

Table des Matières

1. Introduction	1
1.1 Objectif de l'étude	2
2. Revue Littéraire	3
2.1 La mobilité et la mobilité routière	3
2.2 La Région de Bruxelles-Capitale	4
2.2.1 Choix et motivations	4
2.2.2 Situation actuelle	5
2.3 Smart Cities	6
2.3.1 Critique.....	6
2.3.2 Les Smart-Cities contemporaines	7
2.4 Smart mobility	10
2.5 Voitures partagées	13
2.5.1 Définitions	13
2.5.2 Modèle économique	14
2.5.3 Historique et situation actuelle	14
2.5.4 Avantages et désavantages	15
2.5.5 Conclusion.....	19
3. Méthodologie.....	20
3.1 Choix du type de car-sharing	20
3.2 Choix du Profil Type	21
3.3 Description du Profil Type	22
3.4 Description du Trajet Type	22
3.4.1 Différence voyageur interne et externe.....	22
3.4.2 Sélection et définition kilométrique des parts modales	23
3.4.3 Calcul du pourcentage d'utilisation d'un mode de transport	24
3.5 Déroulement de l'Analyse	25
3.6 Remarques	26
4. Analyse	27
4.1 Analyse des variables de coûts	27
4.1.1 Car-sharing	27
4.1.2 Voiture Classique	30
4.2 Conversion de la variable de temps	31
4.2.1 Conversion durée - distance	31
4.2.2 Coûts de l'intermodalité	34
4.3 Fonctions de coûts et comparaisons.....	39
4.3.1 Les voyageurs internes	40
4.3.2 Les voyageurs externes.....	49
5. Conclusion.....	54
6. Discussion	56

Bibliographie.....	58
Annexes	67
Annexe 1 : Carte de la Région de Bruxelles-Capitale.....	67
Annexe 2 : Top 10 de soldes migratoires les plus élevés de Belgique.....	68
Annexe 3 : Les six piliers d’une smart city selon Giffinger	68
Annexe 4 : Répartition horaires des déplacements en RBC	69
Annexe 5 : Tableau de coûts des véhicules personnels.....	70
Annexe 6 : Tableau des économies possibles pour des trajets internes sans intermodalité	70
Annexe 7 : Données relatives à la combinaison du CS et de la STIB pour des trajets internes.....	71
Annexe 8 : Données relatives à la combinaison du CS et de Villo ! pour des trajets internes.....	73
Annexe 9 : Données relatives à la combinaison du CS et de la SNCB pour des trajets externes	76
Annexe 10 : Données relatives à la combinaison du CS, de la SNCB et de la STIB pour des trajets externes	78
Annexe 11 : Données relatives à la combinaison du CS, de la SNCB et de De Lijn pour des trajets externes	81
Annexe 12 : Données relatives à la combinaison du CS, de la STIB et de De Lijn pour des trajets externes	83
Annexe 13 : Données relatives à la combinaison du CS et de De Lijn pour des trajets externes	86
Annexe 14 : Comparaisons des économies en fonction du trajet interne.....	88
Annexe 15 : Interview Julien Vandichel – Sales of Business Development DriveNow (04/07/2017, Bruxelles). ..	89
Annexe 16 : Interview Louis Collinet – Sales Manager Zencar (07/06/2017, Bruxelles)	95

Liste des Figures

Figure 1 : Visualisation des Six Piliers d'une Smart City	p.9
Figure 2 : Processus de calcul des distances de chaque mode de transport	p.25
Figure 3 : Exemple de proportion du trajet	p.32
Figure 4 : Proportion du trajet final hors RBC	p.32

Liste des Graphiques

Graphique 1 : Extrêmes des économies maximales pour la combinaison du CS et de la STIB en trajet interne	p.43
Graphique 2 : Comparaison des seuils kilométriques internes pour un kilométrage fixe	p.44
Graphique 3 : Comparaison des seuils kilométriques internes pour un kilométrage fixe et durée de 8 heures	p.45
Graphique 4 : Comparaison des seuils kilométriques internes pour un kilométrage ajusté	p.45
Graphique 5 : Comparaison des économies financières en fonction des combinaisons pour des trajets externes	p.53

Liste des Tableaux

Tableau 1 : Les quatre facteurs d'une mobilité intelligente et leurs neuf caractéristiques	p.10
Tableau 2 : Catégorisation des services de car-sharing en RBC	p.21
Tableau 3 : Coûts sélectionnés pour Cambio	p.27
Tableau 4 : Coûts sélectionnés pour DriveNow	p.28
Tableau 5 : Coûts sélectionnés pour Zipcar	p.28
Tableau 6 : Coûts sélectionnés pour Ubeevo	p.29
Tableau 7 : Coûts sélectionnés pour Zencar	p.29
Tableau 8 : Sélection et définition des coûts d'une voiture personnelle par an	p.30
Tableau 9 : Estimations des durées des trajets en et hors RBC	p.33
Tableau 10 : Comparaison du coût ajusté au kilomètre	p.34
Tableau 11 : Distances parcourues en kilomètre par mode de transport pour des trajets internes	p.36
Tableau 12 : Distances parcourues en kilomètre par mode de transport pour des trajets externes	p.38
Tableau 13 : Extrêmes et moyenne d'économies maximales des services de car-sharing et STIB en trajets internes	p.47
Tableau 14 : Extrêmes et moyenne du gain kilométrique maximal des services de car-sharing et STIB en trajets internes	p.47
Tableau 15 : Extrêmes et moyenne du pourcentage d'utilisation maximale des services de car-sharing et Villo ! en trajets internes	p.46
Tableau 16 : Extrêmes et moyenne d'économies maximales des services de car-sharing et Villo ! en trajets internes	p.48
Tableau 17 : Extrêmes et moyenne du gain kilométrique maximal des services de car-sharing et Villo ! en trajets internes	p.48
Tableau 18 : Extrêmes et moyenne du pourcentage d'utilisation maximale des services de car-sharing et SNCB en trajets externes	p.49
Tableau 19 : Extrêmes et moyenne d'économies maximales des services de car-sharing et SNCB en trajets externes	p.50
Tableau 20 : Extrêmes et moyenne du gain kilométrique maximal des services de car-sharing et SNCB en trajets externes	p.50

Tableau 21 : Extrêmes et moyenne du pourcentage d'utilisation maximale des services de car-sharing, SNCB et STIB en trajets externes _____ p.50

Tableau 22 : Extrêmes et moyenne d'économies maximales des services de car-sharing, SNCB et STIB en trajets externes _____ p.51

Tableau 23 : Extrêmes et moyenne du gain kilométrique maximal des services de car-sharing, SNCB et STIB en trajets externes _____ p.51

Tableau 24 : Extrêmes et moyenne du pourcentage d'utilisation maximale des services de car-sharing et De Lijn en trajets externes _____ p.52

Tableau 25 : Extrêmes et moyenne d'économies maximales des services de car-sharing et De Lijn en trajets externes _____ p.52

Tableau 26 : Extrêmes et moyenne du gain kilométrique maximal des services de car-sharing et De Lijn en trajets externes _____ p.52

Liste des abréviations

CS	Car-sharing
RBC	Région de Bruxelles-Capitale
SNCB	Société Nationale des Chemins de Fer Belges
STIB	Société des Transports Intercommunaux de Bruxelles
TA	Transports Alternatifs
TP	Transports Publics

1. Introduction

La mobilité routière est source de bonheur, de liberté et joue un rôle crucial dans la vie de tous les jours. Grâce à elle nous pouvons nous déplacer, travailler, explorer... Néanmoins, toute circonstance sur cette terre a son pendant négatif et dans le cas de la mobilité cela se traduit par des embouteillages, de la frustration, du stress, de la pollution et parfois des coûts financiers importants (Treiber et al., 2008 ; Khreis et al., 2016 ; Emo et al., 2016). Ces effets sont le plus ressentis dans les grandes villes où la concentration des habitants entraîne une forte demande de mobilité. Les projections des croissances démographiques n'arrangeraient guère la situation future. La Banque Mondiale estime qu'actuellement le taux d'urbanisation mondial est de 54% et les Nations Unies prévoient une croissance qui atteindra un taux de près de 66% pour 2050 (Groupe de la Banque Mondiale, 2017 ; ONU, 2014). D'après les mêmes sources, l'Amérique du Nord affiche un taux actuel de 82%, et est suivie par l'Amérique latine et les Caraïbes (80%) et l'Europe avec 73%. Au niveau local, Bruxelles est la première ville belge la plus embouteillée, quatrième européenne et 37^e mondiale, faisant perdre en moyenne 44 minutes par trajets par conducteur (TomTom, 2017).

Face à de tels défis, les métropoles se doivent de trouver des solutions au niveau de la mobilité qui comprend différents points tels que la sécurité et la durabilité. L'une de celles-ci pourrait provenir du car-sharing. Ce mode de transport permet à son utilisateur de jouir d'une flexibilité liée à la voiture, sans devoir supporter l'ensemble de charges (de nature financière ou non). Ce moyen de transport comporte beaucoup d'avantages et son utilisation est d'autant plus facile grâce aux avancées technologiques (smartphones, internet mobile,...). Lors d'une interview, Julien Vandichel, employé de DriveNow¹, évoquait un article de Jean-Marc Jancovici qui relatait que pour diminuer l'usage de la voiture de 5% il faudrait augmenter le taux de remplissage des trains de près de 51%², ce qui rendrait la substitution impossible (Jancovici, 2001 ; Julien Vandichel, communication personnelle, 04/07/2017). La voiture reste donc un moyen de transport important, mais son usage doit être adapté aux changements de notre société, d'où l'importance du car-sharing.

¹ L'une des cinq entreprises de car-sharing active dans la Région de Bruxelles-Capitale

² Si le taux de remplissage par défaut est estimé à 33%.

Toutefois, cette nouvelle forme de mobilité doit pouvoir s'intégrer dans son environnement sans que celle-ci n'entrave le bon fonctionnement des autres acteurs de la ville. Il ne s'agit donc pas de simplement trouver des solutions concernant uniquement la mobilité, ou du car-sharing dans ce cas-ci, mais d'examiner les effets possibles de ces solutions sur leur environnement.

C'est pourquoi cette analyse porte sur l'aspect économique du point de vue consommateur, tout en prenant en compte de l'impact des transports alternatifs le plus souvent utilisés par les navetteurs bruxellois. Les calculs de coûts du car-sharing se baseront sur des données récoltées lors d'une étude de la mobilité réalisée en 2013³ (Lebrun, K., et al., 2013). Afin de comparer ces deux coûts de manière la plus réaliste possible, les coûts de la voiture classique seront fondés sur la voiture proposée par le service de car-sharing en question. Par exemple, les membres de Zipcar utilisent un Peugeot 308 Allure, c'est donc sur ce modèle que les coûts annuels de la voiture classique seront calculés pour cette offre de car-sharing. Le coût de l'intermodalité est intégré dans une partie de l'étude afin d'évaluer sa possible complémentarité avec les services de CS. Les conclusions montreront donc le coût et les limites du car-sharing avec ou sans intermodalité. Elles permettront ainsi d'éclairer les acteurs de la mobilité dans leur choix.

1.1 Objectif de l'étude

A travers la lecture de la littérature relatant des voitures de partages, beaucoup de données, chiffres et estimations sont présentés. Il y a cependant un manquement au niveau du coût du car-sharing par rapport à une utilisation identique de la voiture personnelle pour la Région de Bruxelles-Capitale. Dernièrement, différents acteurs se sont implantés sur Bruxelles et offrent divers services pour divers budgets. Cette analyse vise à démontrer dans quelle mesure les services de CS offrent des économies financières à ces utilisateurs telles qu'elles puissent être définies comme une mobilité intelligente au sein d'une smart city.

L'hypothèse émise est donc la suivante : « L'utilisation du car-sharing, avec ou sans l'intermodalité des transports, permet des économies financières jusqu'à un certain taux d'utilisation à partir duquel il devient plus intéressant de posséder une voiture personnelle ». Ces informations pourraient servir aux utilisateurs potentiels, aux entreprises de mobilité ainsi qu'aux acteurs politiques.

³ *Les Cahiers de l'Observatoire de la Mobilité*

2. Revue Littéraire

Les textes les plus récents portant sur la mobilité de la Région de Bruxelles-Capitale font souvent part de différentes notions qui seront abordées au cours de cette revue littéraire (Hubert, M. & al., 2008 ; Bianconi et al., 2015). Il est donc nécessaire de les définir avant de les aborder, afin que le lecteur ne se retrouve pas perdu au cours de sa lecture.

Nous commencerons tout d'abord par aborder la notion de mobilité routière, la situation actuelle dans la Région de Bruxelles-Capitale en termes de mobilité et quelles sont les solutions proposées. Ensuite, nous passerons en revue les « smart-cities », la smart mobility ainsi que et le car-sharing.

2.1 La mobilité et la mobilité routière

Les définitions de mobilité que nous retrouvons dans les dictionnaires ou autres sources se ressemblent assez fortement. Ainsi, le « petit Robert 1 » décrit la mobilité comme le « *Caractère de ce qui peut se mouvoir ou être mû, changer de place, de position* » (Rey & Rey-Debove, 1986). Une autre définition, cette fois-ci tirée du MacMillan Dictionary, fait une distinction entre une mobilité au niveau micro, telle que la capacité de bouger un membre de son corps, et la mobilité au niveau macro, tel que le fait de se mouvoir physiquement d'un point A à un point B ou de passer d'une classe sociale à une autre (MacMillan Dictionary, 2017). Les deux évoquent cet aspect de changement ou de déplacement et sont fort complémentaires. La première est très globale, elle décrit ce 'changement' en une phrase claire et concise. L'autre apporte une petite précision entre le côté purement 'biologique' de la mobilité et, à l'opposé, le côté plus 'sociologique' de la chose.

Ce qui nous intéresse dans cette analyse est bien évidemment la mobilité globale et la mobilité physique.

Dans cette catégorie de mobilité, nous nous focaliserons sur les transports routiers, en d'autres termes, tout ce qui concerne le transport d'un bien ou d'une personne d'un point A à un point B, comme mentionné dans la définition du dictionnaire MacMillan (ibid.), mais par voie terrestre.

2.2 La Région de Bruxelles-Capitale

La Région de Bruxelles-Capitale est, une région de Belgique qui s'étend sur un territoire de 161,4 km², caractérisée par des pouvoirs et compétences définis par la loi belge⁴ (Belgian Federal Government, 2017a). Ces compétences concernent par exemple le transport, l'environnement, l'aménagement du territoire et les travaux publics⁵ (CIRB-CIBG, 2017).

2.2.1 Choix et motivations

Différentes raisons m'ont conduit à vouloir analyser la question de la mobilité dans Région de Bruxelles-Capitale.

La première est personnelle. Bruxelles est ma ville natale et à travers ce travail j'aimerais contribuer à son amélioration, la rendre meilleure pour ces habitants ou ceux qui la visitent.

La deuxième réside dans le fait que la voiture reste très présente dans la vie quotidienne des Bruxellois. Nous n'hésitons pas à prendre la voiture simplement pour quelques kilomètres. En prenant les chiffres de l'Institut Bruxellois de Statistique et d'Analyse, les résultats sont interpellant ; le taux de concentration de voitures au km² est de 3017⁶ unités approximativement et ce chiffre culmine à 486876 unités au km² si la superficie ne concerne que les chemins cadastrés. Ceci amènerait à un taux d'occupation de 0,45 unité par mètre carré si toutes les voitures étaient en circulation dans la Région ! De plus, ce calcul ne prend pas en compte le nombre de personnes qui roulent tous les jours vers la Région de Bruxelles-Capitale (IBSA, 2017).

La troisième raison concerne les différents flux de sorties et d'entrées en Région de Bruxelles-Capitale. Dans l'étude de la mobilité dans Bruxelles, Lebrun et al. révèlent qu'environ 33% du nombre de déplacements en rapport à la Région est dû à des déplacements entrants/sortants (2013). Statistics Belgium rapporte aussi que les migrants-alternants⁷ se rendant dans la Région de Bruxelles-Capitale représenteraient un peu moins de 56% des travailleurs totaux de la Région. Le solde des flux serait positif et le plus élevé (voir Annexe 2) de toute la Belgique, comptabilisant 182.621 entrées de plus que de sorties (2011).

⁴ Cette superficie comprend 19 communes (article 6 des lois sur l'emploi des langues en matière administrative du 18 juillet 1966, *M.B.*, 2 août 1966.)

⁵ Obtenez la totalité des informations sur le site « <http://be.brussels/a-propos-de-la-region/les-competences-regionales> »

⁶ Calculé en divisant le nombre total des habitants de Bruxelles-Capitale par le nombre total de voitures en enregistrées dans cette région.

⁷ Personnes qui ne travaillent pas dans la même commune de résidence

La troisième raison est que Bruxelles est d'une part la capitale de la Belgique et, d'une autre part, est aussi vue comme la capitale de l'Union Européenne, attirant une quantité d'entreprises, d'institutions, et de personnes ayant des activités liées à ce sujet.

Finalement, Bruxelles constitue une destination incontournable pour de nombreux touristes et faire face à un tel flux de personnes n'est pas toujours aisé.

2.2.2 Situation actuelle

Différents rapports énoncent ainsi les problèmes de mobilité au sein de la Région de Bruxelles-Capitales.

Dans un rapport publié en 2008 détaillant la situation de la mobilité dans, et autour de Bruxelles (Hubert, & al., 2008) , il y est notamment conclu que la ville devrait inciter à l'utilisation de véhicules électriques à la place des véhicules motorisés, d'améliorer l'offre publique de transport, d'intégrer les transports dans le paysage urbain, de mettre en place un centre d'analyse regroupant toutes les formes de mobilité au sein d'un même bâtiment et de faire intervenir tous les acteurs de cette mobilité.

IBM, plus récemment, avait sélectionné Bruxelles en 2014 dans le cadre des « Smart Cities Challenge » afin d'analyser et de proposer des solutions face aux challenge bruxellois (Bianconi et al., 2015). Les embouteillages constituaient clairement le gros point faible de la Région, qui l'est d'ailleurs toujours. Il suffit de se rendre sur le site de TomTom dans la section des analyses du trafic routier mondial pour s'en apercevoir. TomTom estime le temps moyen perdu par an et par automobiliste à 171 heures, représentant une augmentation de près de 3% par rapport à l'année passée (TomTom, 2017). Sur le classement mondial Bruxelles se retrouve en 37 position, et grimpe à la septième place des villes européennes les plus engorgées. Les recommandations d'IBM face à ces problèmes de mobilités portent sur une utilisation des données publiques afin de mieux comprendre les problèmes, une amélioration des infrastructures, une plus grande participation des acteurs de la ville et la création d'une entité à part entière qui gèrerait la mise en place des différentes solutions.

Un autre constat, émis par la BECI⁸, alerte le lecteur de différents cas problématiques au sein de la Région de RBC tels que le manque de coordination des trois régions suite à leur pouvoir grandissant, l'augmentation de la demande de mobilité couplée à une saturation du réseau routier et des transports publics, le taux d'utilisation de transports motorisés en augmentation ainsi qu'une inégalité démographique des zones géographiques (2014).

La Région de Bruxelles-Capitale elle-même est actuellement en train de guider un projet de longue durée suite à ce rapport. Le projet, dont le nom est Mobil2040, était à la base une étude exploratoire menée par la région en partenariat avec des bureaux d'études qui avait pour but d'émettre des idées relatives à différents domaines d'activité d'une ville afin de la rendre meilleure pour ces habitants (Thys, 2014).

Le cadre, souvent cité dans les quatre rapports discutés ci-dessus, évoque le terme de smart city. Ce terme, qui a évolué depuis les années quatre-vingts, permettra de mieux comprendre les solutions proposées par IBM, Hubert et al. et Bruxelles-Mobilité ainsi que la position du car-sharing dans le domaine de la mobilité d'une ville.

2.3 Smart Cities

Les smart cities sont devenues populaires dès les années quatre-vingts, lorsque les technologies de l'information et des communications (TIC⁹) laissaient entrevoir un futur meilleur, régularisé de manière optimale à travers une multitude de systèmes informatisés, capable de calculer et d'enregistrer une quantité phénoménale de données (Papa, et al., 2013). C'est dans cette optique-là que de nombreux chercheurs pensaient pouvoir rendre une ville meilleure pour ses habitants, tant économiquement que socialement.

2.3.1 Critique

Cependant, certains chercheurs pointaient du doigt l'émergence de ces technologies et les qualifiaient bien souvent comme « superflues » et dominatrices. Plusieurs aspects des smart cities faisaient débat à cette époque.

Premièrement, la raison de cette utilisation sans bornes faisait débat, car certains la considéraient comme réducteur par rapport à nos propres qualités intellectuelles. La seconde critique portait sur la dictature possible des TIC sur notre vie quotidienne et si son utilisation rendait notre vie

⁸ Brussels Entreprises Commerce and Industry

⁹ Provenant de l'anglais ICT : Information & Communication Technologies

meilleure ou, à l'inverse, plus dépendante des technologies. Enfin, l'utilisation des TIC, souvent prônée par les organisations détentrices, pouvaient justement servir de moyen économique pour étendre le pouvoir de ces entreprises sur leur marché d'activité, comme par exemple l'utilisation des « cookies » sur internet (Magnin, 2012).

Ces trois questionnements soulèvent un point intéressant, celle de la plus-value (non monétaire) réelle créée par les TIC. Gérard Magnin appelle à une certaine vigilance vis-à-vis de ces nouvelles technologies. Ainsi, selon lui-même, la technologie doit être mise au service de l'humain et de son bien-être, et non l'inverse (ibid.).

Le plus gros challenge, sera de former les citoyens et autres utilisateurs, à une bonne utilisation de ces technologies, afin de garantir une symbiose des deux parties. Papa et Lauwers appuyent ce modèle selon lequel il faut intégrer l'aspect humain dans la gestion d'une ville en la combinant avec les TIC ce qui amènera à une guidance plus juste, plus démocratique, si le système automatisé agit en second plan, afin de tester la robustesse des choix de ses décideurs (2015).

2.3.2 Les Smart-Cities contemporaines

Différentes définitions ont depuis lors vu le jour, cependant, toutes ne convergent pas vers la même conclusion. Ainsi, Komninos décrit une ville intelligente d'un point de vue économique (2008). Selon lui, c'est la créativité et l'innovation qui est créée depuis des clusters industriels ou communautaires qui rend une ville « intelligente ». L'innovation, dans cette optique-là, est fondamentalement axée sur une création physique, tel que des nouvelles voitures ou de nouveaux mécanismes de production d'énergie, par exemple. Cette créativité peut reposer sur l'échange des savoirs, des expériences et du vécu, à travers des canaux de communications classiques ou digitaux. Les TIC prennent dans cette définition un rôle important, car l'arrivée de l'Internet 2.0 permettrait des échanges plus importants de données qu'auparavant, ce qui amènerait à un partage considérablement plus étendu, stimulant encore plus l'innovation.

Elke Van Soom adopte une vision à 360° comme elle le décrit (2011). Une ville intelligente est avant tout à l'écoute de ses citoyens, elle les fait participer un maximum aux débats et distribue l'information dont elle dispose de manière équitable et claire. Cette définition porte beaucoup plus sur l'attention sur l'intégration des nouveaux moyens de communications et l'échange ou l'accès à l'information entre les habitants et le gouvernement de la ville en question.

Elke Van Soom détermine trois pôles (durabilité, innovation et digitalisation) qui influencent sept populations différentes, listées ci-dessous.

- Le client digital
- La communauté digitale
- Le citoyen digital
- Le touriste digital
- Les représentants digitaux
- Le gouvernement digital
- L'économie digitale

Cet aspect « digital » présent sur chaque facette nous rappelle la définition de Komninos, à la différence que le point d'intérêt est tourné vers les acteurs de la ville et non l'économie locale.

La troisième définition est posée par Caragliu et al. qui décrivent les smart cities de la manière suivante ; une ville peut être considérée comme « intelligente », si elle investit au long terme dans des projets visant à améliorer l'infrastructure technologique, les transports, la vie sociale des acteurs, et ce de manière durable, tant au niveau économique, qu'écologique, et en gérant consciencieusement les ressources dont elle dispose avec la participation de tous ses acteurs (2011).

Cette définition se rapproche fortement des six piliers, listés ci-dessous, décrits par Giffinger (2007) qui forment le cadre général d'une smart city.

Les six piliers de Giffinger :

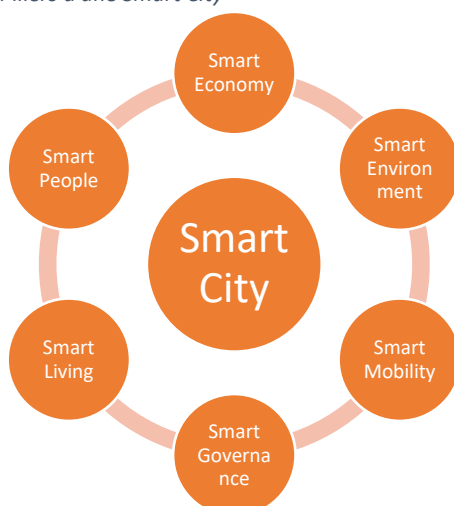
1. Smart Governance
2. Smart Economy
3. Smart People
4. Smart Living
5. Smart Environment
6. Smart Mobility

Chaque dimension est caractérisée par une série de facteurs permettant de mieux les cerner, vous les trouverez en annexe (Annexe 3).

Campbell (2012), dans son analyse du fonctionnement des villes, montre à quel point les interactions entre ces différentes dimensions sont importantes pour une smart city. Kanter et Litow rajoutent que ce n'est qu'à travers cette complémentarité qu'elles peuvent exister, manœuvrer et s'améliorer, leur interdépendance est cruciale, nécessaire (2009). Ainsi, pour qu'une ville ait une « Smart Governance », il faut qu'elle puisse compter sur des citoyens éclairés, instruits (« Smart People »). Il en va de même pour l'environnement qui nécessite une économie et mobilité adaptée, un gouvernement et des citoyens éduqués. Enfin, on peut encore prendre l'exemple d'une qualité de vie dépendante des cinq autres aspects qui définissent les smart cities.

Cette dernière définition (Caragliu, A., et al., 2011) combinée avec les six piliers de Giffinger (2007) et l'importance de l'interdépendance de ceux-ci, nous offre une image très claire et nette de ce que représente une ville intelligente.

Figure 1: Visualisation des Six Piliers d'une Smart City



Source: Auteur

Dans la suite de mon analyse, qui porte sur l'offre des voitures de partage dans la région de Bruxelles-Capitale, je parlerai de deux de ces dimensions qui y entrent en jeu. Tout d'abord il y a la question de la mobilité (« Smart Mobility ») durable et innovante qui sera discutée, ensuite viendra l'étude de l'économie nouvelle (« Smart Economy »). Les deux sont liées car cette nouvelle offre de transport fait appel à une nouvelle forme d'économie, caractérisée comme une « économie de partage ».

2.4 Smart mobility

Si nous reprenons la définition de Giffinger concernant la mobilité, celle-ci peut être décrite comme durable, innovante et sécurisée, accessible d'un point de vue national et international tout en embrassant les technologies actuelles et futures. Ce concept est différent de ceux que l'on peut décrire comme « éco-responsables », tournée vers les énergies vertes et durables, car il repose sur différents facteurs, tous aussi importants les uns que les autres.

Il serait plus intéressant de directement reprendre les quatre facteurs et neuf indicateurs d'une mobilité intelligente, énoncés par Giffinger (2007).

Tableau 1 : Les quatre facteurs d'une mobilité intelligente et leurs neuf caractéristiques

Accessibilité Locale	Accessibilité (Inter)nationale	Accessibilité aux TIC	Transport Durable, Innovant et Sécurisé
• Réseaux de transports publics par habitant • Satisfaction par rapport à l'accès à ces transports publics • Satisfaction par rapport à la qualité de ces transports publics	• Accessibilité Internationale	• Nombre d'ordinateurs par ménage • Accès à l'Internet par ménage	• Sécurité des transports • Utilisation de voitures économiques • Pourcentage de l'offre de transport public écologique

Source : Giffinger, 2007

Dans ce cadre-là, une étude menée par Chen et al. adopte une approche similaire de cette mobilité intelligente (2016). En effet, selon eux, une ville intelligente dispose d'une mobilité adéquate si celle-ci est axée autour de trois pôles principaux ; (1) les utilisateurs, (2) les TIC et (3) l'innovation. On pourrait aisément relier ceux-ci aux neuf indicateurs précédemment énumérés. Chaque indicateur concerné par le pôle sera mentionné en dessous du paragraphe.

Le premier pôle concerne les utilisateurs de ces transports, l'offre est « people-centric » pour reprendre le terme de Chen et al. (ibidem.). A l'inverse des offres précédentes des TIC où les infrastructures mises en place devaient simplement 'fonctionner' pour que le gouvernement les achète. Une ligne de métro, par exemple, devait pouvoir transporter un certain nombre de personnes d'un point A à un point B dans un temps imparti. La nouvelle vision intègre de nouvelles variables comme la qualité du service, les envies et besoins des voyageurs ainsi que ceux des autres parties

prenantes afin d'améliorer la qualité du 'voyage' et de vie de la ville. Reprenons l'exemple du métro ; on pourrait installer des bornes WiFi dans les stations pour que les voyageurs puissent connaître la situation des différents transports actuels en temps réel ou encore utiliser des métros qui limitent la pollution tant atmosphérique que sonore.

Indicateurs : *Réseaux de transports publics/habitant, satisfaction par rapport à la qualité et à l'accès, accessibilité internationale et sécurité des transports.*

Le second pôle met l'accent sur l'utilisation des TIC dans la collecte, l'analyse et le partage de données. Grâce aux évolutions techniques des moyens de communications, une ville pourra informer ces citoyens en temps réel des différentes situations faisant lieu. Ainsi, la gestion du trafic pourra être régulée de façon plus efficace grâce à ces données (Mayer-Schönberger et Cukier, 2013). Dans ce cadre-là, une transition s'opère entre une gestion du transport basée sur des prédictions ('forecasting') à celle basée sur des données en temps réel ('nowcasting'). Ce dernier terme, 'nowcasting', Irfan Khan le définit comme l'utilisation du Big Data afin de prédire des résultats dans un laps de temps extrêmement court (2012).

Indicateurs : *Nombre d'ordinateurs/ménage et accès à l'Internet.*

Le dernier point analyse la capacité d'innovation d'une ville. Celle-ci est nécessaire afin d'adapter les réseaux de transports existant et d'en créer de nouveaux si le besoin existe. Comme vous pouvez vous en douter, ce point-ci est intrinsèquement lié aux dimensions « Smart People » et « Smart Economy », car pour innover il faut avoir les connaissances nécessaires et ces innovations créent à leur tour des emplois et des nouvelles formes d'économie, le cas le parlant étant celui d'Uber sur le marché du transport à la demande.

Indicateurs : *Utilisation de voitures économiques, pourcentage de l'offre de transports publics écologiques*

Il existe bien d'autres recherche portant sur la définition et l'analyse de cette mobilité qui doit opérer au sein d'une ville intelligente. Ainsi, on pourrait encore citer Okuda et al. qui décrivent de la manière suivante le modèle que doit appliquer une ville afin d'offrir une mobilité en adéquation avec les besoins des citoyens :

« The concept of smart mobility seeks to achieve a smooth and sustainable society by “optimizing transportation services” for the people who use them through “optimization of coordination

between transportation companies” and “intra-company optimization,” with these being considered in terms of a mobility architecture comprising five layers of transportation functions. » (2012).

Dameri et al. décrivent la Smart Mobility en proposant six objectifs que doit poursuivre cette dernière ; (1) réduire la pollution, (2) réduire les embouteillages, (3) améliorer la sécurité des voyageurs, (4) réduire la pollution sonore, (5) améliorer la vitesse du transport et (6) réduire les coûts de transport (2016).

Cependant, en analysant l'ensemble des définitions contemporaines, il est frappant de constater, qu'à l'inverse des smart cities, la majorité converge vers une définition reprenant des concepts similaires, tels que l'importance des TIC, l'amélioration des services de transport en adoptant une vision centrée sur le consommateur ainsi que la communication entre les différents acteurs.

Suite à une analyse détaillée de la littérature portant sur la smart mobility, la définition proposée est la suivante ;

« La Smart Mobility est un paradigme selon lequel le transport de personnes et de biens d'une ville s'améliore en continu à travers l'échange, l'analyse et le partage de données ou d'idées entre les différents acteurs de cette ville et ce en utilisant de manière adaptée les services et infrastructures technologiques et de communication (TIC) disponibles. »

Les définitions des smart cities et smart mobility sont importantes car elles permettent au lecteur une vue globale sur les acteurs et l'environnement dont fait part les systèmes de car-sharing. La suite discutera des caractéristiques des voitures de partages et montrera pour quelles raisons celles-ci peuvent être considérées comme une branche de la smart mobility au sein des villes, et être complémentaires aux autres dimensions.

2.5 Voitures partagées

2.5.1 Définitions

On peut définir le car-sharing comme un service permettant d'utiliser une voiture personnelle pendant un laps de temps défini et moyennant un coût fixe, tel qu'un abonnement mensuel par exemple, ou variable, en fonction du nombre de kilomètre parcouru et (ou) du temps d'utilisation (Shaheen, S. et al., 1998).

Suite au développement croissant des voitures de partages, Shaheen et Barth ont défini trois catégories dans le but de mieux pouvoir cerner leurs besoins, avantages, désavantages et d'aiguiller les décisions des responsables politiques (2002). Une quatrième catégorie vient se greffer aux trois autres, il s'agit du modèle peer-to-peer, expliqué plus bas.

- « Traditional or Roundtrip Model » : Leurs caractéristiques étant que les voitures sont souvent situées dans des zones résidentielles et permettent aux utilisateurs de rouler en 'boucle', c'est-à-dire qu'ils commencent et terminent leur voyage au même endroit. Leur endroit fixe permanent rend l'accessibilité aux usagers plus aisée, car ils connaissent le parc de stationnement dès la première utilisation.
- « One-Way Station-Based » : La seconde catégorie se caractérise par le fait que l'utilisateur démarre d'un point A fixe et termine sa course à un point B également fixe. Ici aussi l'utilisateur sait également où se trouvent les parcs de stationnement.
- « One-Way Free-Floating » : La troisième catégorie est similaire à la deuxième, à l'exception que l'utilisateur n'est plus obligé de stationner la voiture à un endroit fixe. Dans ce cadre-là, il est plus difficile pour le consommateur de connaître l'emplacement exact des voitures disponibles, bien qu'avec les technologies actuelles (GPS, smartphones,..) il devient de plus en plus facile de remédier à ce problème. Il reste cependant la gestion de l'allocation des voitures, leur localisation variant en fonction de l'utilisation du dernier voyageur et pouvant mener à une disproportion de la flotte d'une zone à une autre (Todd & Barth, 1999).

- « Peer-to-Peer Model » : La quatrième catégorie a pour caractéristique unique sa communauté d'utilisateurs. Celle-ci est composée de personnes propriétaires d'une voiture et d'autres qui n'en possèdent pas (Glotez-Richter, M., 2016), à contrario des autres catégories dont les voitures appartiennent à une entreprise ou association qui loue le service. Le peer-to-peer n'est pour l'instant pas encore fort présent, bien qu'il connaisse une expansion importante suite aux avancées technologiques.

2.5.2 Modèle économique

Le modèle économique dans lequel se situe le car-sharing n'est pas encore clairement défini. Ainsi Botsman et Rogers l'incorpore dans l'économie de partage, aussi appelé « consommation collaborative », sous la catégorie « utilisation de produits comme service » (2010). L'économie de partage étant un modèle caractérisé par des activités économiques qui donnent le droit d'utiliser ou de jouir de biens, soutenues par une communauté. Ce modèle est régi par des lois sociales telles que l'amitié et les relations personnelles (Jae-Hun, J., 2017). Toujours dans le cadre de l'économie de partage, Teubner propose une classification différente en deux parties, les marchés du peer-to-peer (C2C) et les programmes de partages (2014).

Eckhardt et Bardhi, eux, considèrent que le car-sharing est plutôt une économie d'accès, où les entreprises relient l'offre et la demande de services ou de biens appartenant à de personnes individuelles (2016). Les avantages recherchés par les consommateurs sont plus de nature économique ou pratique, mais nullement sociales (Jae-Hun, 2017 ; Eckhardt & Bardhi, 2016). C'est pourquoi ces entreprises ne recherchent aucunement à créer des liens entre les consommateurs.

2.5.3 Historique et situation actuelle

Ce type de service n'est pas nouveau, car dès la fin des années quarante il existait déjà une coopérative, dénommée « Sefage¹⁰ », active en Suisse (Shaheen, S. et al., 1998), mais ne sera qu'introduit en Amérique du Nord à Quebec City en 1994 lorsque la coopérative Auto-Com voit le jour (Shaheen, S., et al. 2012) et en Asie dès la fin des années nonante (Shaheen, S., et al. 1999).

¹⁰ Sefage : acronyme pour « Selbstfahrgemeinschaft », littéralement traduit comme : Communauté d'automobilistes conduisant tout seul.

Une étude réalisée en 2014 menée par Shaheen et Cohen montre les chiffres mondiaux de membres de car-sharing ainsi que le nombre de voitures en service (2016). Cette analyse révèle qu'en 2014, des services de voitures partagées étaient actifs dans 33 pays, couvraient environ 1530 villes, comportaient plus ou moins 4,8 millions d'utilisateurs et 104.000 véhicules à travers le monde. L'Europe est l'acteur le plus important sur ce marché, tant au niveau des membres (2,2 millions), que de la flotte totale (56.000 unités) et a connu une croissance impressionnante d'adhésion entre 2012 et 2014 (+79%) (ibidem.). Les voitures de partages jouissent ainsi d'une renommée de plus en plus importante, surtout grâce aux avancées des TIC.

2.5.4 Avantages et désavantages

Beaucoup d'études ont montré les avantages qu'amène le car sharing à une ville et ces habitants et peuvent être énoncés sous différentes catégories.

2.5.4.1 Economies financières

L'aspect financier est la raison principale ou secondaire (Trivector, 2014 found in Cattolica, 2016 ; Shaheen and Cohen, 2008 ; Katzev, 2003) d'adhésion à un programme de car-sharing, bien que les bénéfices ne soient pas directement ressentis. En effet, la structure des coûts du car-sharing sont essentiellement basé sur des frais variables, en fonction du taux l'utilisation alors que les coûts fixes d'une voiture classique ne sont pas directement liés à chaque utilisation (Shaheen & Barth, 2002 ; Litman, T., 1999). Lerro, dans son analyse du marché des voitures partagées turinois, montre que 33,4% de la population analysée n'arrivait pas à se faire une image fidèle des coûts annuels engendrés par une voiture personnelle (2015).

Cette structure de coûts différente implique aussi qu'il existe un seuil d'utilisation (de voiture partagées) au-dessus duquel il devient plus intéressant de faire usage d'une voiture personnelle. La littérature évoque ainsi un seuil variant entre 7.000 et 20.000 km par an, 10.000 km étant le seuil communément évoqué (Shaheen & Barth, 2002 ; Muheim & Partner, 1996 ; Baum & Pesch, 1994 found in Shaheen et al., 1998 ; Trivector, 2014 found in Cattolica, 2016 ; Litman, T., 1999).

Différentes études américaines relatent des économies financières annuelles entre \$2,059 et \$2,850 (Bieszcza et Schwieterman, 2011). Cambio estime les économies entre €264 pour 10.000 km/an et €2.256 pour 3.000 km/an (2017).

2.5.4.2 Réduction du kilométrage

Un des impacts du car-sharing sur leurs membres, est que ceux-ci diminuent les kilomètres parcourus en voiture, car le prix payé par course est ressenti directement, à l'inverse d'une voiture classique (Loose, 2010). Différentes études ont révélé cette diminution.

Les études menées en Amérique et regroupées par Bieszczat et Schwieterman, montrent clairement l'impact positif, variant entre -27% et -43%¹¹ sur le nombre de kilomètres roulés par des membres d'un programme de car-sharing (2011). Katzev relate aussi dans son étude que les utilisateurs affirmaient être plus conscient du coût de chaque trajet, les incitant à peser le pour et le contre de chaque course et de modifier le parcours si nécessaire afin de maximiser le temps du trajet (2003).

En Europe, une étude a aussi révélé des résultats indiquant une baisse de km parcourus (Wuppertal Institute, 2007 found in Loose, 2010).

2.5.4.3 Réduction du nombre de voitures en circulation

La littérature montre aussi que les utilisateurs de voitures partagées renoncent à l'achat d'une première ou seconde voiture, postposent cet achat ou préfèrent utiliser une voiture partagée plutôt qu'une voiture personnelle.

Bieszczat et Schwieterman ont regroupé des données provenant de huit recherches, exclusivement concentrée sur l'Amérique du Nord (2011). En moyenne, pour toute voiture partagée mise en circulation, treize à quatorze voitures personnelles sont retirées.

Loose, pour l'Europe, présente des résultats similaires (2010), quoique légèrement inférieur à ceux concernant l'Amérique du Nord. Ainsi, on estime que le nombre de voitures remplacées varie entre 4 et 8 unités, soit deux fois moins. L'une des raisons évoquées (mais sans relation avec les études américaines) serait l'absence de première voiture dans la majorité des ménages de membres de programmes de car-sharing. Les chiffres pour la Belgique fluctuaient entre 4,5 et 7,5 unités.

En Australie, le groupe SGC Economic Planning a aussi réalisé une étude portant sur le car-sharing, mais pour la ville de Sydney. Il en ressort que 66% des répondants ont postposé l'achat d'une voiture et qu'un peu moins de 60% utilisaient le car-sharing comme première voiture.

¹¹ Une étude menée par Cervero et Tsai (2004) révélait une diminution de seulement 3%. La méthodologie appliquée et l'une des raisons de cette différences avec les autres résultats.

2.5.4.4 Impact positif sur l'utilisation d'autres modes de transport

Martin et Shaheen ont analysé le changement de comportement des utilisateurs suite à leur adhésion à un programme de voitures partagées en Amérique du Nord (2011). Il en ressort que le vélo et la marche sont plus utilisés qu'auparavant, tandis que les transports en commun le sont légèrement moins. Concernant la baisse d'utilisation des transports en commun, celle-ci est due au fait que la proportion des utilisateurs qui, auparavant se déplaçaient en transport en commun car ne possédant pas de voitures, était plus grande que ceux qui ont laissé leur voiture de côté pour utiliser les transports en commun. De plus, toujours dans le cadre de cette étude, ce cas-là n'était significatif que dans trois des onze organisations analysées. Enfin, bien que dans ce cas-là on observe une légère baisse des transports en communs, l'impact environnemental reste positif car la proportion de personnes se dirigeant vers de modes de transports non motorisés est plus importante que dans le cas inverse.

Lane, dans une étude similaire sur la ville de Philadelphie, montre des résultats allant dans le même sens que Martin & Shaheen (2005). Dans ce cas-là, 77% des répondants affirmaient avoir réduit l'utilisation de leur voiture, 37% disaient avoir augmenté leur temps de marche, 19% l'utilisation du vélo, 37% l'utilisation des transports publics et 37% celui du taxi.

Une étude en Suisse relate que les transports en commun sont plus utilisés lorsque les voyageurs sont membres de programmes de car-sharing que s'ils ne l'étaient pas (BfE, 2006, vu dans Loose, 2010).

En Australie, l'étude du groupe SGC Economic Planning évoque que les répondants affirmaient marcher plus (22%), utilisaient plus le vélo (8%) ou plus les transports publics (20%). Cependant, l'étude ne révèle pas si des changements se sont opérés quant à la combinaison de modes transports.

2.5.4.5 Réduction des émissions de CO₂

Le car-sharing montre aussi des signes encourageant au niveau des émissions de gaz à effet de serre. En effet, si la voiture de partage et les transports publics peuvent se substituer à un bon nombre de voitures personnelles, cela signifie moins de voitures produites et donc moins de gaz émis. Martin et Shaheen ont observé des réductions annuelles de ces gaz variant entre 109.000 et 155.000 tonnes (-27%) et estiment qu'elles pourraient atteindre 224.000 tonnes dans le cas où les membres n'achètent pas de véhicule (au lieu de le postposer) (-43%) (2011).

Du côté européen les chiffres sont similaires, mais légèrement plus faibles. Willi Loose, dans son rapport pour Momo¹² et l'Union Européenne, a rassemblé des données envoyées par différents opérateurs de car-sharing à travers l'Europe qui affichent des baisses de 7% à 36%. Les estimations pour la Belgique étaient de -21,3% à -24% (2010).

Baptista et al. ont analysé l'impact du car-sharing sur Lisbonne et ont conclu que les émissions de CO₂ pouvaient diminuer de 35% et 65% si la flotte de voitures était respectivement remplacée par des voitures hybrides ou électriques(2014).

2.5.4.6 Autres avantages

Litman cite encore six autres avantages créés par le car-sharing (1999).

- Ce mode de transport peut augmenter la mobilité des citoyens, tout particulièrement ceux qui ne possédaient pas de voiture auparavant.
- Ce mode peut générer de nouveaux bénéfices économiques en améliorant cette mobilité.
- Les personnes ne possédant pas de voitures auparavant pouvaient être discriminées indirectement dans la recherche d'un travail si ce dernier requérait l'utilisation d'une voiture. Le car-sharing peut remédier à ce souci.
- « Option Value », c'est la valeur accordée par un voyageur possédant déjà une voiture, mais qui pourrait bénéficier de cette option 'au cas où'¹³.
- Certaines organisations proposent différents types de véhicules (citadine, berline, van,...) ce qui permet une plus grande flexibilité pour l'utilisateur.
- Le car-sharing permet aussi l'introduction de nouvelles technologies. Ceci est d'autant plus observable de nos jours avec les smartphones, voitures électriques etc..
- Décongestion du trafic routier. En réduisant le nombre de voiture par habitant, cela permet à la ville de promouvoir de nouveaux moyens de transports ou d'améliorer les transports alternatifs existants (vélo, piétonnier,...), de créer de nouveaux espaces verts, et d'autres infrastructures afin d'améliorer la qualité de vie des habitants.

¹² Momo : More Options for energy efficient Mobility through Car-Sharing

¹³ Dans les résultats d'une étude menée par Katzev (2003) concernant la motivation à rejoindre un programme de car-sharing, la majorité des répondants indiquaient avoir rejoint ce programme pour cette raison-là.

2.5.4.7 Désavantages

Peu d'inconvénients sont cités dans la littérature, car la majorité, dans une vertu de promouvoir ce genre de transport, se focalise sur les aspects positifs qu'engendre le car-sharing. Il serait intéressant de mener des études sur les effets néfastes possibles à ce sujet-là.

Au niveau des désavantages nous pouvons amener le fait que la flexibilité ne soit pas aussi grande que celle procurée par une voiture classique. Il se peut que les stations n'aient pas de voitures 'en stock' au moment où le voyageur en a besoin ou que les zones ne soient pas autant couvertes les unes que les autres.

La flexibilité peut aussi concerner la portée d'une voiture de partage. La majorité étant implémentée dans des zones urbaines à forte concentration, la portée est souvent limitée à la ville en elle-même. Le problème majeur porte sur l'accessibilité des grandes villes par les voies terrestres (routières), essentiellement empruntées par les migrants-alternants. Ces derniers habitent en dehors de la ville, mais doivent s'y rendre pour leur boulot, créant des bouchons si leur nombre est trop important. Bien que ce problème puisse être résolu grâce à l'intermodalité des transports, encore faut-il que ceux-ci soient accessibles à un nombre suffisant de voyageurs. Il est toutefois intéressant de noter que des sites internet et applications mobiles permettent aux utilisateurs qui se rendent au même endroit de partager une voiture pour le trajet¹⁴.

Enfin, le coût du temps lié à l'inscription, peut être perçu comme un désavantage. Cependant, ceci n'est presque plus le cas avec les technologies actuelles.

2.5.5 Conclusion

Aux vues des caractéristiques, des résultats et des avantages, le car-sharing peut être considéré comme un moyen de transport ayant sa place au sein de la Smart Mobility. Ce mode de transport améliore la qualité de vie des citoyens et la rend plus sécurisée grâce à la décongestion, la création d'espace, la réduction de gaz nocifs et la réduction des coûts de transport. L'autre aspect majeur est le recours aux nouvelles technologies ; que ce soit au niveau de la flotte, avec la mise à disposition de véhicule hybrides ou électriques, ou au niveau administratif, grâce aux applications sur smartphones ou sites web, le service devient de plus en plus accessible.

¹⁴ Des sites tels que <http://www.covoiturage-travail.fr>, <https://www.idvroom.com/communaute-covoiturage> ou application comme <https://www.wayzup.com> seraient une solution complémentaire.

3. Méthodologie

L'approche de cette étude est de nature quantitative et repose sur des données principalement issues des Cahiers de l'Observatoire de la mobilité (Lebrun et al., 2013, p.27). Les modèles de coûts construits seront linéaires avec une variable afin de faciliter le calcul final. Etant donné que les données de coûts sont composées de deux variables et le reste de constantes, la conversion d'une variable vers l'autre, basée sur des estimations, mènera à une distorsion de la réalité dont il faudra prendre compte lors de l'interprétation des résultats.

Etant donné que le but de cette étude est de montrer quel est le coût du car-sharing dans la Région de Bruxelles-Capitale, avec ou sans intermodalité, deux comparaisons seront effectuées. La première ne prendra pas les transports alternatifs en compte dans le calcul des coûts, ce qui revient à comparer un usage identique d'une voiture partagée et d'une voiture personnelle classique. La seconde combinera ces transports alternatifs dans le coût du car-sharing.

Pour commencer ces calculs, il faut définir les types de car-sharing sélectionnés ainsi que le profil type de l'utilisateur et enfin le déroulement de l'analyse et des résultats.

3.1 Choix du type de car-sharing

Parmi les quatre types de car-sharing, le one-way station based est écarté, car ce service n'est pas proposé dans la région.

Il en va de même pour le peer-to-peer, car ce service comporte de grandes différences avec les deux autres modes de transport restants. La différence majeure par rapport aux autres types de car-sharing restants réside dans la nature de la détention des véhicules. Dans le cas du roundtrip model et du free-floating, ce sont les entreprises qui proposent le service qui sont propriétaires des véhicules, alors que dans le cas du peer-to-peer ce sont les utilisateurs qui sont propriétaires des voitures. De ce fait, une même voiture n'est pas toujours libre et il faut dès lors passer par d'autres propriétaires, ce qui pourrait augmenter le temps de recherche, ce qui n'est pas le cas avec les deux autres types de services.

De plus, la Région de Bruxelles-Capitale connaît récemment un essor d'entreprises proposant de tels services, catégorisé ci-dessous¹⁵(Bruxelles Mobilité, 2016). En outre, le peer-to-peer est un marché assez jeune avec des entreprises ou coopératives qui pour la plupart ont entre sept et cinq

¹⁵ Seuls les services de car-sharing sont nommés dans ce tableau, le carpooling et le taxi ne sont donc pas repris.

ans d'expérience et basées localement. Caramigo et Drivy sont les seuls grands acteurs, étrangers, qui ont respectivement 4 et 6 ans d'expérience, mais qui viennent seulement de s'implémenter en Belgique (Cools, S., 2014 ; Everaert, B., 2016 ; Caramigo, 2017). Il serait dès plus intéressant de réaliser une étude ne portant que sur cette nouvelle offre de car-sharing.

Tableau 2 : Catégorisation des services de car-sharing en RBC.

Roundtrip Model	One-Way Station Based	One-Way Free-Floating	Peer-to-Peer Model
•Cambio •Ubeeqo •Zencar		•DriveNow •Zipcar	•Autopia •Caramigo •CozyCar •Drivy •Tapazz •Wibee

Source: Bruxelles-Mobilité, 2016

L'analyse portera donc sur le coût par an par utilisateur des cinq services suivant : Cambio, Ubeeqo, ZenCar, DriveNow et Zipcar et ce, en comparaison avec l'utilisation identique d'une voiture classique.

3.2 Choix du Profil Type

L'utilisateur en question a été défini de la manière suivante. Les utilisateurs, âgés de plus de 25 ans faisant usage d'une voiture personnelle¹⁶ pour se rendre hebdomadairement en Région de Bruxelles-Capitale seront répartis en quatre catégories en fonction de la localisation de leur résidence et lieu de travail. Celles-ci sont donc définies telles quelles :

1. Toute personne résidant en RBC et travaillant dans cette région.
2. Toute personne résidant en RBC et travaillant en dehors de cette région.
3. Toute personne résidant hors RBC, mais travaillant dans la capitale.
4. Toute personne résidant et travaillant en dehors de la RBC.

Dans le cadre de cette étude, les catégories 1, 2 et 3 seront retenues, la quatrième catégorie est exclue car elle ne correspond pas au lieu géographiquement étudié. Dans le cas numéro un, les voyageurs peuvent avoir un intérêt à l'usage d'un tel moyen de transport. Le cas numéro deux rejoint l'explication précédente, à la différence qu'ici, l'utilisateur se rend en dehors de la région, mais

fait usage du car-sharing jusqu'à un endroit limitrophe de la zone où il utilise un moyen de transport alternatif. Le cas de la population en numéro 3 est similaire au cas numéro 2, sauf que le voyage se déroule dans le sens opposé. Il est important de noter que cette étude ne concerne que les individus et non les entreprises, c'est pourquoi les tarifs spécifiques pour entreprises ne seront pas pris en compte dans cette analyse.

Durant l'analyse, la catégorie nr.1 sera décrite comme « voyageurs internes » et la catégorie nr.2 et 3 comme « voyageurs externes » (parfois appelés « entrants et sortants »).

3.3 Description du Profil Type

Le profil du conducteur est défini comme étant parfait, c'est-à-dire, ne commettant aucune infraction ou ne causant aucun dégât. Ainsi, aucun coût exceptionnel ne sera pris en compte dans le calcul final. La raison réside dans le fait qu'il est difficile de créer une moyenne représentant le taux d'infractions ou de dégâts par personne, c'est pourquoi il est préférable de baser le calcul sur un modèle de conducteur 'parfait' où le moins de variables estimées entrent en jeu.

Deuxièmement, cet utilisateur type ne roulera que pendant un jour ouvrable scolaire, entre 06:00 et 22:00, ce qui représente une majorité des déplacements (tout moyen de transport confondu) en rapport avec la RBC (Lebrun et al., 2013, p.19 ; Annexe 4).

3.4 Description du Trajet Type

Maintenant que les trois profils types sont définis, leurs fonctions de coûts (du car-sharing) seront modélisées. Cependant, vu qu'il est supposé que les voyageurs externes (pour rappel les entrants/sortants) effectuent des trajets identiques sur une même journée, leurs fonctions de coûts seront elles aussi identiques.

La structure des coûts variera d'abord en fonction du type de trajet (interne ou externe), ensuite de l'importance du mode de transport dans les trajets moyens et enfin de la distance moyenne couverte par ces modes de transports alternatifs.

3.4.1 Différence voyageur interne et externe

Il est important de spécifier le profil type dans la construction de sa fonction de coûts. En effet, les voyageurs internes peuvent, ou non, faire uniquement usage des voitures partagées, car leur trajet ne concerne que la Région de Bruxelles-Capitale. Par contre, les voyageurs externes ne peuvent recourir au car-sharing en dehors de la région, car ces services ne sont pas disponibles en dehors de celle-ci. Ainsi, les fonctions de coûts pour les voyageurs internes proposeront une fonction sans

intermodalité des transports alors que les fonctions des voyageurs externes seront obligatoirement composées de parts modales.

3.4.2 Sélection et définition kilométrique des parts modales

En ce qui concerne les parts modales, leur sélection se fera sur base du pourcentage d'utilisation défini dans les *Cahiers de l'Observatoire de la mobilité* (Lebrun et al., 2013, p.48). Suivant ce modèle, si l'utilisation est supérieure à 1%¹⁷, le transport alternatif est retenu, s'il est inférieur il est rejeté. Une remarque est faite à l'égard des transports de la STIB : les pourcentages des trois modes (métro, tram et bus) sont additionnés car ils font partie de la même offre. Le nombre de parts modales utilisées pour un trajet moyen est lui aussi basé sur le rapport de Lebrun et al. (2013, p.47). Il est de maximal un pour les trajets internes et de deux pour les trajets externes.

Pour ce qui est de leur participation kilométrique dans les trajets moyens, il faut une règle qui détermine quelle limite choisir, car leurs distances moyennes sont exprimées par fourchettes dans le rapport (Lebrun et al., 2014, p. 36). Cette règle consistera à distinguer le mode principal du ou des modes complémentaires. Les modes complémentaires retiendront la limite kilométrique inférieure, car on suppose que l'utilisateur parcourt au minimum cette distance avec le transport en question. Quand un transport est considéré comme principal, la limite supérieure sera sélectionnée, car l'hypothèse ici est que le navetteur maximalise son utilisation.

Pour les fonctions composées de seulement une part modale, la voiture est considérée comme un mode complémentaire et le TA comme principal. Pour les trajets comptant plus d'une part modale, ce sera le TA possédant la limite supérieure en termes de trajet moyen qui sera considéré comme supérieur. Les autres parts modales ainsi que la voiture seront traitées comme complémentaires. Dans les deux cas, la voiture de partage est toujours considérée comme complémentaire, car il est supposé que l'utilisateur, au vu de la littérature, utilisera principalement d'autres modes de transport une fois membre d'un programme de car-sharing.

Dans le cas des trajets externes ; si la distance moyenne supérieure d'un mode de transport (alternatif) principal est tout de même inférieure à la distance restante, cette distance sera tout de même imputée au TA en question, uniquement si cette distance est réaliste. Par ailleurs, il se peut aussi que certaines combinaisons ne soient pas possibles quand les modes de transports combinés

¹⁷ A l'exception du mode « Autre »

ne sont actifs que dans la zone de RBC, ce qui implique que le navetteur ne peut se rendre dans ou en dehors de la zone de RBC en utilisant cette combinaison de transports. Ces trajets seront donc écartés de l'analyse. Enfin, une distance minimale est fixée à 23,3% du trajet pour l'utilisation de la voiture, car il n'est pas envisageable qu'un nouvel utilisateur ne renonce totalement à l'utilisation de la voiture. De ce fait, si la distance résiduelle pour la voiture est inférieure à ce pourcentage, le calcul change en soustrayant d'abord la distance minimale de la voiture et en allouant le reste au transport alternatifs complémentaire ou principal.

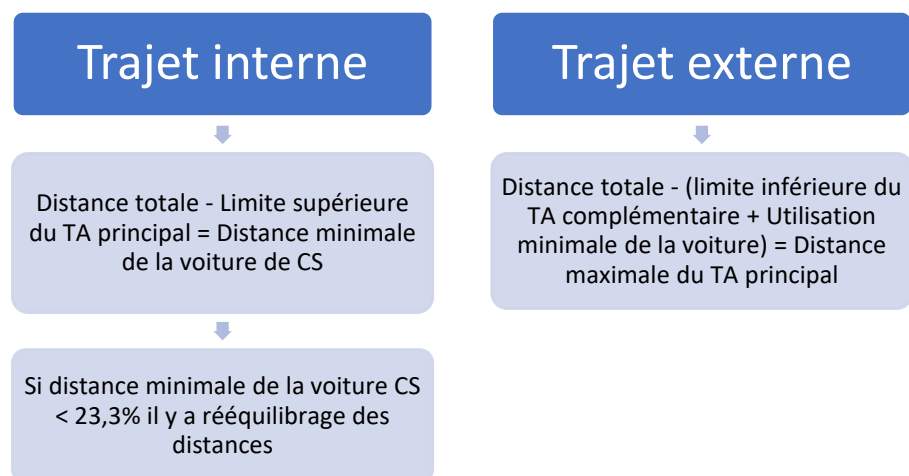
3.4.3 Calcul du pourcentage d'utilisation d'un mode de transport

Comme le nombre de parts modales varie en fonction du type de trajets (interne/externe), le calcul de la participation du mode principal ou complémentaire variera aussi, principalement pour satisfaire la condition de l'utilisation minimale de la voiture de CS de 23,3%. Pour des trajets internes, la distance du mode principal sera soustraite à la distance totale, le reste sera alloué à la voiture de partage. Pour des trajets externes c'est l'inverse, on soustrait d'abord les distances de modes alternatifs et les kilomètres restants seront parcourus par le mode principal. Certaines combinaisons doivent toutefois répondre à des critères propres aux modes de transports utilisés.

Exemple : Prenons l'exemple de la combinaison de la voiture, du train et des transports en communs de la STIB. La voiture étant d'office considérée comme complémentaire, le choix du mode de transport principal se fera entre le train et la STIB. Parmi ces deux transports, c'est le train qui a le trajet moyen le plus élevé, il sera donc principal et la STIB viendra s'ajouter à la voiture comme étant complémentaire. Vu que le trajet concerne les voyageurs externes, la distance minimale de la STIB sera soustraite à la distance totale du trajet interne, car ces services ne sont pas disponibles au-delà de la limite géographique de la Région de Bruxelles-Capitale. La distance restante interne résiduelle sera imputée à la voiture de partage et la distance externe au train. Dans le cas où un transport complémentaire dessert les deux zones géographiques, la soustraction se fera sur l'entièreté de la distance totale.

Les distances calculées pour chaque mode de transport lors de chaque trajet doivent, au final être interprétées comme la distance maximale annuelle effectuée par ce mode de transport. Par exemple, si la voiture compte pour 27% du trajet en question et que la distance parcourue annuellement par l'utilisateur, tout mode de transport confondu, est de 15.000 km. Alors, le nombre de kilomètres effectués annuellement en voiture est de 4.050 kilomètres, quelques trajets qu'il soit.

Figure 2 : Processus de calcul des distances de chaque mode de transport



Source : Auteur

3.5 Déroulement de l'Analyse

Il est impossible de directement commencer les comparaisons entre les différents services, car leurs coûts sont basés sur différentes variables. Certains services proposent des prix variant en fonction du nombre de kilomètres parcourus, du temps d'utilisation, des abonnements au mois, des prix décroissants ou encore certains avantages spécifiques. Pour une voiture classique, tous les coûts sont espacés dans le temps et ne sont pas toujours connus (accidents, entretiens, ...).

Pour pouvoir comparer ces coûts, il faudra les ramener à une variable. Dans le cadre de cette étude nous estimerons les coûts par rapport au kilomètre parcouru. Cette mesure est la plus couramment utilisée, surtout en termes de frais d'essence et d'assurance, ce qui nous permettra de calculer plus facilement les coûts d'une voiture classique. Bien évidemment, le calcul fera appel à des estimations, basées sur des données observables et accessibles, lors de la conversion. Pour ce faire, l'analyse se déclinera en trois parties.

La première analysera chaque service de car-sharing ainsi que la voiture personnelle et détaillera les variables utilisées dans le calcul du coût actuel. Une remarque survient toutefois lors du choix des variables. Si le service de car-sharing propose des abonnements, les deux cas extrêmes seront choisis, car il n'y a pas suffisamment de données disponibles afin de créer une moyenne statistique qui représente suffisamment le comportement des utilisateurs.

Deuxièmement, des estimations seront faites afin de créer des unités de conversion pour chaque variable sélectionnée.

Celles-ci seront utilisées, dans la troisième partie pour comparer le coût de chaque service par rapport aux coûts relatifs à la voiture personnelle. Ce chapitre se composera en deux analyses, une pour les voyageurs internes et une autre pour les externes. Comme décrit précédemment, les fonctions des migrants-alternants (voyageurs externes) incorporeront toujours l'intermodalité. Les fonctions des utilisateurs internes proposeront les deux types de comparaisons.

L'interprétation du résultat est très simple, suivant un prix d'achat fixe, pour quel nombre de kilomètres parcourus par an les deux fonctions se rejoignent-elles ? Si l'utilisateur roule moins que ce nombre de kilomètres, il lui sera économiquement plus intéressant d'utiliser ces services de voitures partagées et, à contrario, d'acheter une voiture personnelle.

3.6 Remarques

Quelques remarques supplémentaires sont énoncées afin de rendre l'analyse plus précise.

- Si le service requiert une participation financière qui est remboursée lors de la résiliation du contrat, cette somme n'est pas reprise dans le calcul des coûts, car ce coût n'est pas 'perdu'. Cela peut être comparé avec la valeur résiduelle d'une voiture que le propriétaire récupère lors de sa revente et qui est repris dans le calcul de coût de la voiture classique.

4. Analyse

4.1 Analyse des variables de coûts

Ce chapitre a pour but de reprendre l'ensemble des coûts sélectionnés pour la comparaison financière entre les différents services de car-sharing et l'utilisation d'une voiture personnelle. La première partie analysera les coûts liés aux voitures de partages, le second reprendra ceux de la voiture personnelle.

4.1.2 Car-sharing

4.1.2.1 Cambio

Les tarifs et autres coûts pratiqués par Cambio peuvent être définis sous quatre catégories spécifiques (Cambio, 2016) et peuvent varier, à l'exception des coûts supplémentaires, selon l'abonnement choisi.

Les abonnements 'Start' et 'Comfort' sont sélectionnés, car ils représentent les deux extrêmes possibles. De plus, 'Campus' ne concerne que les moins de 25 ans, ce qui limite fortement la population analysée. Dans la catégorie des coûts, seuls les tarifs de base et d'utilisation seront utilisés, car ils correspondent le mieux au cas du conducteur parfait. Encore une fois, étant donné la fluctuation des prix en fonction du véhicule choisi, seuls les deux extrêmes seront repris.

Les variables sélectionnées sont donc les suivantes :

Tableau 3 : Coûts sélectionnés pour Cambio

Variables	Type d'abonnement	
	Start	Comfort
Frais d'activation	35,00 €	35,00 €
Abonnement mensuel	3,00 €	21,00 €
Prix/h Véhicule 1 (Citroën C3)	2,00 €	1,55 €
Prix/h Véhicule 4 (Citroën Jumpy)	4,20 €	2,85 €
Prix/km Véhicule 1 (Citroën C3)	0,35 €	0,23 €
Prix/km Véhicule 4 (Citroën Jumpy)	0,43 €	0,31 €

Source: Cambio, 2017.

Pour rappel, les frais d'activation chez Cambio ne sont pas repris, puisqu'ils peuvent être récupérés lors de la résiliation de l'abonnement. Concernant la réduction sur l'abonnement mensuel, celle-ci est appliquée car il est envisagé que l'utilisateur accepte la domiciliation par mail. L'ajout d'un utilisateur supplémentaire n'est pas repris car cela ne fait pas partie du cadre d'analyse, tout comme la possibilité de louer pour 24h, 7j ou à l'avance avec la réservation ABO.

4.1.2.2 DriveNow

Les coûts liés aux services de DriveNow sont moindres et beaucoup plus clairs que ceux de Cambio. Les plus grandes différences sont qu'il n'y a pas d'abonnement, pas de prix au kilomètre et que le prix est calculé à la minute et non à l'heure. A l'instar de Cambio, toutes les charges liées aux assurances supplémentaires, aux réservations à l'avance, aux packages spéciaux ou encore exceptionnelles ne sont reprises. Voici donc les variables sélectionnées (DriveNow, 2017).

Tableau 4 : Coûts sélectionnés pour DriveNow

Variables	Coûts
Frais d'activation	29,00 €
Prix/min Véhicule 1 (BMW Active Tourer)	0,33 €
Prix/min Véhicule 4 (BMW i3)	0,36 €

Source: DriveNow, 2017.

Dans les catégories de prix il y avait la possibilité de choisir un prix à la minute s'élevant à €0,24/min qui aurait pu être choisi. Cependant, le véhicule était sujet à réservation et à sa disponibilité, ce qui pourrait entraver la mobilité de l'utilisateur. C'est pourquoi le choix s'est porté sur le prix du véhicule numéro un.

4.1.2.3 Zipcar

Zipcar propose le service le plus simple du marché, avec une voiture et un prix à la minute, seules deux variables sont reprises (Zipcar, 2017).

Tableau 5 : Coûts sélectionnés pour Zipcar

Variables	Coûts
Frais d'activation	19,00 €
Prix/min Véhicule 1 (Peugeot 208 Allure)	0,25 €

Source: Zipcar, 2017.

En termes de remarques, toutes les charges exceptionnelles, réductions offertes ou packages spéciaux ne sont pas sélectionnés.

4.1.2.4 Ubeeqo

Ubeeqo a la particularité de combiner les services du car-sharing, du taxi ou de location de voitures¹⁸, même si les deux derniers ne seront pris en compte. Concernant le service de voitures partagées, deux options et deux types de véhicules sont possibles, voici les variables sélectionnées (Ubeeqo, 2017).

Tableau 6 : Coûts sélectionnés pour Ubeeqo

Variables	Type d'abonnement	
	Flirt	Passion
Abonnement mensuel	0,00 €	9,00 €
Prix/30min. Véhicule S (Volkswagen Up !)	2,50 €	1,75 €
Prix/30min. Véhicule M (Volkswagen Golf 7)	3,00 €	2,25 €

Source: Ubeeqo, 2017.

Bien que les coûts indiqués sur le site affichent des prix à l'heure, il suffit de faire une réservation sous forme de test pour s'apercevoir que les coûts minimums sont calculés à la demi-heure. Il est plus intéressant de reprendre ces prix-là, car ils permettront des estimations finales plus flexibles et donc réalistes.

4.1.2.5 Zencar

Deux options, et non abonnements car il ne faut pas payer chaque mois, sont proposées aux utilisateurs de Zencar. L'option 'Urban' ou 'Premium' offrent chacune des véhicules et prix différents. A nouveau, les offres spéciales ne sont pas reprises. Une particularité concernant les véhicules proposés : trois choix sont possibles pour l'offre Urban (Renault Zoé, Renault Kangoo Z.E. et Mitsubishi I-MIEV) et seulement un pour l'offre Premium (BMW i3) (Zencar, 2017).

Tableau 7 : Coûts sélectionnés pour Zencar

Variables	Coûts
Prix/h 'Urban' (Renault Zoé)	9,00 €
Prix/h 'Premium' (BMW i3)	13,00 €

Source: Zencar, 2017.

¹⁸ Ubeeqo est en partenariat avec Europcar pour ce type de services.

4.1.3 Voiture Classique

Les coûts liés à l'utilisation d'une voiture peuvent se catégoriser en coûts fixes et variables. Voici les variables sélectionnées et définies, sauf pour le prix d'achat, de la taxe de mise en circulation, de la taxe annuelle et du carburant.

Tableau 8 : Sélection et définition des coûts d'une voiture personnelle par an

Variables	Coûts
Achat	€
Assurance	880 €/an
Entretiens & autres services	943 €/an
Taxes de mise en circulation et annuelle	€/an
Carburants	€/100km
Dépréciation	69% sur 8 an
Pneus	158 €/an

Source: BFG, 2016 ; Traxio, 2017 ; Enlève mon épave, 2017.

Afin de rendre la comparaison plus fiable, le véhicule personnel sera le même que celui proposé par la compagnie de car-sharing. De ce fait, le véhicule proposé par le service influencera le prix d'achat, la taxe de mise en circulation, la taxe de circulation annuelle, le coût de carburant ou de l'électricité, ainsi que sa dépréciation. L'amortissement du prix d'achat, utilisé dans le calcul de la dépréciation du véhicule, se fait sur 8 ans, ce qui est la durée moyenne de détention d'une voiture en Belgique (Traxio, 2017). Comme il est supposé que le propriétaire de la voiture revende celle-ci au bout des huit ans, il faut calculer la décote finale. Selon le site « enlève-mon-épave.fr », une voiture connaît une dépréciation de 25%, 18% et 15% les trois premières années et ensuite de 10% chaque année suivante (enlève mon épave, 2017). Si ce calcul s'effectue sur huit ans cela résulte en une dépréciation totale de 69% ou en 31% de la valeur d'achat. Vu que l'utilisation de la voiture est de huit ans, il faut également diviser les coûts fixes sélectionnés des programmes de car-sharing par huit.

Les autres variables, telles que l'assurance, entretiens et les autres coûts seront définies comme constantes. Une remarque doit cependant être notée concernant les assurances. En effet, celles-ci varient en fonction d'une multitude de facteurs (âge, années d'expérience, nombre de dégâts...). Afin de faciliter la comparaison, le coût de l'assurance sera fixe et de type 'Full Omnium' comme la majorité des assurances fournies avec les services de car-sharing. En se basant sur le site mon-assurance-auto.be, la moyenne obtenue pour une assurance full omnium est de €1057.43 par an (Mon assurance auto, 2017). Cependant, étant donné qu'il existe des assurances pour de plus petites distances parcourues (généralement <10.000km), certaines assurances proposent des réductions sur

l'option full omnium, amenant la moyenne des dépenses en assurances à €808.41 par an (Mon assurance auto, 2017). Enfin, les statistiques du gouvernement fédéral avancent des dépenses moyennes de €880 par an par ménage. Le choix final porte sur ces données, car elles ont plus de légitimité. Les mêmes données indiquent par ailleurs qu'un ménage dépense en moyenne €158 par an en pneus et pièces détachées, €566 en entretien et €377 en autres services relatifs au véhicule personnel (Belgian Federal Government, 2016).

4.2 Conversion de la variable de temps

La seule variable sélectionnée et qu'il faut convertir concerne le coût à la durée. Afin d'y parvenir il faudra d'abord définir les trajets totaux des trois types d'individus, ainsi que la durée totale.

4.2.1 Conversion durée - distance

Selon Lebrun et al., dans les Cahiers de l'Observatoire de la mobilité, le temps moyen parcouru en voiture sur la rocade, axe principal du centre de la RBC, était de 1466 secondes (Lebrun et al., 2013, p.27). Les mêmes auteurs estiment la vitesse moyenne d'une voiture dans le centre au même moment (jour ouvrable scolaire) à 23.7 km/h, ce qui donne une distance totale moyenne de 9.65km. Pour tout individu roulant vers ou depuis la RBC, la durée moyenne était de 1265 secondes et 1117 secondes respectivement. Cependant, ces durées ne concernent que la RBC, et non le trajet total. Les distances totales et moyennes estimées par Lebrun et al. sont de 38.4km pour tout individu entrant et de 40.1km pour tous ceux qui sortent. Ces estimations ne comprennent pas seulement les voyages effectués en voiture, mais aussi ceux en train, vélo, bus et autres modes de transport (2013, p.22). Dans le même rapport, il y a toutefois des chiffres indiquant le moyen de transport le plus souvent utilisé en fonction de la distance. Concernant la voiture, la distance parcourue par celle-ci fluctue entre 7 et 37 kilomètres (Lebrun et al., 2014, p.36). D'autres rapports évoquent des résultats similaires. Ainsi, la voiture est majoritairement utilisée pour des trajets allant de 10 à 50 km selon Geurts (2014, p.13), entre 10 et 30km selon Pauwels et Andries (2016, p.21) ou encore entre 10 et 30km selon Mérenne et al. (1997). La distance totale pour ces déplacements est dès lors fixée à 30km, car au-delà de cette limite le train prend plus d'importance dans le choix du transport (Lebrun et al., 2014, p.36 ; Geurts, 2014, p.13, Pauwels & Andries, 2016, p.21).

Ensuite, pour pouvoir estimer la durée du trajet en dehors de la RBC, il faudra calculer la vitesse moyenne d'un véhicule. Pour ce faire, la proportion des types de routes belges est couplée avec une vitesse moyenne pour chaque type et liée à une partie du trajet final en fonction de cette proportion. Le tableau ci-dessous illustre bien ce raisonnement.

Figure 3 : Exemple de proportion du trajet



Source: Auteur

Afin de calculer cette répartition une première approche consisterait à calculer la proportion du réseau routier belge en fonction des types de route. Cependant, les conclusions peuvent être trompeuses, en effet, la proportion d'autoroutes belges ne compterait que pour 1,1% du réseau total, alors que le réseau communal compterait pour près de 89% (SPF Mobilité et Transports, 2011).

Le taux d'utilisation de chaque type de route présenterait des résultats plus fiables que la proportion. Selon De Villers et al. le pourcentage d'utilisation (hors RBC) équivaldrait à 33.08%, 43.45% et 23.47% pour les autoroutes, routes régionales et provinciales et routes communales respectivement (2001). Un rapport plus récent, datant de 2010 mais ne concernant que la Région wallonne, affiche des résultats similaires, avec une occupation pour 36% des autoroutes, 42% pour les routes régionales et provinciales et 22% pour les routes communales (Antoine et al., 2010, p.9). Pour le calcul du trajet final, ces dernières données seront prises en comptes. Le trajet total étant de 30km pour les individus allant en RBC ou en sortant, le trajet hors RBC est donc égal à 20.35km¹⁹ et se décompose de la manière suivante en fonction des pourcentages choisis pour un trajet en voiture.

Figure 4 : Proportion du trajet final hors RBC



Source: Auteur

Une fois la distance connue, il faut estimer une vitesse moyenne pour chaque proportion, sachant que la vitesse maximale autorisée est de 50km/h pour les routes communales, 90km/h pour les routes régionales et 120km/h pour les autoroutes (Code de la Route, 2017). Pour cela les données fournies par l'Institut Belge pour la Sécurité Routière (IBSR) seront utilisées. L'IBSR constate que

¹⁹ Equivaut à la soustraction suivante : $30\text{km} - 9,65\text{km} = 20,35\text{km}$

la vitesse moyenne sur les routes communales est de 52.5km/h et de 82.1km/h pour les routes régionales et 117.9km/h pour les autoroutes (Riguelle, F., 2012 ; Riguelle, F., 2013).

En utilisant ces données-ci, la durée totale pour le trajet total est calculée pour les deux types d'individus, entrants ou sortants de la RBC.

Tableau 9 : Estimations des durées des trajets en et hors RBC

Route	RBC	Hors RBC			Total
		Communale	Régionale	Autoroute	
Sortant	18m. 37s.	5m. 9s.	6m. 15s.	3m. 44s.	33m. 45s.
Entrant	20m. 56s.	5m. 9s.	6m. 15s.	3m. 44s.	36m. 04s.

Source : Auteur

Cependant, étant donné que les individus sortants rentrent et que les rentrants sortent de la RBC, il faut calculer la moyenne générale des deux types. Cette moyenne équivaut à la somme des deux moyennes divisées par deux, ce qui donne 35 minutes et 13 secondes.

Maintenant que les durées moyennes sont connues, le coût au kilomètre peut être calculé. Pour y parvenir, la formule ci-dessous est utilisée pour la conversion des coûts exprimés en heure²⁰ :

$$\text{Coût moyen au kilomètre} = \frac{\frac{\text{temps moyen par type d'individu}}{3600 \text{ s.}} * \frac{\text{coût véhicule } X}{h}}{\text{distance moyenne par type d'individu}}$$

Le tableau ci-dessous reprend l'ensemble des variables de coûts à la durée converties en coût au kilomètre. Les kilomètres des voitures partagées de type station based sont ajustés afin de pouvoir calculer les coûts à la minute et de les comparer avec les voitures partagées en free-floating. L'ajustement est réalisé en fixant le kilométrage, 30 km pour les trajets externes et 9,65 km pour des trajets internes, et d'en déduire le coût au kilomètre. Ceci permet aussi de montrer quel est le coût supplémentaire spécifique aux voitures « libres ». Cette différence de coûts traduirait la flexibilité offerte par ce type de service.

²⁰ Cette formule convertit les coûts à l'heure, il suffit de changer le dénominateur par 60 ou 1800 s'il s'agit d'un coût à la minute ou à la demi-heure.

Tableau 10 : Comparaison du coût ajusté au kilomètre

Comparaison Coût/Kilomètre Ajusté			
Compagnie	Service & Vehicule	RBC	Entrants/Sortants
Ubeeqo	Flirt Volkswagen Up!	0,21 €	0,17 €
	Flirt Volkswagen Golf 7	0,25 €	0,20 €
	Passion Volkswagen Up!	0,15 €	0,12 €
	Passion Volkswagen Golf 7	0,19 €	0,15 €
Cambio	Start Citroën C3	0,43 €	0,42 €
	Start Jumpy	0,61 €	0,57 €
	Comfort Citroën C3	0,30 €	0,28 €
	Comfort Jumpy	0,43 €	0,41 €
DriveNow	BMW Active Tourer	0,84 €	0,68 €
	BMW i3	0,91 €	0,74 €
Zencar	Urban Renault Zoé	0,38 €	0,31 €
	Premium BMW i3	0,55 €	0,44 €
Zipcar	Peugeot 208 Allure	0,63 €	0,51 €

Source : Auteur

Pour les individus effectuant des trajets urbains, ces différences sont d'en moyenne €0,44 par kilomètre et d'environ €0,33 pour des trajets entrants et sortants.

4.2.2 Coûts de l'intermodalité

Le coût des transports alternatifs sera aussi inséré dans la fonction de coûts des voitures partagées, car comme mentionné dans la littérature, ces modes de transports sont plus souvent utilisés par les membres de programmes de car-sharing une fois qu'ils adhèrent à un tel programme. Le but de cette intégration est de voir quel sera l'impact final de l'utilisation du car-sharing sur le portefeuille des membres en combinant ces services avec les transports alternatifs. Dans ce paragraphe, trois parties seront abordées : la première expliquera les différentes structures de coûts et leur interprétation, la seconde et la troisième reprendront les différentes structures de coûts pour les deux types d'individus.

Les différents modes de transports repris, en fonction du taux de fréquentation des individus, sont : le vélo, le tram, le bus, le métro et le train. Différents opérateurs proposent ces services de transports. Ainsi, la STIB concernera les transports publics (tram, métro et bus) en RBC, la SNCB concernera les trains et De Lijn ou la TEC les bus en dehors de la RBC. Le service de vélo, géré principalement par Villo ! en RBC sera analysé pour la mobilité à vélo. Cependant, sur base des données fournies par Lebrun et al. à propos des parts modales de transports utilisés un jour moyen en rapport avec la RBC, on s'aperçoit qu'une différence doit être faite au niveau des types

d'individus (Lebrun et al., 2013). En effet, un individu qui se déplace exclusivement en RBC fera usage de maximum deux modes de transport durant un trajet moyen, alors qu'un individu sortant ou entrants en RBC en utilisera jusqu'à trois. Une seconde remarque concerne la marche, celle-ci n'est pas reprise dans le calcul du coût. Bien que ce mode de transport soit utilisé tant au niveau des voitures partagées que personnelles, son impact n'est pas calculé dans les 9,65 ou 30 kilomètres de trajet parcouru.

4.2.2.1 Types de combinaisons

Ledit rapport (Lebrun et al., 2013, p.47) évoque que pour des trajets internes, 61,2% se font au moyen d'un transport unique. Dans 31,4% des cas, les navetteurs utilisent deux moyens de transport, portant le total des voyages couverts à 92,6%. Au-delà de ce pourcentage, le nombre des moyens de transports est marginal et ne sera pas analysé. Vu que la voiture est toujours incluse dans la fonction de coût, cela ne laisse de la place que pour un mode de transport alternatif et se définira par la suite comme une « combinaison simple ».

Les navetteurs externes utilisent jusqu'à trois transports modaux (ibid.) durant leurs trajets quotidiens, ce qui résulte en deux modes de transports alternatifs à la voiture de partage. Ces combinaisons sont définies comme « multiples ».

Deux remarques surviennent suite à ces deux définitions :

- Les trajets externes peuvent être composés de combinaisons simples ou multiples, mais pas de la voiture comme mode unique.
- Les trajets internes peuvent être composés de combinaisons simples ou de la voiture comme mode unique, mais pas de combinaisons multiples.

4.2.2.2 Les voyageurs internes

4.2.2.2.1 Transports alternatifs sélectionnés

Les coûts retenus pour la fonction finale pour ces individus sont donc ceux liés aux TP de la STIB ainsi qu'au vélo. L'utilisation des transports restants est considérée comme marginale, car utilisés pour moins de 1% chacun²¹. Il est d'ailleurs intéressant de noter que, pour le vélo, seuls 40% des bruxellois affirment posséder un vélo (Lebrun et al., 2013, p.39). Incorporer un tel coût est donc justifiable. Enfin, sur base du nombre de modes de transports utilisés par voyageur et par trajet, il est possible d'estimer le nombre de combinaisons nécessaires. Ainsi, trois fonctions de coûts seront introduites, l'une sans intermodalité et deux avec intermodalité.

Les trois combinaisons retenues sont donc :

1. Voiture
2. Voiture + STIB
3. Voiture + Villo !

4.2.2.2.2. Utilisation kilométrique de chaque transport alternatif

La première fonction qui intègre l'intermodalité combine la voiture et les transports en commun de la STIB. En RBC, la distance moyenne varie entre 3 et 7 kilomètres, ce qui veut dire que la moyenne supérieure est de sept kilomètres. En soustrayant cela des 9,65 kilomètres cela donne une distance résiduelle de 2,65 kilomètres en voiture.

Pour ce qui est du vélo, le trajet moyen varie entre un et trois kilomètres, ce qui amène la distance en voiture à 6,65 km ou 69% du trajet et le vélo au 31% restants.

Tableau 11 : Distances parcourues en kilomètre par mode de transport pour des trajets internes

Combinaison	Kilomètres parcourus		
	Voiture	STIB	Villo !
Voiture	9,65	0	0
Voiture + STIB	2,65	7	0
Voiture + Villo !	6,65	0	3

Source: Auteur

²¹ A noter que la somme des pourcentages d'utilisation lors d'un trajet moyen peut excéder 100%. Ceci est dû à la manière de calculer les parts de marché par chaque opérateur. Plus d'information dans les Cahiers de l'Observatoire de la mobilité, chapitre 4.1.2 p.48.

4.2.2.3 Les voyageurs externes

4.2.2.3.1 Transports alternatifs sélectionnés

La particularité de ces individus est qu'ils doivent se rendre en RBC afin de bénéficier des services de RBC (à l'exception de Cambio), ce qui amène à une complémentarité nécessaire avec les autres modes de transports. Sur base des résultats de Lebrun et al. (ibidem.), ces individus font davantage usage de transports différents durant leurs trajets moyens par rapport aux individus internes. Ces derniers utilisent dans 75.1% des cas la voiture (63.7% en mode principal). Viennent ensuite la marche avec 53.9% (mais seulement 1.9% en mode principal), le train, qui se positionne troisième en comptabilisant 26.7% des trajets (26.3% en mode principal) et les TP de la STIB qui sont quatrièmes avec 13.9% (2.5% en mode principal). En fin de classement se trouvent les bus de De Lijn (4.1% des trajets, dont 2.5% en principal), le vélo avec 3.7% (mais seulement 0.4% en mode principal) et enfin la TEC avec 1.7%, mais seulement 0.4% en mode principal. Bien qu'il reste d'autres alternatives telles que le taxi ou la moto, ceux-ci sont trop marginaux que pour être représentatifs d'un grand nombre de navetteurs. Le pourcentage de navetteurs n'utilisant qu'un seul mode de transport est de 44%, il est de 33% et de 17% pour deux ou trois moyens de transports durant le trajet.

Les fonctions combineront donc les modes de transport les plus fréquemment utilisés, qui sont le train, la STIB et De Lijn. Les combinaisons possibles sont donc de l'ordre de sept, cependant deux combinaisons sont écartées car leurs services respectifs ne sont pas proposés au-delà de la région. Ceci vaut pour l'usage de la voiture de car-sharing en mode unique ainsi que l'association de la voiture et de la STIB.

Les cinq combinaisons retenues sont :

1. Voiture + Train
2. Voiture + Train + STIB
3. Voiture + Train + De Lijn
4. Voiture + De Lijn + STIB
5. Voiture + De Lijn

La première combinaison est celle du train et de la voiture. La distance du train sera de 27 kilomètres et comme la voiture est complémentaire, celle-ci reprend les kilomètres restant, ce qui équivaut à trois kilomètres. La deuxième combinaison rajoute les TP de la STIB à la première et est aussi considérée comme complémentaire au train. La distance des transports de la STIB est estimée à trois kilomètres, la voiture de partage de même et le train comptera pour les 24 kilomètres restants. La troisième distance remplace les TP de la STIB par les bus De Lijn, dont la distance est estimée à quatre kilomètres, la voiture compte pour 3 kilomètres et le train pour les 23 kilomètres restants. Le quatrième trajet remplace le train par les bus De Lijn, ce qui donne le cas où la distance moyenne supérieure, qui est de neuf kilomètres, est inférieure à la distance totale des 30 kilomètres. Dans ce cas, il est envisagé que le bus ne roule que la distance définie comme ‘hors RBC’ qui est de 20,35 kilomètres et cette distance est réalisable pour deux raisons. Premièrement, ce mode de transport est utilisé dans 25% des cas pour des distances allant de 10 à 19 kilomètres (Geurts, 2014, p.13). Deuxièmement, De Lijn est quasi exclusivement active sur des tronçons en dehors de la RBC en région flamande, fournissant un service urbain et extra-urbain, ce qui conduit à des lignes de bus dont la distance moyenne est de 24,07 km (De Lijn, communication personnelle, 8 juillet, 2017). En admettant que le bus parcourt ces 20,35 km, il est admissible de considérer l’utilisation des TP de la STIB comme équivalente au bus, ce qui donne une distance réalisée de 7 kilomètres en transports en commun et 2,65 en voiture de car-sharing. Le dernier trajet combine la voiture de partage et les bus De Lijn. Comme évoqué précédemment, la distance maximale roulée en bus est de 20,35 kilomètres, ce qui laisse les 9,65 km restant à la voiture de partage.

Tableau 12 : Distances parcourues en kilomètre par mode de transport pour des trajets externes

Combinaison	Kilomètres parcourus			
	Voiture	Train	STIB	De Lijn
Voiture + Train	3	27	0	0
Voiture + Train + STIB	3	24	3	0
Voiture + Train + De Lijn	3	23	0	4
Voiture + De Lijn + STIB	2,65	0	7	20,35
Voiture + De Lijn	9,65	0	0	20,35

Source : Auteur

4.3 Fonctions de coûts et comparaisons

Ce chapitre comparera les fonctions de coûts des différents services de car-sharing par rapport aux coûts estimés pour l'utilisation d'une voiture classique, sur une année. Ces comparaisons se déclineront en deux parties, l'une analysant la situation pour les individus effectuant des voyages internes en RBC et une autre axée sur la situation des individus qui se rendent ou sortent de la RBC. Chaque partie se verra aussi divisée en deux analyses, la première n'intégrant pas l'intermodalité dans la fonction de coûts, contrairement à la seconde qui le fait. Pour rappel, les coûts pour les services de car-sharing de type 'roundtrip model' seront basés sur le kilométrage moyen effectué par les deux types d'individus en RBC, ce qui revient à un kilométrage estimé à 9,65 km.

Les fonctions de coûts génériques du CS et de la voiture classique appliquées pour l'ensemble des combinaisons sont les suivantes :

Coûts CS

$$= \text{Coûts Fixes de l'Intermodalité} + \frac{\text{Coûts Fixes Uniques}}{8} + \text{Coûts Fixes Périodiques} \\ + \text{Coûts Variables} * km$$

Coûts voiture classique

$$= \frac{(\text{Coûts d'Achat} - \text{Revente})}{8} + \text{Coûts Carburant} * km \\ + \frac{\text{Taxe de Mise en Circulation}}{8} + \text{Taxe Annuelle} + \text{Coûts Annuels Assurance} \\ + \text{Coûts Annuels Entretien} + \text{Coûts Annuels Pneus}$$

Pour rappel, les coûts pour chaque voiture classique sont répertoriés dans le tableau en annexe X.

4.3.1 Les voyageurs internes

4.3.1.1 Fonctions de coûts sans intermodalité

Cambio

Les coûts des deux véhicules repris pour l'analyse de Cambio, qui sont la Citroën C3 et la Citroën Jumpy, serviront à construire les deux fonctions de coûts pour les véhicules personnels. Les quatre autres fonctions reprennent les coûts liés aux services de Cambio :

1. *Coûts Cambio Start Citroën C3* = $€4,38 + €3 * 12 + €0,35 * km + €0,12 * km$
2. *Coûts Cambio Start Citroën Jumpy* = $€4,38 + €3 * 12 + €0,43 * km + €0,26 * km$
3. *Coûts Cambio Comfort Citroën C3* = $€4,38 + €21 * 12 + €0,23 * km + €0,09 * km$
4. *Coûts Cambio Comfort Citroën Jumpy* = $€4,38 + €21 * 12 + €0,31 * km + €0,17 * km$
5. *Coûts Véhicule Citroën C3* = $€1211,45 + €0,081 * km + €7,69 + €186,91 + €880,00 + €943,00 + €158,00$
6. *Coûts Véhicule Citroën Jumpy* = $€2016,93 + €0,075 * km + €15,38 + €275,35 + €880 + €943,00 + €158,00$

Pour arriver au seuil kilométrique, il faut comparer chaque fonction de coûts de car-sharing avec la fonction de coûts de la voiture personnelle correspondante et isoler la variable 'km'. Pour les membres de l'abonnement Start et qui roulent essentiellement avec un véhicule de classe « S » (Citroën C3), le seuil d'égalité reviendrait à environ 7022 km par an. Au-dessus de cette limite il devient plus intéressant, financièrement du moins, d'utiliser une voiture personnelle.

Pour les membres du même abonnement, mais qui préfèrent utiliser un véhicule de type « XL », telle que la Citroën Jumpy, ce seuil est de 5376 kilomètres par an. La plus grosse différence réside dans la consommation urbaine, qui, selon Citroën, est moindre pour la C3 sélectionnée.

Le seuil kilométrique pour l'utilisation d'un véhicule de type « S », mais avec l'abonnement Comfort, est de 10099 kilomètres et de 7603 kilomètres pour l'usage d'un gros véhicule. Cette différence remarquable pourrait montrer l'importance de l'abonnement, qui permet de remplacer une petite partie des coûts variables du car-sharing par des coûts fixes beaucoup moins importants.

DriveNow

Ce service ne propose pas d'abonnement, seulement des véhicules différents. En prenant les deux extrêmes, deux fonctions doivent être analysées.

1. $\text{Coûts DriveNow BMW Active Tourer} = €2,38 + €0,84 * km$
2. $\text{Coûts DriveNow BMW i3} = €2,38 + €0,91 * km$
3. $\text{Coûts BMW Active Tourer} = €2725,41 + €0,062 * km + €15,38 + €231,13 + €880 + €943 + €158$
4. $\text{Coûts BMW i3} = €3779,37 + €0,00628 * km + €310,88 + €186,91 + €880 + €943 + €158$

Le coût des services proposés par DriveNow est légèrement plus élevé que le reste, car ceux-ci se positionnent comme un service de car-sharing premium et cela se reflète dans le seuil kilométrique. Un membre atteindrait ce dernier en roulant quelques 6429 kilomètres en BMW Active Tourer et 6912 kilomètres en BMW i3. Le prix d'achat, ainsi que les taxes de mise en circulation (pour la Région de Bruxelles-Capitale) et le coût à la minute impactent fortement ce seuil d'égalité.

Zipcar

En ne proposant qu'un seul véhicule pour un seul tarif, une fonction de coût unique suffit pour l'analyse.

1. $\text{Coûts Zipcar} = €2,38 + €0,63 * km$
2. $\text{Coûts Peugeot 208 Allure} = €1295,80 + €0,078 * km + €7,69 + €186,91 + €880 + €943 + €158$

Le seuil d'égalité est d'environ 6249 kilomètres pour les services de Zipcar. Étonnamment, ce résultat est inférieur au seuil atteint avec DriveNow, qui propose pourtant des services de qualité supérieur pour des prix supérieurs. Cette différence est due à la différence des coûts liés aux voitures personnelles correspondantes.

Ubeeqo

Ubeeqo propose deux abonnements ainsi que deux véhicules, ce qui amène le nombre de fonction de coûts à quatre.

1. $\text{Coûts Ubeeqo Flirt Volkswagen Up!} = €0 * 12 + €0,30 * km$
2. $\text{Coûts Ubeeqo Flirt Volkswagen Golf 7} = €0 * 12 + €0,36 * km$
3. $\text{Coûts Ubeeqo Passion Volkswagen Up!} = €9 * 12 + €0,21 * km$
4. $\text{Coûts Ubeeqo Passion Volkswagen Golf 7} = €9 * 12 + €0,27 * km$

5. $\text{Coûts Volkswagen Up!} = €1299,94 + €0,075 * km + €7,69 + €143,09 + €880 + €943 + €158$
6. $\text{Coûts Volkswagen Golf 7} = €2\,081,14 + €0,065 * km + €15,38 + €275,35 + €880 + €943 + €158$

Ubeeqo propose sans aucun doute les prix les plus avantageux des cinq services. Ainsi, un utilisateur Flirt peut rouler jusqu'à 7819 kilomètres en Golf 7 ou 7744 kilomètres en Up ! avant de dépenser plus qu'une voiture identique personnelle. Ces chiffres grimpent à 10579 (Volkswagen Golf 7) et 11552 (Volkswagen Up !) kilomètres par an avec l'abonnement Passion.

Zencar

L'offre de cette compagnie se décline en deux catégories, l'une décrite comme 'Urban' et l'autre comme 'Premium', chacune mettant des véhicules différents à disposition du client. Ainsi, deux fonctions de coûts seront composées.

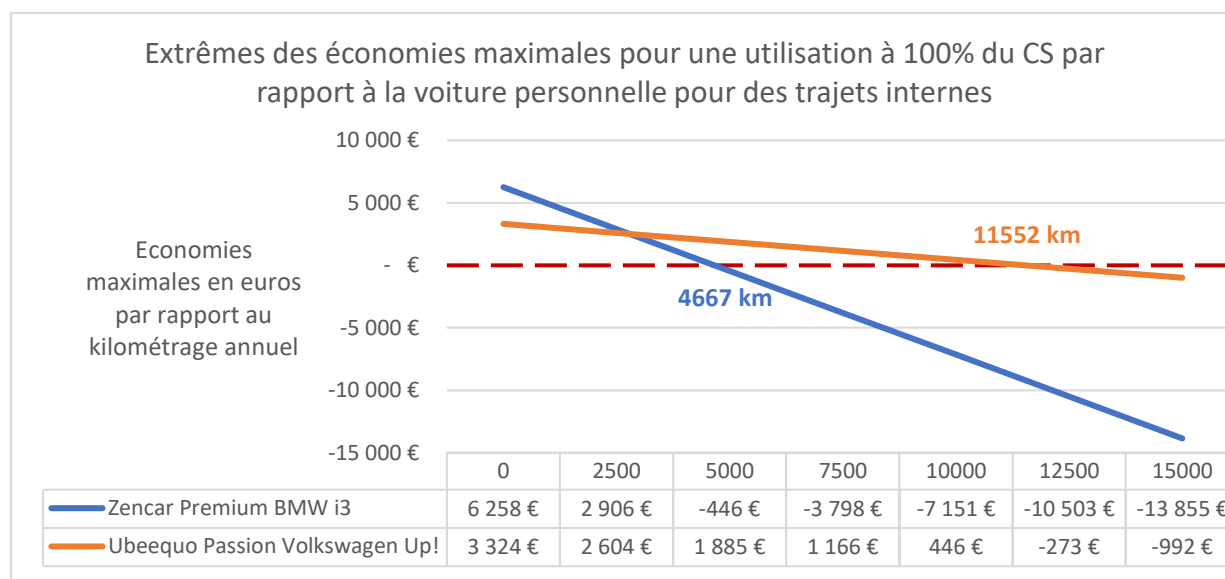
1. $\text{Coûts Zencar Urban Renault Zoé} = €0,55 * km$
2. $\text{Coûts Zencar Premium BMW i3} = €0,79 * km$
3. $\text{Coûts Renault Zoé} = €2086,75 + €0,00638 * km + €7,69 + €79,07 + €880 + €943 + €158$
4. $\text{Coûts BMW i3} = €3779,37 + €0,00628 * km + €310,88 + €186,91 + €880 + €943 + €158$

En résolvant ces équations, les deux seuils obtenus sont les suivants : pour le tarif Urban (Renault Zoé) il est de 4485 kilomètres et pour le tarif Premium (BMW i3) il est de 4667 kilomètres.

Comparaison des différents services et seuils kilométriques

Comme énoncé précédemment, le seuil kilométrique estimé est basé sur l'hypothèse que l'utilisateur ne roule que maximum 9,65 kilomètres par trajet. Cette hypothèse a pour but de pouvoir comparer, de manière plus ou moins fidèle, les deux types de services dont la structure des coûts varie en raison de leur offre différente. Le premier graphique reprend les deux extrêmes des droites des fonctions de coûts des services de car-sharing pour des trajets internes. La BMW i3 de Zencar a la droite la plus pentue, ce qui signifie que chaque utilisation supplémentaire de la voiture pour un kilomètre entraîne la diminution la plus forte des économies. La Volkswagen Up !, sous la formule 'Passion', a quant à elle, la pente la moins pentue, entraînant la diminution la plus faible pour chaque kilomètre roulé. Les croisements des droites avec les pointillés rouges représentent les seuils kilométriques des deux extrêmes. Il est de 4.485 kilomètres pour la BMW i3 de Zencar et de 11.552 kilomètres pour la Volkswagen Up ! d'Ubeeqo sous l'abonnement 'Passion'.

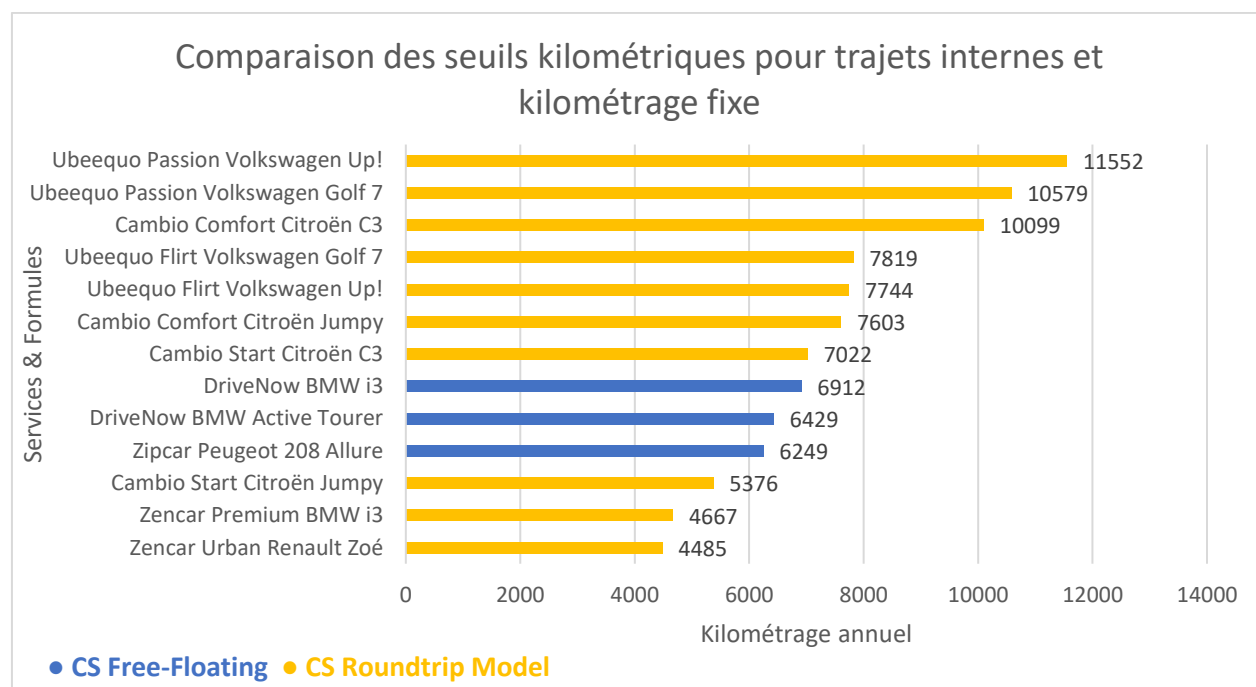
Graphique 1 : Extrêmes des économies maximales pour la combinaison du CS et de la STIB en trajet interne



Source : Auteur

Le second graphique reprend l'ensemble des seuils kilométriques pour la distance fixe du trajet interne. Le troisième graphe garde ce même kilométrage fixe, mais estime les coûts sur une durée de huit heures, ce qui est la durée journalière estimée pour un travailleur en RBC. Cela permet d'estimer les coûts d'une voiture de partage de type 'roundtrip model' utilisée comme une voiture de partage de type 'free-floating'. Le dernier graphe est l'inverse du deuxième où l'utilisation de la voiture de type 'roundtrip' est maximisée pour la durée minimale d'utilisation. Cela revient à calculer la distance totale possible que peut rouler l'utilisateur durant le temps minimal d'utilisation et de définir les coûts au kilomètre par la suite.

Graphique 2 : Comparaison des seuils kilométriques internes pour un kilométrage fixe



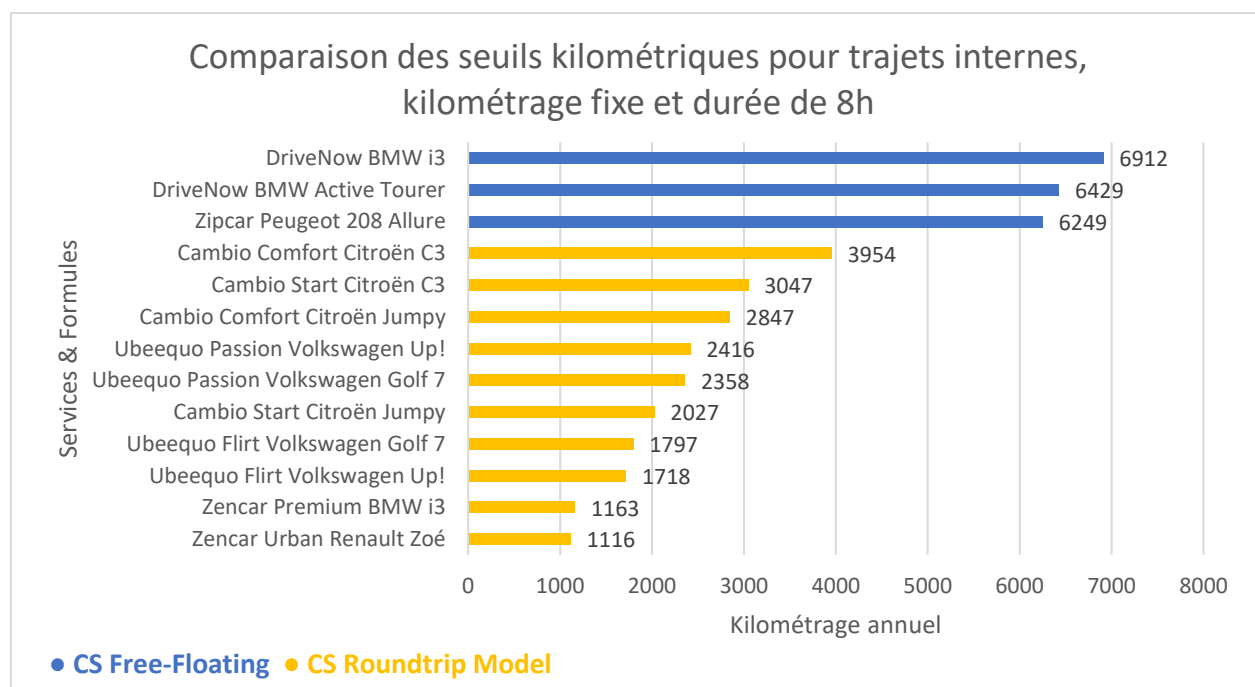
Source : Auteur

Les seuils kilométriques varient entre 4500 km et 11500 km en fonction du programme choisi, ceux concernant les programmes de type free-floating tournent autour des 6500 kilomètres. L'annexe six montre les économies possibles en fonction du kilométrage annuel où les chiffres en vert indiquent des résultats positifs et en rouge des résultats négatifs. Selon ces résultats, deux grandes observations peuvent être faites. Tout d'abord, Zencar se trouve en bas de classement tandis que les services d'Ubeequo permettent le kilométrage le plus élevé.

Le dernier graphique montre que les services de type free-floating sont bien en tête de leur catégorie alors que le troisième graphique montre que les chiffres impressionnants pour le haut du classement, bien qu'ils ne soient pas très réalistes.

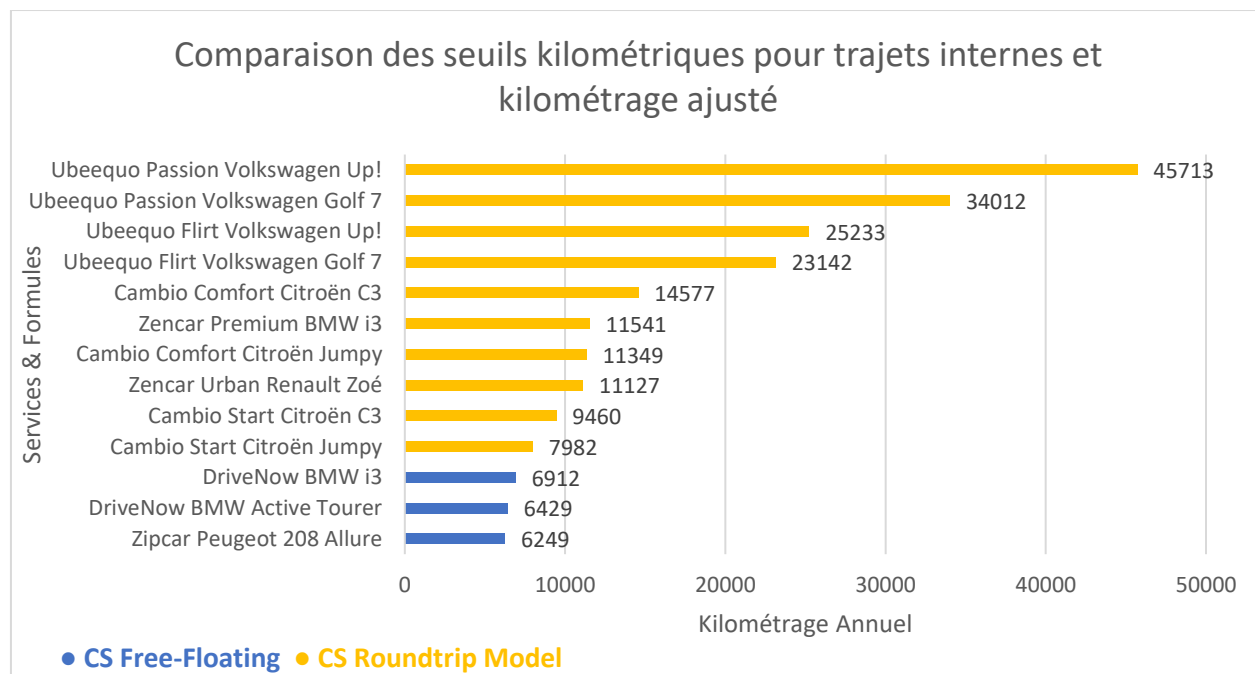
Pour terminer, le tableau qui rassemble les économies maximales du car-sharing sans intermodalité se trouve dans les annexes (Annexe 6).

Graphique 3 : Comparaison des seuils kilométriques internes pour un kilométrage fixe et durée de 8 heures



Source : Auteur

Graphique 4 : Comparaison des seuils kilométriques internes pour un kilométrage ajusté



Source : Auteur

4.3.1.2 Fonctions de coûts avec intermodalité

Comme le trajet concerne les individus naviguant uniquement au sein de la RBC, deux fonctions de coûts pour chaque véhicule vont être réalisées. La première combinera les transports publics de la STIB et la voiture de partage et la deuxième fonction analysera quant à elle l'utilisation du car-sharing combinée à celle du vélo. Les calculs reprennent les mêmes formules qu'avant, mais rajoutent le prix du nouveau transport en fonction du taux d'utilisation maximal de ce dernier (voir tableau 11). Les résultats affichés seront tous basés sur un kilométrage annuel de 15.000 km. Ils montrent dans un premier temps le taux d'utilisation maximale du car-sharing pour des coûts équivalents à une voiture personnelle et pour un kilométrage annuel de 15.000 km. Ensuite, ils affichent les économies maximales et enfin, en troisième temps, le gain kilométrique maximal, qui représente les kilomètres supplémentaires que peut rouler un utilisateur grâce à l'impact du TA sur. Les premiers calculs suppriment les véhicules et formules ne couvrant pas, au minimum, les coûts d'une voiture classique, les deux calculs suivants analysent les avantages des formules sous différents angles. Chaque tableau indique aussi les moyennes pour chaque catégorie. Ces moyennes sont basées sur l'ensemble des données, y compris celles des formules ne respectant pas le taux minimal d'utilisation. Le but des moyennes est de montrer à quel point les extrêmes sont inférieures ou supérieures à celles-ci. Les autres types de données travaillées sont disponibles dans les annexes (Annexe 14).

Voiture et STIB

Le premier tableau indique que l'utilisation maximale de la voiture sur le trajet moyen varie entre 26,8% et 72,6%, ce qui signifie qu'il peut y avoir plusieurs services n'arrivant pas à offrir des économies pour l'utilisation minimale qui est fixée à 27,5% (2,65 km sur les 9,65 km totaux) dans ce cas-ci. En analysant les données, il se trouve que cela ne concerne que la Renault Zoé 'Urban' de Zencar.

Tableau 15: Extrêmes et moyenne du pourcentage d'utilisation maximale des services de car-sharing et STIB en trajets internes

	Utilisation maximale du car-sharing	Véhicule & formule
Min	26,8%	Zencar Urban Renault Zoé
Max	72,6%	Ubeeqo Passion Volkswagen Up!
Moyenne	48,6%	-

Source : Auteur

Le second tableau reprend les économies maximales annuelles pour l'utilisation minimale (27,5%), sans la formule Urban de Zencar qui a été rejetée. La moins bonne économie estimée provient de la BMW i3 Premium de Zencar (€304) alors que la Volkswagen Golf 7 en 'Passion' permet des

économies annuelles d'environ €2800. Le gain kilométrique, expliqué ci-dessous, est aussi rajouté afin de préciser l'analyse.

Tableau 13: Extrêmes et moyenne d'économies maximales des services de car-sharing et STIB en trajets internes

	Economies maximales	Gain kilométrique maximal	Véhicule & formule
Min	304 €	-492 €	Zencar Premium BMW i3
Max	2 801 €	-453 €	Ubeeqo Passion Volkswagen Golf 7
Moyenne	1 748 €	-130 €	-

Source: Auteur

Le dernier tableau indique le gain kilométrique maximal que permettent les différentes formules, à l'exception bien sûr de la Renault Zoé 'Urban'.

Tableau 14 : Extrêmes et moyenne d'apport kilométrique maximal des services de car-sharing et STIB en trajets internes

	Gain kilométrique	Economies maximales	Véhicule & formule
Min	-663	2 455 €	Ubeeqo Passion Volkswagen Up!
Max	287	1 530 €	Zipcar Peugeot 208 Allure
Moyenne	-102	1 748 €	-

Source : Auteur

La Peugeot 208 Allure de Zipcar atteint l'apport kilométrique le plus élevé et propose des économies au-dessus de la moyenne. La Volkswagen Up ! affiche des résultats peu satisfaisants en termes d'apport kilométrique, mais se rattrape au niveau des économies maximales.

Au final, l'utilisateur peut faire un choix selon différents critères, que ce soit au niveau financier, du taux d'utilisation, de l'apport kilométrique ou encore d'autres données telles que la perte en kilométrage ou en euros pour chaque pour-cent d'utilisation supplémentaire de la voiture afin de trouver la formule lui convenant le mieux. Une chose est certaine pour cette combinaison, c'est que la Renault Zoé 'Urban' de Zencar n'est pas adaptée lorsque couplée aux TP de la STIB. L'ensemble des tableaux relatifs aux taux d'utilisation, des économies maximales, des fonctions extrêmes, des gains kilométriques maximal ainsi qu'aux seuils kilométriques se trouvent en annexe (Annexe 7 ; tableaux 1,2,3,4 et 5).

Voiture et Villo!

La combinaison de la voiture et du vélo, l'un comptant pour minimum 68,9% du trajet et l'autre pour 31,1%, montre des résultats positifs pour des kilométrages allant jusqu'à 15.000 km par an.

Le premier tableau montre que la moyenne d'utilisation maximale est de 55% et que la fourchette inférieure et supérieure du taux d'utilisation maximale est de 30,1% et 77,6% respectivement. Ceci qui pourrait impliquer que peu des formules proposeraient des taux suffisamment élevés (>68,9%)

que pour être avantageux financièrement pour un tel kilométrage annuel. Le tableau en annexe 8 confirme qu'il ne reste que trois formules affichant des résultats positifs : la Volkswagen Up !, la Golf 7 Passion d'Ubeeqo, ainsi que la Citroën C3 'Comfort' de Cambio.

Tableau 15 : Extrêmes et moyenne du pourcentage d'utilisation maximale des services de car-sharing et Villo ! en trajets internes

	Utilisation maximale du car-sharing	Véhicule & formule
Min	30,1%	Zencar Urban Renault Zoé
Max	77,6%	Ubeeqo Passion Volkswagen Up!
Moyenne	54,8%	-

Source : Auteur

Les deux tableaux suivants font apparaître deux programmes de CS, chacun offrant des avantages différents. La Volkswagen Up ! 'Passion' est plus avantageuse au niveau des économies possibles, mais la Citroën C3 'Comfort' accorde plus de kilomètres en voiture.

Tableau 16: Extrêmes et moyenne d'économies maximales des services de car-sharing et Villo ! en trajets internes

	Economies maximales	Gain kilométrique maximal	Véhicule & formule
Min	269 €	382	Cambio Comfort Citroën C3
Max	666 €	94	Ubeeqo Passion Volkswagen Up!
Moyenne	-2 114 €	800	-

Source : Auteur

Tableau 17 : Extrêmes et moyenne gain kilométrique maximal des services de car-sharing et Villo ! en trajets internes

	Gain kilométrique	Economies maximales	Véhicule & formule
Min	94	666 €	Ubeeqo Passion Volkswagen Up!
Max	382	269 €	Cambio Comfort Citroën C3
Moyenne	800	-2 114 €	-

Source : Auteur

En conclusion, bien qu'il existe quelques services qui peuvent être utilisés, dans l'ensemble, la combinaison de la voiture et du vélo n'est pas très intéressante pour le consommateur. L'ensemble des tableaux relatifs aux taux d'utilisation, des économies maximales, des fonctions extrêmes, des gains kilométriques maximal ainsi qu'aux seuils kilométriques se trouvent en annexe (Annexe 8 ; tableaux 1,2,3,4 et 5).

Comparaison des deux combinaisons

Le dernier graphique (Annexe 9) montre l'impact positif des transports alternatifs dans les économies estimées pour un kilométrage fixe de 15.000 km par an. Le car-sharing sans intermodalité ne présente aucune économie (pour un tel kilométrage annuel) contrairement à la combinaison avec la STIB qui, à l'exception d'un programme, permet des économies financières allant jusqu'à €2800 avec la Volkswagen Golf 7 d'Ubeeqo 'Passion' en utilisation minimale.

L'utilisation du vélo couplée à celle de la voiture de partage se situe entre ces deux fonctions, diminuant certes les dépenses supérieures à la voiture classique, et dans trois cas, affichant des économies.

Cependant, le vélo n'apporte pas d'avantages financiers suffisamment intéressants pour un tel kilométrage annuel. Il se peut, toutefois, que cette combinaison soit opportune pour une distance annuelle de 10.000 km ou moins.

4.3.2 Les voyageurs externes

4.3.2.1 Fonction avec intermodalité

Etant donné que la majorité des compagnies de car-sharing proposent de tels services uniquement en RBC, il est impossible de se rendre depuis l'extérieur en RBC grâce au car-sharing et inversement. C'est pourquoi il est nécessaire d'intégrer directement les coûts des transports alternatifs. Tel qu'énoncé dans le chapitre d'introduction à ce sujet, cinq fonctions feront l'objet d'une analyse économique afin de déterminer l'impact de ces transports alternatifs. Comme pour le chapitre précédent, l'étude portera sur l'analyse de trois types de résultats ; le taux d'utilisation maximale, les bénéfices maximaux et enfin le gain kilométrique pour une utilisation minimale. Une dernière comparaison entre les cinq combinaisons décèlera certaines tendances qui valent la peine d'être mentionnées.

La voiture et la SNCB

Le taux d'utilisation minimal est de 23,3% pour la voiture, le taux maximal du train est de 76,7%. Sur base du tableau affichant les taux maximaux d'utilisation, tous respectent la condition des économies financières, car le minimum est de 24,4%.

Tableau 18: Extrêmes et moyenne du pourcentage d'utilisation maximale des services de car-sharing et SNCB en trajets externes

	Utilisation maximale du car-sharing	Véhicule & formule
Min	24,4%	Zencar Urban Renault Zoé
Max	62,8%	Ubeevo Passion Volkswagen Up!
Moyenne	45,6%	-

Source : Auteur

Toutes les formules sont donc dans le vert en ce qui concerne les économies maximales estimées. Le minimum revient à la Renault Zoé 'Urban' de Zencar alors que la BMW i3 de DriveNow domine ce classement. La moyenne élevée indique à nouveau à quel point Zencar ne peut vraiment rivaliser avec ses concurrents.

Tableau 19 : Extrêmes et moyenne d'économies maximales des services de car-sharing et SNCB en trajets externes

	Economies maximales	Gain kilométrique maximal	Véhicule & formule
Min	145 €	-830	Zencar Renault Zoé
Max	2 927 €	-1085	DriveNow BMW i3
Moyenne	1 854 €	-967	-

Source : Auteur

L'observation la plus importante se situe au niveau du gain kilométrique où aucune formule ne permet d'augmenter le nombre de kilomètres. La plus grosse perte se situe au niveau de la Volkswagen Up ! 'Passion' d'Ubeeqo (-2133km) alors que la Citroën Jumpy 'Start' de Cambio ne perd qu'une petite centaine de kilomètres.

Tableau 20: Extrêmes et moyenne de gain kilométrique maximal des services de car-sharing et SNCB en trajets externes

	Gain kilométrique maximal	Economies maximales	Véhicule & formule
Min	-2133	2 147 €	Ubeeqo Passion Volkswagen Up!
Max	-163	1 482 €	Cambio Start Citroën Jumpy
Moyenne	-967	1 854 €	-

Source : Auteur

En conclusion, le train ne permet pas d'augmenter le kilométrage annuel de la voiture de partage en elle-même. Cependant, la combinaison permet des économies allant jusqu'à € 3000 pour une utilisation minimale du CS de 23,3% et ce, pour un kilométrage annuel de 15.000 km. Ceci implique donc que le consommateur diminue son utilisation du car-sharing au profit de celui du train. L'ensemble des tableaux relatifs aux taux d'utilisation, des économies maximales, des fonctions extrêmes, des gains kilométriques maximal ainsi qu'aux seuils kilométriques se trouvent en annexe (Annexe 9 ; tableaux 1,2,3,4 et 5).

La voiture, le train et la STIB

La troisième fonction met en lien le car-sharing, le train ainsi que la STIB avec des distances minimales de sept, trois et vingt kilomètres respectifs, ce qui amène le taux d'utilisation minimale de la voiture à 23,3% du trajet total annuel. La Renault Zoé 'Urban' de Zencar est la seule formule qui n'offre pas d'économies et est donc écartée de l'analyse.

Tableau 21 : Extrêmes et moyenne du pourcentage d'utilisation maximale des services de car-sharing, SNCB et STIB en trajets externes

	Utilisation maximale du car-sharing	Véhicule & formule
Min	21,3%	Zencar Urban Renault Zoé
Max	55,0%	Ubeeqo Passion Volkswagen Golf 7
Moyenne	40,8%	-

Source : Auteur

Comme pour la fonction précédente, les économies maximales sont importantes et dominées par la BMW i3 de DriveNow, même si les montants sont plus faibles. Cette observation est également valable pour le gain kilométrique, dont les valeurs sont plus grandes. L'explication est la suivante : l'ajout de la STIB dans les coûts fixes fait diminuer les économies possibles et diminue encore plus les distances possibles en voiture, car une partie du seuil kilométrique est aussi allouée à l'utilisation des transports en communs. En règle générale, le train et la STIB permettent de couvrir les 15.000 km tout en ayant des coûts inférieurs à ceux d'une voiture classique. Cependant, pour y arriver, l'utilisateur doit sacrifier une partie du trajet en voiture pour les transports publics ou le train. Comme pour la comparaison précédente, le tableau des gains kilométriques n'affiche aucune valeur positive. L'ensemble des tableaux relatifs aux taux d'utilisation, des économies maximales, des fonctions extrêmes, des gains kilométriques maximal ainsi qu'aux seuils kilométriques se trouvent en annexe (Annexe 10 ; tableaux 1,2,3,4 et 5).

Tableau 22 : Extrêmes et moyenne d'économies maximales des services de car-sharing, SNCB et STIB en trajets externes

	Economies maximales	Gain kilométrique maximal	Véhicule & formule
Min	372 €	-891	Zencar Premium BMW i3
Max	2 503 €	-1660	DriveNow BMW i3
Moyenne	1 430 €	-1691	-

Source : Auteur

Tableau 23: Extrêmes et moyenne du gain kilométrique maximal des services de car-sharing, SNCB et STIB en trajets externes

	Gain kilométrique maximal	Economies maximales	Véhicule & formule
Min	-3302	1 723 €	UbeeQo Passion Volkswagen Up!
Max	-653	1 058 €	Cambio Start Citroën Jumpy
Moyenne	-1691	1 430 €	-

Source : Auteur

La voiture, le train et De Lijn

Le taux d'utilisation minimale de la voiture reste le même avec 23,3%, car l'échange entre la STIB et De Lijn n'entraîne que des coûts fixes différents. Ce changement ne permet toujours pas à la Renault Zoé de réaliser des économies pour le kilométrage annuel fixe. Les conclusions sont identiques aux autres, avec la particularité que les coûts du train et de De Lijn combinés se situent entre les deux fonctions précédentes. L'ensemble des tableaux relatifs aux taux d'utilisation, des économies maximales, des fonctions extrêmes, des gains kilométriques maximal ainsi qu'aux seuils kilométriques se trouvent en annexe (Annexe 11 ; tableaux 1,2,3,4 et 5).

La voiture, la STIB et De Lijn

Comme pour les trois fonctions précédentes, l'utilisation minimale est de 23,3% pour le car-sharing. La grosse différence observée est que le coût fixe des transports alternatifs est suffisamment faible que pour permettre à la Renault Zoé 'Urban' d'être plus avantageuse que la voiture classique sur la distance annuelle de 15.000 km par an. Pour le reste, ce coût fixe, qui est le plus faible des quatre jusqu'à présent, accorde des économies encore plus importantes et un gain kilométrique plus avantageux, bien que toujours inférieur à celui du car-sharing sans intermodalité.

L'ensemble des tableaux relatifs aux taux d'utilisation, des économies maximales, des fonctions extrêmes, des gains kilométriques maximal ainsi qu'aux seuils kilométriques se trouvent en annexe (Annexe 12 ; tableaux 1,2,3,4 et 5).

La voiture et De Lijn

Le dernier cas allie les bus de De Lijn et la voiture partagée. Le taux d'utilisation minimale est plus élevé, car la distance couverte par le bus est plus faible que le train. Ce taux est donc estimé à 32,2%, ce qui élimine les deux véhicules et formules de Zencar.

Tableau 24 : Extrêmes et moyenne du pourcentage d'utilisation maximale des services de car-sharing et De Lijn en trajets externes

	Utilisation maximale du car-sharing	Véhicule & formule
Min	28,2%	Zencar Urban Renault Zoé
Max	72,6%	Ubeevo Passion Volkswagen Up!
Moyenne	51,7%	-

Source : Auteur

Pour les économies possibles, le seul changement noté est celui de la Volkswagen Golf 7 d'Ubeevo qui prend la place de la BMW i3 de DriveNow. Du côté du gain kilométrique, ceux-ci sont positifs pour certains comme la Citroën Jumpy 'Start' de Cambio.

Tableau 25 : Extrêmes et moyenne d'économies maximales des services de car-sharing et De Lijn en trajets externes

	Economies maximales	Gain kilométrique maximal	Véhicule & formule
Min	871 €	-456	Cambio Start Citroën Jumpy
Max	2 559 €	89	Ubeevo Passion Volkswagen Golf 7
Moyenne	1 513 €	-	-

Source : Auteur

Tableau 26: Extrêmes et moyenne du gain kilométrique maximal des services de car-sharing et De Lijn en trajets externes

	Gain kilométrique maximal	Economies maximales	Véhicule & formule
Min	-657	2 201 €	Ubeevo Passion Volkswagen Up!
Max	456	871 €	Cambio Start Citroën Jumpy
Moyenne	-53	1 513 €	-

Source : Auteur

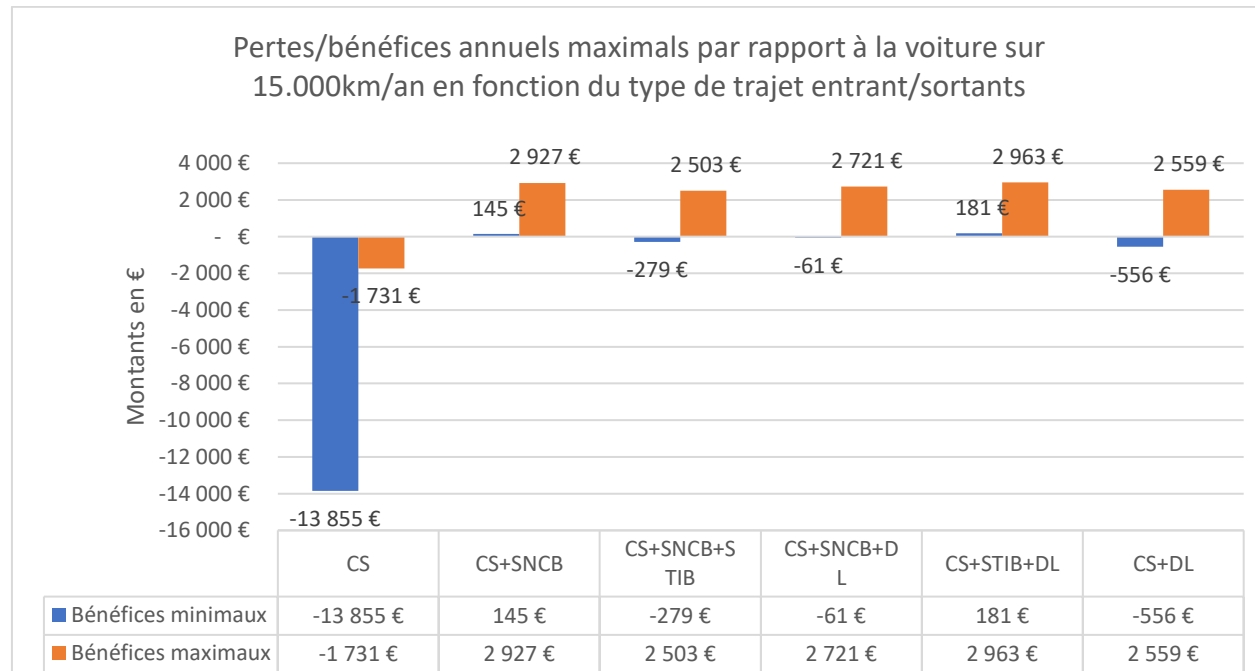
La conclusion de cette combinaison est que le coût fixe, plus faible, permet un plus grand usage maximal de la voiture.

L'ensemble des tableaux relatifs aux taux d'utilisation, des économies maximales, des fonctions extrêmes, des gains kilométriques maximal ainsi qu'aux seuils kilométriques se trouvent en annexe (Annexe 13 ; tableaux 1,2,3,4 et 5).

Comparaison des cinq combinaisons

Sur les cinq combinaisons, quatre ont le même taux d'utilisation minimale, ce qui engendre des conclusions similaires variant légèrement en fonction des coûts fixes. En ce qui concerne les formules et leurs résultats respectifs, Zencar apparaît clairement comme le moins avantageux, alors que DriveNow et Ubeeqo se retrouvent souvent en tête de classement. Le graphique ci-dessous reprend les économies maximales possibles par rapport à la voiture classique pour chaque combinaison, ainsi que la voiture de CS sans intermodalité. Le constat est clair : pour 15.000 km par an, les combinaisons des transports alternatifs au car-sharing permettent des économies, bien que comme observé dans la plupart des cas, cela se traduit par une perte de kilomètres en voiture.

Graphique 5 : Comparaison des économies financières en fonction des combinaisons pour des trajets externes



Source : Auteur

5. Conclusion

Le but de cette analyse était d'estimer les coûts liés à l'utilisation des voitures de car-sharing pour des trajets en RBC et entrants ou sortants de RBC afin de déterminer si le CS pouvait être considéré comme de la smart mobility en termes d'avantages financiers pour l'utilisateur. Cette analyse s'est déroulée en trois grandes parties, en commençant par définir les variables de coûts pour chaque formule de car-sharing proposée par les compagnies actives en RBC. Ensuite, la variable de coûts à la durée fut transformée en coûts au kilomètre sur base de données issues d'un rapport sur les déplacements en, vers et sortants de la RBC établi par Lebrun et al. (2013). Une fois les coûts et taux d'utilisation déterminés pour chaque mode de transport ainsi que les coûts équivalents pour une utilisation similaire de la voiture personnelle, les fonctions de coûts ont été construites, d'abord sans intermodalité et ensuite avec l'incorporation des coûts des transports alternatifs selon les types de trajets définis. En analysant les données qui ressortent des calculs, plusieurs conclusions peuvent être tirées.

La première conclusion concerne l'utilisation du car-sharing, dans les deux cas de trajets, sans intermodalité. Il en ressort que le consommateur ne réalise des économies qu'en dessous d'un kilométrage annuel de 7.500 kilomètres pour des trajets internes, entrants ou sortants. Certes, dans les deux cas il existe des formules offrant encore la possibilité d'économiser pour un kilométrage de 10.000 kilomètres, mais la question du choix entre le car-sharing et la voiture personnelle est en droit d'être posée. En effet, dans une telle situation il est aisément envisageable de voir la préférence se porter sur une voiture classique permettant sans doute plus de liberté à son utilisateur, malgré quelques centaines d'euros de plus. Ce montant pourrait être interprété comme le coût de la liberté procurée par une voiture personnelle.

La deuxième conclusion est que les seuils kilométriques des voitures de partage de classification 'free-floating' sont plus élevés pour des trajets internes alors que l'effet inverse (pour des trajets externes) se produit pour les services de type 'station based'. Ceci indique donc que le gain de temps pour les trajets entrants ou sortants permet une réduction des coûts d'utilisation d'une voiture de car-sharing en 'free-floating' qui est proportionnellement plus importante que la réduction des coûts d'une voiture classique en consommation mixte. A l'inverse, le station-based ne peut pas capitaliser ce gain de temps et subit donc, très légèrement il est vrai, cette consommation de carburant plus faible des véhicules personnels.

Une troisième observation est que les deux types de services proposent des prix différents en fonction des avantages de chacun. Les formules de ‘station-based’ deviennent intéressantes à partir du moment où l’utilisateur maximise le nombre de kilomètres durant son parcours, car les prix sont comptés pour une durée fixe. La nature de l’utilisation des services de ‘free-floating’ est justement l’inverse de l’autre mode de CS en ce que les coûts sont calculés à la minute, ce qui pousse le consommateur à rouler le moins longtemps possible sans, toutefois, devoir maximiser les kilomètres roulés. Ces coûts supplémentaires liés à cet usage ‘à la demande’ sont estimés à €0,33 par kilomètre pour les trajets urbains et €0,44 pour des trajets entrants et sortants.

La quatrième constatation se fait au niveau de l’impact de l’intermodalité sur les coûts de la mobilité ainsi que le seuil kilométrique de la voiture de partage. Concernant la première facette, il est évident que la combinaison des transports alternatifs permet à l’utilisateur de réaliser des économies, même sur des distances annuelles de 15.000 kilomètres par an. La raison est la suivante : les dépenses pour ces transports réduisent le coût au kilomètre de par leur nature fixe et leur montant faible, alors que celles de la voiture varient en fonction de la distance parcourue. Cependant, pour bénéficier de ces économies, un membre doit réduire son utilisation de la voiture de partage d’en moyenne 55% pour des trajets comprenant un mode alternatif et de 60% pour des trajets où deux modes alternatifs sont utilisés. Bien sûr, les économies augmentent à chaque baisse d’emploi de la voiture dont la moyenne estimée est de €100 par pourcentage. Les économies annuelles maximales peuvent atteindre jusqu’à €3000 en fonction du taux d’utilisation (23,3% dans ce cas-ci) et des coûts fixes des transports alternatifs. Il est toutefois peu probable que quelqu’un diminue son taux d’usage de la voiture de plus de 75% afin de jouir de tels avantages financiers.

Cinquièmement, une dernière constatation qui ressort de cette analyse porte sur les caractéristiques des combinaisons qui représentent des économies pour le kilométrage annuel fixe. Les transports associés au car-sharing qui permettent à son utilisateur de couvrir de longues distances pour un prix fixe sont dès lors recommandés. En effet, ceux-ci peuvent plus facilement alléger le coût de la voiture de partage en reprenant une partie des charges de cette dernière pour leur compte. L’exemple de l’association du vélo à la voiture de partage met en évidence le désavantage engendré si le taux d’utilisation minimale est trop élevé, ce qui ne permet pas un transfert de coûts suffisant que pour être avantageux.

En conclusion finale, il apparaît que les services de car-sharing actifs en Région de Bruxelles-Capitale peuvent être avantageux pour toute personne qui désire en bénéficier plutôt que de supporter les frais d'une voiture personnelle. Le fait que les transports en communs permettent de couvrir de longues distances pour un coût fixe faible montre la complémentarité des deux services. Les transports alternatifs capitalisent la flexibilité de la voiture, tandis que les services de car-sharing utilisent les coûts fixes faibles des TA pour couvrir de plus longues distances annuelles. À la vue des résultats, il peut être conclu que les services de CS dans la Région de Bruxelles-Capitale peuvent être considérés comme une mobilité intelligente au sein de la smart city du point de vue financier pour le consommateur.

6. Discussion

Les conclusions tirées de cette analyse peuvent être utiles pour différents acteurs. Tout particulièrement pour les compagnies offrant des services de car-sharing en Région de Bruxelles-Capitale mais aussi ailleurs en Europe ou dans le monde, car il suffit d'insérer des données locales dans les formules préétablies. Ces compagnies ont ainsi une meilleure idée de leur position par rapport à la concurrence du point de vue du client. La manière dont les deux types de car-sharing réagissent aux distances, durées et combinaisons pourrait montrer les points forts et faibles de chacun et permettrait d'adapter, si besoin, les offres. Dans une interview avec un employé de Zencar, Louis Collinet, ce dernier évoquait la possibilité du service à proposer des offres de CS de type « One-Way Station Based » (communication personnelle, 07/06/2017). Ce marché n'est pas encore développé en Belgique et pourrait être intéressant pour cette entreprise.

Comme le car-sharing libère de la place, réduit les kilomètres parcourus en voiture grâce au ressenti direct des coûts et, de ce fait, réduit les émissions de gaz polluants, la ville a tout intérêt à examiner ces services et promouvoir ou faciliter les intermodalités. Julien Vandichel, qui est Sales et Business Development Manager au sein de DriveNow, expliquait que les communes ou la Région ne les contactaient que très rarement et manifestaient peu d'intérêt à leur égard (communication personnelle, 04/07/2017). Pourtant, il est crucial pour la Région de mettre en lien les différents acteurs de mobilité afin de subvenir aux différents besoins des utilisateurs.

La voiture de partage accorde un pragmatisme et une flexibilité alors que les transports alternatifs accordent une mobilité plus grande pour des coûts réduits. Cette complémentarité doit être capitalisée par l'ensemble des acteurs afin de faciliter la mobilité au sein de la RBC. On pourrait,

par exemple, penser à des services qui intégreraient les transports en commun de la STIB aux coûts de location à travers des offres spéciales. UbeeQo offre la possibilité de débloquent la voiture avec la carte MOBIB²² pour les membres qui en possèdent une. Ceci constitue une forme d'intégration, mais qui manque cependant d'attractivité. De plus qu'aucune communication n'est faite à ce propos, car ce n'est que lors de l'inscription que le choix est proposé. DriveNow a travaillé en partenariat avec la SNCB pour une campagne de promotion du CS et analyse actuellement la possibilité de lier la location de leurs voitures à l'utilisation des vélos pliables de Ahooga (communication personnelle, 04/07/2017).

Ces services sont aussi, et surtout, avantageux pour le consommateur qui souhaite bénéficier des avantages d'une voiture tout en réduisant ses coûts liés à la mobilité. Cette analyse permettrait d'aviser le consommateur dans ses choix.

Pour terminer, il serait intéressant d'étudier les autres modes de car-sharing et leur possible complémentarité avec, non seulement les transports alternatifs, mais aussi les autres modes de car-sharing actuellement actifs. Le modèle du peer-to-peer amènerait une solution pour les longues distances irrégulières nécessitant l'utilisation d'une voiture, alors que celui du one-way station based pourrait faire la jonction entre deux points géographiques qui posent problème.

Beaucoup de recherches doivent encore être menées afin de faire apparaître le réel potentiel des différentes formes de car-sharing et de montrer que des solutions existent. Cependant un point important ne doit pas être oublié : ces systèmes ne peuvent bien fonctionner que lorsqu'ils sont bien intégrés dans leur environnement, celui-ci étant la Smart City.

²² La carte MOBIB est une carte permettant d'utiliser les transports en communs (bus, tram et métro) régis par la STIB.

Bibliographie

- Antoine, D., Figlioli, C., & et al. (2011). *Recensement circulation 2010*. (D. De Smet, Ed.). Namur: S.P.W. Direction de la Sécurité des Infrastructures routières. Retrieved from [http://routes.wallonie.be/download.do?action=2&shortId=4211&comment=T%E9l%E9charger%ABRecensement de la circulation 2010%BB](http://routes.wallonie.be/download.do?action=2&shortId=4211&comment=T%E9l%E9charger%ABRecensement%20de%20la%20circulation%202010%BB).
- Barth, M., & Shaheen, S. (2002). Shared-Use Vehicle Systems: Framework for Classifying Carsharing, Station Cars, and Combined Approaches. *Transportation Research Record*, 1791(1), 105–112. <http://doi.org/10.3141/1791-16>.
- BECI. (2014). *Le livre blanc de la mobilité : 50 idées pour faire bouger Bruxelles*. Bruxelles. Retrieved from : [http://www.beci.be/media/uploads/public/custom/Voice_of_Brussels/Livre blanc mobilite.pdf](http://www.beci.be/media/uploads/public/custom/Voice_of_Brussels/Livre_blanc_mobilite.pdf).
- Belgian Federal Government. (2016). *Les ménages sans voiture dépensent 7 fois moins pour leur mobilité*. Retrieved from : http://statbel.fgov.be/fr/statistiques/organisation/statbel/diffusion/statbel/a_la_une_archives/A_la_une_2016/20160915_semaine_de_la_mobilite_2016.jsp. Consulted on the : 22/06/2017
- Belgian Federal Government. (2017a). *Structure de la population selon le lieu de résidence : superficie et densité*. Retrieved from : <http://statbel.fgov.be/fr/statistiques/chiffres/population/structure/residence/superdense/>. Consulted on the 04/06/2017
- Belgian Federal Government. (2017b). *Tarif officiel moyen des produits pétroliers en EURO, dernières 8 années*. Retrieved from : http://statbel.fgov.be/fr/statistiques/chiffres/energie/prix/moyen_8/#.WYb85YjiM9. Consulted on the 12/06/2017
- Bianconi, A., Goldstein, M., Raetzsch, C., Shah, S., Shum, D., & Slayton, P. (2015). *Rapport du Smarter Cities Challenge*. Bruxelles. Retrieved from [http://www.bruxellesmobilite.irisnet.be/static/attachments/articles/na/950/50224 SCC Brussels Report v2_FR_.PDF](http://www.bruxellesmobilite.irisnet.be/static/attachments/articles/na/950/50224_SCC_Brussels_Report_v2_FR_.PDF).

- Bieszczat, A., & Schwieterman, J. (2011). *Are Taxes on Carsharing too High? A Review of the Public Benefits and Tax Burden of an Expanding Transportation Sector*. Chicago. Retrieved from [https://las.depaul.edu/centers-and-institutes/chaddick-institute-for-metropolitan-development/Documents/DePaul University Study on Taxation of Carsharing FINAL.pdf](https://las.depaul.edu/centers-and-institutes/chaddick-institute-for-metropolitan-development/Documents/DePaul%20University%20Study%20on%20Taxation%20of%20Carsharing%20FINAL.pdf).
- BIPA. (n.a.). *Aires de stationnement en Belgique*. Retrieved from : http://www.bipa.be/camper/belgie/brussel/kaart_fr.htm. Consulted on the 22/07/2017
- Botsman, R., & Rogers, R. (2010). *Beyond Zipcar - Collaborative Consumption*.pdf. *Harvard Business Review*. Retrieved from <https://hbr.org/2010/10/beyond-zipcar-collaborative-consumption>.
- Bruxelles Mobilité. (2016). *Les voitures partagées*. Retrieved from : <http://www.bruxellesmobilité.irisnet.be/articles/voiture/les-voitures-partagees>. Consulted on the 15/06/2017.
- Cambio CarSharing. (2017). *Reduce your expenses*. Retrieved at : https://www.cambio.be/cms/carsharing/en/2/cms?cms_knuuid=db0a339a-3fdc-4afd-bc72-a1f546d541e6. Consulted on the 12/06/2017
- Cambio CarSharing. (2016). *Tarifs cambio*. Retrieved from https://www.cambio.be/cms/carsharing/fr/2/cms_f2_2048/cms?cms_knuuid=abd36aab-8b87-492e-957e-acda9bdd92bc. Consulted on the 19/06/2017
- Campbell, T. (2012). Beyond Smart Cities - How Cities Network, Learn and Innovate. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 14, 105. <http://doi.org/10.4324/9780203137680>.
- Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2011). Smart Cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, 18(2), 65–82. <http://doi.org/10.1080/10630732.2011.601117>.
- Cervero, R., Golub, A., & Nee, B. (2007). *San Francisco City CarShare: Longer-Term Travel-Demand and Car Ownership Impacts*. Berkeley, California. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/245562172_City_CarShare_Longer-Term_Travel_Demand_and_Car_Ownership_Impacts.

- Chen, Y., Ardila-Gomez, A., and Frame, G. (2016). “Achieving Energy Savings by Intelligent Transportation Systems Investments in the Context of Smart Cities.” Washington DC: World Bank.
- CIRB-CIBG. (2017). *Les compétences regionales*. Retrieved from : <http://be.brussels/a-propos-de-la-region/les-competences-regionales>. Consulted on the 10/06/2017
- Code de la Route. (2017). *Article 11. Limitations de vitesse*. Retrieved from : <https://www.code-de-la-route.be/textes-legaux/sections/ar/code-de-la-route/170-art11-v15-170>. Consulted on the 20/06/2017
- Cools, S. (2014). *Een Airbnb voor auto's*. Retrieved from : http://www.standaard.be/cnt/dmf20141121_01389508. Consulted on the 16/06/2017
- Dameri, R. P., Benevolo, C., & Auria, B. D. (2016). Smart Mobility in Smart City. Action taxonomy, ICT intensity and public benefits, 11(November). <http://doi.org/10.1007/978-3-319-23784-8>.
- De Villers, J., Reniers, J.-M., & Hecq, W. (2001). *Elaboration et application d'un set d'indicateurs de développement durable des transports en Belgique Seconde partie (2): données contextuelles*. Bruxelles. Retrieved from https://www.belspo.be/belspo/organisation/Publ/pub_ostc/HL/rHL17B1_fr.pdf.
- Desdemoustier, J., & Crutzen, N. (2015). Smart Cities en Belgique: Analyse qualitative de 11 projets, 70. Retrieved from <http://labos.ulg.ac.be/smart-city/wp-content/uploads/sites/12/2015/10/Rapport-Smart-City-Institute-Novembre-2015.pdf>.
- DriveNow. (2017). *DriveNow prices at a glance*. Retrieved from : <https://www.drive-now.com/be/en/pricing/>. Consulted on the 20/06/2017
- Eckhardt, G. M., & Bardhi, F. (2016). The Sharing Economy Isn't About Sharing at All. *Harvard Business Review*. Retrieved from <https://hbr.org/2015/01/the-sharing-economy-isnt-about-sharing-at-all>.
- Econsult Corporation. (2010). *The Economic and Environmental Impact of PhillyCarShare in the Philadelphia Region*. Philadelphia. Retrieved from <http://www.ithacacarshare.org/sites/default/files/pes-impact-study-2010.pdf>.

- Emo, A. K., Matthews, G., & Funke, G. J. (2016). *The slow and the furious: Anger, stress and risky passing in simulated traffic congestion*. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, (August). <http://doi.org/10.1016/j.trf.2016.05.002>.
- Everaert, B. (2016). *Le carsharing entre particuliers de Drivy arrive en Belgique*. Retrieved from : <http://www.lecho.be/dossier/carsharing/Le-carsharing-entre-particuliers-de-Drivy-arrive-en-Belgique/9783845>. Consulted on the 16/06/2017
- FEBIAC. (2016). *Tax Calculator*. Retrieved from : http://www.febiac.be/public/calculator_cars.aspx?lang=FR. Consulted on the 25/06/2017
- Geurts, K. (2014). *Modal choice for travel to work and school : recent trends and regional differences in Belgium*. Belgium. Retrieved from http://www.plan.be/admin/uploaded/201410200828210.WP_1407_10826-1.pdf.
- Giffinger, R. (2007). Smart cities Ranking of European medium-sized cities. *October*, 16(October), 13–18. [http://doi.org/10.1016/S0264-2751\(98\)00050-X](http://doi.org/10.1016/S0264-2751(98)00050-X).
- Glötz-Richter, M. (2016). Reclaim Street Space! - Exploit the European Potential of Car Sharing. *Transportation Research Procedia*, 14(2), 1296–1304. <http://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.202>.
- Groupe de la Banque Mondiale. (2017). *Population urbaine (% du total)*. Retrieved from : <http://donnees.banquemondiale.org/indicateur/SP.URB.TOTL.IN.ZS>. Consulted on the 06/07/2017
- H. Baum and S. Pesch. (1994). *Untersuchung der Eignung von Car-Sharing im Hinblick auf die Reduzierung von Stadtverkehrsproblemen*. Bundesministerium für Verkehr, Bonn. German. 188 pages.
- Hubert, M., Dobruszkes, F., & Macharis, C. (2008). Mobility to and from, around and about Brussels. *Brussels Studies*, 32(1), 0–13.
- IBSA. (2017). *Thèmes*. Retrieved from : <http://ibsa.brussels/themes#.WUj7nFUhSM8>. Consulted on the 10/06/2017.
- Jae-Hun, J. (2017). Motives for Participating in Sharing Economy: Intentions to Use Car Sharing Services. *Journal of Distribution Science*, 15(2), 21–26. <http://doi.org/10.15722/jds.15.2.201702.21>.

- Jancovici, J.-M. (2001). *Pourrions-nous Remplacer toutes les Voitures par des Trains ? Et par des Péniches ?* Retrieved from : <https://jancovici.com/transition-energetique/transports/pourrions-nous-remplacer-toutes-les-voitures-par-des-trains-et-par-des-peniches/>. Consulted on the 15/07/2017.
- Kanter, R. M., & Litow, S. S. (2009). Informed and Interconnected: A Manifesto for Smarter Cities. *Harvard Business School General Management Unit Working Paper*, 09–141, 1–28. <http://doi.org/10.2139/ssrn.1420236>.
- Katzev, R. (2003). Car Sharing: A New Approach to Urban Transportation Problems. *Analyses of Social Issues and Public Policy*, 3(1), 65–86. <http://doi.org/10.1111/j.1530-2415.2003.00015.x>.
- Khan, Irfan. (2012). "Nowcasting: Big data predicts the present." ITworld. ITworld,. Web. Retrieved From: <<http://www.itworld.com/article/2719343/it-management/nowcasting--big-data-predicts-the-present.html>>. Consulted on the 13/06/2017
- Khreis, H., Warsow, K. M., Verlinghieri, E., Guzman, A., Pellecuer, L., Ian Jones, A. F., ... Nieuwenhuijsen, M. (2016). *The health impacts of traffic-related exposures in urban areas: Understanding real effects, underlying driving forces and co-producing future directions*. *Journal of Transport & Health*, (August). <http://doi.org/10.1016/j.jth.2016.07.002>.
- Lane, C. (2005). *First-Year Social and Mobility Impacts of Carsharing in Philadelphia , Pennsylvania*. Philadelphia. Retrieved from <http://journal-dl.com/item/5910880f3fbb6e13743d6351>.
- Lebrun, K., Hubert, M., Huynen, P., & Witte, A. De. (2013). *Les pratiques de déplacement à Bruxelles*. (C. Thiry, Ed.), *Cahiers de l'Observatoire de la mobilité* (4sales ed., Vol. 2). Bruxelles. Retrieved from : <http://data-mobility.irisnet.be/resources/observatoire-de-la-mobilite-2.pdf>.
- Lebrun, P. K., Hubert, M., & Huynen, P. (2014). *Les pratiques de déplacement à Bruxelles : analyses approfondies*. (C. Thiry, Ed.), *Cahier de l'Observatoire de la mobilité* (4sales ed.). Bruxelles. Retrieved from [http://www.mobiellbrussel.irisnet.be/static/attachments/articles/na/730/Cahiers](http://www.mobiellbrussel.irisnet.be/static/attachments/articles/na/730/Cahiers%20mobilit%C3%A9.pdf) mobilité.pdf.

- Lepage, M. (2017). *Le tarif de l'électricité en Belgique en 2017*. Retrieved from : <http://www.killmybill.be/fr/tarifs-electricite-belgique>. Consulted on the 17/06/2017
- Lerro, F. (2015). *Car-sharing Services : Users' Behavior and Factors of Adoption*. Politecnico di Torino.
- Litman, T. (1999). *Evaluating Carsharing Benefits*. Victoria, Canada. Retrieved from <http://www.carsharevt.org/wp-content/uploads/2011/09/Litman1999.pdf>.
- Lois sur l'emploi des langues en matière administrative du 18 juillet 1966, M.B., 2 août 1966, article 6.
- Loose, W. (2010). *The State of European Car- Sharing. Momo Car-Sharing*. Retrieved from <http://www.slideshare.net/AtomicoVentures/the-state-of-european-tech>.
- MacMillan Dictionary. (2017). Mobility, definitions and synonyms. Retrieved from : <http://www.macmillandictionary.com/dictionary/british/mobility> Consulted on the 25/05/2017
- Magnin, G. (2012). Qu'y a-t-il derrière les "Smart Cities" ? Retrieved from http://www.energy-cities.eu/IMG/pdf/smart_cities_gerard_magnin_11juin2012_fr-2.pdf.
- Martin, E. W., & Shaheen, S. A. (2011). Greenhouse gas emission impacts of carsharing in North America. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 12(4), 1074–1086. <http://doi.org/10.1109/TITS.2011.2158539>.
- Martin, E., & Shaheen, S. (2011). The impact of carsharing on public transit and non-motorized travel: An exploration of North American carsharing survey data. *Energies*, 4(11), 2094–2114. <http://doi.org/10.3390/en4112094>.
- Mérenne, B., Van der Haegen, H., & Van Hecke, E. (1997). Part de la voiture dans les déplacements des migrants alternants. In Service Publications du Crédit Communal (Ed.), *La Belgique Diversité territoriale* (p. 123). Bruxelles. Retrieved from http://www.belspo.be/belspo/organisation/publ/pub_ostc/recens/fr123.pdf.
- Millard-Ball, A., ter Schure, J., Fox, C., Burkhardt, J., & Murray, G. (2005). *Car-Sharing: Where and How It Succeeds*. Washington, DC. Retrieved from <http://www.nap.edu/catalog/13559>.
- Mon assurance auto. (2017). *10 assurances au kilomètre*. Retrieved from : <https://www.mon-assurance-auto.be/reductions/assurance-auto-au-kilometre.html>. Consulted on the 22/06/2017

- Mon assurance auto. (2017). *Comparatif des prix en assurance Omnium*. Retrieved from : <https://www.mon-assurance-auto.be/omnium/comparer-assurance-auto-omnium.html>. Consulted on the 22/06/2017
- Muheim, P. and Partner. (1996). *Car Sharing Studies: An Investigation*. Prepared for Graham Lightfoot, Ireland.
- Okuda, T., Hirasawa, S., Matsukuma, N., Fukumoto, T., & Shimura, A. (2012). Smart mobility for smart cities. *Hitachi Review*, 61(3), 141–146.
- ONU. (2014). *Plus de la moitié de la population mondiale vit désormais dans des villes – ONU*. Retrieved from : <http://www.un.org/fr/development/desa/news/population/world-urbanization-prospects.html>. Consulted on the 06/07/2017
- Papa, E., & Lauwers, D. (2015). Smart Mobility: Opportunity or Threat to Innovate Places and Cities? *Real Corp 2015*, 543–550.
- Papa, R., Gargiulo, C., & Galderisi, A. (2013). Towards an Urban Planners' Perspective on Smart City. *Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 6(1), 6–17. <http://doi.org/10.6092/1970-9870/1536>.
- Pauwels, C., & Andries, P. (2016). *Diagnostics des déplacements de domicile - lieu de travail 2014*. Bruxelles. Retrieved from www.mobilit.belgium.be/fr/mobilite/domicile_travail.
- Price, J., DeMaio, P., & Hamilton, C. (2006). *Arlington Carshare Program*. Arlington, Virginia. Retrieved from <http://mobilitylab.org/wp-content/uploads/2012/01/Arlington-Carshare-Program-2006-Report.pdf>.
- Rey, A., & Rey-Debove, J. (1986). Le Petit Robert 1. *Dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française*. Editions Dictionnaires Le Robert, Paris, 1210-1211.
- Riguelle, F. (2012). *Mesure nationale de comportement en matière de vitesse - 2011*. Bruxelles, Belgique : Institut Belge pour la Sécurité Routière – Centre de Connaissance Sécurité Routière. Retrieved from [http://www.bivv.be/publications/Nationale gedragsmeting - Snelheid 2012/Mesure nationale de comportement en matière de vitesse 2012.pdf](http://www.bivv.be/publications/Nationale_gedragsmeting_-_Snelheid_2012/Mesure_nationale_de_comportement_en_matiere_de_vitesse_2012.pdf).

- Riguelle, F. (2013). *Mesure nationale de comportement en matière de vitesse - 2012*. Bruxelles, Belgique : Institut Belge pour la Sécurité Routière – Centre de Connaissance Sécurité Routière. Retrieved from [http://www.bivv.be/publications/Nationale gedragsmeting - Snelheid 2012/Mesure nationale de comportement en matière de vitesse 2012.pdf](http://www.bivv.be/publications/Nationale_gedragsmeting_-_Snelheid_2012/Mesure_nationale_de_comportement_en_matiere_de_vitesse_2012.pdf).
- Shaheen, S. (1999). Dynamics in Behavioral Adaptation to a Transportation Innovation: A Case Study of Carlink—A Smart Carsharing System. *Institute of Transportation Studies*, 1–473. Retrieved from <http://escholarship.org/uc/item/87n6958h#page-2>.
- Shaheen, S. A., & Cohen, A. P. (2008). *Growth in Worldwide Carsharing An International Comparison*. Retrieved from <https://escholarship.org/uc/item/1139r2m5%0AAbstract>.
- Shaheen, S. A., Mallery, M. A., & Kingsley, K. J. (2012). Personal vehicle sharing services in North America. *Research in Transportation Business and Management*, 3(April), 71–81. <http://doi.org/10.1016/j.rtbm.2012.04.005>.
- Shaheen, S., & Cohen, A. (2016). *Innovative Mobility Carsharing Outlook*. Berkeley. Retrieved from http://innovativemobility.org/wp-content/uploads/2016/02/Innovative-Mobility-Industry-Outlook_World-2016-Final.pdf.
- Shaheen, S., Sperling, D., & Wagner, C. (1998). Carsharing in Europe and North American: past, present, and future. *Transportation Quarterly*, 52(3), 35–52. Retrieved from [http://www.tsrc.berkeley.edu/sites/default/files/Carsharing in Europe and North America.pdf](http://www.tsrc.berkeley.edu/sites/default/files/Carsharing_in_Europe_and_North_America.pdf).
- SPF Mobilité et Transports. (2011). *Tableau A2 : longueur du réseau routier belge (kilomètres au 1er janv .)*. Retrieved from <https://mobilit.belgium.be/sites/default/files/downloads/evolutie-FR.pdf?language=fr>
- Statistics Belgium. (2015). *Census 2011*. Retrieved from : http://census2011.fgov.be/analyse/flux_fr.html#ct3.3 Consulted on the 11/06/2017
- Teubner, T. (2014). Thoughts On the Sharing Economy. Retrieved from [https://www.researchgate.net/profile/Timm Teubner/publication/285356329 Thoughts on the Sharing Economy/links/565d8bb208aefe619b260ff4.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Timm_Teubner/publication/285356329_Thoughts_on_the_Sharing_Economy/links/565d8bb208aefe619b260ff4.pdf).

- Thys, M. (2014). *mobil 2040 - Bruxelles-capitale étude prospective en matière de mobilité*. Bruxelles. Retrieved from http://www.espaces-mobilites.com/resource/static/files/mobil2040_fiche-projet-em.pdf
- TomTom International BV. (2017). *TomTom Traffic Index, Measuring Traffic Congestion Worldwide – Brussels*. Retrieved from : https://www.tomtom.com/en_gb/trafficindex/city/brussels. Consulted on the 07/07/2017.
- Traxio. (2017). *Statistiques Voitures année 2016*. Retrieved from : <http://www.traxio.be/fr/nouvelles/2017/01/statistiques-voitures-ann%C3%A9e-2016/>. Consulted on the 22/06/2017
- Treiber, M., Kesting, A., & Thiemann, C. (2008). *How Much does Traffic Congestion Increase Fuel Consumption and Emissions? Applying a Fuel Consumption Model to the NGSIM Trajectory Data*. Transportation Research Board, (August).
- Trivektor. (2014). *Effekter av Sunfleet bilpool - på bilinnehav, ytanvändning, trafikarbete och emissioner*. T. Traffic. Lund, Göteborg, Stockholm: 18.
- Ubeeqo. (2017). *Pricing 2017*. Bruxelles. Retrieved from <https://www.ubeeqo.com/fr-be/autopartage-bruxelles/prix>. Consulted on the 20/06/2017
- Wilke, G., Böhrer, S., Bongardt, D., Schäfer-Sparenberg, C. (2007). *Zukunft des Car-Sharing in Deutschland. Schlussbericht* (The Future of Car-Sharing in Germany. Final report), gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Förderkennzeichen 19 M 2091). Wuppertal.
- Zencar. (2017). *Nos offres, tarifs fixes, formules prépayées, ou les deux à la fois ?*. Retrieved from : <https://www.zencar.eu/nos-offres/>. Consulted on the 20/06/2017
- Zipcar. (2017). *Zipcar tarif*. Bruxelles. Retrieved from <http://www.zipcar.be/static/FR-tarifs-160826.pdf>. Consulted on the 20/06/2017