

Université Abderrahmane Mira de Bejaia
Faculté des Sciences Economiques, Commerciales et des Sciences de
Gestion
Département Sciences Economiques



MEMOIRE

En vue de l'obtention du diplôme de
MASTER EN SCIENCES ECONOMIQUES

Option : Economie du transport

Thème :

**Analyse de la demande à travers le comportement économique des
usagers du transport en commun dans la ville de Bejaia**

Préparé par :

- BELAITOUCHE Abdelghani
- NAIT OUARAB Reda

Dirigé par :

M. KANDI Nabil

Date de soutenance :

Jury :

Président M: MENAA Nabil

Examineur M: IDRES Bilal

Rapporteur M: KANDI Nabil

Année universitaire : 2016-2017

Remerciements

Nous tenons à remercier en premier lieu Dieu qui nous a donné la force et le courage tout ou long de notre cursus universitaire.

A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à La réalisation de ce mémoire.

Nous remerciments s'adressent tout d'abord à l'ensemble des personnes qui ont accepté de participer à la réalisation de cette recherche en apportant leur témoignage. Sans leur contribution, celle-ci n'aurait pu avoir lieu.

Une pensée pour nos chers parents et amis, aux quels nous sommes toujours reconnaissants de nous avoir continuellement donné de précieux conseils et appuis.

Nos remerciments les plus vifs à notre encadreur d'étude, Monsieur KANDI Nabil qui nous a fait l'honneur d'accepter de diriger ce travail. Nous vous exprimons notre gratitude pour les conseils bienveillants dont vous nous gratifiez, le temps qu'il nous à patiemment consacré. La rigueur de sa démarche intellectuelle, la pertinence de ses conseils et ses orientations dont ont à eu le privilège de bénéficier. On tient à lui exprimer notre profonde gratitude.

En souhaites également faire part de nos profondes reconnaissances à notre collègue BOUKIR Radia pour le soutien qu'elle nous a apporté et le temps qu'elle a consacré durant les moments où en avais le plus besoin.

Nous sincères remerciments s'adressent aussi à l'ensemble des enseignants du Département Sciences Économiques de l'université Abderrahmane Mira de Bejaia.

Nous remercions également les membres de jury pour avoir accepter D'évaluer notre travail.

A/GHANI . REDA

Dédicaces

À ceux qui ont légué à mon existence, Ceux qui m'ont appuyé nuit et jours durant mon parcours À vous mes très chers parents. À mes très chers frères et sœurs, À tous mes ami (e) s chacun de son nom. Tous ceux qui m'ont aidé de près Ou de loin pour la réalisation de ce travail.

BELAITOUCHE. A

Dédicace

Aux deux bougies qui s'allument rien que pour éclaircir mon chemins ; ma très chère mère mon exemple de sagesse et mon très cher père mon exemple de courage, et ma très chère sœur.

NAIT OUARAB. R

sommaire

Sommaire

Remerciements	
Dédicaces	
Sommaire	
Liste des abréviations	
Introduction générale	1
Chapitre I : Généralités sur le transport urbain	
Introduction.....	4
I.1 Présentation de système du transport	4
I.2 Le transport urbain	6
I.3 Les avantages de l'automobile.....	13
I.4 La mobilité	14
I.5 le rôle du transport urbain dans le développement économique et l'aménagement du territoire.....	17
Conclusion.....	22
Chapitre II : Théories et modèles relatifs à la demande de transport urbain collectif	
Introduction.....	23
Section 1 Modèles théoriques analysant la demande du transport urbain collectif.....	23
Section 2 Quelques concepts relatifs à la demande du transport urbain collectif.....	35
Conclusion	39
Chapitre III : Étude la demande en transport urbain dans la ville de Bejaia	
Introduction.....	40
Section 1 Méthodologie et caractéristiques générales de l'enquête.....	40
Section 2 Résultats de l'enquête.....	45
Section 3 Analyse de la demande en transport urbain par un modèle de régression linéaire	53
Conclusion.....	58
Conclusion générale	61
Bibliographie.....	61
Liste des tableaux et figures.....	63
Annexes.....	64
Table des matières	

Liste des abréviations

Liste des abréviations

CTD : Centre pour le transport durable

TGV : Train a grande vitesse

RER : Réseau express régional

VAL : Véhicule automatique léger

DTU : Demande en transport urbain.

PTU : Prix ou coûts moyens d'un déplacement d'usagers de transport urbain.

IDEI : Institut d'économie industrielle

D_{TU} : Variation de la demande en transport urbain par rapport au prix du déplacement des usagers de transport urbain par un autre mode de transport

P_{AMT} : Prix ou coûts moyens du déplacement d'usagers du transport urbain par un autre mode de transport.

R : Revenu moyen des usagers de transport urbain.

RM : Revenu moyenne.

DTU: Représente la demande en transport urbain (nombre d'usagers de transport qui préfèrent ce mode de transport).

PTB: Le prix du ticket de bus (transport urbain).

CMVP: Le coût moyen d'usage du véhicule personnel pour parcourir la même distance que celle parcourue pour un transport urbain.

Introduction générale

Introduction générale

Le secteur des transports constitue une branche de l'activité économique importante et contribue au développement et à la croissance des pays. Il participe ainsi à la réalisation des objectifs économiques et sociaux et à la stimulation de la croissance par les effets d'entraînement des infrastructures de transport. Il comporte aussi une utilisation efficace et rationnelle des ressources énergétiques et facilite la mobilité des personnes.

Le transport collectif urbain regroupe l'autobus, le métro, le train, le tramway et l'autocar, Il exerce un rôle primordial dans les villes. Il offre une mobilité quasi universelle, sans distinction de classe sociale et d'âge, Il a aussi une importance économique majeure en participant à la réduction de la congestion routière dans les centres urbains et à la création d'emplois. Il constitue un élément clé pour réduire la pollution de l'air en ville tout en contribuant à améliorer la qualité de vie.

Le transport collectif génère également des externalités positives impliquant des bénéfices économiques et sociaux importants pour la société. En effet, il permet de réduire les dépenses des ménages en transport, il augmente la disponibilité de l'espace par la réduction des besoins en stationnement de même que la sécurité et le rayonnement des centres urbains. Finalement, le transport en commun constitue un levier important pour le marché de l'emploi.

L'importance de ce secteur n'a cessé de s'affirmer au cours de l'histoire en raison de la multiplication des échanges et de l'accroissement de la mobilité. Son développement constitue un enjeu important pour les États.

La situation du transport collectif en Algérie est presque similaire par rapport aux autres pays en développement (urbanisation effrénée, montée de la voiture particulière, non-attractivité des transports collectifs, congestion, transport informel, etc.). Toutefois, la situation a tendance à être un peu particulière dans un contexte de crise politique spécifique en Algérie à cause des effets de la dérèglementation rapide et de la libéralisation constatés sur le marché.

La libéralisation du transport en Algérie depuis 1988 a conduit à une amélioration et une satisfaction globale de la demande de transport au niveau local et national en terme

quantitatif, mais cette ouverture mal maîtrisée a généré de nombreuses défaillances et problèmes. Constituant des obstacles au développement de la mobilité durable, en outre le transport urbain n'a pas pu suivre le même rythme d'évolution que l'urbanisme qui se traduit par le déséquilibre enregistré entre l'offre et la demande du transport urbain, ajoutant à tous ces problèmes les contraintes naturelles, rendant difficile et coûteuse la mise en place d'un système de transport efficace.

En partant de ce contexte et en vue de contribuer au processus d'exploration des thématiques ayant trait à la problématique de mobilité, nous allons essayer d'interpréter sous un angle économique la réalité, ou identifier la demande des usagers des transports collectifs ou individuel dans une ville marquée par une faible distribution de différents modes de transport (bus).

Dans ce sens, la présente étude a pour objectif de dévoiler les facteurs économiques qui peuvent être à l'origine, les raisons de choix des usagers dans la ville de Bejaia pour un mode de transport collectif et individuel. Nous souhaiterons d'une part comprendre les raisons qui amènent les usagers de transport à opter pour un mode de transport qu'à un autre. Autrement dits, analyser comment les usagers orientent leurs comportements vers le choix d'un mode de transport provient de leur volonté (choix), ou par contrainte inévitable. De l'autre part, connaître leurs perceptions et d'identifier leur demande envers ce mode de transport.

Cela nous suscite à poser la problématique suivante : **quels sont les variables économiques qui influencent le choix de l'utilisateur de transport urbain dans la ville de Bejaia ?**

Pour mieux décortiquer notre problématique, nous avons opté pour ces questions secondaires suivantes :

- Quel est l'impact des facteurs économiques sur le comportement des usagers face au choix du mode de transport ?
- Est-ce que le choix du mode de transport collectif ou individuel est le résultat de l'absence des autres moyens de mobilité dans la ville de Bejaia ?

Notre travail de recherche est cerné par les hypothèses suivantes :

- L'étude du comportement rationnel des usagers de transport est une tâche n'est pas facile et nous supposons que leurs choix se limite à leurs attitudes économiques.
- Il n'existe pas assez de modes de transport collectif dans la ville de Bejaia pour effectuer une étude plus fiable sur le choix de ce mode par rapport au mode de transport individuel.

Pour mener à bien notre recherche, nous avons effectué une recherche documentaire et bibliographique relative au thème, à savoir la bibliothèque de l'université de Bejaia et la bibliothèque de l'université d'Alger. On a effectué une consultation des ouvrages, et consulté des sites web sur internet. Pour combler le manque des données et acquérir plus de connaissances pratiques, nous allons effectuer une enquête de terrain sur le comportement économique des usagers de transport pour effectuer leur choix de préférence.

Notre plan de travail est subdivisé en trois chapitres. Le premier est un cadre conceptuel à savoir les généralités sur le transport en commun ou collectif. Le deuxième chapitre est une présentation des différents modèles microéconomiques relatifs au transport urbain. Le dernier chapitre est une analyse des résultats de l'enquête que nous menions sur le comportement économique des usagers de transport entre le mode de transport collectif par rapport au mode individuel dans la ville de Bejaia.

Chapitre I : Généralités sur le transport urbain

Chapitre I : Généralités sur le transport urbain

Introduction

Le système de transport évolue en fonction de la politique de transport et de la structure urbaine d'une ville. Les déplacements en milieu urbain se font sur des échelles et à des horaires atypiques, en raison du changement de mode de vie et des divers motifs (travail ; études ; loisirs ; achats ; etc.). Cependant, pour satisfaire les besoins de déplacement de la population dans les zones urbaines, différents modes de transport sont utilisés à savoir le bus, le métro, le tramway, le taxi, et le téléphérique. Ces moyens de transport sont organisés autour de plusieurs stations multimodales et intermodales qui assurent la connexion entre eux et facilitent la mobilité des usagers.

I.1 Présentation du système de transport

Le transport en commun, ou transport collectif consiste à transporter plusieurs personnes ensemble sur le même trajet. Il est généralement accessible en contrepartie d'un titre de transport comme un billet, ticket ou une carte. Selon « le centre pour un transport durable »¹, un système de transport permet aux individus et aux sociétés de satisfaire leurs principaux besoins d'accès d'une manière sécuritaire dont le coût est raisonnable, qui fonctionne efficacement, offre un choix de moyen de transport, et appuie une économie dynamique. Il limite aussi les émissions et les déchets de manière à ce que ceux-ci ne dépassent pas la capacité que possède la planète de les absorber, minimise la consommation des ressources non renouvelables, limite la consommation des ressources renouvelables dans le respect des principes de développement durable.

Selon MICHEL Chensais, le système de transport est constitué « d'un ensemble de moyens (véhicules, infrastructure, et agent de leur mis en œuvre) qui nous autorise à le considérer, d'une part, comme une entité, d'autre part, comme une collection de sous-systèmes correspondant aux divers modes »². Sa finalité est de dégager une solution spatiale du transport, il convient d'associer la dimension temporelle, car la propension à réduire l'écart physique entre les lieux passe par la tendance à établir la plus forte continuité dans le temps le

¹ CTD (Le centre pour le transport durable) : Définition et vision du transport durable, 2002. P 01. In www.cstctd.org

² CHESNAI M. Transport et espace français, Paris, 1981, Pp 12-14.

plus bref. La finalité du système qui consiste de mettre en relation de façon optimale les lieux, peut se décliner selon les différents sous-systèmes correspondant aux modes de transport. D'après l'auteur, les finalités des différents modes peuvent ainsi se compléter, se combiner, mais également s'opposer, notamment lorsque l'hégémonie d'un mode (bus par exemple) tend à réduire ou faire disparaître l'usage d'un autre mode.

Par ailleurs, « les systèmes de transport ont leurs propres temporalités, le temps des services de transport quotidiens, les temps de gestion hebdomadaire ou mensuelle et le temps long des équipements et des aménagements »³. Certaines de ces temporalités sont inhérentes au système tel que l'âge des véhicules ou des infrastructures, d'autres dépendent du contexte socio-économique et politique dans lesquels ils s'inscrivent. L'élaboration des grilles horaires dépend des rythmes quotidiens des usagers (services en heure de pointe) et les décisions d'investissement doivent aussi répondre aux exigences de la collectivité et à ses ressources financières. Les systèmes de transport dans les villes assurent la mobilité des personnes, en exerçant cette fonction, ils peuvent se compléter ou entrer en concurrence selon les moyens financiers des personnes désirant se déplacer, les motifs de déplacement, leur temporalité, leur enchaînement et leurs portées spatiales.

I.1.1. Le système ferroviaire

Est un système de transport guidée, il est composé d'une infrastructure appelée voix ferrée, servant au transport de voyageurs et des marchandises. Il est par définition un transport collectif dont l'exploitation et les horaires ont été à l'origine très règlementés par l'Etat. Son influence sur l'urbanisme est importante, car c'est un facteur, essentiel de l'aménagement du territoire. Il est peu coûteux, plus sûr, plus économique en énergie. Le système ferroviaire est constitué de divers modes de transport qui sont : TGV, RER (réseau express régional) train, etc.

I.1.2 Le système ferroviaire urbain

Il est constitué de métro qui circule sur un chemin de fer urbain souterrain ou sur viaduc ou rarement au sol, il ya aussi le VAL (véhicule automatique léger) et le tramway qui circule sur des rails séparé de la route.

³ Appert Manuel : Coordination des transports et de l'occupation de l'espace pour réduire la dépendance automobile dans la région métropolitaine de Londres. Géographie. Université Paul Valéry - Montpellier III, 2005. P 53. In <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00012002>

I.1.2.1 Le système de transport routier motorisé

Il est constitué de l'automobile, la moto, le bus et le car, qui circulent sur la route.

❖ **Le système automobile** : pour définir le système automobile, en 1999 Gabriel Dupoy s'en remet complètement à Peter Hall qui apporte une description relativement précise et qui consiste selon lui :

- Un dispositif de production de masse qui a mis l'automobile à la portée du ménage moyen.
- Un ensemble de centres de services qui couple avec la production de masse et la standardisation, rend possible le maintien de la motorisation de masse à un haut niveau de performance.
- Un ensemble de code uniforme, de contrôle du trafic, d'auto-école, etc.
- Un réseau de routes revêtus et d'autoroutes rapides.
- Autour de ce réseau, un autre réseau d'équipement : motels, restauration rapide et autres lieux similaires destinés spécialement à l'automobiliste.

I.1.2.2 Le système de transport routier non motorisé

Il est constitué du vélo, la marche à pied, trottinette qui circule sur les pistes cyclables.

I.2 Le transport urbain

Dans le monde scientifique aussi bien que dans la pratique de l'urbanisme, les transports urbains font l'expérience de profonds bouleversements. La prise de conscience d'une augmentation aussi bien quantitative que qualitative des déplacements dans la ville, oblige à repenser la façon dont on les analyse et dont on les gère. L'évolution des espaces métropolitaine dans le monde se traduit par une transformation des modes de vie et des pratiques de mobilité : on se déplace de plus en plus, pour des motifs de plus en plus diversifiés et en utilisant des modes de transport plus nombreux. Pour se rendre compte à la fois de la complexité des pratiques de mobilité et du lien très fort entre les transformations urbaines et les déplacements, les scientifiques et les techniciens utilisent un nouveau terme : la mobilité urbaine. Donc le transport urbain c'est l'ensemble des transports en commun permettant d'assurer les déplacements internes aux agglomérations.

I.2.1 Les caractéristiques du secteur des transports

Le transport est un service de consommation intermédiaire. Il est rarement demandé en soi et pour soi. Il constitue un auxiliaire de l'activité professionnelle, des loisirs ou de la production. La demande de transport ne peut donc se comprendre qu'en relation avec le mode de vie et l'activité de production, notamment sa structure technique et spatiale.

Une caractéristique importante des infrastructures de transport est leur longue durée de vie. Pour des raisons techniques, mais surtout pour des raisons sociopolitiques. Environ quinze ans peuvent s'écouler entre la décision de création d'une infrastructure et sa mise en service. Une autre caractéristique majeure est ici qu'une large part du « travail » nécessaire au transport est fournie en dehors de tout marché par les usagers eux-mêmes qui conduisent leurs propres véhicules. Le transport requiert également du temps, il est vrai qu'il en va de même pour la production et la consommation des autres biens et services. Mais le temps est incontournable dans les transports dont la vitesse est un attribut essentiel. Les gains de temps engendrés pour se déplacer constituent un des principaux éléments du choix du moyen de transport.

Le transport est un service pour lequel l'intervention politique est fréquente et dans son principe justifié par rapport au modèle théorique du marché de concurrence parfaite, les marchés des transports peuvent être considérés comme très imparfaits. « Les infrastructures de transport ont souvent un caractère de bien public et impliquent l'expropriation pour cause d'utilité publique. Les rejets polluants des véhicules nécessitent un contrôle et des limites. Le transport est également un bien dont les implications sociales sont importantes. Pour toutes ces raisons, le transport appelle des interventions publiques.

I.2.2 Les motifs de déplacement

Dans la vie quotidienne, l'individu se déplace pour divers motifs en utilisant le transport comme un moyen de déplacement:

I.2.2.1 Aller à l'école

L'école est l'équipement le plus disponible et le mieux réparti sur l'espace géographique de la ville. L'école prend la grande partie de la population la plus dynamique et qui se déplace en milieu urbain. Les déplacements pour rejoindre l'école tous cycles confondus représentent plus de la moitié. Quant aux moyens de circulation, la majeure partie s'effectue

essentiellement à pied, le reste emprunte le transport collectif et la part du mode motorisé individuel est en principe très infime. La répartition des équipements scolaires, en milieu urbain, affiche un équilibre et une certaine rationalité, ainsi que leurs relatives courtes distances des lieux d'habitation, l'importance des déplacements à pied se trouve justifier « entre 5 et 30 minutes ». Exception, à faire bien sûr de la présence d'un seul équipement pour toute la ville, parfois la wilaya entière, par exemple, l'université et les centres d'information professionnelle. En outre, la dégradation du pouvoir d'achat de larges pans de la population ne permet pas à un père de famille « pire encore pour un chômeur » de prendre en charge le transport quotidien par bus pour 2 à 6 enfants scolarisés. D'autre plus que la satisfaction des besoins élémentaires s'amenuise d'avantage « besoins alimentaires vestimentaires, scolaires, de santé et autres charges ».

I.2.2.2 Aller au travail

Le motif « travail », quant à lui, permet d'expliquer l'importance de la part des moyens motorisés par rapport à la marche à pied. En effet, néanmoins les flux extérieurs de la ville s'opèrent pratiquement à partir de tous les quartiers résidentiels urbains et périphériques, la zone industrielle, le port, les institutions, et administrations publiques, les équipements et infrastructures socio-économiques et culturelles, disséminées tout l'espace urbain, constituent les lieux d'emploi. Comme les distances entre la résidence et le travail sont généralement longues, l'utilisation des moyens motorisés de transport individuel et collectif est bien fondée. Ces derniers relèvent du secteur privé et du public, parfois actuellement, eu égard aux charges supplémentaires et à la gestion difficile et rigoureuse, les employeurs qui disposaient auparavant de leur propre transport des personnels ou bien qui effectuaient des locations pour assurer le déplacement de leurs personnels ont renoncé définitivement à ce service. Désormais, les travailleurs ne puissent en bénéficier du transport de l'entreprise et doivent prendre en charge, eux même leurs déplacements. Cela fait, du déplacement pour travail un important motif pour la demande de transport.

I.2.2.3 Autres motifs

Au-delà de la scolarisation et du travail, les citoyens se déplacent pour d'autres motifs, « Achat, visites, services divers, loisirs », ils sont effectués autant à pied qu'en modes motorisés. Ces derniers s'expriment à travers la voiture particulière, les taxis et les transports

en commun, ainsi qu'en motocycles, les déplacements pour les achats atteignent leur pic pendant les marchés hebdomadaires disséminés à travers les différents quartiers de la ville, auxquels s'ajoutent des marchés permanents couverts et ouverts.

I.2.3 Les différents modes de déplacement du transport urbain

Le déplacement est le mouvement d'une personne d'un lieu de départ vers un lieu d'arrivée, et peut recourir à l'usage d'un ou plusieurs modes de transport, c'est pourquoi aller prendre un moyen de transport n'est pas un motif de déplacement. Tout changement de motif entraîne un changement de déplacement. Deux déplacements successifs peuvent avoir le même motif. Le choix du mode de transport est un choix crucial. Les choix poussés par le débit de voyageurs, la vitesse commerciale ou le confort, ou plus simplement par le coût financier ou parmi les suivants, en vont voir que certains ont plus la cote (voiture, métro) que d'autres (bateau, trolleybus) :

I.2.3.1 Transport collectif : parmi le transport collectif, on peut distinguer plusieurs modes de transport :

2.3.1.1 Autobus

Ce terme fait référence à un usage urbain ou périurbain dont lequel la vitesse des véhicules est relativement faible et les arrêts fréquents. Comporte plusieurs portes pour la montée et la descente des voyageurs. L'autobus est le mode de transport en commun le plus utilisé dans le monde. Il circule pratiquement toujours au milieu des autres véhicules.

2.3.1.2 Trolleybus

Les trolleybus sont des bus fonctionnant à l'électricité, c'est un mode de transport plus respectueux de l'environnement que le bus et bien moins coûteux que le tramway. Les trolleybus, alimentés grâce à un réseau de fils aériens, sont souvent utilisés comme alternative à la fois au bus et au tramway, permettant de proposer un mode de transport plus silencieux, plus respectueux de l'environnement que le bus et bien moins coûteux que le tramway. (Le principal inconvénient est celui qui le différencie du bus : sa flexibilité vis-à-vis d'un itinéraire bien qu'aujourd'hui, cet avantage du bus ne soit que peu exploité (il existe

cependant des autobus électriques indépendants d'un réseau filaire grâce à leurs batteries embarquées)⁴.

2.3.1.3 Le Tramway

Véhicule de transport collectif à traction électrique circulant sur des rails. Un tramway a un débit horaire maximal de 5 500 avec un intervalle minimal de 3 minutes. Un tramway sur pneus (le terme exact est système guidé sur pneus) présente les mêmes caractéristiques, mais un débit horaire maximal plus faible. Le tramway, anciennement très développé dans le monde, petit à petit abandonné au milieu du siècle dernier au profit de la voiture, qui revient désormais, en star de l'aménagement urbain, puisqu'il est généralement conçu en repensant la ville autour de lui, et qu'il amène beaucoup de nouveaux voyageurs aux réseaux de transport en commun. Ce nouvel essor est ressenti dans nombreuses parties du monde.

2.3.1.4 Métro

Le métro est depuis des décennies un moyen de transport incontournable dans les grandes villes, on peut même dire que c'est le transport parfait pour une ville : écologique et rapide. Il constitue le meilleur moyen qui évite les embouteillages des grandes métropoles. Un métro a un débit horaire maximal de 32 000 personnes avec un intervalle minimal compris entre 1,5 et 3 minutes, sa vitesse va de 20 à 35 km/h. une voiture automatique légère (VAL) a un débit maximal de 20 000 personnes et une vitesse comprise entre 30 et 35 km/h.

2.3.1.5 Téléphérique

Il désigne une catégorie de téléporter particulier qui se caractérise par la construction dite (bi câble). Les fonctions (porter) et (tracter) emploient des câbles différents. Ce mode de transport peu répandu similaire aux transports utilisés en montagne connaît un début de développement en Amérique du Sud, pour répondre à des contraintes géographiques particulières telle qu'une importante dénivelée ou une traversée de vallée ou fleuve. Son coût est sensiblement inférieur aux autres systèmes de transport à haut débit.

⁴ Allaire J, choisir son mode de ville : formes et transports dans les villes émergentes. LEPII EPE, CNRS/ université de Grenoble II GLOBAL CHANCE- N 21 mai 2006

2.3.1.6 Train

Ce mode de transport est aussi réservé aux agglomérations étendues et denses, en général multimillionnaires. Le principe est de doubler le réseau de métro par des liaisons plus rapides, entre des stations plus espacées (stations de correspondances). Hors de la ville, les voies utilisées sont celles d'un chemin de fer classique, avec des gares possédant des parkings pour rapatrier les voitures sur le réseau de transport collectif. Le train apparaît aussi, comme une solution pour lier les zones urbaines et interurbaines.

2.3.1.7 Bus

Est le moyen de transport le plus couramment utilisé pour assurer le transport collectif aussi bien en milieu urbain qu'en milieu rural. Il constitue d'ailleurs le seul moyen de transport collectif avec des modalités d'application selon l'intensité du trafic, minibus, bus à soufflet et télé bus en fonction des lignes et des moments de la journée ou de la semaine. Le bus est un mode de transport collectif motorisé, des plus petites villes aux plus grosses métropoles, il constitue parfois le réseau principal, où est un complément facile à mettre en œuvre et souple au réseau de métro pour s'étendre à la banlieue.

2.3.1.8 Taxis

Les taxis sont considérés comme des transports semi-collectifs, et le mode le plus proche de l'automobile. En le considèrera individuel, car il n'est pas partagé sur un même trajet. Cependant, un même véhicule sert à transporter de nombreux voyageurs sur une même journée. *« Il a l'avantage d'être aussi modulable qu'une voiture, y ajoutant l'avantage pour le voyageur d'être conduit et de ne pas se soucier de stationnement ; l'avantage est partagé par la communauté, car l'espace de stationnement est réduit donc l'espace urbain moins occupé »*⁵

⁵ Sadoudi Sifaqes « analyse du système des infrastructures de la circulation routière autour de la baie de Bejaia » université de Bejaia faculté de sciences économiques. Juin 2013.

I.2.3.2 Les transports individuels : parmi les transports individuels on peut distinguer :

2.3.2.1 La voiture

La voiture, symbole de la liberté et de la dépendance, est le mode de transport individuel par excellence dans le monde. La voiture possède de nombreux avantages, qui lui donnent la première place en matière de déplacements, même en milieu urbain. En effet, sa modularité (une voiture peut transporter une personne comme elle peut en transporter quatre, ou un peu de matériel, elle est utilisée pour des courts et longs trajets...etc). La pollution qu'elle engendre, pollution chimique de l'atmosphère, ou pollution sonore, la défiguration de l'espace urbain dû aux infrastructures géantes construites pour elle. Enfin, d'un point de vue plus comportemental, il est plus sécurisé et plus confortable de voyager en voiture, mais cela entraîne une perte de contact avec l'environnement, alors que le vélo et la marche à pied rendent ce rapport à l'environnement et la société alentour plus proche, voire plus convivial.

2.3.2.2 Vélo

De plus en plus répondeu, ce mode de transport a le mérite de ne pas polluer durant son utilisation, et d'être une activité physique. Ce mode est quand-même lié historiquement à la ville, de plus, dans des villes plutôt plates avec un climat pas trop froid, les conditions sont réunies pour qu'il reste un mode de transport attractif.

2.3.2.3 Marche à pied

Parmi les transports individuels, la marche est la forme la plus naturelle de déplacement, en ville. Il reste toujours le plus simple et le plus évident des modes de transport. En effet, les trajets les plus courts sont toujours effectués ainsi, et ce mode reste toujours l'un des plus importants en milieux urbains.

Tout mode de transport que ce soit le transport collectif ou le transport individuel procure des avantages comme des inconvénients.

TABLEAU N°01 : Comparaison entre les différents modes de transport urbain.

Moyen de transport	Avantages	Inconvénients
Automobiles individuelles ou taxi	<ul style="list-style-type: none"> -transport individuel -service de porte-à-porte et itinéraire à la demande. -pas d'arrêt d'intermédiaire -implantation facile en zone urbaine. 	<ul style="list-style-type: none"> Vitesse commerciale faible -risque dû au conducteur -nombre réduit de passagers par m² de surface occupée au sol -cout de transport élevé -moteur polluant et problème de stationnement
Autobus	<ul style="list-style-type: none"> -implantation facile en zone urbaine - nombre élevé de passagers par m² de surface occupée au sol - adaptation a une capacité moyenne - itinéraire fixe et parfois un site propre - taux d'utilisation du parc élevé - cout de transport faible par rapport au véhicule individuel 	<ul style="list-style-type: none"> - transport collectif - existence de trajets terminaux et ruptures possibles de charge - vitesse commerciale faible -risque dû au conducteur - cout d'exploitation élevé - moteur polluant
Trottoir roulant	<ul style="list-style-type: none"> Adaptable sur des distances assez courtes -réduit les parcours terminaux 	<ul style="list-style-type: none"> -capacité limitée - vitesse trop faible pour des distances sur lesquelles un autre moyen de transport est mieux adapté - station debout de l'utilisateur

Source : MERENNE E (2013). Géographie des transports : contraintes et enjeux. P124

I.3 Les avantages de l'automobile

En dépit des nombreuses stigmatisations à cause de ses nuisances, nous ne voulons pas sous-estimer les avantages procurés par la voiture. La crédibilité d'un discours raisonné sur l'usage de l'automobile impose de reconnaître les avancées permises par cette dernière. Nous avons recensé deux grands types d'avantages liés à son usage. Tout d'abord, au niveau individuel, les usagers de la voiture peuvent jouir d'un déplacement de porte-à-porte moins pénible, sans rupture de charge, souvent estimé ou réellement plus court en temps. Dans sa thèse, Laurent Chapelon estime que l'usage de l'automobile est par ailleurs théoriquement permanent, car, contrairement aux « réseaux à fonctionnalité temporaire » que sont les transports collectifs, l'utilisateur dispose d'une plus grande souplesse pour planifier ses départs, même si la variabilité croissante des temps de parcours liée à la congestion tend à rendre moins précise l'estimation de l'heure d'arrivée. Enfin, il faut souligner que sur le plan économique, les pays

industrialisés profitent de la demande d'équipement en automobile et produits associés à l'acquisition d'une automobile « maintenance, pièce, assurance, etc ».

I.3.1 Les avantages des alternatifs à l'automobile

Les automobilistes qui utilisent fréquemment leur véhicule deviennent rapidement habitués à son usage et développent, par analogie, des « symptômes de dépendance ». Le choix du mode de transport peut perdre de sa rationalité, un facteur « habitude » tendant à brouiller l'évaluation des avantages et des inconvénients à utiliser son véhicule, tout comme la comparaison cout/ avantage avec les autres modes, si l'on suppose que les pratiques de déplacement résultent de choix rationnels et informés. Pourtant, l'utilisation des transports collectifs, le vélo ou la marche à pied pour se déplacer peut procurer un certain nombre d'avantages que la conduite ne permet pas comme :

- réduire le temps de transport. Le temps de déplacement de porte-à-porte peut parfois s'avérer plus long en automobile pour activités liées au travail. Ceci est fréquent qu'on ne le pense en milieu urbain, aux heures de pointe, lorsque la fréquence des transports collectifs et la congestion sont à leur apogée et lorsque la recherche d'une place de stationnement est la plus difficile.
- améliorer la condition physique dans le cas d'une substitution de l'automobile par la marche, remède contre l'obésité par exemple.
- diminuer le niveau de stress causé par les conditions de circulation et la recherche d'une place de stationnement et la concentration requise pour la conduite.
- bénéficier d'un certain nombre de services marchands offerts dans les nœuds de transports collectifs « magasins, services divers... ».
- réduire parfois le coût du transport, notamment lorsqu'on amortit le coût d'achat et d'entretien de l'automobile.

I.4 La mobilité

Est définie comme « forme de mouvement qui s'exprime par le changement de position » ou « comme la propension d'une population à se déplacer » « P. Merlin et F.Choay.1996 »⁶.

⁶ Merlin PET CHOAY F (1996) dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement, 2ème édition.PUF colin.

I.4.1 Les déterminants de la mobilité urbaine

Dans les recherches appliquées sur le transport urbain, la mobilité urbaine est définie ainsi de façon claire. « La mobilité spatiale ou la mobilité urbaine, ce sont les déplacements que réalisent les personnes aux cours d'une période donnée. Ces déplacements sont décrits par un ensemble de caractéristiques « motifs. Moment de la journée, origine, destination, durée, vitesse, moyens de transport utilisés, etc. ». Ces déplacements sont réalisés selon le cadre de vie des gens et dans un environnement approprié « ville, transport, économie, etc. ». A cet effet, Jean Pierre Orfeuil⁷ attribue à la mobilité, différents domaines de préoccupations et d'analyses qui se résument

- ❖ la géographie : porte sur la morphologie des territoires, les réseaux de ville, des hiérarchies urbaines, etc.
- ❖ la sociologie, aborde des catégories démographiques et sociales, la diversité des pratiques de déplacement, ou au contraire l'homogénéité de la clientèle des lieux, etc. l'aspect sociologique aborde aussi les déterminants des niveaux de la mobilité et les motifs de déplacement.
- ❖ l'économie, aborde la fluidité du marché urbain « pour le travail, la consommation », l'efficacité des systèmes de déplacements, coûts publics et coûts externes générés par les déplacements.
- ❖ l'urbanisme : concerne la répartition dans l'espace des fonctions du territoire « la ville à produire, la ville à habiter, la ville à vivre et à voir ;... » Crée la diversité dans des motifs de déplacement.
- ❖ le transport : concerne la performance du réseau de transport et son cout influencent le choix modal et l'utilisation des modes de transport différents. La mobilité urbaine a connu de nombreuses évolutions tout au long de l'histoire avec les progrès des systèmes de transport et le développement des métropoles. Les paradigmes et les indicateurs pour l'étudier évoluent donc de plus en plus.
- ❖ la politique : concerne les projets de loi, décisions d'aménagement et d'investissement pour assurer l'ouverture ou la fermeture des territoires⁸.

⁷ Orfeuil JP (2000). La mobilité : analyse et représentations, controverses, paris P 127.

⁸ Idres B.(2016): l'évolution du parc automobile et des infrastructures routières: quelles incidences sur la sécurité routière en Algérie, in colloque international « les risques routiers et transports durables » université d'Angers.

- ❖ la sécurité : est nécessaire au développement social et économique, pour la promotion du tourisme local, régional, international qui permet l'interaction de la population par le brassage culturel.

Par ailleurs, les tendances de la mobilité dans les métropoles modernes illustrées par Jean François Doulet⁹, se résument à 4 idées principales :

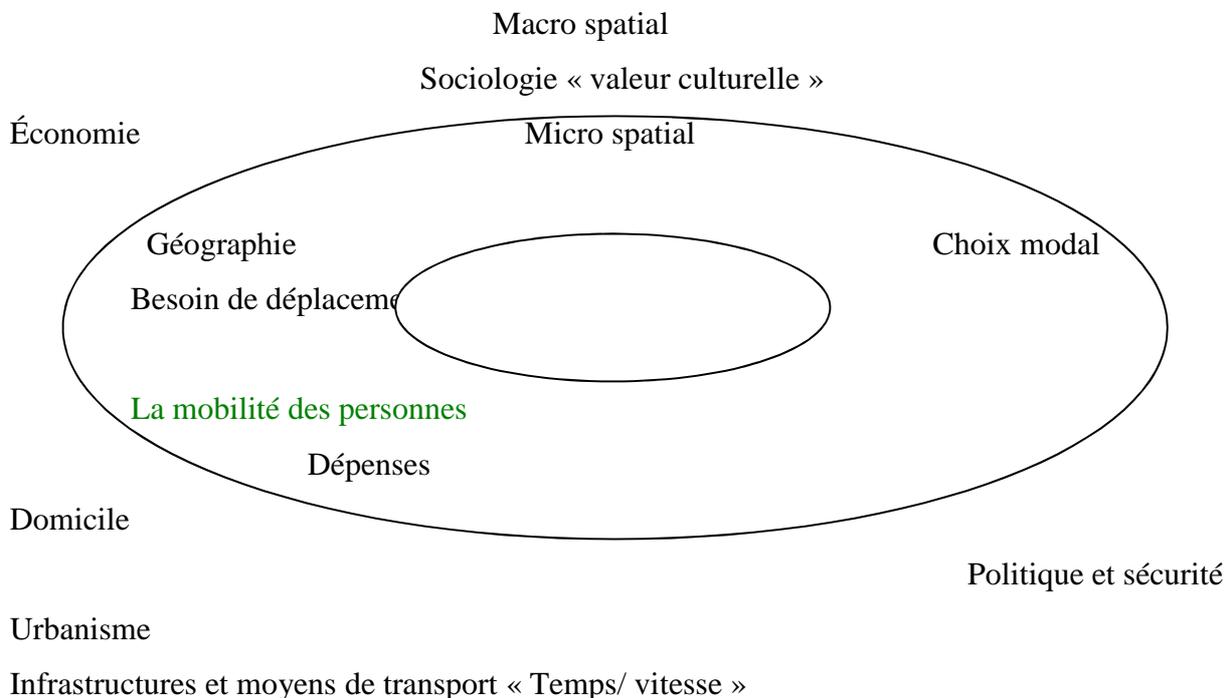
- Premièrement, la mobilité s'effectue dans des espaces urbains plus complexes ; la ville évolue rapidement, la métropolisation et les caractéristiques de la ville changent, la ville aujourd'hui est un espace plus difficile à appréhender. La périurbanisation, qui repousse sans cesse les limites de l'espace urbanisé ainsi que la spécialisation des espaces, qui tend à individualiser des quartiers selon une fonction spécifique, sont à la fois la cause et la conséquence d'une multiplication des déplacements.
- Deuxièmement, la mobilité possède une double référence au territoire et au réseau : la métrique de la ville est de moins en moins topographique et de plus en plus réticulaire. Pour qualifier la distance entre les lieux, c'est moins aujourd'hui la distance kilométrique que le temps pour parvenir d'un lieu à un autre compte. La logistique du réseau s'associe aujourd'hui à la logistique topographique pour encadrer le développement du déplacement en ville. La proximité physique n'est plus la seule condition nécessaire à l'interaction sociale actuellement ses espaces/ temps.
- Troisièmement, « la mobilité dépend de plus en plus de la variable vitesse » : on s'aperçoit que si les citoyens se déplacent de plus en plus aujourd'hui, ils ne passent pas plus de temps dans les transports. Chaque jour, ils passent environ une heure en déplacement. Cela s'explique par l'accès à des modes de transports rapides qui permettent d'aller plus loin en moins de temps.
- Enfin, la mobilité est modelée par des modes de vie et des pratiques spéciales plus diversifiées : l'évolution des villes modernes montre une complexité toujours plus grande des formes de la mobilité. La désynchronisation des rythmes urbains rompt avec la logique binaire des déplacements domicile-travail : aujourd'hui, on note un étalement dans le temps des heures de pointe. Les gens se déplacent pour les motifs de plus en plus diversifiés ; ils ne travaillent plus uniquement aux mêmes heures. La nuit n'est plus un temps mort dans la ville ; elles doivent un temps utile de l'activité urbaine. Si les temps de

⁹ Doulet JF (2000) « la mobilité urbaine : un nouveau conceptuel », 2000.PP 1-2 L'institut pour la ville en mouvement.

la ville ne sont plus utilisés de façon uniforme, c'est essentiellement parce que les usagers de transport n'ont pas les mêmes attentes, les mêmes demandes et les mêmes besoins.

Dans ces caractéristiques, Jean Francois Doulet évoque deux variables nouvelles : la variable espace/temps qui est relative à la vitesse de circulation et la variable besoin/offre relative au changement du mode de vie. Même si ces caractéristiques divergent, dans la forme, de ceux avancés par Orfeul, il faut savoir cependant que dans le fond, tous ces éléments font presque partie de la "dimension macro-spéciale" (schéma 1) de l'utilisateur du transport. L'analyse de ces différents aspects nous a permis à concevoir deux sphères dans lesquelles nous avons polarisé chaque élément selon son influence. Les éléments de la sphère macro-spatiale de l'utilisateur influencent d'une façon unilatérale sur la mobilité et le choix modal de l'utilisateur. Seuls les pouvoirs publics peuvent les contrôler et les contourner à travers des lois, des aménagements urbains, des investissements en infrastructures, etc. par contre, les éléments de la sphère micro spatiale sont ceux qui peuvent être contrôlés et modifiés par l'utilisateur en apportant des changements à ses habitudes, par la rationalisation de ses choix de consommation, de dépense, de son lieu de résidence, etc.

Schéma N°1 : les éléments du micro et macro spatial de l'utilisateur des transports



Source : Idres B .l'évolution du parc automobile et des infrastructures routières : quelles incidences sur la sécurité routière en Algérie ? In acte du colloque international « les risques routiers et transports durables » université d'Angers les 18 et 19 Mai 2016.

I.5 le rôle du transport urbain dans le développement économique et l'aménagement du territoire

Les transports entretiennent des liens multiples avec l'activité économique. Ils constituent d'abord un secteur de cette activité, et représentent de ce fait une part de la production nationale brute. Ils sont aussi un moyen indispensable pour la réalisation de cette production, leurs développements suivent la croissance économique, et selon une causalité inverse, l'amélioration de leurs performances est un facteur de croissance. De point de vue social, les transports permettent d'accéder aux emplois et aux services sanitaires.

1.5.1 Les facteurs d'évolution du transport.

Pour évoquer, de manière succincte, la place de transport dans l'économie, nous nous limiterons à présenter brièvement les facteurs d'évolution des transports qui se résument en nombre de six : démographiques, sociologiques et économiques, et techniques, politique, et environnementaux. Tous concourent au développement du transport collectif, notamment le transport en commun urbain :

1.5.1.1 Les facteurs démographiques :

«L'activité de transport est liée à la structure de la population. En ce sens que les tranches des jeunes, des moins jeunes et surtout des vieux traduisent l'accroissement de la demande de transport public collectif et le déclin de la voiture particulière, et ce aussi bien du point de la multi modalité du transport que par le perfectionnement de la technique, du confort et de la sécurité»¹⁰.

1.5.1.2 Les facteurs sociologiques et économiques

Le mode de vie exerce des effets non négligeables sur la demande de transport. Les déplacements internes ou externes soutenant une forte mobilité sociale (travail, voyage, affaire, études). Le phénomène d'urbanisation qui s'exprime par une croissance urbaine fort extensive souligne l'interaction dialectique avec le développement des transports : la polyvalence des réseaux de voirie et des moyens de transport (voiture, bus, val, métro, train) un autre élément important dans ce processus d'influence sur le secteur des transports mérite

¹⁰ Martin tefra, « économies des transports » ellipses, paris 1996, page 34.

également d'être souligné. Il s'agit des modifications de structures industrielles (délocalisation- allocation, réorganisation de la production et de la distribution, polarisation, flux d'échanges).

I.5.1.3 Les facteurs techniques

L'évolution des transports est liée à celle des techniques : les vapeurs puis l'électricité et le diesel. En raison des innovations techniques de l'automobile et des améliorations dans la construction des routes, le transport routier a connu une croissance fulgurante, devenant dominant depuis la Seconde Guerre mondiale.

I.5.1.4 Les facteurs politiques et environnementaux

L'importante part occupée par le transport dans la consommation d'énergie soulève des problèmes de nuisances et de pollution. C'est ce qui a provoqué des pressions politiques pour assurer la défense et la protection de l'environnement, ce qui par conséquent exercé des actions pour la limitation de la part du transport routier dans la répartition modale ou à l'utilisation des « transports durables » pour s'insérer dans le cadre du développement durable.

Les faits montrent que le développement économique s'accompagne d'une forte urbanisation qui a son tour exerce une pression sur l'espace urbain et répondre aux besoins de ses habitants. De la même façon, le développement des transports urbains a un impact souvent décisif sur la structure de développement des villes. La fonction de transport est vitale, au point où certains n'hésitent pas à comparer le réseau routier qui sillonne l'espace urbain à celui des vaisseaux sanguins et les moyens de circulation qui le parcourent au sang qui vivifie le corps humain.

L'interaction entre le développement du transport et celui de la ville veut que d'une part l'essor de la ville appelle une extension du réseau de transport et d'autre part, la construction d'une route peut permettre à la ville de se développer et de déborder en dehors de son site initial. C'est cette interaction qui a attiré notre attention et à laquelle nous avons décidé de développer.

I.5.2 L'importance du transport urbain

Le transport représente une des plus importantes activités économiques mondiales. Il est indispensable dans l'économie et joue un rôle majeur dans les relations spatiales entre lieux géographiques. Le transport crée des liens entre les régions, entre les populations et le reste du

monde. Le transport est un service qui intervient à plusieurs niveaux, touchant plusieurs aspects de nos vies. Il a une grande importance à plusieurs points de vue : les transports touchent toutes les personnes et affectent leur bien-être économique, leur sécurité et la qualité de leur environnement depuis toujours. Quand le système de transport est déficient, il peut être source de frustrations et de pertes économiques, de bien-être, de mobilité ou autre, mais lorsqu'il est performant, il fournit opportunités et bénéfices économiques, sociaux. Les transports ont aussi un coût social et environnemental à ne pas négliger.

I.5.2.1 Historique : les transports ont joué différents rôles, dans le développement de certaines civilisations, dans le développement politique et culturel des sociétés « création de structures sociales » et aussi dans la défense nationale.

I.5.2.2 Social : les transports facilitent les déplacements des citoyens qui désirent avoir accès aux services de santé, de bien-être, aux événements culturels et artistiques. Ils façonnent les villes, les régions en favorisant la mobilité des personnes. Ils ont un impact sur toute la société « usagers, fournisseurs, entrepreneurs, gouvernements ».

I.5.2.3 Politique : les gouvernements jouent un rôle important dans les transports en tant qu'investisseurs, décideurs et acteurs. Le rôle politique des transports est indéniable. Il est certain que les demandes de transport répondent à des impératifs économiques, mais beaucoup de voies de communication ont été construites pour des raisons politiques. Les transports ont ainsi un impact dans l'unité nationale des pays.

I.5.2.4 Environnemental : les transports malgré tous les avantages qu'ils offrent ont aussi un coût environnemental élevé « *pollution, exploitation des ressources naturelles* ». Les principales préoccupations face à l'environnement sont la qualité de l'air, celle de l'eau et les niveaux de bruits. Les décisions en transport devraient toujours être évaluées en tenant compte des bénéfices versus les coûts engendrés

I.5.2.4 Économique : l'évolution des transports « *développement et améliorations* » a toujours été liée au développement de l'activité économique et à la création d'emplois directs et indirects. La construction de matériel de transport a évolué selon les modes en vigueur, construction navale, ferroviaire, automobile et aérospatiale « *aéronautique et astronautique* ». Les transports sont aussi facteur économique de production de biens et de services. Ils

donnent une valeur ajoutée aux biens et services, ils permettent la production à grande échelle, ils ont aussi un impact sur la valeur des terres « du sol » et permet la spécialisation géographique de certaines régions. Les transports sont à la fois facteur et reflet de l'activité économique.

I.5.2.5 Géographique

La fonction fondamentale des transports est d'ordre géographique, c'est-à-dire faciliter les déplacements entre des points géographiques différents. Les transports intéressent les géographes pour deux raisons. D'abord les industries, l'infrastructure, les équipements et réseaux occupent dans l'espace une place importante et constituent les bases d'un système spatial complexe. Ensuite. Parce que la géographie s'intéresse aux relations entre phénomènes dans l'environnement spatial et dans l'explication de ces relations, les réseaux constituent un objet d'étude des géographes.

I.5.3 Le rôle du transport dans le développement économique

La mobilité est en général une caractéristique fondamentale de l'activité humaine, elle est importante et omniprésente, elle répond à un besoin fondamental, celui de se déplacer pour aller d'un point à un autre en fonction des besoins très variés et variables dans le temps. Toutes les sociétés et a une plus petite échelle, tous les individus ne possèdent pas le même niveau de mobilité.

Les sociétés ou individus jouissant d'une grande mobilité ont généralement plus de chance de se développer que ceux n'ayant qu'une faible mobilité. On remarque alors que la mobilité est un indice du développement des sociétés ou des individus. Les transports contribuent au développement économique par la création d'emplois et de diverses activités qui en découlent. Un grand nombre d'emplois directs « transporteurs, gestionnaires, manutentionnaires » et indirects « assurances, emballage, entretien, agent de voyage, transitaire » sont liés à l'industrie du transport.

Au début de l'ère ferroviaire, la croissance urbaine et la réalisation des systèmes de transport progressent en même temps, mais sans que des rapports réfléchis lient les deux phénomènes. La croissance d'une ville ne se faisait donc pas en fonction de la disponibilité du réseau vicinal ; la ville s'agrandissait plus ou moins anarchiquement, le réseau de voirie suivait le

mouvement avec beaucoup de retard et le moyen de transport faisait face à des besoins inégalement affirmés répondant à une très forte demande et/ou l'offre était très faible.

Ce phénomène vécu il y'a plus de 70 ans par les pays développés est présent actuellement dans des pays sous-développés ou en voie de développement le vivent actuellement. Toute question de transport a une liaison avec les contextes géographique et politique, ainsi qu'avec les conditions économiques qui, bien entendu, diffère d'un pays à l'autre. Un système de transport efficace constitue un élément primordial pour la croissance socio-économique, un instrument de commerce et de culture, autrement dit une condition essentielle du développement. Nous essayerons ici de dégager la contribution des transports dans le développement économique en introduisant la notion du développement durable.

I.5.4 Le rôle et la place de transport urbain dans le développement de la ville

La structure d'une ville joue dans la majorité des cas le rôle principal dans la définition du réseau routier de celle-ci et par conséquent de ce réseau du transport. Le mouvement est une fonction vitale. L'homme a été, depuis toujours, à la recherche des moyens les plus efficaces pour se déplacer, la marche à pied était le moyen universel pour se déplacer, mais elle a été remplacée après la domestication de certains animaux après le dressage de l'animal, c'est la roue qui a vu le jour et ainsi le chemin d'invention n'a cessé d'évoluer.

Conclusion

En guise de conclusion, nous pouvons dire que le fonctionnement économique des villes urbaines repose en grande partie sur la performance du transport urbain qui permet de maintenir la mobilité. Le transport urbain permet de maintenir une accessibilité élevée face aux pôles secondaires pour lesquels l'automobile est le mode de transport plus au moins privilégié.

**Chapitre II : Théories et modèles relatifs
à la demande de transport urbain
collectif**

Chapitre II : Théories et modèles relatifs à la demande de transport urbain collectif

Introduction

La réalisation d'un modèle d'équilibre offre/demande généralisé au transport urbain pose nécessairement des difficultés méthodologiques pour les appliquer au domaine des transports. *« La transposition au domaine des transports de l'approche néoclassique nécessite de préciser l'interprétation que l'on donne des fonctions d'offre et de demande. En conclusion, nous revenons sur l'interprétation de cette transposition à la modélisation de la demande de transport »¹.*

L'approche néoclassique du comportement du consommateur introduit le concept d'utilité. Cette notion est centrale dans cette analyse. Elle découle des hypothèses de cette théorie : *« Le consommateur type est supposé rationnel. L'unique motivation du consommateur, lorsqu'il acquiert ou vend des biens et services sur le marché, est de maximiser sa satisfaction ou, en d'autres termes, son utilité »* (Brémond, 1990).

La détermination de la fonction de demande nécessite de connaître la fonction d'utilité du consommateur.

Section 1 : Modèles théoriques analysant la demande de transport urbain collectif

II.1.1 Le modèle de choix discret en transport collectif

Tout ce qui relève de l'étude des prix de service de transport urbain fait partie du domaine de la demande individuelle. Les modèles de choix discret composent, en l'occurrence, un cadre d'étude adéquat pour évaluer la demande individuelle en transport urbain. Ces modèles donnent, à travers des observations données, la probabilité qu'une personne favorise un mode particulier par rapport à un ensemble de choix réalisables et mutuellement spécifiques. Néanmoins, l'application de ces outils économétriques pour cerner la demande de transport dans les villes du tiers-monde reste relativement limitée. Cette carence provient

¹ Bonnel P. : (*Prévision de la demande de transport*), Rapport présenté en vue de l'obtention du diplôme d'habilitation à diriger les recherches, Université Lumière Lyon 2, Faculté de Sciences Economiques et de Gestion, Lyon, 2001. P 149. In <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00268919/document>

essentiellement de la non-disponibilité d'enquêtes spécialisées portant sur les déplacements des individus pour un certain nombre de pays en développement.

Selon Samir Ghazouani et Mohamed Goäied « *une étude micro économétrique relative à cette demande permet non seulement de prévoir cette demande pour les différents modes de transport, mais également de pouvoir quantifier l'impact d'un changement dans la politique de transport urbain telle que l'augmentation de la taxe sur les carburants, révision de la structure de tarification du secteur public sur le bien-être des individus* »².

II.1.1.1 Les fondements théoriques des modèles de choix discret

Cette analyse s'inscrit dans le domaine des modèles de choix discret. Ces modèles expliquent, selon un cadre adéquat, le comportement individuel sur le fondement de quelques mesures des performances du service de transport urbain. Ils ont pour source les principes de la théorie de choix du consommateur (Lancaster, 1966). « *Ce dernier formule des critiques à l'égard de la théorie classique qui n'a pas tenu compte des réactions du consommateur face à l'amélioration de la qualité d'un bien, ou encore face à l'existence d'un nouveau bien. D'après cette nouvelle approche, la consommation est appréhendée par un processus de transformation du bien en services appréciés par le consommateur* »³.

Chaque bien est apprécié à travers les services qu'il est susceptible de rendre, plus précisément à travers ses caractéristiques qu'il renferme. Par conséquent, la satisfaction que tire le consommateur lors de la consommation d'un bien est étroitement liée aux propriétés intrinsèques de ce bien, c'est-à-dire à ses caractéristiques. De ce fait, on postule une fonction d'utilité dite indirecte puisqu'elle dépend des caractéristiques des biens, par opposition à la fonction d'utilité directe de l'approche classique qui dépend des quantités consommées. Par ailleurs, il faut souligner également que cette théorie, générant par catégorie des solutions en coin, s'intègre naturellement dans le formalisme des modèles de choix discret. En effet, face à des produits différenciés, le choix du consommateur peut se traduire, dans certains contextes, par un processus de sélection d'une variété de bien parmi un ensemble de choix possibles et mutuellement exclusifs. Ce genre de situations peut être justifié par les difficultés pratiques de combiner plusieurs variétés d'un bien.

² Ghazouani Samir, Goäied Mohamed. *Analyse micro économétrique de la demande de transport urbain pour la ville de Tunis*. In : *Économie & prévision*, n°108, 1993-2. pp. 47-62 In http://www.persee.fr/doc/ecop_0249-4744_1993_num_108_2_5608

³ Ghazouani Samir, Goäied Mohamed. *Analyse micro économétrique de la demande de transport urbain pour la ville de Tunis*. In : *Économie & prévision*, n°108, 1993-2. pp. 47-62 In http://www.persee.fr/doc/ecop_0249-4744_1993_num_108_2_5608

À l'aide de ces principes, la modélisation économétrique consiste à relier la décision du choix de l'individu avec son environnement. En matière de transport urbain, l'environnement de choix est constitué de deux éléments. D'une part, l'ensemble des modes qui constitue le système de transport de l'agglomération en question. Ces modes sont représentés par des attributs. D'autre part ; les caractéristiques socio-économiques de l'individu preneur de décision. Si l'on associe à cet environnement une fonction d'utilité stochastique, le choix se fera selon le critère de maximisation de la fonction d'utilité.

II.1.1.2 Formulation analytique générale des modèles de choix discrets⁴

Pour un exposé plus détaillé, considérons le modèle statistique où un individu (n) appartenant à un échantillon (N) choisit une alternative parmi un nombre fini d'alternatives mutuellement exclusives. L'utilité que l'individu (n) accorde à chaque alternative i de son ensemble de choix est une variable aléatoire U_{in} , appelée utilité perçue par l'individu :

$$U_{in} = V_{in} + \varepsilon_{in} \quad (1)$$

Le niveau d'utilité accordé par chaque individu (n) tiré au hasard de la population à une éventualité (i) appartenant à son ensemble de choix est fonction de deux éléments :

- **Un élément non aléatoire** : V_{in} qui représente la composante déterministe de l'utilité, appelée aussi utilité mesurée par l'analyste ou bien part observable de l'utilité. Il représente les goûts moyens mesurables chez tous les individus pour chaque éventualité (i). V_{in} peut être représentée comme fonction des caractéristiques individuelles S_n et des attributs W_{ni} . Plus précisément, on aura :

$$V_{in} = f(S_n, W_{ni}) \quad (2)$$

Avec S_n vecteur, les caractéristiques socioéconomiques de l'individu n et W_{ni} est le vecteur qui représente l'ensemble des attributs de l'alternative (i).

- **Un élément aléatoire** : ε_{ni} qui représente les goûts non mesurables propres à chaque individu de caractéristiques S_n pour chaque éventualité (i) de l'ensemble de choix. Cette composante aléatoire tient son origine de plusieurs sources ;

Ghazouani Samir, Goaid Mohamed. *Analyse micro économétrique de la demande de transport urbain pour la ville de Tunis*. In : Économie & prévision, n°108, 1993-2. pp. 62-69 In http://www.persee.fr/doc/ecop_0249-4744_1993_num_108_2_5608

Il y a des variables explicatives non considérées, soient négligées par l'analyste, car difficile de les découvrir, soient non intégrées dans le modèle vu qu'elles sont non mesurables. Elle peut aussi provenir d'erreurs de mesure sur les variables ou dans la spécification de la fonction d'utilité. Elle peut s'interpréter par la variabilité des comportements, goûts particuliers non mesurables de l'individu, irrationaliste...etc.

Cette formulation de problème rend le choix probabiliste et la question ne serait plus de choix, mais de probabilité de choix. C'est le calcul de ces probabilités qui importe et non les choix eux-mêmes. Sous l'hypothèse de rationalité du consommateur cherchant à maximiser sa satisfaction, l'expression de la probabilité de choix de l'alternative i parmi l'ensemble C_n des alternatives disponibles pour l'individu (n), noté $P(i/C)$ ou P_{ni} s'écrit :

$$p_n(i) = pr(U_{in} \geq U_{jn}), \forall j \in C_n; j \neq i \quad (3)$$

Programme de maximisation :

$$\text{Modèle latent : } U_{in} = V_{in} + \varepsilon_{in}$$

$$\text{Avec } V_{in} = f(S_n, W_n)$$

$$\text{Modèle observable : } Y_{ni} = \begin{cases} 1 & \text{si l'alternative } i \text{ est choisie} \\ 0 & \text{si non} \end{cases}$$

Y_{ni} désigne le choix observé

$$\text{Le lien entre les deux : } Y_{ni} = \begin{cases} 1 & \text{si } U_{ni} \geq U_{nj}, \forall j \neq i \\ 0 & \text{si non.} \end{cases}$$

La probabilité que l'individu n choisisse l'alternative i est :

$$\begin{aligned} P_{ni} &= Pr(U_{ni} \geq U_{nj}), \forall j \neq i \in C. \\ &= Pr(V_{ni} + \varepsilon_{ni} \geq V_{nj} + \varepsilon_{nj}) \\ &= Pr(V_{ni} - V_{nj} \geq \varepsilon_{nj} - \varepsilon_{ni}) \end{aligned}$$

Une attention particulière est portée à la loi à laquelle obéissent les termes d'erreurs. La spécification de la loi de distribution statistique de la partie aléatoire va définir le profil définitif de la fonction de probabilité du choix P_{ni} . Différentes spécifications de cette loi ont été utilisées. Mais on s'intéresse seulement à une seule spécification ; c'est le modèle **Logit** distribué selon la loi de **Weibul**. Pour tout ensemble d'éventualités (i), les termes d'erreurs sont indépendants et identiquement distribués selon la loi de **Weibul**. La probabilité donnée par le modèle **Logit** est :

$$P_{mi} = \frac{\exp(V_i)}{\sum_{j=1}^n \exp(V_j)}$$

Ce modèle présente l'avantage de se prêter à une formulation mathématique relativement simple ce qui explique son usage relativement répandu. Il constitue un outil statistique simple permettant d'ajuster correctement les variables endogènes qualitatives et un outil micro-économique puissant puisqu'il est dérivable de la maximisation d'une fonction d'utilité. Cependant, il reste contraint par plusieurs hypothèses restrictives.

La méthode d'estimation statistique la plus communément pratiquée est celle du maximum de vraisemblance.

L'idée de cette méthode est de rechercher parmi toutes les valeurs possibles de paramètres, celles qui ont la plus forte probabilité d'avoir généré les choix observés. Soit un échantillon aléatoire contenant (N) individus. Chaque individu n dispose d'un ensemble individuel de choix, noté C_n , composé d'alternatives (i) ; La fonction de vraisemblance sera :

$$L = \prod_{n=1}^N \prod_{i \in C_n} [P_{mi}]^{\gamma_{ni}}$$

$$\gamma_{ni} = \begin{cases} 1 & \text{si l'individu } n \text{ choisit effectivement l'alternative } i \\ 0 & \text{si non} \end{cases}$$

La probabilité des choix observés est le produit des probabilités que chaque usager (n) choisisse (i). Du point de vue analytique, il est possible d'appliquer une transformation strictement monotone à cette expression pour la rendre plus maniable. C'est notamment la transformation logarithmique :

$$\ln L = \sum_{n=1}^N \sum_{i \in C_n} \gamma_{ni} \ln(P_{mi})$$

La maximisation de cette expression permettra d'obtenir les estimateurs des paramètres du modèle **Logit**. Ce processus d'optimisation passe par le calcul des dérivées premières de la fonction de **Vraisemblance** par rapport à β_1 et β_2 . Le modèle à estimer peut s'écrire en terme « **d'odds** » de l'événement réalisé (« **l'odds** » d'un événement réalisé est définie comme le ratio de la probabilité d'un événement réalisé sur la probabilité de l'événement non réalisé).

En effet, à l'encontre du modèle linéaire, l'influence d'une variable sur la probabilité P n'est pas linéaire :

$$\text{Log (odds)} = \log \frac{P(\text{événement} - \text{réalisé})}{P(\text{événement} - \text{non} - \text{réalisé})} = \log \left(\frac{P}{1 - P} \right)$$

À partir de cette équation, on voit que les coefficients peuvent être interprétés comme la variation du logarithme de l'« *odds* » associée à une variation d'une unité d'une variable indépendante.

II.1.2 Les modèles du « transport à quatre étapes »⁴

II.1.2.1 Modèle direct – séquentiel

L'auteur Bonnel P a limité la classification de ce modèle aux grandes catégories génériques.

- **première distinction** qu'il est coutume d'opérer concerne la structure de choix de l'individu. Il distingue alors les modèles séquentiels qui décomposent le choix des caractéristiques du déplacement en une séquence de choix, des modèles directs qui considèrent ces caractéristiques comme étant intimement liées et donc ne modélisent qu'un seul choix ;
- **seconde distinction** concerne le niveau d'agrégation. Dans l'approche désagrégée, chaque individu est considéré isolément à travers ses caractéristiques individuelles. A l'inverse, dans l'approche agrégée, on définit un individu moyen représentatif d'un groupe ou d'une classe d'individu ;
- **dernière distinction** communément admise concerne l'approche de l'utilité : déterministe ou probabiliste.

L'approche séquentielle décompose le processus de choix de l'individu en séquences. Le plus souvent, on identifie 4 séquences, d'où le nom de « modèle à quatre étapes » :

- **Génération** : cette étape correspond au choix de l'individu de se déplacer ou de ne pas se déplacer. L'étape de génération permet donc de définir le volume de déplacements réalisés par les individus. Le plus souvent, le résultat du modèle de génération consiste

⁴ Bonnel P. : Préviation de la demande de transport, Rapport présenté en vue de l'obtention du diplôme d'habilitation à diriger les recherches, Université Lumière Lyon 2, Faculté de Sciences Economiques et de Gestion, Lyon, 2001. In <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00268919/document>

à déterminer le nombre de déplacements émis ou attirés par chacune des zones de l'aire d'étude ;

- **Distribution** : cette étape correspond au choix de la destination par l'individu. A l'étape précédente, il a décidé de se déplacer à celle-ci, il décide de sa destination. Le résultat de cette étape consiste à construire la matrice origines-destinations des déplacements (alors que la précédente avait permis de calculer les marges de cette matrice) ;
- **Répartition modale** : cette étape correspond au choix du mode de transport par l'individu pour réaliser son déplacement entre une origine et une destination. Le résultat de cette étape consiste à construire autant de matrices origines-destinations des déplacements qu'il y a de modes de transport pris en considération ;
- **Affectation** : cette étape correspond au choix de l'itinéraire par l'individu pour réaliser son déplacement entre une origine et une destination avec un mode donné. Le résultat de cette étape fournit la charge de trafic sur chacun des tronçons du réseau ou sur chacune des lignes de transports collectifs.

Malgré leur dénomination de modèle à quatre étapes, il y a en fait souvent d'autres étapes qui s'ajoutent à celles-ci. Les principales sont :

- la conversion véhiculaire : elle permet de passer du mode voiture d'une matrice de déplacements d'individus à une matrice de déplacements de véhicules avant la phase d'affectation. La conversion correspond simplement à la prise en compte du taux d'occupation des véhicules. Cette phase prend place entre la répartition modale et l'affectation ;
- le passage à la pointe. L'estimation de la demande est souvent faite pour la journée. Pourtant, ce sont les données de la période de pointe qui servent au dimensionnement des infrastructures. Dans ce cas, une phase de passage à la pointe peut être définie. Elle prend place le plus souvent après la distribution ou la répartition modale. A l'inverse, l'estimation se limite parfois à la période de pointe, alors que l'on peut avoir besoin de données à la journée ou à l'année pour l'évaluation économique. Dans ce cas les données doivent être projetées à la journée ou à l'année, le plus souvent après l'affectation. Dans certains modèles, le choix de l'heure de départ est explicitement modélisé (Mahmassani, 2000 ; De Palma, Fontan, 2001) ;
- l'estimation du trafic d'échange et de transit : le plus souvent les quatre étapes présentées ci-dessus sont réalisées à l'intérieur d'un périmètre d'étude. Toutefois, ce périmètre ne peut constituer un isolat complet. Il entretient des échanges avec les zones externes ou il peut être

simplement traversé par des flux de déplacements (transit). L'estimation du trafic d'échange et de transit fait souvent l'objet d'une phase spécifique.

A l'inverse, dans certains modèles, certaines phases sont regroupées. C'est le cas, par exemple, de modèles combinant le choix du mode et de la destination (CERTU, 1998b). Par ailleurs, en France, les modèles utilisés ne comportent pas toujours toutes les étapes. C'est le cas des modèles appliqués dans les logiciels DAVIS, développés par l'INRETS, ou TERESE, développés par la SEMALY qui mettent en œuvre des modèles d'affectation de la demande. Ces logiciels étaient fréquemment utilisés en France jusqu'à une date récente pour les études de prévision du trafic. Aujourd'hui, l'utilisation de logiciels multimodaux se multiplie (DAVIS est aujourd'hui remplacé par DAVISUM, TERESE continue à être utilisé, mais en combinaison avec d'autres modules réalisant les autres étapes).

Il est évident que cette approche séquentielle pose des problèmes de pertinence. Il est peu probable que l'individu décompose effectivement son processus de choix en étapes telles qu'elles sont modélisées. Il est probable au contraire qu'il considère simultanément l'ensemble des dimensions. Ces modèles posent également quelques problèmes de cohérence interne. Pour y faire face, le modèle direct considère l'ensemble des éléments du choix simultanément, en une seule équation. Conformément à la problématique des modèles, le modèle direct pose de redoutables problèmes de mesurabilité pour l'estimation de ces coefficients. On trouve peu d'exemples d'applications de modèles directs du fait de la complexité de la procédure d'estimation. La plupart des modèles développés s'appuient sur la structure générale des modèles à quatre étapes.

II.1.2.2 Modèle agrégé - désagrégé

Dans l'approche agrégée, l'individu pris en compte est un individu moyen. Il s'agit donc d'un individu construit et fictif doté de caractéristiques moyennes, généralement celles des individus de sa zone. Inversement dans l'approche désagrégée, l'individu est considéré isolément à travers ses propres caractéristiques. A priori, l'approche agrégée apparaît donc moins pertinente. Elle peut être perçue comme une perte délibérée d'informations.

L'individu moyen reflète la réalité moyenne, mais bien peu les situations individuelles. Il n'est donc pas certain que les choix qu'il effectuera seront identiques à la moyenne des choix

effectués par chacun des individus. C'est pour tenter de réduire un peu la dispersion autour de l'individu moyen que l'on introduit l'approche agrégée catégorielle. Dans ce cas, on ne définit plus un seul individu moyen, mais on détermine des classes les plus homogènes possibles. Ensuite, pour chacune de ces classes, on définit un individu moyen. Le problème subsiste donc, mais son intensité est réduite.

En revanche, dans l'approche désagrégée, tous les individus sont considérés isolément. L'approche agrégée s'apparente alors à une perte d'informations « délibérée » lorsqu'on dispose de données d'enquête individuelle. Apparemment l'approche désagrégée est à privilégier dans la mesure où elle est censée assurer une plus grande pertinence de la modélisation. Dans les faits, la réalité n'est pas toujours aussi simple et principalement pour trois raisons.

La première découle des hypothèses accompagnant les modèles désagrégés et notamment l'hypothèse sur la distribution du terme aléatoire dans la détermination de l'utilité. La confrontation de ces hypothèses aux données empiriques impose bien souvent des structures de modèles plus complexes. L'estimation de ces modèles peut alors devenir très complexe et l'interprétation des résultats peut nécessiter des compétences assez pointues, notamment en statistiques. Le risque est alors grand d'avoir une validation et surtout une maîtrise insuffisante du modèle, qui peuvent avoir de lourdes conséquences en prévision. Pour certains objectifs, l'utilisation d'outils relativement simples comme des modèles agrégés uni-modaux peut s'avérer tout à fait satisfaisante sur le plan de l'opérationnalité (avec des prévisions de trafic assez proches de l'observer (GESMAD, 2000)).

La seconde tient aux limites du zonage. Lorsque l'on utilise un zonage, la localisation des extrémités du déplacement dans la zone est inconnue. De ce fait, on définit un centroïde de zone, point « fictif » qui regroupe l'ensemble des localisations de la zone. Les données de localisation sont donc tout autant agrégées dans les modèles agrégés que désagrégés (SUPERNAK, 1983). Cette codification par rapport à une connaissance des localisations en coordonnées x-y peut aussi être considérée comme une perte d'informations délibérée.

Elle est commune aux approches agrégées et désagrégées (seule l'approche totalement désagrégée développée par Chapleau à partir des enquêtes de Montréal s'en démarque (Chapleau, 1983, 1991, 1997, 1999 ; Dorland 1997)). De ce fait, des informations comme la distance d'accès aux différentes lignes de transports collectifs sont définies de façon moyenne

pour les individus de la zone. Il n'est pas exclu que cette approximation soit au moins aussi importante que l'agrégation des caractéristiques socio-économiques des individus, au moins pour certaines étapes comme la répartition modale.

La troisième concerne la prévision avec un modèle désagrégé. Si les données sont disponibles à un niveau désagrégé pour l'estimation du modèle, il sera rarement possible d'utiliser le même niveau de désagrégation pour la prévision. L'analyste doit procéder à un certain niveau d'agrégation.

Dans la pratique, l'approche désagrégée s'est développée tout d'abord au niveau de l'étape de répartition modale, Cette étape reste le domaine d'application privilégié de l'approche désagrégée, même si des modèles désagrégés ont déjà été développés pour toutes les étapes.

II.1.2.3 Modèle déterministe - stochastique

Dans l'approche déterministe, le choix est effectué de manière déterministe (à partir des caractéristiques de l'individu, du déplacement...). Par contre dans l'approche stochastique, on définit une probabilité de choix pour l'individu. L'approche stochastique nécessite de choisir une loi de distribution du terme aléatoire, encore appelée *terme d'erreurs*.

➤ Combinaison des dimensions

Le croisement de ces combinaisons donne en théorie 8 classes de modèles. Dans les faits, on en trouve beaucoup moins. Il y a peu d'exemples de modèles directs combinant les 4 étapes utilisés de manière opérationnelle. On trouve, en revanche, des modèles combinant certaines étapes. Parmi les modèles séquentiels, les modèles agrégés sont le plus souvent déterministes, même si la phase de choix du mode peut être interprétée comme résultant d'une approche probabiliste. Enfin, les modèles désagrégés sont le plus souvent séquentiels et stochastiques.

En France, l'utilisation dominante retient le modèle agrégé à quatre étapes, historiquement restreint à la phase d'affectation. En revanche, dans les pays anglo-saxons le recours aux modèles désagrégés est largement répandu. Les pratiques sont toutefois en train d'évoluer, en France, pour répondre à l'évolution des problématiques de transport de plus en plus multimodales.

II.1.3 Le modèle de l'interaction entre usage du sol et comportements de mobilité (la ville compacte)⁵

L'idée principale du modèle s'appuie sur l'interaction réciproque entre étalement urbain et utilisation de l'automobile, l'objectif affiché est de maîtriser l'étalement, à savoir :

- Une meilleure accessibilité, c'est-à-dire un plus grand nombre d'opportunités de déplacement à distance donnée ; par conséquent de plus faibles distances de déplacements (Fouchier, 1997) et un transfert modal facilité (Burton, 2000) ;
- Une congestion supérieure du réseau viaire qui, selon la réciproque de la conjecture de Mogridge (1980), incite au report modal de l'automobile vers les modes alternatifs ;
- Une utilisation accrue des transports en commun (Emangard, 1994) et une amélioration de leur rentabilité (Kenworthy & Laube, 1999).

Selon l'auteur, la mise en application du modèle de ville compacte ne doit pas empêcher la recherche de s'interroger sur la problématique sous-jacente, le lien entre l'occupation du sol et les pratiques de mobilité. On est donc amené à élargir la problématique, en ne se préoccupant plus seulement de la densité, mais plus généralement des formes urbaines. Une analyse à l'échelle intra-urbaine permet de caractériser plus finement l'occupation du sol.

II.1.3.1 Fondements théoriques du modèle

3.1.1 Lien entre usage du sol et mobilité : l'étude du lien entre l'usage du sol en milieu urbain et les comportements de mobilité s'est considérablement développée depuis les années 1990, devenant en 2001 sujet de plus de cinquante études empiriques (Ewing & Cervero, 2001). Les variables de mobilité à expliquer sont habituellement au nombre de quatre (Ibid.): la distance moyenne de déplacement, la mobilité individuelle, le partage modal et le kilométrage individuel effectué en véhicule particulier, qui est la résultante des trois premières, est habituellement utilisée comme proxy de la consommation énergétique individuelle. La caractérisation de la forme urbaine se fait à travers une composante quantitative (l'intensité de l'usage du sol) et une composante qualitative (la diversité des usages du sol).

⁵ Guillaume P. : L'interaction entre usage du sol et comportements de mobilité : Méthodologie et application à l'aire urbaine de Bordeaux, DOI 10.3917/reru.055.0723, Revue d'Économie Régionale & Urbaine, 2005, PP 723-746. In <http://www.cairn.info/revue-d-economie-regionale-et-urbaine-2005-5-page-723.htm>

3.1.2 Intensité de l'usage du sol

L'intensité de l'usage du sol se mesure selon la densité. La densité résidentielle comme celle d'emplois a une forte influence sur les variables de mobilité, respectivement à l'origine et à la destination du déplacement (Frank & Pivo, 1994). Une typologie des zones est possible : l'habituel découpage en couronnes (suivant la distance au centre de l'aire urbaine) utilisé par exemple par J.-P. Nicolas et alii (2001) dans leur étude sur Lyon peut être affiné à la lumière de la localisation relative de la population et des emplois (Mignot et alii, 2004). Sans surprise, les distances de déplacement et la part modale de la voiture augmentent avec la distance au centre.

3.1.3 Diversité des usages du sol

Les pratiques de zonage accroissent les distances de déplacement en générant des effets tunnels (OCDE, 1994), alors qu'un usage mixte du sol est censé rapprocher origines et destinations (Wiel, 2001). La diversité est entendue ici au sens de pluralité fonctionnelle des usages du sol. Si la définition et la mesure de la diversité diffèrent, c'est que les fonctions à prendre en compte ne sont pas les mêmes suivant les auteurs.

La mesure de diversité la plus simple est donnée par R. Camagni et alii (2002) pour leur étude sur l'aire métropolitaine Milanaise, en Italie. Deux fonctions sont envisagées : habiter et travailler. La mesure de la mixité de l'usage des sols passe alors par un simple rapport emploi/population. Celui-ci influence négativement l'impact écologique de la mobilité, ce qui signale pour les auteurs « un impact croissant avec le renforcement du caractère résidentiel des communes » (p. 126).

II.1.3.2 Limites du modèle

Le débat sur la ville compacte, suite à la parution de *Cities and Automobile Dependence* (Newman & Kenworthy, 1989), n'a fait que reprendre la controverse sur les avantages et les inconvénients de la densité. Ce débat avait opposé partisans et adversaires des fortes densités, parfois avec violence (Pouyanne, 2004). Ce questionnement plus que séculaire semble en effet voué au glissement vers la confrontation de jugements de valeur (Breheny, 1993). Personne ne semble capable en effet de réunir suffisamment de preuves en faveur où à charge des densités élevées pour emporter la décision d'un côté ou de l'autre.

La question de l'interaction entre l'usage du sol et les comportements de mobilité a émergé en tant que questionnement objectif venant se substituer à la problématique des avantages comparatifs de la compacité. La littérature abondante issue de ce questionnement a produit de nombreuses avancées, tant sur le plan de la méthode que sur celui des résultats. Elle a servi de base à de nombreuses réalisations et promus des politiques qui visaient à réduire la place de l'automobile dans les déplacements quotidiens, dont on commence juste à pouvoir mesurer l'efficacité.

Section 2 : Quelques concepts relatifs à la demande de transport urbain collectif

Il existe plusieurs modèles de demandes de transport interurbain des passagers et, pour chacun une évaluation des élasticités-prix propre au modèle. Les estimations de celle-ci sont difficilement comparables, car elles sont basées sur des prix et des demandes différentes.

L'analyse des élasticités consiste à séparer l'influence du prix sur le nombre de déplacements, il est alors nécessaire d'utiliser un outil d'analyse qui tienne compte du reste des facteurs affectant aussi la demande de transport urbain. Pour cette raison, diverses façons d'étudier le rapport entre la demande et le prix du transport sont indispensables.

II.2.1 La demande en transport urbain

Nous avons adapté la définition proposée par les auteurs Marc Ivaldi, Jérôme Pouyet et Miguel Urdanoz⁶, pour effectuer celle de la demande en transport urbain. Par définition, la fonction de demande des usagers en transport urbain est une relation comportementale liant la quantité ou le nombre de déplacements des personnes de ce service (transport urbain) à sa disposition à payer pour des accroissements de cette quantité. Autrement dit, elle indique que l'usager du transport urbain est prêt à se déplacer en fonction du prix de ce service sur le marché, étant donné son revenu et les prix des autres biens de consommation. La fonction de demande dépend donc des préférences de l'usager du transport urbain pour l'ensemble des services disponibles, des prix de ces biens, et du revenu de l'usager du transport urbain.

⁶ Ivaldi M, Pouyet J, Urdanoz M. : Elasticités de la demande de transport ferroviaire : Définitions et mesures, Institut d'économie industrielle, IDEI Report # 18, Transport, 2010. P 04. In http://idei.fr/sites/default/files/medias/doc/by/ivaldi/idei_report18.pdf

Pour chaque niveau de prix, l'utilisateur du transport urbain détermine le nombre des déplacements en cherchant à atteindre une utilité maximale. Par définition, chaque usager a sa propre fonction de demande. La fonction de demande agrégée résulte de l'agrégation des demandes individuelles et dépend de ce fait de l'hétérogénéité des préférences des usagers du transport urbain et de la distribution des revenus.

II.2.2 L'élasticité-prix de la demande en transport urbain

Selon l'auteur, Richard Laferrière, l'élasticité-prix qui peut être définie comme « *un changement de pourcentage de la demande résultant d'une variation de 1% du prix* »⁷. Habituellement, l'élasticité-prix de la demande de transport est négative : une hausse de prix de 1% diminue la demande de D_{TU} %. Sa formule mathématique s'écrit comme suit :

$$E_{D_{TU}/P_{TU}} = \frac{\left(\frac{\delta D_{TU}}{D_{TU}}\right)\%}{\left(\frac{\delta P_{TU}}{P_{TU}}\right)\%} = \frac{\delta D_{TU}}{\delta P_{TU}} \times \frac{P_{TU}}{D_{TU}} = (D_{TU})' \times \frac{P_{TU}}{D_{TU}}$$

D_{TU} : Demande en transport urbain.

P_{TU} : Prix ou coûts moyens d'un déplacement d'utilisateurs de transport urbain.

$(D_{TU})'$: Variation de la demande en transport urbain par rapport au prix du déplacement des utilisateurs de transport urbain (*appelée aussi premier dérivé de la demande en transport urbain par rapport au prix du déplacement des utilisateurs*).

D'après Christophe Rizet et Hajera Bouguerra⁸, les économistes définissent également l'élasticité prix-croisée, comme une mesure de variation relative de la quantité demandée du bien 2 par rapport à une variation relative du prix du bien 1. Cette élasticité peut être positive (biens substituables), nulle (biens indépendants) ou négative (biens complémentaires). Sa définition mathématique est donnée par l'expression :

⁷ Laferrière R. (*les élasticités-prix de la demande de transport interurbain des personnes, Préparé pour la Commission royale sur le transport des voyageurs au Canada*), Canada, 1992. P 01. In <http://e-ajd.net/Frames/Frameanalysedelademande/Laferri%E8re%20Comm%20royale%20f.pdf>

⁸ Christophe Rizet, Hajera Bouguerra. : (*Evolution des élasticités du transport routier de fret au prix du gazole. Les Cahiers scientifiques du transport*), AFITL, 2013, pp. 119-142. In <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00858166/document>

$$E_{D_{TU}/P_{AMT}} = \frac{\left(\frac{\delta D_{TU}}{D_{TU}}\right)\%}{\left(\frac{\delta P_{AMT}}{P_{AMT}}\right)\%} = \frac{\delta D_{TU}}{\delta P_{AMT}} \times \frac{P_{AMT}}{D_{TU}} = (D_{TU})' \times \frac{P_{AMT}}{D_{TU}}$$

D_{TU} : Demande en transport urbain.

P_{AMT} : Prix ou coûts moyens du déplacement d'usagers du transport urbain par un autre mode de transport.

$(D_{TU})'$: Variation de la demande en transport urbain par rapport au prix du déplacement des usagers de transport urbain par un autre mode de transport (appelée aussi la première dérivé de la demande en transport urbain par rapport au prix du déplacement des usagers par un autre mode de transport).

Comme la demande du transport urbain est aussi fonction des prix des autres modes de transport ; on peut aussi s'intéresser à la sensibilité de la demande de ce mode de transport par rapport au prix d'un autre mode de transport. Elle est donnée par l'*élasticité-prix croisée*, rapport de variation relative de la quantité demandée du transport urbain à la variation relative du prix de l'autre mode de transport.

Mc Fadden (1974), met en évidence un effet prix sur la demande de déplacement. Dans le cas de la voiture particulière, la demande s'accroît lorsque le coût d'usage de la voiture se réduit. Elle s'accroît également lorsque le revenu, le coût et le temps d'attente des transports en commun augmentent. De même, la demande de déplacement en transports en commun s'accroît lorsque le coût d'usage de la voiture augmente et se réduit lorsque le coût et le temps d'attente des transports en commun augmentent.

L'élasticité de la demande au prix du carburant permet d'approfondir la connaissance de cet effet prix. La hausse du prix des carburants limite ainsi la mobilité en voiture (Goodwin, 1992). Toutefois, la valeur des coefficients fluctue en fonction du modèle, des données utilisées (en coupe transversale, en série temporelle, en panel, à court ou à long terme) et du pays concerné (Hanly et al. 2002 ; Holmgren, 2007). Bresson et al. (2004) montrent également que l'élasticité de la demande au prix des carburants est positive dans le cas des transports en commun. Toutefois, cette élasticité est plus faible que l'élasticité de la demande à la variation du tarif des transports en commun. Cela les conduit à penser qu'une mesure de

réduction des tarifs peut jouer un rôle substantiel pour accroître l'utilisation des transports en commun.

II.2.3. Elasticité-revenu de demande en transport urbain

L'élasticité-Revenu est peut-être définie comme « un changement de pourcentage de la demande en transport urbain résultant d'une variation de 1% du revenu moyen des usagers du transport urbain. Comme la demande du transport urbain dépend aussi du revenu des usagers du transport urbain, on peut aussi s'intéresser à la sensibilité de la demande de transport urbain par rapport au revenu moyen des usagers du transport urbain. Elle est donnée par l'*élasticité-revenu* qui est le rapport de la variation relative de la quantité demandée du transport urbain à la variation relative du revenu des usagers de ce mode de transport. Sa formule mathématique s'écrit comme suit :

$$E_{D_{TU}/R} = \frac{\left(\frac{\delta D_{TU}}{D_{TU}}\right)\%}{\left(\frac{\delta R}{R}\right)\%} = \frac{\delta D_{TU}}{\delta R} \times \frac{R}{D_{TU}} = (D_{TU})' \times \frac{R}{D_{TU}}$$

D_{TU} : Demande en transport urbain.

R : Revenu moyen des usagers de transport urbain.

$(D_{TU})'$: Variation de la demande en transport urbain par rapport au revenu moyen des usagers de transport urbain (appelée aussi la première dérivé de la demande en transport urbain par rapport au revenu des usagers).

Selon « Stéphanie Souche »⁹, une des difficultés de l'investigation sur la variable revenu est que celle-ci est corrélée à des variables sociodémographiques. Parmi ces variables, on trouve la taille du ménage (Lyons et al., 2002) et la situation économique (Gakenheimer, 1999). Mogridge (1967) utilise une distribution des revenus et des dépenses pour estimer le nombre de voitures dans trente ans. Toutefois, les valeurs qu'il obtient pour l'élasticité au revenu et l'élasticité au prix de la demande de voiture seront critiquées par Evans (1970) car elles ne tiennent pas compte de l'inflation. Dargay et Hanly (2002), de même que Bresson et al. (2004), mettent en évidence une relation négative entre le nombre de déplacements en bus et

⁹ Stéphanie Souche. Un exemple d'estimation de la demande de transport urbain. Revue d'économie régionale et urbaine, Armand Colin, 2010-, 2009, pp. 759-779. In <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00579638/document>

le niveau de revenu. A l'inverse, ils montrent une relation positive entre le revenu et l'utilisation de la voiture.

Conclusion

Le débat sur l'étude de la demande des usagers du transport urbain, suite à la parution des modèles d'analyse et en particulier ceux de la microéconomie, n'a fait que reprendre la controverse sur les avantages et les inconvénients de l'interprétation des comportements des personnes en mobilité. Cette problématique, plus que séculaire, semble en effet cheminer vers une confrontation de jugements et d'analyses, Aucun modèle ne semble en effet capable de réunir suffisamment de corpus théorique en faveur, ni au détriment de l'explication de la demande en transport urbain.

Plusieurs modèles de cette demande ont été élaborés de manière distincte. Son analyse nécessitera un outil mathématique capable d'estimer les variables influant sur le comportement des usagers du transport.

Chapitre III : Étude la demande en transport urbain dans la ville de Bejaia

Chapitre III : Étude de la demande en transport urbain dans la ville de Bejaia

Les études empiriques dans le domaine des transports urbains valorisent la recherche et contribue essentiellement à la compréhension des phénomènes de mobilités et de déplacements telle que l'étude du comportement des utilisateurs de transport urbain.

A travers ce chapitre, nous allons présenter les résultats de l'enquête que nous avons mené auprès de 300 usagers de transport urbain et nous essayons d'analyser, selon l'approche économique, les choix de préférences de ces usagers envers les modes de transport appropriés et selon ses contraintes économiques et les variations des prix, des coûts et de revenu.

Section 1 : Méthodologie et caractéristiques générales de l'enquête

III.1.1 Présentation de l'enquête

L'enquête s'intéresse à l'étude du comportement rationnel et économique de l'usager de transport urbain de la ville de Bejaia. Les personnes interrogées doivent notamment décrire, de manière précise, les raisons économiques de leur choix modale du mode de transport qu'elles ont préféré afin d'obtenir des informations représentatives. Les individus interrogés sont enquêtés lors d'un entretien en face à face à domicile ou dans des lieux différents (Cafés, arrêts de bus, dans des bus... etc.). La méthode définit les modalités d'échantillonnage (taille et base de sondage, tranches d'âge, etc.), les documents d'enquêtes, l'organisation du recueil de données (durée, organisation, contrôle) et les modalités de son exploitation (définition des indicateurs).

Nous avons initié cette enquête auprès des usagers du transport urbain afin de mettre en lumière les habitudes, les choix et les préférences de ces derniers par rapport à des variables (prix, et revenu). Menée d'Avril 2017 à Mai 2017, cette enquête permet, entre autres, de mieux connaître la part d'usagers utilisant le transport urbain et de mieux comprendre le choix pour le véhicule personnel.

Les choix et les préférences de déplacement s'appuient, en grande partie, sur la rationalité et les contraintes économiques de chaque usager de transport.

Nous pouvons connaître les comportements économiques de déplacements des usagers de transport urbain. Cette initiative est une première étape essentielle afin de promouvoir des attitudes et choix de comportement de l'usager de transport urbain dans la commune de Bejaia.

Les résultats obtenus par notre enquête fournissent certains indicateurs économiques qui délimitent le comportement des usagers de transport urbain dans la ville de Bejaia ainsi que le choix du mode de transport préféré en fonction des contraintes économiques de chacun.

Nous avons opté dans ce travail pour des questionnaires, composés de questions fermées et simples, ainsi nous avons essayé au maximum d'éviter les questions ouvertes dans le but d'avoir des réponses très précises et cohérentes.

Ces résultats, conduisent à la réflexion de la mise en place d'une vision générale de la demande en transport urbain en fonction de certaines variables économiques, de mobiliser les différents moyens nécessaires à l'effet de présager un mode de transport à la situation et au contexte économique actuel.

III.1.1.1 Les objectifs de l'enquête

Cette enquête a été conçue dans le but de mieux connaître les comportements économiques des usagers de transport urbain et aussi avoir une représentation des variables qui influencent le choix de l'usager de transport. Elle consiste davantage à avoir une idée générale sur la demande en transport urbain dans la ville de Bejaia. Elle a aussi pour objectif de déterminer :

- Le choix modal du transport ;
- La nature des attitudes des usagers de transport urbain et son substitut ;
- Les coûts moyens d'usage du véhicule personnel ;

De cette brève représentation des principales questions de notre enquête, nous espérons avoir soulevé quelques interrogations relatives aux objectifs de notre recherche.

III.1.1.2 Les caractéristiques générales de l'enquête

Il s'agit d'une enquête devant rassembler les données sur la demande des usagers de transport urbain. Un échantillon arbitraire a été prélevé au niveau de la ville de Bejaia.

III.1.1.3 Base de sondage (échantillon)

Notre enquête a porté sur un échantillon de 300 usagers de transport disposant d'un véhicule personnel résident au chef-lieu de la commune de Bejaia.

➤ Pourquoi cette base de sondage

Cette base de sondage a été choisie de manière aléatoire. Il faut rappeler qu'on ne peut réaliser, au sens réduit, de bons échantillons aléatoires d'enquêtes d'opinion pour raisons :

- Les listes exhaustives d'individus en mobilité disposant d'un véhicule personnel ne sont pas accessibles pour la recherche en ce domaine.
- La réponse à une enquête d'opinion n'est jamais obligatoire. Les personnes sélectionnées peuvent donc toujours refuser de répondre, malgré les efforts de l'enquêteur pour inciter à participer au processus. Et on sait que la situation sociale des interviewés et le thème de l'enquête peut introduire une acceptation différentielle de l'entretien.

III.1.2 Répartition géographique de l'échantillon

Étant donné que la commune est répartie en plusieurs quartiers, notre échantillon est relevé de façon aléatoire dans la ville de Bejaia. Il est constitué de personnes de différentes catégories sociales.

III.1.2.1 Distribution des questionnaires

Nous avons travaillé à partir d'un échantillon de 300 usagers de transport urbain disposant d'un véhicule personnel en tenant compte des résultats obtenus par la distribution de 380 questionnaires. Sur les 380 documents unis, 52 sont éliminés et 28 n'ont pas été retournés.

La distribution des questionnaires auprès des usagers de transport urbain a été réalisée de façon satisfaisante et plus facile à domicile contrairement à la distribution des questionnaires dans d'autres lieux (dans des bus) où certaines personnes refusaient de nous recevoir et répondre à nos sollicitations.

III.1.2.2. Contrôle des questionnaires

Nous avons dû :

- Vérifier, quotidiennement, les questionnaires et notamment la cohérence des réponses ;
- Numéroté tous les documents d'enquêtes et relever par numéro les documents incomplets ;

Le contrôle des questionnaires avait pour objectifs de vérifier :

- Le nombre de questionnaires remis ;
- Les oublis ou les erreurs des personnes interrogées ;
- La cohérence des réponses,

Une fois les vérifications terminées, les corrections possibles ont été apportées et les documents ont été classés.

III.1.3 Le dépouillement

Le dépouillement de notre enquête a été réalisé comme suit : Nous avons d'abord procédé à la saisie des données contenues dans les questionnaires, puis l'insertion des données dans le fichier du SPSS version 20. Après vérifications, le traitement de ces données a abouti aux différents résultats sous forme de tableaux et graphes. Ces derniers constituent une base pour l'analyse de la demande des usagers de transport urbain et d'analyser le comportement de ces personnes par rapport aux différentes variables économiques.

Les traitements statistiques sont réalisés pour mettre en évidence les informations résultantes de cette étude, nous avons utilisé deux formes de tableaux dans le dépouillement, à savoir, la méthode de tri vectoriel (tri à plat), puis la méthode de tri matriciel (tri croisé).

Dans un premier temps, nous avons réalisé des tris à plat des données, c'est-à-dire nous avons établi la distribution des fréquences pour toutes les variables sous forme de tableaux. Pour chaque question, nous avons calculé le nombre de réponses obtenues par chaque modalité figurant dans la question. Cette distribution des fréquences est relative.

Le simple examen de ces tableaux va nous permettre de :

- Déterminer les erreurs d'enregistrement commises lors de la saisie ;
- Dégager les principaux résultats de l'enquête ;
- Identifier les zones qui demandent une interprétation ;
- Identifier des zones que demandent des analyses supplémentaires.

Pour mieux expliquer certaines variables et la recherche de corrélations entre elles, nous avons réalisé des tris-croisés. En effet, une simple tabulation ne permet pas de prendre en considération l'influence d'une variable sur une autre. Nous avons, donc vérifié l'existence de relation entre les variables prises deux à deux, notamment entre variables explicatives (questions signalétiques) et celle à expliquer (question de comportement, d'attitude, etc.).

III.1.4 Difficultés rencontrées

La réalisation d'un travail de master sur la compréhension du fonctionnement de la demande envers un quelconque mode de transport est un exercice très intéressant et en même temps difficile. Nous avons principalement rencontré quelques difficultés :

- ✓ D'abord un manque d'ouvrages locaux relatifs à ce thème ;
- ✓ La problématique de la demande en transport urbain est moins exploitée dans notre pays ;
- ✓ La compréhension du fonctionnement de la demande en transport urbain ne jouit pas d'une grande importance dans la majorité des organismes concernés (direction du transport par exemple).

III.1.5 Présentation générale de l'échantillon

Nous présenterons dans ce point, les résultats de l'enquête obtenus auprès des usagers de transport urbain de la commune de Bejaia.

Tout d'abord, nous présenterons de manière générale la répartition des enquêtés selon, l'âge, le sexe et le revenu. D'après l'enquête menée, notre échantillon est de l'ordre de 300 enquêtés. En ce qui concerne l'âge, les résultats de l'enquête nous a permis de les répartir comme suit : 8 personnes moins de 20 ans, 132 personnes entre 20 et 30 ans, 68 interrogés se situent entre 30 et 40 ans, 43 enquêtés sont compris entre l'âge de 40 et 50 ans, 30 personnes se situent dans la tranche d'âge de 50 et 60 ans et enfin : 19 interrogés ont un âge de plus de

60 ans. En ce qui concerne la répartition des enquêtés selon le sexe, l'échantillon est découpé en 193 personnes de sexe masculin et 107 de sexe féminin. Enfin, les résultats de l'enquête nous montrent que le revenu moyen de cet échantillon s'élève à « 28216,67 DA »¹.

Section 2 : Résultats de l'enquête

III.2.1. Sources de l'achat du véhicule personnel

Dans cet axe, notre attention est de déterminer la manière, avec laquelle, les usagers ont procuré leur véhicule personnel.

Tableau n° 1 : Sources de l'achat du véhicule personnel

		Σ En %
Façon d'acquisition le véhicule personnel	Propres moyens financiers	24,3%
	Aide de la famille	31,0%
	Par héritage	28,0%
	Par crédit	16,7%
		100%

Source : Enquête personnelle (Avril 2017-Mai 2017)

D'après les données du tableau n°1, 31% des enquêtés ont acquis leur véhicule personnel à l'aide familiale. Ainsi, 28% l'ont possédé par voie d'héritage. Quant à d'autres formes d'achat, on trouve l'autofinancement et le crédit bancaire qui sont représentés respectivement de 24.3% et 16.7%.

On peut dire que le faible pouvoir d'achat des usagers de transport et l'augmentation remarquée dans le marché des véhicules ne permet pas à la majorité des usagers d'acquérir un véhicule personnel par leurs propres moyens financiers.

III.2.2 Utilité totale de l'usage du transport urbain

L'utilité totale du service offert du transport urbain mesure la satisfaction globale que l'individu retire ou se procure de l'usage de ce mode de transport. Le niveau de l'utilité est

¹ *Le revenu moyen de l'échantillon (Moyenne arithmétique) :*

$$RM = \frac{7500 \cdot 90 + 15000 \cdot 28 + 25000 \cdot 30 + 35000 \cdot 65 + 45000 \cdot 44 + 55000 \cdot 43}{300} = \frac{675000 + 420000 + 750000 + 2275000 + 1980000 + 2365000}{300}$$

$$RM = 28216,67 \text{ DA}$$

difficile à évaluer, mais nous avons pris en considération le niveau de satisfaction comme référence.

À travers le tableau au-dessus, nous cherchons à démontrer le niveau de la satisfaction des usagers vis-à-vis des services offerts par le transport urbain.

Tableau n° 2 : Satisfaction des usagers du transport urbain

Utilité totale		
Pas du tout satisfait	Satisfait	Tout à fait satisfait
57,0%	41,0%	2,0%

Source : Enquête personnelle (Avril 2017-Mai 2017)

À partir des résultats de l'enquête, on remarque que plus de la moitié (57%) des usagers du transport urbain ne sont pas du tout satisfait des services offerts par le mode de transport urbain. Par contre, 41% des interrogés montrent une satisfaction envers le transport urbain. Il n'y a que 2% de l'échantillon qui exprime une satisfaction totale envers ce mode de transport.

Il est préférable d'introduire d'autres modes de transport collectif alternatif au bus, pour combler le manque de satisfaction ressenti par rapport au transport urbain dans la ville de Bejaia.

Les services concernés doivent mettre à la disposition des usagers de transport urbain de nouveaux modes de transport collectif (métro, tramway, téléphérique) et opter pour de nouvelles politiques durables qui répondent aux exigences des usagers de transport.

III.2.3 Satisfaction par services offerts

Nous avons pu constater précédemment que le niveau de la satisfaction chez les usagers est faible. Alors à travers les données statistiques recueillies, nous allons dévoiler les critères de la non-satisfaction des usagers.

Tableau n° 3 : Satisfaction vis-à-vis la ponctualité et le respect des arrêts.

Ponctualité	Pas du tout satisfait	88,7%
	Satisfait	10,3%
	Tout à fait satisfait	1.0%
Respect des arrêts	Pas du tout satisfait	54%
	Satisfait	31.3%
	Tout à fait satisfait	14,7%

Source : Enquête personnelle (Avril 2017-Mai 2017)

D'après les résultats du tableau n° 3, nous remarquons d'une part que la majorité des usagers du transport urbain ne sont pas du tout satisfaits (88.7%) vis-à-vis de la ponctualité. En revanche, la minorité (10,3%) des enquêtes affirment leur satisfaction. De l'autre part, plus que la moitié des usagers (54%) montrent qu'ils ne sont pas du tout satisfaits par rapport au respect des arrêts, ces résultats confirment la préférence de la majorité des usagers et s'orientent vers le transport individuel.

Tableau n° 4 : Satisfaction vis-à-vis la politesse du personnel et l'aide du chauffeur aux besoins des usagers du transport urbain

Accueil du personnel	Pas du tout satisfait	50.3%
	Satisfait	41.0%
	Tout à fait satisfait	8.7%
Aides du chauffeur	Pas du tout satisfait	45%
	Satisfait	45%
	Tout à fait satisfait	10%

Source : Enquête personnelle (Avril 2017-Mai 2017)

En premier lieu, l'analyse des résultats de ce tableau montre que la moitié des enquêtés (50,3%) expriment leur mécontentement envers l'accueil du personnel de transport urbain, et près de la moitié des usagers, qui représentent un taux de 41%, affirment leurs satisfactions par rapport à l'accueil du personnel.

Tableau n° 5 : Satisfaction vis-à-vis de l'espace disponible et le confort.

Espace disponible	Pas du tout satisfait	75.0%
	Satisfait	21.3%
	Tout à fait satisfait	3.7%
Confort du transport urbain	Pas du tout satisfait	76.3%
	Satisfait	21.0%
	Tout à fait satisfait	2.7%

Source : Enquête personnelle (Avril 2017-Mai 2017)

À travers les résultats obtenus dans ce tableau, nous constatons que la majorité des usagers ne sont pas contents par rapport à l'espace et le confort offert par le mode de transport choisi. En parallèle, seulement plus de 20% des personnes en question déclarent satisfait de ce service.

Tableau n° 6 : Satisfaction vis-à-vis le prix du ticket et le mode de paiement

Prix du ticket du transport urbain	Pas du tout satisfait	48,7%
	Satisfait	43,3%
	Tout à fait satisfait	8,0%
Mode de paiement	Pas du tout satisfait	61,3%
	Satisfait	33,0%
	Tout à fait satisfait	5,7%

Source : Enquête personnelle (Avril 2017-Mai 2017)

À partir des données du tableau n° 6, le degré de non-satisfaction envers le prix du ticket est de (48,7%). Par contre (51,3%) des interrogés semblent être satisfait du tarif du ticket. En revanche, concernant le mode de paiement, une majorité (61,3%) confirme qu'elles ne sont pas satisfaites de ce moyen de paiement, et seulement 33% disent le contraire.

Tableau n° 7 : Satisfaction vis-à-vis la disponibilité du transport et le service de soir

Disponibilité du transport	Pas du tout satisfait	40,3%
	Satisfait	36,0%
	Tout à fait satisfait	23,7%
Service de soir	Pas du tout satisfait	84,0%
	Satisfait	14,7%
	Tout à fait satisfait	1,3%

Source : Enquête personnelle (Avril 2017-Mai 2017)

Selon les données du tableau ci-dessous, nous remarquons que plus de (40%) des usagers du transport urbain ne sont pas satisfaites de la disponibilité de ce dernier. En outre, (36%) des enquêtés expriment leurs satisfactions vis-à-vis de la disponibilité du transport et un taux de (23,7%) des usagers confirment leurs satisfactions totales. En revanche, bien que plus de la moitié des enquêtes affirment leur satisfaction envers la disponibilité du transport urbain dans la journée. Le service du soir quant à lui, est très manquant. Les usagers expriment un sentiment d'insatisfaction par rapport à ce service du soir avec un taux de 84%. Ceci s'explique par la non-disponibilité du transport urbain le soir.

III.2.4 Demande en transport urbain

Dans cet axe, nous intéresserons à la demande de transport urbain comme étant un mode de transport le plus utilisé dans la ville de Bejaia. Nous allons essayer d'analyser le rapport des usagers de transport et la demande envers ce mode de transport.

Tableau n° 8: Usage régulier du transport urbain

		Sexe		
		Homme	Femme	Total
Demande en transport urbain	Non	59,1%	39,3%	52,0%
	Oui	40,9%	60,7%	48,0%

Source : Enquête personnelle (Avril 2017-Mai 2017)

La répartition des données du tableau illustre que plus de la moitié de la population interrogée (52%) affirment qu'elles n'utilisent pas le transport urbain comme mode de transport régulier. D'après les données de l'enquête, on remarque que la demande exprimée par les usagers de transport urbain s'élève à 48%. Cela signifie que le transport urbain est un mode privilégié par presque la moitié de personnes interrogées. Par rapport à ce résultat, on peut dire que le transport urbain est un service ordinaire (en microéconomie, ce mode de transport est considéré comme un bien inférieur).

Les hommes préfèrent plus le véhicule personnel avec un taux de 59,1%. Par contre, les femmes utilisent plus le transport urbain (60,7%). Cette demande est plus forte chez les femmes (60,7%) contre près de 50% chez les hommes. Pour des raisons socioculturelles, l'homme a tendance à utiliser le véhicule personnel que la femme.

Tableau n° 9 : Autres mode de mobilité.

		En %
Autres préférences que le transport urbain	Néant	47,0%
	Voiture	29,3%
	Marche	15,0%
	Vélo	1,7%
	Moto	7,0%

Source : Enquête personnelle (Avril 2017-Mai 2017)

Théoriquement, nous avons montré que les moyens de transport disponibles a Bejaia sont faible, et une absence des autres moyens de transport à savoir ; le tramway, le métro... alors le moyen utilisé dans la ville de Bejaia est varié entre le transport collectif (le bus) et le transport individuel (le véhicule personnel, le taxi). Alors, à travers l'analyse de tableau au-dessus nous allons montrer les raisons du choix du transport public ou pourquoi les usagers orientent leur comportement vers le transport public ou collectif.

Vu que 48% des enquêtés utilisent le bus comme moyen de transport, mais ils préfèrent d'autres moyens. En effet, l'orientation vers le transport urbain est influencée par plusieurs raisons, nous constatons que 43% des enquêtés identifient le prix de taxi comme un motif pour s'orienter vers l'usage du transport public, en seconde position le faible revenu de certains usagers avec un taux de 32,7% et enfin 24,3% déclarent le coût élevé d'usage de leur véhicule personnel.

À l'instar des résultats obtenus dans ce tableau, nous constatons que l'usage du transport public chez les usagers de transport dans la ville de Bejaia ne dépend pas de leur choix, mais de leurs conditions économiques. Alors on peut dire que, la situation économique entraine un impact sur le choix de moyen du transport.

III.2.5 Préférences et choix

Dans ce tableau, nous allons montrer les facteurs qui influencent sur le choix modal des usagers, et les préférences de leur comportement envers le transport collectif ou individuel.

Tableau n° 10 : Facteurs d'usage régulier du transport urbain

		En %
Raisons du choix du transport urbain	Mon revenu est faible	32,7%
	Prix du taxi	43,0%
	Coût d'usage de mon véhicule	24,3%

Source : Enquête personnelle (Avril 2017-Mai 2017)

Théoriquement, nous avons montré que les moyens de transport disponibles a Bejaia sont faible, et une absence des autres moyens de transport à savoir ; le tramway, le métro... alors le moyen utilisé dans la ville de Bejaia est varié entre le transport collectif (le bus) et le transport individuel (le véhicule personnel, le taxi). Alors, à travers l'analyse de ce tableau nous allons

montrer les raisons du choix du transport public ou pourquoi les usagers orientent leur comportement vers le transport public ou collectif.

Vu qu'une minorité des enquêtés utilisent le bus comme moyen de transport, mais ils préfèrent d'autres moyens. En effet, l'orientation vers le transport urbain est influencée par plusieurs raisons, nous constatons que 43% des enquêtés identifient le prix de taxi comme un motif pour s'orienter vers l'usage du transport public, en seconde position le faible revenu de certains usagers avec un taux de 32,7% et enfin 24,3% déclarent le coût élevé d'usage de leur véhicule personnel.

À l'instar des résultats obtenus dans ce tableau, nous constatons que l'usage du transport public chez les usagers de la ville de Bejaia ne dépend pas de leur choix, mais de leurs conditions économiques. Alors on peut dire que, la situation économique entraîne un impact sur le choix de moyen de transport.

III.2.6 Demande en transport personnel

Dans cet axe nous intéresserons à la demande de transport personnel comme étant un autre choix de transport dans la ville de Bejaia.

Tableau n° 11 : Usage alternatif du véhicule personnel

		En %
Demande en transport personnel	Non	41,7%
	Oui	58,3%

Source : Enquête personnelle (Avril 2017-Mai 2017)

Il est certain qu'une bonne accessibilité en transports en commun des personnes ayant un véhicule personnel comme un moyen de transport est essentielle pour en favoriser l'usage. Si tel est le cas, encouragez et favorisez ce mode de transport, essentiel pour diminuer le nombre de déplacements en voiture et de places de parking qui sont souvent louées.

L'enquête révèle que près de 58,3% de ces personnes interrogées préfèrent et choisissent la voiture comme un mode de transport plus fiable et plus confortable. Ces préférences sont d'autant plus pour le gain à profit de temps du déplacement et se rendent facilement à un endroit plus vite.

Tableau n° 12 : Facteurs d'usage de véhicule personnel

	En %	
Préférences aux autres modes de transport que le véhicule	Néant	58,3%
	Disponibilité du véhicule	13,7%
	Confort du véhicule	8,0%
	Dépendance	11,0%
	Déplacement et mobilité rapide	9,3%

Source : Enquête personnelle (Avril 2017-Mai 2017)

On peut dire que la situation de mécontentement des usagers à l'égard du transport urbain alimente chez ces derniers la tendance ou le besoin envers un mode de transport substitutif.

La répartition de ce tableau montre que la majorité des enquêtés (58,3%) utilise leur véhicule personnel comme un mode de transport alternatif, contre 41,7% des interrogés qui disent le contraire. Ce besoin ou cette demande de transport personnel est déchaîné par l'insatisfaction qu'expriment les usagers, mais également les usagers identifient quelques facteurs relatifs à l'usage du transport personnel. Nous révélons un pourcentage de 13,7% des interrogés disent qu'ils utilisent le véhicule personnel comme moyen de transport alternatif puisque, ceci revient à la disponibilité de leur véhicule et 11% des enquêtés identifient la dépendance comme l'une des raisons d'usage de véhicule personnel.

En lumière des résultats de ce tableau, nous pouvons avancer l'idée que la demande de transport personnel dépend non seulement de la satisfaction vis-à-vis de service du transport urbain, mais également d'autres facteurs liés au contexte économique qui participe à la construction du rapport à la demande du transport.

Section 3 : Analyse de la demande en transport urbain par un modèle de régression linéaire multiple.

III.3.1 L'objectif de construction du modèle

Afin d'étudier l'évolution des variables (prix du ticket, coût moyen d'usage du véhicule personnel et le revenu moyen des usagers de transport urbain), il est nécessaire, avant toute chose, de définir le contexte de réalisation de ce modèle. C'est l'objet de cette partie, qui décrit le projet dans lequel ce modèle s'inscrit dans une description des services offerts en transport, et enfin une description de la tendance du comportement des usagers de transport urbain de la ville de Bejaia qui constitue l'objet d'étude de ce travail.

Offrir un état des connaissances sur la prévision de la demande de transport urbain est primordial pour décrire les facteurs qui influencent sur cette demande. Nous allons procéder à une brève présentation des fondements théoriques du modèle de prévision de cette demande ainsi que les différents outils s'appliquant aux 3 étapes traditionnelles de la modélisation :

- 1. Génération de la demande (décision de déplacer) ;**
- 2. Répartition modale (choix du mode)**
- 3. Affectation des choix rationnels (choix économiques)**

Sous l'hypothèse de rationalité des usagers de transport, leur comportement découle du principe de l'économie qui s'intéresse souvent aux optimums, c'est-à-dire la meilleure allocation des ressources en fonction des contraintes économiques. Cet optimum est alors résumé dans une fonction d'utilité. Il consiste à se trouver dans une situation telle que : toute amélioration de satisfaction d'un usager de transport. L'optimum constitue donc la situation où toute l'allocation initiale a été répartie. C'est donc une situation de référence de la théorie économique, dans la mesure où il est possible de déterminer un optimum, à condition de respecter le caractère concurrentiel des autres modes de transport et de laisser le système de prix opérer les ajustements.

III.3.2 Construction du modèle linéaire multiple de la demande en transport urbain dans la ville de Bejaia

Afin de réaliser cette étude, il est nécessaire au préalable de bien analyser les données que nous avons à disposition afin de construire les composantes que nous utiliserons pour construire le modèle final. L'analyse de ces données va nous permettre de retenir quelques variables que nous confronterons au prix du transport urbain avec les autres variables (coût moyen de l'usage de la voiture personnelle et le revenu des usagers de transport). La bonne spécification du modèle dépendra essentiellement du bon choix des variables explicatives.

En faisant apparaître les coefficients des variables comme des pentes, nous estimons une relation de la demande en transports et les variables explicatives de prix de déplacement en ce mode de transport, le prix de l'usage du véhicule personnel pour parcourir la même distance parcourue que celle de bus, de revenu. La fonction de demande peut s'écrire sous cette forme :

$$Dtu = \frac{\Delta Dtu}{\Delta Ptb} \cdot Ptb + \frac{\Delta Dtu}{\Delta Cmv} \cdot Cmv + \frac{\Delta Dtu}{\Delta R} \cdot R + \beta + \varepsilon$$

Ou :

Dtu : Représente la demande en transport urbain (nombre d'usagers de transport qui préfèrent ce mode de transport) ;

Ptb : Désigne le prix du ticket de bus (transport urbain) ;

Cmv : Représente le coût moyen d'usage du véhicule personnel pour parcourir la même distance que celle parcourue par le mode de transport urbain ;

R : Désigne le revenu moyen des usagers de transport urbain ;

β : Représente la part de la demande qui ne dépend d'aucune variable citée ci-dessus.

ε : Erreur aléatoire

III.3.3 Analyse des évolutions des variables qui composent le modèle de la demande en transport urbain de la ville de Bejaia

Dans cette partie, nous allons essayer d'expliquer la demande en transport urbain dans la ville de Bejaia par les élasticités, qui sont considérées comme un outil mathématique très utilisé en microéconomie.

III.3.3.1 Analyse de la variation du prix de déplacement dans la ville de Bejaia

L'élasticité est un bon indicateur avéré ou prédictif de la réaction de la demande face à une variation du prix. Dans le cas de notre étude, l'élasticité se mesure à partir des données réalisées en enquête de terrain.

➤ L'élasticité prix directe

$$E_{D_{tu}/P_{tb}} = \left| -\frac{\left(\frac{\delta D_{tu}}{D_{tu}}\right)\%}{\left(\frac{\delta P_{tb}}{P_{tb}}\right)\%} \right| = \left| -\frac{\frac{(144-142)}{(300)}}{\frac{(25-20)}{(20)}} \right| = \left| -\frac{0,006666667*100}{0,25*100} \right| = \left| -\frac{0,6666667\%}{25\%} \right| = |-0,026|$$

$$\Leftrightarrow E_{D_{tu}/P_{tb}} = |-0,026| \Leftrightarrow E_{D_{tu}/P_{tb}} < 1$$

D'après ce résultat, pour chaque 1% de variation de prix du ticket de bus entraîne 0,026% de variation de quantité demandée en transport urbain. L'élasticité prix directe est inférieure à 1, donc on peut dire que la demande est inélastique en ce mode de transport.

L'élasticité prix directe est faible (proche 0) : La demande en transport urbain varie peu, quand le prix ticket de bus varie. La demande en ce mode de transport change peu, quel que soit la variation modérée du prix de déplacement. On peut dire que ce mode de transport est de première nécessité, Bien que le prix du ticket augmente jusqu'à 50%, l'usage du transport urbain se maintient car il existe peu de mode de transport de substitution.

➤ **L'élasticité prix croisée**

$$E_{D_{tu}/C_{mvp}} = \frac{\left(\frac{\delta D_{tu}}{D_{tu}}\right)\%}{\left(\frac{\delta C_{mvp}}{C_{mvp}}\right)\%} = \frac{\frac{(174-158)}{(300)}}{\frac{(350-250)}{(250)}} = \frac{0,05333333*100}{0,4*100} = \frac{5,3333333\%}{40\%} = 0,133\%$$

$$\Leftrightarrow E_{D_{tu}/C_{mvp}} = 0,133 \Leftrightarrow E_{D_{tu}/C_{mvp}} > 0$$

D'après ce calcul, pour chaque augmentation de 1% du coût moyen d'usage du véhicule personnel entraîne une augmentation de 0,133% de quantité demandée en transport urbain. L'élasticité prix croisée est supérieure à 0, donc on peut dire que les deux modes de transport sont substituables.

Une élasticité croisée positive signifie que l'augmentation du coût moyen d'usage du véhicule personnel entraîne l'augmentation de la demande en transport urbain.

➤ **L'élasticité revenu**

$$E_{D_{tu}/R} = \frac{\left(\frac{\delta D_{tu}}{D_{tu}}\right)\%}{\left(\frac{\delta R}{R}\right)\%} = -\frac{\frac{(144-141)}{(300)}}{\frac{(31038,337-28216,67)}{(28216,67)}} = -\frac{0,01*100}{0,1*100} = -\frac{1\%}{10\%} = |-0,1|$$

$$\Leftrightarrow E_{D_{tu}/R} = |-0,1| \Leftrightarrow E_{D_{tu}/R} < 0$$

Toute augmentation du revenu de 1% se traduira par une diminution de la demande en transport urbain de 0,1%. La demande apparaît moins sensible à la variation du revenu. L'influence du revenu sur la demande de transports urbains est peu évidente au vu des résultats. Les usagers réguliers de transport urbain soient peut être des personnes à bas revenu. Les résultats obtenus ici indiquent que les transports urbains constituent un service inférieur dans la ville de Bejaia (élasticité non significative de -0,1).

Conclusion

Cette étude porte un objet fondamental sur les fondements de choix de mode de transport urbain. L'analyse des résultats, nous a permis de dégager un profil général sur la demande en transport urbain, dont l'objectif consiste à expliquer les différents variables économiques pour une meilleure compréhension de notre objet d'étude.

L'enquête montre à priori que l'étude du comportement des usagers du transport urbain est une tâche n'est pas facile à réaliser. Le transport urbain est considéré par les enquêtés comme un bien économique comme les autres. Le choix et les préférences en transport urbain sont limités dans la ville de Bejaia. De manière générale, l'utilité perçue de ce mode de transport n'est pas satisfaisante par la quasi-totalité des personnes interrogées.

On a constaté d'après les résultats de l'enquête, que :

- La demande est plus forte en voiture personnelle que celui du transport urbain collectif. Le transport urbain en voiture s'accroît lorsque le coût d'usage moyen de la voiture baisse.
- L'augmentation du prix de ticket de bus n'a pas d'effet significatif sur la demande en transport urbain dans la ville de Bejaia.
- La variation du coût moyen d'usage de véhicule personnel influence mais de manière assez importante sur la demande en transport urbain collectif.
- On a constaté qu'une augmentions de 10% de revenu incite les usagers à opter pour le transport personnel.

Les résultats produits par notre enquête fournissent certains indicateurs économiques qui délimitent le comportement des usagers de transport urbain dans la ville de Bejaia ainsi que le choix du mode de transport préféré en fonction des contraintes économiques de chacun. Les résultats obtenus de cette étude, indique que le service du transport urbain ne peut garantir la satisfaction des usagers du transport en terme quantitatif ou qualitatif, Cette forme de mécontentement incite les usagers à orienter leur comportement vers d'autres moyens de déplacement.

Conclusion générale

Conclusion générale

La forte demande aux différents modes de transport urbain qu'a connue la ville de Bejaia, favorisée par le besoin en mobilité et le manque de diversité de mode de transport adapté, ont eu un impact direct sur le comportement de l'utilisateur de transport. Il est à noter également que les préférences et les choix de l'usage du mode de transport sont limités par les contraintes économiques qui délimitent le comportement des utilisateurs de transport.

En effet, les variations des prix dus à l'inflation qu'a connue le pays a encouragé les usagers de transport urbain à s'adapter à ces variations. Dans cette posture, le véhicule personnel, d'après les résultats de l'enquête, est devenu le dispositif le plus utilisé pour répondre à leurs besoins en mobilité urbaine. L'enquête montre que le volume d'usage de voiture personnelle est plus important dans la plupart des déplacements. Il est vrai que la voiture reste encore très utilisée compte tenu des prix du carburant. Quant au transport urbain collectif, il est considéré comme un bien inférieur et un moyen de transport ordinairement accessible lorsque les variables économiques affectent le choix et de préférence de chaque usager.

Cette étude porte un objet fondamental sur les fondements de choix de mode de transport urbain. L'analyse des résultats nous a permis de dégager un profil général sur la demande en transport urbain, dont l'objectif consiste à expliquer les différentes variables économiques pour une meilleure compréhension de notre objet d'étude. Pour répondre à notre question centrale, les variables économiques qui influencent le choix de l'utilisateur de transport urbain sont principalement le prix de ticket de bus, le coût moyen d'usage de transport urbain et le revenu. D'après l'enquête nous pouvons dire que :

- La variation du prix du ticket de bus n'influence pas de manière significative le comportement des utilisateurs de ce mode de transport à cause du bas prix de ce mode de transport et aussi, par rapport à la nature de ce bien (inférieur).
- Les variations du prix d'usage de la voiture personnelle (nous avons pris l'exemple du prix de carburant) affectent de manière significative le choix du mode de transport. On a remarqué que lorsque le prix du carburant augmente, l'utilisateur de transport a tendance à utiliser le mode collectif.
- On a constaté que l'augmentation du revenu moyen de ses usagers n'a pas une grande influence sur le choix du mode de substitution. Cette situation s'explique peut-être par le pouvoir d'achat réduit et l'inflation remarquée ces dernières années.

Les hypothèses avancées se vérifient avec les résultats obtenus. Le comportement rationnel des usagers de transport est confirmé par leurs attitudes économiques déduites du modèle réalisé. On a aussi confirmé que la limite de modes de transport collectif dans la ville de Bejaia réduit le choix et les préférences des usagers de transport.

Les résultats produits par notre enquête fournissent certains indicateurs économiques qui délimitent le comportement des usagers de transport urbain dans la ville de Bejaia ainsi que le choix du mode de transport préféré en fonction des contraintes économiques de chacun. Les résultats obtenus de cette étude, indique que le service du transport urbain ne peut garantir la satisfaction des usagers de transport urbain puisque plus de la moitié des enquêtés ne sont pas satisfaits de l'utilité du transport urbain offert dans le chef-lieu. Cependant, l'usage du transport urbain reste faible.

L'objectif de cette recherche comporte une estimation de la demande en transport urbain pour la ville de Bejaia. Après analyse des résultats obtenus, plusieurs recommandations essentielles se dégagent :

- La question relative aux déterminants économiques du choix modal représente un champ encore peu étudié ; étudier les déterminants du comportement rationnel des usagers de transport nécessite la prise en compte de variables socioéconomiques.
- La modélisation de la demande est très intéressante dans l'explication du comportement de ces usagers de transport urbain. Néanmoins elle comporte une étude de type statique ne prenant pas en compte l'hétérogénéité des comportements dans le temps. Pour des études futures, il serait plus attentif d'utiliser des modèles de type dynamiques pour mieux cerner la demande de transport urbain pour la ville de Bejaia.
- La mise en œuvre d'autres modes de transport collectif alternatif au bus comble le manque de satisfaction ressenti par rapport au transport urbain dans la ville de Bejaia. Cette forme de mécontentement incite les usagers à orienter leur comportement vers d'autres moyens de déplacement.

Bibliographie

Bibliographie

Ouvrages

- Martin tefra, « économies des transports » ellipses, paris 1996.
- Merlin PET CHOAY F (1996) dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement, 2ème édition.PUF colin.
- Orfeuil JP (2000). La mobilité : analyse et représentations, controverses, paris.

Articles

- Bonnel P. : Préviation de la demande de transport, Rapport présenté en vue de l'obtention du diplôme d'habilitation à diriger les recherches, Université Lumière Lyon 2, Faculté de Sciences Economiques et de Gestion, Lyon, 2001. In <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00268919/document>
- CHESNAI M. Transport et espace français, Paris, 1981, Pp 12-14
- Christophe Rizet, Hajera Bouguerra. : Evolution des élasticités du transport routier de fret au prix du gazole. Les Cahiers scientifiques du transport, AFITL, 2013, pp. 119-142. In <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00858166/document>
- Idres B.(2016): l'évolution du parc automobile et des infrastructures routières: quelles incidences sur la sécurité routière en Algérie, in colloque international « les risques routiers et transports durables » .
- Doulet JF (2000) « la mobilité urbaine : un nouveau conceptuel », 2000.PP 1-2 L'institut pour la ville en mouvement.
- Ghazouani Samir, Goäied Mohamed. Analyse microéconométrique de la demande de transport urbain pour la ville de Tunis. In : Économie & prévision, n°108, 1993-2. pp. 47-62 In http://www.persee.fr/doc/ecop_0249-4744_1993_num_108_2_5608
- Guillaume P. : L'interaction entre usage du sol et comportements de mobilité : Méthodologie et application a l'aire urbaine de Bordeaux, DOI 10.3917/reru.055.0723, Revue d'Économie Régionale & Urbaine, 2005, PP 723-746. In <http://www.cairn.info/revue-d-economie-regionale-et-urbaine-2005-5-page-723.htm>
- Stéphanie Souche. Un exemple d'estimation de la demande de transport urbain. Revue d'économie régionale et urbaine, Armand Colin, 2010-, 2009, pp. 759-779. In <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00579638/document>

Rapport

- CTD (Le centre pour le transport durable) : Définition et vision du transport durable, 2002. In www.cstctd.org
- Ivaldi M, Pouyet J, Urdanoz M. : Elasticités de la demande de transport ferroviaire : Définitions et mesures, Institut d'économie industrielle, IDEI Report # 18, Transport, 2010. P 04. In http://idei.fr/sites/default/files/medias/doc/by/ivaldi/idei_report18.pdf
- Laferrière R. : Les élasticités-prix de la demande de transport interurbain des personnes, Canada, 1992. In <http://e-ajd.net/Frames/Frameanalysedelademande/Laferri%E8re%20Comm%20royale%20f.pdf>

Mémoire

- Allaire J, choisir son mode de ville : formes et transports dans les villes émergentes. LEPII EPE, CNRS/ université de Grenoble II GLOBAL CHANCE- N 21 mai 2006
- Manuel Appert. : Coordination des transports et de l'occupation de l'espace pour réduire la dépendance automobile dans la région métropolitaine de Londres. Géographie. Université Paul Valéry - Montpellier III, 2005. In <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00012002>
- Sadoudi Sifaqes « analyse du système des infrastructures de la circulation routière autour de la baie de Bejaia » université de Bejaia faculté de sciences économiques. Juin 2013.
- Benkhenouche Layachi : « le transport urbain et la reconfiguration de la ville : quelle interaction ? cas de la ville de Bejaia » mémoire de magister université de Bejaia faculté de sciences économiques. Juin 2012.
-

Sites Internet

- www.cstctd.org
- <https://tel.archives-ouvertes.fr>
- <http://www.persee.fr>
- <http://www.cairn.info>
- <http://idei.fr>
- <http://e-ajd.net>

Liste des tableaux et figures

Liste des tableaux et figures

Chapitre I : Généralités sur le transport urbain

Tableau I.1 : Comparaison entre les différents modes de transport urbain.	13
Figure I.1: le niveau micro et macro spatial de l'usager des transports.....	17

Chapitre III : Étude la demande en transport urbain dans la ville de Bejaia

Tableau III.1 : Sources de l'achat du véhicule personnel.....	45
Tableau III.2 : Satisfaction des usagers du transport urbain.....	46
Tableau III.3 : Satisfaction vis-à-vis la ponctualité et le respect des arrêts.....	47
Tableau III.4 : Satisfaction vis-à-vis la politesse du personnel et l'aide du chauffeur aux besoins des usagers du transport urbain.....	47
Tableau III.5 : Satisfaction vis-à-vis de l'espace disponible et le confort.	48
Tableau III.6 : Satisfaction vis-à-vis le prix du ticket et le mode de paiement	48
Tableau III.7 : Satisfaction vis-à-vis la disponibilité du transport et le service de soir	48
Tableau III.8 : Usage régulier du transport urbain	49
Tableau III.9 : Cause de non-usage du transport urbain	50
Tableau III.10 : Facteurs d'usage régulier du transport urbain.....	51
Tableau III.11 : Usage alternatif du véhicule personnel	52
Tableau III. 12 : Facteurs d'usage de véhicule personnel	52

Annexes

Annexe n°1 : Questionnaire d'enquête

Université Abderrahmane MIRA de Bejaia
Faculté des Sciences Economiques, Commerciales et des Sciences de Gestion
Département des Sciences Economiques
Option : « Économie du transport »

Numéro du questionnaire :

Date de l'enquête :/...../.....

Nom de l'enquêteur :

Le questionnaire s'adresse aux automobilistes de la commune de Bejaia. Les informations que vous rapporterez seront totalement traitées de façon anonyme.

A / IDENTIFICATION

Q 1- Quel est votre âge : ans

Q 2- Quel est votre sexe : Homme Femme

Q 3- En incluant toutes vos sources de revenus (emploi, invalidité, pension, etc.), quel est votre revenu mensuel net approximatif ?

- Moins de 10 000 DA. 10 000 DA à 20 000 DA.
 21 000 DA à 30 000 DA 31 000 DA à 40 000 DA.
 41 000 DA à 50 000 DA. Plus de 50 000 DA

Q 4- Comment avez-vous acquis votre véhicule ?

- Par vos propres moyens financiers. Par l'aide d'un membre de votre famille
 Par héritage ? Par crédit ?

B / SATISFACTION TIRÉE DU MODE DE TRANSPORT UTILISÉ

Q 5- Sur une échelle de 1 à 3, quel est votre niveau général de satisfaction à l'égard des services de transport urbain ? (Veuillez cocher le niveau de satisfaction correspondant)

- Pas du tout satisfait satisfait Tout à fait satisfait

Q 6- Sur une échelle de 1 à 3, quel est votre niveau de satisfaction à l'égard des services de transport urbain ? (Pour chacune des propositions, cochez le mieux à votre niveau de satisfaction)

	Pas du tout satisfait	satisfait	Tout à fait satisfait
La ponctualité (tant à l'aller qu'au retour).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'accueil et la politesse du personnel du transport urbain.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'accueil et l'amabilité du chauffeur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'aide du chauffeur au regard de vos besoins particuliers.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'espace disponible pour chacun des passagers.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le respect des arrêts	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le confort du véhicule (siège, propreté, odeurs, bruits).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les heures du service de soir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La disponibilité des transports collectifs.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le prix du ticket.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les modes de paiement disponibles.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

C/ DEMANDE EN TRANSPORT URBAIN

Q 7- Utilisez-vous le Bus comme moyen de transport régulier ?

- Oui Non.

Si non :

- Vous préférez votre voiture. Vous préférez marcher
 Le vélo ? La moto ?

H/ PRÉFÉRENCES ET CHOIX DE L'USAGER DU TRANSPORT URBAIN PUBLIC

Q 8- Si vous choisissez l'usage du Bus comme mode de transport régulier, quelles sont vos raisons ?

- Mon revenu est faible.
 Le prix du taxi est élevé.
 Le coût d'usage de mon véhicule personnel est important.

Autres : précisez la raison :

D/ DEMANDE EN TRANSPORT PERSONNEL

Q 9- Utilisez-vous votre véhicule personnel comme un moyen de transport alternatif ?

- Oui Non.

Si non, pourquoi ?

- La voiture est plus disponible. Elle est plus confortable.
 Je suis dépendant de mon véhicule. Elle est plus rapide.

E/ ÉLASTICITÉ PRIX-DIRECT

Q 10- Si le prix du ticket du bus augmente de (5DA ou plus), pensez-vous continuer à utiliser ce même mode de transport ?

- Oui Non.

F/ ÉLASTICITÉ CROISÉE

Q 11- Si vous deviez choisir entre l'usage de votre véhicule personnel ou de prendre le bus (transport public), que choisiriez-vous ?

- Véhicule personnel
 Autobus (transport public)

G/ ÉLASTICITÉ REVENU

Q 12- Si vous bénéficiez d'un revenu élevé, pensez-vous préférable de continuer à utiliser votre véhicule personnel ? (Sachant que le prix du ticket est de 15 à 20 DA)

- Oui Non.

J/ VARIATION DU COUT DE L'USAGE DU VÉHICULE PERSONNEL

Q 13- Si une augmentation du prix du carburant est envisagée, pensez-vous continuer à dépendre de votre véhicule (40% : 100 DA) ?

- Oui Non.

Sinon, quel sera votre substitue (alternative) ?

- Le Bus ? La marche à pied ? Le vélo ? La moto

K/ VARIATION DU REVENU DE L'USAGER DE L'AUTOBUS

Q 14- Si votre revenu augmente de 10%, pensez-vous que le bus est l'unique moyen de transport ?

- Oui Non.

Si non quel sera votre alternatif ?

- La marche à pied Le vélo La moto

MERCI POUR VOTRE COLLABORATION

Annexe n°2 : Caractéristiques générales de l'enquête (en nombre)

		Sexe											
		Hommes						Femmes					
		Age						Age					
		Moins de 20 ans	[20-30[	[30-40[	[40-50[	[50-60[	Plus de 60 ans	Moins de 20 ans	[20-30[	[30-40[	[40-50[	[50-60[	Plus de 60 ans
Revenu	Moins 10 000 DA	2	41	4	0	0	0	4	38	1	0	0	0
	[10 000-20 000[	0	11	4	1	0	0	0	7	4	0	1	0
	[20 000-30 000[	2	9	7	5	0	0	0	4	2	1	0	0
	[30 000-40 000[	0	11	15	7	5	7	0	2	12	4	2	0
	[40 000-50 000[	0	3	9	9	8	5	0	0	2	6	2	0
	Plus de 50 000 DA	0	4	6	6	7	5	0	2	2	4	5	2
	Total	4	79	45	28	20	17	4	53	23	15	10	2

Source : Enquête personnelle (Avril 2017-Mai 2017)

Annexe n°3 : Demande en transport urbain en fonction de l'âge et le sexe (en %)

		Sexe											
		Hommes						Femmes					
		Age						Age					
		Moins de 20 ans	[20-30[	[30-40[	[40-50[	[50-60[	Plus de 60 ans	Moins de 20 ans	[20-30[	[30-40[	[40-50[	[50-60[	Plus de 60 ans
Demande en transport urbain	Non	0,0%	39,5%	26,3%	18,4%	9,6%	6,1%	4,8%	35,7%	21,4%	21,4%	16,7%	0,0%
	Oui	5,1%	43,0%	19,0%	8,9%	11,4%	12,7%	3,1%	58,5%	21,5%	9,2%	4,6%	3,1%

Source : Enquête personnelle (Avril 2017-Mai 2017)

Annexe n°4 : Demande en transport urbain en fonction du sexe et l'utilité totale de l'usage de ce mode de transport (en %)

		Utilité totale							
		Pas du tout satisfait		Satisfait		Tout à fait satisfait		Total	
		Sexe		Sexe		Sexe		Sexe	
		Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
Demande en transport urbain	Non	73,8%	26,2%	70,5%	29,5%	80,0%	20,0%	73,1%	26,9%
	Oui	51,6%	48,4%	58,2%	41,8%	0,0%	100,0%	54,9%	45,1%

Source : Enquête personnelle (Avril 2017-Mai 2017)

Table des matières

Table des matières

Introduction générale.....	1
Chapitre I : Généralités sur le transport urbain	
Introduction.....	4
I.1 Présentation de système de transport	4
I.1.1 Le système ferroviaire	5
I.1.2. Le système ferroviaire urbain	6
I.1.2.1 Le système de transport routier motorisé.....	6
I.1.2.2 Le système de transport routier non motorisé.....	6
I.2 Le transport urbain	6
I.2.1 Les caractéristiques du secteur des transport.....	7
I.2.2 Les motifs de déplacement	7
I.2.2.1 Aller à l'école.....	8
I.2.2.2 Aller au travail.....	8
I.2.2.3 Autres motifs.....	9
I.2.3 Les différents modes de déplacement du transport urbain	9
I.2.3.1 Transport collectif	9
I.2.3.2 Les transports individuels	11
I.3 Les avantages de l'automobile.....	13
I.4 La mobilité	14
I.5 le rôle de transport urbain dans le développement économique et l'aménagement de territoire.....	17
I.5.1 Les facteurs d'évolution du transport.....	17
I.5.2 L'importance du transport urbain.....	19
I.5.3 Le rôle de transport dans le développement économique.....	21
I.5.4 Le rôle et la place de transport urbain dans le développement de la ville.....	22
Conclusion.....	22

Chapitre II : Théories et modèles relatifs à la demande de transport urbain collectif

Introduction.....23

Section 1 : Modèles théoriques analysant la demande de transport urbain collectif

II.1.1 Le modèle de choix discret en transport collectif.....23

II.1.1.1 Les fondements théoriques des modèles de choix discret.....24

II.1.1.2 Formulation analytique générale des modèles de choix discrets.....25

II.1.2 Les modèles du« transport à quatre étapes »28

II.1.2.1 Modèle direct – séquentiel28

II.1.2.2 Modèle agrégé – désagrégé.....30

II.1.2.3 Modèle déterministe - stochastique.....32

II.1.3 Le modèle de l'interaction entre usage du sol et comportements de mobilité.....33

II.1.3.1 Fondements théoriques du modèle33

II.1.3.2 Limites du modèle..... 34

Section 2 : Quelques concepts relatifs à la demande de transport urbain collectif

II.2.1 La demande en transport urbain.....35

II.2.2. L'élasticité-prix de la demande en transport urbain36

II.2.3 Elasticité-revenu de demande en transport urbain.....37

Conclusion39

Chapitre III : Étude la demande en transport urbain dans la ville de Bejaia

Introduction.....40

Section 1 : Méthodologie et caractéristiques générales de l'enquête

III.1.1 Présentation de l'enquête40

III.1.1.1 Les objectifs de l'enquête.....41

III.1.1.2. Les caractéristiques générales de l'enquête.....41

III.1.1.3. Base de sondage (échantillon)42

III.1.2 Répartition géographique de l'échantillon42

III.1.2.1 Distribution des questionnaires42

III.1.2.2. Contrôle des questionnaires43

III.1.3. Le dépouillement.....43

III.1.4. Difficultés rencontrées44

III.1.5. Présentation générale de l'échantillon44

Section 2 : Résultats de l'enquête

III.2.1 Sources de l'achat du véhicule personnel.....	45
III.2.2 Utilité totale de l'usage du transport urbain.....	45
III.2.3 Satisfaction par services offerts.....	46
III.2.4 Demande en transport urbain.....	49
III.2.5 Préférences et choix	50
III.2.6 Demande en transport personnel.....	51

Section 3 : Analyse de la demande en transport urbain par une modélisation linéaire multiple

III.3.1. L'objectif de construction du modèle.....	53
III.3.2. Construction du modèle linéaire multiple de la demande en transport urbain dans la ville de Bejaia.....	54
III.3.3. Analyse des évolutions des variables qui composent le modèle de la demande en transport urbain de la ville de Bejaia.....	56
III.3.3.1. Analyse de la variation du prix de déplacement dans la ville de Bejaia.....	56
Conclusion.....	58

Conclusion générale.....	61
--------------------------	----

Bibliographie.....	61
--------------------	----

Liste des tableaux et figures.....	63
------------------------------------	----

Annexes.....	64
--------------	----

Table des matières

RÉSUMÉ

Le transport en commun est l'un des déterminants de la structure de la ville, cette dernière ne peut s'étaler sans un système de transport conforme à elle. Par ailleurs la taille d'une ville détermine aussi les modes de transports qu'elle peut supporter. À partir d'une certaine taille, un seul mode de transport ne peut régler le problème de la mobilité, le transport en commun est parmi les solutions les plus adaptées aux changements. L'extension urbaine et la congestion des villes génèrent partout dans le monde des besoins croissants de déplacements urbains. Elles bâtissent la nécessité de développer des réseaux de transports collectifs plus économiques et accessibles au plus grand nombre et moins consommateurs d'espace.

Depuis quelques années, un retard et un déséquilibre sont toujours enregistrés dans le domaine du transport urbain. À Bejaia, nous avons une connaissance assez fiable de la demande en transport urbain. Une prise de conscience s'est constituée face à la demande grandissante en mobilité. Ainsi, l'enjeu de la mobilité devient une nécessité pour étudier les comportements de déplacement et pour concevoir des modes de transport adaptés au contexte des villes algériennes et en particulier dans la ville de Bejaia.

Dans ce mémoire, nous présenterons une étude de terrain sur le comportement économique des usagers de transport urbain dans la ville de Bejaia. Les choix et les préférences de déplacement se basent sur la rationalité et les contraintes économiques de chaque usager de transport. Cette étude est une démarche essentielle afin de promouvoir les attitudes et les choix de comportement de l'usager de transport urbain dans la ville de Bejaia. Nous avons opté dans ce travail pour des questionnaires auprès de 300 usagers de transport urbain et disposant d'un véhicule personnel. Les résultats produits par notre enquête fournissent certains indicateurs économiques qui délimitent le comportement des usagers de transport urbain ainsi que le choix du mode de transport préféré en fonction des contraintes économiques de chacun.

MOTS CLES : Transport urbain collectif, usage du véhicule personnel, comportement rationnel d'usager de transport urbain, demande en transport urbain, élasticité prix, croisée et revenu. Ville de Bejaia.

ABSTRACT

Public transport is one of the determinants of the structure of the city, which can not be spread without a transport system in conformity with it. Moreover, the size of a city also determines the modes of transport it can withstand. From a certain size, only one mode of transport can solve the problem of mobility, public transport is among the solutions most adapted to changes. Urban expansion and congestion in cities are generating growing urban travel needs around the world. They are building the need to develop more cost-effective public transport networks that are accessible to as many people as possible and that consume less space.

In recent years, there has been a backwardness and imbalance in urban transport. In Bejaia, we have a fairly reliable knowledge of urban transport demand. A growing awareness of the growing demand for mobility has emerged. The mobility challenge becomes a necessity to study travel behavior and to design modes of transport adapted to the context of Algerian cities and especially in the city of Bejaia.

In this paper, we will present a field study on the economic behavior of urban transport users in the city of Bejaia. Travel choices and preferences are based on the rationality and economic constraints of each transport user. This study is an essential step in promoting the attitudes and behavioral choices of the urban transport user in the city of Bejaia. We opted for this questionnaire for 300 urban transport users with a personal vehicle. The results produced by our survey provide some economic indicators that delineate the behavior of urban transport users as well as the choice of mode of transport preferred according to the economic constraints of each one.

KEYWORDS: Urban collective transport, personal vehicle use, rational urban transit user behavior, urban transport demand, price elasticity, cross-subsidy and income. City of Bejaia.

RÉSUMÉ

Le transport en commun est l'un des déterminants de la structure de la ville, cette dernière ne peut s'étaler sans un système de transport conforme à elle. Par ailleurs la taille d'une ville détermine aussi les modes de transports qu'elle peut supporter. À partir d'une certaine taille, un seul mode de transport ne peut régler le problème de la mobilité, le transport en commun est parmi les solutions les plus adaptées aux changements. L'extension urbaine et la congestion des villes génèrent partout dans le monde des besoins croissants de déplacements urbains. Elles bâtissent la nécessité de développer des réseaux de transports collectifs plus économiques et accessibles au plus grand nombre et moins consommateurs d'espace.

Depuis quelques années, un retard et un déséquilibre sont toujours enregistrés dans le domaine du transport urbain. À Bejaia, nous avons une connaissance assez fiable de la demande en transport urbain. Une prise de conscience s'est constituée face à la demande grandissante en mobilité. Ainsi, l'enjeu de la mobilité devient une nécessité pour étudier les comportements de déplacement et pour concevoir des modes de transport adaptés au contexte des villes algériennes et en particulier dans la ville de Bejaia.

Dans ce mémoire, nous présenterons une étude de terrain sur le comportement économique des usagers de transport urbain dans la ville de Bejaia. Les choix et les préférences de déplacement se basent sur la rationalité et les contraintes économiques de chaque usager de transport. Cette étude est une démarche essentielle afin de promouvoir les attitudes et les choix de comportement de l'utilisateur de transport urbain dans la ville de Bejaia. Nous avons opté dans ce travail pour des questionnaires auprès de 300 usagers de transport urbain et disposant d'un véhicule personnel. Les résultats produits par notre enquête fournissent certains indicateurs économiques qui délimitent le comportement des usagers de transport urbain ainsi que le choix du mode de transport préféré en fonction des contraintes économiques de chacun.

MOTS CLES : Transport, mobilité, véhicule, comportement, usager, demande, élasticité, Ville de Bejaia.

ABSTRACT

One of the means of transports we can find public transport which determinates the structure of the city, that cannot be spread without a transport system in conformity with it. Moreover, the size of a city can be also determinates all the means of transports been hold. Among a size, only public transport is one means of transportation that solves the problem of mobility, public transport is among the solutions most adapted to changes. Urban expansion and congestion in cities are generating growing urban travel needs around the world. They built the needs to develop more cost-effective public transport networks that are accessible to as many people as possible and that consume less space. Now, there have been a backwardness and imbalance in urban transport. In Bejaia, we have a fairly reliable knowledge of urban transport demand. A growing awareness of the growing demand for mobility has been emerged. The mobility challenge becomes a necessity to study travel behavior and to design the means of transport adapted to the context of Algerian cities and especially in the city of Bejaia.

In this research, we will present a field study on the economic behavior of urban transport users in the city of Bejaia. Travel choices and preferences are based on the rationality and economic constraints of each transport user. This study is an essential step in promoting the attitudes and behavior of the urban transport user in the city of Bejaia. We opted for this questionnaire for 300 urban transport users with a personal vehicle. The results produced by our survey provide some economic indicators that decline the behavior of urban transport users as well as the choice of means of transport preferred according to the economic constraints of each one.

KEYWORDS: Transport, mobility, vehicle, behavior, user, demand, elasticity, City of Bejaia.

المخلص

تعد وسائل النقل العام واحدة من وسائل النقل التي تمكننا من تحديد هيكل المدينة، والذي لا يمكن دون نظام نقل بما يتفق مع ذلك. وعلاوة على ذلك، فإن حجم المدينة يمكن أن يحدد أيضا جميع وسائل النقل، ووسائل النقل العام هي وسيلة النقل الوحيدة التي تحل مشكلة التنقل، والنقل العام هو من بين الحلول الأكثر تكيفا مع التغييرات. التوسع الحضري والازدحام في المدن تولد احتياجات السفر الحضري المتنامية في جميع أنحاء العالم. وقد قاموا ببناء الحاجات لتطوير شبكات النقل العام الأكثر فعالية من حيث التكلفة والتي يمكن الوصول إليها لأكثر عدد ممكن من الناس والتي تستهلك مساحة أقل.

الآن، كان هناك تخلف وعدم التوازن في النقل الحضري. في بجاية، لدينا معرفة موثوقة إلى حد ما من الطلب على النقل في المناطق الحضرية. وقد ظهر وعي بالطلب المتزايد على هذا النوع من التنقل. ويصبح تحدي التنقل ضرورة لدراسة سلوك السفر وتصميم وسائل النقل التي تتكيف مع سياق المدن الجزائرية وخاصة في مدينة بجاية.

في هذا البحث، سنقدم دراسة ميدانية عن السلوك الاقتصادي لمستخدمي النقل الحضري في مدينة بجاية. وتستند اختيارات السفر وتفضيلاته إلى العقلانية والقيود الاقتصادية لكل مستخدم للنقل. هذه الدراسة هي خطوة أساسية في تعزيز المواقف والسلوكيات لمستخدمي النقل الحضري في مدينة بجاية. اخترنا هذا الاستبيان لي 300 مستخدم النقل الحضري مع سيارة شخصية. إن النتائج التي أسفرت عنها الدراسة الاستقصائية توفر بعض المؤشرات الاقتصادية التي تضعف سلوك مستخدمي النقل الحضري وكذلك اختيار وسائل النقل المفضلة وفقا للقيود الاقتصادية لكل واحد منها.

الكلمات المفتاحية: النقل، التنقل، المركبات، سلوك، المستخدم، الطلب، المرنة، مدينة بجاية.