit une concurrence plus ou moins forte sur les acteurs des systèmes de transport public. Cette pratique collaborative est perçue comme une opportunité ou une menace. C'est ce que nous allons tenter d'expliquer dans ce chapitre.

4.2.1 - Pour les voyageurs

Pour les voyageurs, le covoiturage améliore la productivité de son déplacement, réduit son budget déplacement et constitue une alternative face à l'autosolisme. Auparavant, un voyageur de province réalisait le trajet Montpellier-Lyon à 50 euros en TGV. Le covoiturage permet de faire ce trajet à 16 euros. Ainsi, le voyageur a l'opportunité d'aller loin avec un budget limité. Le covoiturage a indirectement impacté le monde des transports. Les transports publics développent depuis peu des offres de transport « *low-cost* » que ce soit en mode routier (Car) ou ferroviaire (Ouigo®, IdTGV). Pour le voyageur, le covoiturage est perçu comme une opportunité. De manière générale, il a introduit une dynamique de réduction des coûts dans les transports. L'avantage du covoiturage pour les voyageurs est que son tarif a tendance à être dégressif à l'approche de la date de départ, à l'inverse des transports collectifs (voir [annexe 6](#)).

4.2.2 - Pour le système routier

Pour le système routier, le covoiturage induit une augmentation du taux de remplissage des véhicules. Tandis que celui-ci est de 1,74 pour les trajets de plus de 80 km [22], le covoiturage a un taux de remplissage de 3,3 en moyenne [5].

Le covoiturage induit par ailleurs un appel d'air vers la route des anciens utilisateurs des transports collectifs vers le covoiturage en tant que passagers. Cet appel d'air se limite en théorie seulement aux passagers ayant une valeur du temps assez faible. En effet, les passagers ayant une valeur du temps élevée préféreront prendre le train, car celui-ci est en général plus rapide et plus confortable qu'un trajet en voiture à 4 voire 5 personnes, avec des contraintes plus souples sur les volumes de bagages et un trajet non soumis au trafic routier.

Cet appel d'air touche également les anciens utilisateurs des transports collectifs vers le covoiturage en tant que conducteurs. Ce sont en général des personnes qui font le trajet dans tous les cas. Ils sont motivés par les gains financiers que peut représenter le covoiturage ([section 3.3](#)), mais aussi par l'aspect convivial ([section 2.1](#)). Ce type de report modal a un effet négatif sur le système routier et l'environnement : il charge sur le réseau des véhicules qui auparavant étaient absents et augmente de fait les émissions de GES.

4.2.3 - Pour le milieu urbain

Sur le plan législatif, il existe différents outils de planification urbaine (Loi LOTI, PDU...) qui tracent les grandes lignes organisationnelles des transports sur leur territoire. Ainsi, grâce à ces outils, les collectivités ont la possibilité d'accompagner le développement de la pratique du covoiturage en harmonie avec les transports publics urbains (voir [section 4.5](#)).

Tous ces dispositifs donnent lieu à des amalgames. Certaines collectivités considèrent le covoiturage comme une « *continuité du transport public* »⁷. Or le covoiturage n'est rien d'autre que du transport privé qui doit être géré au même titre que la voiture personnelle. Il doit cependant être orienté vers les transports en commun pour éviter toute concurrence entre ces deux modes de déplacement, et obtenir des effets significatifs en réduction de la congestion routière, de la pollution et de l'utilisation des transports en commun.

En effet la « continuité du transport public » ne peut se faire sans un mode de transport public. Il existe différentes variantes de transports publics qui peuvent jouer ce rôle de continuité (transport à la demande, navettes, etc.). Les outils législatifs permettent aux collectivités d'assurer une cohérence dans l'organisation des déplacements en général (publics et privés) et de veiller à ce que la complémentarité entre les modes publics et privés s'opère dans des conditions optimales.

Sur le plan démographique, les aires urbaines peu densément peuplées sont peu propices au covoiturage longue distance. Ce sont des zones au sein desquelles le public cible du covoiturage est sous représenté. En effet, on y retrouve plutôt des familles, des personnes âgées et des adolescents. Pour ce type de public, les transports collectifs sont mieux adaptés : ils permettent de voyager en famille, de prendre plusieurs bagages et ce, dans des conditions plus confortables que le covoiturage.

4.2.4 - Pour le transport ferroviaire interurbain

En interurbain, le ferroviaire est basé sur un système à coûts fixes. Que le train circule ou non, des coûts sont engagés par l'opérateur (chauffeur, droit d'entrée sur le réseau, etc.). La mise en place d'une offre de transport à bas coût engendre sur le ferroviaire, soit une baisse de la clientèle, dans ce cas on parle de menace réelle, soit une baisse des prix des billets de train, dans ce cas on parle de menace latente.

Dans les deux cas, cette menace diminue soit la demande vers le train à cause de la concurrence des prix, soit les prix des billets de train pour que le mode ferroviaire reste compétitif. Ces mécanismes bénéficient aux usagers, mais posent un problème de rentabilité financière assez lourd pour l'opérateur ferroviaire. Par ailleurs, le problème de rentabilité financière concerne non seulement l'opérateur ferroviaire mais aussi l'autorité organisatrice en charge de ce service⁸. Ainsi, le risque sur les recettes est largement supporté par l'opérateur dans le cas des TET, pour les TER ce risque est partagé par l'intermédiaire des conventions sur le service des TER.

4.2.5 - Pour le transport par autocar interurbain

Le système de transport par autocar est basé sur un système de coûts fixes bien plus faibles que le ferroviaire. Cela lui permet de proposer des tarifs assez faibles, dans la même gamme de prix que le covoiturage.

Même s'il apporte plus de confort et de sécurité comparé au covoiturage, les principaux inconvénients sont liés à son manque de flexibilité, sa vitesse commerciale très faible et sa fréquence réduite sur certaines liaisons. De ce fait, le covoiturage peut constituer une menace pour ce mode de transport. En mettant en avant ses avantages liés au confort et à la sécurité, le transport par autocar peut accueillir une autre clientèle (famille et personnes âgées essentiellement).

4.3 - La question de l'adaptation des modes de transport

L'opportunité et la menace que représente le covoiturage sur les autres modes de transport soulève diverses interrogations : comment vont réagir les systèmes de transport, notamment le système routier qui est sur le même segment de demande que le covoiturage ?

⁷Selon des propos exprimés pendant les Rencontres Nationales du Transport Public 2015.

⁸L'État pour les TET et les régions pour les TER
« Les rapports » Cerema- Infrastructures de transports et matériaux

Il existe peu de données précises sur la connaissance des comportements nous permettant d'établir des prévisions numériques, c'est la raison pour laquelle nous allons tenter d'y répondre à partir de scénarios *ad hoc*.

4.3.1 - Adaptations du système de transport en voiture personnelle

De par les avantages que retirent covoiturés et covoitureurs, le covoiturage permet de limiter l'autosolisme sans pour autant que cela ait un impact sur la motorisation des ménages.

D'après un sondage réalisé par le bureau d'études 6-t [26], le covoiturage a un impact faible sur la motorisation des ménages. Plus du 4/5 des répondants à l'enquête déclarent que le covoiturage n'a induit aucun changement dans leurs envies de motorisation et 13 % des personnes déclarent que le covoiturage a retardé l'accession à l'automobile (permis de conduire ou achat).

En l'absence de covoiturage, la majorité des personnes enquêtées déclarent qu'ils se seraient déplacés par un autre moyen.

Ainsi, le covoiturage ne représente pas une menace pour la motorisation des ménages.

4.3.2 - Adaptations du système de transport interurbain par autocar

Depuis la loi Macron de 2015, l'offre de transport par autocar ne se limite plus à certaines liaisons entre de grandes aires urbaines. Il s'étend vers d'autres aires urbaines plus modestes (par exemple Carcassonne, Saint Quentin, Marmande...). Par l'intermédiaire de cette expansion, l'autocar dessert des pôles plus modestes pour lesquelles le covoiturage n'est que peu présent.

Les coûts fixes du transport par autocar sont assez faibles et permettent de pratiquer des prix assez proches du covoiturage, bon marché et stable. Pour renforcer son attraction et attirer plus de voyageurs, les opérateurs de transport misent sur les services à bord : Wifi 4G, confort, bagage supplémentaire gratuit, snacks et boissons à bord, prises électriques, etc. Cette concurrence (dont la capacité à tenir à ce niveau dans la durée reste à confirmer) remet en question le covoiturage, en tout cas dans les niveaux de tarifs pratiqués (mais pas forcément dans les niveaux d'offre, le coût marginal du covoiturage restant faible pour le conducteur allant effectuer un déplacement).

4.3.3 - Adaptation du système de transport ferroviaire : le TER

Le système ferroviaire est basé sur un système à coûts fixes. Le Train Express Régional, est un mode de transport qui fonctionne sur ce système supporté par l'État et les collectivités régionales. Seul le déficit d'exploitation est supporté par l'AOT, c'est-à-dire les régions. La partie supportée par l'État concerne l'accès au réseau.

Mode de transport plébiscité pour les déplacements pendulaires, le TER tente de s'ouvrir vers les déplacements non contraints. La mise en place d'une harmonisation tarifaire⁹ (TER à 1 euro) facilite son utilisation par les voyageurs occasionnels. Par la même occasion, il se retrouve sur les mêmes gammes tarifaires que le covoiturage. Sur les distances moyennes, le covoiturage peut prendre des usagers au TER, mais ne modifiera peut-être pas fondamentalement l'équilibre financier d'un système qui est certes à coûts fixes, mais qui ne repose que partiellement sur ses recettes dont la part est supportée en grande partie par les collectivités.

Ceci dit, la suppression de certaines gares en vue d'améliorer la vitesse commerciale, et la construction d'une grille horaire en adéquation avec le TGV en fait également un composant important de l'offre « longue distance », notamment à partir des aires urbaines moyennes et petites. Sur ce segment de transport, la concurrence du covoiturage peut avoir un effet bien plus fort, comme on le discute ci-dessous avec le cas du TGV.

4.3.4 - Adaptation du système de transport ferroviaire : le TET

Comme le TER, le système des Trains d'Équilibre du Territoire est soumis à des coûts fixes importants et bénéficie de subventions de l'État. C'est un mode de transport orienté principalement vers les motifs loisirs vacances qui dessert principalement les aires urbaines non desservies par le TGV.

Le TET est un mode de transport en difficulté. Son domaine de pertinence se situe entre le TER et le TGV, le TET ne bénéficie pas de correspondances adéquates avec le TGV.

⁹depuis la loi portant sur la réforme ferroviaire, les régions exercent une pleine liberté tarifaire pour les trajets occasionnels (ce qui n'était pas le cas auparavant) leur permettant de choisir leurs tarifs sur les trajets occasionnels plus facilement. Auparavant les tarifs occasionnels étaient soumis au barème kilométrique national fixé par la SNCF.

Sa vitesse commerciale n'est pas excellente, à la fois par la desserte et par les technologies de transport employées. Sur un certain nombre de liaisons, le covoiturage peut exercer une concurrence relativement forte.

Mode déficitaire et sous utilisé, il fait l'objet en 2015 du rapport Duron dont l'objectif est de lui redonner un second souffle. Il donne une nouvelle définition au TET comme étant un mode de transport permettant d'« *assurer des liaisons rapides de moyenne et longue distance entre de grandes agglomérations sur des itinéraires non assurés par la grande vitesse, en desservant les villes moyennes intermédiaires* ». Pour concorder avec cette définition, le rapport préconise entre autre : de mettre fin aux arrêts doublons avec le TER pour éviter toute concurrence, de revisiter la grille horaire du TET pour avoir quelques correspondances avec le TGV, de fermer certaines lignes et arrêts peu rentables pour gagner en vitesse commerciale et de développer l'offre de nuit sur certaines O/D essentiellement vers Paris.

4.3.5 - Adaptation du système de transport ferroviaire : Ouigo®

Comme le TER et le TET, Ouigo® est un système de transport à coûts fixes, mais ceux-ci sont réduits grâce à l'optimisation du taux d'utilisation des rames¹⁰. Les rotations entre O/D peuvent aller de 2 à 6 par jour. Cela leur permet de pratiquer des prix bas.

Développé sur le corridor Paris-Lyon-Marseille/Montpellier il a les qualités d'un TGV (vitesse commerciale), sans les inconvénients du prix du billet. Le seul inconvénient de ce mode est que ses prix augmentent avec l'approche du départ et un lieu d'arrivée éloigné du cœur de l'aire urbaine (Notamment pour Paris et Lyon) Cela a pour effet d'être utilisé par une clientèle de type famille qui planifie ses vacances. Depuis sa mise en circulation (2013), sa fréquence a augmenté sur certaines liaisons. Depuis 2016 son offre s'est étendue au nord (Lille) et l'ouest de la France (Nantes). Face au covoiturage, Ouigo® s'est développé vers d'autres destinations.

De façon générale, sur les liaisons directes en tout cas, il y a lieu de penser que la concurrence du covoiturage n'aura pas d'impact très élevé sur Ouigo® : l'avantage de tarif, limité, ne permet pas de compenser la perte de temps, élevée sur les distances concernées. Le seul avantage du covoiturage est la flexibilité, et c'est un point sur lequel l'opérateur Ouigo® peut réagir (mais, s'il le fait, il le fera au détriment de son offre TGV plus classique, puisque c'est justement ainsi que les deux segments se différencient actuellement).

4.3.6 - Adaptation du système de transport ferroviaire : le TGV

Le TGV est basé sur un système de coûts fixes importants qui impacte les billets de trains. Même si sa gamme s'est élargie (IdTGV®...) son coût reste sensiblement plus cher que les autres modes de déplacement. Sa plus-value réside sur sa vitesse commerciale. Aucun autre mode hormis le Ouigo®, qui utilise les LGV, ne peut concurrencer le TGV sur sa vitesse commerciale. La concurrence du covoiturage n'est pas frontale, lorsque les gains de temps sont tels que beaucoup peuvent trouver intérêt à payer le billet. Mais pour tous les déplacements avec correspondances, sur des trajets dont la performance routière n'est pas trop mauvaise, le covoiturage peut venir prendre une part de la demande.

Dans tous les cas, la recette sera appelée à diminuer : soit par la baisse en nombre de passagers, soit par la baisse de tarif consentie par l'opérateur pour conserver une partie de son marché. Le système ayant des coûts fixes très difficiles à réduire, et son équilibre financier reposant essentiellement sur la recette, le covoiturage, et maintenant le développement des services d'autocar librement organisés, représentent pour lui une menace immédiate et importante.

4.3.7 - Adaptation du système de transport routier : la voiture particulière

En principe, la cible principale du covoiturage longue distance est constituée des personnes ne possédant pas de voiture. Mais une partie des utilisateurs du covoiturage est constituée des gens qui se seraient déplacés avec leur propre voiture si l'option de covoiturage n'avait pas été disponible. D'après l'étude de 6t pilotée par l'ADEME [26], ils seraient 67 % à utiliser la voiture en tant que conducteur et 16 % en tant que passagers. De ce point de vue, les retombées pour la collectivité sont plutôt positives : réduction des émissions de polluant, réduction de la congestion, réduction de l'usure des routes, etc.

¹⁰Ville, Rail et Transport de [http://www.ville-rail-transports.com/content/18170-tgv-low-cost-le-nouveau-mod%C3%A8le-%C3%A9conomique-de-Ouigo%](http://www.ville-rail-transports.com/content/18170-tgv-low-cost-le-nouveau-mod%C3%A8le-%C3%A9conomique-de-Ouigo%20)

Il n'y a pas particulièrement de retombées économiques négatives à craindre, à part peut-être, si le report est massif, des pertes de recette pour les concessionnaires autoroutiers.

4.4 - Impacts environnementaux du covoiturage

L'analyse des documents sur le covoiturage font tous état de gains environnementaux de ce mode de transport. Pour la majorité ils abordent les questions du covoiturage domicile-travail comparé à l'autosolisme.

4.4.1 - Impact environnemental du covoiturage : étude d'un cas simple [18]

Une étude sur les nouvelles mobilités a réalisé un calcul simple des émissions de CO² évitées grâce au covoiturage domicile-travail de 30 kilomètres, avec 3 personnes, et un taux d'émission moyen de 160 g de CO² par kilomètre. À l'aide d'un calcul simple¹¹, les émissions d'un véhicule en circulation pendant un an est de 2112 kg de CO² par an. Avec deux personnes transportées, en faisant l'hypothèse que ces deux personnes possèdent une voiture, le covoiturage représente alors une économie de 4224 kg de CO², soit plus de 4 tonnes par an.

4.4.2 - Impact environnemental du covoiturage : étude CGDD [5]

Cette étude a dressé un bilan environnemental du covoiturage domicile-travail sur une semaine ouvrée en France. Avec deux personnes par véhicule, le covoiturage permettrait d'éviter 16 millions de kilomètres parcourus par jour, soit une réduction de la consommation d'essence de 398 000 litres, et de 694 000 litres de diesel par an. Le covoiturage permettrait d'éviter 2 846 tonnes d'émissions de CO²¹².

4.4.3 - Impact environnemental covoiturage : enquête ADEME [17]

L'ADEME a mesuré l'impact environnemental des services de covoiturage à partir de données statistiques issues de leur enquête. Ces données concernent l'effet de la communication sur le taux d'inscrits, l'observation qualitative des résultats des services¹³.

En covoiturage tout public, ce mode permet d'éviter entre sept et 44 tonnes de CO² par an, pour une distance moyenne de 92,2 kilomètres, et une fréquence moyenne de 1,5 déplacement par semaine et 2,5 personnes par véhicules.

En covoiturage en entreprise (public restreint), le covoiturage permettrait d'éviter entre sept et 207 tonnes de CO² par an, pour une distance moyenne de 47 km, une fréquence moyenne de déplacement à 2,5 fois par semaine et 2,5 personnes par véhicules.

4.4.4 - Impact environnemental du covoiturage : étude covoiturage du Grand Lyon

Dans cette étude, l'impact environnemental du covoiturage a été réalisé en utilisant la calculatrice Eco-déplacements créé par l'ADEME. Les hypothèses retenues sont les données moyennes issues de l'enquête sur les usagers du site de covoiturage du Grand Lyon. Seules les 20,6 % des personnes ayant répondu « oui je covoiture » ont été retenues.

Pour un trajet moyen de 14 kilomètres, de motif domicile-travail, le covoiturage permettrait une économie de 1098 tonnes de CO², soit 430 000 litres équivalent pétrole à l'année.

¹¹ distance x aller-retour x jours travaillés x taux d'émission

¹² Les données utilisées sont issues de la base carbone de l'ADEME (2,46 kgCO²/L pour l'essence et 2,69 kgCO²/L pour le diesel).

¹³ Cela leur a permis de construire deux scénarios d'impact minimum et maximum. Les autres facteurs (la taille de la population cible, l'ancienneté du service, la présence d'incitation, d'aires de covoiturage et la qualité de l'outil de mise en relation) sont explicatifs du continuum de situations entre les deux scénarios.

Le calcul du CO² économisé est le suivant : [Nombre de km parcourus par l'équipage x constante (156,5 CO²/Veh.km)] – le prorata de ce résultat imputable au conducteur (qui aurait effectué le trajet de toute façon)

5 - Conclusion

Ce rapport a pour objectif d'apporter quelques éclairages, partiels mais complémentaires, sur la question du covoiturage longue distance, de son fonctionnement économique, de son développement et de ses impacts. À partir de quelques analyses bibliographiques, théoriques et empiriques ciblées, il permet de tirer des premières conclusions.

Le modèle économique du covoiturage longue distance est basé sur un modèle « C to C » où chacun des acteurs trouve son intérêt : le passager trouve une offre de transport compétitive ; le conducteur diminue le coût de son propre déplacement ; les opérateurs de mise en relation obtiennent des commissions, ou sont payés pour l'utilisation du service. Ce modèle permet une rencontre « win-win », nécessaire à l'existence et à la stabilité du système. Les calculs réalisés montrent toutefois qu'il est difficile pour un conducteur de couvrir ses coûts complets et plus (ce qui est illégal), à moins de transporter un grand nombre de passagers.

Les aires urbaines de plus de 1 million d'habitants sont les lieux où l'offre est la plus importante, par un effet de masse qui est classique en transport de voyageurs. Toutefois, les aires urbaines plus modestes peuvent profiter des offres de covoiturage lorsqu'elles se situent dans un corridor entre deux grandes aires urbaines. C'est le cas pour Montauban et Limoges, situées dans le corridor Paris-Toulouse. Elles se présentent comme des lieux possibles d'appariement et/ou de dépose à destination de grandes aires urbaines. Elles peuvent servir également de points d'arrêts entre les aires urbaines plus modestes situées sur ce même corridor.

Ce système est en revanche en concurrence avec les transports collectifs. Cette concurrence n'est pas forcément directe : le covoiturage se caractérise souvent par un temps de trajet légèrement dégradé, une nécessité de souplesse, mais aussi par un prix bas et une flexibilité dans l'organisation des déplacements que les autres modes de transport collectif ne permettent pas souvent. Il est fort probable qu'il y ait un report modal des transports collectifs vers le covoiturage, et pas seulement depuis la voiture individuelle. Ce type de report modal n'est pas forcément vertueux du point de vue environnemental. Cette thématique appelle des études complémentaires.

La concurrence qu'exerce le covoiturage sur les transports collectifs est une concurrence « par le bas » : elle enlève les voyageurs dont la disponibilité à payer des titres de transport est faible, sur des liaisons qui ne sont pas forcément dans le domaine de pertinence des services à haute performance, type TGV et Ouigo®. Mais cette concurrence « par le bas » peut avoir des effets forts, sur toutes les offres qu'on pourrait qualifier de second rang, telles que le transport TET, TER, ou TGV avec correspondance, sur des distances moyennes. Compte tenu de la structure des coûts des systèmes de transport concernés, cela remet en question leur équilibre financier. La concurrence sur l'autocar est plus difficile à qualifier, probablement plus forte, mais l'autocar est un système plus souple, donc la question de l'équilibre financier est moins critique. Les opérateurs de transport collectifs interurbains réagissent donc, et développent des offres diversifiées dont on aperçoit les effets aujourd'hui : les services d'autocar librement organisés et les offres de train 100% Eco font partie des offres de transport « low-cost », lentes et peu chères, pour lesquelles le prix est l'avantage principal ; les trains Ouigo® et IdTGV font partie des offres « low-cost » rapides et plus ou moins chères à l'approche du jour de départ.

Compte tenue de l'évolution rapide dans le secteur des transports (Libéralisation des autocars) il serait intéressant d'approfondir l'analyse en prenant en compte les opérateurs de transport interurbain par autocar.

Même si la pratique du covoiturage est marginale (4 % des Français), il réunit différents enjeux qui sont le cœur du métier du MEEM tels que la mobilité durable, l'organisation des systèmes de transport publics et la définition même du covoiturage. De fait, ce mode fait l'objet de réflexion de la part de l'État qui, par la voie juridique, valorise cette pratique. Lors de la conférence environnementale de 2014 en vue de la mise en œuvre de la feuille de route 2015 pour la transition écologique [27], l'action 28 encourage le covoiturage et sa complémentarité avec le transport ferroviaire de voyageurs.

La loi sur la transition énergétique publiée en juillet 2015 [28] favorise le covoiturage en permettant entre autre la tarification différenciée attractive par les concessionnaires autoroutiers.

Ce signal envoyé par l'administration encourage les opérateurs de sites de covoiturage, collectivités, entreprises à développer des plate-formes de covoiturage, ainsi que des aires de stationnements dédiées à cette pratique ou encore à rapprocher ce mode de déplacement des futures gares routières issues des plans SRI (Schéma Régional d'Intermodalité). Ainsi, l'État cherche à promouvoir la mobilité durable dans les déplacements privés et rendre ce mode complémentaire des transports collectifs.

Bibliographie

- [1] IPSOS. [La société du « CO » : Les nouvelles pratiques de partage](#) (consulté le 13/01/2015)
- [2] IPSOS/ADEME. [L'émergence des pratiques du « CO » en France : Vers un nouveau modèle social ?](#) (consulté le 13/01/2015)
- [3] Semaine Européenne de la Mobilité : A la rencontre des covoituteurs. MEDDE, le 7 septembre 2012 : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Semaine-Europeenne-de-la-Mobilite,29449.html> (consulté le 23/12/14).
- [4] Le covoiturage en France et en Europe. Rapport. CERTU, 2007, 86 p
- [5] CGDD Le covoiturage pour les déplacements domicile-travail : quel potentiel ?. Études & documents. CGDD, 2014, 48 p
- [6] Code du transport. Legifrance, 29 janvier 2014 : <http://www.legifrance.gouv.fr> (consulté le 13/01/2015)
- [7] DALEST, J. Covoiturage : comment favoriser son développement à l'échelle d'un département In Ville Rail & Transport n° 558. Paris : Ville Rail & Transport, 12/2013.
- [8] Allostop France covoiturage. <http://www.allostop.net> (consulté le 13/01/2015)
- [9] VINCENT, S., LET/ENTPE. La structuration de la pratique du covoiturage en France : Jeu d'acteurs et institutionnalisation. VINCENT, S. Communication dans un congrès « ASRDLF, CRDT. Territoires et action publique territoriale : nouvelles ressources pour le développement régional » 45e colloque de l'ASRDLF, 25, 26 et 27 août 2008, Rimouski (UQAR), 2008, Rimouski, Canada. ASRDLF, 12 p
- [10] Expérimentation du covoiturage dynamique entre le plateau du Vercors et l'Agglomération Grenobloise. rapport. Covivo, 2011, 86 p
- [11] Le covoiturage dynamique étude préalable avant expérimentation. Rapport. CERTU, 2009, 90 p
- [12] Le covoiturage en entreprise : Panorama, mise en place et perspectives. Note stratégique. ISIGE, 2005, 18 p
- [13] Le covoiturage en Île de France état des lieux et perspectives. Rapport, CERTU, 2007. 86 p
- [14] Le covoiturage professionnel (trajet et mission) et ses responsabilités. Guide à destination des entreprises et de leurs salariés à destination des entreprises et des salariés. CARSAT, 2014, 14 p
- [15] Première approche quantitative des processus de covoiturage dans les territoires -Les Alpes. Rapport. CERTU, 2009, 10 p
- [16] Le covoiturage : des pistes pour favoriser son développement. Collection les dossiers. CERTU, 2013, 92 p
- [17] Caractérisation de services et usages de covoiturage en France : quels impacts sur l'environnement, quelles perspectives d'amélioration ? Synthèse du rapport final sur le covoiturage. ADEME, 2010, 5 p
- [18] Combien j'économise avec le covoiturage ? blog <http://nouvelles-mobilites.net> (consulté le 15/12/2014)
- [19] Pratiques et usages du covoiturage sur l'autoroute A9. Rapport. CETE Méditerranée, 2009, 84 p
- [20] Usages et attitudes des utilisateurs du site Internet Covoiturage.fr. Synthèse. Étude MAIF, 2009, 15 p

- [21] Carsat, CPAM picardie, LE COVOITURAGE PROFESSIONNEL (TRAJET & MISSION) ET SES RESPONSABILITES <http://declic-mobilites.org/wp-content/uploads/2014/04/guide-covoiturage.pdf> (consulté le 15/12/2014)
- [22] Transport de voyageurs régionaux : Comparaison fer/route du point de vue des coûts ressentis par l'usager. Rapport d'études. Cerema, 2015, 48 p
- [23] Mobilité : Les nouveaux adeptes du partager In Ville rail & transport n° 11/2013.
- [24] Xavier Berne, Quel modèle économique pour les sites de covoiturage ? Le 08/09/2012, <http://www.nextinpact.com> (consulté le 15/12/14)
- [25] Étude du Business Model de Comuto / covoiturage.fr. Elton-Pickford, le 21/02/2012 : <http://fr.slideshare.net/elton-pickford/etude-business-model-comuto> (consulté le 15/12/14)
- [26] Covoiturage longue distance : profils pratiques et impacts. http://6t.fr/blog/wp-content/uploads/2015/09/ADEMEcovoiturage_Synthese_150914.pdf (consulté le 19/04/16)
- [27] Tableau de bord de la conférence environnementale 2014. <http://www.developpement-durable.gouv.fr/La-feuille-de-route-pour-la,37571.html> (Consulté le 30/07/15)
- [28] Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte. Legifrance, 17 août 2015 : <http://www.legifrance.gouv.fr> (consulté le 02/09/2015)
- [29] LEBRAS, J. Covoiturage : les magouilleurs prennent le volant. Nouvel obs. Le 01/11/2012 : <http://rue89.nouvelobs.com/2012/11/01/covoiturage-les-magouilleurs-prennent-le-volant-236620> (consulté le 30/07/15)

Glossaire

auto-stop

Pratique utilisée par un piéton pour arrêter un automobiliste par un geste (le plus connu est le « pouce en l'air ») et lui demander de le transporter à titre gratuit

organisé (covoiturage)

Utilisation d'un organisateur optimisant la mise en relation entre le covoitureur et les covoiturés. L'organisateur utilise en général la technologie du Web comme moyen de rapprochement entre les covoitureurs et covoiturés

covoitureur

Conducteur qui met à disposition son véhicule à d'autres passagers afin de faire une partie ou la totalité de son trajet en compagnie des passagers transportés

covoituré

Passagers transportés par un covoitureur

autosolisme

Conducteur réalisant son trajet seul dans sa voiture

courte distance

Dans ce rapport nous avons rapproché les motifs des trajets à la distance. Les trajets « courte distance » concernent les trajets « domicile-travail » qui s'effectuent en théorie sur des distances plus petites que les trajets « longue distance » (motif loisirs vacances)

longue distance

Dans ce rapport nous avons rapproché les motifs des trajets à la distance. Les trajets « longue distance » concernent les trajets « loisirs vacances » qui s'effectuent en théorie sur des distances plus grandes que les trajets « courte distance » (motif domicile-travail)

covoiturage communautaire

Covoiturage dédié à certaines personnes (étudiants) ou employés d'une entreprise...

effet tribu

Effet lié à l'utilité d'un bien ou d'un service (le covoiturage) en fonction du nombre d'utilisateurs. Et l'impact des « proches » à s'abonner au même service ou bien auprès du même opérateur

masse critique

Taille satisfaisante pour effectuer quelque chose. Cette taille constitue un palier à dépasser pour que l'opérateur de covoiturage améliore sa compétitivité

mobilité inclusive

Son objectif est de créer un espace de discussion et de co-construction entre les associations et les grands acteurs de la mobilité (privés, publics, société civile, etc.) en vue d'analyser les difficultés rencontrées par les publics les plus fragiles et de proposer des solutions de mobilité. Bien souvent, le covoiturage apparaît comme une solution à ces publics (Autopartage, etc.).

Index des illustrations et tableaux

Index des illustrations

Illustration 1: Schéma des interactions entre acteurs de covoiturage - Source Cerema ITM.....	14
Illustration 2: Comparaison coûts du covoiturage et l'autosolisme du point de vue du conducteur à partir de Paris (a) et Marseille (b).....	23
Illustration 3: Carte des aires urbaines sélectionnées pour l'étude - Sources Cerema ITM.....	26
Illustration 4: Comparaison de l'offre de covoiturage et de transport collectif 14, 7 et 3 jours en fonction de la distance entre les aires urbaines (a) et la taille des aires urbaines (b).....	27
Illustration 5: Evolution de l'offre de transport 14 et 7 jours à l'avance et du mode le moins cher.....	29
Illustration 6: Evolution de l'offre de transport 7 et 3 jours à l'avance et du mode le moins cher.....	30
Illustration 7: Valeurs de temps de coupure sur certaines O/D.....	32
Illustration 8: Comparaison coûts du covoiturage et l'autosolisme du point de vue du conducteur à partir de Paris.....	52
Illustration 9: Comparaison coûts du covoiturage et l'autosolisme du point de vue du conducteur à partir de Marseille.....	53
Illustration 10: Comparaison coûts du covoiturage et de l'autosolisme du point de vue du conducteur à partir de Bordeaux.....	54
Illustration 11: Comparaison coûts du covoiturage et l'autosolisme du point de vue du conducteur à partir de Nantes.....	55
Illustration 12: Evolution de l'offre de covoiturage 14, 7 et 3 jours en fonction de la distance entre les aires urbaines (a) et la taille des aires urbaines (b).....	58
Illustration 13: Evolution de l'offre de covoiturage 14, 7 et 3 jours pour les aires urbaines de Dax-Saint Dizier (a) et Montauban-Nevers (b).....	60
Illustration 14: Evolution de l'offre de covoiturage 14, 7 et 3 jours pour les aires urbaines de Brest-Limoges (c), Montpellier-Strasbourg (d) et Lille-Lyon (e).....	61
Illustration 15: Evolution de l'offre de covoiturage 14, 7 et 3 jours pour les aires urbaines de Paris.....	62
Illustration 16: Places occupées en fonction de la distance O/D.....	65
Illustration 17: Places occupées en fonction de la taille de l'AU de départ.....	66
Illustration 18: Prix de l'offre de transport la moins cher 14 jours avant le départ.....	70
Illustration 19: Evolution de l'offre de transport de j – 14 à j -3.....	71
Illustration 20: Evolution de l'offre de transport 14, 7 et 3 jours à l'avance et du mode le moins cher à partir des grandes AUs.....	75
Illustration 21: Evolution de l'offre de transport 14, 7 et 3 jours à l'avance et du mode le moins cher à partir des moyennes AUs.....	77

Illustration 22: Evolution de l'offre de transport 14, 7 et 3 jours à l'avance et du mode le moins cher à partir des petites AUs.....	79
---	----

Index des tableaux

Tableau 1: Historique et dates clés du covoiturage – Sources Cerema.....	5
Tableau 2: Distances moyennes et taux de remplissage du covoiturage régulier et occasionnel – Sources CGDD [5].....	6
Tableau 3: Enjeux du covoiturage pour les associations - Sources Cerema.....	10
Tableau 4: Enjeux du covoiturage pour les collectivités, autorités publiques - Sources Cerema.....	10
Tableau 5: Enjeux du covoiturage pour les entreprises et associations - Sources Cerema.....	11
Tableau 6: Enjeux du covoiturage pour les opérateurs de covoiturage - Sources Cerema.....	11
Tableau 7: Enjeux du covoiturage pour les usagers - Sources Cerema.....	12
Tableau 8: Sources possibles de rémunération du covoiturage par acteurs.....	12
Tableau 9: « Domaine de pertinence » des modes de transport.....	28
Tableau 10: Liaisons sélectionnées pour la valeur du temps de coupure.....	31
Tableau 11: Comparaison coûts du covoiturage et l'autosolisme du point de vue du conducteur à partir de Paris.....	52
Tableau 12: Comparaison coûts du covoiturage et l'autosolisme du point de vue du conducteur à partir de Marseille.....	53
Tableau 13: Comparaison coûts du covoiturage et l'autosolisme du point de vue du conducteur à partir de Bordeaux.....	54
Tableau 14: Comparaison coûts du covoiturage et l'autosolisme du point de vue du conducteur à partir de Nantes.....	55
Tableau 15: Hypothèses pour estimer les places occupées par modes de transport.....	65
Tableau 16: Tableau de correspondances des modes de transport.....	67
Tableau 17: Légende analyse de l'évolution des prix.....	70
Tableau 18: Tableau d'analyse des valeurs de temps de coupure pour Lyon, Lille, Strasbourg et Montpellier.....	75

Annexes

Annexe 1 : Étude de cas n°1 : Couverture des coûts de déplacement par le covoiturage

Méthodologie suivie :

En se basant sur la définition du covoiturage du CERTU [4], trois principes de base de cette pratique sont mis en évidence. Il s'agit du partage du véhicule, la non professionnalisation du statut du conducteur et le caractère non lucratif de cette activité ([*cf. 1.1 Notions de cadrage et éléments juridico-historique du covoiturage*](#)).

Les sites existants permettant un échange financier entre le covoitureur et le(s) covoituré(s) fixent un intervalle de prix du service. Ces sites peuvent proposer une indication sur cet intervalle variant entre « prix bas », « prix moyens » et « prix élevés ». Le covoitureur est libre de choisir dans cet intervalle le prix du service qu'il propose.

Pour rendre ce mode de transport attractif pour les passagers, le prix plancher (prix bas) de l'intervalle est en général inférieur au tarif des transports collectifs, mais le prix plafond (prix haut) permet au conducteur de fixer un tarif lui permettant de s'y retrouver financièrement. Cela nous amène à nous demander si l'intervalle de prix au sein duquel le covoitureur fixe son tarif lui permet, comme dans la définition du CERTU, de couvrir le coût du déplacement ou de couvrir un peu plus que le coût du déplacement (entretien du véhicule), voire plus. Dans ce cas, l'intervalle pourrait permettre une concurrence déloyale avec les services de transport encadré par la loi LOTI et le code des Transports.

Un rapport bibliographique publié par le Cerema [22] compare différents coûts d'usage du véhicule. Il distingue deux coûts :

- le « **coût complet** » de la voiture pour l'usager qui comprend l'ensemble des coûts monétaires relatifs à la possession et à l'utilisation d'une voiture. Ce sont les « *coûts fixes* » (dépenses d'achat du véhicule neuf ou d'occasion, dépenses liées à l'assurance automobile hors primes et remboursements, contrôle technique, permis de conduire), les « *coûts variables* » (coûts engendrés par l'utilisation de la voiture carburant, de péage, de stationnement, de réparation, d'accessoires, de lubrifiant, d'entretien et de réparation)
- Le « *coût variable ressenti* » de la voiture (qu'on appellera généralement ci-après « **coût ressenti** ») correspond aux dépenses de carburant, de péage et de stationnement liées au déplacement.

Nous estimerons les différents coûts (ressenti et complet) pour le comparer avec le tarif du covoiturage. L'objet de cette partie est de :

- [comparer les tarifs du covoitureur avec le coût ressenti et complet d'un autosoliste ;](#)
- [connaître le taux de remplissage du covoiturage permettant au covoitureur de couvrir les différents coûts \(ressenti et complet\) ;](#)
- [comparer le prix payé par les usagers et le comparer avec les TC.](#)

Cette étude est réalisée sur la base de trajets à partir de 4 grandes villes françaises (Paris, Marseille, Bordeaux et Nantes) à destination de villes françaises classées selon la taille de leur aire urbaine (Paris, Lyon, Lille, Strasbourg, Montpellier, Brest, Limoges, Montauban, Nevers, Dax et Saint-Dizier).

Quatre sites de covoiturage ont été étudiés dans cette partie. Il s'agit de Blablacar® (1^{er} site de covoiturage en France), Idivroom® (site de covoiturage de la SNCF) Carpooling® (avant son rachat par Blablacar®) et Roulez malin® (site proposant une indemnisation kilométrique). Certains sites donnent des intervalles de prix pour le covoiturage, variables selon les sites :

Blablacar® :

Il propose 3 intervalles de prix : Bas, moyen, haut.

- Intervalle bas (vert) : Il part d'un prix plancher (prix le plus bas de l'intervalle) à un prix plafond (prix le plus élevé de l'intervalle des prix bas) ;
- Intervalle moyen (jaune) : Il part du plafond haut des prix bas jusqu'au prix le plus élevé de l'intervalle des prix moyens ;
- Intervalle haut (rouge) : L'intervalle des prix hauts démarre du plafond haut des prix moyens jusqu'à la limite maxi de l'intervalle des prix hauts.

Idvroom® :

Il propose 3 intervalles de prix : Bas, moyen, haut.

- Intervalle bas (jaune) : Il part de la gratuité (0 euros) jusqu'à un prix plafond de l'intervalle des prix bas. Pour éviter toute distorsion, nous ne prendrons pas en compte les prix bas ;
- Intervalle moyen (automatique) ; L'intervalle des prix moyens est compris entre le plafond haut des prix bas au prix plancher des prix hauts ;
- L'intervalle des prix hauts (rouge) : Il démarre du plafond haut des prix moyens jusqu'à la limite maxi de l'intervalle des prix hauts.

Carpooling® :

Il ne propose pas d'intervalles de prix. Seul est affiché un prix conseillé que l'automobiliste peut changer à sa guise dans des limites assez larges. Nous considérerons que le prix conseillé comme prix moyen.

Roulez malin® :

Il ne propose pas d'intervalle mais seulement une indemnisation kilométrique moyenne de 0,08 euros par kilomètre. Cette indemnisation proposée prend en compte la possibilité de voyager avec 4 personnes (soit 0,32 euros par kilomètre). Nous avons retenu cette indemnisation kilométrique pour cette étude de cas.

Les données suivantes ont donc été utilisées pour cette étude :

- le site de la DGCCRF (Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes) pour le prix des carburants (Gazole 1,115 €) issu du fichier Résultat de l'observation des prix en janvier 2015 ;
- le site de Via Michelin®, permet d'estimer le coût "ressenti" de la voiture (Consommation de carburant et péage) en référençant le coût des carburants et le type de véhicule (compacte) issu de la DGCCRF dans la case correspondante ;
- Les sites Blablacar®, Idvroom, Carpooling® et Roulez malin® pour connaître les intervalles de prix du covoiturage.

Comparaison covoiturage / coût ressenti et complet de l'autosolisme :

(a) Comparaison covoiturage – Autosolisme du point de vue du conducteur sur des liaisons à partir de Paris

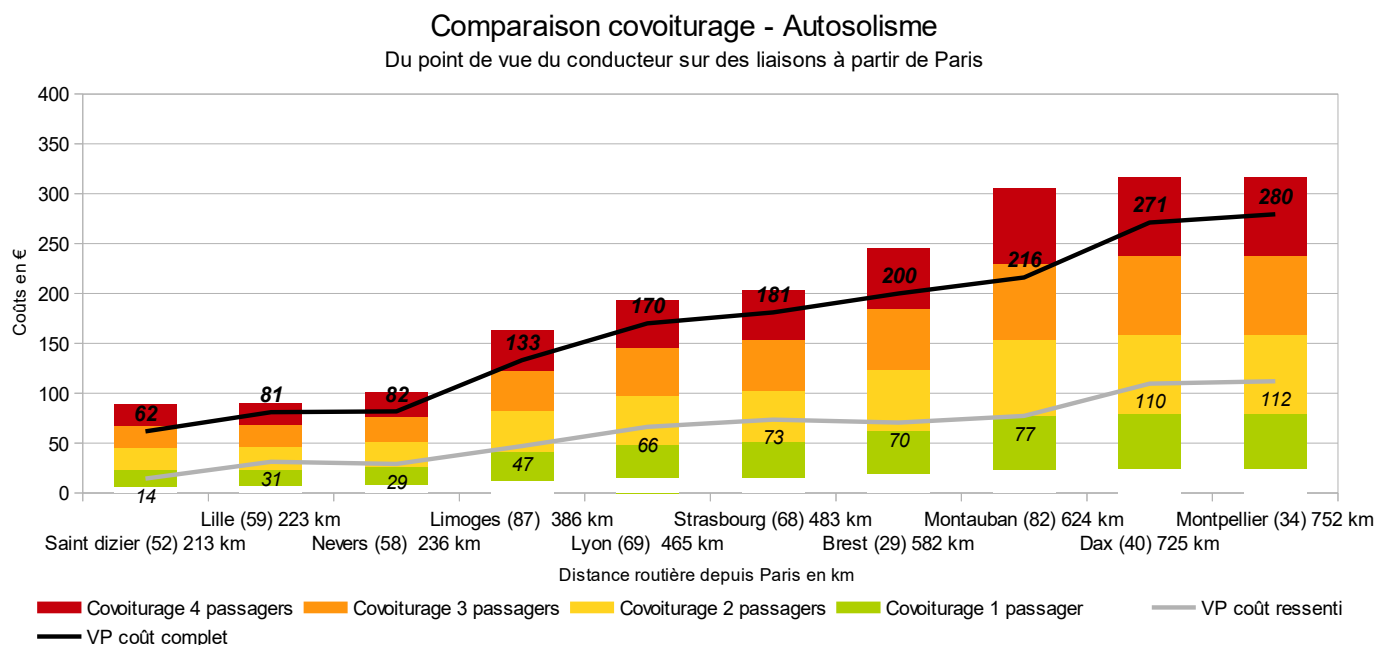


Illustration 8: Comparaison coûts du covoiturage et l'autosolisme du point de vue du conducteur à partir de Paris

PARIS	Distance (en km)	Voiture autosoliste		Covoiturage 1 passager		Covoiturage 2 passagers		Covoiturage 3 passagers		Covoiturage 4 passagers	
		coût ressenti	coût complet	min	max	min	max	min	max	min	max
Saint-Dizier (52)	213	14	62	5	22	10	44	15	67	20	89
Lille (59)	223	31	81	6	23	12	45	18	68	24	90
Nevers (58)	236	29	82	7	25	14	50	21	76	28	101
Limoges (87)	386	47	133	12	41	24	81	36	122	48	163
Lyon (69)	465	66	170	14	48	28	96	42	144	56	193
Strasbourg (68)	483	73	181	15	51	30	102	45	153	60	204
Brest (29)	582	70	200	18	61	36	122	54	184	72	245
Montauban (82)	624	77	216	23	76	46	152	69	229	92	305
Dax (40)	725	110	271	24	79	48	158	72	237	96	316
Montpellier (34)	752	112	280	24	79	48	158	72	237	96	316

Tableau 11: Comparaison coûts du covoiturage et l'autosolisme du point de vue du conducteur à partir de Paris

Dans le cadre des liaisons sélectionnées depuis Paris, à partir de 2 passagers covoiturés le coût ressenti du trajet est couvert. Le coût complet de la voiture est couvert à partir de 4 passagers transportés.

(b) Comparaison covoiturage – Autosolisme Du point de vue du conducteur sur des liaisons à partir de Marseille

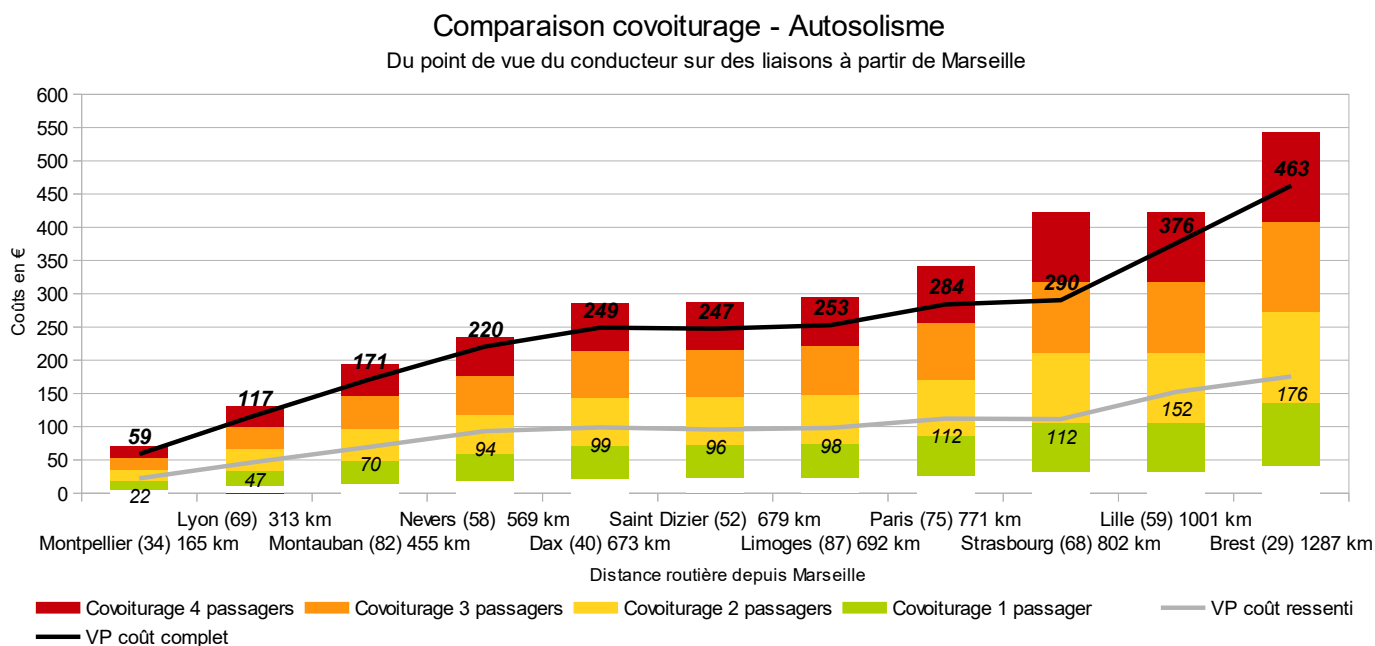


Illustration 9: Comparaison coûts du covoiturage et l'autosolisme du point de vue du conducteur à partir de Marseille

MARSEILLE	Distance (en km)	Voiture autosoliste		Covoiturage 1 passager		Covoiturage 2 passagers		Covoiturage 3 passagers		Covoiturage 4 passagers	
		coût ressenti	coût complet	min	max	min	max	min	max	min	max
Montpellier (34)	165	22	59	5	18	10	35	15	53	20	70
Lyon (69)	313	47	117	10	33	20	66	30	98	40	131
Montauban (82)	455	70	171	14	48	28	97	42	145	56	194
Nevers (58)	569	94	220	18	59	36	117	54	176	72	234
Dax (40)	673	99	249	21	71	42	143	63	214	84	286
Saint-Dizier (52)	679	96	247	22	72	44	144	66	216	88	288
Limoges (87)	692	98	253	22	74	44	147	66	221	88	295
Paris (75)	771	112	284	26	85	52	170	78	256	104	341
Strasbourg (68)	802	112	290	32	106	64	212	96	317	128	423
Lille (59)	1001	152	376	32	106	64	212	96	317	128	423
Brest (29)	1287	176	463	41	136	82	272	123	408	164	544

Tableau 12: Comparaison coûts du covoiturage et l'autosolisme du point de vue du conducteur à partir de Marseille

À partir de Marseille, 2 personnes covoiturées permettent de couvrir le coût ressenti du trajet, 4 personnes covoiturées sont nécessaires pour couvrir le coût complet du trajet.

(c) Comparaison covoiturage – Autosolisme Du point de vue du conducteur sur des liaisons à partir de Bordeaux

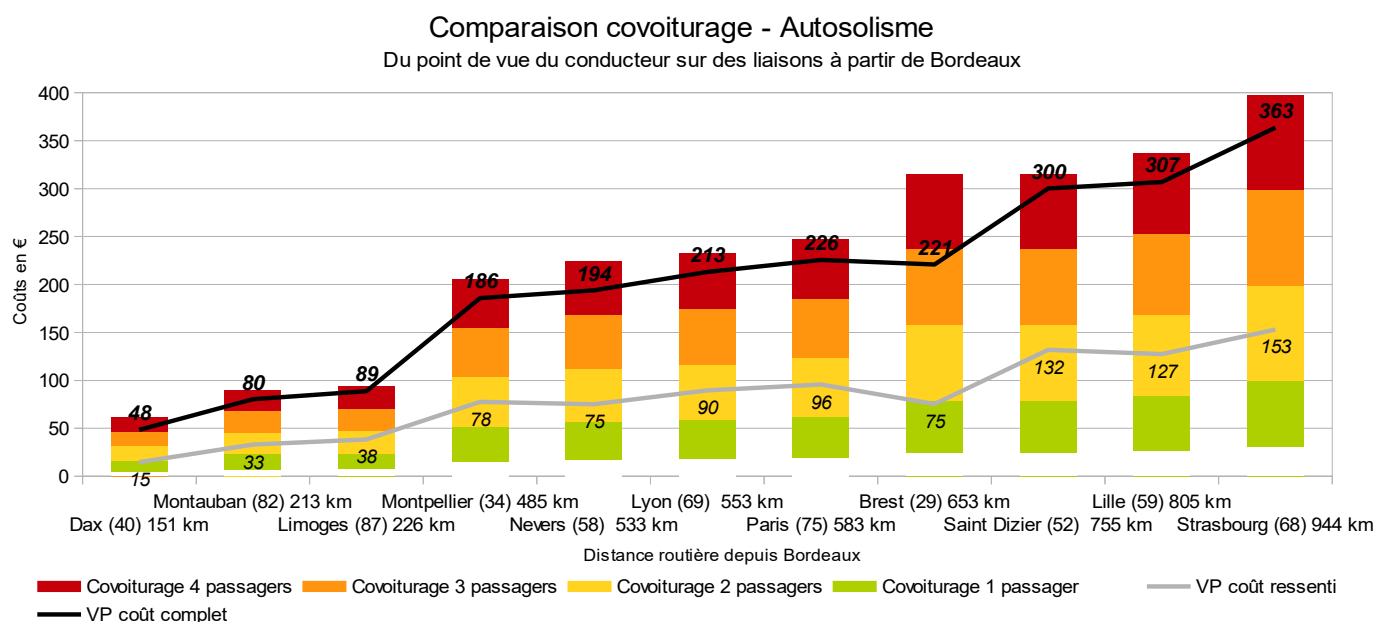


Illustration 10: Comparaison coûts du covoiturage et de l'autosolisme du point de vue du conducteur à partir de Bordeaux

BORDEAUX	Distance (en km)	Voiture autosoliste		Covoiturage 1 passager		Covoiturage 2 passagers		Covoiturage 3 passagers		Covoiturage 4 passagers	
		coût ressenti	coût complet	min	max	min	max	min	max	min	max
Dax (40)	151	15	48	4	15	8	31	12	46	16	62
Montauban (82)	213	33	81	6	23	12	45	18	68	24	90
Limoges (87)	226	39	89	7	23	14	47	21	70	28	94
Montpellier (34)	485	78	186	15	51	30	103	45	154	60	206
Nevers (58)	533	75	194	17	56	34	112	51	168	68	224
Paris (75)	553	90	213	18	58	36	116	54	175	72	233
Lyon (69)	583	96	226	19	62	38	123	57	185	76	247
Brest (29)	653	75	221	24	79	48	158	72	236	96	315
Saint-Dizier (52)	755	132	300	24	79	48	158	72	236	96	315
Lille (59)	805	127	307	26	84	52	168	78	252	104	337
Strasbourg (68)	944	153	364	30	99	60	199	90	298	120	397

Tableau 13: Comparaison coûts du covoiturage et de l'autosolisme du point de vue du conducteur à partir de Bordeaux

A partir de 2 passagers transportés, le coût ressenti du trajet est couvert depuis Bordeaux. Le coût complet est difficilement couvert avec 4 passagers.

(d) Comparaison covoiturage – Autosolisme Du point de vue du conducteur sur des liaisons à partir de Nantes

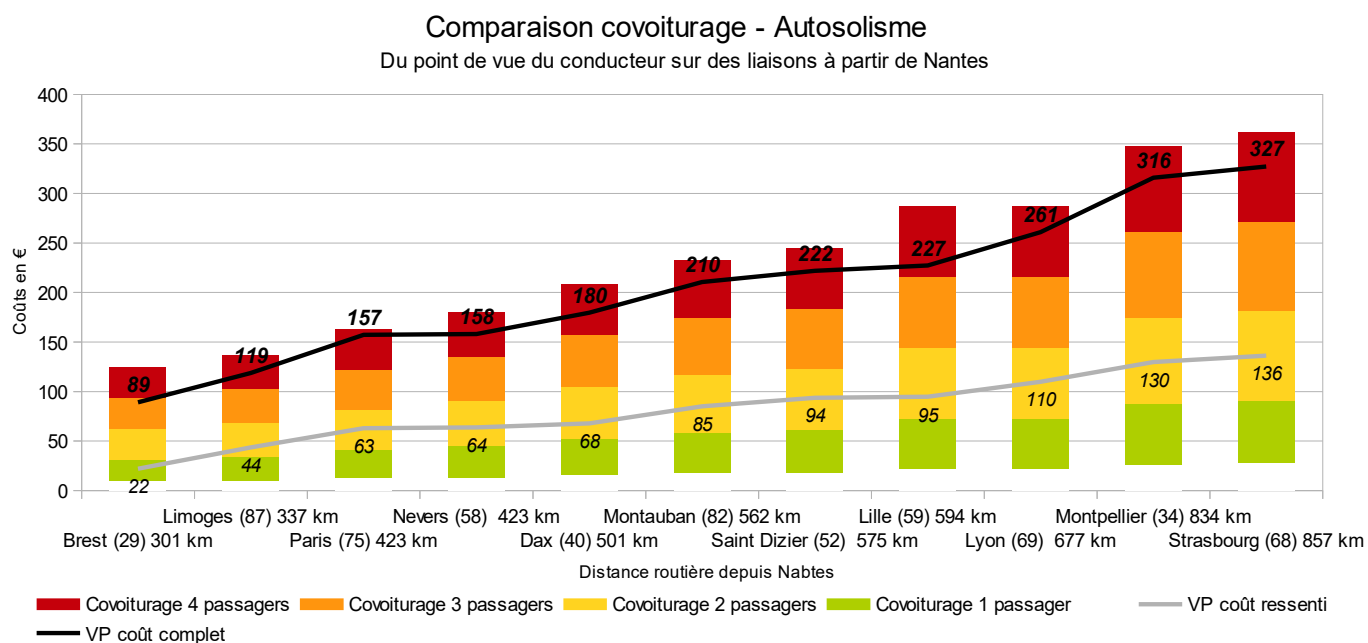


Illustration 11: Comparaison coûts du covoiturage et l'autosolisme du point de vue du conducteur à partir de Nantes

NANTES	Distance (en km)	Voiture autosoliste		Covoiturage 1 passager		Covoiturage 2 passagers		Covoiturage 3 passagers		Covoiturage 4 passagers	
		coût ressenti	coût complet	min	max	min	max	min	max	min	max
Brest (29)	301	22	89	9	31	18	62	27	94	36	125
Limoges (87)	337	44	119	10	34	20	68	30	103	40	137
Paris (75)	423	63	157	12	41	24	81	36	122	48	163
Nevers (58)	423	64	158	13	45	26	90	39	135	52	180
Dax (40)	501	68	180	16	52	32	104	48	157	64	209
Montauban (82)	562	85	210	18	58	36	116	54	175	72	233
Saint-Dizier (52)	575	94	222	18	61	36	122	54	184	72	245
Lille (59)	594	95	227	22	72	44	144	66	216	88	288
Lyon (69)	677	110	261	22	72	44	144	66	216	88	288
Montpellier (34)	834	130	316	26	87	52	174	78	261	104	348
Strasbourg (68)	857	136	327	28	90	56	181	84	271	112	362

Tableau 14: Comparaison coûts du covoiturage et l'autosolisme du point de vue du conducteur à partir de Nantes

Dans le cadre des villes sélectionnées à partir de Nantes, le coût ressenti du trajet est couvert lorsque l'on fait un covoiturage avec deux personnes, le coût complet est couvert avec 4 personnes covoiturés.

Résultats :

- **globalement, le coût ressenti, qu'on peut assimiler au coût marginal d'utilisation de la voiture, est couvert lorsque le covoitureur transporte deux personnes et plus ;**
- **les effets de réseau (autoroute payante / non payante) entraînent la baisse du coût ressenti du trajet. Cela ne se matérialise pas forcément sur les tarifs pour les passagers.**

Par exemple la liaison Bordeaux-Paris représente 583 kilomètres et emprunte une autoroute payante sur la plus grande partie de son trajet. La liaison Bordeaux-Brest, plus éloigné avec 653 km, 1/3 du trajet s'effectue en autoroute gratuite. Le coût ressenti moyen est plus élevé sur Bordeaux-Paris que sur du Bordeaux-Brest. La variabilité des coûts ressenti est typique à la région Bretagne et aux zones où les liaisons autoroutières sont gratuites.

En regardant l'intervalle de prix du covoiturage, un Bordeaux-Paris est potentiellement moins cher qu'un Bordeaux-Brest sur une autoroute gratuite.

- **la comparaison du coût complet de la voiture et le covoiturage permet de lisser ces effets de réseau ;**
- **dans le cadre d'un covoiturage longue distance, les tarifs de covoiturage procurent un avantage qui augmente avec le nombre de passagers transportés.**

Cela peut aboutir à l'apparition d'effets involontaires permettant aux covoitureurs de couvrir le coût du trajet et de faire une marge nette importante. La rentabilité d'une telle pratique est à mettre en rapport avec les différents coûts d'investissement d'un véhicule de grande remise. Néanmoins, si on prend l'hypothèse que le véhicule est déjà acquis pour un autre usage, cela nous permet de s'acquitter des coûts d'investissements sur le gain réel d'une telle pratique.

Par exemple, un covoitureur facturant le Paris-Lille à 16 euros (prix moyen de l'ensemble des sites étudiés) et transportant quatre personnes recevra 64 euros. Sachant que le coût ressenti de ce trajet (péages + carburant) est de 31,4 euros, le conducteur recevra aux alentours de 33 euros pour ce trajet après avoir déduit les dépenses liées au trajet.

Si on considère que ce trajet de deux heures est effectué quatre fois par jour et que le conducteur remplit à chaque trajet son véhicule, le gain net rapporté par cette activité est de 132 euros, soit 660 euros par semaine (sur une base de cinq jours travaillés) et près de 2 640 euros par mois [29]. Ces effets involontaires peuvent apparaître entre deux villes importantes pour une durée de trajet inférieure à trois heures.

Autre effet possible est une baisse des prix car pour attirer un grand nombre de passagers et couvrir ses coûts, le conducteur devrait baisser les prix pour être l'offre la plus compétitive par rapport aux autres. Dans la pratique, on aboutit à une sorte de corporatisme des conducteurs. Ceux-ci se mettent en accord sans échanger entre eux en mettant des prix légèrement haut leur permettant de maximiser les gains financiers sans se différencier les uns des autres (prix quasi identiques).

Annexe 2 : Evolution de l'offre de covoiturage 14, 7 et 3 jours avant le départ :

En interurbain, les offres de transport collectifs sont très dépendantes de la flexibilité des passagers : en général, le transport ferroviaire et aérien incitent les passagers à réserver tôt, de façon non réversible si possible. Le covoiturage ne se comporte pas de la même manière. L'objet de cette partie est de voir des tendances du covoiturage par rapport aux autres modes de transport sur :

Est-ce qu'il y a une évolution de l'offre de transport à l'approche du départ des passagers ? Peut-on voir une tendance dans la localisation de ces offres en fonction de la taille des aires urbaines et leur distance ?

On peut regrouper toutes ces interrogations en une analyse de la performance commerciale du covoiturage par rapport aux autres modes en termes de localisation d'offres disponibles, tarifs et vitesse commerciale.

Performance commerciale du covoiturage : Méthodologie générale cas d'étude n°2 :

Pour cette partie, un jour de départ et une plage horaire de référence ont été choisis pour recenser le nombre d'offres de covoiturage, les prix ainsi que le nombre de trajet en mode collectif (train, bus) et leurs tarifs.

Sachant que les trajets longue distance se font généralement pour les motifs loisirs vacances, nous avons retenu un jour d'avant le week-end, jour où les départs en vacances se mêlent aux départs pour le week-end et peuvent ainsi s'effectuer dès l'après midi. Il fallait également que ce jour permette d'éviter une sur-représentation des offres de covoiturage (avant un jour férié ou grandes vacances). Le protocole est le suivant :

- Aires urbaines choisies : Saint-Dizier, Dax, Nevers, Montauban, Brest, Limoges, Montpellier, Strasbourg, Lille, Lyon et Paris, soit 11 aires urbaines (AU) ;
- Distances : Matrice kilométrique pour chacune des liaisons (soit $11 \times 10 = 110$ liaisons) ;
- Date de départ : Vendredi 19 juin ;
- Plage horaire d'analyse des offres et tarifs : De 14 heures à 20 heures ;
- Relevé des tarifs : Il a été effectué 14 jours (**5 juin**) en avance, 1 semaine (**12 juin**) et 3 jours avant (**16 juin**) le 19 juin pour attester ou non d'un changement dans le nombre d'offres des modes de transport analysés.
- Correspondance : En modes collectifs ont été pris en compte les trajets d'une seule correspondance ;
- Prix retenus : Nous avons pris le tarif le plus bas et le plus haut affiché pour le covoiturage et les modes collectifs (2^e classe sans abonnement). Pour les modes collectifs, les prix des trajets engendrant 1 correspondance ont été pris en compte.

Dans le cadre de ce cas d'étude n°2, toutes ces données nous ont permis de mener trois analyses :

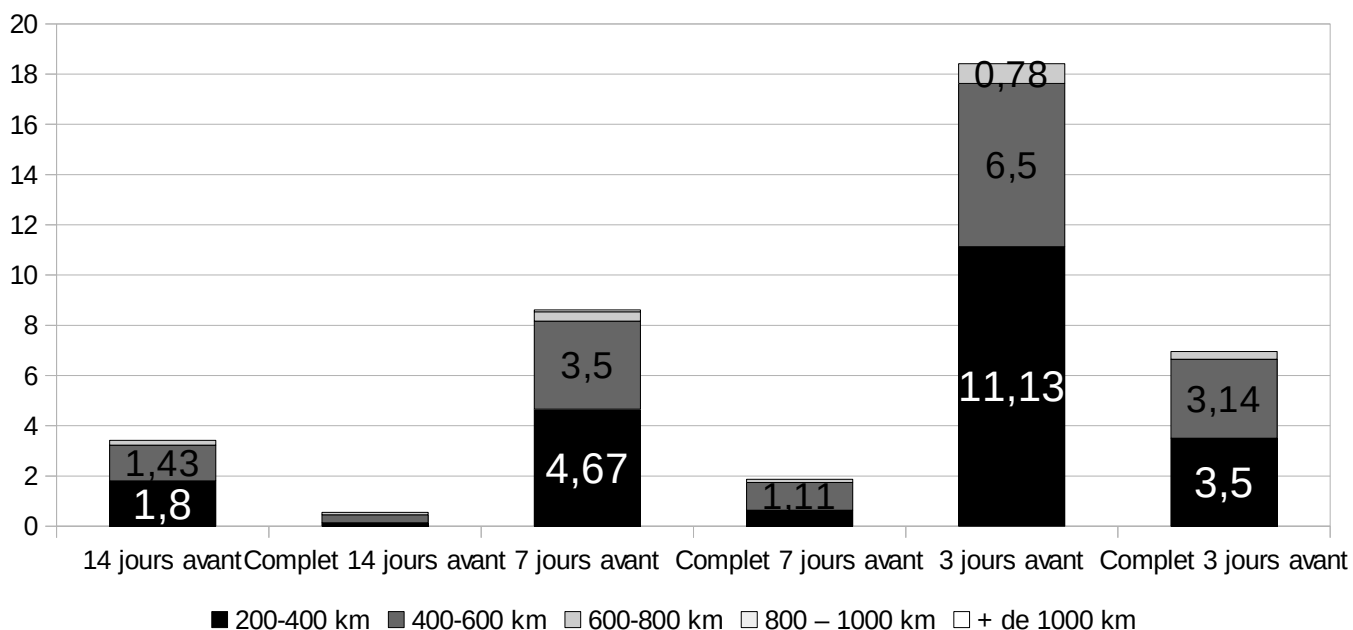
Analyse n°1 : Evolution de l'offre de covoiturage à l'approche du départ des passagers

Analyse n°1 : Evolution de l'offre à l'approche du départ des passagers

À partir des 11 aires urbaines sélectionnées, l'analyse n°1 comptabilise les différentes offres de transport disponibles une semaine 7 et 3 jours avant le trajet pour le covoiturage d'une part, et pour les autres modes collectifs d'autre part. Elle nous permettra de se rendre compte d'une possible évolution du nombre d'offres de transport en fonction de la date de départ et/ou de la taille de l'aire urbaine.

• **Graphiques de l'évolution de l'offre de covoiturage 14, 7 et 3 jours en avance :**

(a) Evolution de l'offre de covoiturage 14, 7 et 3 jours en fonction de la distance entre les Origines-Destination



(b) Evolution de l'offre de covoiturage 14, 7 et 3 jours en fonction de la taille des aires urbaines

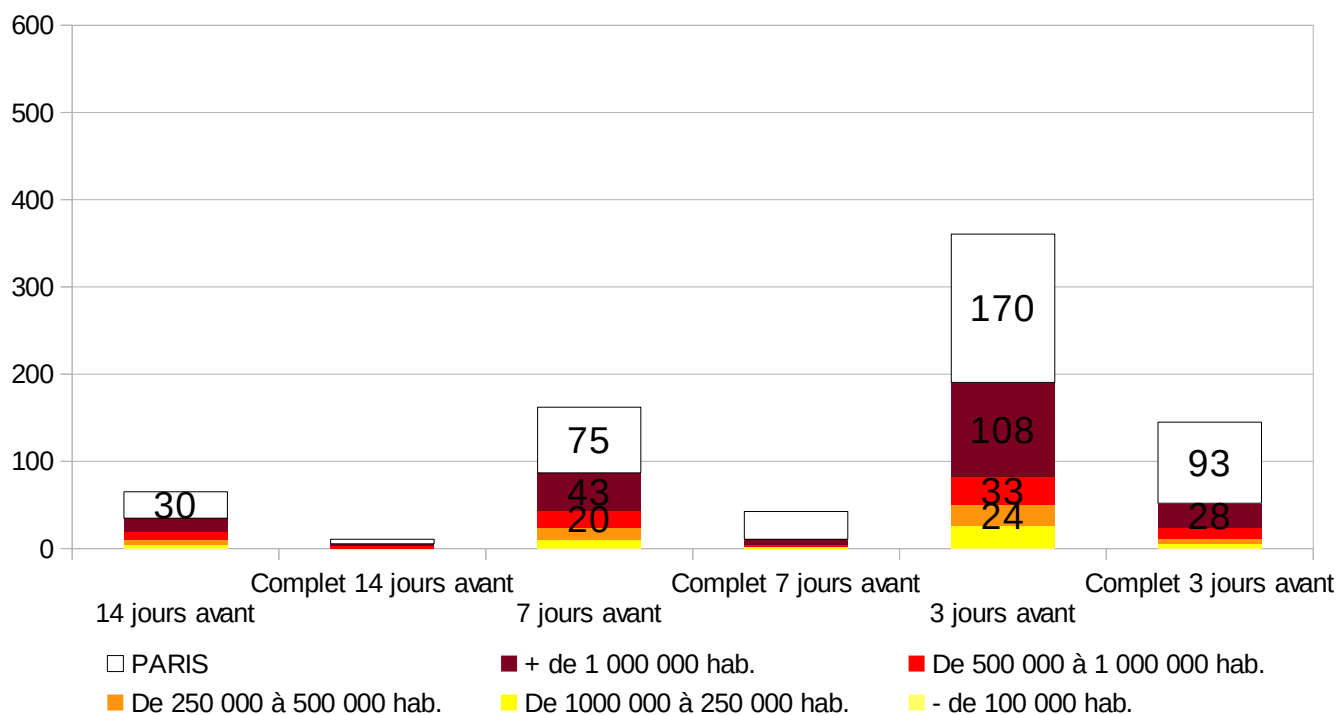


Illustration 12: Evolution de l'offre de covoiturage 14, 7 et 3 jours en fonction de la distance entre les aires urbaines (a) et la taille des aires urbaines (b)

• **Résultats de l'évolution de l'offre de covoiturage :**

Ces deux graphiques présentent des similitudes :

- les offres de covoiturage augmentent en fonction de l'approche de la date de départ ;
- les offres complètes augmentent à l'approche de la date de départ.

Ils présentent des caractéristiques propres. Pour le graphique (a) :

- il permet de voir que le domaine de zone de pertinence du covoiturage est entre 200 et 600 km.

Ce résultat est à prendre avec précaution, du fait du faible panel de villes étudiées.

Pour le graphique (b) :

- **les aires urbaines de plus d'un million d'habitants concentrent le plus grand nombre d'offres de covoiturage.**

Contrairement aux aires urbaines de moins de 100 000 habitants. L'augmentation du nombre d'offres apparentes augmente à partir des aires urbaines de plus de 500 000 habitants.

Annexe 3 : Répartition des l'offre de covoiturage par types de population des aires urbaines

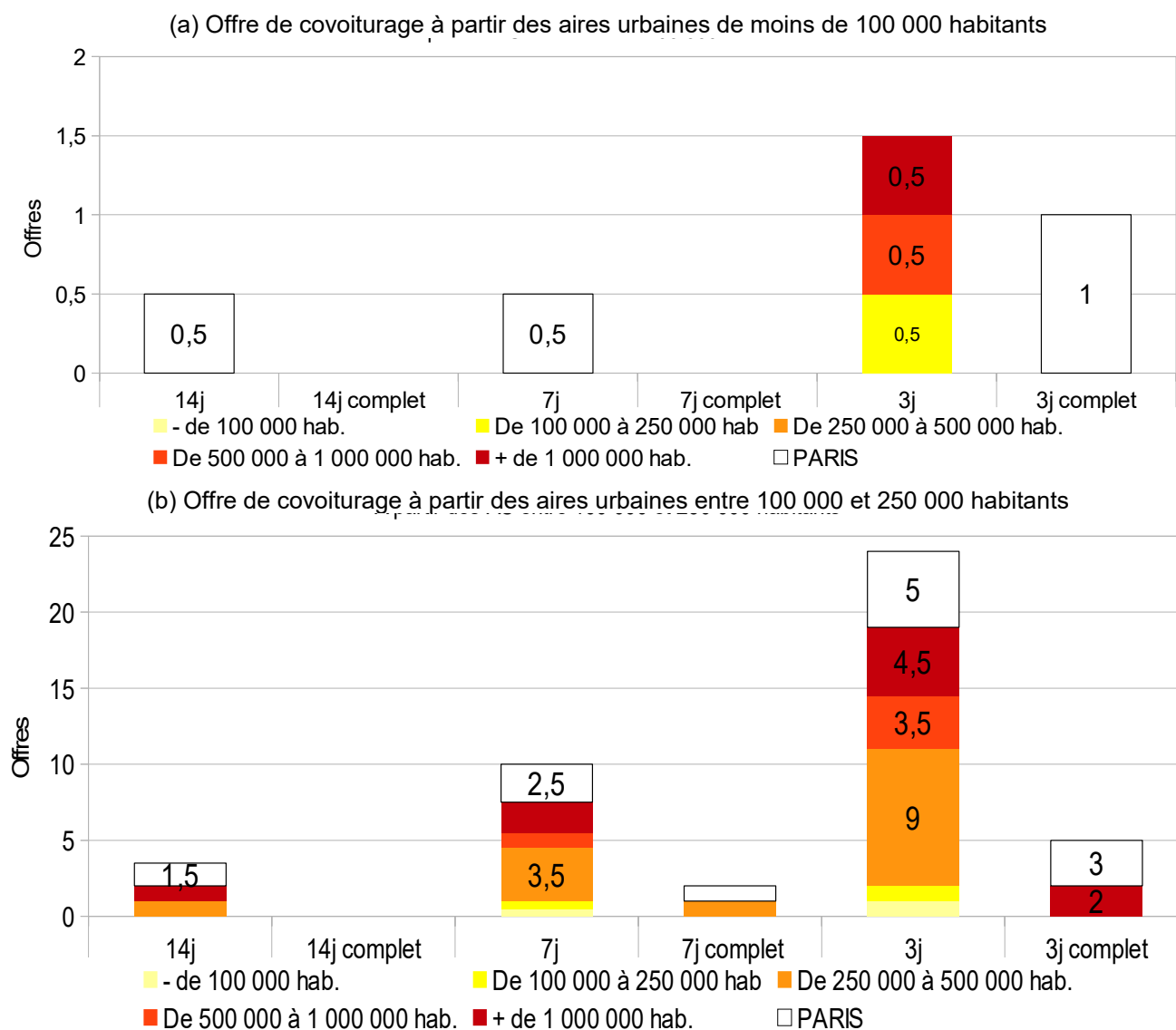


Illustration 13: Evolution de l'offre de covoiturage 14, 7 et 3 jours pour les aires urbaines de Dax-Saint Dizier (a) et Montauban-Nevers (b)

En prenant en compte les offres complètes et non complètes pour ces deux graphiques, les offres de covoiturage sont plutôt orientées vers les grandes aires urbaines. Pour le graphique (b), on remarque une forte présence d'offre vers les aires urbaines entre 0,25 et 0,5 millions d'habitants. Cela est dû au fait que Montauban (aire urbaine entre 0,1 et 0,25 M d'hab.) se retrouve sur un axe où l'offre est abondante entre Toulouse et Paris. Ainsi à partir de Montauban on retrouve beaucoup d'offres pour Limoges (aire urbaine entre 0,25 et 0,5 M d'hab.) situé sur l'axe entre Montauban et Paris.

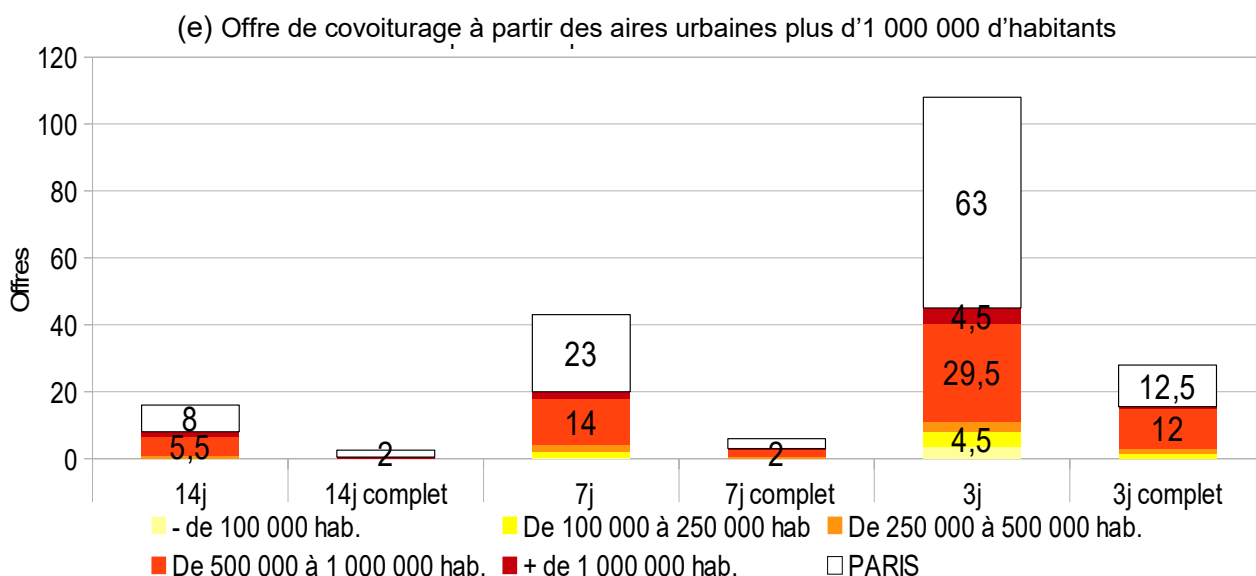
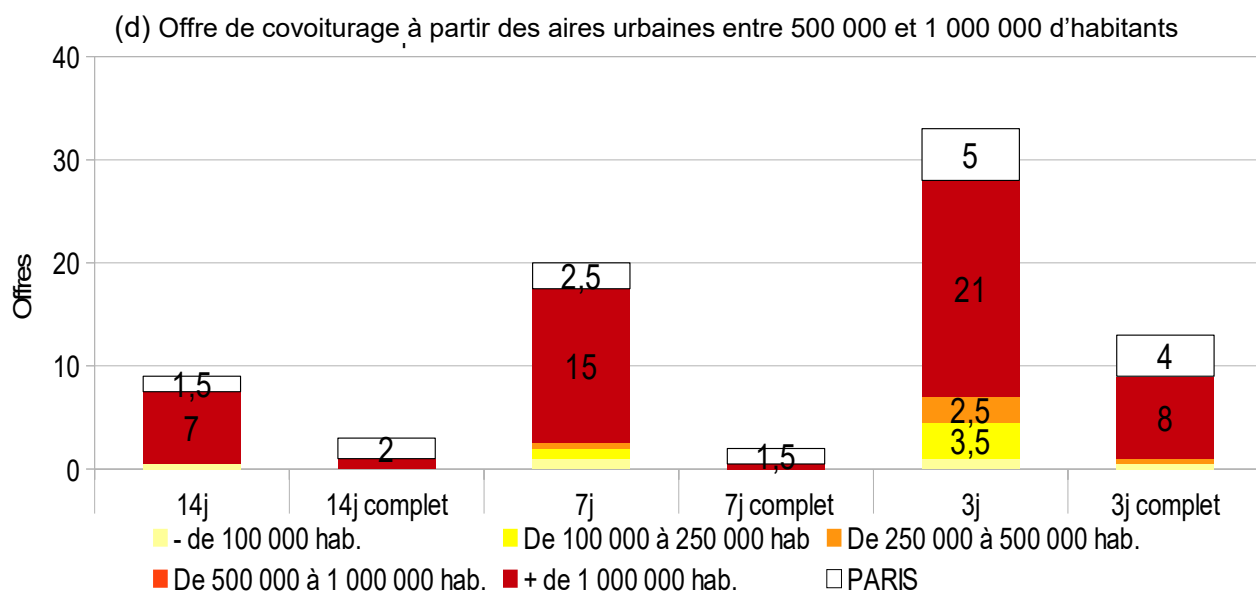
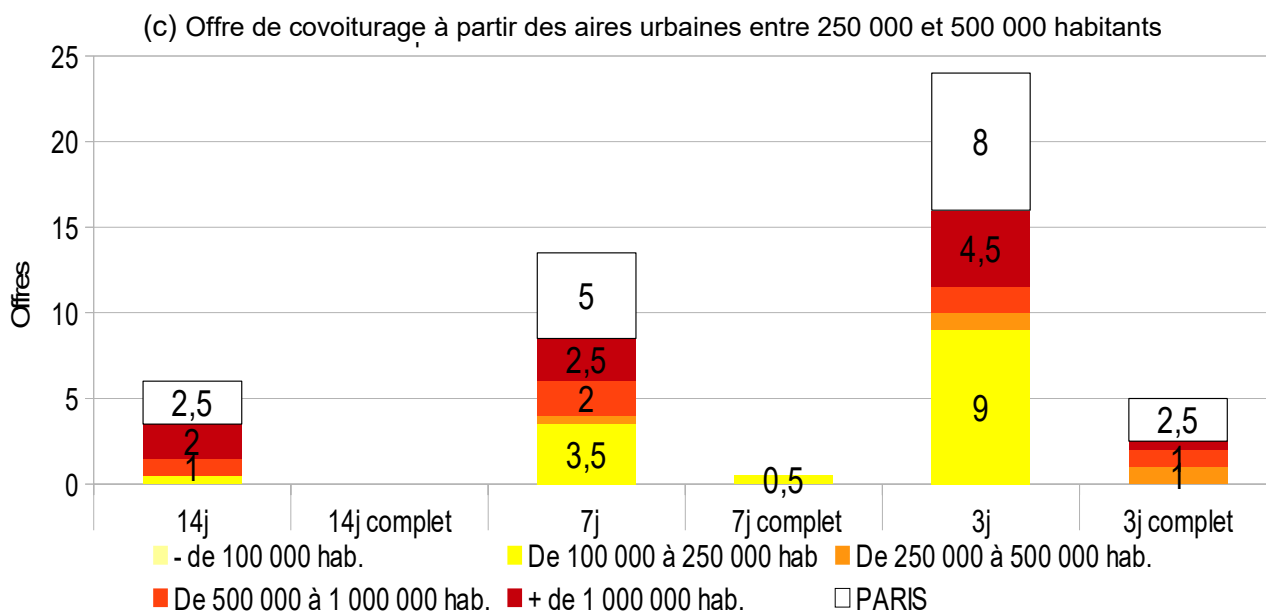


Illustration 14: Evolution de l'offre de covoiturage 14, 7 et 3 jours pour les aires urbaines de Brest-Limoges (c), Montpellier-Strasbourg (d) et Lille-Lyon (e)

Pour le graphique (c), les offres se tournent principalement vers Paris. On remarque un nombre important d'offres de covoiturage vers les villes entre 100 000 habitants et 250 000 habitants. Cela est dû au fait que Montauban (aire urbaine entre 0,1 et 0,25 M d'hab.) se retrouve sur un axe où l'offre est abondante entre Toulouse et Paris. Ainsi à partir de Limoges on retrouve beaucoup d'offres pour Montauban (aire urbaine entre 0,1 et 0,25 M d'hab.) situé sur l'axe entre Toulouse et Paris.

Pour le graphique (d), les offres se tournent principalement vers les aires urbaines de plus de 1 million d'habitants. Nous avons un effet de réseau. En effet pour rejoindre Paris, Lyon se situe sur le corridor de déplacement. Ainsi les offres de covoiturage vers Lyon proposent pour la plupart un arrêt sur Lyon.

Le point commun entre les graphiques (d) et (e) c'est que l'offre de covoiturage s'oriente automatiquement vers les aires urbaines les plus peuplées.

(f) Offre de covoiturage à partir de Paris

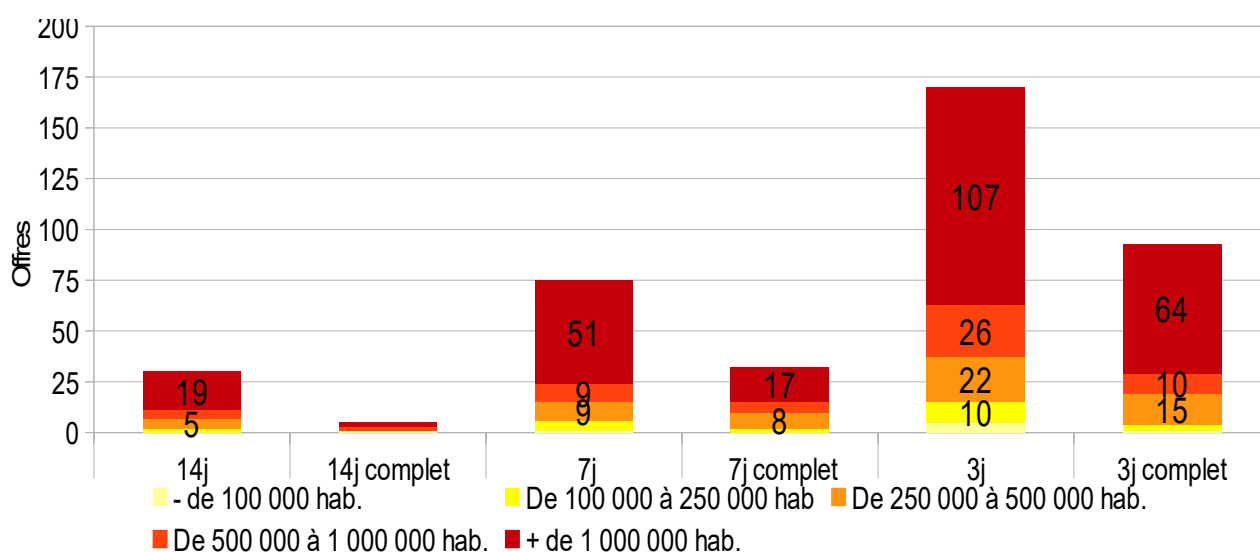
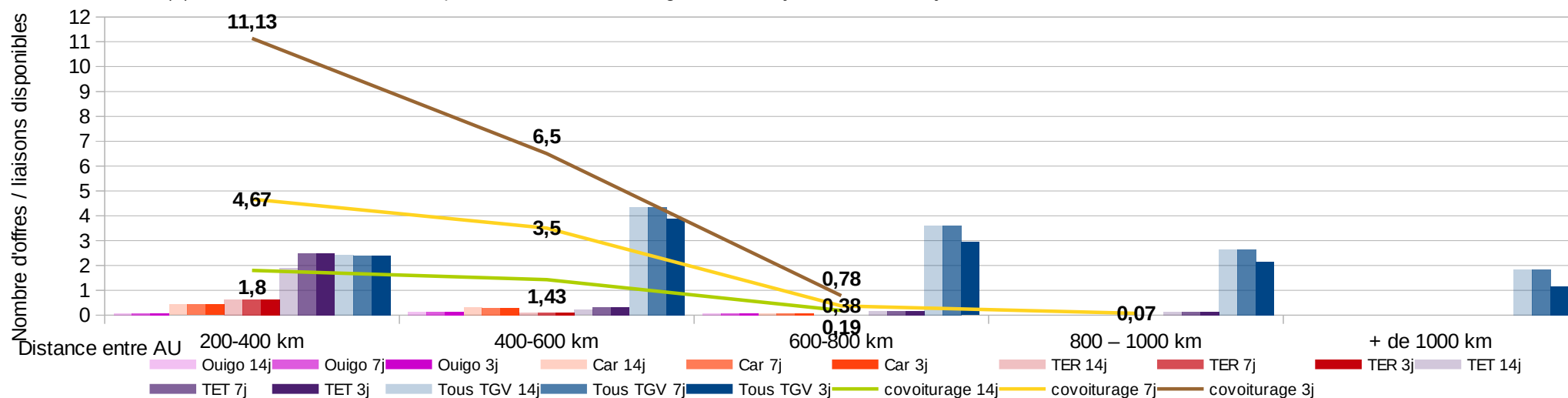


Illustration 15: Evolution de l'offre de covoiturage 14, 7 et 3 jours pour les aires urbaines de Paris

A partir de Paris les offres s'orientent principalement vers les aires urbaines entre 1 million et 2 millions d'habitants.

Annexe 4 : Analyse de la concurrence entre les offres de différents modes de transport :

(a) Evolution de l'offre en transport collectif et covoiturage 14, 7 et 3 jours avant le trajet en fonction de la distance entre les aires urbaines



(b) Evolution de l'offre en transport collectif et covoiturage 14, 7 et 3 jours avant le trajet en fonction de la taille des aires urbaines

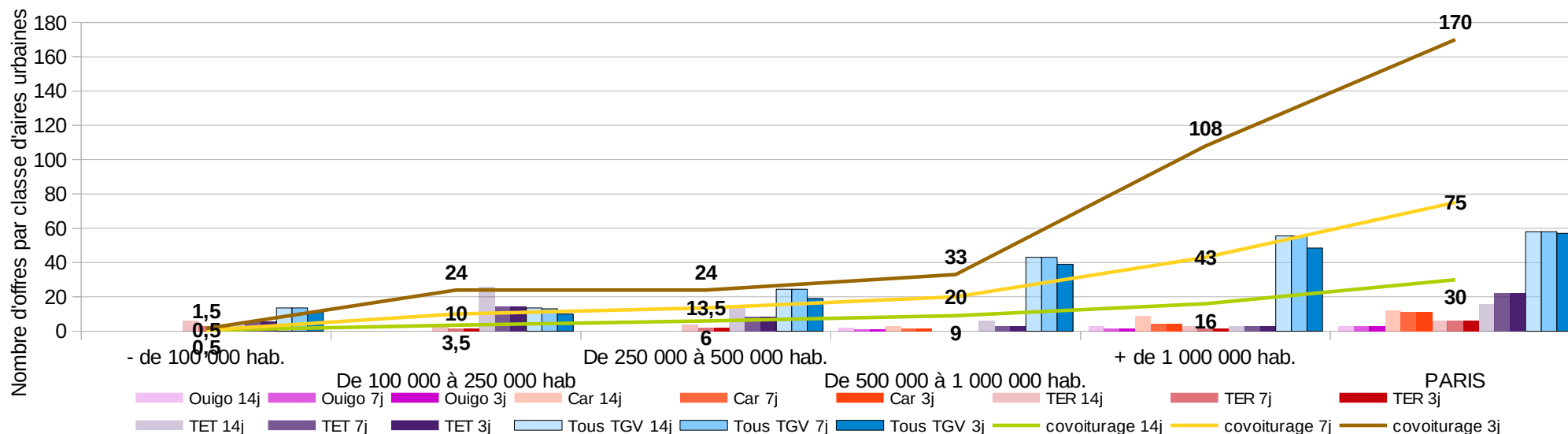


Illustration 3 : Comparaison de l'offre de covoiturage et transport collectif 14, 7 et 3 jours en fonction de la distance entre les aires urbaines (a) et la taille des aires urbaines (b)

À partir des 11 liaisons analysées, le graphique (a) et (b) dresse un rapide aperçu du domaine de pertinence des différents modes de transport :

Déploiement de l'offre	Selon la distance	Selon la taille des aires urbaines
Car (Eurolines® IDbus®)	Entre 200 et 400 km	aires urbaines de 500 000 habitants et plus
Covoiturage (Blablacar®)	Entre 200 et 600 km	AU de plus de 1 million habitants
Train régional (TER)	Entre 200 et 400 km	Non spécifié
Train intercity (TET)	Entre 200 et 400 km	AU entre 100 000 et 250 000 habitants
Train à grande vitesse (TGV)	400 km et plus	AU de 500 000 habitants et plus
Train low-cost (Ouigo®)	Entre 200 et 800 km	AU de 500 000 habitants et plus

Tableau 9 : Sources possibles de rémunération du covoiturage par acteurs

À partir des 11 liaisons analysées, les graphiques (a) dressent un rapide aperçu du domaine de pertinence des différents modes de transport selon la distance :

- le domaine de pertinence du covoiturage est entre 200 et 600 kilomètres ;
- le domaine de pertinence du TGV se situe au-dessus de 400 kilomètres ;
- le domaine de pertinence des autres modes (TER, TET, Car) est entre 200 et 400 kilomètres.

À cause de la distance entre les liaisons, la majorité des trajets en TER ont au minimum une correspondance soit avec le TGV ou les TET. Dans notre analyse l'offre a été notifiée vers le mode le plus performant.

Le domaine de pertinence du Ouigo® est directement lié aux villes analysées (Montpellier Lyon et Paris soit entre 200 et 800 kilomètres).

- le domaine de pertinence des offres de covoiturage se situent sur les mêmes distances que les TET, bus et TER.

Compte tenu du caractère courte distance du TER, et de son temps de trajet inférieur au TET et TGV (plus d'arrêts) nous pensons que la concurrence sur des trajets longue distance n'inclut pas les TER.

- le graphique (a) montre que lorsque l'offre en transport collectif est identique ou baisse avec le temps, pour le covoiturage elle augmente.

Sur la base des 11 liaisons analysées, le graphique (b) précise le domaine de pertinence des différents modes de transport selon la taille des aires urbaines :

- le covoiturage concerne principalement les grandes aires urbaines (plus d'un million d'habitants)

Pour les aires urbaines de plus d'1 million d'habitants, 1 semaine avant le trajet le nombre d'offres disponibles est légèrement supérieur au nombre d'offres 3 jours avant le trajet pour les aires urbaines de moins de 500 000 habitants.

- l'offre de TET est plus importante dans les aires urbaines entre 100 000 et 250 000 habitants.

Au travers de ces résultats on peut approcher l'objectif de ces lignes qui est de desservir les territoires peu desservis par le TGV.

- l'offre en bus concerne principalement les aires urbaines de plus de 500 000 habitants.

Il en est de même pour le Ouigo® qui se concentre seulement sur l'axe Paris-Lyon-Marseille(Montpellier).

Au travers de ces deux graphes cela nous permet de penser qu'en termes d'offres, il pourrait y avoir des effets de concurrence :

- dans les AU entre 100 000 et 250 000 habitants une concurrence entre le TET et le covoiturage ;
- dans les AU de plus de 1 000 000 habitants, une concurrence entre le covoiturage, le Car, le TET et le TGV.

Ces résultats et conclusions sont tout de même à pondérer avec le nombre de places disponibles des modes de transports analysés et leur taux de remplissage. Pour chaque mode de transport analysé, nous avons retenu les hypothèses suivantes :

	Capacité	Nom véhicule	Taux de remplissage	Sources
Covoiturage ¹⁴	5	VP standard	0,66	Voyageur moyen du covoiturage longue distance / capacité de véhicule
Car	55	Autocar standard longue distance	0,3	Étude ARAFER
TER	211	Alstom Z21500	0,35	Étude CGDD
TET	450 ¹⁵	Rapport Duron	0,26	Rapport Duron
TGV	377	TGV Réseau	0,65	Étude mobilités
TGV	1268	TGV Duplex pour Ouigo	0,95	Étude mobilités

Tableau 15: Hypothèses pour estimer les places occupées par modes de transport

En prenant en compte les données capacités de chaque mode et taux de remplissage, on obtient le nombre de « passagers potentiels » pour chaque mode de transport.

Ainsi, en prenant en compte le nombre de trajets disponible 3 jours avant le départ, le taux d'occupation des différents modes de transport et leur capacité (places disponibles) on obtient une représentation des places occupées par modes de transport.

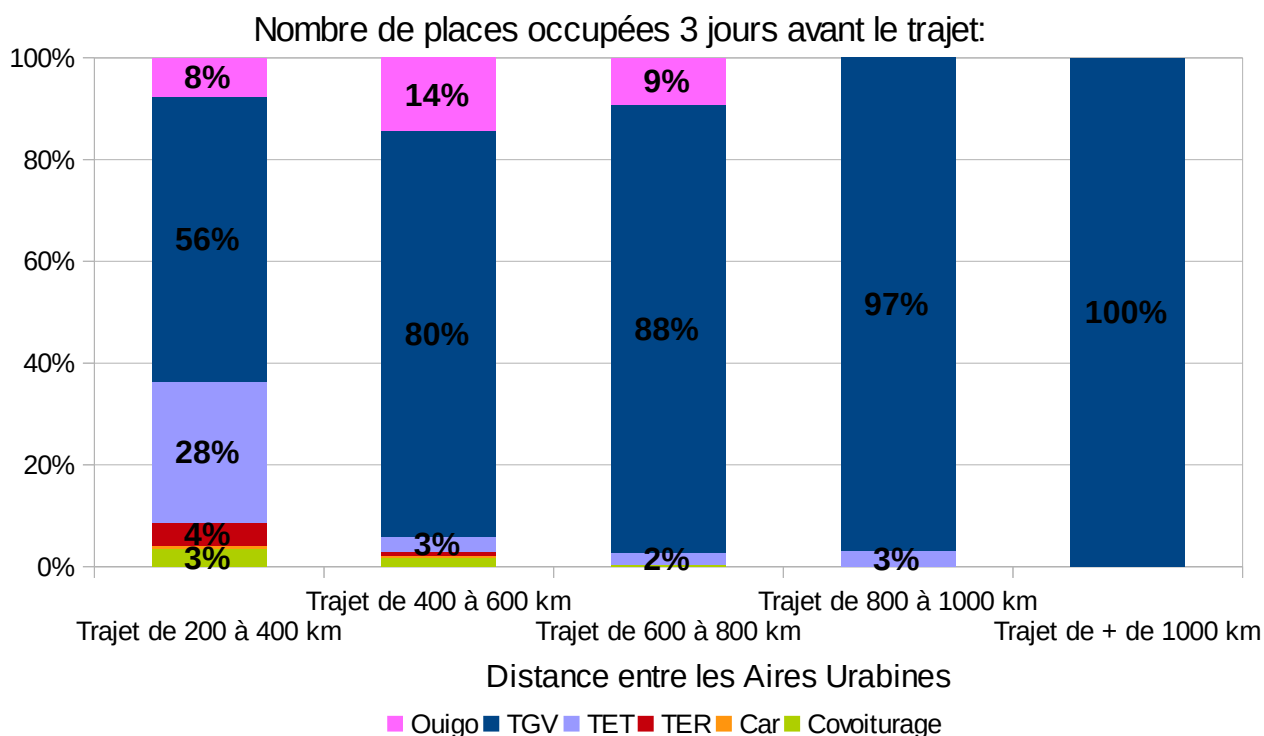


Illustration 16: Places occupées en fonction de la distance O/D

Places occupées en fonction de la distance :

Ce graphique nous permet de se rendre compte de l'offre de covoiturage vis-à-vis des autres modes. Celle-ci est marginale (3 % pour les liaisons entre 200 et 400 km, soit la moyenne des distances parcourues en covoiturage longue distance) comparé au TGV qui représente une part importante quelque-soit la distance.

¹⁴ Prend en compte le conducteur dans le taux de remplissage

¹⁵ Ce chiffre peut être abaissé à 350 places

Places occupées en fonction de la taille de l'aire urbaine de départ :

La même analyse a été réalisée en fonction de la taille de l'aire urbaine de départ.

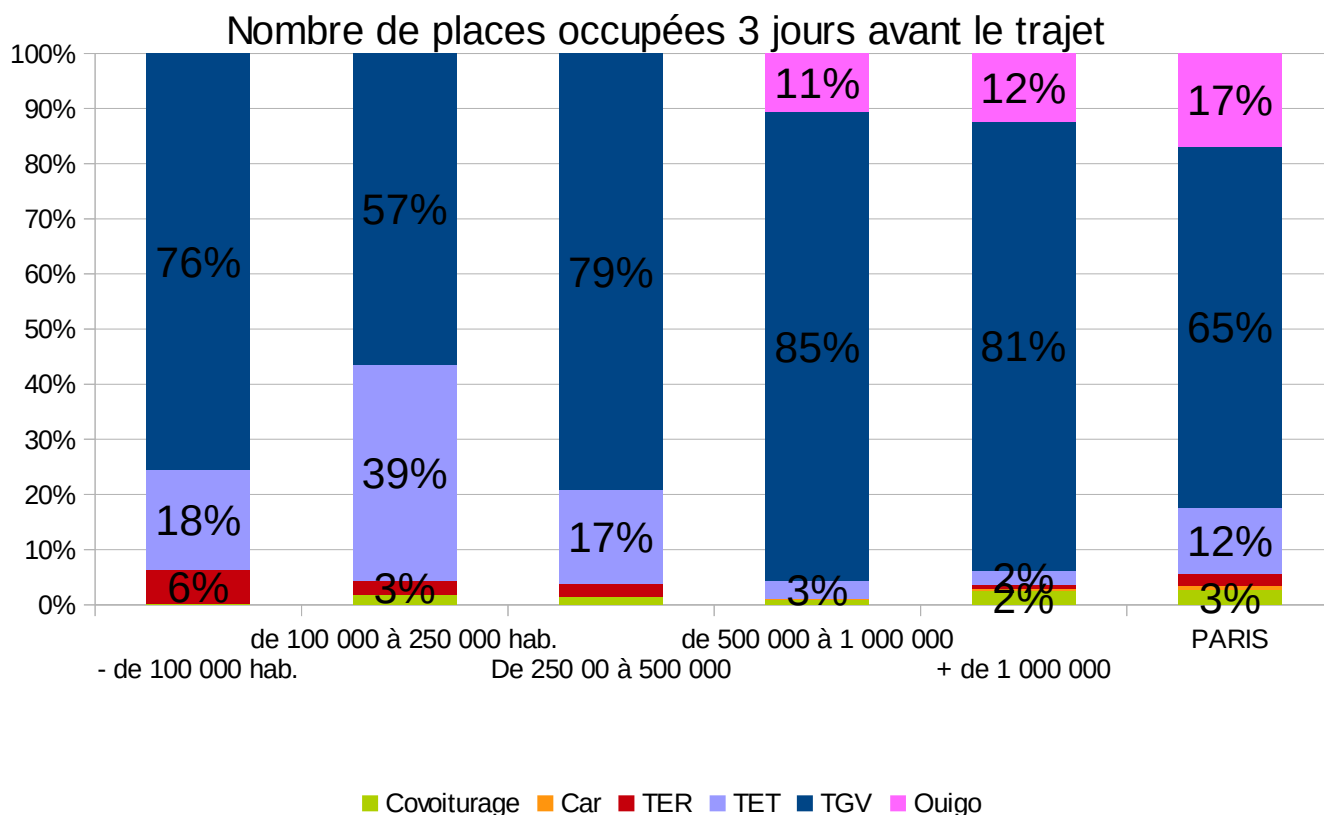


Illustration 17: Places occupées en fonction de la taille de l'AU de départ

La part des usagers potentiels est plus importante au départ de Paris (3 %). Au départ des autres aires urbaines celle-ci diminue et reste inférieure à 3 %. Seul le TGV est au-dessus de 50 %.

Même si le covoiturage est en concurrence en termes de localisation des offres, cette concurrence a un impact assez faible compte tenu des places disponibles et des taux d'occupations moyens.

Annexe 5 : Analyse des modes de transports disponibles et du mode le moins cher

Dans le cadre des 11 liaisons sélectionnées, nous avons répertoriés tous les modes de transport disponibles 14, 7 et trois jours en avance, puis nous avons coloré la case correspondant à la liaison effectuée de la couleur du mode le moins cher / plus cher suivant le code couleur ci-dessous :

mode	abréviation	Code couleur	mode	abréviation	Code couleur	mode	abréviation	Code couleur
Covoiturage	Cov		Ouigo®	Ouigo®		Intercités	TET	
Bus	bus		TER	TER		TGV	TGV	

Tableau 16: Tableau de correspondances des modes de transport

Étude des modes présentant les prix les plus bas :

Ces tableaux ci-dessous représentent les modes disponibles et le mode le moins cher 14, 7 et 3 jours avant le trajet.

(a) Modes de transports disponibles et mode le moins cher par origine – destination 14 jours avant le trajet

MODE	Saint-Dizier (52)	Lille (59)	Nevers (58)	Limoges (87)	Lyon (69)	Strasbourg (67)	Brest (29)	Montauban (82)	Dax (40)	Montpellier (34)	PARIS
Saint-Dizier (52)		TGV	TER TET	TET	TGV TER	TGV	TGV	TET TGV	TET TGV	TGV	Cov TGV TER
Lille (59)	TGV		TGV	Cov TGV	Cov TGV	Cov TGV	TGV	TGV	TGV	TGV	Cov TGV Bus TET
Nevers (58)	TER	Cov TGV		Cov TER TET	Cov TGV TER TET	TGV	TGV	TET TGV	TET	TGV	Cov TET
Limoges (87)	TET	TGV	TET		Cov TGV	TGV	TGV	Cov TET	TGV	Cov TGV	Cov TGV
Lyon (69)	TGV	Bus TGV	TER TET	Cov TGV		Cov TGV	TGV	TGV	TGV	Cov TGV Ouigo Bus	Bus TGV Ouigo TER Cov
Strasbourg (67)	TGV	TGV	TGV	TGV	TGV		TGV	TGV	TGV	TGV	Bus TGV Cov
Brest (29)		Cov TGV		TGV	TGV	TGV		TGV	TGV	TGV	TGV Cov
Montauban (82)		TGV		Cov TER TET	TGV	TET			TGV TET	TET TGV	TET TGV
Dax (40)		TGV		TER	TGV	TGV	TGV	TGV TET		TGV TET	TGV
Montpellier (34)	TGV	TGV	TGV	TGV	Bus TGV Cov Ouigo	TGV	TGV	TET TGV	Cov TGV		Bus TGV Ouigo
PARIS	TER. TGV	Cov TGV Bus	Cov TET	Cov TET	Bus TGV Cov TER Ouigo	Cov TGV Bus	Cov TGV	Cov TGV TET	TGV	Ouigo TGV	

Illustration 4 : Evolution de l'offre de transport 14 jours à l'avance et du mode le moins cher

(b) Modes de transports disponibles et mode le moins cher par origine – destination 7 jours avant le trajet

MODE	Saint-Dizier (52)	Lille (59)	Nevers (58)	Limoges (87)	Lyon (69)	Strasbourg (67)	Brest (29)	Montauban (82)	Dax (40)	Montpellier (34)	PARIS
Saint-Dizier (52)		TGV	TER TET	TET	TGV TER	TGV	TGV	TET TGV	TET TGV	TGV	Cov TGV TER
Lille (59)	TGV		TGV	Cov TGV	Cov TGV	Cov TGV	TGV	TGV	TGV	TGV	Cov TGV Bus TET
Nevers (58)	TER	Cov TGV		Cov TER TET	Cov TGV TER TET	TGV	TGV	TET TGV	TET	TGV	Cov TET
Limoges (87)	TET	TGV Cov	TET		Cov TGV	TGV	TGV	Cov TET	TGV	Cov TGV	Cov TGV
Lyon (69)	TGV Cov	Bus TGV Cov	TER TET Cov	Cov TGV		Cov TGV	TGV	TGV Cov	TGV	Cov TGV Ouigo Bus	Bus TGV Ouigo TER Cov
Strasbourg (67)	TGV Cov	TGV Cov	TGV	TGV	TGV Cov		TGV	TGV	TGV	TGV	Bus TGV Cov
Brest (29)		TGV		TGV Cov	TGV	TGV		TGV	TGV	TGV	TGV Cov
Montauban (82)		TGV Cov	Cov	Cov TER TET	TGV	TET			TGV TET Cov	TET TGV Cov	TET TGV Cov
Dax (40)		TGV		TER	TGV	TGV	TGV	TGV TET		TGV TET	TGV Cov
Montpellier (34)	TGV	TGV	TGV	TGV Cov	Bus TGV Cov Ouigo	TGV	TGV	TET TGV Cov	TGV		Bus TGV Ouigo Cov
PARIS	TER TGV Cov	Cov TGV Bus	Cov TET	Cov TET TGV	Bus TGV Cov TER Ouigo	Cov TGV Bus	Cov TGV	Cov TGV TET	TGV	Ouigo TGV Cov	

(c) Modes de transports disponibles et mode le moins cher par origine – destination 3 jours avant le trajet

MODE	Saint-Dizier (52)	Lille (59)	Nevers (58)	Limoges (87)	Lyon (69)	Strasbourg (67)	Brest (29)	Montauban (82)	Dax (40)	Montpellier (34)	PARIS
Saint-Dizier (52)	0	TGV Cov	TER TET	TET	TGV TER	TGV Cov	TGV	TET (TGV)	TET TGV	TGV	Cov TGV TER
Lille (59)	TGV	0	TGV	Cov TGV	Cov TGV	Cov TGV	TGV	TGV	TGV	TGV	Cov TGV Bus TET
Nevers (58)	TER	Cov TGV	0	Cov TER TET	Cov TGV TER TET	TGV	(TGV)	TET TGV Cov	TET	TGV	Cov TET
Limoges (87)	TET	TGV Cov	TET	0	Cov TGV	TGV	TGV Cov	Cov TET	TGV	Cov TGV	Cov TGV
Lyon (69)	TGV Cov	Bus TGV Cov	TER TET Cov	Cov TGV	0	Cov TGV	TGV	TGV Cov	TGV	Cov TGV Ouigo Bus	Bus TGV Ouigo TER Cov
Strasbourg (67)	TGV Cov	TGV Cov	TGV	TGV	TGV Cov	0	TGV	TGV	TGV	TGV	Bus TGV Cov
Brest (29)		TGV		TGV Cov	TGV	TGV	0	TGV	TGV	TGV	TGV Cov
Montauban (82)		TGV Cov	Cov	Cov TER TET	TGV	TET		0	TGV TET Cov	TET TGV Cov	TET TGV Cov
Dax (40)		TGV		TER	TGV	TGV	TGV	TGV TET Cov	0	TGV TET	TGV Cov
Montpellier (34)	TGV	TGV	TGV Cov	TGV Cov	Bus TGV Cov Ouigo	TGV	TGV	TET TGV Cov	TGV Cov	0	Bus TGV Ouigo Cov
PARIS	TER TGV Cov	Cov TGV Bus	Cov TET	Cov TET TGV	Bus TGV Cov TER Ouigo	Cov TGV Bus	Cov TGV	Cov TGV TET	TGV Cov	Ouigo TGV Cov	0

Illustration 5 : Evolution de l'offre de transport 7 et 3 jours à l'avance et du mode le moins cher

Ces trois tableaux illustrent bien le caractère de « transport de dernière minute » du covoiturage comparé au train. Le nombre d'O/D disponibles en covoiturage 14 jours avant le départ était de 30. Trois jours avant le départ on passe à 56. Pour les autres modes de transport conventionnels (bus et trains), l'offre est stable avec aucune fluctuation dans le temps sauf pour les trains complets).

En réalisant un ratio entre le nombre d'offres disponibles et les cas où il est le moins cher, celui-ci est encore une fois à l'avantage du covoiturage que ce soit 14, 7 et 3 jours avant le départ.

On remarque l'existence de zones « blanches » non desservies par un mode de transport ou desservies avec un nombre de correspondances supérieures à 1. Elles concernent essentiellement les liaisons à destination de Saint-Dizier et Nevers.

Trois jours avant le trajet, la liaison Nevers-Brest est inexistante due à l'apparition d'une offre complète en TGV.

À l'inverse, la liaison Montauban – Nevers inexistante 14 jours avant le départ le devient 7 jours avant suite à l'apparition d'une offre de covoiturage.

Annexe 6 : Analyse de l'évolution des prix

Cette partie a pour objectif d'analyser l'évolution des prix en fonction de la date de départ. Est-ce que l'apparition d'une offre de covoiturage tend à faire baisser les prix ou à l'augmenter 14 7 et 3 jours avant le départ ?

Méthode :

Pour chaque liaison, nous avons sélectionné le prix le plus bas affiché 14 jours avant le trajet 7 et 3 jours avant le trajet. Ensuite, pour chaque liaison nous avons réalisé 3 soustractions : une soustraction entre le prix le plus bas affiché 3 jours avant le trajet avec celui 14 jours avant le trajet ; puis une deuxième soustraction entre le prix le plus bas affiché 7 jours avant le trajet avec celui 14 jours avant le trajet ; et une dernière soustraction entre le prix le plus bas affiché 7 jours avant le trajet avec celui 14 jours avant le trajet.

Chaque case correspondant à une O/D a été colorié de la couleur du mode de transport le moins cher suivant un code couleur ci-dessous :

mode	Code couleur	mode	Code couleur	mode	Code couleur
Covoiturage		Ouigo®		TET	
Bus		TER		TGV	

Tableau 17: Légende analyse de l'évolution des prix

Le résultat de ces soustractions sont sous forme de tableau qui vont suivre. Ces tableaux nous permettent de voir l'évolution des prix le plus bas pour chaque liaison dans le temps et grâce au code couleur de savoir quel mode participe à la baisse des prix ou à une hausse.

Résultats :

PRIX +14 j	Saint-Dizier (52)	Lille (59)	Nevers (58)	Limoges (87)	Lyon (69)	Strasbourg (67)	Brest (29)	Montauban (82)	Dax (40)	Montpellier (34)	PARIS
Saint-Dizier (52)		75,2	56	68,8	44,9	85,7	77,1	119,7	138,6	96	17
Lille (59)	70		63,5	38	45	35	87,4	143	140	94	12
Nevers (58)	56	29		15	19	68	117	120,4	131,5	93,4	15
Limoges (87)	61	80	40,6		26	95	86,5	15	51,3	27	24
Lyon (69)	56,6	32	37,8	27		28	130,1	91,5	163,4	17	19
Strasbourg (67)	85,3	105,7	125,5	118,8	30		132,2	175,5	186,7	132,1	28
Brest (29)		45		95,3	69,8	113		123,9	160,5	125	29,9
Montauban (82)		149,9		14	81,7	117,7			38,9	36	73
Dax (40)		138,6		52,4	154	152	140,1	38,9		68,4	49,9
Montpellier (34)	114,7	112	118,5	127	15	100	151,8	38,4	32		45
PARIS	36	14	16	22	19	25	45	35	106	45	

Illustration 18: Prix de l'offre de transport la moins cher 14 jours avant le départ

VAR. PRIX +14 à +3j	Saint-Dizier (52)	Lille (59)	Nevers (58)	Limoges (87)	Lyon (69)	Strasbourg (67)	Brest (29)	Montauban (82)	Dax (40)	Montpellier (34)	PARIS
Saint-Dizier (52)	0	-55	-0	6	3	-70	22	0	0	16	19
Lille (59)	19	0	13	0	-10	-2	34	3	29	45	-2
Nevers (58)	0	0	0	1	-5	35		-89	9	20	0
Limoges (87)	6	-41	4	0	0	30	-51	-4	6	-5	0
Lyon (69)	-37	0	-24	-4	0	-3	8	-62	24	-8	6
Strasbourg (67)	-72	-73	0	11	-2	0	19	11	0	24	-6
Brest (29)		77		-59	18	40	0	39	20	40	6
Montauban (82)		-95	26	-2	12	20		0	-23	-18	-36
Dax (40)		13		0	14	22	24	-21	0	19	10
Montpellier (34)	25	27	-89	-103	0	35	20	-22	0	0	-5
PARIS	-26	-6	-2	-5	1	-5	-10	5	-59	-9	0

Illustration 19: Evolution de l'offre de transport de j - 14 à j -3

En analysant la variation des modes les moins chers 14 jours avant le trajet et 3 jours avant, le covoiturage est le mode qui progresse le plus en devenant le moins cher sur la majorité des liaisons (voir annexe 5). Pour toutes les liaisons pour lesquelles, 14 jours avant, un mode autre que le covoiturage était le moins cher, le passage au covoiturage a engendré une baisse des coûts.

Le tableau ci-dessous récapitule les variations observées suite au changement de modes et les prix correspondants :

Conclusion :

- **Covoiturage, améliore le budget déplacement des voyageurs :**

Lorsque le mode le moins cher 14 jours avant le trajet était un autre que le covoiturage et que 3 jours avant, le mode le moins cher est le covoiturage, la baisse des prix est importante. 29 liaisons sont concernées.

La baisse est d'autant plus forte pour le passage du mode TGV, TET et TER vers le covoiturage. Cela concerne 23 liaisons. Le passage du Bus au covoiturage est plus nuancé. Sur les 4 liaisons concernées, 2 engendrent une baisse et 2 une hausse de 1 et 6 euros.

- **Covoiturage, une baisse des prix légère lorsque le mode le moins cher reste le même :**

Par exemple lorsque le covoiturage reste le mode le moins cher 14 jours et 3 jours avant le trajet, les prix baissent en moyenne de 3 euros dans le cadre des 23 liaisons concernées. Seul 13 liaisons engendrent une baisse des prix, et 7 une augmentation.

- **TGV, une hausse des prix importante lorsque le mode le moins cher reste le même :**

Lorsque le TGV reste le mode le moins cher 14 jours et 3 jours avant le trajet, les prix augmentent en moyenne de 20 euros dans le cadre des 36 liaisons concernées. Seul 1 liaison engendrent aucun changement des prix.

- **TET, une légère hausse des prix importante lorsque le mode le moins cher reste le même :**
Lorsque le TET reste le mode le moins cher 14 jours et 3 jours avant le trajet, les prix augmentent en moyenne de 6 euros dans le cadre des 8 liaisons concernées. Seul 2 liaisons engendrent aucun changement des prix et 1 une légère baisse.

Annexe 7 : Analyse de la valeur du temps de coupure

Objectif :

Cette analyse a pour objectif d'identifier, à partir d'un modèle simplifié (prix et temps de trajet), le mode de transport le plus attractif pour une valeur du temps donnée. Ces valeurs du temps correspondent à la somme qu'un individu est prêt à payer pour gagner 1 heure de trajet.

Méthode :

Pour chaque mode de transport disponible 14, 7 et 3 jours avant le départ, nous avons sélectionné le prix le plus bas. Au prix associé nous avons sélectionné le temps de parcours en heures pour le mode de transport disponible. Pour le covoiturage : Nous avons pris le temps de parcours réel soumis au trafic journalier. Nous avons appliqué la formule de « valeur du temps de coupure » suivante :

$$CG_{mode}^{ab} = p_{mode}^{ab} + t_{mode}^{ab} \cdot vdt_c$$

avec :

- CG_{mode}^{ab} Coût généralisé de coupure du mode de transport pour le trajet entre a et b.
- p_{mode}^{ab} le prix du billet du mode de transport pour le trajet de a à b ;
- t_{mode}^{ab} le temps de trajet du mode de transport entre a et b ;
- vdt_c La valeur du temps de coupure en €/heures.

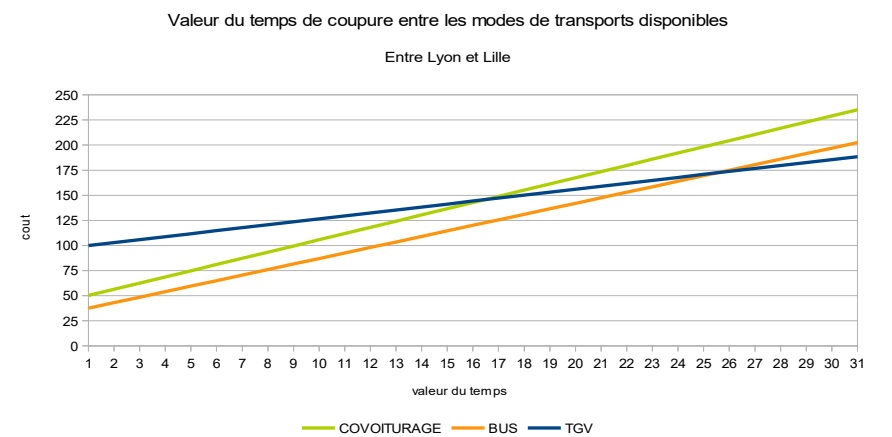
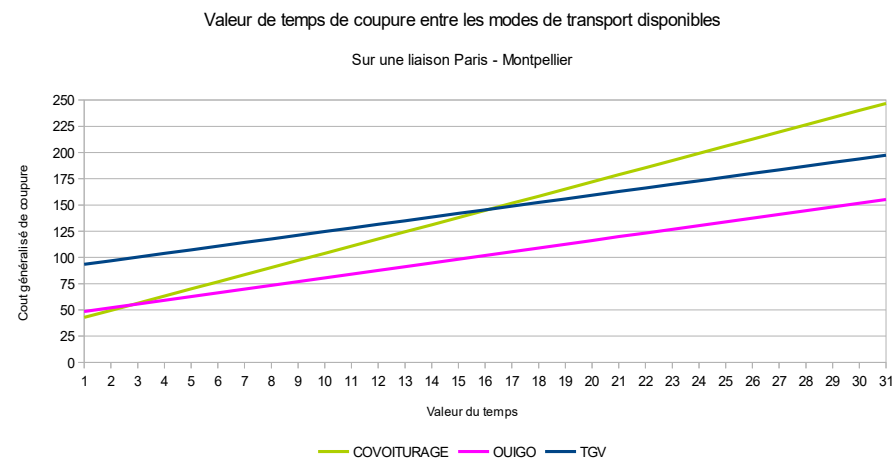
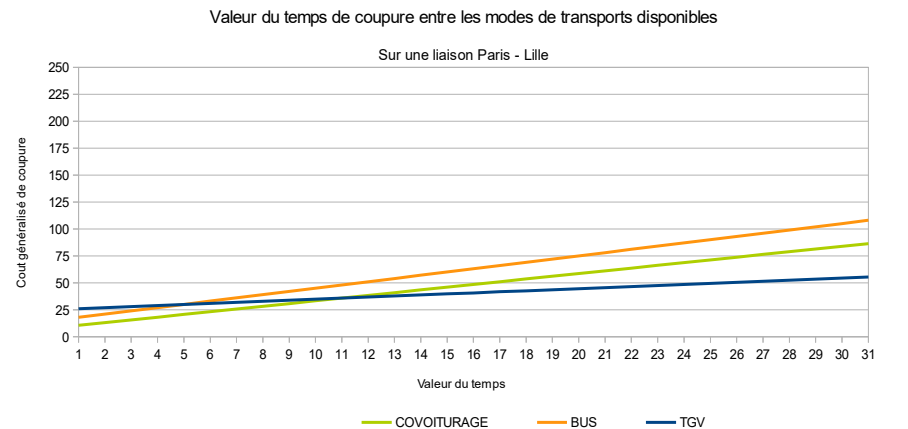
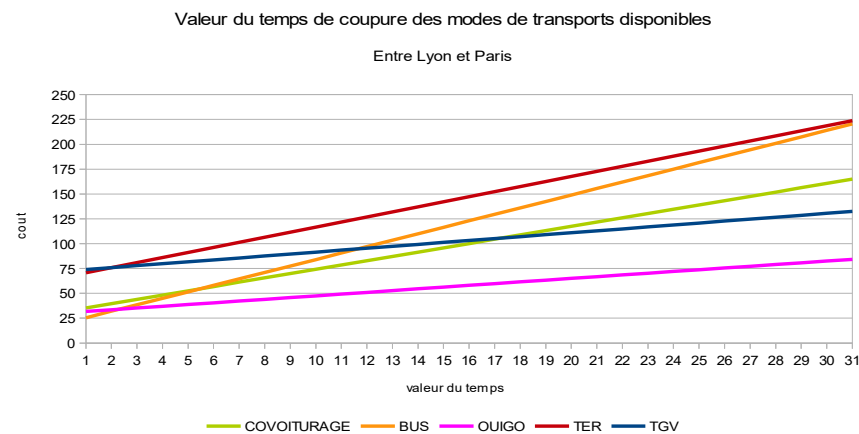
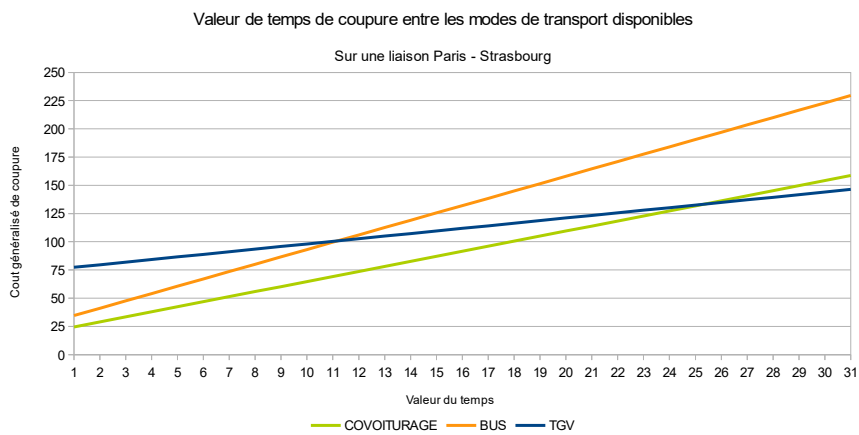
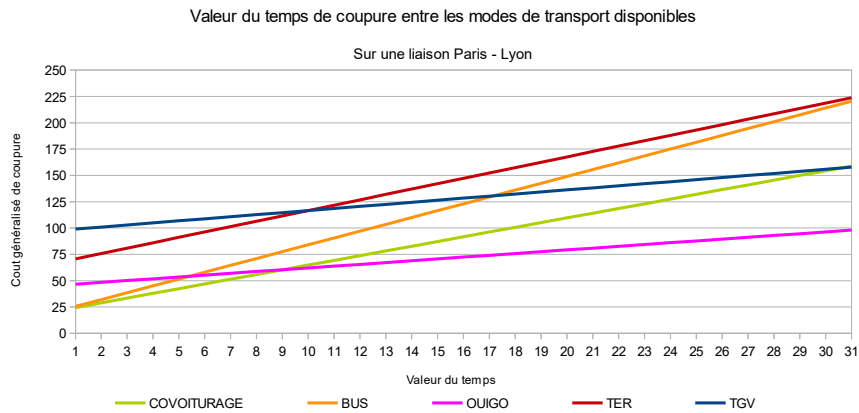
Ce modèle simplifié ne prend pas en compte le confort, ni le temps d'attente avant d'emprunter le mode de transport, ni les correspondances lorsqu'il y en a. C'est la raison pour laquelle on l'appelle valeur du temps de « coupure » car il ne prend pas en compte tous les paramètres entrant dans le calcul du coût généralisé. Nous avons raisonné sur des trajets à partir :

Départ	Arrivée			
	Grandes Aires urbaines		Moyennes Aires Urbaines	Petites Aires Urbaines
PARIS	Lyon, Lille, Strasbourg et Montpellier	Brest, Limoges, Montauban et Nevers	Dax et Saint-Dizier	
LYON	(Paris), Lille, Strasbourg, et Montpellier	Brest, Limoges, Montauban et Nevers	Dax et Saint-Dizier	
MONTPELLIER	(Paris), Lyon, Lille et Strasbourg	Brest, Limoges, Montauban et Nevers	Dax et Saint-Dizier	
SAINT DIZIER	Lyon, Lille, Strasbourg, et Montpellier	Brest, Limoges, Montauban et Nevers	Dax	

Tableau 10 : Liaisons sélectionnées pour la valeur du temps de coupure

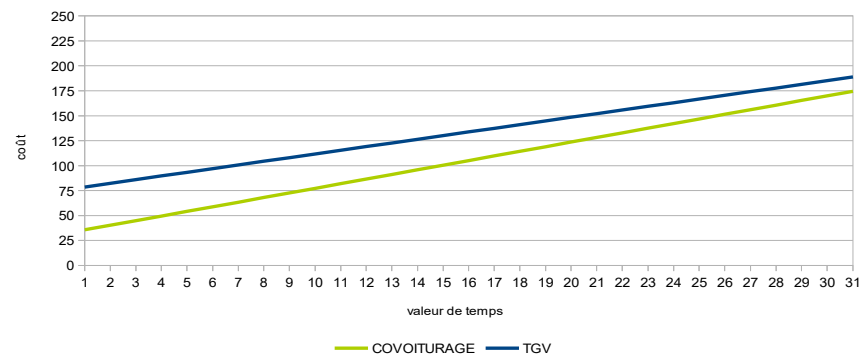
Seul les liaisons comportant au moins deux offres de transport disponibles ont été analysées.

Résultats pour les liaisons vers les grandes aires urbaines :



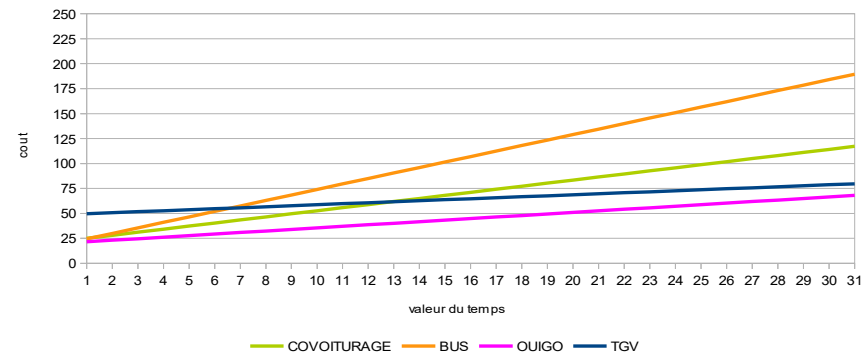
Valeur du temps de coupure entre les modes de transports disponibles

entre Lyon et Strasbourg



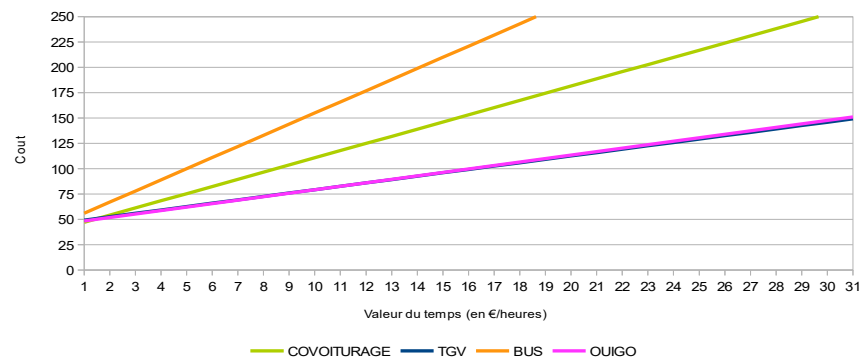
Valeur du emps de coupure des modes de transport disponibles

Entre Lyon et Montpellier



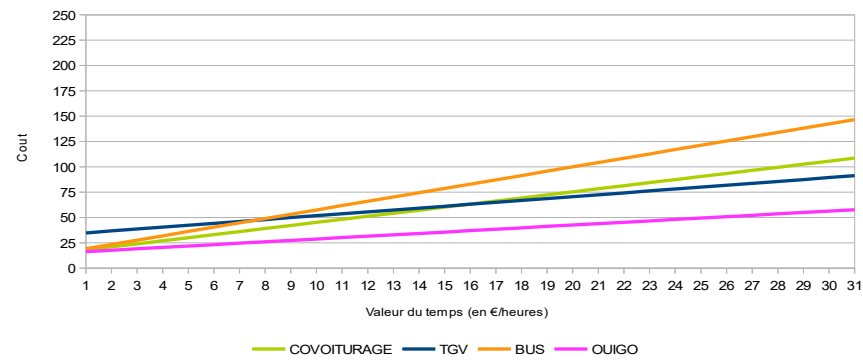
Valeur du temps de coupure entre les modes de transports disponibles

Entre Montpellier et Paris



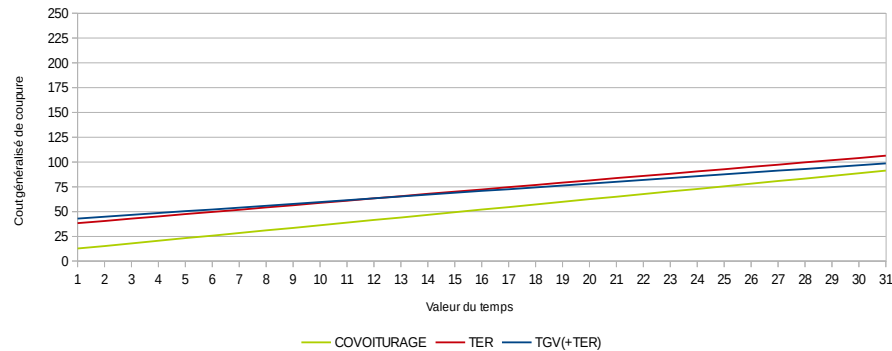
Valeur du temps de coupure entre les modes de transports disponibles

Entre Montpellier et Lyon



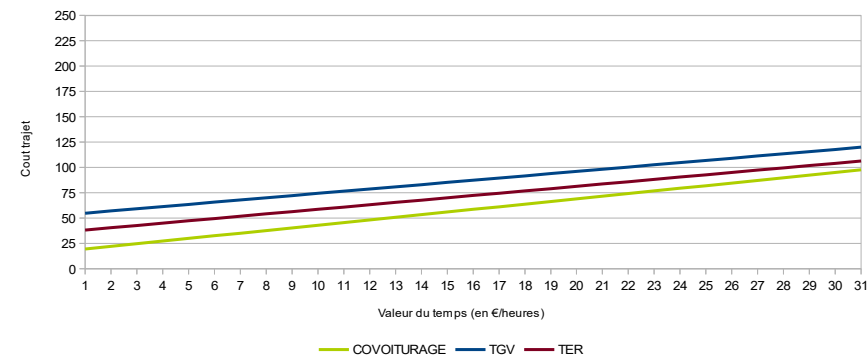
Valeur du temps de coupures entre les modes disponibles

Sur une liaison Paris - Saint Dizier



Valeur du temps de coupure entre les modes de transports disponibles

Entre Saint Dizier et Paris



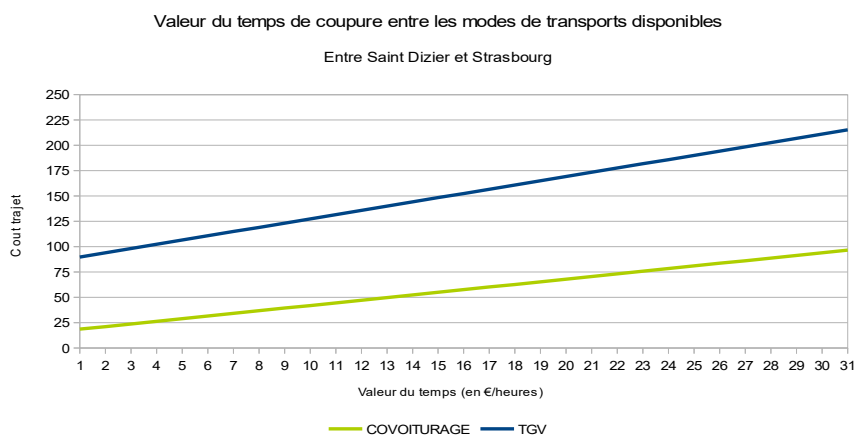


Illustration 20: Evolution de l'offre de transport 14, 7 et 3 jours à l'avance et du mode le moins cher à partir des grandes AUs

Comparaison multimodale :

Dans ces 13 graphiques ci-dessus on observe trois types de courbes. Les courbes faiblement pentues les courbes pentues et les courbes très pentues :

Mode	Coef. moyen de pente	Pente de la courbe	Caractéristiques
Ouigo®	2,23	Faible	La pente est faible, car ils ont une vitesse commerciale élevée (320 km/h) et un nombre d'arrêt faible
TGV	2,69		
Covoiturage	3,98	Moyenne	Le temps de parcours élevé à cause d'une vitesse commerciale moyenne (TER et Covoiturage) des conditions de trafic (Covoiturage) et du nombre d'arrêts élevé (TER)
TER	4,37		
Bus (Car)	6,09	Élevée	La pente est élevée, car ils ont un temps de parcours élevé lié à une vitesse commerciale assez faible et soumis aux conditions de trafic

Tableau 18: Tableau d'analyse des valeurs de temps de coupure pour Lyon, Lille, Strasbourg et Montpellier

- **Le Ouigo®, mode de transport le plus compétitif sur les villes desservies (Paris, Lyon, Montpellier)**

Dans le cadre des 13 liaisons analysées, le Ouigo® apparaît comme étant le mode le plus attractif. Lorsqu'il est disponible, il est le moins cher sur un panel assez large de valeur du temps. Malgré son prix de billet légèrement plus élevé que le covoiturage, sa vitesse commerciale lui permet d'être plus compétitif que les autres modes de transport.

- **Le covoiturage, intéressant pour les personnes ayant une valeur du temps de coupure les plus faibles.**

En dehors du Ouigo®, le covoiturage est le mode le plus attractif pour les valeurs du temps les plus faibles. Cela est possible grâce à son prix bas pratiqués. Sa vitesse commerciale plus lente que les modes ferrés, font qu'il est attractif pour les valeurs du temps les plus faibles.

- **Le TGV, mode de transport présente des valeurs de temps de coupure assez élevée**

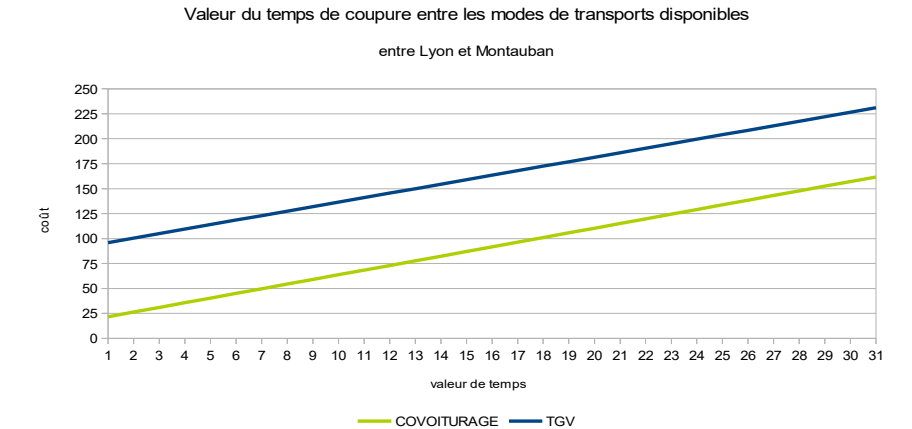
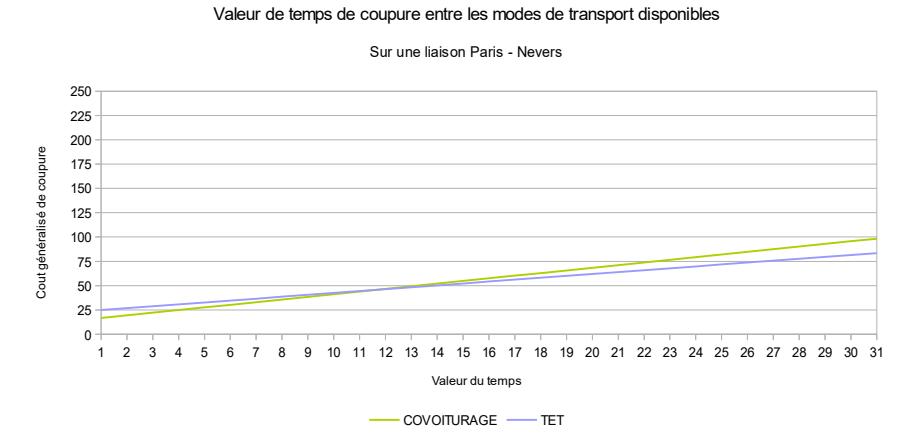
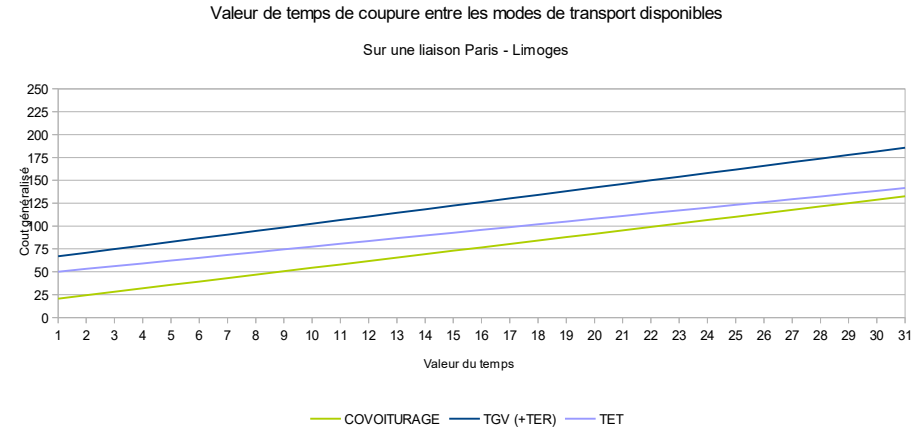
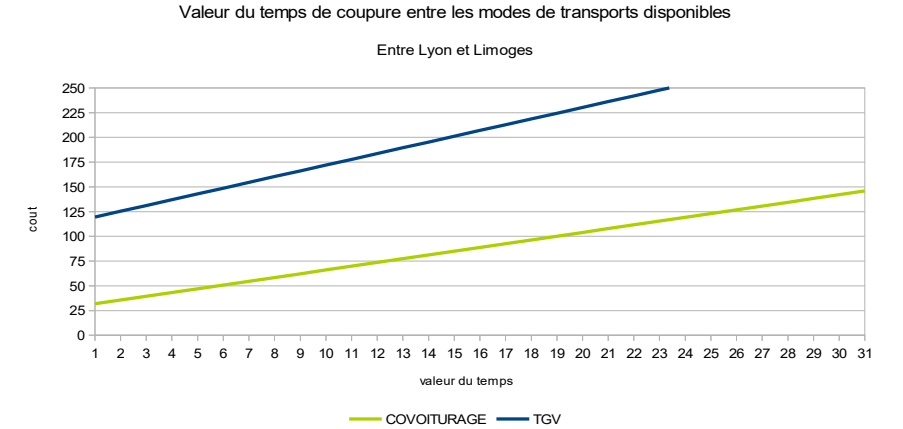
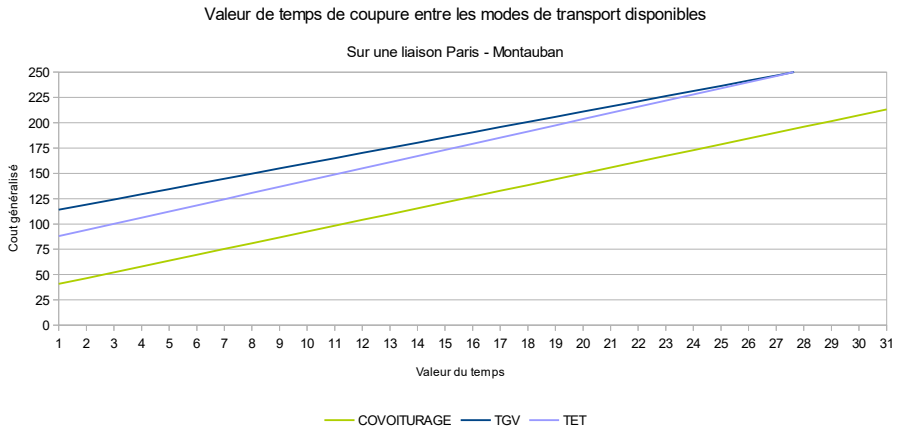
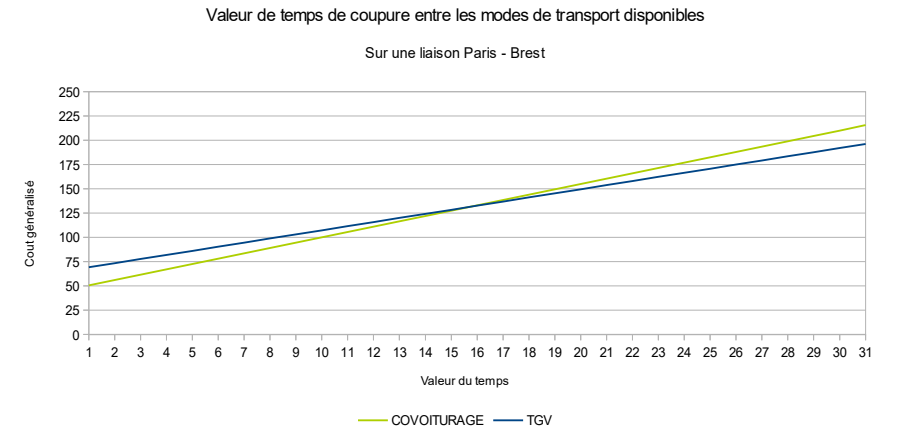
Un des aspects qui rend le TGV attractif est sa vitesse commerciale élevée. Le prix du billet très élevé comparé aux autres modes a un impact sur son attractivité. Il a tendance à être attractif pour les valeurs du temps élevées.

De par ses tarifs de base assez bas, le bus est un mode de transport attractif. Mais sa vitesse commerciale est la plus lente des modes de transports analysés. C'est la raison pour laquelle la pente de la courbe est très forte comparé à celle des autres modes.

Le TER est le mode de transport ferré qui possède la plus faible vitesse commerciale. C'est la raison pour laquelle la courbe est moyenne, ce qui en fait le mode ferré le moins attractif dans la plupart des cas.

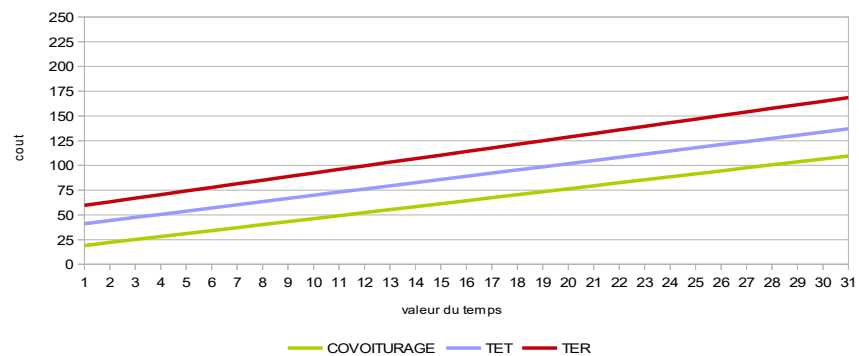
Le TET n'est pas disponible dans les liaisons analysées.

Résultats à partir de Paris vers 4 moyennes aires urbaines :



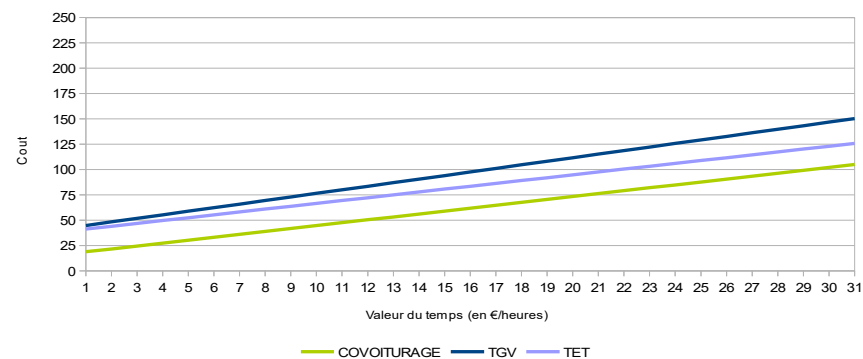
Valeur du temps de coupure entre les modes de transports disponibles

entre Lyon et Nevers



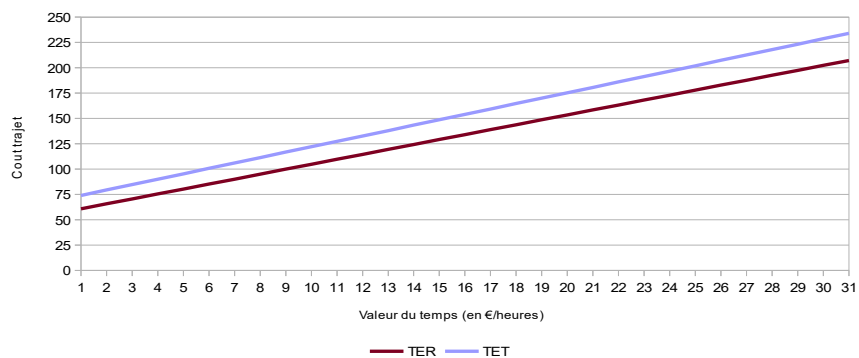
Valeur du temps de coupure entre les modes de transports disponibles

Entre Montpellier et Montauban



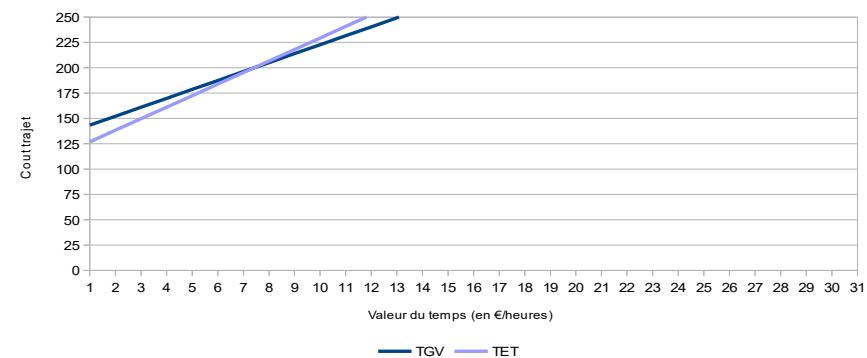
Valeur du temps de coupure entre les modes de transports disponibles

Entre Saint Dizier et Nevers



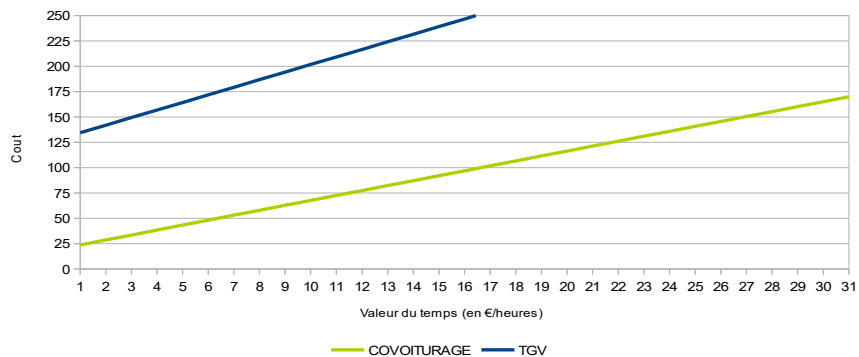
Valeur du temps de coupure entre les modes de transports disponibles

Entre Saint Dizier et Montauban



Valeur du temps de coupure entre les modes de transports disponibles

Entre Montpellier et Limoges



Valeur du temps de coupure entre les modes de transports disponibles

Entre Montpellier et Nevers

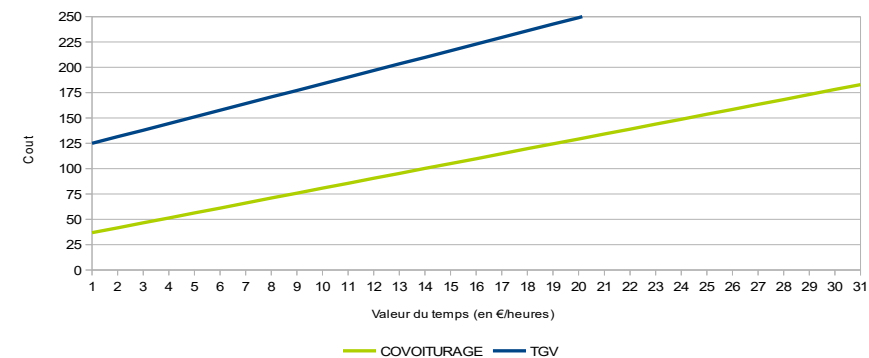


Illustration 21: Evolution de l'offre de transport 14, 7 et 3 jours à l'avance et du mode le moins cher à partir des moyennes AUs

Dans le cadre de ces 12 graphiques aucune tendance ne peut être généralisée. On observe une absence de trajets en Ouigo® et Car pour ces liaisons, mais une présence assez forte du TET.

- **Le covoiturage, mode le plus attractif pour desservir les aires urbaines moyennes**

La compétitivité entre les modes est en général à l'avantage du covoiturage. C'est le mode de transport le plus attractif sur un large panel de valeur du temps.

- **Le TET mode de prédilection pour la desserte des aires urbaines moyennes**

En dehors du covoiturage, le TET est le mode le plus attractif. Il dessert principalement les petites aires urbaines entre elles vers les grandes.

- **TGV mode peu attractif pour la desserte des aires urbaines moyennes**

Le TGV perd de son attractivité premièrement par son prix du billet élevé et par un ralentissement de sa vitesse commerciale. Cette baisse de la vitesse commerciale est due aux possibles correspondances, et à l'utilisation de lignes conventionnelles ne lui permettant pas d'utiliser son potentiel au maximum.

- **TER**

Seul deux liaisons sont concernées par le TER nous ne pouvons pas faire d'analyses.

Résultats pour les 2 petites aires urbaines :

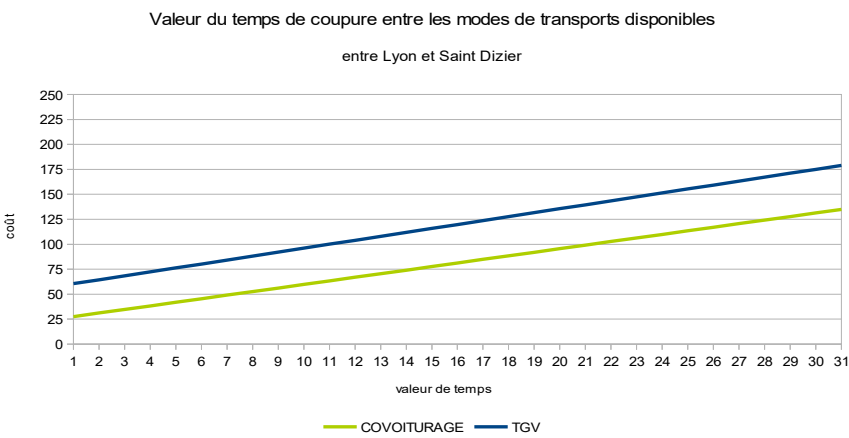
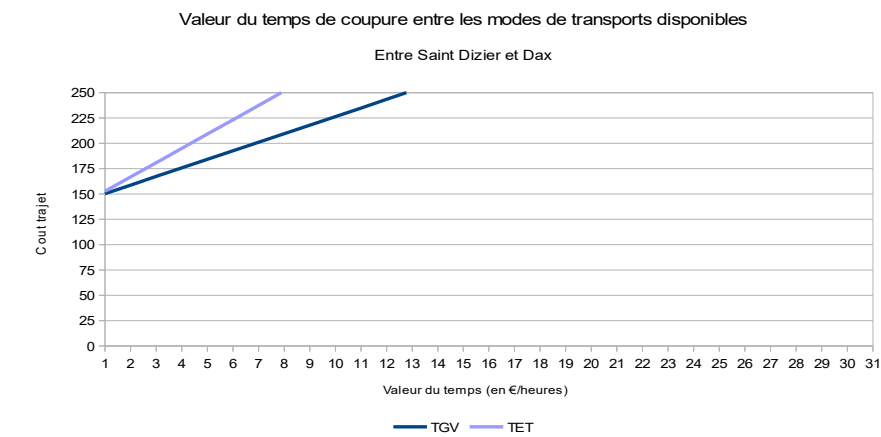
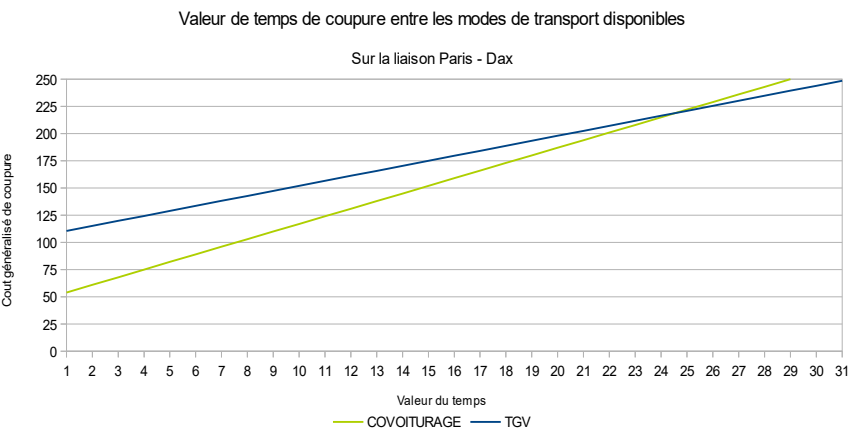
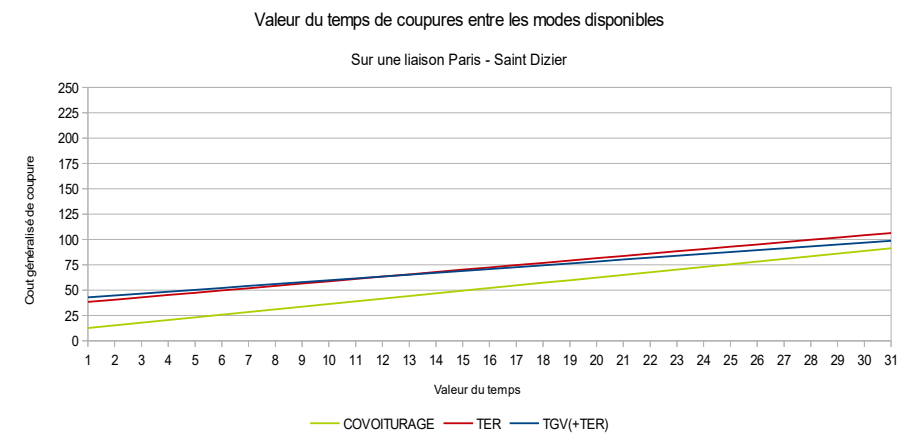


Illustration 22: Evolution de l'offre de transport 14, 7 et 3 jours à l'avance et du mode le moins cher à partir des petites AUs

Dans ces 4 graphiques ci-dessus, on observe que le covoiturage est plus attractif que les autres modes. Le TGV est moins attractif à cause des correspondances existantes. La plupart des trajets utilisés induisent des correspondances entre le TGV et un autre mode ferré dont la vitesse commerciale est plus faible.

Un seul trajet concernent les TET et les TER. De fait nous ne pouvons les analyser.

Conclusion

En prenant en compte le temps de trajet à partir de Paris, Lyon, Montpellier et Saint-Dizier on constate :

- **Ouigo® le mode de transport le plus attractif**

Ses tarifs assez bas, sa vitesse commerciale proche du TGV permettent à ce mode de couvrir un large panel de valeur du temps pour les liaisons desservis.

- **Covoiturage un mode attractif mais jusqu'à un certain seuil**

Ses tarifs bas confèrent à ce mode de transport une attractivité assez forte. En prenant en compte le temps de trajet, cette attractivité se limite seulement aux valeurs du temps les plus faibles (inférieur à 15).

- **Car tarif très bas mais temps de trajet trop élevé**

Ce mode de transport est peu attractif à cause d'une vitesse commerciale peu performante. Malgré ses tarifs identiques au covoiturage, son temps de trajet est beaucoup plus long pour le rendre attractif.

- **TET une attractivité qui se constate seulement dans les aires urbaines moyennes**

Dans le cadre des liaisons analysés, le TET permet une desserte des aires urbaines moyennes vers les plus grandes. Son prix du billet élevé et son temps de parcours plus lent que le TGV rend ce mode moyennement attractif.

- **TGV, mode attractif pour les valeurs du temps les plus élevées**

Malgré un temps de parcours performant, le prix du billet du TGV le rend attractif seulement pour les valeur du temps les plus élevées (supérieur à 15).

Résumé

La société du partage [1] connaît un développement important depuis le 21^e siècle. Elle se matérialise par des pratiques qui consistent à mettre en contact direct les particuliers pour acheter, vendre, louer, échanger, et ce, sans passer par les circuits ou les intermédiaires traditionnels. La conjoncture économique et le développement des réseaux sociaux sont les principaux initiateurs du développement de ces pratiques collaboratives.

Dans le secteur des transports, le covoiturage fait partie de ces pratiques collaboratives. D'après une enquête ADEME/IPSOS [2], le covoiturage concerne près d'un Français sur quatre. Il s'est développé sur des distances courtes et quotidiennes (domicile travail-études essentiellement) mais aussi sur des distances plus longues (motif loisirs).

Ce rapport s'intéresse plus précisément au covoiturage longue distance via des études empiriques sur 110 liaisons et apporte des éclairages sur :

- l'intérêt économique exact du covoiturage pour les conducteurs et passagers ;
- les gains éventuels réalisés par les conducteurs ;
- la question du marché du covoiturage, en terme de localisation des offres et des distances entre ces offres ;
- les risques de concurrence entre le covoiturage et les autres modes de transport collectifs ;
- la question de l'équilibre des modes de transports collectifs ;
- la question de l'opportunité / menace que représente le covoiturage sur les autres modes (transport collectifs urbains et interurbain, le système de transport routier, ferroviaire, les modes de transport low-cost, etc.).

Sur le même thème

- [Le covoiturage : des pistes pour favoriser son développement. Collection les dossiers. CERTU, 2013, 92 p](#)
- [Comparaison fer/route du point de vue des coûts ressentis par l'usager. Rapports. 2015, 48 p](#)

Aménagement et développement des territoires, égalité des territoires - Villes et stratégies urbaines - Transition énergétique et changement climatique - Gestion des ressources naturelles et respect de l'environnement - Prévention des risques - Bien-être et réduction des nuisances - Mobilité et transport - Gestion, optimisation, modernisation et conception des infrastructures - Habitat et bâtiment

Document consultable et téléchargeable sur le site <http://www.infra-transports-materiaux.cerema.fr>

*Ce document ne peut être vendu. La reproduction totale du document est libre de droits.
En cas de reproduction partielle, l'accord préalable de l'auteur devra être demandé.
Référence : 1646w – ISRN : CEREMA-DteciTM-2016-046-1-FR*

Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement

Direction technique infrastructures de transport et matériaux - 110 rue de Paris, 77171 Sourdun - Tél. : +33 (0)1 60 52 31 31

Siège social : Cité des Mobilités - 25, avenue François Mitterrand - CS 92 803 - F-69674 Bron Cedex - Tél. : +33 (0)4 72 14 30 30

Établissement public - Siret 130 018 310 00016 - www.cerema.fr