



POLYTECH[®]
TOURS

Département
Aménagement et Environnement

CITERES

UMR 7324

**Cités, Territoires,
Environnement et Sociétés**



**université
de TOURS**

Equipe DATE

Dynamiques et

Actions

Territoriales et

Projet de Fin d'Etudes

Quels modes de déplacement en
milieu urbain ?



Legarez Maxence

2017-2018

Directeur de recherche
Abdellilah Hamdouch

Quels modes de déplacement en milieu urbain ?

Abdellilah Hamdouch
2017-2018

LEGAREZ Maxence

AVERTISSEMENT

Cette recherche a fait appel à des lectures, enquêtes et interviews. Tout emprunt à des contenus d'interviews, des écrits autres que strictement personnel, toute reproduction et citation, font systématiquement l'objet d'un référencement.

L'auteur (les auteurs) de cette recherche a (ont) signé une attestation sur l'honneur de non plagiat.

Formation par la recherche, Projet de Fin d'Etudes en génie de l'aménagement et de l'environnement

La formation au génie de l'aménagement et de l'environnement, assurée par le département aménagement et environnement de l'Ecole Polytechnique de l'Université de Tours, associe dans le champ de l'urbanisme, de l'aménagement des espaces fortement à faiblement anthropisés, l'acquisition de connaissances fondamentales, l'acquisition de techniques et de savoir faire, la formation à la pratique professionnelle et la formation par la recherche. Cette dernière ne vise pas à former les seuls futurs élèves désireux de prolonger leur formation par les études doctorales, mais tout en ouvrant à cette voie, elle vise tout d'abord à favoriser la capacité des futurs ingénieurs à :

- Accroître leurs compétences en matière de pratique professionnelle par la mobilisation de connaissances et de techniques, dont les fondements et contenus ont été explorés le plus finement possible afin d'en assurer une bonne maîtrise intellectuelle et pratique,
- Accroître la capacité des ingénieurs en génie de l'aménagement et de l'environnement à innover tant en matière de méthodes que d'outils, mobilisables pour affronter et résoudre les problèmes complexes posés par l'organisation et la gestion des espaces.

La formation par la recherche inclut un exercice individuel de recherche, le projet de fin d'études (P.F.E.), situé en dernière année de formation des élèves ingénieurs. Cet exercice correspond à un stage d'une durée minimum de trois mois, en laboratoire de recherche, principalement au sein de l'équipe Dynamiques et Actions Territoriales et Environnementales de l'UMR 7324 CITERES à laquelle appartiennent les enseignants-chercheurs du département aménagement.

Le travail de recherche, dont l'objectif de base est d'acquérir une compétence méthodologique en matière de recherche, doit répondre à l'un des deux grands objectifs :

- Développer toute ou partie d'une méthode ou d'un outil nouveau permettant le traitement innovant d'un problème d'aménagement
- Approfondir les connaissances de base pour mieux affronter une question complexe en matière d'aménagement.

Afin de valoriser ce travail de recherche nous avons décidé de mettre en ligne sur la base du Système Universitaire de Documentation (SUDOC), les mémoires à partir de la mention bien.

REMERCIEMENTS

Durant ce semestre, j'ai pu compter sur le soutien et les conseils de plusieurs professionnels que je souhaite remercier.

M. Abdellilah HAMDOUCH, Directeur de Recherche de ce PFE et Enseignant-Chercheur à l'Ecole Polytechnique de l'Université de Tours, Département Aménagement, pour son encadrement et son suivi tout au long de notre travail, pour le temps qu'il m'a accordé ainsi que pour ses précieux conseils.

M. José SERRANO, Enseignant-Chercheur à l'Ecole Polytechnique de l'Université de Tours, Département Aménagement, pour ses conseils et remarques pertinentes.

SOMMAIRE

| | |
|---|----|
| 1. Introduction..... | 3 |
| 2. Les transports en commun en site propre comme une véritable alternative à la voiture individuelle..... | 4 |
| 2.1. Le métro, un mode en baisse dans les choix des collectivités..... | 4 |
| 2.2. Le tramway : du démantèlement au renouveau..... | 5 |
| 2.3. Les bus à haut niveau de service : une nouvelle alternative au tramway..... | 9 |
| 2.4. Les caractéristiques communes des TCSP..... | 9 |
| 2.5. Tramway et BHNS, quelle domaine de pertinence en zone urbaine..... | 10 |
| 2.6. L’empreinte écologique des TCSP de surface..... | 16 |
| 3. Les autres modes alternatifs à la voiture..... | 18 |
| 3.1. L’autopartage..... | 18 |
| 3.2. Le covoiturage..... | 19 |
| 3.3. L’impact du partage de la voiture sur la mobilité..... | 20 |
| 3.4. Les modes actifs : le vélo en plein essor..... | 23 |
| 4. Les politiques d’incitation à l’usage des transports en commun..... | 26 |
| 4.1. Le péage urbain peut-il modifier nos comportements de mobilité..... | 26 |
| 4.2. Les politiques de stationnement ont-elles un réel effet sur l’usage de la voiture ?..... | 29 |
| 4.3. Une nouvelle politique d’incitation vers des modes de transport durable : la tarification sociale dans les transports en commun..... | 35 |
| 5. Conclusion | 38 |
| 6. Bibliographie..... | 39 |

1. Introduction

La mobilité est omniprésente dans nos vies quotidiennes. Elle est le lien entre les différents endroits que nous fréquentons régulièrement. Cependant, la mobilité n'est pas un phénomène anodin et elle est davantage qu'une simple liaison entre les composantes de la société. La mobilité constitue plus largement un enjeu global.

Dernièrement, les déplacements quotidiens dans les villes françaises ont été marqués par la croissance considérable du trafic automobile qui est devenu aujourd'hui le principal mode de déplacement. En effet, la voiture apporte une certaine flexibilité et du confort, d'après des enquêtes réalisées auprès des ménages. Les conséquences sont bien connues : il s'agit d'une augmentation de la périurbanisation par une dispersion généralisée de l'habitat, d'un accroissement de la pollution atmosphérique, des nuisances sonores. Ainsi aujourd'hui, la maîtrise du foncier est devenue un enjeu de taille. Face à ces nuisances qui menacent le bien commun, certaines collectivités ont fait changer leurs pratiques et ce sont tournées vers solutions alternatives et innovantes en termes de mobilité.

En effet, en France, le secteur de la mobilité et des transports est le premier consommateur d'énergie fossile. Sa consommation énergétique a doublé entre 1973 et 2006. C'est en particulier le transport routier qui est le plus grand émetteur avec plus de 80 % de la consommation d'énergie de l'ensemble des transports en France.

La mobilité durable est aujourd'hui à la convergence de multiples enjeux tels que la pression environnementale, des efforts financiers plus importants en raison du désengagement financier de l'Etat, une urbanisation de plus en plus étendue. Elle permet de tracer une ligne claire pour organiser les futures réseaux et systèmes de transport. Aujourd'hui, pour que la mobilité durable prenne tout son sens, il est nécessaire de rapprocher celle-ci de sa finalité humaine et de la situer au cœur des enjeux du développement durable.

La recherche que nous avons entreprise vise à faire un état des lieux des solutions existantes qui représentent une réelle alternative, ainsi qu'à évaluer leurs capacités respectives et leur impact sur la mobilité. Néanmoins, il faut garder à l'esprit que toutes ces alternatives doivent être pensées dans un souci de complémentarité.

Notre recherche se compose de trois parties. Dans un premier temps, nous étudierons en détail une première solution alternatives à la voiture, celle des transports en commun en site propre, en faisant notamment une analyse comparative entre bus et tramway, puis nous étudierons les autres alternatives tels que le covoiturage et l'autopartage, en essayant d'estimer quel effet ces pratiques ont sur la mobilité. Enfin, nous consacrerons notre dernière partie aux politiques visant à inciter les usagers à utiliser les modes alternatifs à l'automobile et divers outils seront étudiés, tels que le péage urbain, le stationnement et la tarification sociale.

Afin d'atteindre nos objectifs de description des mobilités alternatives à la voiture, nous nous sommes appuyés sur un état de l'art des études existantes sur les modes de transports alternatifs à la voiture. À partir de cet état de l'art, nous avons pu distinguer deux types de mobilités alternatives à la voiture : les transports publics en site propre et les modes partagés de la voiture. Afin d'analyser l'impact de ces différentes alternatives sur la mobilité automobile, nous avons procédé à la recherche de travaux existants sur ces deux thématiques.

2. Les transports en commun en site propre comme une véritable alternative à la voiture individuelle

Le transport en commun consiste plusieurs personnes ensemble sur un même trajet. Le transport collectif en site propre (TCSP) est quant à lui un système de transport qui emprunte une voie ou un espace qui lui réservé, de façon que ce mode de transport dispose de sa propre voie. Depuis plusieurs décennies, les TCSP connaissent un développement majeur dans les agglomérations françaises. C'est par le biais du tramway que les TCSP ont fait majoritairement leur apparition. Cependant, même si ce mode de transport est depuis une vingtaine d'année le choix de prédilection des collectivités locales, aujourd'hui la programmation des projets de TCSP entre dans une nouvelle phase. En effet, les agglomérations souhaitent d'abord évaluer la pertinence de l'ensemble des modes de TCSP, avant de faire le meilleur choix qui soit en adéquation avec leurs besoins.

Ainsi, le choix du mode de transport est devenu une étape incontournable. Le CERTU (Centre d'Etudes sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les constructions publiques) nous propose une définition claire de la notion de système de transport en commun en site propre : « *on entend par TCSP un système de transport public utilisant majoritairement des emprises affectées à son exploitation et fonctionnant avec des matériels allant du bus au métro* ». Ainsi, les TCSP sont des systèmes de transport circulant sur une voie ou un espace réservé. Par ailleurs, le TCSP peut être défini par plusieurs critères :

- Un matériel roulant performant, disposant de priorités aux carrefours
- Un bon niveau de service (fréquence, amplitude horaire, capacité)
- Une plateforme protégée de la circulation

Différents modes de transport sont concernés par le système de transport en commun en site propre :

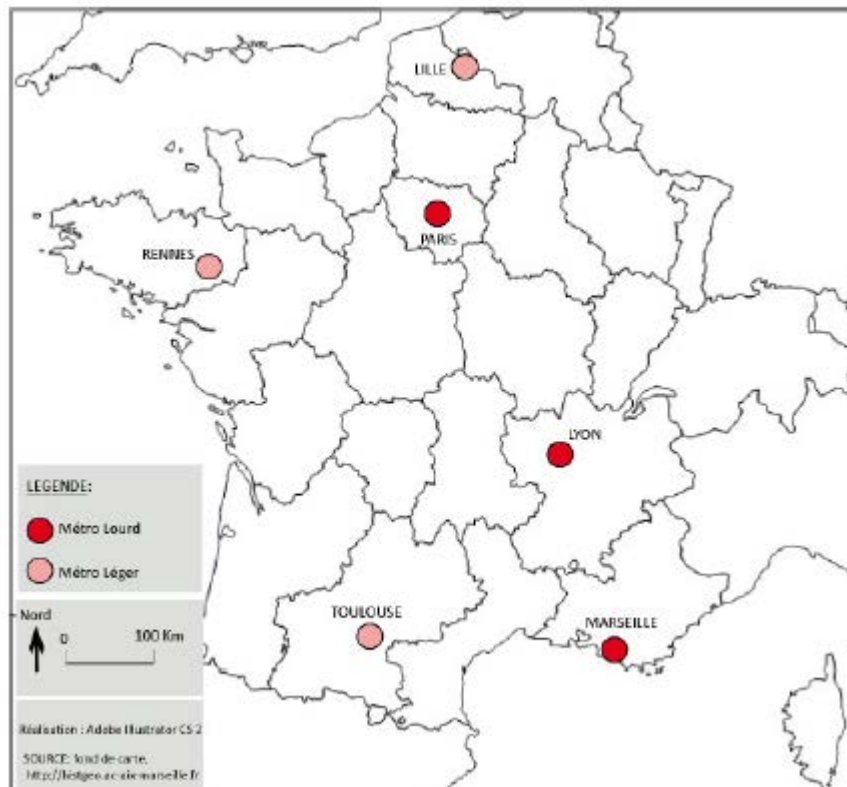
- Le métro, qui est un TCSP intégral dans le sens où il circule habituellement en souterrain, et qu'il ne croise aucun autre mode de transport
- Le tramway est un système de transport en commun urbain ou périurbain guidé qui est assujettis à suivre une trajectoire déterminée de façon permanente. Ils sont soit implantés en site propre protégé ou réservé, ou insérés dans la circulation automobile. Ils sont généralement sur fer mais peuvent être également sur pneus. Ils fonctionnent le plus souvent avec une alimentation électrique par ligne aérienne de contact.
- Le BHNS (Bus à Haut Niveau de Service) qui est un système caractérisé par l'emploi d'un matériel roulant sur pneus circulant sur voie routière et répondant au Code de la route. Le BHNS assure un haut niveau de service en termes de fréquence, de vitesse, de régularité, de confort et d'accessibilité

D'autres formes plus atypiques de TCSP existent comme les téléphériques, les tram-trains ou encore les monorails, mais les caractéristiques restent encore éloignées des TCSP que l'on trouve classiquement dans les agglomérations.

2.1. Le métro, un mode en baisse dans les choix des collectivités

En France, six agglomérations seulement sont équipées d'un métro. Le métro est un système de train caractéristique des transports urbains, qui circulent en mode guidé. Comme dis précédemment, c'est un TCSP intégral puisqu'il circule la plupart du temps en souterrain. Ce mode est entièrement guidé. De nos jours, il peut fonctionner aussi bien avec un chauffeur qu'être automatisé. Deux types de roulement caractérisent le métro : le roulement sur fer et le roulement sur pneu.

Figure 1 : les agglomérations équipées d'un métro en France



Source : TURP

Aujourd'hui, la réalisation d'une infrastructure lourde telle qu'un métro reste très coûteuse. Ainsi, ce critère financier a souvent pour conséquence la réalisation d'un tramway ou d'un BHNS, beaucoup moins cher.

De plus, des agglomérations de plus en plus petites souhaitent réaliser une ligne structurante au sein de leur réseau, afin d'améliorer sa qualité. Ainsi, ces villes ne disposent pas des ressources nécessaires pour investir dans une infrastructure lourde et réorientent leur choix vers des réalisations plus adaptées à leur besoin. De plus, la réalisation d'un métro nécessite un potentiel de fréquentation relativement important qu'une agglomération de taille moyenne ne peut espérer atteindre. C'est ainsi que les projets de métro sont de moins en moins nombreux et tendent à laisser la place à des modes de TCSP beaucoup moins coûteux et moins complexes à réaliser.

On arrive alors au fait que la vague des transports en commun en site propre est aujourd'hui essentiellement tournée vers la réalisation de tramway ou de BHNS.

2.2. Le tramway : du démantèlement au renouveau

Jusqu'aux années 1950, la plupart des grandes villes françaises étaient équipées d'un tramway. Mais à partir des années 60, la voiture s'est généralisée et la ville s'est adaptée à de nouvelles pratiques de mobilité. Les réseaux de tramways sont alors démantelés pour laisser place au développement de grandes infrastructures routières. Seules quelques villes ont résisté à cette pression. Il faudra alors attendre les années 80 et les deux chocs pétroliers, conjugué à de nouvelles préoccupations environnementales et à une politique volontariste de l'Etat pour voir revenir sur rail le tramway, à Nantes en 1985 et à Grenoble en 1987.

Aujourd'hui, le tramway semble être entré dans une nouvelle ère puisqu'une vingtaine d'agglomérations françaises en sont équipées (au moins une ligne de tramway).

Quel mode de déplacement en milieu urbain ?

Figure 2 : carte de France des agglomérations exploitant un réseau de tramway en 2015



Source : Google Images

Parmi ces lignes, se distinguent deux types de technologies : le tramway ferroviaire et le tramway sur pneu.

2.2.1. Le tramway ferroviaire

Le tramway est classiquement un système ferroviaire, c'est-à-dire un roulement fer sur fer, dans lequel des rames indépendantes circulent sur leurs infrastructures propres. Le tramway peut alors circuler dans les rues en site réservé ou partagé avec d'autres modes de transport.

Figure 3 : Tramway en site partagé



Source : TURP

Quel mode de déplacement en milieu urbain ?

Les rails sont insérés dans le sol, ce qui permet le franchissement de la plateforme par des véhicules routiers et une cohabitation aisée avec les piétons. Ce mode de transport permet l'accès des transports publics aux personnes à mobilité réduite grâce aux planchers bas disponibles sur le véhicule.

Figure 4 : le tramway de Montpellier



Source : Transport Urbains Disponible sur

<http://transporturbain.canalblog.com/archives/montpellier/index.html>

2.2.2. Le tramway sur pneu

Le système de tramway sur pneu est un mode de transport guidé qui est un intermédiaire entre le bus et le tramway. Il dispose d'un rail unique. Cependant, sa conception est assez proche des tramways classiques. Deux systèmes de tramway sur pneu sont en concurrence sur le marché : le système translhor et le TVR.

Le système Translhor, que l'on retrouve sur le réseau de Clermont-Ferrand est un système qui a la particularité d'être entièrement guidé. Ainsi, ce système est rangé dans la catégorie des tramways classiques.

Quel mode de déplacement en milieu urbain ?

Figure 5 : Translohr de Clermont-Ferrand



Source : Wikipédia

Disponible sur https://fr.wikipedia.org/wiki/NTL_Translohr

Le système de guidage TVR a quant à lui la particularité de pouvoir être réalisé par un rail central à certains moments, par l'intermédiaire de guideurs, et peut s'affranchir de son guidage à d'autres moments, selon les contraintes du parcours. En France, il fonctionne sur les réseaux de Caen et de Nancy. La conception du TVR lui confère les caractéristiques du véhicule routier, ainsi il est soumis au code de la route, à la différence du Translohr.

Figure 6 : TVR de Caen



Source : Systra

Quel mode de déplacement en milieu urbain ?

Aujourd'hui, les tramways sur pneus souffrent encore du manque d'expérience dans le domaine. Il répond à une demande intermédiaire entre celle d'un bus et celle d'un tramway. Toutefois, le tramway sur pneu reste figé et sa conception subit les mêmes contraintes qu'un tramway classique.

Cependant, un nouveau concept de transport intermédiaire fait son apparition sur le marché des TCSP : le BHNS ou encore Bus à Haut Niveau de Service.

2.3. Les bus à haut niveau de service : une nouvelle alternative au tramway

Le BHNS, de par ses caractéristiques et objectifs (cadencement, information voyageurs, rapidité, accessibilité) peut également être vu comme un intermédiaire entre le bus traditionnel et le tramway.

Figure 8 : TEOR à Rouen



Source : Systra Disponible sur

<https://www.systra.com/en-project/rouen-brt-teor-lines-1-2-3>

Le BHNS a pour objectif d'offrir un service adapté et performant aux usagers, mais aussi plus largement de devenir une solution pour renforcer les transports publics urbains.

Le concept de BHNS reste relativement souple, qui peut s'adapter aux différents contextes locaux.

2.4. Les caractéristiques communes des TCSP

Le concept de TCSP est principalement fondé sur la notion de niveau de service, mais aussi sur celle de qualité de service.

2.4.1. Le nouveau de service offert

Le niveau de service fait référence à la quantité d'offre supplémentaire permise par la mise en place d'un TCSP. Il constitue un axe fort du réseau de transport collectif et possède une fonction de ligne structurante au sein de ce réseau. Deux éléments sont fondamentaux afin d'offrir un bon niveau de service :

- **La fréquence et la vitesse commerciale.** En effet, la mise en place d'un TCSP nécessite une fréquence importante de passage aux stations. Cela implique alors un temps d'attente plus réduit pour les usagers et donc un temps de parcours moins important. Afin de rendre l'offre plus pertinente, il est indispensable de proposer aux clients une offre de service plus importante et donc une fréquence de passage plus élevée. On peut également envisager de cadencer l'offre de transport pour proposer une meilleure lisibilité de celle-ci.

Quel mode de déplacement en milieu urbain ?

- **L'amplitude horaire.** Elle dépend du type de réseau dans lequel se met en place le système, et de la taille de l'agglomération.

Le TCSP a vocation à être structurant, c'est-à-dire à faire partie du réseau structurant, ou encore à le compléter, à son niveau suivant le type d'agglomération. Le réseau de TCSP constituera la colonne vertébrale d'un réseau de transport collectif. La connexion au reste du réseau de transport et le partage de l'espace avec les autres modes de transports sont des éléments essentiels dans la pertinence du système. Cependant, il ne doit pas constituer un mode de transport isolé, c'est pourquoi il doit être intégré au sein d'un réseau pour favoriser l'intermodalité et offrir un service pertinent aux usagers. L'intermodalité traduit les relations entre les lignes de TCSP, le reste du réseau de transport en commun, et les autres modes de transports (marche, vélo, voitures, train). Ainsi, viser une grande qualité et efficacité des transferts entre modes est donc un objectif primordial.

2.4.2. La qualité de service

La qualité de service concerne l'exécution du service, la notion de qualité de service est utilisée pour décrire et qualifier les écarts entre l'offre programmée et l'offre ressentie par le client. La qualité de service décrit les facteurs qui influencent la perception qu'ont les voyageurs sur la qualité de leurs déplacements. Ainsi, la qualité de l'offre s'évalue au final par rapport au regard que porte la clientèle sur cette offre. Les projets de TCSP doivent donc intégrer les problématiques de confort du voyageur, de sécurité et d'accessibilité du service.

2.5. Tramway et BHNS, quelle domaine de pertinence en zone urbaine

La montée en puissance du BHNS depuis le milieu des années 2000 et le retour de l'Etat dans le financement des transports collectifs (grenelle de l'environnement) accentuent la dynamique autour des TCSP qui s'inscrivent désormais dans les politiques nationales de développement durable. Cela replace la question du choix du système de transport au cœur de nombreux débats auxquels sont amenés à participer techniciens, élus et citoyens.

Beaucoup d'élus se posent la question, car au-delà du coût du coût au kilomètre, il faut prendre en compte également les capacités de chaque mode de transport par rapport à la demande, les différences en termes de potentiel de fréquentation et d'urbanisme notamment.

Si investir dans une ligne de BHNS revient jusqu'à deux fois moins cher au kilomètre qu'un tramway, ce dernier mode représente une attractivité plus grande pour les voyageurs comme pour les acteurs économiques.

2.5.1. Quel mode choisir ? Question qui a évolué au cours du temps

La question du choix du système TCSP est au cœur de nombreux débats. Alors que les transports publics prennent désormais une place importante dans le débat public, cette question trouve un écho auprès des citoyens, des associations, de la presse.

Aux Etats-Unis, le débat entre BRT (Bus Rapid Transit, équivalent du BHNS en Europe) et métro léger est ancien et repose sur de nombreux groupes de pression. Des études menées dans les années 50 ont fait sortir de terre les premiers projets de BRT. Très vite, il est comparé au métro léger. Aujourd'hui, ce débat est toujours d'actualité et il repose toujours sur les mêmes arguments :

- Aux Etats-Unis, les transports publics doivent avant tout répondre aux besoins des navetteurs qui se rendent dans les Central Business District depuis leur domicile de banlieue. Grâce à sa souplesse et pour un coût limité, le BRT permet d'envisager des formes d'exploitation plus adaptées aux besoins : limitation des rabattements et services directs plus rapides.
- Les défenseurs du métro léger mettent en avant son niveau de service, sa capacité, son attractivité et son potentiel de structuration de l'environnement.

Quel mode de déplacement en milieu urbain ?

En Europe, la question du choix du TCSP dépend généralement d'une autorité de transports urbains unique qui définit les besoins puis les moyens à mettre en œuvre.

En France, les discussions sur les TCSP ont d'abord été marquées au début des années 80 par le choix entre le véhicule automatique léger (VAL, première mise en service à Lille en 1983) et le tramway.

Figure 9 : VAL à Lille



Source : Le Monde Disponible sur

http://www.lemonde.fr/economie/article/2012/05/11/la-modernisation-du-metro-de-lille-echappe-a-siemens-au-profit-d-alstom_1700216_3234.html

Ces deux systèmes présentent des caractéristiques très différentes en termes de performance, d'insertion urbaine et de coûts. Ainsi, le débat a été très animé dans les grandes agglomérations de province qui souhaitent se doter d'un TCSP. De 1994 à 2003, l'Etat a indirectement participé à ce débat en favorisant le développement du tramway par rapport au VAL, par des taux et des plafonds de subvention plus avantageux.

Avec la diffusion du tramway dans des agglomérations de moins de 300 000 habitants à partir du début des années 2000, et l'émergence récente des BHNS, les débats se recentrent désormais sur les TCSP de surface. Cependant, à la différence du choix VAL/Tramway, le choix tramway/BHNS se place dans le cadre d'une vision partagée en termes de niveau de service et d'insertion urbaine.

2.5.2. Les domaines de pertinence des TCSP par rapport à leur objectif

Tramway et BHNS peuvent apporter le même service en ce qui concerne les fréquences, l'amplitude horaire, la vitesse et la régularité. Tout dépend alors des conditions de circulation. La différence porte sur les niveaux de confort, d'accessibilité, d'image et de lisibilité qui sont supérieurs avec le tramway, même si les évolutions du bus ont permis de nombreuses améliorations.

Le tramway et plus largement les systèmes guidés apportent un meilleur confort (moins de balancements pour les usagers debout). Les tramways modernes sont relativement silencieux mis à part dans les courbes trop serrées. À ce niveau, les véhicules sur pneus présentent un avantage.

Les systèmes guidés monotraces (tramway sur fer et translohr) proposent des niveaux d'accessibilité optimum tant dans l'interface quai/véhicule qu'à l'intérieur du véhicule. Les lacunes sont inférieures à 3 cm sur toutes les portes. Il n'existe pas encore de retour d'expérience sur certains BHNS qui possèdent également un système monotrace.

Les tramways sur fer permettent plus de liberté en termes de choix de matériaux afin de renforcer l'image moderne et de qualité du système. Les rails participent à la lisibilité du système. Toutefois, les retours d'expérience montrent que le BHNS dispose d'un potentiel élevé en termes d'image, de requalification urbaine et de lisibilité. Cependant, les systèmes d'alimentation par le sol et de batteries embarquées participent aujourd'hui à la qualité esthétique de l'insertion des tramways.

Figure 10 : Avenue Alsace Lorraine à Rouen avant et après la mise en place du BHNS



Source : communauté d'agglomération rouennaise

Disponible sur

https://www.cerema.fr/fr/system/files/documents/2017/11/fiche_CERTU_LepointSur_pertinence_TCSP_cle5e1217.pdf

2.5.3. Une question de capacité

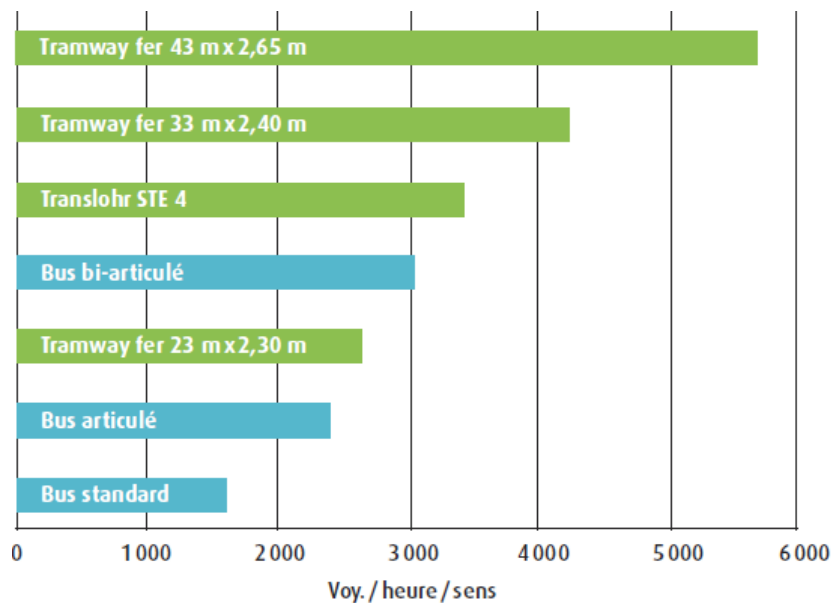
Les capacités maximales théoriques des systèmes TCSP dépendent de la fréquence et de la capacité des matériels roulants. Elles sont calculées sur la base d'une norme de confort de 4 personnes/m² et d'un service optimisé. En pratique, la capacité d'un système est largement dépendante des conditions de mise en œuvre et d'exploitation.

Pour fonder le choix entre les deux modes le CERTU recommande de tenir compte des seuils de capacité des différents BHNS et tramways. En effet, selon la longueur et donc la capacité du matériel roulant et sa fréquence, il apparaît que chaque mode a sa zone de pertinence. « En dessous de 30 000 voyages par jour, le BHNS s'impose, au-dessus de 45 000 c'est le tramway. Entre les deux il y a débat », selon la revue Mobilicités.

Tramway et BHNS présentent des niveaux de capacité différents du fait des réglementations. Le véhicule du BHNS est en effet limité par le code de la route à 24,5 m en longueur et 2,55 m en largeur. Hormis le TVR de Caen et de Nancy, seuls des bus standards ou articulés circulent en France aujourd'hui.

Les dimensions des véhicules tramways, que ce soit sur fer ou sur pneus) peuvent en revanche aller au-delà des limites fixées par le code de la route. Ce sont des matériels dont les capacités peuvent varier fortement d'un modèle à l'autre, en fonction des choix. L'adéquation entre capacité et demande est délicate puisqu'elle se base sur des prévisions de trafic à long terme qui peuvent évoluer en fonction du contexte. Depuis le milieu des années 2000, on observe une croissance forte de la fréquentation des réseaux en raison de la baisse du pouvoir d'achat et de la prise de conscience environnementale.

Figure 11 : capacité maximale des matériels (pour 4 personnes/m² et une fréquence de 3 minutes)



Source : Certu

Disponible sur

https://www.cerema.fr/fr/system/files/documents/2017/11/fiche_CERTU_LepointSur_pertinence_TCSP_cle5e1217.pdf

2.5.4. Une question d'attractivité

Autre critère à prendre en compte selon une étude de mobilités, l'attractivité du tramway est supérieure à celle d'un BHNS, notamment en raison de confort, d'où une croissance plus forte de la fréquentation : + 100 % pour le tramway par rapport à une ligne de bus contre + 30 % pour un BHNS. De plus, l'arrivée du tramway donne régulièrement lieu à de nouveaux aménagements urbains et donc des améliorations qui contribuent à l'attractivité des quartiers traversés. Toujours selon mobilités, « il n'existe pas de ville qui ne soit pas fière de son tramway ».

En terme d'urbanisme, le tramway est également plus « structurant ». En effet, on observe un effet de densification plus important. D'ailleurs, les élus doivent prendre en compte que la fréquentation future peut être bien supérieure à celle prévue à l'origine, en raison notamment de programmes de logements qui peuvent naître le long du tracé uniquement en raison de l'arrivée du tramway.

2.5.5. Coûts globaux des systèmes de TCSP

On entend régulièrement dire que le tramway est un mode coûteux et que les solutions de bus à haut niveau de service sont économiquement plus intéressantes. Cependant, l'exemple de la mise en service du tramway de Besançon, réalisé à « seulement » 17 M€ du km (il est de 20 à 30 M€ pour un tramway en temps normal) sont venus perturber les vertus annoncés du BHNS.

Le bus articulé offre 110 places et en dessous d'une fréquence de 4 minutes, l'exploitation devient trop irrégulière pour assurer la capacité de transport. Ainsi, 15 passages par heure à 110 places nous donne une limite de place de bus à 1650 par heure. Avec un bus bi-articulé (matériel qui n'existe pas en France), qui possède une capacité de 160 places, cela monte à 2400 places.

L'investissement en matériel roulant ne doit pas seulement être analysé au regard du coût du véhicule, mais plutôt à travers du ratio suivant : le coût annuel de la place offerte. Il a pour effet de neutraliser les effets de la durée de vie d'un tramway, qui est un véhicule à l'amortissement plus long :

Quel mode de déplacement en milieu urbain ?

- Tramway : 2 M€ pour 220 places et une durée de vie de 40 ans : 227,3 €
- BHNS articulé : 500 000 € pour 110 places et une durée de vie de 15 ans : 303 €
- BHNS bi-articulé : 900 000 € pour 160 places et pour une durée de vie de 25 ans : 225 €

Figure 12 : BHNS articulé à Nîmes



Source : CERTU Disponible sur

https://www.cerema.fr/fr/system/files/documents/2017/11/fiche_CERTU_LepointSur_pertinence_TCSP_cle5e1217.pdf

Ainsi, le coût annuel du tramway est inférieur à celui du BHNS classique et à peine supérieur à celui du BHNS bi-articulé. Mais il faut tout de même garder à l'esprit que le tramway n'a de sens qu'au-delà d'un certain trafic, celui au-delà duquel le BHNS serait saturé.

Ce qui suscite très souvent la crainte autour du tramway, ce sont les coûts élevés des infrastructures. Lorsqu'on prend les chiffres globaux d'une ligne de tramway, le coût au kilomètre varie entre 20 et 30 M€, mais il prend en compte aussi les aménagements urbains environnants qui sont associés au projet. En se limitant aux seules installations ferroviaires, le coût moyen se situe autour de 5M€ du km. Pour un BHNS, le coût est extrêmement fluctuant, selon qu'il s'agisse de faire rouler des bus sur de simples voies protégées par des bandes peintes sur la chaussée, ou d'aménager un véritable site propre. Dans le premier cas, cela coûte 1 M€, mais le coût peut monter jusqu'à 5 M€ pour le second.

Figure 13 : le busway à Nantes



Source : Certu Disponible sur

https://www.cerema.fr/fr/system/files/documents/2017/11/fiche_CERTU_LepointSur_pertinence_TCSP_cle5e1217.pdf

À Nantes par exemple, le BHNS repose non seulement sur un matériel spécifique mais aussi sur un site propre sur la quasi-totalité de l'itinéraire, rendant la ligne plus efficace, mais rend aussi la construction plus onéreuse.

Pour transporter 3000 personnes par heure, avec un tramway de 220 places, il faut assurer 15 passages par heure. En bus articulé, pas moins de 27 passages, et 19 avec des bus bi-articulés. Même si l'investissement unitaire des véhicules est moindre, le nombre de véhicules est évidemment bien plus élevé pour accomplir le même service, ce qui se répercutera sur les coûts d'exploitation, principalement déterminés dans le transport urbain par les coûts de conduite.

À raison de 8,5 € du km en moyenne pour les tramways et autour de 4,5 € pour les réseaux routiers, la productivité du tramway permet de rationaliser le nombre de km-véhicules. Pour transporter 300 personnes en bus articulé, il faut 2 à 3 véhicules et autant de conducteurs contre potentiellement un seul avec un tramway de grande capacité.

Au-delà, les coûts d'entretien sont aujourd'hui plus délicats à évaluer car la maintenance des infrastructures est portée par le seul TCSP quand il s'agit d'un tramway, alors que pour le BHNS la voirie routière est maintenue par le budget de la collectivité. La comparaison n'est donc pas chose aisée.

En 2016, la FNAUT (Fédération Nationale des Associations d'Usagers des Transports) a commandé une étude afin de comparer BHNS et tramway sous un point de vue technique et économique. La comparaison du coût d'investissement au kilomètre montre la diversité des situations sur le BHNS et le tramway : plus le site propre du BHNS est travaillé, plus il coûte cher, plus il se rapproche de ce que peut coûter un tramway.

L'analyse financière nous montre ainsi que les coûts d'investissement en infrastructures sont très variables selon le niveau d'aménagement urbain que l'on associe au projet. Il faut donc séparer l'estimation strictement nécessaire au transport de celle du surcoût souhaitable pour l'environnement urbain. Une analyse comparative sérieuse s'effectue sur un bilan actualisé à long terme (30 ans au moins), en prenant en compte l'investissement initial, les renouvellements (la durée de vie du matériel roulant est très variable), l'entretien, les coûts d'exploitation et leur évolution prévisible à venir.

Figure 14 : les principaux critères de choix d'un TCSP

| | Bus en site propre | BHNS | Tramway sur pneu | Tramway sur fer | Métro |
|---------------------------------------|--------------------|-------------|------------------|-----------------|---------------|
| Capacité passagers par heure et sens | 2000 à 3000 | 3000 à 4000 | 3500 à 6000 | 6000 à 7500 | 15000 et plus |
| Largeur d'emprise | 7 m | 7 m | 5,5 m | 6 m | |
| Rayon courbe | 12 m | 12 m | 10,5 m | 25 m | |
| Emprise en courbe | 12 m | 12 m | 6,5 m | 7 m | |
| Coût de réalisation (millions d'€/km) | 3 à 5 | 6 à 10 | 12 à 18 | 20 à 30 | 60 à 100 |
| Exploitation (€/km) | 3,5 à 4 | 4 à 5 | 5 à 6 | 6 à 7 | |

Source : Guide de la mobilité durable

2.6. L'empreinte écologique des TCSP de surface

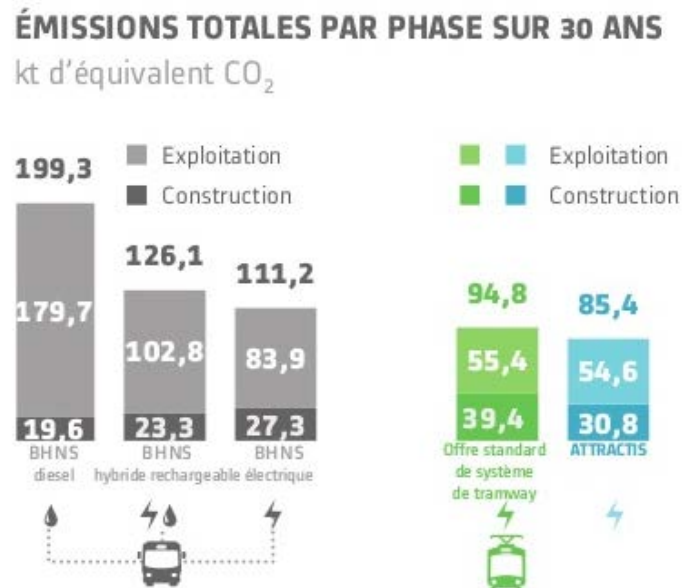
Jusqu'à aujourd'hui, il était difficile d'évaluer la performance énergétique à long terme des BHNS et des tramways en raison d'un manque d'informations précises. Cependant, tout a changé en 2015 lorsqu'Alstom a partagé ses données sur les systèmes de tramways. Il en résulte ainsi nombre d'études concernant l'empreinte énergétique des tramways et des BHNS.

Nous reprendrons une étude menée par Alstom, qui a supposé que chacun des deux modes de transport pouvait transporter le même nombre de passagers, avec un maximum de 6 400 passagers par heure, durant une même période de 30 ans. Pour transporter ce nombre de voyageurs, l'autorité organisatrice aurait besoin de 90 bus diesel ou de 20 tramways. On est alors amené à se poser la question suivante : quel mode de transport est donc le plus efficace en terme environnemental durant son cycle de vie ?

Si les BHNS offrent des avantages à court terme durant la phase de construction de la voie du bus et lors de la phase de fabrication des bus, le tramway semble bien meilleur sur le long terme, grâce notamment à de meilleures performances d'exploitation et de maintenance ainsi qu'à la durée de vie plus longue des tramways. En effet, les émissions totales d'un BHNS diesel, durant son cycle de vie, sont plus de deux fois supérieures à celles du tramway, en raison principalement de la combustion de diesel pour alimenter le bus. On constatera de même qu'un système de BHNS hybride rechargeable émet, toujours durant son cycle de vie, 30 % de gaz à effet de serre de plus qu'un tramway. On remarquera également qu'un BHNS entièrement électrique émet 17 % de gaz à effet de serre de plus qu'un système de tramway, car l'autorité organisatrice serait obligée d'exploiter beaucoup de bus pour obtenir une capacité de transport similaire à celle de 20 tramways.

Quel mode de déplacement en milieu urbain ?

Figure 15 : émissions totales par phase sur 30 ans



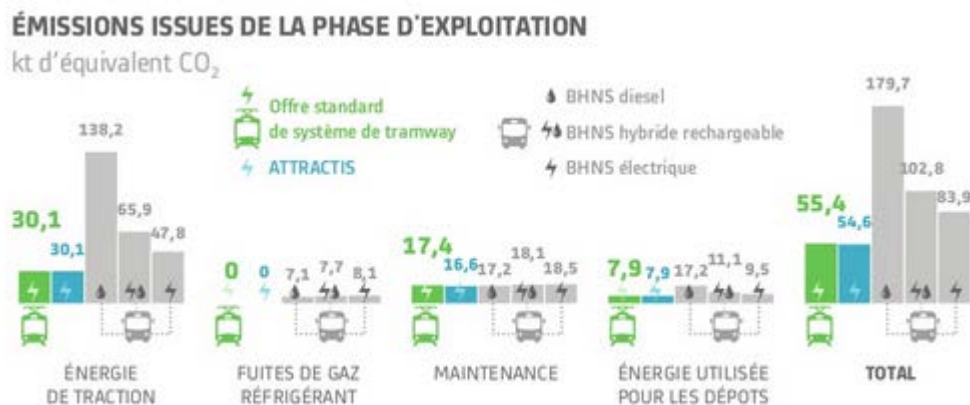
Source : Carbone 4 Disponible sur

<https://www.slideshare.net/AlstomGroup/tramway-ou-bus-haut-niveau-de-service-lequel-est-le-plus-vert>

L'infrastructure des BHNS étant plus légère, ses émissions, durant la phase de construction, seraient plus de 2 fois inférieures à celles d'un tramway. Cependant, il faut prendre en compte le renforcement de l'infrastructure pour l'adapter au trafic important et la construction des arrêts. Toutefois, sur l'ensemble de la phase de construction d'un véhicule, un BHNS diesel présente un avantage significatif : la fabrication d'un tramway émet 400 tonnes d'équivalent CO₂, contre seulement 30 pour le bus. Cependant, en prenant en compte le fait que la durée de vie d'un bus est inférieure de moitié à celle d'un tramway, la fabrication de notre flotte de 90 bus émettra 5 500 tonnes de CO₂, contre 8 000 pour le tramway, ce qui réduit son avance.

Par rapport à un tramway, le BHNS émet 3 fois plus d'émissions en exploitation sur 30 ans. Ainsi les tramways ont les émissions les plus faibles en exploitation et en maintenance.

Figure 16 : Emissions issues de la phase d'exploitation



Source : Carbone 4

<https://www.slideshare.net/AlstomGroup/tramway-ou-bus-haut-niveau-de-service-lequel-est-le-plus-vert>

Globalement, sur un cycle de vie de 30 ans, le système de tramway émet 57 % de moins qu'un BHNS diesel, 32 % de moins qu'un BHNS hybride rechargeable et 23 % de moins qu'un BHNS entièrement électrique.

3. Les autres modes alternatifs à la voiture

Entre l'autosolisme et les lignes de transports en communs régulières, il existe des solutions alternatives qui proposent à l'utilisateur de nouveaux moyens pour utiliser la voiture et les transports publics. Ces solutions innovantes sont complémentaires et répondent chacune à un besoin spécifique. Ces modes de transport alternatifs permettent également de répondre aux besoins de certaines catégories de populations tel que les personnes à mobilité réduite, ou encore les personnes en recherche d'emploi. Parfois, la mise en circulation d'une ligne de bus régulière est coûteuse, et c'est pour cela qu'intervienne le covoiturage et l'autopartage. Ces modes permettent alors une utilisation plus rationnelle de la voiture individuelle.

3.1. L'autopartage

Il s'agit d'un service de mobilité qui consiste à disposer d'une voiture « à la carte » en échange d'une adhésion préalable au service. L'existence de ce mode a pour effet de renforcer l'utilisation des transports collectifs tout en permettant aux ménages de se débarrasser de leur deuxième voire de leur première voiture. Trois grands aspects caractérisent l'autopartage :

| Caractéristiques de l'autopartage | Atouts | Impacts positifs pour l'environnement |
|--|---|---|
| Système qui permet l'emprunt d'une voiture pour une courte durée, l'utilisateur profite des avantages de la voiture sans en posséder une | Réduction du nombre de véhicules en circulation Permet d'offrir la possibilité de disposer d'un véhicule à toutes les catégories d'utilisateur | Une voiture d'autopartage remplace entre 4 et 8 voitures privées Les opérateurs d'autopartage mettent à disposition des modèles de véhicule qui sont moins polluants et plus économiques |
| En échange d'une adhésion et d'un paiement à la consommation, il est possible de disposer d'un véhicule par appel téléphonique ou réservation sur internet | Simplicité et souplesse d'utilisation | Le système de facturation de l'autopartage incite les utilisateurs à délaisser leur propre voiture |
| Le coût d'usage de ces systèmes dépend de leur utilisation (en temps et/ou en kilomètres). On mise surtout sur la complémentarité avec les autres modes de transport | Avantage économique à la possession d'un véhicule individuel Avantage économique pour les collectivités | Les utilisateurs réduisent leur nombre de kilomètres parcourus en voiture ainsi que leur consommation d'énergie et d'émission de carburant |

Source : réalisation personnelle

La majorité des services d'autopartage propose une tarification qui repose sur la durée d'utilisation et la distance parcourue. Les prix des prestations qui sont proposés aux usagers sont dans la plupart des cas très proches les uns des autres.

En France, le nombre de structures proposant un service d'autopartage s'élève à 19, principalement dans des villes de plus de 100 000 habitants. La carte ci-dessous nous montre l'ensemble des villes disposant d'un service d'autopartage.

Quel mode de déplacement en milieu urbain ?

Figure 17 : ville disposant d'un ou plusieurs services d'autopartage



Source : L'autopartage en France et en Europe

3.2. Le covoiturage

Le covoiturage consiste en l'utilisation commune d'un véhicule par plusieurs personnes dans le but d'effectuer un trajet commun. Ce mode permet de diminuer le coût de trajet par le nombre de passagers et réduire le trafic et la pollution. Voici ses grandes caractéristiques :

| Caractéristiques du covoiturage | Atouts | |
|--|--|---|
| Système qui permet de mettre en contact plusieurs personnes effectuant le même trajet | Réduction du nombre de véhicules en circulation Permet de renforcer le lien social | Une voiture de covoiturage permet de remplacer 2 à 3 véhicules et permet d'augmenter le taux de remplissage des véhicules |
| En échange d'une participation au trajet et éventuellement de frais de service pour la plateforme de covoiturage, il est possible de réserver en seulement quelques clics sur internet | Simplicité et souplesse d'utilisation | Le système de facturation du covoiturage incite les utilisateurs à délaissier leur propre voiture |
| Le coût d'usage de ces systèmes de ces systèmes dépend de leur utilisation au kilomètres | Avantage économique à la possession d'un véhicule individuel car il divise les frais entre les passagers | Les utilisateurs réduisent leur consommation d'énergie et d'émissions de carburant |

Source : réalisation personnelle

On distingue aussi trois types de trajets de covoiturage : il y a les trajets réguliers, c'est-à-dire les trajets qui se font de manière hebdomadaire (au moins une fois par semaine). Les trajets quotidiens font généralement référence aux trajets entre le lieu de résidence et le lieu de travail.

Quel mode de déplacement en milieu urbain ?

Les trajets occasionnels sont, comme leur nom l'indique, occasionnels, c'est-à-dire qu'ils n'ont pas pour vocation à se répéter dans le temps. Ce sont des trajets principalement longue distance très utilisés pour les départs en vacances et les événements à travers l'Europe.

Le covoiturage de crise est nettement moins répandu et beaucoup plus informel. Il s'agit du fait de covoiturer lorsque les personnes ne peuvent plus utiliser leur propre moyen de locomotion habituel en raison d'une panne ou d'une grève des transports collectifs.

3.3. L'impact du partage de la voiture sur la mobilité

3.3.1. L'autopartage, des impacts qui dépendent du service proposé

Avec le développement du covoiturage et de l'autopartage, la voiture partagée a le vent en poupe et transforme radicalement notre mobilité. Nous allons ici nous intéresser aux liens existant entre ces nouvelles pratiques de mobilité et la possession d'une voiture privée et son utilisation.

Partager une voiture est une pratique fréquente lorsque l'accès à l'automobile est difficile. Cependant, lorsque l'accès à l'automobile devient financièrement abordable et se démocratise, il devient difficile d'amener les gens à partager leur véhicule. Ainsi, dans la plupart des pays européens, la possession d'un véhicule est devenue un symbole de réussite sociale et de liberté, le partage ne réapparaissant qu'en temps de crise (choc pétrolier, grève des transports publics). Cependant, ces dernières années, le rapport à l'automobile a évolué en Europe. On distingue quatre formes de partage : la copropriété, la location, le covoiturage et les voitures avec chauffeur (taxis ou Uber). Parmi ces différents systèmes de partage, nous nous sommes intéressé particulièrement aux deux formes les plus répandus de partage : la location de type autopartage et le covoiturage.

Selon une étude menée par le bureau de recherche 6T en Suisse en 2013, une voiture d'autopartage remplacerait 9 voitures privées. Cette étude repose sur une enquête internet effectuée auprès de 2090 usagers de différents services d'autopartage en France. Cette étude montre que suite à l'adoption de l'autopartage, les répondants possèdent 896 voitures de moins qu'auparavant. Par conséquent, les 96 voitures que se partagent les 2090 répondants « remplacent » 896 voitures privées, ce qui représente une voiture d'autopartage pour 9 voitures privées. De plus, il s'agit d'une estimation basse, car d'après les résultats de l'étude, 43 % des répondants affirment que l'autopartage leur a permis de renoncer à l'achat d'un véhicule, ce qui n'est pas pris en compte dans le résultat de l'étude. Ainsi, l'autopartage fait diminuer le taux de motorisation des ménages. En effet, on observe que si 61 % des répondants possédaient au moins une voiture avant d'adhérer à un service d'autopartage, seuls 22 % en possèdent une après.

Les services d'autopartage concernés par cette enquête sont principalement des services dits « en boucle », ce qui implique une réservation et signifie que la voiture doit être retournée à la station de départ. Ce système est en opposition avec les services dits « en trace directe » où la voiture peut être retournée dans une station différente de celle où elle a été empruntée, et cela sans réservation. C'est le cas du système Autolib' à Paris par exemple.

Selon la même étude menée par 6T, l'impact de l'autopartage est différent selon qu'il s'agit d'un service en « boucle » ou d'un service « en trace directe ». Pour cela, le bureau d'étude a comparé les impacts de deux systèmes d'autopartage parisiens : Autolib' et Mobizen, le premier étant en système en trace directe tandis que le second est un système en boucle. D'après l'étude, si une voiture Mobizen remplace 7 voitures de particuliers, une voiture Autolib' n'en remplace que 2. En effet, selon leurs résultats, le parc automobile des utilisateurs de Mobizen a diminué de 67 % alors que celui des utilisateurs d'Autolib' n'a diminué que de 23 %. Par ailleurs, la présente étude a montré également que le nombre de kilomètres parcourus en voiture individuelle diminue nettement moins pour les utilisateurs d'Autolib' (- 11 %) que pour ceux de Mobizen (- 45 %). En effet, le nombre de kilomètres parcourus en un mois en automobile augmente pour les abonnés qui étaient jusque-là non motorisés. On constate que dans le cas de l'autopartage en boucle, cette augmentation est largement compensée par la baisse du nombre de kilomètres par les utilisateurs autrefois motorisés et ayant abandonné leur véhicule. Le cas de l'autopartage en trace directe est

Quel mode de déplacement en milieu urbain ?

beaucoup plus ambigu. On observe alors que les utilisateurs de Mobizen parcourent en moyenne 127 km de moins par mois, contre seulement 43 km de moins pour les utilisateurs d'Autolib'.

Si l'impact de l'autopartage sur la possession et l'utilisation de l'automobile semble globalement positif, les différences existantes entre les systèmes en boucle et ceux en trace directe posent un certain nombre de questions. Cependant ces différences peuvent être éclairées par certains éléments de contexte. En effet, comme le montre la figure 18 ci-dessous, l'ampleur de ces services n'est pas vraiment comparable.

Figure 18 : description des systèmes Autolib' et Mobizen

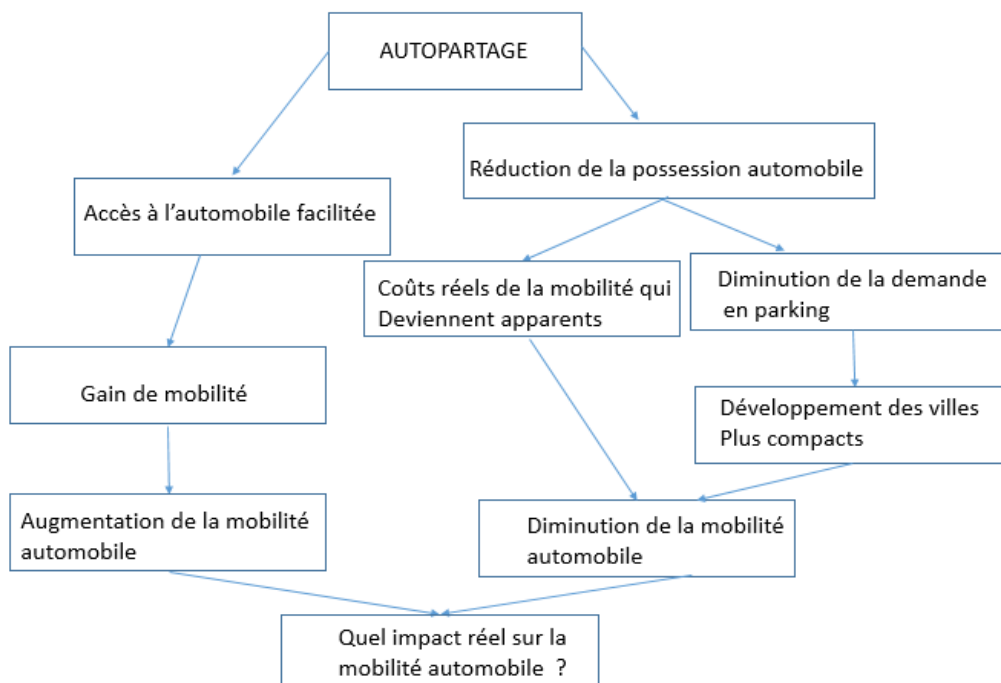
| | Autolib' | Mobizen |
|---------------------------|------------|---------|
| Nombre d'abonnés | 43000 | 2427 |
| Nombre de stations | 869 | 115 |
| Nombre de voitures | 2000 | 112 |
| Durée moyenne de location | 40 minutes | 5h |

Source : la mobilité en question

Par ailleurs, leur public et usage sont également différents. Ainsi, les utilisateurs d'Autolib' ont une préférence plus marquée pour la voiture et une image plutôt négative des transports en commun, et Autolib' est plutôt utilisé pour des déplacements à l'intérieur de Paris, et donc sur des durées courtes, alors que Mobizen est utilisé plutôt pour se rendre à l'extérieur de Paris avec des trajets plus longs.

Ces différences mettent en lumière des mécanismes permettant de mieux comprendre les impacts de l'autopartage. Ceux-ci sont résumés dans le schéma de la figure 19.

Figure 19 : les effets de l'autopartage



Source : la mobilité en question

Ce schéma permet de théoriser les impacts de l'autopartage à plus ou moins long terme. Il permet de comprendre d'éventuels effets indésirables de l'autopartage, notamment liés au fait que le report modal se fait en partie depuis les transports en commun et que l'autopartage a tendance à induire de la mobilité automobile en favorisant l'accès à celle-ci, en particulier pour les ménages qui n'étaient pas motorisés jusque-là.

3.3.2. Le covoiturage : un impact positif mais difficile à mesurer

En ce qui concerne le covoiturage, il est plus difficile d'évaluer avec précision son impact sur la possession et l'utilisation automobile, en raison principalement de la diversité de ses formes. En effet, comme on l'a vu précédemment, on rassemble sous le nom de covoiturage des pratiques variées tels que l'auto-stop, le covoiturage domicile-travail organisé par les entreprises, le covoiturage informel avec la famille ou les amis, le covoiturage dynamique (en temps réel), ou encore le covoiturage organisé par le biais de plateformes internet.

Il est d'autant plus difficile de saisir les impacts du covoiturage qu'il existe très peu de données sur les pratiques les plus informelles, telles que l'auto-stop ou le covoiturage avec des proches. Or, ce type de pratique représenterait deux tiers du covoiturage en France. Cependant, deux études réalisées en 2015 pour le compte de l'ADEME (Agence Française de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie) et qui traitent du covoiturage longue distance (par le biais de plateformes internet) et du covoiturage de courte distance (utilisant des aires de covoiturage) permettent d'en savoir un peu plus sur l'impact des différentes formes de covoiturage.

La première est basée sur une enquête réalisée auprès de 1393 utilisateurs de BlaBlaCar réalisée par l'ADEME et le bureau de recherche 6T en 2015. Cette forme de covoiturage est principalement utilisée sur des longues distance (en moyenne 360 km) et est donc très peu lié aux déplacements domicile-travail. Cette enquête nous montre une grande différence entre conducteurs et passagers pour ce qui est du report modal. Ainsi, 67 % des conducteurs auraient utilisé la voiture si le covoiturage n'existait pas, contre seulement 16 % pour les passagers, qui quant à eux auraient utilisé à 69 % le train. D'autre part cette étude souligne également une certaine mobilité induite, puisque 8 % des trajets n'auraient pas été effectués par les conducteurs et 12 % par les passagers. Il y a donc, une légère économie effectuée en kilomètres parcourus en voiture particulière grâce au covoiturage. Par ailleurs, cette étude nous montre également un impact du covoiturage de longue distance sur la motorisation des ménages. Ainsi, 13 % des passagers estiment que le covoiturage leur a permis de retarder le passage du permis de conduire ou l'achat d'un véhicule, alors que 3 % de l'ensemble des répondants affirment que la pratique du covoiturage les a amenés à se séparer d'une voiture.

La seconde de ces études traite du covoiturage de courte distance, puisqu'elle est basée sur une enquête effectuée auprès d'utilisateurs des aires de covoiturage. Ces aires de covoiturage sont des points de rendez-vous situés à des endroits stratégiques et offrant la possibilité de se stationner, de manière à ce que les covoitureurs puissent se regrouper dans un véhicule. Il s'agit alors en grande partie d'un covoiturage domicile-travail, qui s'effectue sur des distances plutôt courtes (43 km en moyenne d'après l'enquête). Selon les résultats, 90 % des sondés effectueraient le trajet seul en voiture s'ils ne pouvaient plus covoiturer et moins de 3 % d'entre eux ne feraient pas le déplacement. Ce type de covoiturage semble donc avoir un impact assez fort sur l'utilisation de la voiture. En revanche, il est important de souligner ici que dans 85 % des cas, les covoitureurs rejoignent cette aire de covoiturage en voiture, ce qui implique un fiable effet de cette pratique automobile.

On observe par conséquent une nette différence entre ces deux types de covoiturage, l'un étant plutôt destiné à des trajets occasionnels et de longue distance effectués avec des inconnus, tandis que l'autre est destiné à des trajets domicile-travail relativement courts partagés avec des collègues. Même si les impacts de ces deux types de covoiturage sur la motorisation et l'utilisation d'un véhicule motorisé soient vraisemblablement positifs, un certain nombre de différences importantes doivent être prises en compte, notamment en termes de mobilité induite et de report modal, pour maîtriser l'impact du covoiturage sur la mobilité automobile.

3.3.3. Des systèmes qui doivent être pensé dans leur complémentarité

Comme on a pu le voir à travers ces différentes études, l'impact des systèmes de partage sur la possession et l'usage automobile est difficile à mesurer. Les analyses présentées jusqu'ici dans cette partie montrent que la question « combien une voiture partagée remplace-t-elle de voitures privées ? » n'a de sens que si elle est appréhendée de façon multimodale. En effet, les systèmes de partage d'automobile doivent être pensés non pas séparément mais comme des composants d'un système de transport alternatif à l'automobile privée. Ainsi, tenter de mesurer individuellement l'impact de l'autopartage et du covoiturage ne permet d'appréhender leur impact réel, car celui-ci

Quel mode de déplacement en milieu urbain ?

dépend de leur complémentarité et des autres composants du système et notamment de la qualité des transports publics. Face à ce constat, on pourrait alors reformuler la question de cette manière « combien faut-il de voitures partagées pour remplacer une voiture privée ? », soulignant ainsi le fait qu'un système de partage à lui seul peut difficilement changer nos habitudes de mobilité.

3.4. Les modes actifs : le vélo en plein essor

Les modes actifs désignent les modes de déplacement faisant appel à l'énergie musculaire, telle que la marche à pied et le vélo, mais aussi la trottinette, les rollers, etc. Longtemps délaissés dans la planification des transports à l'ère du tout-automobile, les modes actifs tendent à retrouver une place centrale pour effectuer des trajets de courtes distances dans des territoires urbains ou péri-urbains ou dans le cadre d'une mobilité intermodale. Revisités et modernisés, ils s'articulent avec une offre de transports collectifs élargie (bus, tramway, train, métro) et s'intègrent dans de nouvelles pratiques de mobilité.

Les modes actifs permettent :

- D'entretenir sa forme et d'améliorer ses conditions physiques
- De mieux supporter le stress (effet positif sur l'anxiété et la dépression)
- De diminuer le risque de certaines maladies.

Nous nous intéresserons ici plus spécifiquement au vélo, puisque celui-ci répond à un double besoin :

- C'est un mode à part entière pour les trajets relativement courts, jusqu'à 3 km environ, et qui représentent plus de la moitié des déplacements urbains. Il doit dès lors bénéficier d'une politique volontariste favorisant son utilisation, à commencer par un réseau performant et sécurisé maillant l'agglomération, formé de pistes et de bandes cyclables, et offrant des facilités de stationnement suffisamment nombreuses
- Il fait aussi fonction de mode complémentaire au transport collectif ou à la voiture. Dans ce cas de figure, il s'inscrit dans un schéma de services de plus en plus développés dans les stations et les gares : accueil sécurité des deux-roues, vélo en libre-service. Il doit alors s'assortir de conditions indispensables à un fonctionnement efficace, à commencer par une information large et exhaustive sur l'emplacement des stations, les disponibilités, les conditions tarifaires.

On rappelle ci-dessous les principales caractéristiques du vélo et ses atouts :

| Caractéristiques du vélo | Atouts | Impacts positifs pour l'environnement |
|--|--|---|
| Coût d'achat peu élevé (une centaine d'euros) et faibles frais de réparation | Mode de transport bien moins cher que la voiture aussi bien à l'achat qu'à l'entretien | Délaisser sa voiture au profit du vélo diminue les émissions de polluants |
| Le vélo peut être mis en libre-service lors de la mise en place de système d'autopartage | Simplicité et souplesse d'utilisation Accessible au plus grand nombre | Ce système permet de réduire les déplacements en voiture de moins de 5 km |
| Le vélo s'insère quasiment partout et n'a pas de difficulté à être garer, un cycliste roule en moyenne à 15 km/h | Le vélo est aussi rapide que la voiture ou le bus en milieu urbain | Pas de nuisance sonore pour les riverains |
| Le cycliste est moins exposé à la pollution routière qu'un automobiliste, et la pratique du vélo renforce le système cardio-vasculaire | Mode de transport excellent pour la santé | |

Pour donner un ordre de grandeur, le coût d'un système de vélo en libre-service automatisé s'élève en moyenne à 3000 €/an et par unité. Sa gestion peut être confiée à un opérateur privé, dans une optique de maîtrise des coûts, ou

Quel mode de déplacement en milieu urbain ?

à l'exploitant du réseau de transport public, ce qui favorise les complémentarités d'intégration des informations et de la tarification.

Plus de 40 % des agglomérations de plus de 50 000 habitants ont créé de tels systèmes. Pour des agglomérations de taille plus modeste, la formule plus classique de location de courte durée ou de prêt peut être préférable.

3.4.1. Le vélo, un facteur de bonne santé

En matière de santé publique, la pratique régulière du vélo, comme celle de la marche, est bonne voire indispensable. Les bénéfices sur la santé sont constatés sur un grand nombre de maladies notamment les maladies cardio-vasculaires, les accidents vasculaires cérébraux et certains types de cancers.

Les études épidémiologiques ont montré que 30 minutes de vélo par jour suffisent à maintenir son cœur en bonne santé avec une diminution d'environ 30 % du risque de contracter une maladie cardio-vasculaire. Ainsi, si la France rejoint la moyenne européenne d'usage du vélo de 200 km par an et par habitant, cela correspondrait à une économie annuelle de dépense santé de l'ordre de 15 milliards d'euros.

Quant à la pollution, des mesures comparatives de qualité de l'air ont montré que, sur un même trajet, les automobilistes dans l'habitacle d'une voiture sont plus soumis aux polluants que les cyclistes dans l'air ambiant même si pour ces derniers les volumes d'air inspirés sont plus importants. En effet la plupart des systèmes de ventilation captent l'air à hauteur des pots d'échappement. Le cycliste en ville n'a pas une pratique de sportif et garde une ventilation légèrement plus importante qu'à la normale. Il reste donc moins exposé en durée et en intensité à la pollution atmosphérique qu'un automobiliste.

Figure 20 : moyenne horaire maximale des niveaux d'expositions à 5 polluants

| | Automobiliste | Cycliste |
|------------------------|---------------|----------|
| CO (mg.m-3) | 14.1 | 5.9 |
| NO (µg.m-3) | 837 | 291 |
| NO2 (µg.m-3) | 188 | 76 |
| Benzène (µg.m-3) | 80 | 40 |
| Fumées noires (µg.m-3) | 385 | 141 |

Source : ADEME

3.4.2. Le vélo, un mode de déplacement sûr

Le vélo urbain est un mode de transport ne présentant pas de dangerosité particulière. Dans leur grande majorité, les accidents sont peu graves et il est prouvé que le risque à faire du vélo diminue avec la croissance du trafic.

De façon générale, les politiques cyclables contribuent à repenser l'aménagement de la voie publique vers un apaisement de la circulation générale et un abaissement des vitesses (30 km/h en ville) et donc une diminution importante des risques pour tous les usagers dont les piétons.

Le vélo réduit largement le risque d'accident par rapport aux deux roues motorisés pour tous les âges et de façon considérable pour les jeunes de 14 à 25 ans. En France, le vélo représente :

- 4 % des déplacements
- 4 % des blessés
- 4 % des tués dans un accident de la circulation

Par comparaison, les deux roues motorisés représentent :

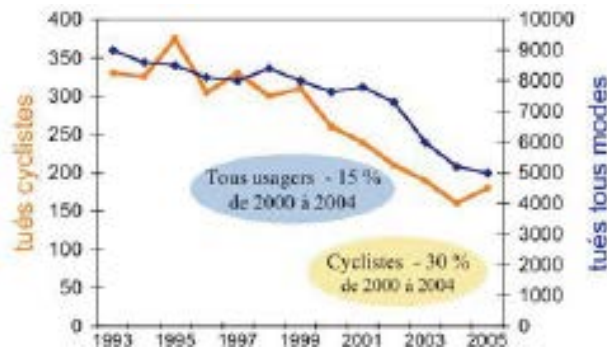
- 2 % des déplacements quotidiens
- 30 % des blessés graves

Quel mode de déplacement en milieu urbain ?

- 21 % des tués

En France, le nombre de victimes cyclistes a baissé de 30 % entre 2000 et 2005, à comparer à une baisse de 15 % pour l'ensemble des modes (vélo, voiture, moto, poids lourd), et ce alors que la pratique du vélo est en augmentation dans la majorité des villes. Le graphique ci-dessous nous montre l'évolution du nombre de tués dans les accidents de la circulation en France.

Figure 21 : évolution du nombre de tués dans les accidents de la circulation en France



Source : ADEME

3.4.3. Le vélo, un mode de déplacement économique

D'après l'INSEE, le budget de transport est le deuxième poste de dépense dans le budget moyen des ménages français après le logement. Il représente 15,7 % des dépenses soit 5140 € dont 83 % sont consacrés à l'automobile.

Ce budget est souvent sous-estimé car seule la dépense directe pour le carburant est prise en compte. Or l'achat, l'assurance et l'entretien représentent près des deux tiers des coûts liés à la possession d'une voiture. En moyenne, le coût annuel d'une voiture est de 4 800 €/an, sans compter les dépenses liées au stationnement.

Se déplacer en voiture coûte entre 0,22 €/km et 0,35 €/km. Sur un trajet domicile-travail de 5 km, l'économie directe en effectuant le trajet en vélo est de l'ordre de 1035 € par an et de 151 L d'équivalent pétrole.

Par ailleurs, les collectivités locales et l'Etat engagent des dépenses conséquentes pour construire et entretenir les routes et les voies urbaines. La construction d'une route urbaine coûte environ 5,4 M€ /km, celle d'une piste cyclable entre 150 000 et 300 000 €/km. Si on intègre l'aménagement d'une piste cyclable dès la conception d'une voie nouvelle, le surcoût est négligeable.

3.4.4. Le vélo, un mode alternatif efficace et complémentaire avec les transports en commun

La vitesse de déplacement de la voiture en agglomération est faible (18 km/h dans l'agglomération, contre 12 à 15 km/h en vélo). Si l'on prend en compte les temps de stationnement, d'accès à la destination finale, le déplacement à vélo devient très concurrentiel en termes de rapidité de déplacement.

Le vélo est un moyen efficace pour étendre, à moindre coût, la couverture spatiale des réseaux structurants de transports publics. Permettant de parcourir sans problème 3 à 4 km en 15 minutes contre au maximum 1 km à pied, il multiplie par 5 à 10 l'aire d'attraction d'une gare ou d'une station. Il s'agit d'un mode de rabattement très performant par sa souplesse d'utilisation et son efficacité, il permet des gains de temps significatifs sur les trajets de rabattement ainsi qu'une gestion optimisée des correspondances. Il constitue aussi dans les espaces périurbains un moyen de rabattement intéressant, mais encore peu développé en France, vers les réseaux de transport en commun, augmentant de façon considérable l'accessibilité des gares.

Le développement important de parkings vélos sécurisés dans les gares vont dans ce sens. Aux Pays Bas, dans une centaine de gares, sont implantés des « centres-vélos » gardés qui proposent jusqu'à 1000 emplacements pour bicyclettes. En France, le plus grand parking à vélo est situé à la gare de Strasbourg : les 850 places offertes ont été occupées en seulement 4 mois.

Quel mode de déplacement en milieu urbain ?

Au-delà du rabattement vers les gares, le vélo est efficace sur des portées allant jusqu'à 7-8 km pour le vélo classique et 15-20 km pour le vélo à assistance électrique, et donc est un mode adapté à de nombreux déplacements locaux dans les territoires périurbains. C'est un mode très flexible qui permet d'effectuer des déplacements dans les zones où les transports en commun ne sont parfois pas très efficaces : rabattement vers les pôles secondaires de services, de commerces, d'enseignement.

4. Les politiques d'incitation à l'usage des transports en commun

4.1. Le péage urbain peut-il modifier nos comportements de mobilité

Face aux embouteillages de certains centres-villes, le péage urbain a été introduit dans certaines villes et refusé dans d'autres. On a pu constater une baisse du trafic et l'augmentation du plébiscite à un tel dispositif à Stockholm par exemple. Ainsi nous présenterons ici les effets attendus du péage urbain sur les embouteillages et les modifications de comportement qu'il induit. On montera ainsi qu'une faible baisse du trafic peut avoir un impact important sur les embouteillages et que le péage urbain peut modifier de façon importante les habitudes de mobilité.

Selon la définition la plus commune, un péage urbain était « un droit seigneurial qui était perçu pour le passage des personnes, des animaux, des marchandises ou des véhicules sur une route ». Il correspond ainsi à l'acquisition d'un droit de passage, afin de pouvoir circuler sur une certaine route. Aujourd'hui, on distingue les « péages de droit de passage » et des « péages urbains », ces derniers pouvant prendre plusieurs formes. Le premier péage urbain a vu le jour en 1975 à Singapour. Il s'agissait alors pour la ville de combattre la congestion. À la suite de son implantation, une diminution de 76 % de véhicules accédant à la zone payante a été observée. On distingue deux grands types de péages urbains :

- Le péage de zone, qui consiste à faire payer la zone la plus embouteillée de la ville. Le plus grand exemple de ce type de péage est celui de Londres, mis en place en février 2003.
- Le péage de cordon qui crée une frontière géographique autour d'une zone précise, le paiement s'effectue généralement en entrée de zone, par exemple à Singapour depuis 1975.

La principale différence entre ces deux différents modes de péage urbain réside dans le fait que dans le péage de zone, les résidents de la zone délimitée doivent s'acquitter du péage s'ils veulent utiliser leur véhicule, ce qui n'est pas le cas avec le péage de cordon.

Les objectifs des péages urbains sont divers : il s'agit principalement d'améliorer la qualité de l'air en réduisant la congestion, mais c'est également une source de revenu pour les collectivités afin d'améliorer l'état de la voirie, ou financer une éventuelle gratuité des transports publics. Le péage urbain peut fonctionner sur divers critères comme le nombre de kilomètres parcourus, les heures de pointe ou encore sur les performances environnementales des automobilistes. Le péage permet alors de remplir trois grandes catégories d'objectifs :

- Un objectif de financement d'infrastructures où le but est de couvrir les dépenses des infrastructures. Plusieurs villes françaises en sont dotées tel que Marseille et Lyon
- Un objectif de réduction de la congestion, qui a pour but de réguler la circulation urbaine, il a été mis en place à Singapour, Londres, puis Stockholm
- Un objectif écologique qui a pour but de réduire la pollution due aux transports et d'inciter les personnes à laisser leur voiture à l'entrée de la ville et à se rendre au centre urbain par les modes alternatifs, en particulier par les transports en commun. C'est ce type de péage qui a été mis en place à Milan.

Afin de mieux cerner les effets d'un tel péage urbain, nous allons nous appuyer sur les exemples de Londres et de Stockholm, où les types de péage sont sensiblement différents.

4.1.1. À Londres : un péage de congestion efficace contre les blocages

Londres est une métropole dynamique qui est actuellement en pleine croissance démographique et économique. La population croît de 45 000 habitants par an depuis 1988. D'autre part, avant la mise en place du péage urbain, la ville avait le reflet d'une ville submergée par la congestion automobile avec un réseau de transport collectif vu comme médiocre. Ainsi, au début des années 2000, une réduction de la circulation s'impose, et des moyens financiers pour améliorer le réseau de transport en commun sont nécessaires. Ainsi, Londres apparaît comme la ville idéale pour la mise en place d'un péage urbain. Les deux objectifs sont alors de diminuer la congestion dans une zone définie et d'autre part de contribuer au financement de l'amélioration des transports en commun.

Les premiers résultats sont plutôt positifs. En effet, la circulation dans la zone soumise au péage a diminué de 15 %, et la congestion a baissé de 35 %, et les émissions polluantes dues aux transports ont aussi diminué de 20 %. Cependant, quelques points noirs ont été relevés dans l'analyse coût-bénéfice, qui révèle que le péage s'avère être un échec économique. En effet, les recettes du péage sont composées de :

- La réduction de la congestion, estimée à 70 millions d'euros
- Le gain de temps pour les utilisateurs de bus, estimé à 30 millions d'euros
- La réduction de la pollution, estimée à 5 millions d'euros.

En contrepartie, les coûts liés au péage comprennent :

- La mise en place du péage, évaluée à plus de 170 millions d'euros
- Les subventions versées aux transports collectifs, d'un coût de 5 millions d'euros.

Ainsi, on constate qu'à court terme, le péage n'est pas efficace économiquement. Cependant, ces analyses économiques datent de 2005, ainsi il n'est pas possible pour le moment d'effectuer une analyse économique à long terme. Par son impact sur la congestion, le péage de Londres ne peut être considéré comme un échec.

4.1.2. À Stockholm : un péage justifié mais controversé

Stockholm est la capitale économique et politique de la Suède, et il s'agit de la première ville du pays. Elle possède 870 000 habitants. L'agglomération suédoise est victime depuis les années 90 du phénomène d'étalement urbain, et une part importante de la population désire s'installer en périphérie de la ville afin de gagner en qualité de vie. D'autre part, l'étalement urbain autour de la capitale n'est pas très dense, ce qui a pour effet une utilisation accrue de l'automobile. Ainsi, on a constaté une hausse du nombre de voitures de 44 % entre 1985 et 2010.

Enfin, ce n'est pas tant le nombre de véhicules qui pose problème, mais le fait que le nombre de kilomètres de route n'évolue pas, ce souci étant lié au fait que la commune de Stockholm est située dans un contexte géographique contraignant. Ainsi, le principal outil pour combattre la présence de véhicules sur les voies utilisées par la commune est le péage urbain. Cependant, la mise en place du péage urbain a été assez laborieuse et difficile à accepter pour la population.

En 2006, le péage urbain est alors mis en place au sein de la capitale suédoise. Le principal objectif à atteindre étant de diminuer la congestion en réduisant le nombre de véhicules en circulation. Le péage de Stockholm sera alors un péage de cordon. Cette forme de péage fut choisie car la géographie de la ville s'y prêtait mieux. Sur l'ensemble de la journée, on a constaté une diminution d'en moyenne 19 %, mais le dispositif de péage s'est également accompagné d'un développement d'offres alternatives attrayantes à la voiture.

4.1.3. Les impacts sociaux-économiques globaux d'un péage urbain : une dépendance face à la morphologie urbaine

À partir des expériences internationales, on peut tirer quelques leçons sur les impacts socio-économiques de l'implantation d'un péage urbain.

Quel mode de déplacement en milieu urbain ?

On estime qu'en moyenne, le trafic baisse de 20 % lors de l'introduction du péage urbain. Ce fait permet de passer d'une situation de congestion à une situation de fluidité dans le trafic. Cependant, ce système de redevance serait d'autant plus efficace que la ville est monocentrique. En effet, d'une part le péage urbain engendrera une densification du noyau urbain et verra son étalement ralentit. Ainsi, l'augmentation des coûts du transport contraindra les entreprises à venir s'installer à l'intérieur du périmètre payant, ce qui évitera ainsi l'éclatement polycentrique du territoire. On considère que l'augmentation de la densification peut atteindre 9,3 % pour une application optimale d'un péage urbain. On constate par ailleurs que pour minimiser les coûts liés au péage, les particuliers se localisent davantage près du centre urbain où se situent généralement leur emploi.

Cependant, un péage urbain peut également avoir l'effet inverse, c'est-à-dire qu'il pousserait le développement des emplois vers la périphérie de la ville. Ainsi, si le péage urbain est implanté dans un territoire polycentrique, cela engendrera des centres « perdants » et des centres « gagnants », ce qui a pour impact d'effacer au moins partiellement les effets du péage urbain, ce qui compliquera grandement l'implantation du système.

4.1.4. Les effets à court et long terme du péage urbain

4.1.4.1. Effet à court terme : légère baisse du trafic pour beaucoup plus de fluidité

Comme dis précédemment, sur le court terme, le soutien s'explique essentiellement par l'effet du péage urbain : le trafic baisse en moyenne de 20 % à son implantation.

Dans un contexte de congestion, une baisse de 20 % du trafic peut faire passer le système d'une situation de congestion à une situation de fluidité. Pour mieux comprendre cela, on s'intéresse au lien existant entre le flux de trafic (c'est-à-dire le nombre de véhicules empruntant le tronçon de la route) et la densité de trafic (c'est-à-dire le nombre de véhicules sur ce même tronçon) :

- Lorsque la densité est faible et que peu de véhicules circulent sur l'axe routier, le flux est faible : un faible nombre de véhicules traversent cet axe chaque heure.
- Lorsque la densité est égale à la capacité de la route, le flux est élevé et de nombreux véhicules traversent l'axe chaque heure
- Lorsque la densité est supérieure à la capacité de la route, le phénomène de congestion débute : peu de véhicules traversent l'axe chaque heure et leur vitesse diminue.

Ce concept nous permet de prévoir le temps de trajet en fonction du trafic. Si on imagine par exemple une route dont la durée de parcours en voiture est de 10 minutes, jusqu'à une certaine valeur, la durée de parcours n'évoluera pas. Que ce soit avec 500, 1000 ou 1500 véhicules sur le tronçon, le trajet sera toujours de 10 minutes. Une fois cette valeur atteinte, c'est-à-dire lorsque la densité dépasse la capacité de la route, le temps de trajet augmente rapidement.

Cependant, le lien entre volume de trafic et temps de trajet n'est pas toujours linéaire. Ainsi, une baisse de 20 % du trafic ne correspond pas nécessairement à 20 % de voiture en moins sur la route, mais correspond plutôt à la disparition totale des engorgements.

4.1.4.2. Effets à long terme : des choix de mobilité différents

À Stockholm, le trafic a baissé de 20 % suite à l'arrivée du péage urbain, et un effet sur les comportements de mobilité a été observé lors de l'arrêt temporaire de la taxe. Pour mieux comprendre ces observations suédoises et ainsi prédire l'effet qu'aurait un tel système dans d'autres pays, les chercheurs s'appuient généralement sur les données de choix. Ces dernières permettent de mettre en évidence les compromis que les individus sont prêts à faire dans une situation de choix. On considère alors que l'arrivée d'un péage urbain a un effet sur le choix d'itinéraire, le choix de l'heure de départ et le choix modal.

Quel mode de déplacement en milieu urbain ?

Dans le contexte du choix d'itinéraire, l'utilisateur est surtout sensible au temps de trajet : s'il a le choix entre deux trajets, il prendra sûrement le plus court des deux. Le temps de trajet peut être mesuré de manière précise par un analyste, mais il sera peut-être perçu différemment par l'utilisateur. Le choix du trajet peut être d'autre part modifié par la longueur du trajet, son coût, surtout s'il y a un péage, ou encore le niveau de congestion. Dans le cas du choix d'itinéraire en transports en commun, le nombre de changements, le temps d'attente ou encore la fréquence de service influencent le plus probablement l'utilisateur. La règle de décision la plus simple à appliquer consiste à penser que les usagers choisissent systématiquement le chemin le plus court.

Le choix de l'heure est principalement impacté par l'heure préférée d'arrivée à destination de l'utilisateur. L'utilisateur fixe d'abord cette heure, puis estime le temps de trajet, en comptant une marge de sécurité, afin de finalement définir son heure de départ. La marge de sécurité dépend de la variation du temps de trajet. Le choix de l'heure de départ est aussi influencé par la sensibilité de l'utilisateur au retard par rapport à l'horaire. À Stockholm, l'analyse des volumes de trafic suggère que l'heure de départ du travail en fin de journée est plus flexible que l'heure d'arrivée au travail le matin. La proportion de changements d'heure de départ est relativement faible : 20 à 30 % des usagers n'ont pas du tout changé d'heure de départ et 65 % d'entre eux ont changé leur heure de départ au travail de plus de 15 minutes.

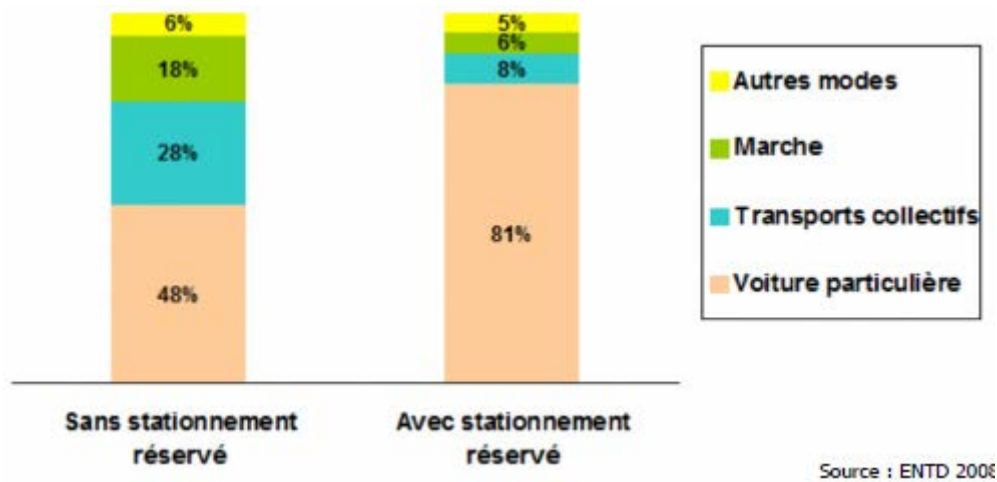
L'utilisation des différents modes de transports, le choix modal, est une décision que l'on prend pour une longue période. Ce choix est principalement influencé par le coût et la durée du trajet pour chacun des modes de transports disponibles. On estime que l'introduction d'un péage urbain engendrerait une baisse de 4 % de la distance parcourue en voiture et de 6 % des heures passées en voitures sur les routes. D'autre part, cela augmenterait de 7 % le nombre de kilomètres parcourus en train et de 9 % le nombre de kilomètres parcourus en bus. Ainsi, à Stockholm, 25 % des automobilistes qui traversent le cordon du péage ont changé de mode pour voyager en transport en commun.

Ainsi, cette partie nous montre que les comportements sont influencés par le péage urbain de trois manières différentes. L'utilisateur changera peut-être de mode de transport, pour s'orienter vers son vélo ou les transports collectifs. Il changera probablement aussi d'itinéraire pour éviter le tronçon payant et donc diminuera le trafic sur l'axe congestionné. Il choisira peut-être de partir plus tôt ou plus tard au travail, aplatissant ainsi le pic de trafic de l'heure de pointe. Le succès du péage urbain dépend ainsi de la qualité de l'offre de transport collectif (qui influe sur le choix modal) et du niveau initial de congestion. Il semble donc que le péage urbain peut faire baisser le trafic dans certains contextes, lorsqu'il y a à l'origine une forte congestion dans un périmètre suffisamment élevé et une bonne offre de transports collectifs. C'est alors une politique de déplacement urbain qui peut modifier les comportements de mobilité, les itinéraires, les heures de départ et les modes de transport. Il peut d'autre part inciter les automobilistes à regrouper leurs activités, tout comme le font déjà les utilisateurs des transports collectifs. Tous ces changements de comportement vont faire baisser un peu le trafic et avoir un grand impact sur les embouteillages.

4.2. Les politiques de stationnement ont-elles un réel effet sur l'usage de la voiture ?

Le stationnement est depuis longtemps considéré comme un des moyens les plus efficaces au service des politiques de transport durable. C'est souvent le passage à l'acte qui se révèle plus délicat. Le problème qui se pose aujourd'hui est de concilier le souci de préservation de l'attractivité urbaine avec une accessibilité davantage centrée sur la multimodalité. On constate par ailleurs que la présence d'un stationnement réservé incite à des déplacements en voiture comme le montre le graphique ci-dessous :

Figure 22 : mode utilisé pour se rendre sur le lieu de travail selon la disponibilité d'une place de stationnement



Tout déplacement en voiture nécessite par définition deux places de stationnement : l'une au départ, l'autre à destination. Ainsi, les conditions de stationnement ont donc une influence sur l'usage de la voiture. C'est la raison pour laquelle le stationnement est désormais considéré comme l'un des principaux leviers des politiques de transports urbains, notamment pour favoriser le report modal de la voiture vers d'autres modes de transport. Cependant, nous verrons que la régulation du stationnement n'a pas les mêmes effets partout, et que ce n'est pas le seul critère pris en compte lors du choix modal.

4.2.1. Le stationnement, un levier pour les politiques de mobilité

Le stationnement peut prendre différentes formes, selon le lieu et le type d'activité. On recense deux cas principaux : le stationnement sur le lieu de travail et le stationnement résidentiel.

4.2.1.1. Stationnement sur le lieu de travail

Une grande enquête, menée par le bureau de recherche 6T, menée dans des agglomérations suisses et françaises a permis de montrer l'importance du stationnement dans le choix modal pour les déplacements domicile-travail. Pour ces mêmes déplacements, il apparaît dans cette étude que la disponibilité d'un stationnement assuré sur le lieu de travail est le facteur principal permettant d'expliquer le choix de la voiture parmi les individus disposant d'une voiture, quelle que soit la qualité des alternatives à l'utilisation de la voiture. Ainsi, lorsqu'une place de stationnement réservée est disponible, plus de 90 % des personnes effectuant ce type de déplacement utilisent l'automobile pour se rendre sur leur lieu de travail.

Dans le cas inverse, c'est-à-dire lorsque le stationnement au lieu de travail n'est pas assuré, il y a par contre de très grandes différences entre les agglomérations : 54 % des actifs de Grenoble se rendent au travail en voiture, tandis qu'ils ne sont que 13 % à faire ce choix à Berne (voir la figure 23 ci-dessous).

Figure 23 : part modale de la voiture pour les déplacements liés au travail, en fonction des conditions de stationnement sur le lieu de travail

| Part de la voiture quand le stationnement | | |
|---|-----------------------------------|---|
| | Est assuré sur le lieu de travail | N'est pas assuré sur le lieu de travail |
| Grenoble | 94 % | 54 % |
| Besançon | 90 % | 46 % |
| Toulouse | 99 % | 41 % |
| Genève | 93 % | 36 % |
| Lausanne | 94 % | 35 % |
| Berne | 95 % | 13 % |

Source : la mobilité en question

Quel mode de déplacement en milieu urbain ?

Ces différences montrent que la disponibilité du stationnement ne constitue pas l'unique critère explicatif du choix du mode de déplacement, puisqu'en son absence, nous constatons des exemples très variés. Ainsi, les conditions de stationnement révèlent la facilité de trouver une place de stationnement dans l'espace public de ces six agglomérations.

Les différences que nous venons de constater se retrouvent également dans la part modale de la voiture pour les déplacements liés au travail (figure 24 ci-dessous) : celle-ci est nettement plus élevée dans les agglomérations françaises (75 %) que dans les agglomérations suisses (60 %) alors qu'à Berne, moins de la moitié des déplacements sont effectués en voiture.

Figure 24 : part modale de la voiture pour les déplacements liés au travail et part des populations disposant d'un stationnement sur le lieu de travail

| | Part modale de la voiture pour les déplacements liés au travail | Part des populations disposant d'un stationnement sur le lieu de travail |
|----------|---|--|
| Toulouse | 78 % | 54 % |
| Besançon | 75 % | 61 % |
| Grenoble | 75 % | 55 % |
| Lausanne | 65 % | 46 % |
| Genève | 60 % | 37 % |
| Berne | 43 % | 32 % |

Source : la mobilité en question

L'importance du stationnement dans le choix d'utiliser la voiture pour se rendre au travail est confirmée par de nombreuses autres études. Ainsi, en Suisse des données du Microrecensement Mobilité et Transports de 2010 montre que parmi les actifs qui utilisent la voiture comme moyen de transport principal pour se rendre au travail, 68 % ont une place de stationnement gratuite, 17 % une place payante. Parmi ceux qui ont une voiture à disposition mais ne l'utilisent pas pour les déplacements domicile-travail, 36 % auraient une place gratuite à disposition et 13 % une place payante.

Ces résultats montrent aussi que la disponibilité d'une place de stationnement n'entraîne pas automatiquement l'utilisation de la voiture mais que d'autres facteurs sont pris en compte lors du choix modal.

4.2.1.2. Stationnement résidentiel

Le plus souvent, c'est à domicile que les voitures sont stationnées pour une longue durée. Ainsi, ne pas disposer de stationnement assuré à son domicile rend la possession et l'utilisation de l'automobile problématiques. En effet, en l'absence de parking privé à domicile, la facilité de trouver une place sur voirie influence grandement le choix modal. Cependant, ne pas disposer de stationnement assuré peut aussi obliger à garer sa voiture sur voirie de manière illégale et donc à l'utiliser plus souvent pour ne pas cumuler les amendes. La disponibilité d'une place de stationnement au lieu de résidence constitue un élément important pour les personnes dont les déplacements sont axés sur l'automobile.

Une enquête française réalisée dans les aires urbaines de Saint-Etienne et Dijon s'est intéressée au poids du stationnement dans les stratégies du choix résidentiel des automobilistes. Il ressort de cette enquête qu'une part importante des ménages interrogés ont pris en compte le stationnement lors de leur choix : entre 40 % et 66 %. Cependant, on relève que seulement 5 % des sondés ont évoqué le stationnement en réponse à la question de justifier leur choix de logement. Ainsi, ces résultats nous montrent que le facteur stationnement n'est pas prépondérant mais que, par exemple, la desserte en transports publics ou l'environnement social du quartier sont plus importants.

4.2.2. Le stationnement permet d'agir sur le choix modal

Les études présentées ci-dessus nous ont montré que la disponibilité d'un stationnement n'est pas le seul facteur qui explique le choix modal de la voiture. D'autres éléments relatifs au stationnement ont une importance en particulier, les coûts et le temps de recherche de la place de stationnement. Ces deux facteurs font l'objet de modélisations en ingénierie des transports. Une étude d'ingénieurs des transports de l'EPF de Zurich nous montre que l'offre de stationnement influence le comportement de mobilité à court terme, c'est-à-dire le choix de la place de stationnement, du moyen de transport et de la destination. Les résultats montrent que les caractéristiques du stationnement tels que les coûts, le temps de recherche d'une place et le type de stationnement influencent de manière significative les choix. L'offre de stationnement influence donc les pratiques de mobilité à court terme. D'autre part, le choix du lieu de travail (il s'agit d'une pratique à long terme) n'est que faiblement influencé par le stationnement.

En appliquant à la ville de Winterthour leur modèle, les chercheurs en transport ont alors calculé des différences pour trois scénarios de changements de la situation : si le temps de recherche d'une place augmenté de 50 %, si le coût du stationnement augmente de 150 %, et enfin si les deux augmentations sont cumulées. Les résultats du modèle (voir figure 25 ci-dessous) nous montrent que les déplacements en automobile diminuent dans tous les scénarios, tandis que ceux des autres modes augmentent.

Figure 25 : effets de différents scénarios sur les différents modes de déplacement à Winterthour

| | En automobile | En transports en commun | A pied | A vélo |
|---|---------------|-------------------------|--------|--------|
| Temps de recherche d'une place : + 50 % | -3 % | 3 % | 3 % | 3 % |
| Coût du stationnement : + 150 % | -6 % | 5 % | 4 % | 5 % |
| Augmentations cumulées | -9% | 8 % | 8 % | 8 % |

Source : la mobilité en question

Leur modèle leur a permis également de déterminer l'influence sur le choix des destinations : lorsque le temps de recherche d'une place de stationnement augmente de 50 % (scénario 1), les déplacements en voiture depuis et vers Winterthour diminuent de 2 % (parmi ces 2 %, 17 % se sont déviés sur les transports en commun). Lorsque les coûts de stationnement augmentent de 150 % (scénario 2), il résulte une réduction de 5 %, parmi des 5 %, 15 % se rabattent sur les transports publics. Si l'on cumule ces deux scénarios, les trajets en voiture individuelle diminuent de 7 % dont plus de 23 % se rabattent sur les trajets en commun. Ces résultats nous montrent donc que des changements dans l'offre de stationnement entraînent non seulement un report modal, mais également que la majorité des personnes choisiront une destination différente.

Le stationnement n'explique donc pas à lui seul le choix de l'automobile pour se déplacer, comme nous l'avons déjà vu. Cependant, il représente tout de même un des facteurs les plus importants du choix modal, et il est en particulier plus important que la comparaison des temps de déplacements. On constate d'autre part que ce le temps gagné grâce à une place de stationnement réservée n'influence pas en particulier le choix du mode de transport. À l'inverse, lorsque le stationnement est assuré sur le lieu de travail, les migrants se déplacent en voiture, qu'elle soit plus rapide que les transports publics ou non (voir figure 26 ci-dessous).

Figure 26 : part modale de la voiture en fonctions des temps de déplacement et des conditions de stationnement sur le lieu de travail

| | Part modale de la voiture quand le stationnement | | |
|--|--|---|----------|
| | Est assuré sur le lieu de travail | N'est pas assuré sur le lieu de travail | Ensemble |
| Voiture plus rapide | 94 % | 38 % | 74 % |
| Temps comparable ou transports publics plus rapide | 95 % | 15 % | 26 % |

Source : la mobilité en question

Ainsi, on montre qu'à propos du stationnement que les éléments de situation ne sont pas les seuls facteurs à influencer le choix modal de la voiture de la voiture et qu'il en existe d'autres à prendre en compte. En effet, ces derniers temps des études en sciences sociales ont montré que d'autres éléments doivent être pris en compte pour comprendre le choix modal. On distingue ainsi d'une part des facteurs extérieurs à l'utilisateur tels que le revenu, les accessibilités, les infrastructures ou encore la disponibilité d'autres moyens de transport. D'autre part, des facteurs qui sont propres à l'utilisateur : les valeurs, les normes ainsi que les représentations des différents moyens de transport ou les habitudes qui influencent leur comportement.

4.2.3. Le stationnement comme un outil de régulation de la demande de déplacement urbain

Au vu de son importance pour l'utilisation de la voiture, le stationnement devient alors un outil de régulation efficace pour réguler la demande de déplacements. Ainsi, nous étudierons dans un premier temps l'historique du la régulation du stationnement public avant de se centrer sur les politiques actuelles par rapport à divers types de stationnement.

4.2.3.1. La régulation du stationnement public

La régulation du stationnement s'est faite de manière progressive, en réaction à l'évolution de la mobilité automobile. Suite à la motorisation de masse apparue après 1945 en Europe de l'Ouest, les villes ont été de plus en plus envahies par des voitures cherchant une place de stationnement. Durant longtemps, le stationnement n'était pas réglementé, ainsi des places gratuites sur voirie ou sur des places publiques étaient la norme. Quand l'espace en surface n'était pas suffisant pour répondre à une demande en augmentation, des parkings souterrains ont été construits, et ainsi les villes ont été adaptées à la voiture. Cependant, de plus en plus de problèmes sont apparus et ont rendu indispensable une prise en compte du stationnement dans le cadre de politiques de déplacements urbains. Cette évolution comporte trois phases :

- Instauration d'une régulation de l'espace de stationnement et des restrictions de temps de stationnement ont été mis en place.
- Introduction de tarifs de stationnement dans les centres-villes puis son extension à des zones plus vastes.
- Le stationnement a été intégré aux politiques de gestion de la demande de mobilité, notamment sous forme de limitation de l'accessibilité automobile aux centres et par la création de parking-relais aux limites des villes ou agglomération.

Un parking relais, est selon le Commission française de terminologie des transports, un « lieu aménagé à proximité d'un arrêt de transports publics destiné à inciter un automobiliste à garer son véhicule pour emprunter ensuite un moyen de transport collectif ». Ainsi, ces équipements visent à encourager l'intermodalité, et ainsi un report modal pour les déplacements à destination du centre-ville, notamment pour les personnes habitant au-delà des arrêts de

Quel mode de déplacement en milieu urbain ?

transports urbains. Pour être attractifs, ils se doivent d'être accessibles en voiture, par exemple à une sortie d'autoroute, et permettre de se rendre facilement au centre de l'agglomération, grâce à des transports collectifs performants, c'est-à-dire rapide et circulant à des fréquences élevées. Le succès d'un tel parking relais dépendra également des contraintes imposées à la voiture pour atteindre le centre-ville, des conditions d'accès et du prix du stationnement.

Au-delà de cet exemple, les politiques de déplacements urbains visent généralement :

- A dissuader les pendulaires d'utiliser la voiture
- A faciliter le stationnement des résidents pour éviter qu'ils utilisent la voiture
- A favoriser le stationnement de rotation.

Aujourd'hui, les formes de stationnement composent avec ces différents objectifs. La solution ainsi retenue consiste souvent en une forte augmentation du tarif de stationnement, voire une interdiction du stationnement de longue durée, à l'exception des résidents qui peuvent se garer pour des sommes plus modestes. Cependant, ces mesures nécessitent des sanctions et un contrôle assez fort pour être dissuasives.

Ce modèle de politique de déplacement s'est alors imposé dans de nombreuses villes européennes. Et il est efficace : on constate régulièrement un net recul de l'automobile. Mais pour que ces politiques de stationnement soient véritablement efficaces, il faut les subordonner d'un développement suffisant des offres de mobilité alternatives à la voiture. Sinon, le risque est grand que les automobilistes changent leurs destinations et non leur mode de transport, en particulier pour les déplacements non contraints tels que les loisirs et les achats.

D'autre part, la question du stationnement est aussi une question de partage de l'espace public. En effet, l'espace étant limité en milieu urbain, le stationnement se trouve donc en compétition avec d'autres usages. Tout comme l'espace nécessaire à la circulation, celui consacré au stationnement prend des proportions importantes. Par exemple, dans des villes autrichiennes, la part des transports motorisés individuels de l'espace public pour le stationnement atteint 92 %, uniquement 2 % sont dédiés aux vélos, 3 % aux espaces de repos des piétons et 3 % aux transports publics (arrêts). De ce fait, l'espace réservé au stationnement se voit souvent limité afin d'encourager d'autres utilisations de l'espace public.

4.2.3.2. La régulation du stationnement lié au travail

Les autorités ont la possibilité de réguler le stationnement sur le domaine public, mais elles peuvent également agir sur le stationnement dans le domaine privé. Le stationnement au lieu de travail est un des instruments principaux de régulation des pratiques modales puisqu'il s'agit d'une forme de mobilité contrainte où les destinations ne peuvent pas être adaptées facilement, comme c'est le cas notamment pour les loisirs et les achats. On constate par ailleurs que dans les villes françaises les proportions de places de stationnement assurées sur le lieu de travail sont relativement élevées, tandis que d'autres pays tels que la Suisse et l'Autriche ont adopté des politiques plus restrictives depuis un certain temps. À Lausanne par exemple, une politique de stationnement payant est en vigueur autant pour les employés des administrations publiques que pour les étudiants et le personnel sur le campus de l'Université. Ce type de mesure ne représente qu'un élément de la politique de mobilité, car en même temps, l'offre de transports publics a été fortement développée pour permettre un report modal.

4.2.3.3. La régulation du stationnement résidentiel

Comme on a pu le voir, la disponibilité d'une place de stationnement n'a pas uniquement son importance à la destination, mais également au lieu d'habitation. Il s'agit ici d'un autre type de gestion du stationnement, qui est peu mobilisé par les politiques publiques jusqu'ici. Une mesure possible dans ce domaine est celle des parkings mutualisés qui limitent le nombre de stationnement et créent une distance dissuasive avec le domicile, facilitant ainsi le report vers d'autres modes. L'efficacité de ce type de mesure a notamment été confirmée par l'étude sur les

Quel mode de déplacement en milieu urbain ?

viles de Lyon, Saint-Etienne et Dijon où les ménages disposent d'une place de stationnement éloignée de leur domicile utilisent moins leur voiture. Ces dernières années, ont été développés des projets d'habitation sans ou avec un nombre restreint de places de stationnement pour les résidents qui s'adressent à des ménages sans voiture, notamment en Suisse.

De manière générale, les villes et agglomérations ont non seulement la possibilité d'agir sur l'offre de stationnement existante, mais aussi en amont, de penser le développement urbain autour des axes de transports en commun, et de prévoir des aménagements pour la mobilité douce et une certaine densité et mixité.

4.2.4. Le stationnement, un outil efface sous certaines conditions

On l'a vu tout au long de cette partie, la disponibilité d'une place de stationnement a un impact important sur l'usage de la voiture car elle constitue une condition à son utilisation. En particulier pour les déplacements domicile-travail, un stationnement assuré à la destination entraîne dans majorité des cas l'usage de la voiture. Cependant, le stationnement n'explique pas tout. Ainsi, dans des agglomérations différentes, les structures spatiales et les alternatives à disposition influencent également le choix modal en faveur de la voiture ou non.

La question du stationnement s'avère donc un outil efficace afin d'agir sur les transports individuels motorisés dans les villes, surtout pour des déplacements pour des déplacements contraints comme la mobilité liée au travail. Toutefois, il faut veiller à ne pas seulement restreindre le stationnement mais à proposer des alternatives attractives pour ne pas simplement dévier les automobilistes vers d'autres destinations, mais les inciter à changer de mode de transport. En effet, les automobilistes, comme tous les individus faisant un choix pour leur mobilité, ne fondent pas uniquement leurs décisions sur les coûts, mais sont guidés par de nombreux autres éléments comme leurs représentations, leurs valeurs ou leurs différentes activités.

4.3. Une nouvelle politique d'incitation vers des modes de transport durable : la tarification sociale dans les transports en commun

Les transports collectifs sont un service public, ainsi, ils doivent offrir à chacun un service de qualité à un prix abordable. On constate d'autre part qu'avec le nombre croissant de déplacements pendulaires, que le transport est devenu un véritable vecteur d'intégration sociale. Afin de répondre aux nouveaux besoins sociaux, de plus en plus de réseaux de transport réfléchissent à comment favoriser la mobilité des personnes. Pour cela, peut être mis en place ce qu'on appelle la tarification sociale. Cette tarification repose sur deux dimensions :

- Une dimension sociale en tant que service public et de respect du principe d'égalité de traitement des usagers. En effet, elle apporte une aide aux personnes qui ont besoin de se déplacer mais qui ont également des moyens restreints en raison de difficulté financière. L'objectif de la tarification est alors d'accroître l'autonomie et la mobilité des personnes. Ainsi le tarif des transports doit permettre le maintien des liens sociaux.
- Une dimension économique puisque l'amélioration des déplacements dans une agglomération tend à favoriser le dynamisme économique. En effet, une action en faveur de la mobilité des précaires atténue le frein à l'emploi. D'autre part, la tarification sociale permet de fidéliser et d'accroître la part de clientèle utilisant les transports en commun. Enfin, cette tarification adaptée peut permettre également d'améliorer l'image de marque d'un réseau.

En partant de ces dimensions, la tarification peut être vue comme une redistribution des revenus. L'un des objectifs premiers est donc de permettre aux personnes en situation difficile de pouvoir se déplacer. Cependant aujourd'hui, les objectifs économiques et sociaux du transport public semblent contradictoires.

Aujourd'hui, la mobilité est devenue une fonction essentielle de la vie quotidienne. Ainsi, il n'est plus possible de nos jours de satisfaire nos besoins sans nous déplacer. Or, la capacité de mobilité est justement liée à la capacité financière des individus. Pour les personnes à la recherche d'un emploi, l'accès au transport devient vital. On constate que les difficultés liées à la mobilité sont des obstacles pour trouver un emploi ou même le conserver. Pour

Quel mode de déplacement en milieu urbain ?

d'autres, leurs difficultés constituent un frein à des activités simples de la vie quotidienne, surtout au moment où les distances s'allongent de plus en plus. Aujourd'hui, les principales alternatives pour les personnes précaires sont :

- La restriction des déplacements
- La fraude, recensée surtout chez les jeunes
- La marche à pied, qui n'offre qu'un champ de destination limitée
- Rester chez soi, ce qui engendre de l'exclusion sociale

On observe d'autre part que la précarité financière incite à acheter les titres de transport les plus chers, puisque souvent ces personnes sont incapables d'acheter un abonnement qui atteint souvent plus de 10 % de leurs revenus. C'est sur la réduction des tarifs et la nécessité de justifier un statut de défavorisé que repose la tarification sociale. On regroupe au sein de cette tarification trois types d'usagers :

- Les captifs sociaux, c'est-à-dire les ménages ne pouvant disposer d'une voiture personnelle
- Les captifs physiques tels que les invalides
- Les captifs financiers, c'est-à-dire les personnes en situation de précarité financière.

Cependant aujourd'hui, la mise en œuvre des tarifs sociaux connaît quelques difficultés, et ce pour plusieurs raisons.

Tout d'abord, les politiques n'ont plus pour politique l'aide aux familles meurtries par les guerres, comme au début du siècle dernier. Le paradoxe étant que désormais, le chômage et l'exclusion sont cœur des préoccupations de l'Etat, mais les tarifs sociaux ne sont quasiment plus abordés dans les débats publics. Aujourd'hui, beaucoup de documents sur les tarifs existent mais peu parlent de façon explicite des tarifs sociaux.

D'autre part, le coût et le financement des tarifs sociaux posent problème. Ces derniers sont une obligation de service public pour les autorités organisatrices de transport. Ils sont dans ce cas mis en place à la demande de l'Etat pour tenter de corriger les déséquilibres. Ainsi, les coûts de cette tarification doivent être compensés par la collectivité.

Dès lors, si certains éléments nous permettent de dire que les tarifs sociaux peuvent être considérés comme un service public, d'autres éléments nous prétendent le contraire. La dimension redistributive des tarifs sociaux ne semble plus aussi pertinente aujourd'hui.

De nos jours, il semble plus approprié de fixer des tarifs indexés sur des seuils de revenus pour le ménage plutôt que pour l'individu, en raison de la recomposition des ménages en France. En effet, la tarification sociale doit couvrir l'ensemble des membres du ménage en difficulté. On constate alors qu'une tarification sociale individuelle n'a que peu d'effet, puisque par exemple les enfants ne pourront pas tirer profit de ces tarifs. Nous prenons pour exemple ici l'exemple de la communauté urbaine de Dunkerque, puisqu'elle a choisie, pour son réseau de transport urbain, une tarification basée sur le quotient familial. Cette prise en compte du quotient familial présente de multiples avantages :

- Il s'agit d'une valeur égale pour tout le monde car elle est basée sur l'impôt sur le revenu
- Il permet de prendre en compte chaque individu constituant un ménage
- Il est possible de suivre l'évolution du nombre de personnes constituant le ménage et donc d'adapter les critères d'attribution dans le temps

Alors, Dunkerque est le seul réseau français à avoir fait le choix de ce type de tarification.

La gratuité des transports, un modèle efficace ?

La gratuité des transports publics nous renvoie au transport collectif qui est financé par des moyens autres que le paiement du transport par les usagers. Cette gratuité peut être financée par les autorités nationales ou locales par l'intermédiaire de la fiscalité ou bien par les employeurs par le biais du versement transport.

En France, plus de 22 communes instaurent désormais la gratuité de leurs transports publics, mais seulement 4 comptent plus de 50 000 habitants : Aubagne, Châteauroux, Dunkerque et Niort. Cette dernière constitue alors le plus

Quel mode de déplacement en milieu urbain ?

grand réseau de transport public « gratuit » en France. À Châteauroux, la gratuité a permis de multiplier par deux la fréquentation des transports en commun. Dans cette commune et à Dunkerque, on constate que la moitié des nouveaux usagers fréquentant les transports publics viennent de la voiture.

Cependant, plusieurs fédérations d'usagers tels que la FNAUT (Fédération Nationale des Associations d'Usagers des Transports) et l'UTP (Union des Transports Publics) qui sont plus sceptiques sur l'effet de la gratuité des transports. En effet, selon elles, la gratuité des transports n'attire pas les automobilistes mais plutôt les piétons et les cyclistes. D'autre part, d'après elles, une gratuité des transports fait craindre une dégradation des infrastructures et une dévalorisation des infrastructures.

La plupart du temps, les villes qui ont instauré la gratuité ne récoltaient que peu de recettes grâce à la vente de billets, et le financement des transports est alors pris en charge majoritairement par les impôts locaux des entreprises et par le biais du versement transport. Ainsi, une telle opération d'investissement (qui a coûté 65 millions d'euros à la ville de Niort) est difficilement envisageable en Île-de-France où les billets et les abonnements représentent plus de 50 % du financement du réseau de transport.

Au-delà d'une rentabilité à court terme, la gratuité des transports peut avoir des conséquences positives à un niveau plus global. En effet, elle peut permettre par exemple de redynamiser le centre-ville comme ça a été le cas à Dunkerque le week-end. Enfin, selon certains responsables politiques, les coûts liés à l'utilisation de la voiture sont supérieurs à ceux engendrés par la gratuité.

En Allemagne, le gouvernement réfléchit actuellement à une gratuité des transports publics dans quelques villes, afin d'améliorer la qualité de l'air, mais également aussi dans le but d'échapper à des poursuites venant de l'Union Européenne, qui vise plusieurs pays (dont la France et l'Allemagne) n'ayant pas proposé jusqu'à aujourd'hui de nouvelles mesures afin de réduire la pollution de l'air.

5. Conclusion

À travers ce travail de recherche, on a pu voir que la mobilité devait répondre à de multiples enjeux. D'abord environnementaux, puisque les déplacements motorisés produisent une part très importante des émissions de dioxyde de carbone et ainsi participent activement au changement climatique. D'autre part, les nuisances locales génèrent des problèmes quotidiens, et la mobilité des personnes engendre une utilisation massive d'énergie massive d'énergie non renouvelable. Ensuite des enjeux économiques, car l'augmentation de la mobilité des marchandises et des personnes s'accompagnent et engendrent de l'activité économique. Enfin des enjeux sociaux, puisque la mobilité permet d'accéder au marché du travail, au service. Cette ressource n'est cependant pas répartie équitablement entre les différentes couches de la société, et elle peut dans certains cas engendrer de l'exclusion sociale et de la pauvreté.

Notre recherche a ainsi cherché à analyser des modes de transports alternatifs au « tout-automobile » qui puissent répondre à ces trois enjeux. Tout d'abord, nous avons examiné la solution offerte par les transports en commun, en particulier ceux en site propre. Au terme de notre analyse comparative du bus et du tramway, il s'avère que le tramway a un avantage certain à partir d'un certain seuil, grâce en particulier à sa robustesse, sa facilité d'insertion, mais aussi son efficacité économique et l'attractivité qu'il suscite après sa mise en place. Il faut cependant garder en mémoire que la création d'une ligne de tramway doit s'articuler avec les projets d'urbanisme qui l'entoure et ne doit pas faire oublier les autres lignes structurantes d'un réseau. On constate depuis les années 80 une forte mobilisation en faveur du tramway, on peut donc supposer que cet engouement devrait se perpétuer dans les années à venir.

À côté des transports en commun existent également d'autres modes alternatifs. Parmi ceux-ci, nous avons recensés les modes doux tels que la marche et le vélo. Si nous connaissons aujourd'hui largement les qualités que possèdent les modes actifs, en particulier en lien avec la santé et la sécurité, nous n'avons pas pu disposer aujourd'hui de données fiables permettant de faire le lien entre la pratique du vélo et la baisse de la mobilité automobile, et ceux-ci constitue l'une des limites de notre recherche. D'autre part, nous avons regardé quel(s) impact(s) pouvaient avoir les modes partagés de la voiture sur la mobilité automobile. Il s'avère qu'aujourd'hui cet impact est positif. Cependant, il est à nuancer, puisqu'il existe, comme nous l'avons vu, plusieurs façons de partager sa voiture : autopartage en boucle ou en trace directe, covoiturage formel ou informel... Ainsi, nous n'avons pas pu analyser tous les impacts de ces modes sur la mobilité automobile en raison du manque de données chiffrées à ce sujet, ce qui constitue une autre limite à notre recherche. Ces lacunes pourront faire l'objet d'autres projets de recherche à l'avenir.

Enfin, nous nous sommes penchés sur les politiques d'incitation à l'usage des modes alternatifs. Nous avons remarqué au cours de cette étude que les politiques de ce genre sont encore timides en France, puisque le péage urbain n'existe pas sous une autre forme que les péages d'infrastructure. L'expérience issue de l'étranger sont plutôt bonne, et nous laisser penser que le péage urbain peut être efficace face à la congestion, notamment dans des grandes villes françaises qui souffrent des pics de congestion à l'heure de pointe tels que Paris, Lille ou Lyon. Cependant, toute implantation d'un péage doit être précédée d'une réflexion sur la géographie des lieux car un péage urbain peut voir ses effets inversés dans certains cas de morphologie urbaine. En ce qui concerne les politiques de stationnement, nous avons montré qu'une place de stationnement réservé au lieu de travail ou au lieu de résidence incitait grandement les usagers à utiliser leur voiture, tandis qu'une augmentation des coûts du stationnement permettait au contraire de favoriser un report modal.

Cependant, nous devons en garder en tête que la réflexion autour de ces politiques doit se mener en parallèle de celle axée sur les transports en commun, car ils sont en interaction constantes, et que seule une coordination efficace entre ces leviers d'actions permettra d'opérer le basculement du « tout-automobile » vers un partage modal plus équilibré.

6. Bibliographie

- GAULTIER Elise. *Du quartier au territoire : agir ensemble pour des mobilités urbaines durables*. Victoires Edition, 2014
- RAMBAUD François, BABILOTTE Christian : *Bus à haut niveau de service : concept et recommandation*. CERTU. Octobre 2005
- COFELY INEO. *Guide de la mobilité durable*. 2013
- KAUFMANN Vincent. *La mobilité en question*. Presses polytechniques et universitaires romandes. 2017
- FIALAIRE Jacques. *Quelle gouvernance au service de la ville durable ?* L'Harmattan. 2011
- DERYCKE Pierre-Henri. *Le péage urbain : histoire, analyse, politiques*. Economica. 1997
- CERTU. *L'autopartage en France et en Europe : états des lieux et perspectives*. Certu. 2008
- CERTU. *Le covoiturage en France et en Europe : états des lieux et perspectives*. Certu. 2007
- Sandrine De-Boras. *La tarification sociale dans les transports de voyageurs : Etat, opérateurs, collectivités*. Mémoire de fin d'Etudes. 2003.

Sitographie :

- Montpellier : quels développements pour le tramway ?* [en ligne]. Transports urbains, 2016 [consulté le 16 février 2018]. Disponible sur <http://transporturbain.canalblog.com/archives/montpellier/index.html>
- La modernisation du métro de Lille échappe à Siemens au profit d'Alstom* [en ligne]. Le Monde, 2012 [consulté le 11 mars 2018]. Disponible sur http://www.lemonde.fr/economie/article/2012/05/11/la-modernisation-du-metro-de-lille-echappe-a-siemens-au-profit-d-alstom_1700216_3234.html
- Tramway et Bus à Haut Niveau de Service : domaines de pertinence en zone urbaine* [en ligne]. Certu, 2009 [consulté le 04 mars 2018]. Disponible sur https://www.cerema.fr/fr/system/files/documents/2017/11/fiche_CERTU_LepointSur_pertinence_TCSP_cle5e1217.pdf
- Tramway ou bus à haut niveau de service : lequel est le plus vert ?* [en ligne]. Carbone 4, 2015 [consulté le 12 mars 2018]. Disponible sur <https://www.slideshare.net/AlstomGroup/tramway-ou-bus-haut-niveau-de-service-lequel-est-le-plus-vert>

CITERES UMR 7324
*Cités, Territoires,
Environnement et
Sociétés*

Equipe DATE

*Dynamiques et Actions Territoriales et
Environnementales*



35 allée Ferdinand de Lesseps
BP 30553
37205 TOURS cedex 3

Directeur de recherche :

HAMDOUCH Abedellilah

LEGAREZ Maxence

**Projet de Fin d'Etudes
DA5
2017-2018**

Quels modes de déplacement en milieu urbain

Résumé : Le transport est aujourd'hui l'un des principaux émetteurs de gaz à effet de serre. D'après les prévisions, cela devrait se renforcer dans les prochaines années. C'est pourquoi il est nécessaire de rechercher des alternatives à l'«autosolisme » qui est le principal mode de déplacement. Cette étude s'intéresse aux principales opportunités d'alternatives à ce mode de déplacement tel que les Transports en Commun en Site Propre, où une comparaison entre les différents matériels a été réalisé, mais aussi les formes de partage de la voiture qui génère un impact ambigu mais non négligeable sur la mobilité automobile. Enfin, nous nous attachons à analyser les politiques d'incitation à l'usage des modes alternatifs à la voiture, ces politiques de transport durable seront les leviers d'action de demain afin de permettre aux collectivités publiques de respecter leurs engagements de réduction d'émissions de polluants.

Mots Clés : Mobilité, Transport en Commun en Site Propre, Péage urbain, Transport Durable