HAL open science

Une analyse économique de la pertinence des solutions de véhicule partagé dans le choix modal

Amandine Chevalier, Florent Laroche

To cite this version:

Amandine Chevalier, Florent Laroche. Une analyse économique de la pertinence des solutions de véhicule partagé dans le choix modal. Les Cahiers Scientifiques du Transport / Scientific Papers in Transportation, 2015, 68 | 2015, pp.81-101. 10.46298/cst.12151 . hal-01745910

HAL Id: hal-01745910

https://hal.science/hal-01745910v1

Submitted on 28 Mar 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License

les Cahiers Scientifiques du Transport
N° 68/2015 - Pages 81-101

A. Chevalier, Fl. Laroche
Une analyse économique de la pertinence des solutions de véhicule partagé dans le choix modal

JEL : R41

UNE ANALYSE ÉCONOMIQUE DE LA PERTINENCE DES SOLUTIONS DE VÉHICULE PARTAGÉ DANS LE CHOIX MODAL

AMANDINE CHEVALIER[1]
CEREMA

FLORENT LAROCHE[1]
DTRE
UNIVERSITÉ D'ANVERS

INTRODUCTION

L'usage du véhicule partagé est déjà ancien. Le concept est né aux États-Unis dans les années 70 suite à la crise pétrolière (MASSOT, 1998) pour se décliner principalement à travers l'autopartage (« *car sharing* ») et le covoiturage (« *car pooling* »). Il s'est institutionnalisé dans de nombreux pays (Pays-Bas, Angleterre, etc.) notamment dans le cas des trajets domicile-travail. Hormis ces déplacements pendulaires et de courte distance, la pratique est longtemps restée anecdotique et se résumait au traditionnel autostop, solution aléatoire et parfois risquée.

L'arrivée du numérique et la création de plates-formes spécialisées dans la

[1] Cet article a été rédigé alors que les auteurs étaient tous deux membres du Laboratoire d'Économie des Transports.

mise en relation des individus semble être en passe de modifier cette pratique, transformant un moyen de déplacement marginal en un phénomène de masse. Le principe repose sur le partage d'un véhicule pour un déplacement sur moyenne ou longue distance, la répartition des frais étant réalisée sur la base du coût d'usage du véhicule (essence et péages).

Le site de covoiturage français, BlaBlaCar, illustre cette tendance. Il revendique près de 600 000 voyageurs par mois[2] et a levé 73 M€ en juillet 2014 confirmant l'intérêt des investisseurs pour son activité. Le succès de cette plate-forme repose sur sa capacité à créer de la valeur ajoutée à partir de la mise en relation de l'offre et de la demande en transport dans un climat de confiance. La confiance se décline à la fois dans le système de paiement (en ligne et sécurisé) et dans celui de contrôle des usagers (fiches et évaluations).

Ce succès apparent ainsi que la multiplication d'offres similaires invitent à s'interroger sur la pratique du véhicule partagé, plus précisément sur les raisons de son développement, ainsi que sur sa pérennité. Effet de mode ou véritable évolution dans les comportements de déplacement, nous proposons d'interroger ces pratiques à travers une analyse économique fondée sur les déterminants essentiels du choix modal en économie des transports à savoir le coût et le temps.

L'analyse repose sur une confrontation originale de deux démarches de recherche publiées sous la forme de thèses et dont les résultats présentent des complémentarités intéressantes. La première thèse (Chevalier, 2014) s'est intéressée à l'impact des solutions de véhicule partagé sur la mobilité de courte distance (< 80 km). L'approche distingue la voiture personnelle du véhicule partagé et repose sur un modèle de choix modal de type logit. La seconde thèse explore au contraire l'impact potentiel de ces nouvelles solutions de transport sur la mobilité de type longue distance (> 80 km). Le concept de vitesse généralisé (Héran, 2009) est mobilisé pour évaluer la pertinence de l'offre modale sur l'axe Paris-Lyon.

Ces travaux invitent tous les deux à nuancer la pertinence de ces solutions de partage, que ce soit dans les déplacements interurbains ou régionaux. Ainsi, l'automobile personnelle ne serait pas morte à l'échelle locale et la numérisation de l'économie aurait pour effet de revaloriser ce mode, à travers un usage partagé sur longue distance.

Nous proposons dans un premier temps de rappeler le contexte de l'émergence des nouvelles mobilités (1). Nous présentons ensuite les méthodes utilisées et les résultats obtenus pour chacune séparément (2, 3). Enfin, une dernière partie (4) discute les résultats. Elle montre que la voiture partagée ne semble pas pouvoir concurrencer la voiture personnelle ou les transports

[2] http://www.lefigaro.fr/secteur/high-tech/2014/07/02/01007-20140702ARTFIG00202-covoiturage-le-francais-blablacar-fait-une-levee-de-fonds-de-73-millions-d-euros.php

en commun sur de courtes distances pour des raisons pratiques. Mais loin d'être seulement une solution de crise, ces pratiques s'inscrivent dans le panel modal et bénéficient de la crise d'autres modes dont le ferroviaire dans le cas des trajets longues distances.

1. Le véhicule partagé : une innovation organisationnelle née dans un contexte de pression budgétaire et d'essor de l'économie numérique

La mobilité est aujourd'hui marquée par un foisonnement d'offres nouvelles. On assiste notamment à une multiplication des formes d'usage de la voiture ou encore à une « libéralisation » de ses usages. Sur la base de deux comportements clairement identifiés que sont le covoiturage et l'autopartage, il est possible d'imaginer une multitude de recours possibles à une voiture (ou autre type de véhicule) non possédée à laquelle nous faisons référence à travers le concept de véhicule partagé. Le covoiturage correspond au partage d'un trajet avec plusieurs personnes dans le véhicule de l'une d'entre elles. L'autopartage, quant à lui, consiste en de la location de véhicules en libre-service (autopartage public) ou entre particuliers (autopartage privé). Le véhicule partagé peut donc être un simple recours au covoiturage, à l'autopartage ou encore à une forme hybride (trajet partagé dans un véhicule en autopartage). Quel que soit le mode d'usage, le véhicule partagé se distingue de la voiture personnelle dans la mesure où il n'est pas possédé par son ou ses usagers (hors conducteur dans le cas du covoiturage), et constitue donc, en cela, une véritable innovation organisationnelle.

Ce type de comportement, encore marginal, a fait l'objet de peu d'enquêtes et d'études. Nous proposons ici des données de cadrage, quelques références, ainsi qu'une description du contexte dans lequel le véhicule partagé se développe.

Une nouvelle pratique en plein essor

Les données sur l'usage du véhicule partagé en France sont relativement rares et peu fiables. Une étude réalisée dans le cadre du PREDIT (Cordier, 2009) propose un aperçu de la pratique de l'autopartage en France mais son échantillon ne différencie qu'imparfaitement le covoiturage sur les relations courte distance et longue distance. Selon l'étude, le potentiel de développement de la pratique est « *très élevé* » en raison de la sous-utilisation d'une grande partie du parc automobile (17 millions de voitures parcourent moins de 10 000 km/an), d'un réservoir d'individus non motorisés (11 millions de ménages ont moins d'une voiture par adulte) et d'un coût élevé de la voiture (coût complet évalué à 0,28 €/km). L'étude estime en 2008 le nombre d'usagers réguliers entre 35 000 et 70 000 personnes.

Concernant le covoiturage, la principale source de données peut être jugée moins fiable dans la mesure où elle provient directement du site BlaBlaCar,

leader du marché en France. Créée en 2006, la plate-forme revendique 20 millions de membres en 2015 et une croissance de 200 %/an[3]. Un débat peut avoir lieu sur la différence entre le nombre d'inscrits et le nombre réel d'utilisateurs réguliers mais deux constats permettent de valider indirectement ces données.

En premier lieu, le président de la SNCF identifie désormais BlaBlaCar comme un concurrent intermodal direct lorsqu'il déclare : « *Savez-vous que Blablacar, le leader européen du covoiturage, fait aujourd'hui chaque mois 600 000 voyageurs ? C'est déjà plus de 5 % du nombre de trajets vendus par SNCF Voyages ! Et qu'Avis a racheté pour 500 millions de dollars le leader américain de la voiture partagée ? Voilà nos nouveaux concurrents* »[4]. Il sera néanmoins intéressant de discuter par la suite si ce manque à gagner est le résultat d'une demande latente non exprimée par le ferroviaire ou une véritable capture d'une partie de son marché.

En second lieu, selon les données de l'Observatoire des Mobilités et Arbitrages Automobiles (OMA) du BIPE[5], la part des Français déclarant pratiquer le covoiturage est passée de 7 % en 2010 à 14 % en 2013. Par ailleurs, l'intérêt porté au covoiturage a progressé sur la période, tandis que la part des personnes ne connaissant pas la pratique a été très largement réduite (en 2013, seuls 3 % des personnes interrogées ne connaissaient pas le covoiturage). En outre, les résultats de l'OMA montrent que le covoiturage peut être organisé de différentes façons : il est majoritairement pratiqué avec des voisins ou des connaissances (70 % en moyenne), via un site Internet pour 15 % des répondants et grâce à un service proposé par l'entreprise pour moins de 5 %. Ces derniers chiffres montrent qu'Internet ne capte qu'une partie des trajets réalisés en covoiturage et que ce dernier ne se limite pas aux annonces proposées par le leader du marché BlaBlaCar qui par ailleurs propose essentiellement des trajets plus ou moins longue distance. Quant à l'autopartage, qu'il soit public ou privé, il concerne pour l'instant moins de 1 % des Français (OMA, BIPE) bien qu'il soit en pleine évolution avec le développement des solutions de particuliers à particuliers via des plates-formes numériques de type Drivy ou Koolicar. Pour des raisons de disponibilité des données et de significativité des comportements observés, nous centrons l'analyse principalement sur le covoiturage.

Peu de littérature économique pour expliquer ce phénomène

Du point de vue de la littérature académique, on constate qu'il existe relativement peu de publications proposant une analyse économique de ces

[3] https://www.covoiturage.fr/blog/qui-sommes-nous, consulté le 7 mai 2015.

[4] Cité dans Steinman (2013).

[5] Mené tous les semestres sur un échantillon représentatif de la population française d'environ 1 500 personnes.

pratiques. Dans l'ensemble, la plupart se focalisent sur l'autopartage qui reste essentiellement limité aux solutions de courte distance urbaines (BARTH, SHAHEEN, 2002 ; FEITLER, 2003 ; MASSOT, 2003 ; CORDIER, 2009).

MASSOT (1998) distingue le « *car-pooling* » du « *car-sharing* ». Elle renvoie le premier terme au concept de covoiturage dont elle note l'émergence dans les années 70 aux États-Unis. Elle l'associe à la crise énergétique et principalement à la mobilité domicile-travail. Néanmoins, l'essentiel de son analyse porte sur le concept de *car-sharing* et propose une revue des différentes expériences menées dans le monde au début des années 2000. L'étude de FEITLER (2003) s'inscrit dans la même approche et discute de la pertinence des solutions d'autopartage (*car-sharing*) en milieu urbain. Elle note que cette pratique est « *de loin l'innovation la plus répandue* » et permet aux collectivités d'apporter une solution aux problèmes de congestion en ville. Elle recommande par conséquent le soutien public à ces solutions dont elle reconnaît en 2003 que le marché reste « *marginal* ». Enfin, l'étude menée par CORDIER (2009) distingue le covoiturage (« *utilisation d'un véhicule par plusieurs personnes* ») des services d'autopartage de type Autolib'. Cependant, il décrit les utilisateurs de covoiturage comme des personnes « militantes » ou « associatives » et leur pratique du covoiturage s'apparente plus à la mise en commun régulière d'un véhicule avec des personnes connues pour des déplacements quotidiens et sur courte distance qu'à la solution développée par BlaBlaCar pour des trajets ponctuels, sur longue distance et sans connaissance des personnes.

Par conséquent, la situation en 2015 semble s'éloigner assez fortement de ces constats. C'est la raison pour laquelle il importe de s'attarder sur les causes du développement du covoiturage.

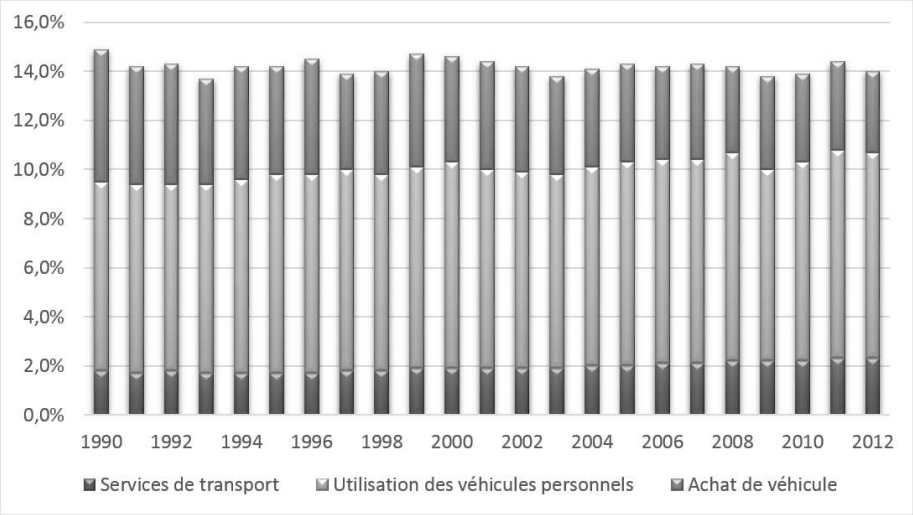
CHANGEMENT DE COMPORTEMENTS FACE À LA CONTRAINTE BUDGÉTAIRE

Le pic pétrolier de 2008 peut être désigné comme un révélateur de ces nouvelles pratiques sur fond de stagnation économique depuis 2011. Sans en être l'unique cause, il a certainement contribué à une prise de conscience concernant le coût de la mobilité en général et de l'automobile en particulier, et a permis de révéler des tendances déjà en germe de longue date dans la société française. CHEVALIER (2014) montre que l'évolution du budget transport des ménages de 1990 à 2012 a vu les parts allouées aux services de transport et à l'utilisation des véhicules personnels s'accroître au détriment de celle dédiée à l'achat (Figure 1). L'inflexion, bien que marginale, est sensible à partir du début des années 2000 et semble se confirmer depuis.

La thèse d'une déconnexion entre usage et propriété d'un véhicule serait ainsi de plus en plus réaliste d'après CHEVALIER (2014). Elle est d'ailleurs renforcée par plusieurs phénomènes convergents. Tout d'abord, la mobilité stagne et pose la question d'un « *peak travel* » (MILLARD-BALL, SCHIPPER,

2010). Dans les grandes villes, la part de la voiture se réduit d'après les Enquêtes Ménages Déplacement menées dans les principales villes françaises. D'autre part, les kilométrages annuels moyens parcourus en voiture diminuent année après année (CGDD/SOeS, 2013). Enfin, plus de 80 % des ménages français sont aujourd'hui équipés d'au moins un véhicule et cette proportion reste stable depuis le début des années 2000 (INSEE[6]). On parle ici d'un « *peak car* » (Goodwin, 2010-2011 ; Courel, Bouleau, 2013).

Figure 1 : Evolution de la part des dépenses de transport des ménages français entre 1990 et 2012



Source : d'après Eurostat

Ainsi, le développement de nouveaux services de mobilité portés sur l'usage et non la propriété d'un véhicule apparaît comme une solution face aux contraintes budgétaires que représente le véhicule personnel et répond donc à une véritable demande.

Le développement des TIC, vecteur de solutions performantes pour le partage

Les TIC ont également joué un rôle primordial dans l'essor du partage automobile en général et du covoiturage en particulier. Sur un principe similaire à celui des sites de rencontre, BlaBlaCar propose une plate-forme de mise en relation directe entre l'offre et la demande en mobilité ponctionnant sa rémunération à partir des transactions effectuées sur le site. Les utilisateurs possèdent chacun un compte auquel est lié un profil délivrant les informations essentielles sur leur âge, leur sexe et un ensemble de préférences (fumeur, aime bavarder, accepte les animaux, etc.). Ainsi, en sécurisant les moyens de paiement et en mettant en place un système de contrôle et

[6] http://www.insee.fr/fr/themes/document.asp?ref_id=T10F062

d'identification des utilisateurs, BlaBlaCar a transformé un comportement marginal en un acte de consommation de masse. Les avantages sont multiples que ce soit en termes de prix (partage des frais) ou de flexibilité (la demande et l'offre convergent en grande partie en termes d'horaire ou de destination).

Par conséquent, les possibilités de mise en relation offertes à moindre coût par le numérique associées à une nécessaire optimisation de l'équipement automobile ont contribué à transformer une pratique jusqu'à présent marginale en un véritable mode alternatif et crédible.

En conclusion, cet état des lieux invite à une analyse économique du véhicule partagé, étant donné les gains qu'il présente par rapport à la voiture personnelle. En outre, il pose un paradoxe au regard de la théorie traditionnelle en économie des transports. Son développement, notamment sur des trajets longue distance, semble remettre en cause l'idée que les gains de temps ont une valeur plus importante que le coût de déplacement.

2. Modèle logit et résultats pour les trajets de courte distance : prédominance de la voiture personnelle à l'horizon 2020

L'objet de cette partie est de présenter la méthode utilisée pour analyser les choix modaux pour les trajets de courte distance, à savoir la modélisation logit, et les résultats associés. L'analyse est réalisée à partir d'une approche par la demande et sur des comportements réellement observés (données d'enquête).

Le modèle logit pour modéliser les choix modaux observés

De manière générale, la décision unique d'un individu parmi plusieurs alternatives non ordonnées est modélisée à travers les modèles logit multinomiaux. Ces modèles, de type probabiliste, permettent de prédire la probabilité d'usage des modes de transport par les individus en fonction de différents déterminants. Ces derniers peuvent décrire les individus qui choisissent (variables socio-démographiques) ou bien les caractéristiques propres aux différents modes de transport (coût et temps typiquement).

Pour faire écho à la théorie microéconomique du consommateur dans laquelle les individus maximisent leur utilité sous contrainte budgétaire, nous nous concentrons ici sur la modélisation des choix modaux selon le coût et le temps de transport. Ainsi, l'individu *i* compare les niveaux d'utilité associés aux différents modes de transport et choisit celui qui maximise son utilité parmi les *j* choix.

Pour l'individu *i*, l'utilité du choix *j* est :

$$U_{ij} = F(\beta \chi_{ij}) + \epsilon_{ij} \qquad (1)$$

où β est un vecteur de paramètres inconnus, χ_{ij} un vecteur de caractéristiques propres aux différents choix (coût et temps) et ϵ_{ij} un terme d'erreur aléatoire.

Enfin, comme les modèles logit multinomiaux reflètent la maximisation de l'utilité des individus, la probabilité que l'individu *i* choisisse l'alternative *j* correspond à la probabilité que l'utilité de *j* soit supérieure à celle associée à tous les autres modes. Par exemple, pour *j*=0 :

$$Prob(y_i = 0) = Prob(U_{i0} > U_{i1}, U_{i0} > U_{i2}, \ldots, U_{i0} > U_{im}) \qquad (2)$$

En conclusion, le choix de l'individu se porte sur le mode ayant la probabilité la plus élevée.

Résultats : prédominance de la voiture personnelle à l'horizon 2020

Afin d'expliquer les choix modaux des ménages français pour la mobilité locale (déplacements à moins de 80 km du domicile), nous nous sommes basés sur un échantillon (représentatif de la population française) de 1 413 personnes interrogées en octobre 2010 dans le cadre de l'Observatoire des Mobilités et Arbitrages Automobile (OMA) du BIPE.

La variable à expliquer est le choix du mode de transport principal utilisé un jour de semaine normal. Elle comporte six modalités : voiture personnelle, voiture partagée, 2-3 roues motorisé, vélo, marche, transports en commun. La voiture partagée fait référence à une voiture louée (en autopartage) ou de et avec quelqu'un d'autre, c'est-à-dire en covoiturage (davantage d'observations que pour l'autopartage). La répartition modale de l'échantillon en 2010 est décrite dans la Figure 2.

Figure 2 : Répartition modale de l'échantillon (a) parmi les déplacements et (b) les passagers-kilomètres en 2010

Source : Calculs d'après BIPE (2010)

Près de 60 % des individus utilisent la voiture personnelle qui est le mode de transport principal pour les déplacements quotidiens des ménages français. Ainsi 84 % des distances quotidiennes sont parcourues en voiture person-

nelle. Les transports en commun sont le second mode utilisé (près de 20 % des individus pour parcourir 12 % des distances), suivis de la marche (près de 15 % des déplacements). Enfin, les 2-3 roues motorisés et le vélo sont utilisés pour près de 3 % des déplacements tandis que seulement 1 % des déplacements sont réalisés en voiture partagée pour parcourir seulement 1 % des distances.

Cette répartition est modélisée à partir des caractéristiques propres aux différents modes de transport : coûts et temps. Ces variables ont fait l'objet d'hypothèses présentées ci-dessous. La dépense supportée par le voyageur pour les transports en commun en France a été calculée pour la Fédération Nationale des Usagers des Transports (Beauvais consultants, 2012). En outre, les coûts associés à la voiture personnelle et au deux-roues motorisé correspondent aux montants retenus par l'administration fiscale pour la déduction des frais réels sur les impôts sur le revenu. Concernant le véhicule partagé, nous lui attribuons la moitié du coût de la voiture personnelle. Il s'agit d'une approximation entre le covoiturage concernant deux personnes ou plus (dans ce cas le coût du véhicule partagé peut être divisé par plus de deux) et l'autopartage dont le prix est généralement supérieur à la moitié du coût de la voiture personnelle. Les coûts associés à la marche et au vélo sont issus de Papon (2002). Enfin, le temps nécessaire à chaque mode de transport pour réaliser un trajet a également été pris en compte afin d'expliquer les raisons du choix. Il a été calculé à partir de la distance à parcourir et de la vitesse moyenne associée à chacun des modes (ces deux variables étant celles observées en moyenne lors de la vague d'octobre 2010 de l'OMA, la vitesse du vélo et de la marche étant estimés par Héran, 2012). Pour l'année 2010, les hypothèses retenues pour les coûts et temps associés aux différents modes de transport sont présentées dans le Tableau 1.

Tableau 1 : Hypothèses sur les coûts associés aux différents modes de transport (dépenses par voyageur en centimes€/km)

Mode		Coût (centimes€/km)	Vitesse moyenne (km/h)
Voiture personnelle		53	42
Véhicule partagé		27	42
2-3 roues motorisé		33	42
Vélo		12	14
Marche		17	4,7
Transports en commun (TC)			33
	Île-de-France	11	
	Villes de province	13	
	TER	6	

Source : Beauvais consultants (2012), Héran (2012), impôts.gouv.fr (consulté en juin 2013), calculs d'après l'OMA (BIPE, novembre 2010), Papon (2002)

Outre les coûts et temps de transport associés à chaque mode, nous introduisons également des constantes spécifiques à chacun d'eux afin de prendre

en compte leurs caractéristiques propres difficilement captées par ailleurs (le confort notamment).

Le Tableau 2 montre que les paramètres associés aux constantes (Cs_) sont tous négatifs ce qui confirme la préférence pour la voiture personnelle par rapport à tous les autres modes, pour son confort, sa flexibilité, etc.

Tableau 2 : Paramètres estimés et odds ratio du modèle logit conditionnel

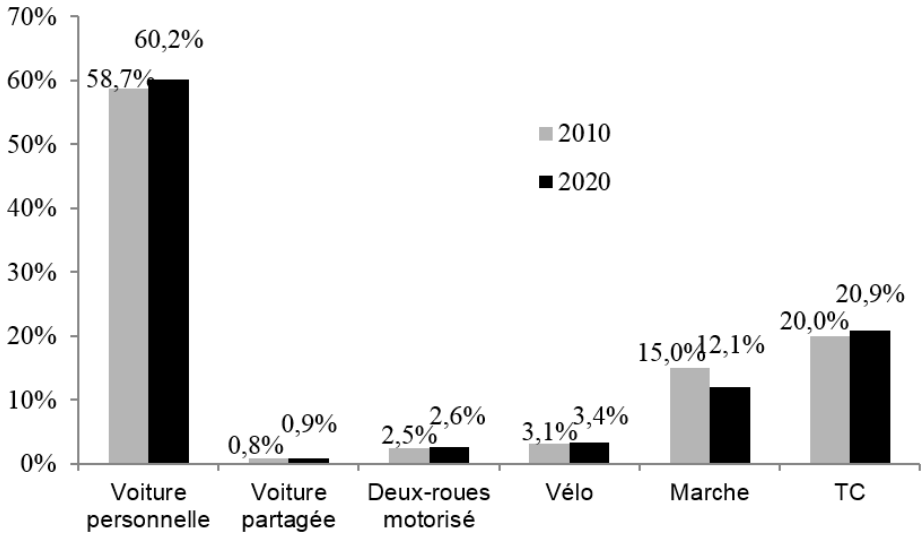
Variable	Paramètres estimés		Odds ratio
Cs_VP_partagée	-4.2660***	(0.2922)	0.014
Cs_moto	-3.1565***	(0.1709)	0.043
Cs_vélo	-2.5986***	(0.1595)	0.074
Cs_marche	-0.4273***	(0.1148)	0.652
Cs-TC	-1.0308***	(0.0706)	0.357
Coût	-0.0013*	(0.0008)	0.998
Temps	-0.0028***	(0.0003)	0.997
Nombre d'observations	1413		
Log-vraisemblance	-1575		
ρ^2 de McFadden	37.85		
Indicateur d'Estrella	81.52		

La catégorie voiture personnelle/d'entreprise est la référence
Écart-type entre parenthèse
*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %.

Les paramètres associés aux variables de coût et temps sont négatifs[7]. Ces résultats confirment l'hypothèse que la mobilité est désincitée par des coûts et temps de transport trop élevés. Or, le véhicule partagé présente *a priori* un temps de déplacement identique à celui de la voiture personnelle, mais en revanche un coût inférieur. Par conséquent, elle devrait être préférée à celle-ci. Cependant, moins de 1 % des Français choisissent le véhicule partagé pour se déplacer au quotidien tandis que plus de 60 % d'entre eux se déplacent en voiture personnelle. En outre, les prévisions réalisées à horizon 2020 à partir d'hypothèses d'évolution tendancielles des variables explicatives montrent que l'usage du véhicule partagé ne devrait pas se développer pour les déplacements quotidiens locaux (Figure 3). Ces résultats traduisent la lenteur des changements de comportements. Ils mettent également en évidence le fait que les caractéristiques propres à la voiture personnelle sont davantage déterminants que le coût avantageux de la voiture partagée. Malgré sa pertinence d'un point de vue économique, cette dernière pourrait rencontrer des difficultés pour s'imposer dans la palette des choix modaux quotidiens pour des raisons pratiques.

[7] Le modèle est estimé à l'aide du logiciel SAS 9.4 et grâce aux procédures logistic et Mdc.

Figure 3 : Evolution des parts modales en France entre 2010 et 2020



Source : Chevalier (2014), projection d'après l'OMA (BIPE, 2010)

3. Le concept de vitesse généralisée et les résultats pour les trajets longue distance : relativiser l'effet vitesse

L'étude des trajets interurbains (longue distance) repose sur une approche par l'offre et montre ce que devraient être les choix modaux dans l'hypothèse de consommateurs rationnels (au sens purement économique).

Le concept de vitesse généralisée pour évaluer la pertinence des modes selon le revenu des usagers

L'évaluation de la pertinence du véhicule partagé sur les trajets de longue distance est réalisée à partir du concept de vitesse généralisée. Il permet de mesurer la différence entre la vitesse réelle d'un mode de transport et l'utilité que peut en retirer un usager (vitesse généralisée ou ressentie). Elle est définie par le rapport entre revenu des usagers et prix du service de transport.

Ce concept présente l'intérêt de relativiser l'utilité de la vitesse (gain de temps) selon le revenu des usagers qui traduit indirectement leur valeur du temps. Il revient donc à simplifier le calcul du coût généralisé (*Cg*)[8] en remplaçant l'évaluation parfois incertaine de la valeur du temps associée aux usagers par leur niveau de revenu.

D'un point de vue formel, la notion de « vitesse généralisée » (*Vg*) exprime la relation entre la vitesse moyenne (*v*), la valeur du temps exprimée par le salaire horaire (*w*) et le prix payé par l'usager exprimé par le coût kilomé-

[8] $Cg = Vt\,.T + P$ où Vt est la valeur du temps, T le temps de déplacement offert par le service et P le prix à payer pour utiliser le service.

trique du service pour l'usager (k). HÉRAN (2009) note que lorsque v tend vers l'infini, la vitesse généralisée varie comme le rapport entre w et k. L'équation s'écrit de la manière suivante (HÉRAN, 2009) :

$$Vg = \frac{1}{\frac{1}{v} + \frac{k}{w}} \quad (3)$$

Ce concept, développé par ILLICH (1975) et DUPUY (1975) et formalisé par HÉRAN (2009), permet de mettre en évidence les limites sociales de la vitesse. CROZET et CHÂTEAU (2014) montrent que si en vitesse absolue le Concorde était effectivement à la pointe parmi les modes de transport, sa vitesse relative (rapportée au prix du billet) était en 2000 de l'ordre de 6 km/h pour un smicard soit « *guère plus que la marche à pied* ».

On propose d'appliquer cette notion aux services de transports de voyageurs disponibles sur l'axe Paris-Lyon. Pour ce faire, on distingue deux modes de transport (routier et ferroviaire) ainsi que différents types de service aux tarifications différentes (autocar, covoiturage, etc.).

DONNÉES : TEST SUR L'AXE PARIS-LYON EN PÉRIODE DE POINTE DU VENDREDI SOIR

Le périmètre d'étude est délimité par le trajet Lyon-Paris pour un vendredi soir de semaine travaillée en période de pointe. Cet axe présente un intérêt particulier dans la mesure où il est le plus utilisé en France et où le TGV présente un avantage certain de par son effet vitesse.

La solution de véhicule partagé (de type BlaBlaCar) est comprise dans l'ensemble routier qui regroupe également le bus (type IDbus) et la voiture personnelle. Elle est confrontée au transport ferroviaire où on distingue trois types de tarification pour le TGV (TGV 2de, TGV 2de à 50 % et TGV Prem's) et un type de tarification pour le service TER (2de) proposé entre Lyon Part-Dieu et Paris Bercy.

Tableau 1 : Hypothèses retenues pour le calcul de la vitesse généralisée

Variable	TGV 2^{de}	TGV 2de (50 %)	TGV Prem's	Voiture	Véhicule partagé	Bus	TER 2^{de}
Distance (km)	512	512	512	465	465	465	512
Temps (min)	118	118	118	280	280	390	306
Vitesse (km/h)	260	260	260	99	99	71	100
Prix (€)	95	71	40	120	30	34	65
Coût kilométr. (€/km)	0,18	0,14	0,08	0,26	0,06	0,07	0,12

Source : Google Map, BlaBlaCar, Voyage-sncf, Idbus

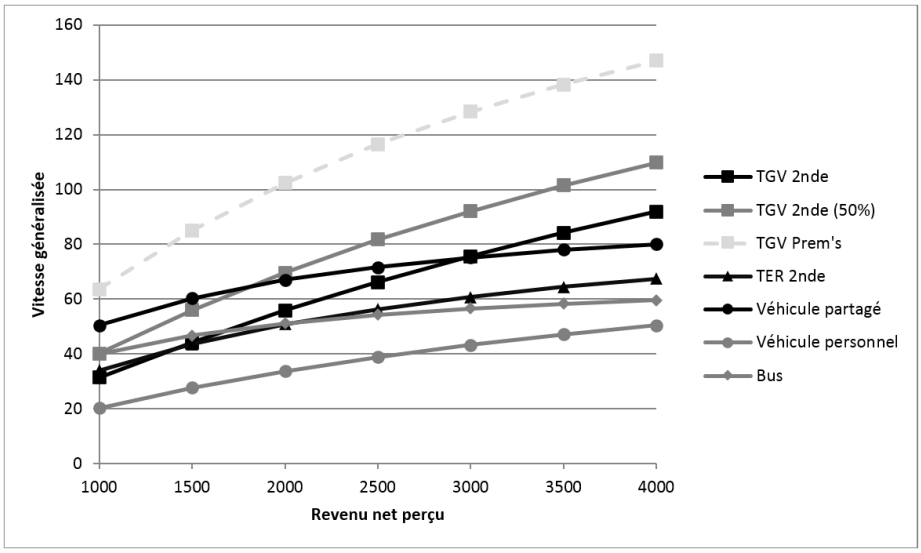
La distance et le temps de parcours retenus sont calculés de la gare de Lyon à la gare Part-Dieu pour le train comme pour la voiture (données selon Google Maps).

Le prix du train est défini pour une période de pointe du vendredi soir (réservation trois mois à l'avance, excepté pour le TER). L'option « Prem's » est à mettre entre parenthèse dans la mesure où il n'y avait pas d'offre pour la date test. Les prix indiqués pour la voiture sont issus du prix moyen référencé sur le site de covoiturage BlaBlaCar pour un déplacement le vendredi soir à partir de 17h entre Paris et Lyon (réservation une semaine à l'avance). Le prix et le temps de déplacement en bus sont issus de l'offre « IDbus » développée par la SNCF pour un trajet le vendredi soir de Paris vers Lyon à partir de 16h45 (réservation deux mois à l'avance).

Résultats : l'automobile compétitive grâce à la rationalisation de son usage

Le tableau d'hypothèses révèle *a priori* un avantage très net pour le mode ferroviaire en termes de temps de trajet en contrepartie d'un coût kilométrique élevé par rapport au mode routier. Le covoiturage apparaît *a priori* comme la solution la moins coûteuse pour un temps de parcours raisonnable par rapport aux autres solutions routières. Cependant, l'offre Prem's présente le meilleur rapport coût/temps de trajet par rapport au mode ferroviaire mais aussi routier.

Figure 4 : Vitesse généralisée par type de service et selon le revenu net en euro en 2014



Source : Laroche (2014)

On lit en abscisse de la Figure 4 le niveau de revenu net perçu par les individus et en ordonnée la vitesse généralisée pour chacun des services.

En premier lieu, on note une forte divergence entre la vitesse absolue de chacun des services et leur vitesse généralisée. Elle peut être interprétée comme leur capacité à offrir de la vitesse selon la disposition à payer des

usagers. Ainsi, pour un revenu net de 1 500 euros par mois, l'écart maximal constaté est de 1 à 6 pour le TGV contre seulement 1 à 3,5 pour la voiture. Ce résultat paraît contre-intuitif et montre que la solution du partage permet à la voiture de rester très compétitive sur l'axe Paris-Lyon malgré un temps de parcours *a priori* défavorable.

En second lieu, on observe des effets de seuil. La corrélation classique entre niveau de richesse et demande en vitesse paraît respectée (théorie des surplus). Hors option Prem's, la solution du covoiturage est la plus pertinente jusqu'à un revenu de 1 500 €. Au-delà, la compétitivité du train dépend de la fréquence d'utilisation. Pour un usager quotidien, l'obtention d'une réduction à 50 % (carte jeune, senior, fréquence) rend la solution ferroviaire attractive. A l'inverse, pour un usager ponctuel, le mode ferré ne devient pertinent qu'à partir de 3 000 € et peut donner lieu à différentes combinaisons de voyage (aller en covoiturage, retour en train, etc.). De manière générale, le revenu moyen étant en 2014 en France de 1 899 € net, le marché potentiel pour cette solution est important pour les déplacements interurbains.

En troisième lieu, la solution automobile individuelle apparaît hors marché quel que soit le revenu tandis que la solution bus ne figure qu'en troisième position affichant un léger avantage par rapport à l'offre TER pour les bas revenus et ne conservant sa pertinence que jusqu'à un seuil de 1 500 €. Comparé au véhicule partagé, le bus cumule deux désavantages : un coût au kilomètre et un temps de trajet légèrement supérieurs (respectivement 15 % et 29 %). Le temps de trajet résulte d'une réglementation plus rigoureuse en termes de temps de conduite pour les chauffeurs (absence de réglementation pour les automobilistes) tandis que l'interdiction de lignes exclusivement nationales pour les autocaristes conduit à un surplus tarifaire qui pourrait être résorbé sous l'effet de la loi « Macron ».

Enfin, il apparaît que la solution de covoiturage concurrence essentiellement le TGV sur les bas revenus (inférieurs à 2 000 €). Cette approche permet de trancher le débat en faveur d'une complémentarité entre TGV et covoiturage utile au consommateur. Le rapport coût/temps de trajet est maximisé dans le cas d'un revenu inférieur à 2 000 €. Au-delà, le TGV est compétitif notamment sur la seconde classe à 50 % qui s'adresse plutôt à des usagers réguliers porteurs de cartes de réduction (type abonnement fréquence). En conséquence, le covoiturage s'inscrit plutôt en complément de l'offre ferroviaire et permet *a priori* l'expression d'une nouvelle demande. Cette intuition reste à valider à travers une enquête déplacement approfondie sur l'axe Paris-Lyon.

4. Discussion

La confrontation des résultats est à nuancer dans la mesure où elle pourrait être consolidée par une méthode intégrée d'analyse des deux types de déplacement. Néanmoins, cela ne remet pas pour autant en cause les

enseignements tirés ici qui apportent un éclairage sur la pertinence économique du véhicule partagé comme raison nécessaire à son développement, mais peut-être non suffisante à son recours comme mode dominant, bien qu'il permette en partie de révéler une demande latente.

Une préférence pour la voiture personnelle pas seulement économique

Le travail de modélisation logit est à nuancer sur deux points. En premier lieu, les résultats sont à relativiser dans la mesure où la modélisation repose sur une estimation des coefficients coûts et temps de transport générique sans distinction entre les différents modes de transport. On retient donc que, à l'échelle locale, le modèle anticipe une permanence des choix en faveur de la voiture personnelle et des transports en commun à l'horizon 2020. Surtout, le développement du véhicule partagé semble limité dans le cas de la mobilité quotidienne locale en raison de la multiplicité des motifs de déplacement. Cependant, la méthode utilisée pour mesurer ce déploiement ne permet pas de prendre en compte des phénomènes de diffusion ou encore des effets d'apprentissage. Les résultats obtenus pour les choix modaux lors des déplacements quotidiens locaux sont donc à interpréter comme des valeur-plancher de l'usage de la voiture partagée à horizon 2020.

En second lieu, la modélisation montre que les choix modaux ne sont pas uniquement arbitrables à partir de la seule composante économique et que d'autres éléments entrent en jeu. Les caractéristiques socio-démographiques des ménages, ainsi que les besoins de déplacement des individus sont déterminants. Ainsi une partie de la littérature montre que les variables telles que l'âge, le niveau de revenu, la CSP, le niveau d'étude ou encore l'équipement automobile ont un impact sur le choix du mode de transport (Stopher, Meyberg, 1975 ; Koppelman, Pas, 1980 ; Kanafani, 1983 ; Ben-Akiva, Lerman, 1985 ; Wachs, 1991). Par ailleurs, il peut être question de l'interdépendance entre le choix du mode de transport et du motif de déplacement, et notamment de l'organisation des trajets en fonction de l'emploi du temps de la journée. Toute une partie de la littérature s'intéresse aux choix modaux sur la base de l'activité des ménages (*activity-based demand model*). Ainsi, Kitamura (1984) a identifié l'interdépendance entre les choix de destination dans les chaînes de déplacement. Bhat et Koppelman (1993) ont proposé un modèle d'analyse basé sur l'organisation des activités, l'emploi du temps. Plus spécifiquement et toujours sur la base de l'activité des ménages, les premiers modèles de chaînes de déplacement (*tour-based models*) ont été développés dans les années 70 et 80 aux Pays-Bas principalement (Daly et al., 1983 ; Gunn et al., 1987 ; Hague Consulting Group, 1992 ; Gunn, 1994). Une conclusion essentielle est que le choix du mode de transport se fait dès le début de la journée en fonction de l'emploi du temps de celle-ci et que des chaînes de déplacement importantes encouragent le recours à la voiture personnelle pour la flexibilité qu'elle procure. Sur la base des mêmes

données d'enquête (OMA, BIPE), CHEVALIER et LANTZ (2015) montrent par ailleurs que la motorisation du ménage est particulièrement déterminante des choix modaux. En effet, il est plus commode d'utiliser une voiture que l'on possède plutôt que de devoir se rendre à une station afin d'utiliser un véhicule le temps d'un besoin, le reposer ensuite, puis continuer ses déplacements avec un autre mode.

La préférence pour la voiture personnelle par rapport à la voiture partagée, bien que son coût soit inférieur, s'explique donc en grande partie par des facteurs non économiques. De plus, la voiture partagée pourrait gagner des parts de marché seulement dans le cas d'une démotorisation des ménages (CHEVALIER, LANTZ, 2015). Cependant, CHEVALIER (2014) anticipe davantage un plafonnement qu'une baisse de l'équipement automobile des ménages à horizon 2020.

UN CHOIX MODAL AUSSI BIEN DÉTERMINÉ PAR LA DISTANCE QUE PAR LA FRÉQUENCE DE DÉPLACEMENT

L'approche développée sur la base d'une segmentation par la distance doit être complétée d'une notion de fréquence. Cette notion permet de définir le mode d'organisation des trajets. Par défaut, le choix a été fait d'associer à la mobilité locale une fréquence importante et à la mobilité interurbaine un niveau plus faible. En conséquence, la mobilité quotidienne locale est récurrente et bien souvent réalisée avec le même mode de transport. Les trajets interurbains en revanche, plus ponctuels et souvent organisés à l'avance, entraînent une réflexion quasiment systématique à propos du mode de transport utilisé. Ils sont davantage l'occasion de comparer les modes entre eux et donc d'entraîner des choix différents et propres à chaque trajet. Cette approche donne un avantage certain à la voiture personnelle à l'échelle locale pour des questions de praticité tandis qu'elle tend à valoriser le véhicule partagé pour la longue distance grâce à un rapport coût/temps plus ou moins intéressant selon les revenus.

Cependant, la relation établie entre la distance et la fréquence n'est pas exclusive et peut modifier le choix modal. Il existe des motifs de déplacements ponctuels à l'échelle locale qui induisent une approche comparée des modes (tourisme local, sortie nocturne, etc.) favorable aux solutions de véhicules partagés tandis que certains peuvent être récurrents à l'échelle interurbaine et mener l'individu à arbitrer en fonction de la praticité ou du temps plus favorable au véhicule personnel ou au TGV. Il serait donc pertinent de nuancer les résultats en fonction de données reposant sur une distinction en matière de fréquence de déplacement.

Ce constat n'est pas pour autant inéluctable. Là encore, le numérique pourrait venir révolutionner les pratiques quotidiennes via le « covoiturage dynamique » (CERTU, 2009). En effet, de nombreuses applications permettent

désormais de s'organiser en temps réel en fournissant des données sur le trafic routier, les horaires de passage des modes collectifs ou encore le nombre de vélos ou de places disponibles dans les différentes stations de vélos en libre-service. Appliqué au véhicule partagé, il pourrait donc permettre d'organiser ses trajets quotidiens locaux en temps réel, à condition d'atteindre une masse critique suffisante.

Expression de la demande latente et rationalisation de l'usage automobile : vers un report du « peak travel » ?

Pour finir, nous proposons de réinterroger la notion de « *peak travel* » au regard de ces nouvelles solutions de déplacement. L'introduction d'une offre nouvelle et multiple favorable à l'amélioration du rapport coût/temps de déplacement pour les ménages aux plus bas revenus pourrait en effet inciter à une plus grande mobilité.

En premier lieu, le véhicule partagé s'inscrit en complément du mode traditionnellement dédié à l'interurbain en France à savoir le TGV. Il ne fait par ailleurs que confirmer le positionnement naturel de la grande vitesse sur des revenus supérieurs à 1 500 € tandis que des solutions alternatives paraissent préférables pour capter l'ensemble du surplus des usagers. Une tarification de type Prem's ou Ouigo pour la grande vitesse permet de maximiser le surplus mais ne garantit pas pour autant la pérennité de son modèle économique.

En second lieu, on suppose que la meilleure performance proposée par le véhicule partagé permet mécaniquement d'accroître le niveau de demande satisfaite révélant ainsi une part de la demande latente. L'effet du véhicule partagé sur le marché s'apparente alors à un processus classique d'accroissement de l'offre et d'abaissement des coûts (nécessaire pour compenser la perte de temps). Le surplus du consommateur s'en trouve maximisé et la demande tend à croître. Par ailleurs, le véhicule partagé peut ne pas être le seul gagnant dans la mesure où les consommateurs peuvent réaliser différentes combinaisons de déplacement (covoiturage pour l'aller et ferroviaire pour le retour).

L'introduction du véhicule partagé peut donc être de nature à accroître le marché de la mobilité à la fois du point de vue de l'offre et de la demande. Par ailleurs, il représente une opportunité intéressante d'amélioration des performances des différents acteurs déjà présents sur le marché. Si la voiture individuelle paraît hors marché pour les trajets interurbains ponctuels, le bus et le TER présentent un réel potentiel d'amélioration à condition de réduire le temps de transport dans le cas du bus ou de réduire le coût de production du service pour le TER.

Il convient cependant de nuancer cette analyse dans la mesure où le covoiturage aboutit à une rationalisation de l'usage automobile. Typique-

ment, le conducteur mettant en ligne une offre pour un trajet sur un site de covoiturage aurait fait ce trajet, avec ou sans passager dans son véhicule. De même, il est possible d'imaginer que certains passagers auraient réalisé le trajet avec leur propre véhicule ou bien avec un autre mode. Enfin, comme on l'a vu précédemment, le covoiturage constitue une option intéressante du point de vue économique, d'autant plus pour les personnes non motorisées et donc devant se déplacer avec des moyens alternatifs à la voiture. Pour ces derniers, ces services constituent donc une aubaine leur permettant de réaliser des trajets à un prix avantageux. Plus encore, ils apparaissent comme une solution alternative à l'équipement automobile individuel. L'ensemble de ces schémas de décision montre à quel point le recours au véhicule partagé, aujourd'hui institutionnalisé et rendu performant grâce aux plates-formes numériques, s'inscrit avant tout dans un raisonnement économique validant sa pertinence et en faisant donc plus qu'un simple effet de mode.

Conclusion

La diffusion du numérique a constitué un facteur clef dans la démocratisation des pratiques de partage dans les transports. Initiées dans les années 70 suite aux chocs pétroliers, ces pratiques sortent en effet de la marginalité depuis les années 2000 sous l'impulsion de plates-formes numériques de type BlaBlaCar ou Autolib'.

Ce constat interroge la pérennité de ces nouvelles pratiques souvent associées à des solutions de crise face aux difficultés économiques ou à l'envolée des prix du pétrole.

L'analyse repose sur deux approches de la mobilité. La première s'intéresse à la mobilité locale (< 80 km) qu'elle modélise à partir d'un modèle de choix modal logit. La seconde traite la mobilité interurbaine (> 80 km) selon le concept de vitesse généralisée. Le local et l'interurbain sont distingués dans la mesure où ils renvoient à des formes d'organisations (chaîne de déplacement) et des fréquences de déplacements différentes. Par défaut, la mobilité locale a été associée à une chaîne de déplacement quotidienne, complexe et contrainte tandis que celle interurbaine est considérée ponctuelle et planifiée en amont. Cependant, ces associations ne sont pas pour autant figées.

Les résultats montrent que les solutions de véhicule partagé présentent un potentiel de développement relativement restreint à l'échelle locale et pour des déplacements quotidiens en raison d'arbitrages complexes fondés seulement en partie sur la rationalité économique. Ce résultat est renforcé par la démotorisation relativement faible des ménages anticipée d'ici à 2020. Néanmoins, ils ne remettent pas totalement en cause les solutions de véhicules partagés à l'échelle locale dans la mesure où pour des déplacements ponctuels et ciblés (tourisme, soirée), ces solutions peuvent être pertinentes. Par ailleurs, les solutions de covoiturage dynamique pourraient apporter une

plus grande flexibilité à cette organisation. A l'inverse, le véhicule partagé s'avère pertinent pour les trajets interurbains ponctuels. Il induit une rationalisation de l'usage automobile pour les conducteurs (réduction des frais de déplacements) et les usagers (petits prix et grande flexibilité dans les destinations) dont le revenu est inférieur à 1 500 €/mois. Dans une fourchette de 1 500 à 3 000 €, la pertinence du véhicule partagé évolue selon la fréquence de déplacement tandis que le ferroviaire reste le seul mode compétitif au-delà de 3 000 €.

On propose donc de retenir trois axes de conclusion. En premier lieu, le véhicule partagé ne se présente ni comme un effet de mode, ni comme un changement de comportement. Il résulte simplement d'un choix économique rationnel rendu possible grâce à la création de tiers de confiance performants (plate-forme numérique) mettant en relation offre et demande et institutionnalisant ainsi la pratique, de manière à en faire un vecteur de transport à part entière. En deuxième lieu, il représente un abaissement des coûts de mobilité favorable aux usagers et permettant d'optimiser l'usage d'un équipement individuel, ce qui *a priori* révèle la demande latente par effet d'opportunité. Enfin, on assiste à une libéralisation, au sens premier du terme, des transports portée par le retour en grâce de la voiture. Cette dynamique contribue donc à réinterroger l'ensemble des modes de transport et pourrait contraindre les opérateurs traditionnels (type train) à des efforts en matière de prix et de qualité. Ainsi, le numérique et les solutions de partage représentent une alternative pérenne dans le champ des transports tandis que la notion de « *peak travel* » mérite d'être réinterrogée.

Références

Barth M., Shaheen S. (2002) Shared-use vehicle systems: a framework for classifying carsharing, station cars, and combined approaches. **Transportation Research Record**, n° 1791, pp. 105-112.

Beauvais consultants (2102) **Dépenses engagées par les voyageurs : comparaison entre les transports publics et la voiture particulière, situation en 2008 et évolution depuis 1970**. Tours, étude FNAUT multi-clients, 52 p.

Ben-Akiva M., Lerman S.R. (1985) **Discrete choice analysis: theory and application to travel demand**. Massachusetts, MIT Press, 412 p.

Bhat C., Koppelman F.S. (1993) A conceptual framework of individual activity program generation. **Transportation Research A**, n° 27, pp. 433-446.

BIPE (2010-2013) **Observatoire des Mobilités et Arbitrages Automobiles**.

Certu (2009) **Le covoiturage dynamique : étude préalable avant expérimentation**. Lyon, CERTU, 92 p. (les rapports d'étude).

CGDD (2013) **Les comptes des transports en 2012. Tome 1**. Paris, 176 p.

Chevalier A. (2014) **Changement de comportements de mobilité automobile**. Paris, Thèse soutenue aux Mines ParisTech, 296 p.

Chevalier A., Lantz F. (2015) Personal car or shared car? Predicting potential modal shifts from multinomial logit models and bootstrap confidence intervals. **International Journal of Automotive Technology and Management**, n° 15, pp. 149-170.

Cordier B. (2009) **L'autopartage entre particuliers**. Paris, Predit 4 : groupe opérationnel n°3 « mobilités dans les régions urbaines », 14 p.

Courel J., Bouleau M. (2013) « Peak-car » : la baisse de la mobilité automobile est-elle durable ? **Note rapide**, n° 620, 4 p.

Crozet Y., Château B. (2014) **Enjeux spatiaux, économiques et politiques des scénarios de mobilité durable à l'horizon 2050 : document de synthèse de la recherche conduite par le consortium ENERDATA-LET**. Paris, Predit 4 : groupe opérationnel n°6 « politiques de transport », 24 p.

Daly A.J., van Zwam H.H.P., van der Valk J. (1983) Application of disaggregate models for a regional transport study in The Netherlands. **The 3rd World Conference on Transport Research**. Hamburg.

Dupuy J.-P. (2003, [1975]) À la recherche du temps gagné. In Y. Illich (2003, [1975]) **Œuvres complètes : volume 1**. Paris, Fayard, pp. 433-440.

Feitler S. (2003) Les systèmes de voitures partagées, chaînon manquant entre le transport en commun et la voiture particulière ? **Annales des Mines**, pp. 94-100.

Goodwin Ph. (2011) Peak Car. A series of five articles in Local Transport Today, June 2010-June2011. **Local Transport Today**, 14 p.

Gunn H., van der Hoorn A.I.J.M., Daly A.J. (1987) Long range, country-wide travel demand forecasts from models of individual choice. **The 5th International Conference on Travel Behaviour**, Aix-en Provence.

Gunn H. (1994) The Netherlands National Model: a review of seven years of application. **International Transactions in Operational Research**, n° 1, pp. 125-133.

Héran F. (2009) A propos de la vitesse généralisée des transports. Un concept d'Ivan Illich revisité. **Revue d'Économie Régionale & Urbaine**, n° 3, pp. 449-470.

Héran F. (2012) **Vélo et politique globale de déplacements durables**. Paris, Predit 4 : groupe opérationnel n°1 « mobilité, territoires et développement durable », 114 p.

KANAFANI A. (1983) **Transportation Demand Analysis**. New York, McGraw Hill, 320 p.

KITAMURA R. (1984) Incorporating trip chaining into analysis of destination choice. **Transportation Research B**, n° 18, pp. 67-81.

KOPPELMAN F., PAS E. (1980) Travel-choice behavior: models of perceptions, feelings, preference, and choice. **Transportation Research Record**, n° 765, pp. 26-33.

LAROCHE F. (2014) **Économie politique des infrastructures ferroviaires**. Lyon, thèse soutenue à l'université Lumière Lyon 2, 222 p.

MASSOT M.-H. (1998) Les services de voiture partagée : pratiques actuelles et mise en perspective. In **L'avenir des déplacements dans la ville. Onzième entretiens Jacques Cartier**, pp. 3-29 (Coll. Études et recherches, Laboratoire d'Économie des Transports, n° 12).

MASSOT M.-H., ORFEUIL J.-P. (2003) **La mobilité individuelle dans 20 ans**. Séminaire au Sénat, Paris, 9 p.

MILLARD-BALL A., SCHIPPER L. (2010) Are we reaching peak travel? Trends in passenger transport in eight industrialized countries. **Transport Reviews**, n° 31, pp. 1-22.

PAPON F. (2002) La marche et le vélo : quels bilans économiques pour l'individu et la collectivité ? **Transports**, n° 412, pp. 413-414.

STEINMAN L. (2013) Guillaume Pepy imagine la SNCF de demain. **Les Échos**, 27/09, 2 p.

STOPHER P., MEYBERG A. (1975) **Urban transportation modelling and planning**. Massachusetts, Lexington Books, 345 p.

WACHS M. (1991) Policy implications of recent behavioral research in transportation demand management. **Journal of Planning Literature**, n° 4, pp. 333-341.

WOITIER C. (2014) Covoiturage : le Français BlaBlaCar fait une levée de fonds de 73 millions d'euros. **Le Figaro**, 02/07, 2 p.