

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE ABDERRAHMANE MIRA DE BEJAÏA
FACULTE DE TECHNOLOGIE



DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME
Mémoire de fin de cycle

En vue de l'obtention de diplôme de master en architecture et urbanisme
Option : Architecture, ville et territoire.

Thème :

ECHANGEUR DES QUATRE CHEMINS DE BEJAIA :
Quel impact sur la mobilité et les déplacements ?

Encadré par : Mme. LABRECH Samia

Préparé par :

Mr. AMGHAR Lamine

Jury d'examen :

- Mr. ATTAR A/Ghani (président)
- Mr. AINI Aissa (examineur)

Soutenu en : 24 Juin 2018

Remerciements :

J'adresse en premier lieu notre reconnaissance à ALLAH tout puissant, de m'avoir donné la santé et la volonté qui m'a permis de supporter toutes les souffrances afin d'entamer et de terminer ce travail.

Je ne peux conclure ce mémoire de longue haleine, sans présenter mes remerciements les plus sincères et mes sentiments de reconnaissances à toutes les personnes qui m'ont aidé et soutenu tout au long de ce travail. Il m'est impossible de citer tous nommément, tant ils sont nombreux. A tous je dis Merci.

*A commencer par ma directrice de mémoire madame **LABRECH Samia** d'avoir accepté d'encadrer ce mémoire. Je la remercie à la fois pour le suivi régulier de mes travaux, mais également pour les encouragements et la motivation qu'elle m'a apportés tout au long de ce travail.*

Mes remerciements s'adressent aussi aux membres de jury pour avoir accepté d'examiner et d'évaluer le présent travail.

Je tiens à exprimer mes remerciements, mon respect et ma profonde gratitude à l'ensemble de mes enseignants, pour leurs disponibilités, leurs orientations et conseils.

En fin, mes chaleureux remerciements s'adressent à toute ma famille, pour leurs soutiens tout au long de ce cycle d'étude. Un grand Merci.

AMGHAR Lamine

Dédicace :

*J'ai une chance énorme dont j'ai conscience, je suis quelqu'un de privilégié et cela grâce à ma famille, Grâce à toi **maman**... Une mère unique, spéciale, affable et magnifique. Tu m'as portée avant le monde et tu me portes encore chaque seconde, tout ce que je suis et tout ce que je serais n'est que les résultats de tes efforts de tes nuits blanches passées à mes côtés, tes conseils, de ton encadrement dans la vie .tu me l'as jamais dit mais dans tes yeux j'ai reconnu chaque inquiétude que je t'ai apporté et chaque bonheur que je t'es procuré, merci maman d'être toi, merci d'avoir été une muse pour moi.*

*Grace à toi **papa**, le pilier sur lequel je me suis lourdement reposée, une source de soutien sans répit, cher papa, tu as fait confiance à mes choix, tu t'es contenté de m'encourager, malgré les aléas tu as cru en moi, tu as écouté passionnément toutes mes histoires barbantes de mes longues journées pénibles sans te lacer, depuis toujours on me disait que tu sollicites trop ton père pour tout et n'importe quoi, comment puis-je faire autrement tu es mon papa d'exception, toujours présent à mes côtés. C'est Grâce à toi qu'aujourd'hui architecte je suis nommée.*

*A ma sœur et mes chers frères **Mélissa, Amazigh & Anis** Merci d'être toujours à mes côtés, par votre présence et votre tendresse, en témoignage de mon affection je vous prie de trouver dans ce travail l'expression de mon estime et de mon sincère attachement.*

*A mes amies **Hamza, Mouhou, Oualid, Nawel et Nassim**, une amitié hors du commun que je sollicitais à chaque impasse sans hésitation vous ne cessez guère de rependre présents. Vous étiez les témoins directs de mon parcours où vous m'avait soutenu, épaulé et conseillé. Merci pour votre amitié, votre présence, et pour votre confiance.*

*A mes amies et collègues surtout **Zahra, Yacine, Karim, Lydia, Sarah, Meriem, Fawzi, Fares**,...je suis ravi de vous avoir connue vous êtes vraiment des perles rares.*

Lamine

Résumé :

Ce travail intitulé « échangeur des quatre chemins de Bejaia : quel impact sur la mobilité ? » Est une tentative qui s'inscrit dans un vaste champ de recherche qui traite la question de l'impact de l'éventuel échangeur de quatre chemins sur la mobilité et les déplacements, ainsi le comportement qui va engendrer vis-à-vis les utilisateurs des différents modes de transport.

A travers notre travail, le concept de déplacement s'est fait attribuer une place majeure comme il est devenu l'élément primitif à qui on doit penser à régler bien avant de penser à la réalisation.

L'exemple de tampouy à Ouagadougou (Burkina-Faso) que nous avons développé pour les besoins de cette recherche s'est avère très riche dans la mise en pratique de sa réalisation à travers une bonne coordination avec les acteurs de la gestion urbaine.

Bejaia comme d'autres villes dans les pays en voie de développement souffrent de problème de mobilité et de transport en raison de l'urbanisation rapide, pour cela, l'autorité a mis en place l'échangeur comme une solution adéquate pour la gestion des flux au niveau des 4 axes du carrefour ainsi dans la ville.

Cette zone de quatre chemins présente plusieurs problèmes d'embouteillages, d'encombrement et d'insécurité. Ainsi, le projet de l'échangeur est une réalisation qui tente de résoudre ces problèmes.

Notre travail vise à travers la méthode d'enquête de vérifier cet impact positif qui aura cet échangeur sur la mobilité et les déplacements, ainsi que sur le développement de la ville Bejaia.

LES MOTS CLES :

Mobilité, Déplacement, Echangeur, Carrefour.

Abstract:

This work entitled "exchanger of the four paths of Bejaia: what impact on mobility? This attempt is part of a vast field of research that addresses the question of the impact of the possible four-way exchanger on mobility and displacements, and the behavior that will engender vis-à-vis the users. Different modes of transport.

Through our work, the concept of displacement has been given a major place, as it has become the primitive element to which one must think to settle well before thinking about the realization.

The example of tampouy in Ouagadougou (Burkina-Faso) that we developed for the needs of this research proved to be very rich in the implementation of its realization through a good coordination with the actors of the urban management.

Bejaia like the one other cities in developing countries suffer from mobility and transportation problems due to rapid urbanization, for this, the authority has set up the interchange as an adequate solution for the management of flow at the four axes of the crossroads and in the city.

This zone of four roads presents several problems of congestion, congestion and insecurity. Thus, the project of the exchanger is an achievement that tries to solve these problems.

Our work aims through the survey method to verify the positive impact that will have this exchanger on mobility and travel, as well as on the development of the city Bejaia.

KEYWORDS:

Mobility, Displacement, Interchange, Crossroads,

ملخص:

هذا العمل بعنوان " مبادل المسارات الأربعة لجباية: ما هو الأثر على التنقل؟ هذه هي المحاولة التي تشكل جزءا مجال واسع من الأبحاث التي تتناول مسألة تأثير المبادل المحتمل لأربعة اتجاهات على التنقل والتشريد، والسلوك الذي سينتج عن المستخدمين وسائل النقل المختلفة.

من خلال عملنا، أعطى مفهوم النزوح مكاناً رئيسياً حيث أصبح العنصر البدائي الذي يجب على المرء التفكير فيه لتسويته قبل التفكير في التنفيذ.

وقد أثبت مثال المحول في واجادوجو (بوركينافاسوا) الذي طورناها لاحتياجات هذا البحث أنه ثري للغاية في تنفيذه من خلال التنسيق الجيد مع الجهات الفاعلة في الإدارة الحضرية.

جباية كغيرها من المدن في الدول النامية تعاني من مشاكل التنقل والنقل بسبب التحضر السريع، لذلك قامت السلطة بتشكيل التبادل كحل مناسب لإدارة تدفق على أربعة محاور من مفترق الطرق والمدينة.

تعرض هذه المنطقة المكونة من أربعة طرق عدة مشاكل من الازدحام والازدحام وانعدام الأمن. وبالتالي، فإن مشروع المبادل هو إنجاز يحاول حل هذه المشاكل.

يهدف عملنا من خلال أسلوب المسح إلى التحقق من هذا الأثر الإيجابي الذي سيكون له هذا المبادل على التنقل والسفر، وكذلك على تطوير مدينة بجباية.

الكلمات المفتاحية:

التنقل، النزوح، التبادل، مفترق الطرق.

CHAPITRE INTRODUCTIF

Introduction générale.....01

1. Problématique.....02

2. Hypothèse de recherche.....03

3. Objectifs de recherche.....03

4. Méthodologie de la recherche.....04

5. Structure du mémoire.....04

CHAPITRE I : Généralité sur la mobilité, le transport et le déplacement.

Introduction.....05

I. Généralité sur le concept de mobilité

1. Mobilité.....05

2. Mobilité urbaine.....05

3. Types de mobilité urbaine.....07

4. Formes de mobilité urbaine.....09

5. Les motifs de la mobilité.....09

II. Généralité sur le concept de déplacement urbain

1. Définition de Déplacement.....10

2. Motif de déplacement.....10

3. La maîtrise des déplacements.....10

4. Les caractéristiques de déplacement.....11

5. Les modelés du déplacement.....11

III. Généralité sur le concept de transport

1. Définition de transport.....	13
2. Les modes de transport.....	13
3. Les modes de transport en commun.....	14
4. Les modes de transport doux.....	15
Conclusion.....	16

Chapitre II : Généralité sur les carrefours et les échangeurs routiers et autoroutiers

Introduction.....	17
--------------------------	-----------

I. Les carrefours

1. Définition.....	17
2. Caractéristiques des carrefours.....	19
3. Principes généraux d'aménagement des carrefours.....	19
4. Classement des carrefours.....	19
5. Les carrefours plans ordinaires.....	23

II. Les échangeurs

1. Définition de l'échangeur.....	24
2. Type des échangeurs.....	25
3. Caractéristiques géométriques des échangeurs.....	28
4. Critères de choix de l'échangeur.....	29

III. Exemple d'échangeur

1. Les stratégies de construction de l'échangeur de Tampouy d'Ouagadougou.....	30
1.1. Caractéristique de l'aménagement.....	30
2. Situation sans projet.....	32
3. Situation avec la réalisation du projet.....	32
4. Matériel.....	33
4.1. Localisation du projet.....	33

TABLE DES MATIERES

4.2. Zone d'influence du projet.....	33
Conclusion.....	34

Chapitre III : Présentation du cas d'étude « cas de la ville de Bejaia »

Introduction.....	36
I. Présentation et analyse du cas d'étude	
1. Présentation de la wilaya de Bejaïa.....	36
2. Présentation de la ville de Bejaia.....	37
2.1. Situation et délimitation.....	37
2.2. Accessibilité.....	37
3. Les réseaux routiers de la ville de Bejaia : (plan de circulation phase).....	39
3.1. La hiérarchisation des rues a Bejaia.....	39
4. Les infrastructures de transports (le PDAU intercommunal de la ville de Bejaia).....	40
4.1. La gare routière.....	40
4.2. L'aéroport de Bejaia.....	40
4.3. La gare ferroviaire.....	40
4.4. Le port.....	40
5. Les ouvrages d'art et les grands projets d'infrastructure routière.....	40
5.1. L'autoroute.....	41
5.2. La gare maritime.....	42
5.3. Les ponts.....	42
5.4. Les Trémies.....	43
II. La réalisation de l'échangeur au carrefour de quatre chemins à Bejaia	
1. Présentation du projet.....	44
2. La description de l'échangeur.....	44
3. Les contraintes de la réalisation.....	45

TABLE DES MATIERES

4. Justification de l'échangeur.....	46
5. Le choix de l'échangeur.....	46
Conclusion.....	47

Chapitre IV : Enquête sur terrain « zone de quatre chemins de Bejaia »

Introduction.....	48
I. Présentation de l'enquête	
1. Enquête avec questionnaire EMD.....	48
1.1. Objectifs de l'enquête.....	49
1.2. Déroulement de l'enquête.....	49
1.3. Elaboration de questionnaire.....	49
2. Entretien avec les directions.....	63
2.1. La direction des travaux publics.....	63
2.2. La DUAC.....	63
2.3. Direction des transports.....	63
3. Synthèse.....	63
Conclusion.....	64
Conclusion Générale.....	65
Bibliographie.....	67
Annexe	

LISTE DES TABLEAUX ET DES FIGURES

LISTE DES FIGURES

Liste Des Figures	Page
Figure N01 : Schéma des types de la mobilité.	07
Figure N02 : Schéma représentatif du modèle classique du déplacement.	11
Figure N03 : Schéma représentatif du modèle étoilé du déplacement.	12
Figure N04 : Schéma représentatif de la forme de déplacement en boucle.	12
Figure N05 : Schéma représentatif de la forme de déplacement complexe.	13
Figure N06 : Schéma de synthèse de mode de transport	16
Figure N07 : Niveaux d'intersection possible dans un carrefour.	17
Figure N08 : Possibilités de manœuvre dans un giratoire.	18
Figure N09 : Types de conflit dans un courant de circulation.	18
Figure N10 : Carrefour en Y-Bifurcation simple.	20
Figure N11 : Carrefours en Y-Bifurcations canalisées.	20
Figure N12 : Carrefours en T.	21
Figure N13 : Carrefours en croix.	22
Figure N14 : Carrefour giratoire.	22
Figure N15 : Schéma type d'un ilot séparateur.	24
Figure N16 : Schémas des types d'échangeurs majeurs.	26
Figure N17 : Schémas des types d'échangeurs mineurs.	28
Figure N18 : Aperçus sommaires de quatre principales variantes d'échangeurs sur neuf proposées.	32
Figure N19 : Plan de situation du futur échangeur du Nord et de la voie de délestage de Tampouy.	34
Figure N20 : Situation de la wilaya de Bejaia.	36
Figure N21 : Les limites administratives de la commune de Bejaia.	37
Figure N22 : Carte de l'accessibilité à la ville de Bejaia.	38
Figure N23 : Réseau Urbain de la Commune de Bejaia.	39
Figure N24 : Carte de la Pénétrante Autoroutière.	41
Figure N25 : La gare maritime d'aujourd'hui.	42

LISTE DES TABLEAUX ET DES FIGURES

Figure N26 : Nouveau pont de scala.	42
Figure N27 : Ancien pont de scala.	42
Figure N28 : Trémie d'Amriw.	43
Figure N29 : Projet d'échangeur de quatre chemins.	44-45
Figure N30 : Plan d'Aménagement des quarts chemins, ville de Bejaia.	45
Figure N31 : Présentation des déférents ponts et bretelles en 3D.	45
Figure N32 : Répartition de la population enquêtée selon le sexe.	50
Figure N33 : Répartition de la population enquêtée selon la tranche d'âge.	51
Figure N34 : Répartition de la population enquêtée selon lieu de résidence.	52
Figure N35 : Répartition de la population enquêtée par catégorie professionnelle.	53
Figure N36 : Le moment de déplacement de la journée.	54
Figure N37 : Les motifs de déplacements.	55
Figure N38 : Fréquence de déplacement.	56
Figure N39 : La durée de déplacement.	57
Figure N40 : Point de vue sur les conditions de circulation au niveau de la ville de Bejaia.	58
Figure N41 : point de vue sur les conditions de circulation au niveau du carrefour quatre chemins.	58
Figure N42 : Durée consommé au niveau du carrefour.	59
Figure N43 Durée consommé au niveau du carrefour.	60
Figure N44 : Le degré de la satisfaction sur les offres de l'échangeur en voie de finalisation.	61

LISTE DES TABLEAUX ET DES FIGURES

LISTE DES TABLEAUX

Liste Des tableaux	Page
Tableau N01 : le système de mobilité spatiale.	08
Tableau N02 : Principales caractéristiques des variantes techniques d'échangeurs proposées.	31
Tableau N03 : Répartition de la population enquêtée selon le sexe	50
Tableau N04 : Répartition de la population enquêtée selon la tranche d'âge.	51
Tableau N05 : Répartition de la population enquêtée selon lieu de résidence	52
Tableau N06 : Répartition de la population enquêtée par catégorie professionnelle.	53
Tableau N07 : Le moment de déplacement de la journée.	54
Tableau N08 : Motifs des déplacements.	55
Tableau N09 : Fréquence de déplacement.	56
Tableau N10 : La durée de déplacement.	57
Tableau N11 : Conditions de circulation à la ville de Bejaia.	58
Tableau N12 : Durée consommé au niveau du carrefour.	58
Tableau N13 : Le temps pour sortir de l'embouteillage au niveau du carrefour.	59
Tableau N14 : Le degré de la satisfaction sur les offres de l'échangeur en voie de finalisation	61

LISTE DES SIGNES ET DES ABREVIATIONS

LISTE DES ABREVIATIONS

Signes et abréviations

A.G.E.I.M	Agence d'Etudes d'Ingénierie et de Maîtrise d'œuvre.
B.E.T.U.R	Bureau d'Etude des Transports Urbains.
C.N.T.C	Centre National des Technologies et du Consulting.
C.P.V.S	Club de Piratage de Vitesse de Sherbrooke.
C.W	Chemin de Wilaya.
D.P.A.T	Direction de Planification et d'Aménagement du Territoire.
D.P.S.B	Direction de la Programmation et Suivi Budgétaires.
D.T.P	Direction des Travaux Publics.
D.T.W	Direction des Transports de la Wilaya.
D.U.C	Direction d'Urbanisme et de Construction.
E.M.D	Enquête Ménages des Déplacements.
E.N.T.D	Enquête National Transports et Déplacement.
Km	Kilomètre.
M.T.P	Ministère des Travaux Publics.
O.N.S	Office National de Statistique.
P.D.A.U	Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme.
R.G.P.H	Recensement Général de la Population et de l'Habitat.
R.N	Route Nationale.
S.E.N.E.R	Bureau d'ingénierie et d'étude technique.
T.G.V	Train à Grande Vitesse.
T.P.C	Terre-Plein Central.
V/J	Véhicule par Jour.
V.R.D	Voiries et Réseaux Divers.
%	Pourcentage.



CHAPITRE INTRODUCTIF

« On ne peut pas résoudre un problème avec le même niveau de pensée que celle qui l'a créé. »

Albert Einstein

Introduction générale

Des millions d'individus se consacrent aux loisirs et quittent leurs domiciles pour explorer d'autres territoires, régions et d'autres cultures souvent lointaines.

L'une de premières manières de conquête des nouveaux territoires sera le réseau de transport. L'extension du réseau entraînera des nouveaux flux. A côté de changements par rapport aux préférences touristiques, le transport modifie les flux, les directions mais aussi leurs dimensions. L'élargissement du réseau et les moyens des transports sont des modificateurs de la perception de l'espace.

L'accessibilité se présente comme une offre de mobilité (Lévy J., 2000, p. 623), en reflétant un comportement potentiel, spatial ou temporel. Le système de transports vient servir la mobilité, en donnant de l'accessibilité. Les investissements d'infrastructures de transport constituent la composante première du désenclavement. De privilège, l'accessibilité tend à devenir progressivement, dans les pays développés, un droit fondamental de chaque individu.

En Algérie, les dernières statistiques montrent que la majeure partie des échanges sont desservis par le réseau routier, et que les modes de transports ont connu un essor important, d'où la nécessité d'une adaptation des infrastructures routières.

D'après le rapport (CNES¹, 2004), la partie nord du pays enregistre une croissance annuelle du trafic routier de l'ordre de 8 à 10% durant les dernières décennies, ce qui a nécessité la relance de la réalisation du programme autoroutier, notamment de l'axe Est-Ouest.

En 2017, le ministère des travaux publics et de transports marque plus de 133.741 Km de routes et plus de 10.000 ouvrages d'art assurant près de 95% des déplacements terrestres de personnes et de marchandises.

Parmi ces infrastructures routières qui touchent la wilaya de Bejaia, on trouve la pénétrante de Bejaia qui reliera le chef-lieu de la wilaya, à partir de son port à l'autoroute Est –Oust au niveau de l'échangeur d'Ahnif (wilaya de Bouira) en passant par les villes d'El-kseur, Sidi Aich, Akbou, Tazmelt et Mehdallah, et un échangeur de quatre ouvrages d'art dans la ville de Bejaia. Parmi ces fameux ouvrages on trouve l'échangeur des quatre chemins qui va relier les deux axes principaux de la wilaya, (la RN09 et la RN12.).

Cet axe de recherche est préconisé par l'ampleur qu'il engendre. En effet les infrastructures routières ont toujours été un facteur fondamental dans la gestion des déplacements et de transport ainsi le développement de l'activité économique et touristique.

¹CNES : Conseil national Economique et Social.

Problématique

La ville de Bejaïa est considérée parmi les plus importantes villes algériennes. Cela est dû aux nombreuses fonctions qu'elle englobe, par sa situation géographique stratégique à cause de son appartenance au bassin méditerranéen, son statut économique suite à son adoption d'une zone industrielle considérable avec une activité portuaire active et importante, et son côté touristique enrichi par les divers héritages laissés par les générations antécédentes, et bien intégré dans son contexte morphologique et végétal.

La croissance de la circulation automobile dans la ville est une conséquence de l'augmentation des habitants et de leur taux de motorisation. L'évolution rapide de parc d'automobile est l'une des résultantes de toutes ces nombreuses fonctions qu'elle englobe, qui sont des éléments d'appel et d'attraction.

La zone de carrefour de quatre chemins de la ville de Bejaia se présente comme une zone problématique sur le plan mobilité et déplacements (encombrements, embouteillages, temps perdu en traversant cette zone, etc.) pour les gens de la ville ainsi que pour les personnes venant d'autres communes ou d'autres wilayas. Les problèmes de déplacements dans cette zone persistent toujours pendant tous les jours de la semaine et spécialement pendant les heures de pointes et durant les journées des occasions et des évènements ainsi que pendant la période estivale.

Suite à cette situation, le projet de l'échangeur des quatre chemins voit le jour, c'est un projet intéressant qui vise à régler les problèmes de mobilité et déplacements dans cette zone noire. Le projet est en cours de réalisation, il est dans sa phase finale avant sa réception.

La question principale qui se pose, donc, « ***Quel impact aura l'éventuel échangeur des quatre chemins de la ville de Bejaia vis-à-vis des attentes des usagers en terme de mobilité et de déplacements quotidiens ? Et est ce qu'il aura une contribution dans le développement local de la ville de Bejaia ?*** ».

Hypothèse de recherche

Dans le but de répondre à la question de recherche posée précédemment, nous avons émis une hypothèse que nous tentons à vérifier (confirmer ou infirmer) à l'issue de ce travail.

« La mise en place de l'échangeur de quatre chemins aura un impact positif sur les déplacements quotidiens et la mobilité des usagers de et vers Bejaia. Ces déplacements seront effectués sans soucis des contraintes vécues auparavant. Ainsi, l'exploitation de l'échangeur va contribuer au développement de la ville de Bejaia sur le plan socio-économique et touristique. ».

Objectifs de recherche

Nous avons choisis de travailler sur ce thème d'actualité et d'extrême importance de cette infrastructure. Le travail a comme objectifs :

- Approfondir nos connaissances concernant la mobilité, les déplacements, les carrefours et les échangeurs.
- Comprendre les problèmes de déplacements et de mobilité au niveau de la zone de quatre chemins.
- Vérifier l'impact de l'éventuel échangeur sur la mobilité, les déplacements et le développement de la ville de Bejaia.

Structure de la recherche

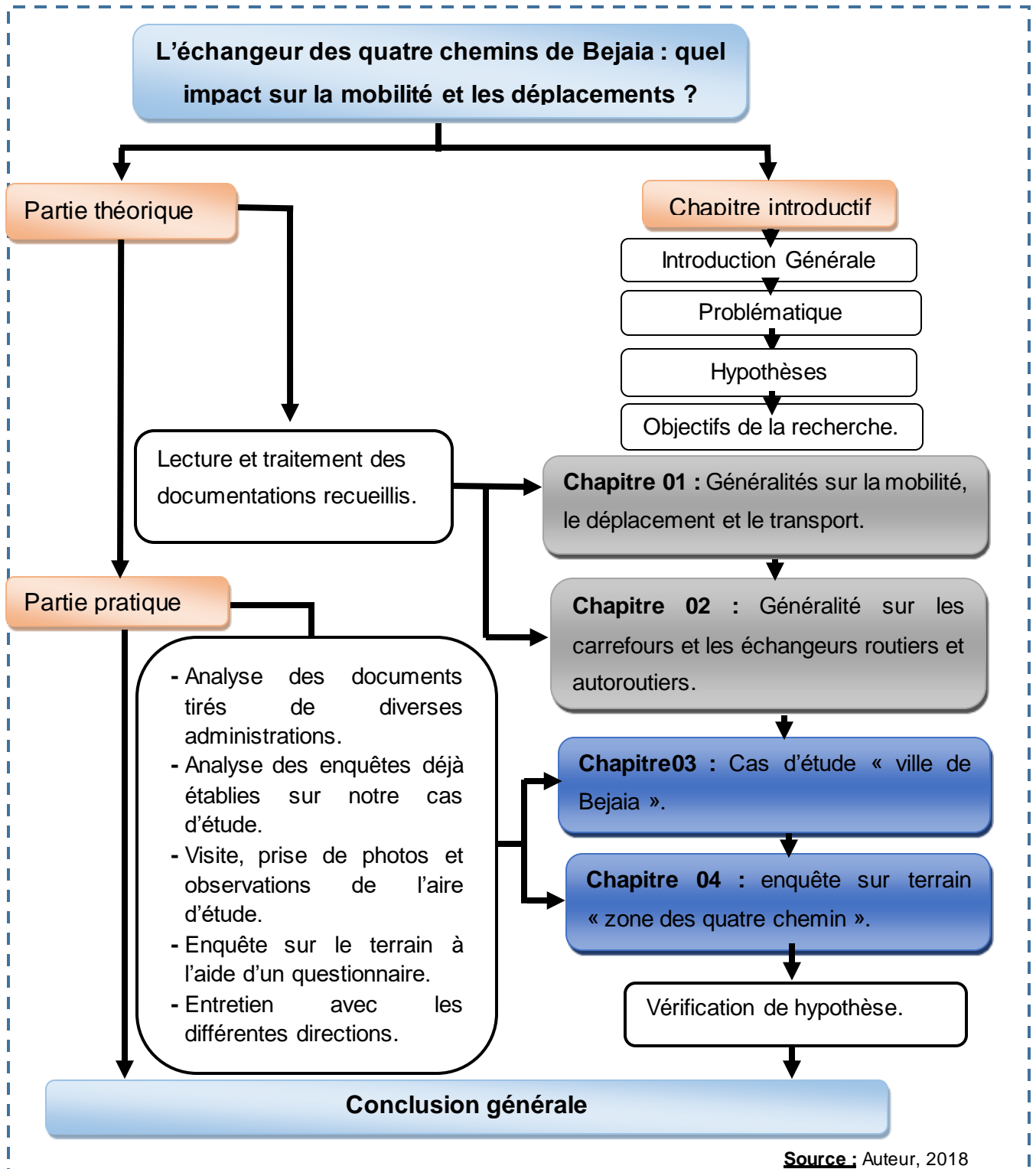
Afin d'essayer de bien mener notre recherche, une structuration a été établie en deux phases, la première phase est réservée à une étude bibliographique qui consiste en une description de la mobilité, le déplacement, et le transport, ainsi les généralités sur les carrefours et les échangeurs routiers et autoroutiers ; et la deuxième consacrée à l'aperçu du cas d'étude. Ces phases sont définies comme suit :

➤ La première phase

Théorique de sa nature, elle englobe deux chapitres. Elle contribuera à la bonne compréhension, définition et exposition des éléments susceptibles d'être un appui pour élaborer notre recherche. En fait, le premier chapitre est basé sur la définition de l'ensemble des notions et éléments ayant des relations avec la mobilité, les déplacements, le transport, et le deuxième chapitre est basé sur des généralités sur les carrefours et les échangeurs ainsi un aperçu sur un exemple d'échangeur étranger.

➤ La deuxième phase

Elle concerne les deux derniers chapitres, elle constitue l'analyse de notre aire d'étude, au deuxième chapitre, et une enquête sur terrain déjà établie par un questionnaire et un entretien élaboré avec les différentes directions au troisième chapitre. Et l'observation à travers ces outils, nous essayerons de tirer des prévisions sur les impacts de l'échangeur sur la mobilité et sur le développement local de la ville de Bejaia.





CHAPITRE I

GENERALITE SUR LA MOBILITE, LE TRANSPORT ET LE DEPLACEMENT.

« Un problème sans solution est un problème mal posé. »

Albert Einstein

« La mise en scène de notre vie est aussi importante que le scénario. Chaque déplacement est une pierre qui se rajoute à notre monument. »

Michel Conte

Introduction

La mobilité et les déplacements sont liés aux différentes activités qui rythment notre quotidien. Le logement, le travail, l'école, etc., génèrent des déplacements et nécessitent une mobilité plus ou moins grande en fonction de leurs lieux d'implantation respectifs.

Pour cela nous essayons dans ce présent chapitre de définir les concepts de bases de notre travail, à savoir la mobilité, le déplacement et le transport.

Dans ce chapitre, nous avons alors pris quelques définitions sur la mobilité et nous avons essayé d'établir un aperçu générale sur ces concepts en délimitant les définitions assez précises et d'une base scientifique extraites des dictionnaires spécialisés et des autres travaux de recherches en domaine d'urbanisme qui seront un rapport avec notre thème de recherche afin de permettre aux personnes qui vont consulter ce mémoire de comprendre le sujet traité.

I. Généralité sur le concept de mobilité

1. Mobilité

Dans le sens global du terme, la mobilité comporte une idée de mise en mouvement et il fait référence à une notion de déplacement.

Le terme de mobilité est très complexe et difficile à définir, il comporte plusieurs sens.

Selon le dictionnaire Petit Larousse (2009) : « *c'est la facilité à se mouvoir, à être mise en mouvement, à changer, à se déplacer* ».

Pierre marlin(2010), définit la mobilité comme étant : « la propension d'une population à se déplacer ». Cette notion renvoie aux divers moyens utilisés pour les déplacements, et elle va de la marche à pieds jusqu'au TGV. ²

2. Mobilité urbaine

Traditionnellement, la mobilité urbaine intéresse l'ensemble des déplacements effectués de manière quotidienne par les individus en milieu urbain, elle relève des activités habituelles ou routinières des individus. (Bieber, Massot, 1993).

Ce concept pose la dimension urbaine du transport : puisque la ville est complexe, la mobilité dans la ville l'est aussi, puisque la ville est la réflexion sur la mobilité doit être ainsi

²TGV : Train à Grande Vitesse.

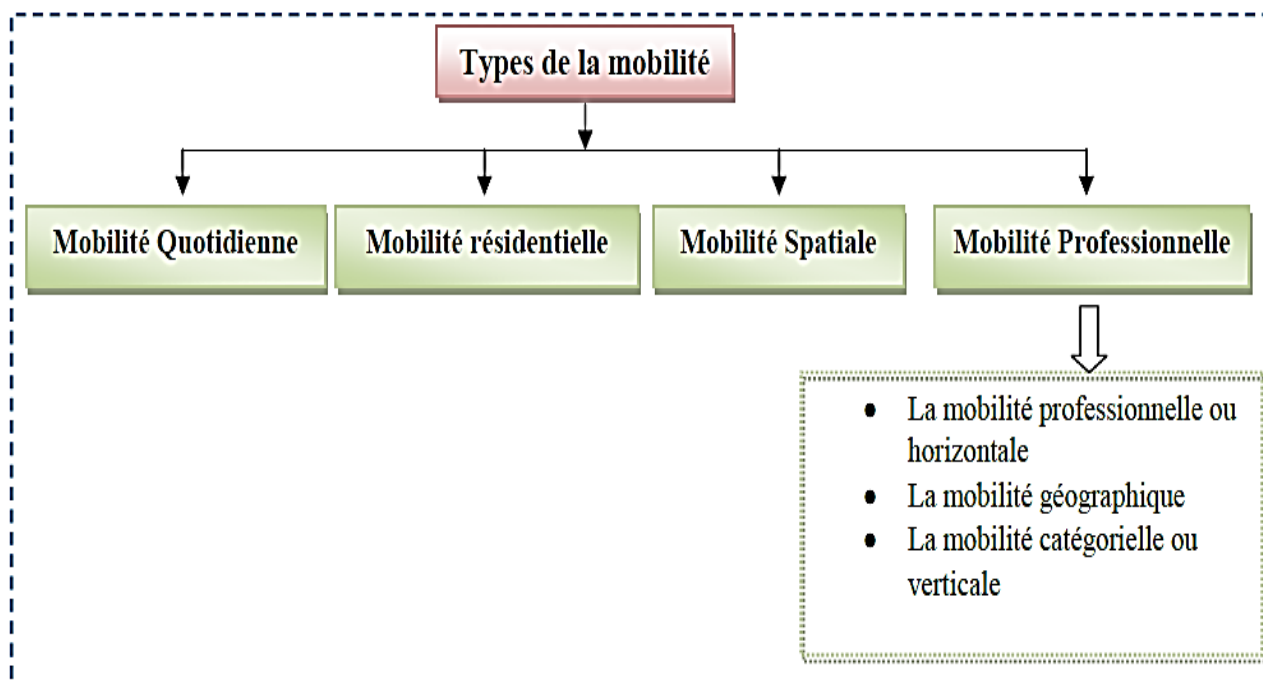
CHAPITRE 01 : GENERALITE SUR LA MOBILITE, LE DEPLACEMENT ET LE TRANSPORT

intimement liée à la réflexion sur la ville. Il faut reconnaître que les transports font la ville aussi bien spatialement que socialement. (Baouni, 2003).

3. Types de mobilité urbaine

La figure suivante résume les différents types de mobilité :

Figure 1: Schéma des types de la mobilité.



Source : CPVS, 1999 réadapté par auteur.

3.1 La mobilité spatiale

Elle forme un système composé de quatre types autour de deux dimensions :

L'intention d'un retour à court terme, donc un déplacement circulaire (aller-retour) ou au contraire, l'absence d'intention de retour à court terme, donc un déplacement linéaire (origine-destination) du déplacement.

« La portée spatiale du déplacement, interne au bassin de vie domicile ou au contraire, impliquant un changement de bassin de vie. ». (CPVS, 1999).

CHAPITRE 01 : GENERALITE SUR LA MOBILITE, LE DEPLACEMENT ET LE TRANSPORT

Tableau 1: le système de mobilité spatiale.

	Mouvement interne à un bassin de vie	Mouvement vers l'extérieur bassin de vie
Mouvement cyclique	Mobilité quotidienne	Voyage
Mouvement linéaire	Mobilité résidentielle	Migration

Source : Baouni, 2004, réadapté par auteur.

Dans le cadre urbain, la mobilité spatiale regroupe l'ensemble des mobilités quotidiennes et résidentielles. Car enfin de compte sont celles-ci qui ont une étroite relation avec l'espace.

3.2 La mobilité quotidienne urbaine

C'est l'ensemble des déplacements de la vie quotidienne des personnes et la distance journalière est exprimée par le moyen distance parcourue par une personne.

« La mobilité quotidienne renvoie à des temporalités courtes que sont les rythmes sociaux de la quotidienneté. C'est des temps récurrents, ça non seulement ils sont répétitifs et impliquant un retour quotidien à leur, mais à mesure qu'ils se répètent ils forgent des habitudes spéciale ». (CPVS 1999).³

3.3 La mobilité résidentielle

« On parle de mobilité résidentielle lorsqu'il s'agit du changement de résidence du ménage. Cette mobilité est conséquence de plusieurs changements notamment professionnels, pécuniaires, parfois culturels... ». (Baouni, 2004).

Et selon le CPVS : « La mobilité résidentielle renvoie à des temporalités fortement associées au parcours de vie, elle est fortement liée à ses moments de transition et peut impliquer un et ou pas, Nous la considérons définitive ca elle renvoie à l'histoire de la personne ».

3.4 La mobilité professionnelle

Elle concerne les salariés qui reçoivent une promotion, un changement de grade ou de poste dans la même branche professionnelle ou une nouvelle. Il peut s'accompagner d'un changement de lieu de travail ou pas.

Elle prend plusieurs formes, les plus fréquemment envisagées sont :

³ CPVS : Club de Piratage de Vitesse de Sherbrooke, 1999.

CHAPITRE 01 : GENERALITE SUR LA MOBILITE, LE DEPLACEMENT ET LE TRANSPORT

- La mobilité professionnelle ou horizontale.
- La mobilité géographique.
- La mobilité catégorielle ou verticale.

4. Formes de mobilité urbaine

Les formes de mobilité regroupent les moyens utilisés pour le déplacement, toutes ces formes de mobilités doivent être suffisamment traitées dans les politiques globales de transport, on cite :

4.1 Les déplacements non motorisés

Défini comme étant tout mode de locomotion qui se fonde sur l'énergie métabolique de l'homme, ce mode se fait soit à pieds, soit en vélo, (l'homme va de trois à quatre fois plus vite qu'à pied, tout en dépensant cinq fois moins d'énergie).

4.2 Les trafics motorisés individuels

Désigne le transport mécanique des gens, il se fait par les moyens de deux roues ou les quatre roues que ce soit voitures particulières, les poids lourds, les motocycles, les cyclomoteurs, vélos électriques... etc. C'est le roulement à billes qui est élément fondamental pour la forme de déplacement en voiture et aussi en vélo.

4.3 Les trafics motorisés collectifs (les transports en commun)

Elle concerne les groupes sociaux dans leur rapport à l'espace. Les chemins de fer, les trams, les autobus, les transports par câble... etc.

Le rôle du transport en commun intra urbain n'est pas à négliger. Cela, même si l'automobile devient un mode principal, il reste un mode très utilisé au sein des agglomérations notamment à la zone périurbaine et très captif des populations de catégories de ménages aux revenus, insuffisants ou personnes appartenant à un ménage motorisé mais qui ne sont pas les principaux utilisateurs.

5. Les motifs de la mobilité

« Les motifs de déplacement sont organisés en 5 catégories : les déplacements pendulaires pour le travail, les déplacements pendulaires pour la formation, ceux pour les achats, les loisirs, et enfin des déplacements professionnels. Les statistiques de référence sont organisées de la même manière. ». (J.P NICOLAS et D, VERRY, 2005).

CHAPITRE 01 : GENERALITE SUR LA MOBILITE, LE DEPLACEMENT ET LE TRANSPORT

II. Généralité sur le concept de déplacement urbain

1. Définition de Déplacement

Le concept du déplacement prend plusieurs définitions :

Le dictionnaire de Larousse le définit comme étant une action de se déplacer, d'aller d'un lieu à un autre.

D'une manière général du terme et selon l'ENTD (2008) le déplacement est définit comme étant « une opération qui consiste à ce rendre d'un lieu à un autre, dans le but de réalisé une activité, en utilisant un ou plusieurs mode de transports.

Le ministère du transport Québec donne une autre définition elle considère les déplacements comme étant un mouvement motive (travail, achat, loisir... etc.) d'une personne effectuée pour un certain motif, entre une origine et une destination, à l'aide d'un ou plusieurs modes de déplacements, selon un itinéraire et pendent une certaine durée.

2. Motif de déplacement

« C'est la raison donnée qui explique que l'individu se déplace. On retient généralement les grandes familles : les déplacements obligatoires (travail et école), les déplacements de loisirs les déplacements pour achats et les déplacements pour motif personnel. ». (Hakimi, 2013).

3. La maîtrise des déplacements

« C'est pouvoir gérer avec efficience les différents déplacements et mouvements engendrés par les usagers dans les milieux urbains. Les déplacements peuvent être répartis selon les différents critères géographiques par secteur (quartier) d'origine et de destination ». (Hakimi 2013).

Selon (Hakimi, 2013), on peut les regrouper comme suit :

- **Déplacements radiaux** : entre la périphérie (banlieue) d'une agglomération et le centre (et vice versa).
- **Déplacements centraux** : Dont l'origine et la destination sont situées dans la zone centrale de l'agglomération.
- **Déplacements tangentiels** : Dont l'origine et la destination sont extérieures à la zone centrale et qui ne la franchissent pas (dans le cas contraire, le déplacement se décompose en deux déplacements radiaux).
- **Déplacements interurbains** : qui sortent de (ou entrent dans) l'agglomération.

CHAPITRE 01 : GENERALITE SUR LA MOBILITE, LE DEPLACEMENT ET LE TRANSPORT

4. Les caractéristiques de déplacement

Selon le ministère de transport de Québec, le déplacement est caractérisé par :

- **Origine** : le point de départ d'un déplacement.
- **Destination** : le point d'arrivé final d'un déplacement.
- **Motif** : la raison principale pour laquelle le déplacement a été effectué.
- **Mode de déplacement** : « il s'agit de tous les moyens qui peuvent servir aux personnes afin de pratiquer les différents déplacements, on distingue le plus souvent :
 - Modes motorisés : c'est le moyen de transport mécanique, soit les trafics motorisés individuels ou collectifs : la voiture, les deux roues motorisées, transport en commun...etc.
 - Modes non motorisés : vélo, à pied. ». (Korkaz, 2013).

5. Les modèles du déplacement

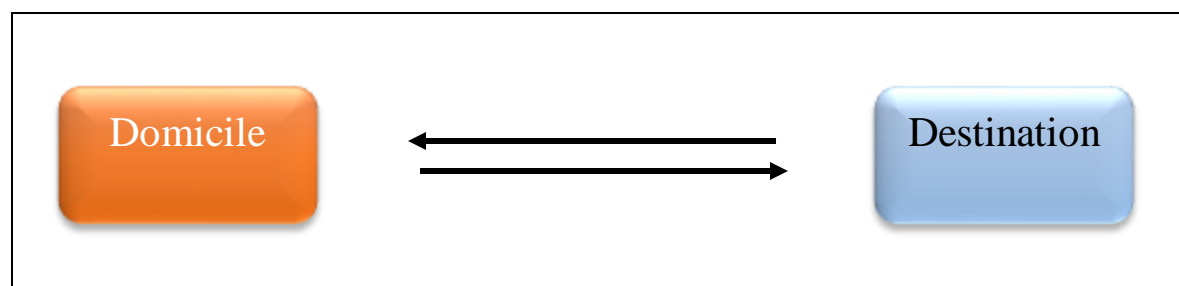
« Le déplacement est un droit générique et constitue une condition nécessaire pour accomplir les activités de la vie quotidienne. Toutefois, pour satisfaire ces besoins un nombre important de déplacements sont réalisés tous les jours par les individus qui quittent leurs domiciles pour se rendre à des destinations diverses. Se déplacer est une notion qui s'évolue dans le temps par le biais de la multiplication des motifs de déplacement aboutissant à des formes diverses de déplacement. ». (Korkaz, 2013).

Diagana Yakhoub (2010) présente quatre forme ou modèles que les individus peuvent entreprendre dans leurs déplacements et qui sont les suivants :

5.1. Le Modèle classique du déplacement

« L'aller-retour, constitué de deux déplacements, est la forme la plus simple correspondant à la plupart des déplacements pendulaires domicile-travail, travail-domicile ». (Yakhoub, 2010).

Figure 2: Schéma représentatif du modèle classique du déplacement



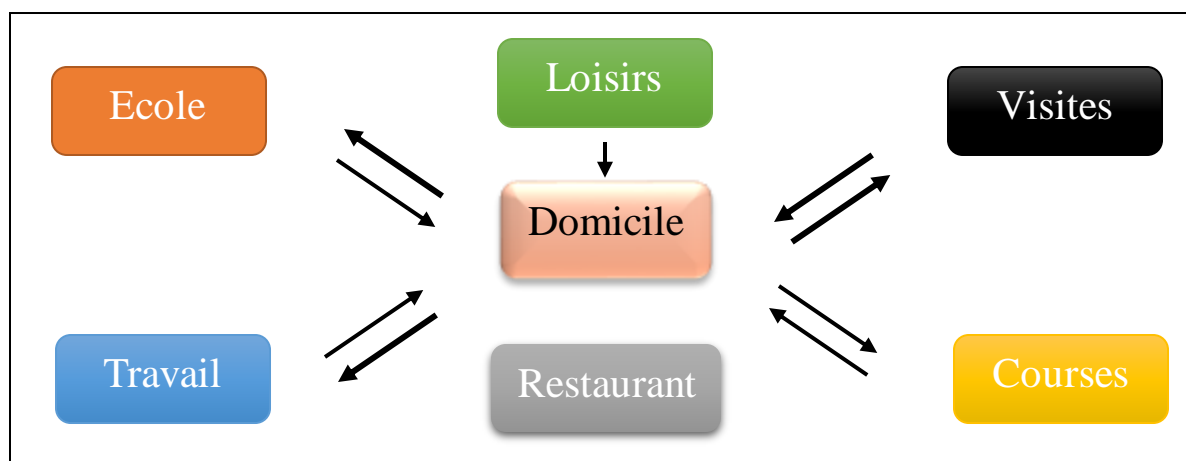
Source : Yakhoub, 2010, réadapté par auteur.

CHAPITRE 01 : GENERALITE SUR LA MOBILITE, LE DEPLACEMENT ET LE TRANSPORT

5.2. La forme de déplacement étoilée

« L'inscription spatiale des déplacements en forme étoilée n'est autre que la succession des déplacements aller-retour, avec à chaque fois le domicile comme point de départ. Ce type de déplacement laisse supposer une certaine autonomie par rapport à la mobilité, donc à la possession d'un mode de locomotion individuel. » (Yakhoub, 2010).

Figure 3: Schéma représentatif du modèle étoilé du déplacement.

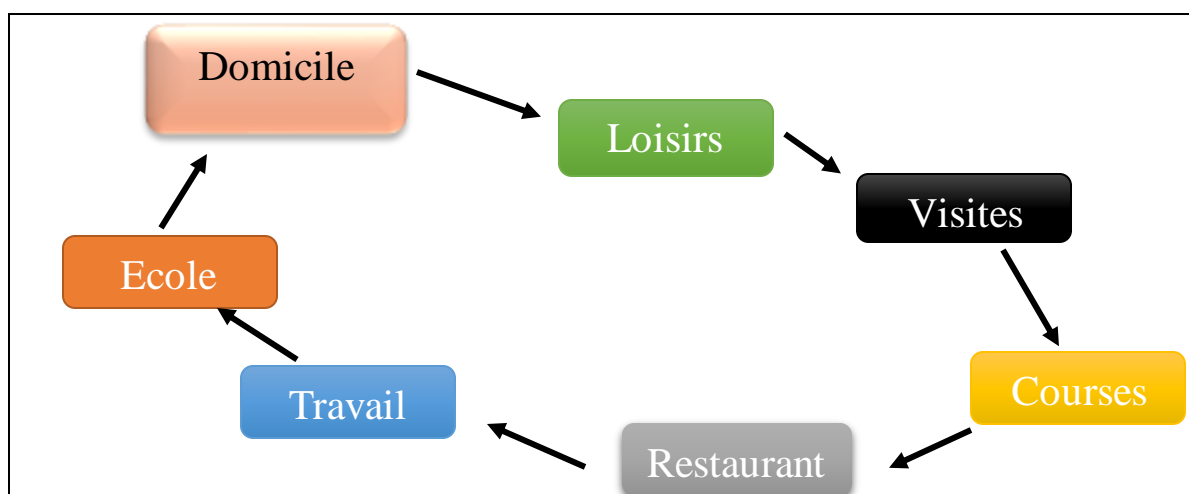


Source : Yakhoub, 2010, réadapté par auteur.

5.3. La forme de déplacement en boucle

« Elle correspond aux déplacements effectués par un individu qui réalise, au cours d'une même sortie, une série d'activités successives avec le domicile comme le point de départ initial et d'arrivée finale ». (Yakhoub, 2010).

Figure 4: Schéma représentatif de la forme de déplacement en boucle.



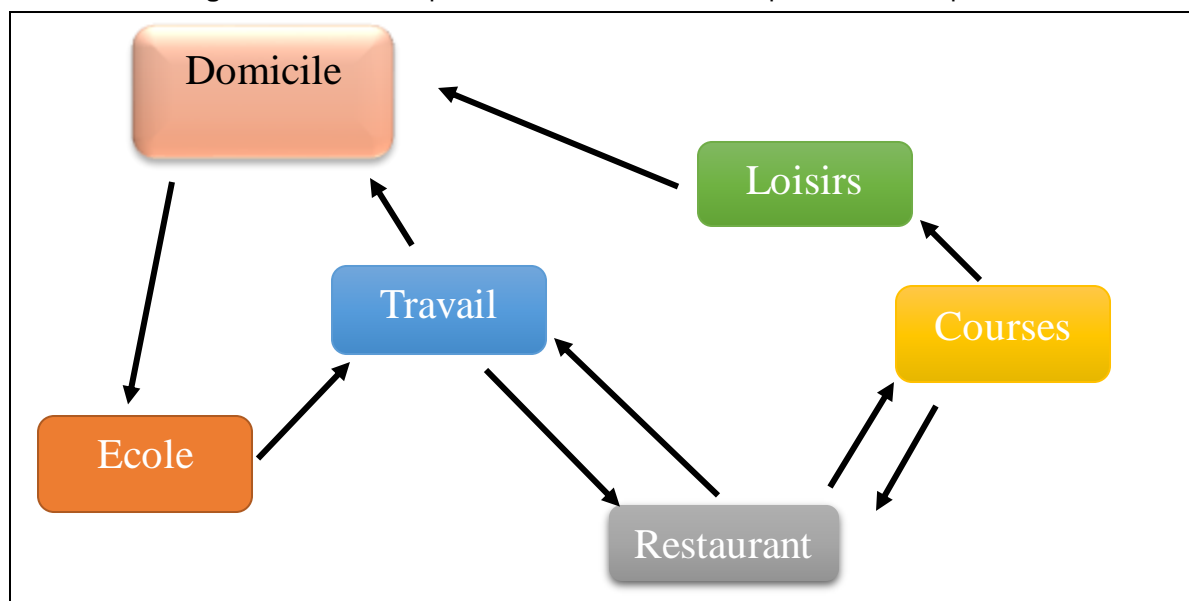
Source : Yakhoub, 2010, réadapté par auteur.

CHAPITRE 01 : GENERALITE SUR LA MOBILITE, LE DEPLACEMENT ET LE TRANSPORT

5.4. La forme de déplacement complexe

« Elle correspond à la fois à la succession des déplacements aller-retour et les déplacements en boucle. Ce type de déplacement induit impérativement le recours à des modes de transport individuels et très rapides ». (Yakhoub, 2010).

Figure 5: Schéma représentatif de la forme de déplacement complexe.



Source : Yakhoub, 2010, réadapté par auteur.

III. Généralité sur le concept de transport

1. Définition de transport

Le dictionnaire du petit Larousse (2009) le définit comme étant « une action de transporter quelque chose ou quelqu'un d'un lieu à un autre. »

MERLIN et CHOAY, (2010) définissent les transports modernes comme un système, dont chaque un sous-système (mode de transport) est constitué d'une infrastructure.

2. Les modes de transport

2.1 Transport routier

Le transport routier est devenu dans la seconde moitié du XXe siècle ; le mode dominant de très loin le secteur des transports terrestres tant pour les voyageurs (automobile et autobus) que pour les marchandises (camion). Le transport routier présente comme principaux avantages un coût relativement réduit et un service dit en « porte à porte », c'est à dire sans

CHAPITRE 01 : GENERALITE SUR LA MOBILITE, LE DEPLACEMENT ET LE TRANSPORT

rupture de charge. Autre avantage : la possibilité de combiner ce transport avec le train : on parle alors de ferroutage.

2.2 Transport ferroviaire

Le transport ferroviaire a connu son apogée entre les deux guerres mondiales, puis a progressivement décliné dans la deuxième moitié du XXe siècle, un réseau ferré qui ne subit pas les mêmes aléas que les autres modes (liés aux risques météo notamment), des délais qui peuvent être réduits, ainsi que la possibilité d'effectuer des livraisons sur de longues distances. A noter que, comme cité plus haut, le transport ferroviaire est également utilisé comme moyen combiné avec le transport routier, à savoir le ferroutage.

2.3 Le transport maritime

Le transport maritime utilise en majorité des conteneurs car il permet des gains de temps et de sécurité non négligeables, de même qu'il réduit le coût de la manutention et des assurances. Le transport maritime est appropriée pour des quantités importantes, et les marchandises transportées sont aussi diverses que variées : automobiles, fruits et légumes, outils industriels, etc....

2.4 Transport aérien

Ce mode de transport, apparu au début du XXe siècle avec les premiers avions capables de transporter plusieurs passagers, d'abord réservé à une élite, s'est démocratiser avec l'évolution très sensible de l'aviation, il est devenu un transport de masse avec l'apparition des avions gros porteurs et des compagnies aériennes.

2.5 Transport fluvial

Le transport sur eau (fleuves et canaux) revêt plusieurs avantages : il est très économique, car peu coûteux en énergie ; il permet de transporter des tonnages très importants ; il est peu polluant.

Le transport fluvial garde une importance significative pour le transport de marchandises dans les pays dotés d'un réseau des voies navigables bien équipé.

3. Les modes de transport en commun

Le transport en commun, ou transport collectif, consiste à transporter plusieurs personnes ensemble sur un même trajet. Il est généralement accessible en contrepartie d'un titre de transport comme un billet, ticket ou une carte.

Le développement des transports en commun est souhaité dans la plupart des villes pour :

- Réduire la place de la voiture, principal facteur de pollution de la ville et de la planète.

CHAPITRE 01 : GENERALITE SUR LA MOBILITE, LE DEPLACEMENT ET LE TRANSPORT

- Pour augmenter la part des transports en commun et renforcer leurs attractivités.

3.1 Le tramway

Le tramway est un mode de transport en commun urbain par excellence. Roulant sur des rails, avec une capacité de charge très important allant jusqu'à 20000 personnes/h, silencieux, rapide et non polluant, le tramway peut encore apporter un plus en intégrant dans son aménagement un tapis vert. Même s'il paraît un mode parfait mais il est destiné pour les terrains plutôt plats avec des pentes maximales de 6 à 7 %.

3.2 Le métro

« Le métro est le système de transport le plus économique en termes d'espace puisqu'il est souterrain. C'est la solution idéale pour les villes à tissus denses et qui ne disposent pas de potentialités de surface libre au niveau du sol, sa capacité est la plus importante parmi tous les autres modes de transport urbain. Le principal inconvénient du métro c'est le coût et le temps de sa réalisation sans oublier les capacités très insignifiantes en termes de franchissement des Pentes ». (BOUNOUNI, 2015).

4. Les modes de transport doux

Au sens propre, il s'agit des modes de déplacement dans la rue ou sur route sans apport d'énergie autre qu'humaine comme la marche à pied, le vélo... etc.

Mais ces modes doivent être considérés en lien étroit avec les transports collectifs (bus, tramway, train, métro), le covoiturage, l'auto-partage, et encourager par la mise en place d'aménagement cyclables, de cheminements piétons, et d'espace dédiés permettant de leur redonner une véritable place dans l'espace public.

4.1 La marche à pied

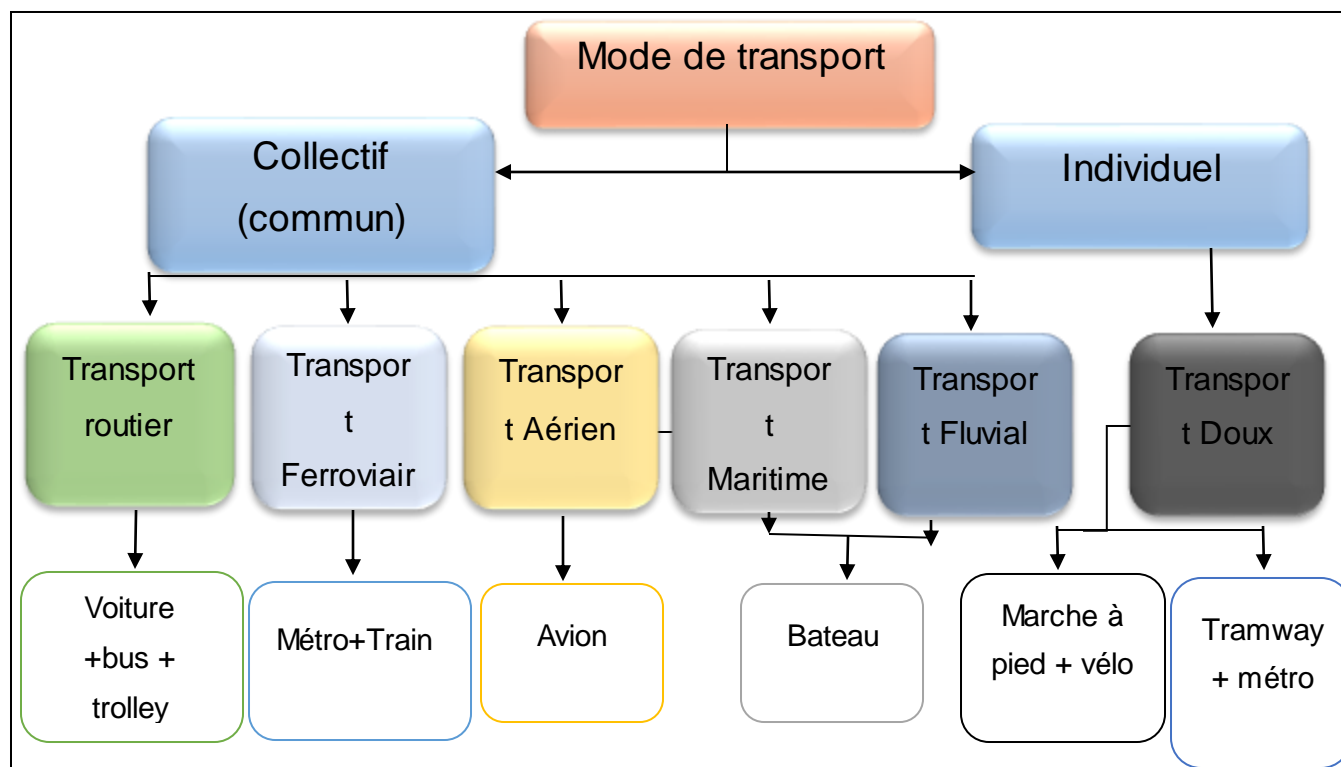
C'est le mode le plus connu, naturel, facile, économique, propre, sain et répondu dans le monde. Il ne nécessite pas d'aménagements spécifiques, mais les circuits de la marche à pied doivent être protégés des autres modes de transport (passage supérieur, passage piéton ... etc.)

4.2 Le vélo

C'est un mode propre non polluant aussi, Il nécessite un aménagement spécifique (piste ou zones cyclable), sa vitesse est très variable et oscille entre 3 et 15 km/h. Il reste un moyen pour tous les âges, qui combine santé, plaisir et service.

CHAPITRE 01 : GENERALITE SUR LA MOBILITE, LE DEPLACEMENT ET LE TRANSPORT

Figure 6: Schéma de synthèse de mode de transport



Source : Auteur, 2018.

Conclusion

Dans le présent chapitre nous avons essayé d'éclaircir des concepts introductifs qui sont des mots clé pour notre travail de recherche et ça dans le but d'introduire notre travail en facilitant la compréhension de ces mots clés.

Alors on a commencé en déterminant les déférentes définitions de mobilité, ainsi le déplacement et le transport, leurs motifs et leurs types.

Le but de clarifications de ces concepts est pour faire dégager la relation entre ces derniers, afin d'arriver à des interactions entre eux.

Et pour conclure on peut dire que le déplacement est un fait concret et un élément primordial dans tout espace urbain par ses infrastructures et équipements et que la planification urbaine est l'outil qui réalise la gestion de celui-ci à l'aide des stratégies qui sans elles le déplacement devient un problème jugé obligatoire de le résoudre.



CHAPITRE II

GENERALITES SUR LES CARREFOURS ET LES ECHANGEURS ROUTIERS ET AUTOROUTIERS.

« Dans les faits, la limite communale n'est déjà plus une limite, il est urgente de s'adapter à cette réalité. »

Pays de fougères

« Les hommes construisent trop de murs et pas assez de ponts. »

Isaac Newton

Introduction

Après avoir éclairé les différents concepts dans le chapitre précédent dont le déplacement, la mobilité et le transport, notre travail dans ce chapitre est jugé nécessaire de mettre le doigt et de définir quelques concepts clés liés à notre thématique de recherche, tels que les carrefours et les échangeurs routiers qui représentent un moyen sensible dans la gestion des infrastructures routières et du transport et qui sont le principal vecteur de communication et d'échange entre les populations, et aussi jouent un rôle essentiel dans l'intégration des activités économiques à la vie locale.

Dans le but de tirer les points d'influence de ces derniers, et pour bien cerner notre problématique, il est nécessaire de s'appuyer sur un exemple existant, pour cela, nous avons pris l'échangeur de TAMPOUY de OUAGADOUGOU afin de tirer les différentes variantes d'expérience burkinabé dans leurs travaux de construction des échangeurs pour notre cas d'étude.

I. Les carrefours

1. Définition

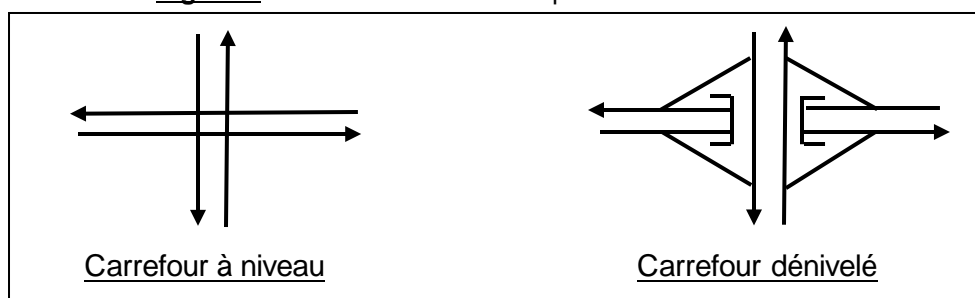
On peut définir un carrefour comme suit :

Selon le dictionnaire de Larousse : « le carrefour est un lieu où se croisent plusieurs rues ou plusieurs routes, généralement aménagé en vue d'éviter les risques de collision, et parfois d'améliorer le débit. ».

« Un carrefour est un croisement routier comportant des intersections (rencontre de deux ou plusieurs courants de circulation) ». (KALLI, 2015).

- Les carrefours à niveau (carrefours plans).
- Les carrefours dénivelés (carrefours à niveau séparés).

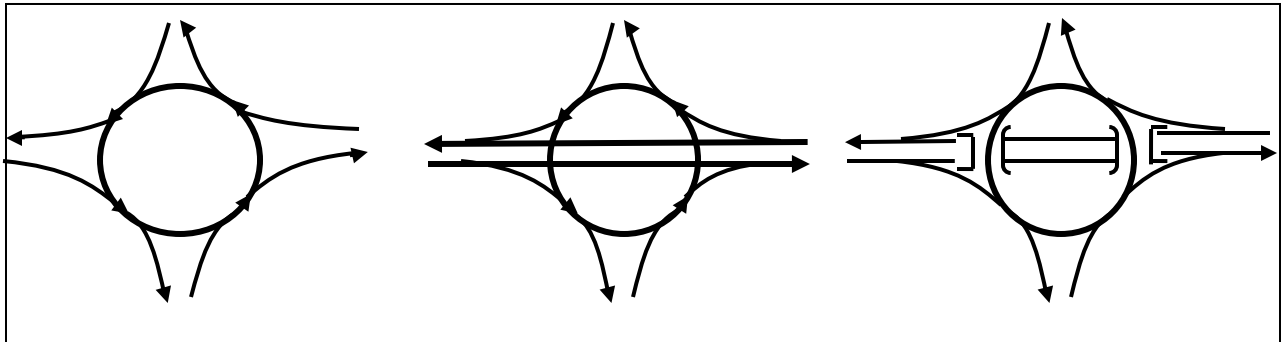
Figure 7 : Niveaux d'intersection possible dans un carrefour.



Source : KALLI, 2015, réadapté par auteur

Un giratoire est un carrefour dans lequel certains courants empruntent une chaussée annulaire continue, à sens unique, disposée autour d'un îlot central. (KALLI ,2015).

Figure 8 : Possibilités de manœuvre dans un giratoire.



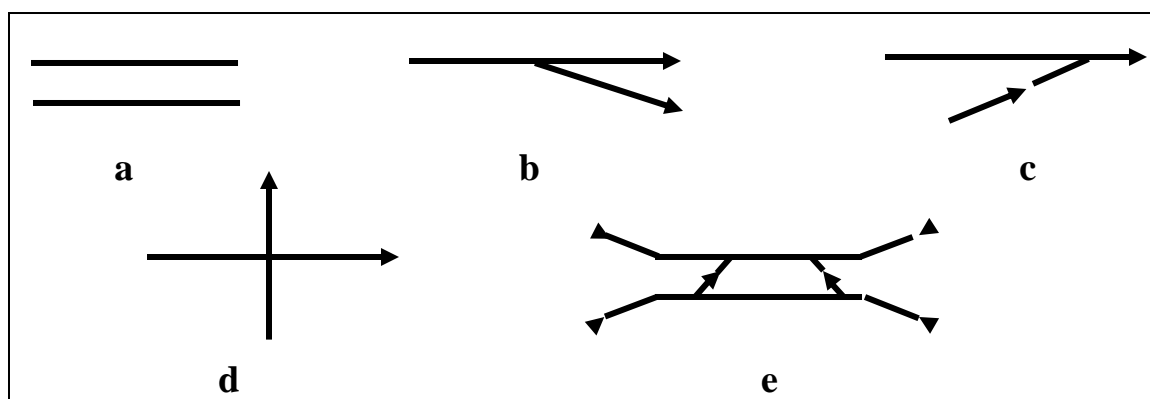
Source : KALLI, 2015, réadapté par auter

Les intersections sont généralement le siège de conflits entre, au moins, deux courants de circulation. Les conflits de base (figure 8) sont :

Les conflits de l'écoulement parallèle dus aux changements de file (Figure 8-a).

- Les conflits de l'écoulement divergent se ramenant au cas de l'écoulement parallèle par une signalisation permettant aux usagers de faire un choix à l'avance (figure 8-b).
- Les conflits de l'écoulement convergent ; il s'agit de l'insertion d'un des courants dans l'autre. Pour une raison de sécurité, un des courants doit être prioritaire.
- Pour ramener ce problème à celui de l'écoulement parallèle à vitesse élevée, il faut prévoir des voies d'insertion (figure 8-c).
- Les conflits de l'écoulement sécant :
 - ✓ Par cisaillement (croisement à 90°) - (figure 8-d).
 - ✓ Par entrecroisement (combinaison écoulement convergent, parallèle et divergent) (figure 8-e).

Figure 9 : Types de conflit dans un courant de circulation.



Source : KALLI, 2015, réadapté par auter

2. Caractéristiques des carrefours

Les carrefours sont caractérisés par les éléments suivants :

- Types de routes à relier.
- Nombre de branches à relier (courants de circulation, nombre des voies, itinéraire admis).
- Nombre de niveaux de circulation.
- Implantation en zone urbaine ou rurale.
- Trafic de chaque itinéraire.
- Genre de régulation du trafic (régimes de priorité).
- Présence de transports en commun, piétons, etc.

3. Principes généraux d'aménagement des carrefours

Les principales règles d'aménagement des carrefours sont les suivantes :

- Ecoulement aussi fluide que possible des courants de circulation.
- Séparation aussi efficace que possible des coulants de circulation par des signaux lumineux, par des ilots séparateurs ou des voies de présélection.
- Visibilité suffisante à l'approche et dans les zones même des carrefours.
- Configuration géométrique du carrefour simple à comprendre.
- Eléments géométriques adaptés aux caractéristiques dynamiques des véhicules.

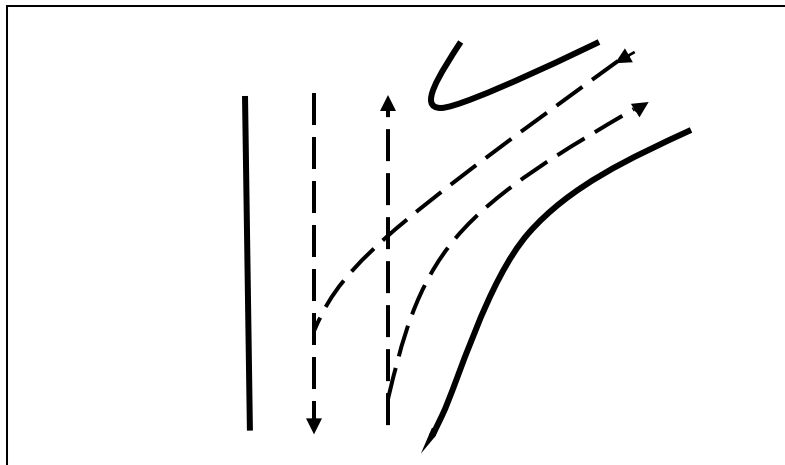
4. Classement des carrefours

Les carrefours sont classés en fonction du nombre de branches, le volume et la distribution de la circulation, l'espace et les moyens de réalisation. On distingue les formes suivantes :

4.1. Carrefours à trois branches

- **Forme en Y** : le trafic virant dans l'angle aigu est nul ou faible. Ce type d'intersection ne possède qu'un seul croisement de trajectoires valable pour des vitesses et circulation faibles.

Figure 10 : Carrefour en Y-Bifurcation simple

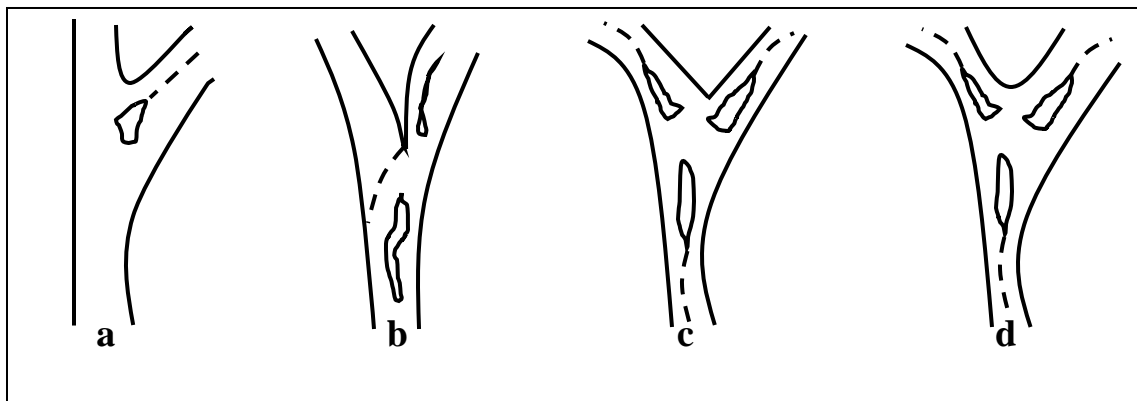


Source : KALLI, 2015, réadapté par autel

On illustre à la figure 10 les principaux cas d'intersections en Y :

- Route secondaire à droite (figure 10-a).
- Route secondaire à gauche (figure 10-b).
- Route d'importance égale sans trafic dans le petit angle (figure 10-c).
- Route d'importance égale avec faible trafic dans le petit angle (figure 10-d).

Figure 11 : Carrefours en Y-Bifurcations canalisées.



Source : KALLI, 2015, réadapté par autel

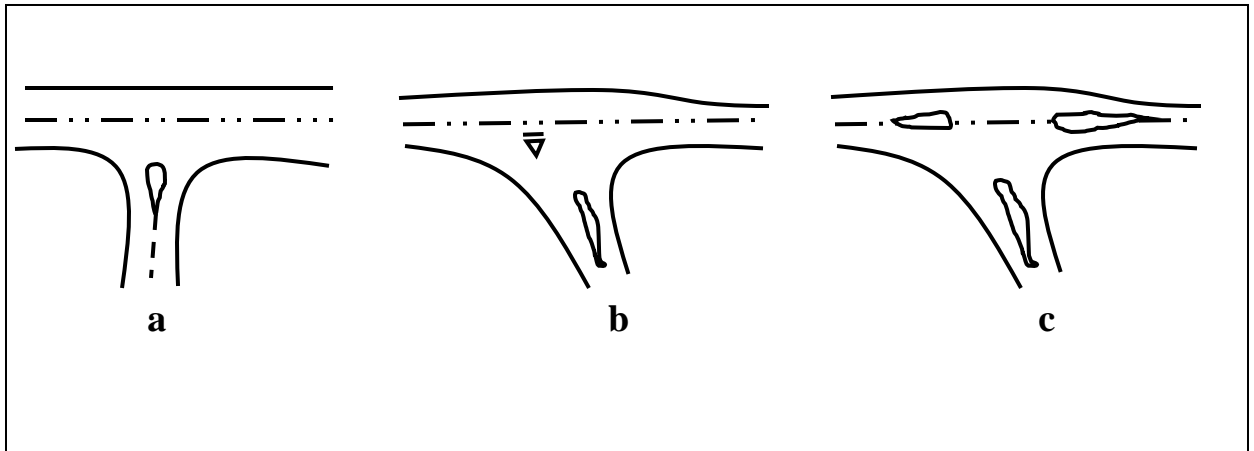
- **Forme en T** : les courants de circulation empruntent toutes les branches et s'y coupent en trois points (figure 11).

On distingue les cas suivant :

- Carrefour en T avec îlot séparateur dans la route transversale (figure 11-a).
- Carrefour en T avec voie spéciale de virage à droite pour un trafic virant important (figure 11-b).

- Carrefour en T avec voie de présélection sur la route principale pour un trafic important virant à gauche (figure 11-c).

Figure 12 : Carrefours en T.



Source : KALLI, 2015, réadapté par aute

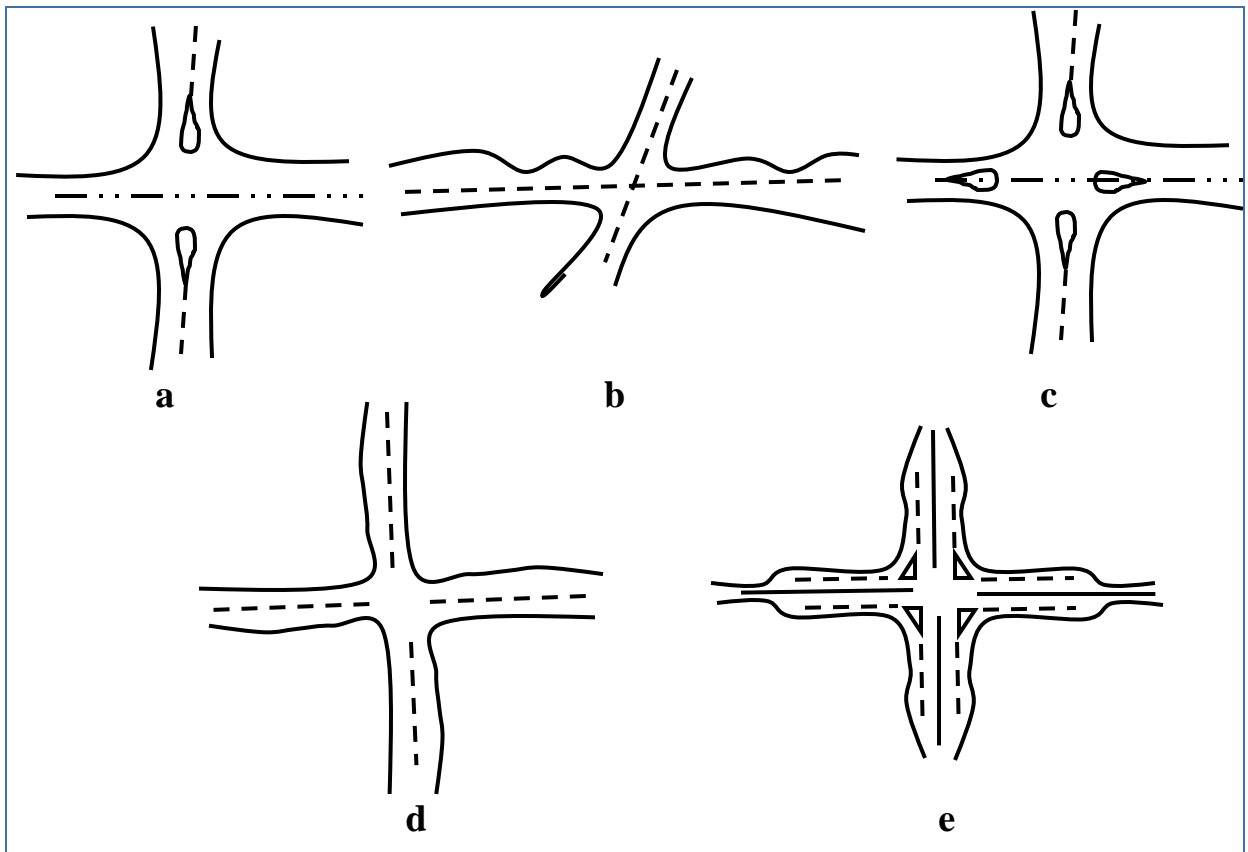
4.2. Carrefour à quatre branches

L'intersection dans un carrefour à quatre branches doit se faire à angle droit ou oblique.

Parmi les cas les plus fréquents (figure 12), on cite :

- Le carrefour en croix avec îlots séparateurs sur les branches de la route secondaire permettant la canalisation d'un trafic faible sur celle-ci (figure 12-a).
- Le carrefour en croix avec présélection sur les branches de la voie principale pour tourne à gauche (figure 12-b).
- Le carrefour en croix avec îlots séparateur sur les quatre branches de même importance pour les volumes moyens de trafic (figure 12-c).
- Le carrefour en croix avec présélection sur les quatre branches pour tourne à gauche (figure 13-d) et voie spéciale pour tourne droite (figure 12-e), en cas de circulation importante.

Figure 13 : Carrefours en croix.



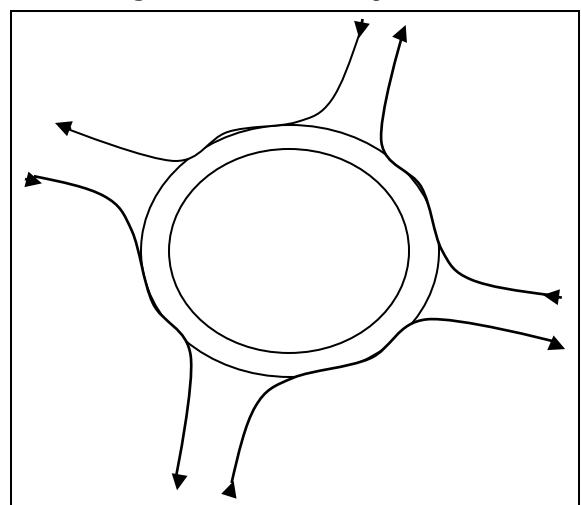
Source : KALLI, 2015, réadapté par autei

4.3. Carrefours à plus de quatre branches

Les carrefours à plus de quatre branches doivent être, autant que possible, ramenés à des intersections à quatre branches au moins : par exemple créer deux carrefours en les éloignant de 500m au moins.

Si l'espace est suffisant, le carrefour giratoire (figure 14) serait le meilleur aménagement dans le cas de trafics équilibrés et assez fort sur chaque branche. La circulation se fait à sens unique autour du terre-plein ; aucune intersection ne subsiste ; seuls des mouvements de convergence et d'entrecroisement s'y accomplissent dans des conditions sûres et à vitesse faible.

Figure 14 : Carrefour giratoire.



Source : KALLI, 2015, réadapté par autei

5. Les carrefours plans ordinaires

Les carrefours plans constituent l'aménagement normal des routes qui entretiennent une relation forte avec leur environnement.

Le choix du type de carrefour giratoire ou plan ordinaire, dépend surtout du volume et de la répartition des trafics et de l'importance des échanges.

La conception de ces carrefours doit viser principalement à maximiser la sécurité. L'utilisateur arrivant sur le carrefour doit comprendre rapidement son fonctionnement.

5.1. Eléments de visibilité

La visibilité caractérise la possibilité offerte aux usagers de voir suffisamment tôt les informations pour adapter un comportement ou réaliser une manœuvre.

La distance de visibilité doit être suffisante pour permettre aux véhicules sans priorité d'effectuer les manœuvres nécessaires sans mettre en danger les véhicules prioritaires.

5.2. Eléments de la route principale (prioritaire)

Le nombre de voies au droit du carrefour dans les cas suivant, est :

- Route 2 ou 3 voies : on maintient 2 voies directes (1 voie par sens) droit du carrefour (jamais plus).
- Sur une route à 3 voies, la voie centrale doit être neutralisée de façon à aménager une voie de tourne à gauche.
- Route à 4 voies : on les conserve, mais on implante un TPC ⁵ de largeur suffisante pour permettre une traversée en deux temps.

On peut placer des hots séparateurs :

- Protéger les véhicules tournant à gauche.
- Permettre la traversée en deux temps et ainsi protéger les véhicules issus de la route secondaire.

Ces dispositifs sont :

- Indispensables sur routes à 4 voies et très recommandés à 3 voies.
- Indispensables en cas de voie de décélération pour tourne à gauche.

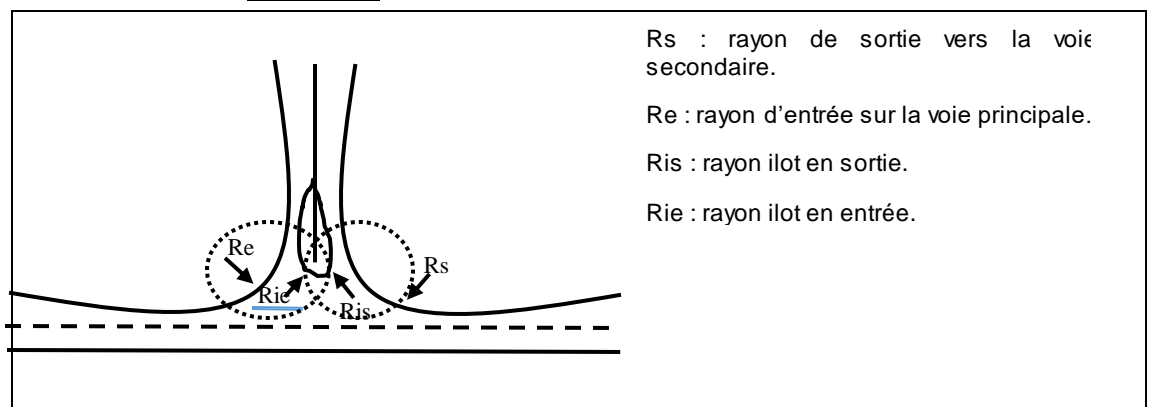
⁵ TPC : Terre-Plein Central.

5.3. Eléments de la route secondaires (non prioritaire)

Sur chaque branche de la route non prioritaire, l'implantation d'un îlot séparateur (figure 15) constitue l'aménagement de base : en outre un îlot, directionnel peut être envisagé lorsque les échanges sont importants.

Les véhicules tourne-à-gauche sur l'itinéraire prioritaire et traversier sont amenés dans des positions d'attente orthogonales au flux prioritaire, pour faciliter la prise d'information et limiter le temps de traversée.

Figure 15 : Schéma type d'un îlot séparateur.



Source : KALLI, 2015, réadapté par aute

II. Les échangeurs

1. Définition de l'échangeur

L'échangeur prend plusieurs définitions, on peut citer quelques-unes comme suit :

« Un échangeur autoroutier est un ensemble de bretelles routières permettant de s'engager sur une autoroute ou de la quitter soit pour prendre une autre autoroute soit pour emprunter un réseau routier ordinaire ». (LASRI et HAMOUDI 2012).

Les échangeurs se trouvent donc aux intersections entre autoroutes, ou entre une autoroute et un autre type de route. Ils permettent d'éviter tout croisement à niveau et également tout ralentissement sur les chaussées principales de l'autoroute.

« Un échangeur autoroutier compte au minimum un pont permettant à une autoroute d'enjamber l'autre dans les cas les plus complexes, les chaussées peuvent s'étager sur quatre niveaux différents (échangeur dit "Four-stack"). ». (LASRI, et HAMOUDI 2012).

Selon KALLI Fatima-Zohra, un échangeur est un croisement étagé entre deux routes, avec raccordement de circulation entre les voies qui se croisent, et que son utilisation pour régler les problèmes d'un carrefour doit être justifiée.

2. Type des échangeurs :

La conception d'échangeur est toujours influencée par plusieurs facteurs comme la catégorie de l'autoroute caractéristiques et composition du trafic, la vitesse à désigner et le degré de maîtrise d'accès.

Ces contrôles demandent plus d'exigences, économiques de terrains et de droit de passage doit requièrent d'une grande importance lors de la conception adaptée à la capacité du trafic, offrant la sécurité.

On connaît un grand nombre de formes d'échangeurs, cependant, les types de base ne sont pas nombreux, chaque type peut varier de forme et d'étendue aussi, il y a de nombreuses combinaisons de ces types donnant des formes plus complexes. Un important élément de conception d'échangeur, est l'assemblage d'un ou de plusieurs types de bretelles de base mais c'est l'aspect coût et conditions du site qui désignent la forme de bretelle à considérer, et selon l'importance des routes à raccorder nous avons déterminé deux classes d'échangeurs :

- Echangeur majeur raccordement autoroute-autoroute.
- Echangeur mineur raccordement autoroute-route.

2.1. Echangeurs majeurs

L'échangeur majeur raccorde entre autoroute et autoroute sans qu'il y ait de cisaillement dans les deux autoroutes à raccorder, on cite deux types :

- Trèfle complet quand il y a quatre branches à raccorder.
- Bifurcation « Y » quand il y a trois branches à raccorder.

2.1.1. Type trèfle complet

C'est l'un des tout premiers types d'échangeurs, apparu dans les années 30 aux États-Unis. Il est très utilisé également en Allemagne.

C'est un échangeur massif et qui est généralement justifié par un trafic important comprend également des collectrices latérales, destinées à éviter les croisements de flux de circulation.

Il est utilisé pour le raccordement à quatre branches, il comporte quatre boucles, quatre diagonales, ce type permet toutes les liaisons sans cisaillement moyennant un seul ouvrage d'art, et la nécessité de permettre les boucles et nécessairement lente, et la nécessité d'y incorporer des

voies collectives et distributrices pour permettre les entrées sans croisement le rend finalement très coûteux.

2.1.2. Type bifurcation « Y » :

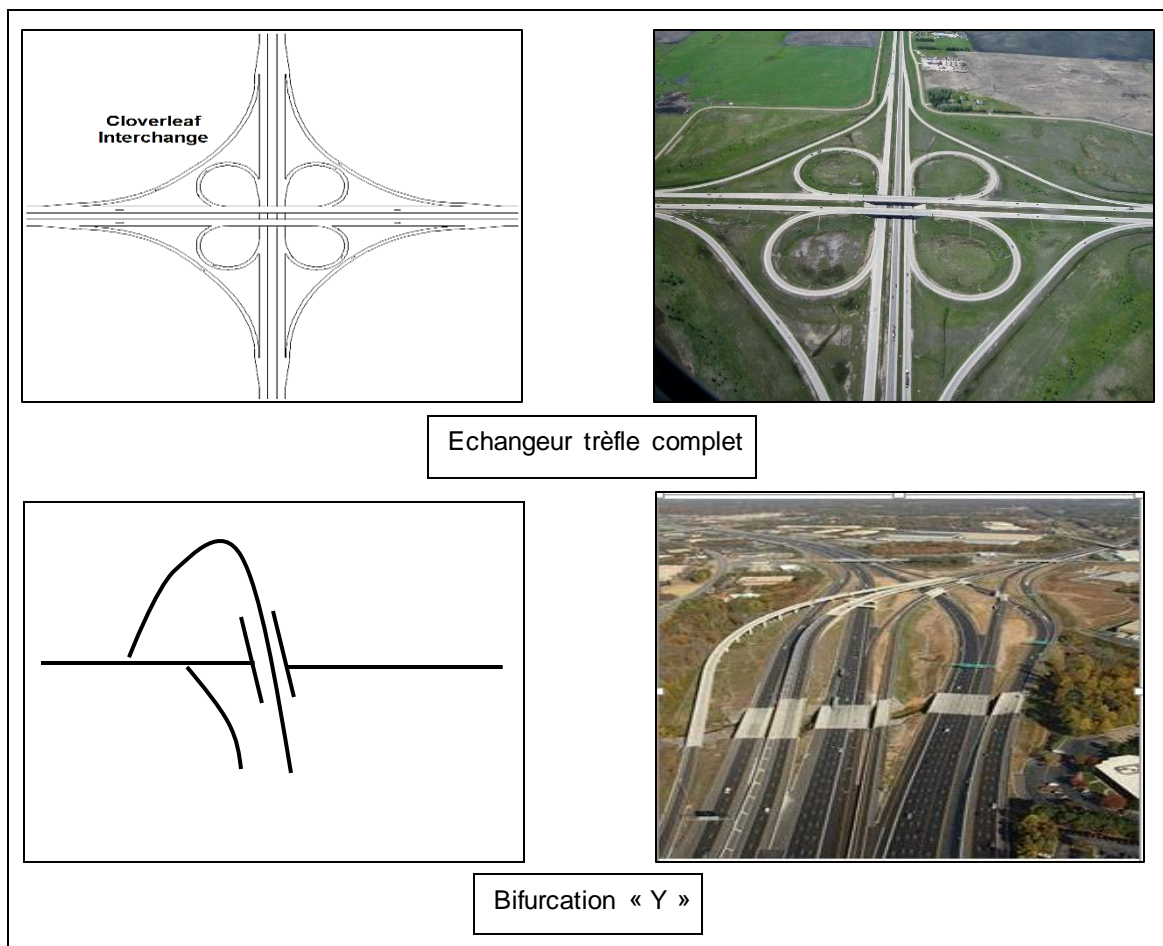
Pour le raccordement à trois branches on utilise le type «Y» tel que la branche qui présente le plus faible doit se détaché par la droite de tronc principal on rejoignant par la droite le même tronc principal.

Ce type comporte un ouvrage biais qui fournit une exilant liaison avec les caractéristiques autoroutières continue.

N.A : pour le raccordement plus que quatre branches on a recours soit

- Au giratoire qui comporte ou moins un ouvrage d'art.
- Au directionnel qui comporte beaucoup d'ouvrage d'art.

Figure 16 : Schémas des types d'échangeurs majeurs.



Source : <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/fd/Cloverleaf.jp>

Consulter le : 13/06/2018 à 14.43

2.2. Echangeurs mineurs

Il est utilisé pour les raccordements d'une autoroute « route principale » et une route ordinaire «route secondaire», les schémas concernant par le raccordement sont :

- Losange.
- Demi-trèfle.
- Trompette.

2.2.1. Type losange :

Il est composé de quatre diagonal unidirectionnel est un carrefour à niveau sur la route secondaire, les quatre diagonal sont symétrique entre elle par rapport à l'axe de l'autoroute il est adapté principalement pour une distribution symétrique des trafics d'échange.

2.2.2. Type demi –trèfle :

Comporte deux boucles et deux diagonales et un carrefour à niveau sur la route secondaire, il est envisagé de préférence schéma au de type losange dans le cas en particulier d'une distribution nettement dissymétrique des trafics d'échange dans la mesure de possible utilisation des boucles en voies d'entrées ce qui améliore les conditions de visibilité et de sécurité.

Généralement on a deux types de demi-trèfle :

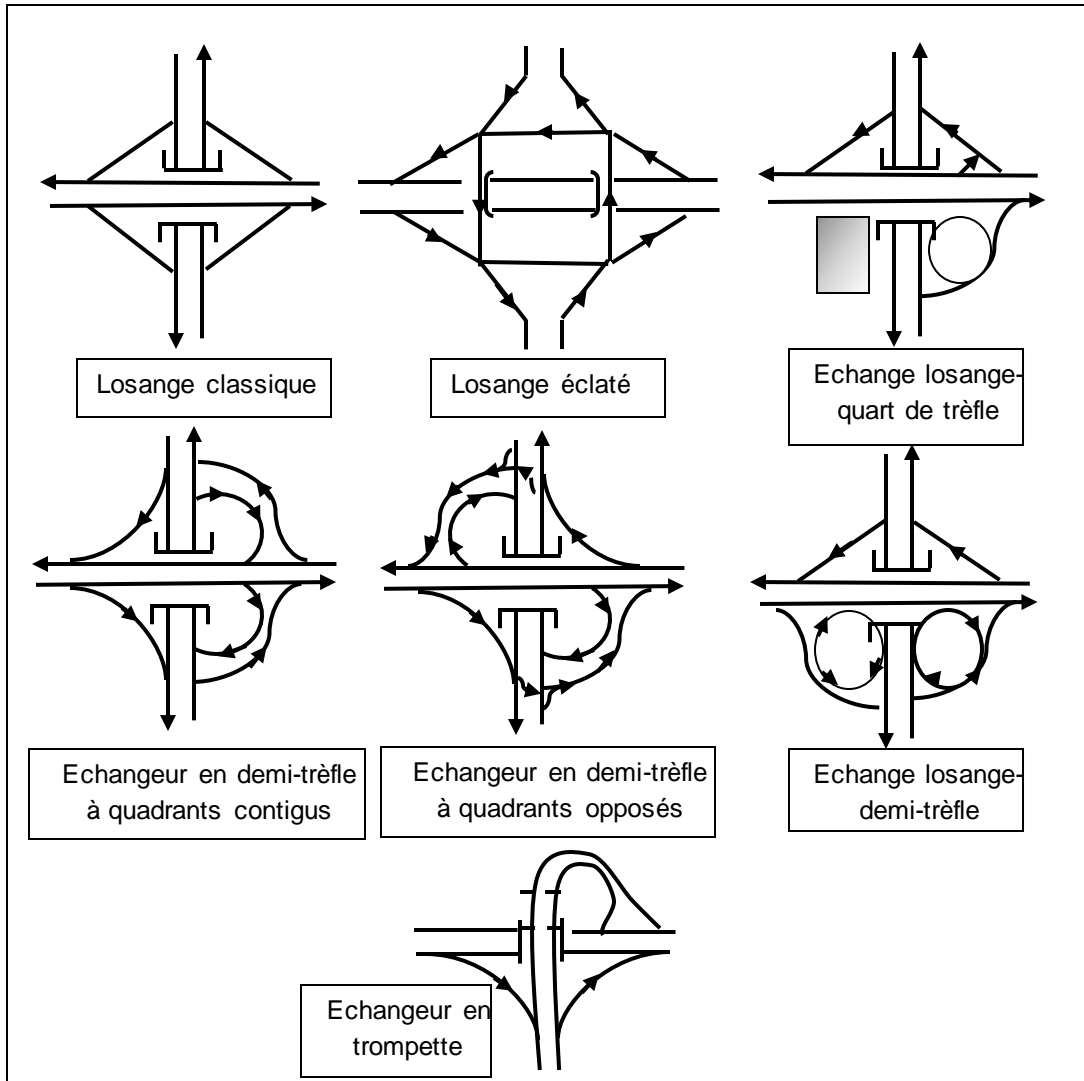
- Demi-trèfle symétrique.
- Demi trèfle asymétrique «quadrant opposé».

2.2.3. Trompette :

Utilisé dans le cas de raccordement entre trois branches, il comporte un alignement droit commun à toutes les bretelles.

- Une boucle « entrée ou sortie ».
- Une diagonale de sortie.

Figure 17 : Schémas des types d'échangeurs mineurs.



Source : KALLI, 2015, réadapté par aute

3. Caractéristiques géométriques des échangeurs

Tout échangeur quel que soit son importance sa classe ou sa forme, est constitué d'un assemblage de trois éléments qui sont :

- Pont.
- Carrefour(s) plans (s).
- Bretelles.

3.1 Pont

Le fait qu'on parle d'échangeur « qui n'est rien d'autre qu'un carrefour dénivelé » implique impérativement une dénivellation de courant qui est assurée par le passage supérieur, ce passage supérieur est un ouvrage d'art désigné pont.

Le nombre d'ouvrage d'art « pont » dans un échangeur est en étroite relation avec :

- Le type d'échangeur choisi.
- La condition de coordination profil en long tracé en plan.
- Les contraintes du terrain d'implantation.
- Les instructions et réglementation de conception.

3.2 Carrefour plan

« On trouve les carrefours plans, seulement sur les raccordements autoroute route ordinaire, leurs aménagements doit tenir compte des facteurs de sécurité, de commodité et débite un compromis entre ces conditions doit être recherché ». (KALLI ,2015).

3.3 Bretelles

Ce sont des voies qui se détachent et se raccordent de/et vers l'autoroute «route ordinaire» du côté droite de la chaussée considérée, terminer à une de ses extrémités par une voie de décélération, et à l'autre, par des voies d'accélération, comportant une section de manœuvre et une section de décélération proprement dite, dont les caractéristiques découlent principalement de la vitesse d'insertion des véhicules sur l'autoroute ou de départ de celle-ci.

4 Critères de choix de l'échangeur

Un échangeur est un croisement étagé entre deux routes, avec raccordement de circulation entre les deux voies qui se croisent.

Et avec la connaissance des différents types d'échangeurs existants, de leurs propriétés et la limite de leurs utilisation, et permet de choisir la configuration la plus adoptée au cas qui présente.

Alors le choix de type de l'échangeur devient automatique après la détermination de certains paramètres bien spécifiques au site d'implantation et aux objectifs à atteindre.

Et pour atteindre ce but on est obligé de suit les phases suivantes :

- Détermination de tracer.
- Configuration de tracé a adopté.
- Analyse.

4.2 Détermination de tracer

La détermination de tracer fait à partir de :

- Présentation du site d'implantation.
- Type de route et nombre de branche à raccorder.
- Distribution du trafic avec les différents sens de parcours.
- Vitesse d'approche pratique qui détermine les caractéristiques sur la bretelle.

4.3 Configuration de tracé a adopté

L'échangeur a adopté doit assurer un haut niveau de sécurité et de service.

Et pour assurer celle-ci en respectant les normes de l'art de la conception qui se résume :

- Tracé respectant les valeurs limitées de conception (les valeurs des rayons).
- La longueur des voies réglementaires.

4.4 Analyse

Cette dernière étape valide le choix de l'échangeur si les conditions de visibilité, de confort et de sécurité se sont assurées.

5. Exemple d'échangeur

1. Les stratégies de construction de l'échangeur de Tampouy d'Ouagadougou

1.1. Caractéristique de l'aménagement

Le projet consiste en la construction d'un échangeur au niveau du carrefour de Baskuy. Outre cet ouvrage, le projet prend en compte l'aménagement et le bitumage de quatre (4) rues d'une longueur totale de 6 Km. (KOFFI, 2011).

Concernant l'échangeur, neuf (09) variantes techniques d'échangeurs ont été proposées par AGEIM : ⁶

- Variante 1 : aménagement en losange "Carrefour de type lunette" + Giratoire ;
- Variante 2 : aménagement en losange "Carrefour de type lunette" + Passage supérieur ;
- Variante 3 : aménagement de type trèfle et en giratoire sur le carrefour de la RN22 ;
- Variante 4 : aménagement de type trèfle et en giratoire plus passage supérieur sur le carrefour de la RN22 ;

⁶ AGEIM : Agence d'Etudes d'Ingénierie et de Maîtrise d'œuvre.

CHAPITRE 02 : GENERALITE SUR LES CARREFOURS ET LES ECHANGEURS

- Variante 5 : aménagement en chaussée annuaire en passage supérieur et en giratoire plus passage supérieur sur le carrefour de la RN22 ;
- Variante 6 : aménagement en chaussée annuaire en passage supérieur, viaduc à 12 mètres de haut et en giratoire plus passage supérieur sur le carrefour de la RN22 ;
- Variante 7 : aménagement en 4 nœuds en anse et en trompette avec une boucle de sortie sur la RN22 ;
- Variante 8 : aménagement en 4 nœuds en anse et en giratoire plus passage supérieur sur le carrefour de la RN22 ;
- Variante 9 : aménagement en 4 nœuds en anse et en giratoire sur le carrefour de la RN22.

Tableau 02 : Principales caractéristiques des variantes techniques d'échangeurs proposées.

	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4	Variante 5	Variante 6	Variante 7	Variante 8	Variante 9
Carrefour central	PS	PS	PS	PS	Giratoire en PS	Giratoire en PS+Viaduc	4 nœuds en anse	4 nœuds en anse	4 nœuds en anse
Carrefour Ouest des barrages	Giratoire	Giratoire+PS	Giratoire	Giratoire+PS	Giratoire+PS	Giratoire+PS	trompette	Giratoire+PS	Giratoire
Carrefour Est des barrages	Giratoire	Giratoire+PS	Carrefour plan	Carrefour plan	Giratoire+PS	Giratoire+PS	Carrefour plan	Carrefour plan	Carrefour plan
Carrefour Nord	Giratoire+PS	Giratoire+PS	Giratoire+PS	Giratoire+PS	Giratoire+PS	Giratoire+PS	Giratoire+PS	Giratoire+PS	
Passage Niveau Ouest	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS
Passage Niveau Nord	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS
Analyse de variantes	Non effectué *	Effectuée *	Non effectué	Effectué	Effectué	Effectuée	Effectué	Effectué	Non effectué

*Analyse Avantages/inconvénients effectuée.

**Analyse Avantages/inconvénients non effectuée car conditions de fluidité maximales non réunies

PS : passage Supérieur

Giratoire : carrefour giratoire plan

Giratoire en PS : carrefour giratoire dénivelé

Source : Auteurs à partir des données AGEIM 2012.

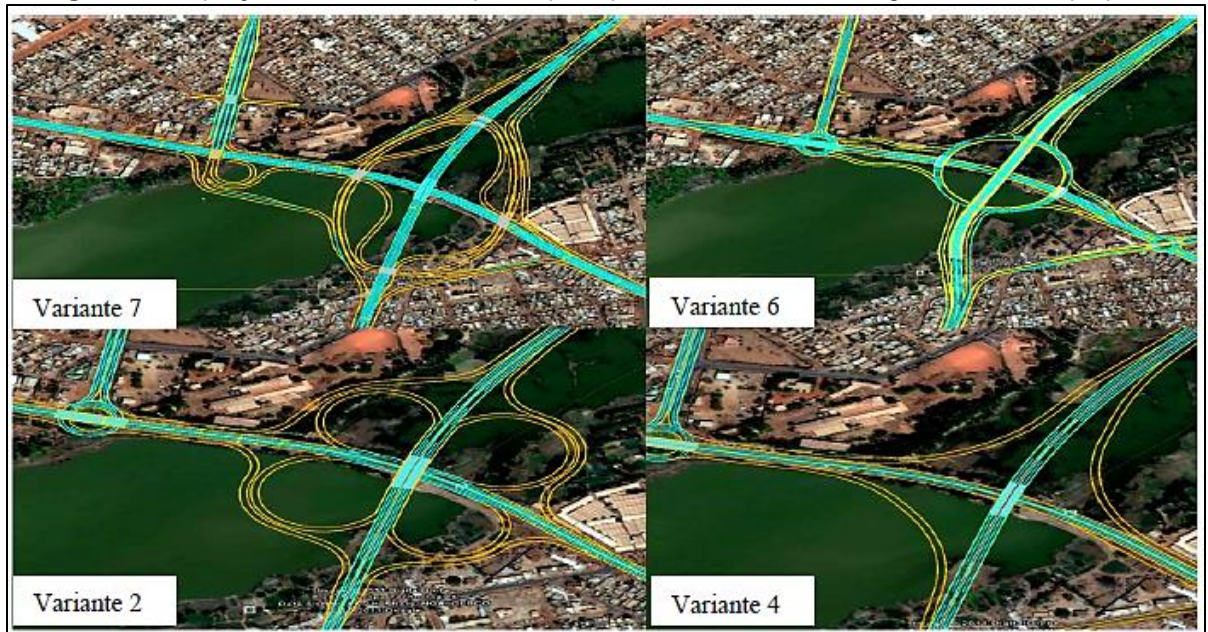
2. Situation sans projet

En l'absence de la réalisation du projet, la circulation au niveau du pont de Baskuy et sur le Boulevard Yatenga continuerait d'être perturbée. Cette situation serait en défaveur du flux économique et constituerait d'énormes risques d'accidents pour les usagers routiers. Du fait de ces embouteillages routiers, l'allongement du temps de circulation des véhicules entraînerait un important dégagement de CO2 et de gaz à effet de serre ; ce qui représente un danger pour l'environnement.

3. Situation avec la réalisation du projet

Suite à une superposition des neuf (9) différentes variantes d'échangeurs proposées par le bureau d'études consultant, il est ressorti quatre (4) principales variantes qui ont été étudiées.

Figure 18 : Aperçus sommaires de quatre principales variantes d'échangeurs sur neuf proposées.



Source : Auteurs à partir des données AGEIM 2012.

Ce choix a été effectué sur la base de l'espace occupé par ces variantes. En effet, les différences entre les variantes étudiées et les variantes non étudiées se situaient au niveau technique, selon qu'il y a un passage en hauteur ou non, etc.

L'étude des quatre principales variantes a donc permis de dénombrer, de quantifier et d'évaluer les coûts des infrastructures et biens matériels qui seraient affectés par celles-ci. A priori, la variante à lunette (Variante 4) à le moins d'impacts sur l'environnement, c'est donc le choix idéal du point de vue protection de l'environnement. Toutefois, elle offre moins de possibilités de circulation. Quant à la variante à anse trompette (variante 7), elle a beaucoup plus d'impacts sur l'environnement dans sa phase de construction, mais elle offre plus de possibilités de circulation pendant la phase d'exploitation. C'est donc c'est la variante qu'a été suggérée au promoteur.

Prenant en compte les facteurs techniques, les possibilités de circulation offertes par chaque variante, les considérations environnementales et économiques, le promoteur a opté pour le choix de cette variante suggérée. En effet, cette variante offre plus d'opportunités de circulation et réduit le temps de circulation, réduit les accidents routiers, crée des emplois, embellir le paysage urbain et contribuer à l'amélioration du flux économique du Burkina Faso. Toutefois, il existe bien des risques de maladies, de dégradation des sols, d'atteinte à la quiétude faunique et socio-culturelle, etc.

4. Matériel

4.1. Localisation du projet

Le site du futur échangeur est situé dans la partie Nord de la ville d'Ouagadougou, plus précisément au niveau du pont actuel permettant de traverser le marigot Kadiogo et servant de limite entre le barrage n°1 et le barrage n°2. Il s'agit également de l'aménagement de quelques voies sur une longueur totale de 6 Km, notamment :

- La route nationale RN22 qui dessert la zone Nord Est du Burkina, notamment Kongoussi.
- La RN 2 (Boulevard du Yatenga) qui dessert la partie Nord du Burkina et une partie du trafic malien ;
- Le Boulevard des Tansoba qui constitue la boucle circulaire de la ville d'Ouagadougou ;

La voie de délestage qui va permettre une déviation reliant le rond-point de Tampouy en face du ciné (Rue 20.35) à l'intersection rue Abbé Robert OUEDRAOGO et le boulevard des Tansoba.

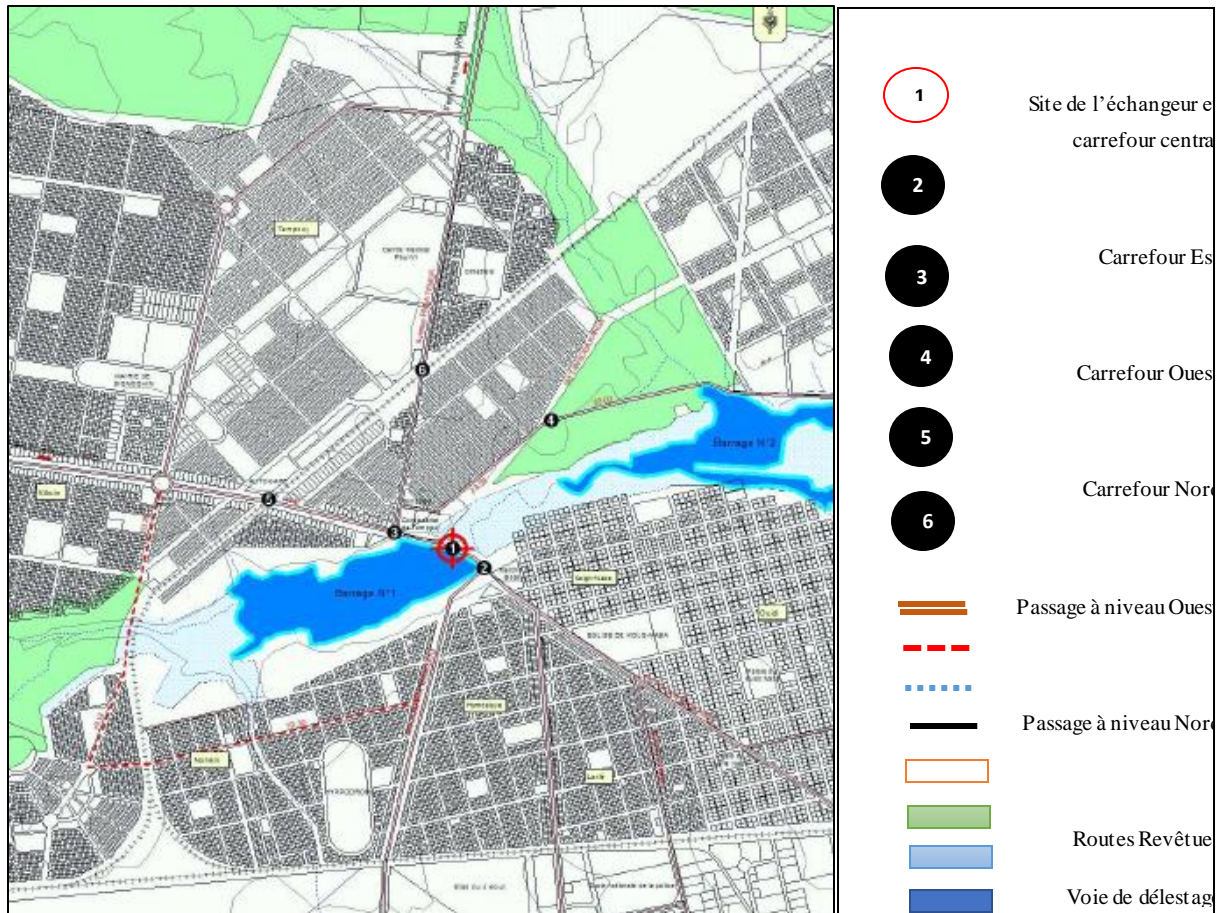
4.2. Zone d'influence du projet

La zone d'influence environnementale est déterminée de manière à faciliter la prise en compte de tous les éléments du milieu naturel et humain pouvant être touchés de près ou de loin par le projet d'aménagement de l'échangeur du Nord. Ainsi, elle peut être décomposée en deux zones :

Une zone d'influence directe qui couvre les emprises des voies accédant au site de l'échangeur, de la voie de délestage de Tampouy et des déviations. Les longueurs totales de ces voies ont été considérées, les largeurs étant celles de la limite des lotissements. Pour le site de l'échangeur, il a été considéré les emprises nécessaires à la variante choisie. Ce zonage correspond à l'espace où les infrastructures et les activités socio-économiques, les sites de maraîchage, les plantations d'arbres, les jardiniers, le marigot Kadiogo, les barrages n°1 et n°2 etc. pourraient être directement affectés par les travaux. Elle prend également en compte les zones d'emprunts, les carrières et leurs pourtours immédiats.

Une zone d'influence diffuse ou zone d'étude élargie, s'étendant aux quartiers directement concernés, les quartiers riverains des Arrondissement de Baskuy, de Boulmiougou, Sig-Noghin, Nôngr'-Maâsom et à l'ensemble de la Commune urbaine de Ouagadougou.

Figure 19 : Plan de situation du futur échangeur du Nord et de la voie de délestage de Tampouy.



Source : AGEIM-IC, 2012, réadapté par autei

Conclusion

Pour conclure ce chapitre, et après avoir étudié les différents infrastructures tels que les carrefours et les échangeurs ainsi leurs types et leurs conception, nous avons constaté l'importance de ces derniers dans les projets d'aménagements, et que le choix de ces derniers doit reposer sur des démarches vue les caractéristiques du site en terme de trafics, sécurité et environnement, pour cela, dans le cadre de l'étude d'un projet routier, une attention particulière doit être apporter à la conception et à la construction de ces ouvrages d'art.

Suite à l'analyse d'une expérience étrangère qui est la ville de Tampouy à Ouagadougou, nous avons constaté certains objectifs afin d'arriver à déceler les déférents problèmes qui touchent l'avancement du développement de la ville burkinabé, ce que nous avons touché c'est qu'ils ont met un point de réflexion spécifique dont l'environnement et la gestion des déplacements ont été present en considération lors de leurs construction de l'échangeur.

Reste à savoir si, parmi les solutions proposées dans l'analyse d'exemple peuvent être appliqués à notre cas d'étude, qui est la ville de Bejaia, ce que nous verrons dans le chapitre suivant.



CHAPITRE III

PRESENTATION DE CAS D'ETUDE

« Cas de la ville de Bejaia ».

*« Qui passe par la sonde pour nourrir des certitudes,
risque de faire un diagnostic des biles à tort. »*

Serge Zeller

Introduction

Dans ce chapitre, nous présentons notre cas d'étude, afin d'apercevoir les différents éléments clés ayant des relations avec l'aire de déplacement afin de mieux distinguer les facteurs générateurs dans ce cas.

Pour cela, dans ce chapitre, nous focaliserons sur l'éclaircissement de la constitution de la ville de Bejaia selon les limites, l'accessibilité, la population, les caractéristiques des ménages dans ses zones et de faire ressortir les secteurs essentiels dans cette ville.

Ensuite nous allons essayer de mieux définir et présenter les phénomènes de déplacement et de mobilité dans la ville, avec toutes les données jugées nécessaire pour les comprendre, et aussi de donner une aperçu sur le réseau viaire, et aussi les divers points importants de plan de circulation et la nature des déplacements. Aussi on va énumérer les grands projets d'infrastructures proposées par le PDAU ⁷ qui sont en cours de construction.

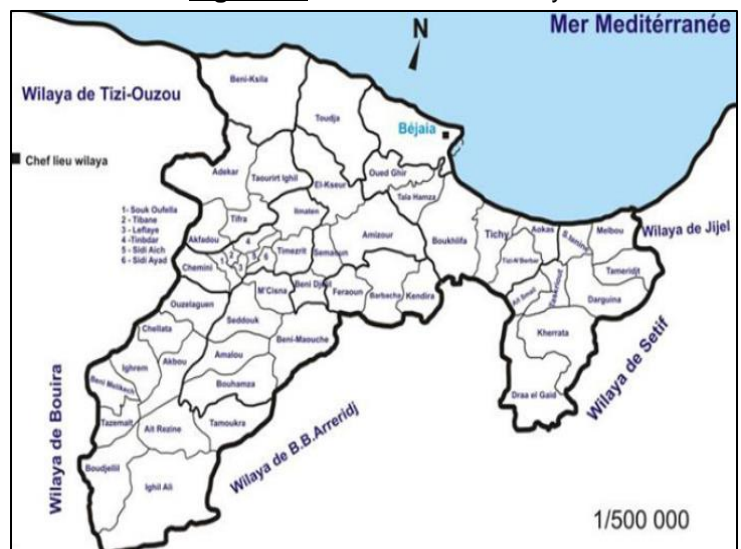
I. Présentation et analyse du cas d'étude

1. Présentation de la wilaya de Bejaïa

A la façade méditerranéenne de l'Afrique du nord, se présente la wilaya de Bejaia avec une cote de plus de 100 km avec une surface de 3223.5 km². (DPSB, 2016) ⁸ La wilaya de Bejaia est délimitée par :

- La wilaya de Jijel à l'Est.
- De Tizi-Ouzou à l'Ouest.
- La wilaya de Bordj Bou Arreridj au Sud.
- La wilaya de Sétif au Sud-est.
- De Bouira au Sud-ouest.

Figure 20 : Situation de la wilaya de



Source : www.ighilali.free.fr/géographie-Bejaia,
Consulté le : 14/06/2018.

⁷ PDAU : Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme.

⁸ DPSB : Direction de la Programmation et Suivi Budgétaires de la wilaya de Bejaia.

2. Présentation de la ville de Bejaia

2.1. Situation et délimitation

La ville de Bejaïa constitue le chef-lieu de la wilaya ainsi que de la daïra portant le même nom. La Daïra de Bejaïa comporte les deux (02) communes Bejaïa et Oued Ghir au Sud.

Géographiquement, elle se situe à une distance de 230 au Nord-Est de la capitale Alger, à l'extrême Ouest d'une baie formée par le cap Cavallo, à l'Est et le Cap Carbon, à l'Ouest est accrochée au flanc du Mont Gouraya.

La commune de Bejaïa se situe au Nord de la wilaya, bordée par la commune d'Oued Ghir, Tala Hamza et Boukhelifa au sud, Toudja à l'Ouest et la Méditerranée à l'Est et au Nord. (BETUR, 2012).⁹

Figure 21 : Les limites administratives de la commune de Bejaia.



Source : Google Map, réadapté par auteur.

2.2. Accessibilité

2.2.1. Les accès routiers

Bejaia dispose de toutes les infrastructures de desserte et de communication nécessaires au bon fonctionnement d'une ville.

Elle est équipée d'un réseau routier, d'un chemin de fer, d'un port, d'un aéroport, d'une gare routière et d'une gare maritime, elle est accessible par :

⁹ BETUR : Bureau d'Etude des Transports Urbains.

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE « VILLE DE BEJAIA »

- RN n°24 : reliant la commune à Tizi-Ouzou en passant par la commune de Toudja.
- RN n°26 : reliant la commune à Bouira en passant par la commune d'Oued Ghir.
- RN n°75 : reliant la commune à Sétif en passant par la commune de Tala Hamza.
- RN n°09 : reliant la commune à Sétif et Jijel en passant par la commune de Tichy.
- Donc, la ville est dotée de nombreux accès, qui facilitent l'accès, et fluidifient la pénétration au sein de cette ville.

Figure 22 : Carte de l'accessibilité à la ville de Bejaia.



Source : <http://fr.slideshare.net/bibaarchitecte>.

Consulté le : 14/06/2018.

D'après l'analyse de diverses cartes obtenues auprès de bureau d'étude AXXAM, on a constaté que le réseau de voirie de la ville de Bejaïa dans sa globalité se compose de, routes Nationales (R.N), Chemins Wilayas (C.W), et des Chemins communaux dont on distingue trois importantes liaisons routières permettant de relier la ville de Bejaïa aux régions et aux wilayas voisines. Il s'agit des : RN n°24, RN n°12 et RN n°09 et deux axes présentant une importance à l'échelle de la wilaya : CW 54 et le CW 156.

2.2.2. Les accès ferroviaires

On note l'existence d'un chemin de fer qui relie la ville de Bejaia à Beni Mansour et Alger, qui articule entre l'Est et l'Ouest du pays, avec une Longueur de la voie ferrée qui égale 90 km.

2.2.3. Les accès aériens et maritimes

Bejaia dispose un aéroport international qui se situe à 05 km de l'est de la ville de Bejaia. La présence de cet aéroport, a fait de la ville de Bejaia un lieu de divergence et de convergence.

C'est un aéroport avec une piste de 2400 mètres, l'aérogare est taillé pour 4 places de parkings d'appareils et le traitement de 800 voyageurs /jour.

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE « VILLE DE BIJAIA »

Le port de Bejaia est l'une de fierté de la wilaya, il vient à la deuxième position au niveau nationale en termes de marchandises générales, l'infrastructure de port se compose de 03 bassins d'une superficie de 156 ha.

3. Les réseaux routiers de la ville de Bejaia : (plan de circulation phase)

Le réseau de voirie constituant le réseau principal de la ville, les rues représentent le premier élément morphologique qui constitue un espace public de communication sociale et une base du développement urbain et rurale par excellence, elle est par définition un espace dynamique, structurant de base.

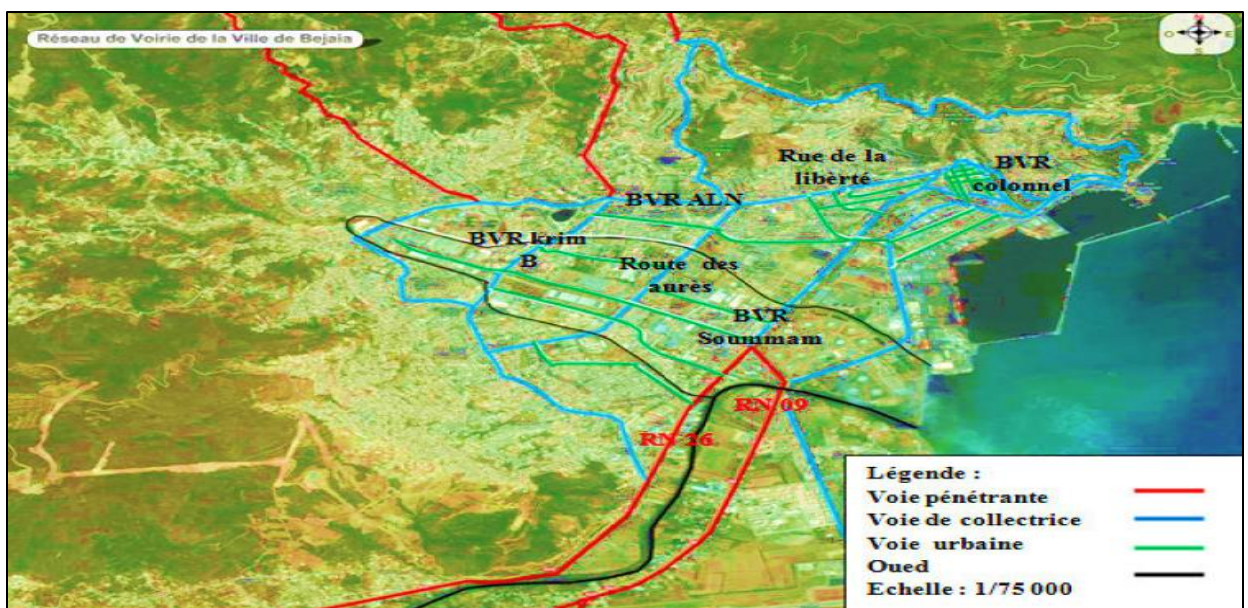
3.1. La hiérarchisation des rues a Bejaia

Les rues à Bejaia sont à différentes échelles, elles sont hiérarchisées comme suit :

- Les axes d'articulation : articulent entre les entités de la ville (boulevard Amirouche, le boulevard Clemenceau et le boulevard Ben Boulaid).
- Les axes de croissance : (la rue de la liberté, rue du vieillard).
- Les rues à l'échelle du quartier assurant la desserte : (la rue Fatima).
- Les voies : (voie Krim Belkacem).

Selon SENER¹⁰ (2013), le réseau de voirie urbain de la ville de Bejaia, il s'articule autour de trois grandes directions. Suite à sa fonction chaque direction possède ses propres caractéristiques de fonction.

Figure 23 : Réseau Urbain de la Commune de Bejaia.



Source : SENER (2013), réadapté par auteur.

¹⁰ SENER : bureaux d'ingénierie et d'études techniques.

4. Les infrastructures de transports (le PDAU intercommunal de la ville de Bejaia, (**voir annexes**)).

4.1. La gare routière :

Elle se situe avec l'entrée de la ville de Bejaia à proximité des 04 chemins à l'intersection de deux (02) axes majeurs de la ville (RN09 et RN12), elle occupe une superficie de 2500 m², concernant son fonctionnement, elle est dotée de 50 couloirs interurbain pour desservir les communes de la wilaya et de 17 autres pour les liaisons inter-wilaya.

4.2. L'aéroport de Bejaia

L'aéroport Abane Ramdane-Soummam de Bejaia a été inauguré en 1982 pour les vols nationaux et en 1993 pour les vols internationaux civils desservant la ville de Bejaia et sa région.

4.3. La gare ferroviaire

Elle se situe entre le port et le centre-ville (Lekhmis), dotée de sept (07) stations et une superficie de 4,1 ha avec son dépôt, elle est aussi un moyen de transport pour les marchandises c'est pour ça elle possède un accès au port, en ce moment le réseau ferroviaire de Bejaia est en phase de modernisation.

4.4. Le port

Le port de Bejaia est considéré comme étant une des portes du pays sur le monde, et un point de passage des flux de marchandises et d'hommes, il est de 3 400 mètres de longueur des Jetées et de 207 630 mètres de longueur des quais.

5. Les ouvrages d'art et les grands projets d'infrastructure routière

Avec l'augmentation de trafic, les ouvrages d'art peuvent être une solution pour améliorer la fluidité, la sécurité et le confort du réseau routier, l'autoroute et les ponts et qui sont considérés comme l'élément de base du réseau routier est peu nombreux au niveau de notre zone d'étude, même au niveau de la wilaya. Ces derniers sont vraiment mal construits pour régler les encombrements qui se répètent au niveau de l'espace littoral de Bejaia. C'est vrai que la wilaya possède 106 ouvrages d'arts, mais cela reste loin d'être suffisant pour que le réseau routier soit bien occupé et sécurisé. Le peu qu'on a comme ouvrages d'arts au niveau de notre zone d'étude se concentre beaucoup plus au niveau de la commune de Bejaia et aussi au niveau de la côte Est. La Figure 22, englobe les principaux ouvrages d'arts qui existent au niveau de la wilaya et dans notre zone d'étude.

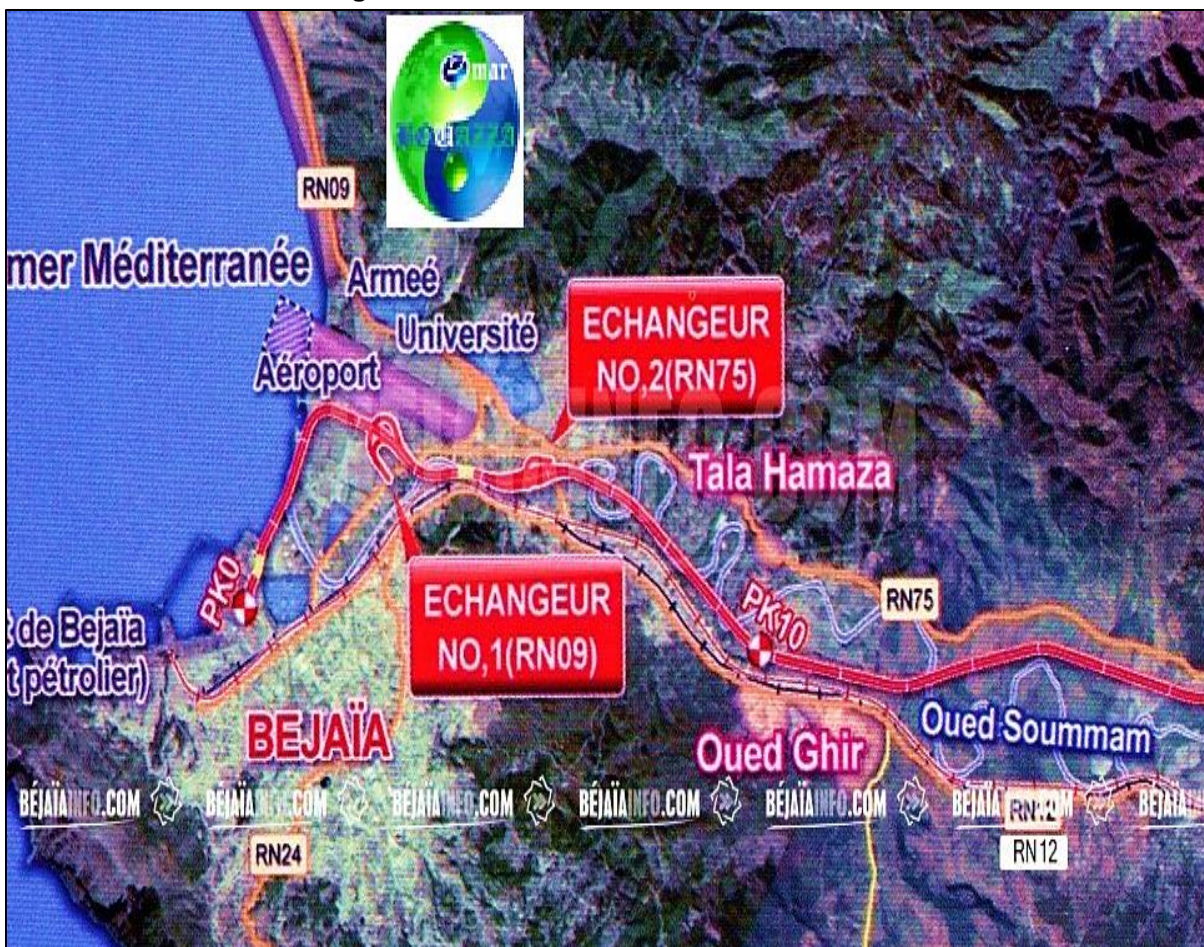
CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE « VILLE DE BEJAIA »

5.1. L'autoroute

Travaux de Réalisation de la Pénétrante Autoroutière Reliant le Port de Bejaia à l'Autoroute Est-Ouest et sont à leur phase finale de réalisation.

- Linéaire Autoroute 100 Kms, Wilaya de Bejaia : 86 Kms, Wilaya de Bouira : 14 Kms
linéaire routes secondaires et rampes d'échangeur : 30 Kms.
- Nombre d'échangeurs : 07 U Bejaia (RN 09), Tala Hamza (RN75)¹¹, Amizour (CW21A)¹², Ouzellaguen (RN26), Akbou (CW141), Boudjellil (RN 106), Ahnif (RN05).
- Echangeur au carrefour de quatre chemins- Bejaia (RN12 et RN09) en cour de réalisation.

Figure 24 : Carte de la Pénétrante Autoroutière.



Source : <http://athsaidha.over-blog.com>.

Consulté le : 14/06/2018 à 22 :04.

¹¹ RN : Route Nationale.

¹² CW : Chemin de Wilaya.

5.2. La gare maritime

Le projet de la gare maritime est réalisé sur deux sites qui sont liés par deux passerelles le premier à l'extérieur du port sur 8160m² et le deuxième à l'intérieur du port sur 18 975m² d'une surface 27 135 m².

Figure 25 : La gare maritime d'aujourd'hui.



Source : <http://google.dz/> gare maritime Bejaia
Consulté le : 14/06/2018 à 22 :24.

5.3. Les ponts

Récemment, notre zone d'étude a connu la réalisation d'un certain nombre de ponts, qui sont focalisés au niveau de la commune de Bejaia là où le trafic est le plus important, mais cela reste insuffisant pour faire face aux besoins actuels. Parmi les principaux ponts on cite :

5.3.1. Le pont de Scala

L'augmentation de trafic routier au niveau de la RN 9 et la dégradation de pont à induit des pertes en temps et argent pour les entreprises locales. La concentration de toute la circulation sur le pont de la Scala génère un étranglement qui étouffe le mouvement dans la région. La commune de Bejaia a construit un autre pont en 2009 d'une longueur de 130,80 mètres pour permettre la fluidité du trafic, un gain de temps, une sécurité routière et aussi un désengorgement du carrefour qui ne manquera pas d'avoir un impact sur l'activité économique de la région. Mais ces objectifs n'ont pas été vraiment atteints, car l'augmentation de trafic au niveau de pont dépasse largement ses capacités et l'absence d'un accès alternatif pour rejoindre la ville de Bejaia a aggravé la situation, ce qui a ramené le nouveau pont à une situation d'encombrement et d'étouffement, comme la situation connue par l'ancien pont.

Figure 26 : Nouveau pont de scala.



Source : Auteur 2018

Prise le : 17/05/2018.

Figure 27 : Ancien pont de scala.



Source : Auteur 2018.

Prise le : 14/01/2016.

5.3.2. Le pont de Mellala et le pont d'Aboudaou

Les deux ponts ont été réalisés en 2006 pour relier la RN 12 à la RN 9 au niveau du campus universitaire d'Aboudaou. Cet ouvrage sert de déviation de la circulation de transit. Malgré le rôle qu'il représente pour la région comme axe alternatif pour rejoindre les communes Sud de la wilaya, et le désengorgement de pont de Scala ainsi que le carrefour de quatre chemins, il reste insuffisant car la planification et la qualité de réalisation ne favorisent pas réellement la sécurité et le confort attendus et souhaités. Ce pont constitue un danger pour les usagers car des nombreux accidents mortels y ont été enregistrés, et précisément au niveau des points de jonction avec la RN 12 à Mellala et l'autre à Aboudaou avec la RN 9, en raison de la mauvaise répartition des voies au niveau des ponts et aussi la mauvais raccordement des voies avec les grands axes comme la RN9 et RN 12.

5.4. Les Trémies

Une trémie est une infrastructure implantée généralement au niveau des grands centres urbains pour alléger les problèmes d'encombrement et faciliter la fluidité du trafic. Récemment Bejaia a construit 3 trémies dans des endroits qui sont générateurs du trafic très important, et là où il n'y a pas un autre alternatif pour régler le problème de saturation. La première est celle d'Ihaddaden et la seconde est celle d'Amriw. Ces deux trémies sont été réalisées comme suit : une trémie en deux fois une voie sur une longueur de 188,78 m avec une liaison vers l'université et 186,75mètres vers Ihaddaden. Les deux trémies distribuent comme suit : la première sur une voie unique de 190 m dont 38 couvertes. La deuxième a une double voie de 170 m dont 34 couverts. Le tout sous un sens giratoire supérieur de 7 m de rayon (source DTP, 2018)¹³ Ces dernières ont allégé les flux des trafics sur les axes qui sont fréquentés fortement dans zone d'étude et même au niveau de la wilaya. La trémie d'Amriw a donné une fluidité moyenne aux automobilistes et aux piétons.

Figure 28 : Trémie d'Amriw.



Source : Auteur 2018.

Prise le : 10/04/2018.

¹³ DTP : Direction des Travaux Publique

II. La réalisation de l'échangeur au carrefour de quatre chemins à Bejaia

1. Présentation du projet

Le projet de construction de l'échangeur de quatre chemins a été lancé par le PDAU le 12/04/2010, mais ces travaux est commencés en 2014 le projet est en première étapes de réalisation. Le bureau d'étude SAETI qui a été chargé de suivi et de l'étude de cet ouvrage. (Figure 35).

2. La description de l'échangeur

Le pont N°1 : c'est un pont en voussoir avec 2 voies qui assurent la circulation en deux (02) sens :

- Le premier assure le sens Est de la ville de Bejaia, donc le trafic prévenant de l'Est (Sétif, Tichy, le port de Bejaia) vers Alger.
- Le deuxième assure les déplacements des véhicules venant d'Alger vers la ville de Bejaia.

Le pont N°2 : c'est une rampe d'accès qui va être réserver exclusivement pour les bus prévenant de l'Est de la ville de Bejaia vers la gare routière.

Le pont N°3 : c'est un pont en voussoir qui est en parallèle avec l'ouvrage N°4 et qui assure le sens et la continuité de l'ouvrage N°1.

Le pont N°4 : c'est un ouvrage déjà livrer pour la circulation depuis juin 2014, il constitue des poutres précontraintes en béton armé, des voutes et des rampes. Ce pont est en 3 voies :

- 2 voies pour évacuer la circulation de la ville vers le Sud de la wilaya.
- Une voie assure le sens Alger-ville de Bejaia.

Le pont N°5 : c'est une bretelle pour les usagers venant d'Alger vers l'Est de la wilaya.

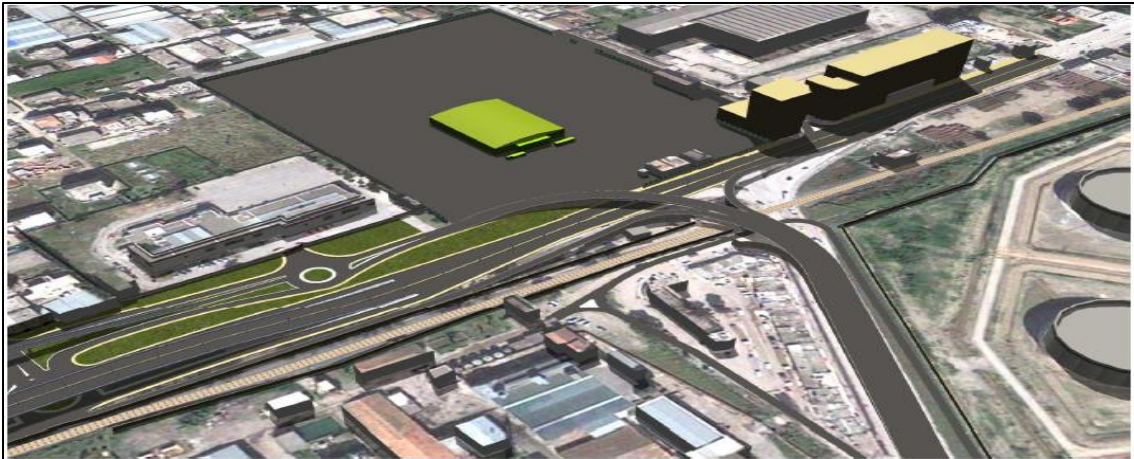
Le pont N°6 : c'est une bretelle qui assure la circulation de l'Est de la ville vers le centre-ville de Bejaia.

Figure 30 : Plan d'Aménagement des quarts chemins, ville de Bejaia.



Source : Bejaia info, 2018.

Figure 31 : Présentation des différents ponts et bretelles en 3D.



Source : SADOUDI, 2013.

3. Les contraintes de la réalisation

En cours de la réalisation de cet échangeur qui est actuellement en phase finale des travaux, le bureau d'étude a rencontré des contraintes suivantes :

- Adaptation de l'étude en fonction des contraintes posées au cours de l'exécution des travaux, ce qui a nécessité une actualisation de l'étude, tels que la plantation de la gare routière et les dédoublements de la voie ferrée qui n'étaient pas prévues.
- Le déplacement de réseau multiples, tels que les réseaux de distribution (gaz, électricité, les différents opérateurs téléphoniques, l'eau potable, l'assainissement...etc.).
- Travaux sous circulation intense.
- L'exiguïté du site qui ne permet pas le lancement de plusieurs fronts (ouvrages) simultanément.

3. Justification de l'échangeur

Le but d'échangeur est d'assurer la continuité du réseau routier et de desservir plusieurs directions en même temps. En distribuant les flux dans les différentes directions selon l'ordre d'importance, et de faciliter aux usagers un déplacement dans des bonnes conditions de confort et de sécurité tout en évitant les points des conflits qui peuvent être la cause de graves accidents, et les points d'arrêt qui provoquent des pertes de temps considérables.

Une bonne conception des carrefours réduit beaucoup de problèmes à l'usager, accidents, pertes des temps, bruits et consommation du carburant.

Comme les échangeurs coutent très cher, il faut que leurs utilisations comme solutions aux problèmes des carrefours soient totalement justifiées.

Il est assez difficile de déterminer des critères précis qui justifient l'utilisation des échangeurs, mais dans certaines situations, la solution de l'échangeur semble obligatoire comme :

- Carrefour où la topographie empêche un aménagement qui soit conforme aux normes de tout autre type d'échangeur
- Carrefour ou le nombre d'accidents est très élevé.

4. Le choix de l'échangeur

Notre cas de l'échangeur va relier à deux (02) voies avec la RN 09 et la RN12 et qui va assurer la circulation en deux sens, ces deux routes sont très convoitées c'est-à-dire qu'elles connaissent un grand trafic, pour la RN 09 le trafic enregistré est de 31 500 v/j (véhicule par jour) et pour la RN12 plus de 33 700 v/j (selon le comptage de l'année 2011). (SADOUDI, 2013).

Pour relier ces deux axes routiers le bureau d'étude a proposé un échangeur mineur de type trompette pour les raisons suivantes :

- L'échangeur en trompette assure une bonne sécurité aux usagers et offrant une bonne visibilité.
- Assurer une bonne fluidité du trafic.
- Le gain de temps dont vont bénéficier les usagers de cet échangeur car il favorise toutes les directions existantes.

Conclusion

Les manques dans la gestion de nos réseaux routiers dans son ensemble, poussent les autorités à se concrétiser une politique de renforcement des infrastructures de base et des équipements structurants afin de gérer les manques et d'assurer la complémentarité de nos réseaux routiers.

Et comme notre étude est focalisée sur l'impact de l'échangeur sur les déplacements des usagers ainsi qu'on a jugé que la prévision et l'analyse de ses derniers deviendront des paramètres sur l'organisation de l'urbanisme.

Dans cette logique, l'étude de trafic est une donnée nécessaire aux réflexions sur le développement des infrastructures de transport. Elle impactera directement les caractéristiques des voies à créer ainsi les ouvrages à insérer.

D'après les connaissances acquises sur les éléments déjà cités, il nous reste à dégager des prévisions sur les influences du futur l'échangeur sur la congestion du carrefour de quatre chemins et sans impact sur la ville de Bejaia. C'est ce que nous verrons dans le chapitre suivant.



CHAPITRE IV

ENQUETE SUR TERRAIN *« Zone de quatre chemins »*

« Il faut un diagnostic juste si l'on veut des remèdes appropriés. »

Jean-Michel Blanquer

Introduction

Face à une croissance démographique importante au niveau de la ville de Bejaia, (187 065 habitants en 2016) ¹⁴, la ville a connu des problèmes dans la gestion des conflits à travers les secteurs routiers, ce qui a dégradé la potentialité de l'attraction du pôle en termes d'infrastructures routières et des transports.

Vu le manque de données en matière d'enquête sur les déplacements dans notre aire d'étude qui a connu qu'une seule EMD en 2006, nous avons élaboré une enquête sur terrain afin d'analyser et effectuer le rôle des infrastructures routières tels que le futur échangeur sur la gestion des trafics au niveau de quatre chemins, ainsi au niveau de la ville, ensuite nous avons fait appel à des spécialistes dans les différentes directions, tels que la direction des travaux publics, la direction des transports et la DUAC. ¹⁵

En premier lieu, nous expliquerons d'une part à quoi consiste une EMD ainsi le déroulement de notre enquête sur terrain et les caractéristiques de l'échantillon, et de l'autre part nous allons mettre le point sur les données socioéconomiques de ce dernier. En second lieu, nous aborderons les différentes caractéristiques de déplacement, en dernier nous allons dégager les impacts de l'échangeur sur la congestion au niveau du carrefour de quatre chemins qui nous permettrons de comprendre et de connaître le phénomène de la mobilité en interprétant les résultats recueillis de l'enquête sur terrain, puis en passe à la vérification par entretien.

I. Présentation de l'enquête

Notre analyse est basée sur une enquête, que nous avons réalisée auprès des usagers de voiture ainsi du transport en commun à l'aide d'un questionnaire et un entretien avec la direction des travaux publics de Bejaia, la DUAC et la direction des transports.

1. Enquête avec questionnaire EMD

Nous avons choisi EMD¹⁶ comme un outil pour étudier les pratiques de la mobilité et pour mieux comprendre le comportement des usagers dans l'aire urbaine de Bejaia. « *Enquête ménage Déplacement (EMD) permet d'avoir une « cartographie » des déplacements réalisés par les résidents de la commune de Bejaia, un jour moyen de semaine* ». (EMD Bejaia, 2006).

Autrement dit, l'EMD est un moyen qui permet de se rendre compte de la mobilité et de recueillir une base d'informations sur les caractéristiques des déplacements au moyen d'un questionnaire

¹⁴ DPSB : Direction de la Programmation et de Suivi Budgétaire.

¹⁵ DUAC : Direction d'Urbanisme d'Aménagement et de Construction.

¹⁶ EMD : Enquête Ménages Déplacement, Bejaia.

qui se porte sur un échantillon représentatif de l'aire d'étude. Les résultats des EMD s'avèrent très importantes pour toute démarche de planification et de développement du transport et des infrastructures routières.

1.1. Objectifs de l'enquête

L'objectif de l'enquête est celui de mettre en évidence et de connaître les pratiques de déplacement de la population de la ville de Bejaia, les motifs, et les modes de déplacement.

Le questionnaire consiste ainsi à recueillir des informations concernant la contribution de l'ouvrage de quatre chemins, en terme de confort et de développement économique et touristique, aussi d'identifier les principales causes qui dégradent ces derniers.

1.2. Déroulement de l'enquête

La durée de l'enquête s'est étalée sur une période de 10 jours, à partir de 5 jusqu'à 14 juin 2018 et qui a été menée sur le périmètre d'étude couvrant la zone de quatre chemins de Bejaia.

Nous avons élaboré un questionnaire direct concernant un échantillon de 50 personnes, qui est significatif pour la qualité et la représentation de l'enquête vue la contrainte du temps. L'échantillon est reparti sur notre aire d'étude, nous avons retenus 44 ou 6 questionnaires ont été retirés.

1.3. Elaboration de questionnaire

Le questionnaire a été adressé aux usagers qui utilisent le carrefour de quatre chemins pour accéder à la ville, soit ceux les venants de l'Est ou de Sud de la ville, ainsi les habitants de cette zones.

Le questionnaire adopté pour l'enquête comprend 19 questions, organisées en 03 parties distinctes :

- Caractéristiques socio-économiques.
- Caractéristiques de déplacement.
- Caractéristiques de l'infrastructure (l'échangeur).

Les résultats de cette enquête nous aidera de donner une prévision sur les avantages et les inconvénients de l'échangeur en terme de déplacement et de développement de la ville de Bejaia ainsi de notre aire d'étude, les résultats exploités à l'aide de deux logiciels qui s'appellent Excel et Sphinx, sont présentées comme suit :

1.3.1. Partie 01 : caractéristiques socio-économiques de l'échantillon

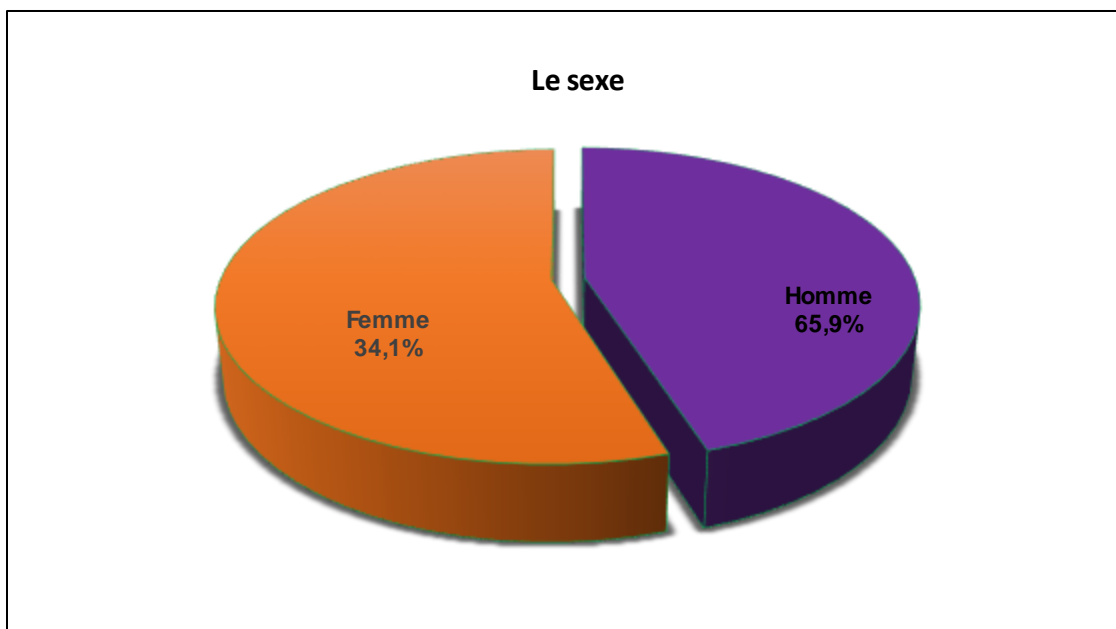
- Répartition de la population enquêtée selon le sexe

Tableau 03 : Répartition de la population enquêtée selon le sexe.

Sexe	Nombre	Pourcentage (%)
Homme	29	65.9
Femme	15	34.1

Source : À partir de l'enquête sur terrain, auteur, 2018.

Figure 32 : Répartition de la population enquêtée selon le sexe.



Source : Auteur, 2018.

D'après les personnes questionnées, le tableau ci-dessus montre que le taux masculin 65.9% de l'échantillon interrogés, pour une portion féminine de 34.1% qui marque un début de transformation de la société vers une généralité de l'usage du transport collectif et la voiture particulière par les deux sexes, et qui était auparavant masculine.

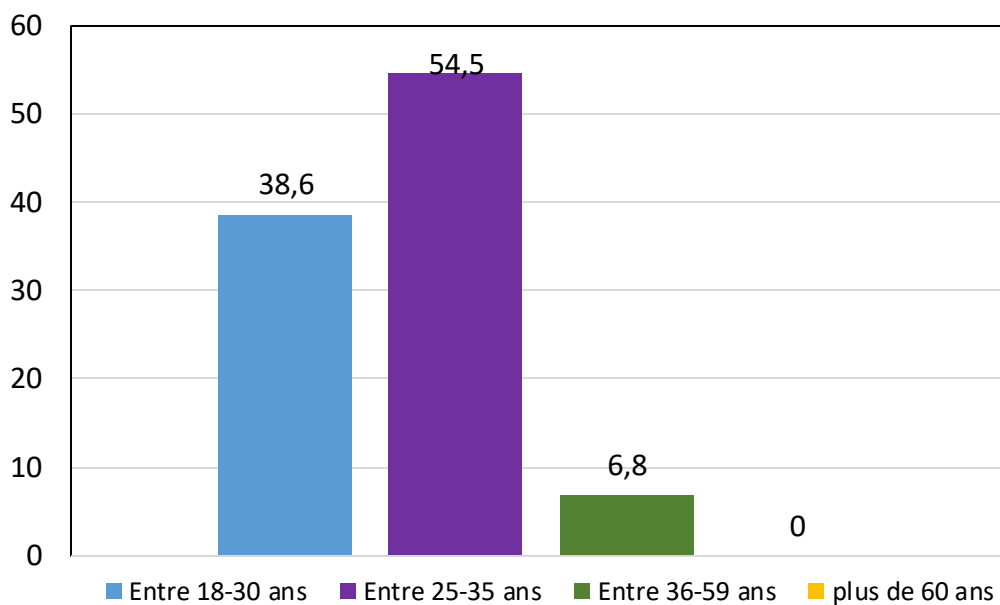
- **Répartition de la population enquêtée l'âge**

Tableau 04 : Répartition de la population enquêtée selon la tranche d'âge.

Tranche d'Age	Nombre	Pourcentage (%)
18-24 ans	17	38.6
25-35 ans	24	54.5
36-59 ans	03	06.8
60 ans et plus	00	00.0

Source : Auteur, 2018.

Figure 33 : Répartition de la population enquêtée selon la tranche d'âge.



Source : Auteur, 2018.

Nous constatons que les personnes ayant entre 25-35 ans avec 54.5%, sont les plus mobiles dans la société de la population questionnée, et les personnes qui ont entre 18 et 24 ans, leur portion représente 38.6 %, le taux de participation des personnes ayant entre 36 et 59 ans est de 6.8 %, et les personnes ayant plus de 60 ans apparaissent avec un taux de 00 %.

CHAPITRE 04 : ENQUETE SUR TERRAIN « ZONE DE QUATRE CHEMINS DE BEJAIA »

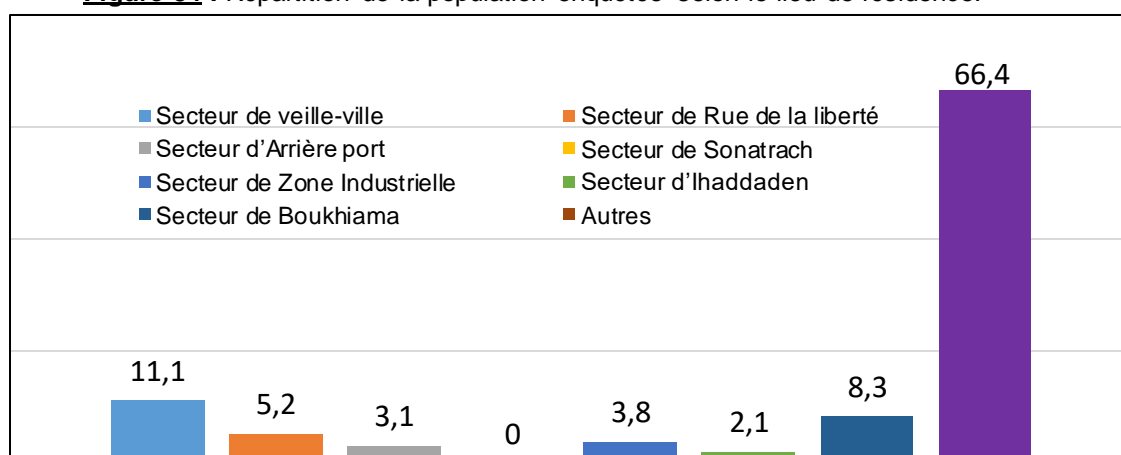
- Répartition de la population enquêtée selon le lieu de résidence

Tableau 05 : Répartition de la population enquêtée selon le lieu de résidence.

Profession	Nombre	Pourcentage (%)
Secteur de veille-ville	04	11.1
Secteur de Rue de la liberté	02	05.2
Secteur d'Arrière port	02	03.1
Secteur de Sonatrach	00	00.0
Secteur de Zone Industrielle	02	03.8
Secteur d'Ihaddaden	02	02.1
Secteur de Boukhiam	03	08.3
Autres	29	66.4

Source : Auteur, 2018.

Figure 34 : Répartition de la population enquêtée selon le lieu de résidence.



Source : Auteur, 2018.

En essayant de déterminer la répartition spatiale sur notre aire d'étude, l'échantillon a été choisi d'une manière aléatoire, afin d'avoir une meilleure représentation de la réalité. La figure 34 confirme que la majorité qui passe par le carrefour de quatre chemins vient d'autres communes ou autres wilaya avec 66.4 %, à la deuxième position le secteur de veille-ville avec 11,1 %, ensuite, le secteur de Boukhiam, le secteur de la rue de la Liberté, le secteur de la zone industrielle, le secteur de l'arrière port, le secteur d'Ihaddaden, et le secteur de SONATRACH, avec des taux comme suit : 08.3 %, 05.2 %, 03.8 %, 03,1 %, et 02.1 %.

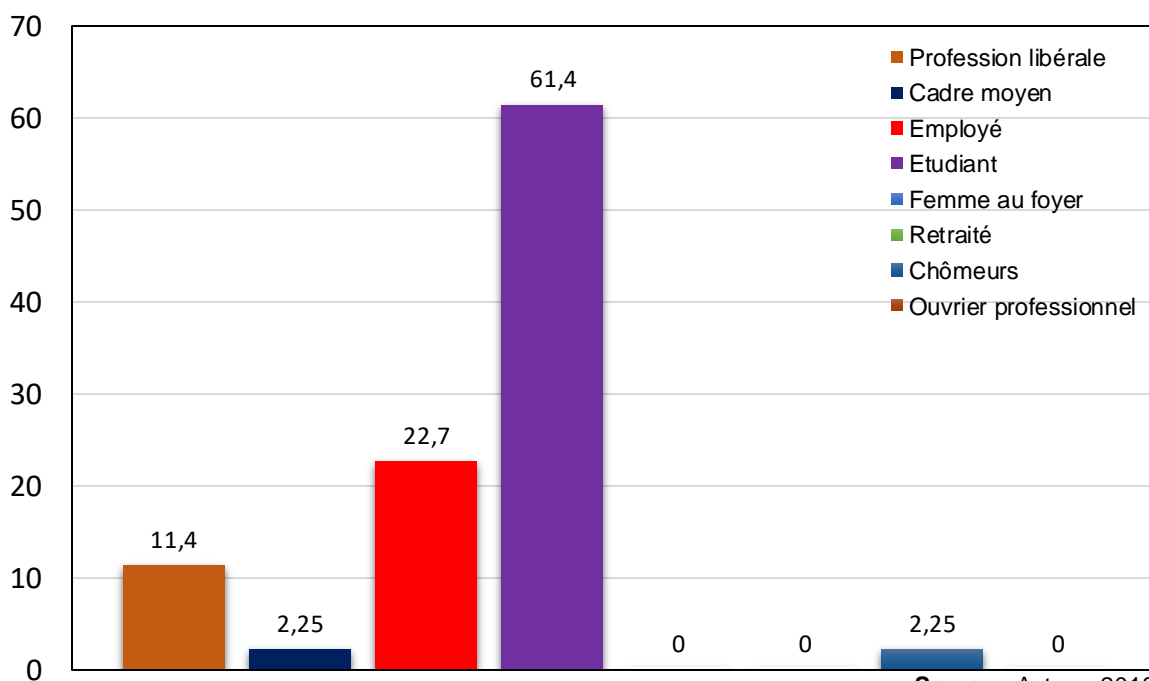
- Répartition de la population enquêtée par catégorie professionnelle.

Tableau 06 : Répartition de la population enquêtée par catégorie professionnelle.

Profession	Nombre	Pourcentage (%)
Profession libérale	05	11.4
Cadre moyen	01	02.3
Employé	10	22.7
Etudiant	27	61.4
Femme au foyer	00	00.0
Retraité	00	00.0
Chômeurs	01	02.3
Ouvrier professionnel	00	00.0

Source : Auteur, 2018.

Figure 35 : Répartition de la population enquêtée par catégorie professionnelle.



Source : Auteur, 2018.

La répartition de la population enquêtée par CSP¹⁷ a donné les résultats suivants, la prédominance est détenue par les étudiants avec 61,4 % de la totalité de la population enquêtée, le reste est réparti sur les autres catégories : Employé avec 22.70 %, ouvrier professionnel avec 11.40 %, ainsi les chômeurs et les cadres moyens et avec 02.25%.

¹⁷ CSP : Catégorie Socio Professionnelles.

1.3.2. Partie 02 : caractéristiques de déplacement de la journée

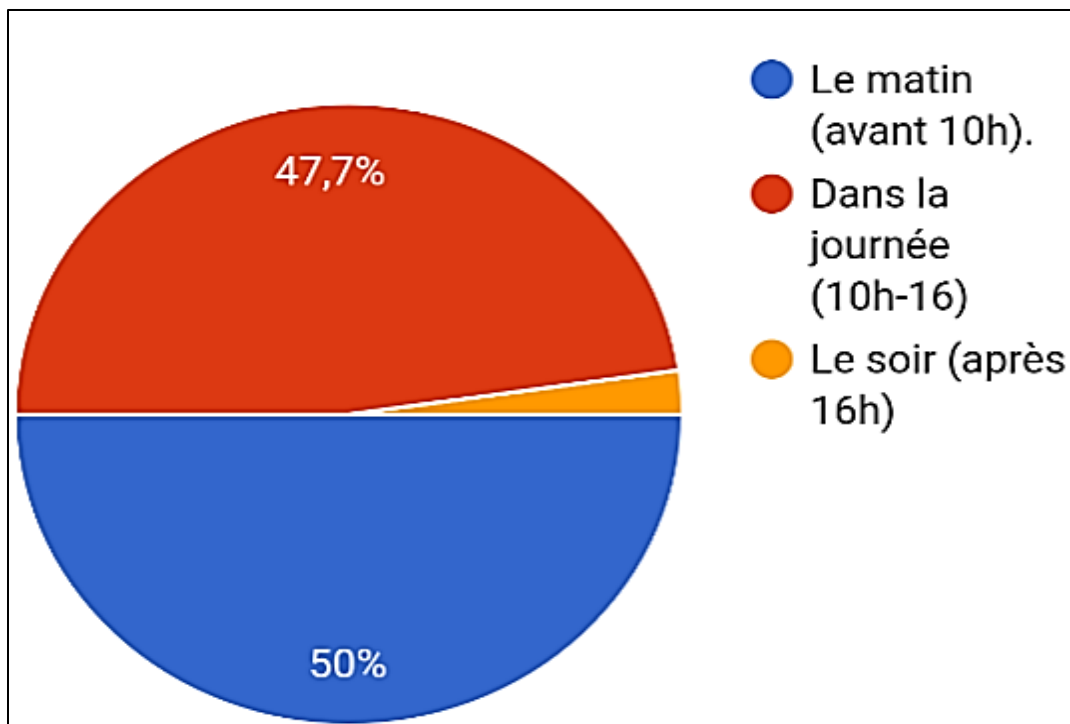
- Le moment de déplacement de la journée.

Tableau 07 : Le moment de déplacement de la journée.

Moment de déplacement	Nombre	Pourcentage (%)
Le matin (avant 10h).	22	50.0
Dans la journée (10h-16h)	21	47.7
Le soir (après 16h)	01	02.3

Source : Auteur, 2018.

Figure 36 : Le moment de déplacement de la journée.



Source : Auteur, 2018.

D'après la question qui concerne les moments de déplacements de la journée, la grande majorité des effectifs questionnés effectuent leurs principales déplacements le matin (avant 10h)) avec 50%, au moment où les employés et les étudiants commencent leurs travaux et leurs études, contre 02.03 % le soir (après 16h), dans la journée (10h-16h) avec 47.7%

D'après ce constat nous pouvons dire que le moment du trajet est le matin et dans la journée, alors on peut dire que les déplacements sont liés aux conditions socio-professionnelles.

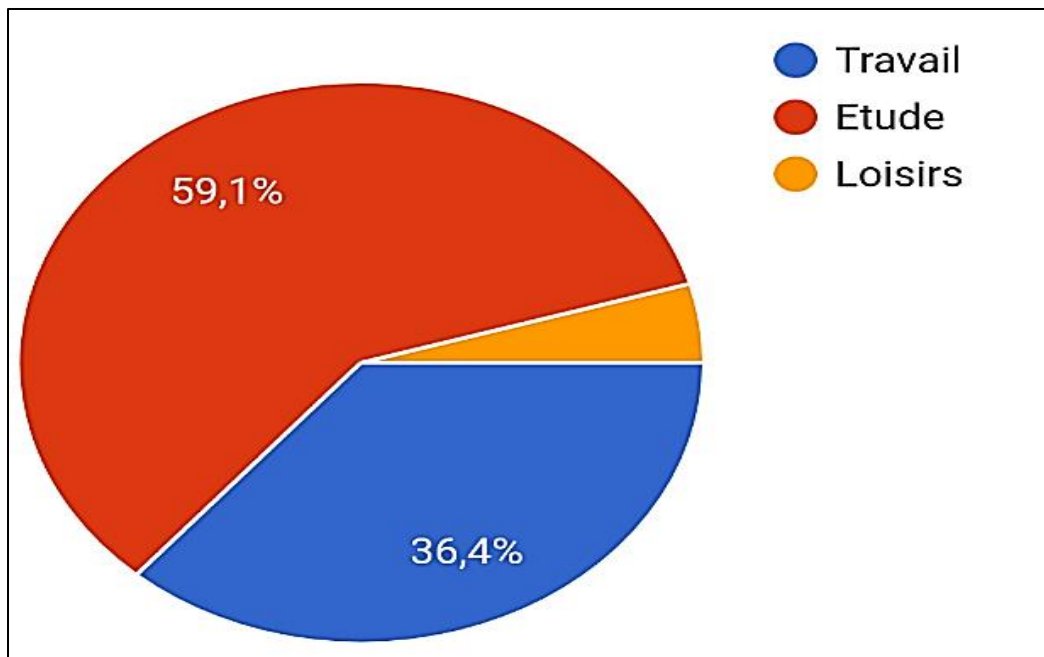
- **Motifs des déplacements.**

Tableau 8 : motifs des déplacements.

Motif de déplacement	Nombre	Pourcentage (%)
Travail	16	36.4
Etude	26	59.1
Loisirs	02	04.5
Autres	00	00.0

Source : Auteur, 2018.

Figure 37 : Les motifs de déplacements.



Source : Auteur, 2018.

Ces résultats soulignent l'importance de la demande de déplacements motivés par les études, avec un taux de 59,10 % de l'ensemble de déplacements, suivi à la deuxième position avec 36,40% par le travail, ce qui explique l'importance de la demande de transport chez les étudiants et les travailleurs pour leurs déplacements, ces deux motifs sont des motifs nécessaires, et 4,5 % est motivé par le motif de loisir (achat, visite...).

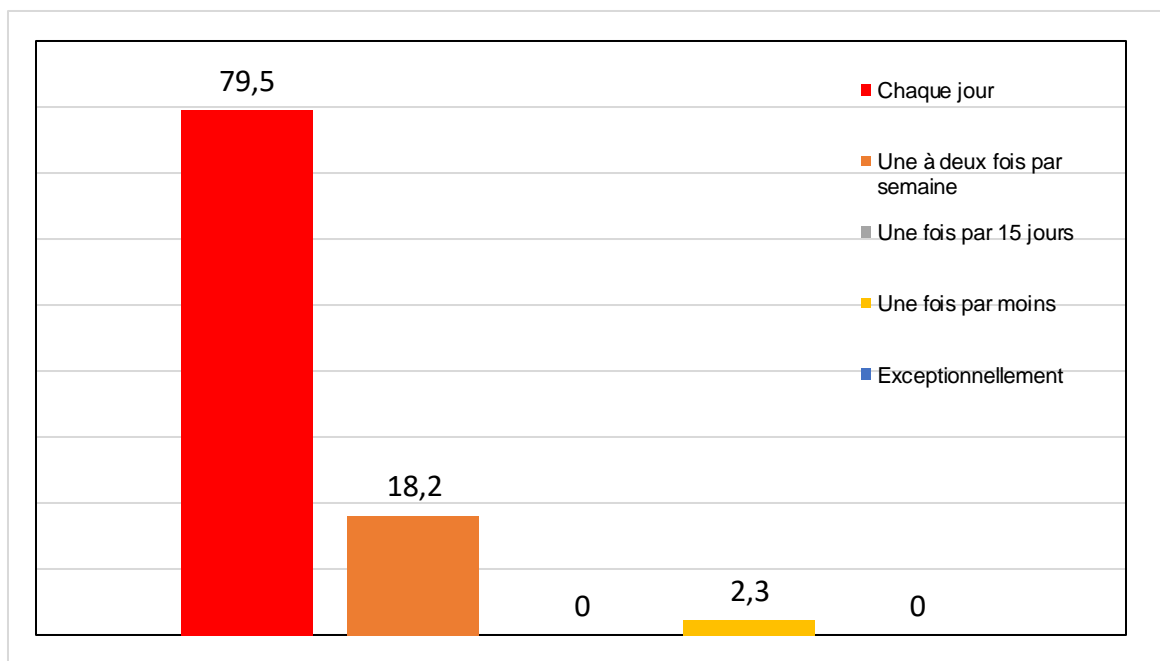
- **Fréquence de déplacement.**

Tableau 9 : Fréquence de déplacement.

Fréquence de déplacement	Nombre	Pourcentage (%)
Chaque jour	35	79.5
Une à deux fois par semaine	08	18.2
Une fois par 15 jours	00	00.0
Une fois par moins	01	02.3
Exceptionnellement	00	00.0

Source : Auteur, 2018.

Figure 38 : Fréquence de déplacement.



Source : Auteur, 2018.

La question qui vise à déterminer la fréquence de déplacement a donné les résultats suivants (figures 38) : la prédominance est détenue par ceux qui font le déplacement chaque jour soit 79,50 %, les personnes effectuant leurs déplacements par obligation (travail, étude...), le reste est répartie sur ceux qui font Le déplacement une à deux fois par semaine soit 18,20 % et ceux qui font le déplacement une fois par moins soit 2.30%, Une fois par 15 jours et exceptionnellement sont nulles. Ces quatre dernières sont les personnes qui ont effectuées leurs déplacements pour un motif non obligé (administrative, loisir, visite...).

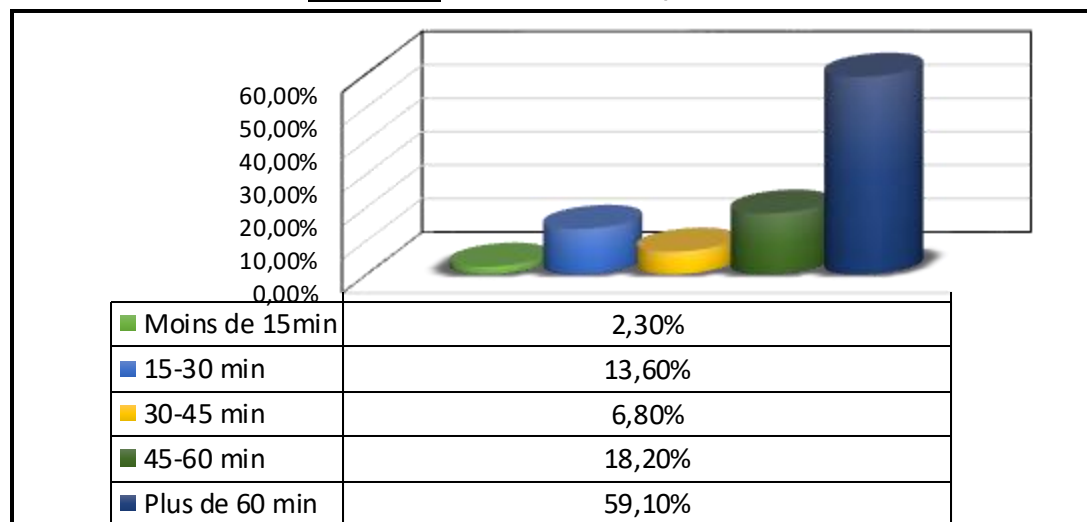
- **La durée de déplacement.**

Tableau 10 : La durée de déplacement.

Durée de déplacement	Nombre	Pourcentage (%)
Moins de 15min	01	02.3
Entre 15-30 min	06	13.6
Entre 30-45 min	03	06.8
Entre 45-60 min	08	18.2
Plus de 60 min	26	59.1

Source : Auteur, 2018.

Figure 39 : La durée de déplacement.



Source : Auteur, 2018.

D'après le traitement de la figure 39, l'échantillon confirme que 59.10% de la population interrogée, ont mis plus de 60min comme durée de trajet dans leurs déplacements, à la deuxième position vient entre 15 et 30 min avec un taux de 13.60 %, entre 45 et 60 min un taux 18.20 %, entre 30 et 45 min avec 6.80 %, moins de 15 min avec un taux de 2.30%, malgré le fait que la ville de Bejaia n'est pas une grande agglomération urbaine mais ses habitants mettent beaucoup de temps pour effectuer leurs trajets.

Le temps est un facteur décisif dans le déplacement des personnes et dans le mode qu'ils choisissent.

1.3.3. Partie 03 : Caractéristiques de l'infrastructure (l'échangeur).

- **Conditions de circulation au niveau de la ville de Bejaia et au niveau de quatre chemins.**

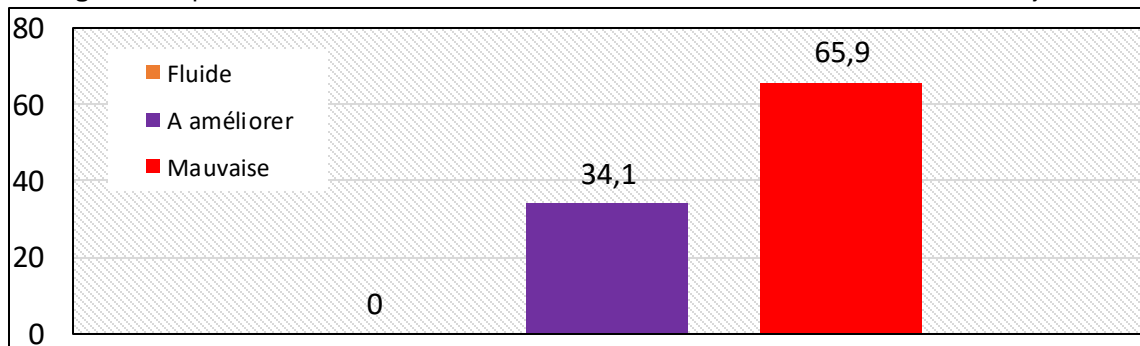
Tableau 11 : Conditions de circulation à la ville de Bejaia.

Condition de circulation au niveau de la ville	Nombre	Pourcentage (%)
Fluide	00	0.00
A améliorer	15	34.1
Mauvaise	29	65.9

Tableau 12 : Conditions de circulation à la ville de Bejaia.

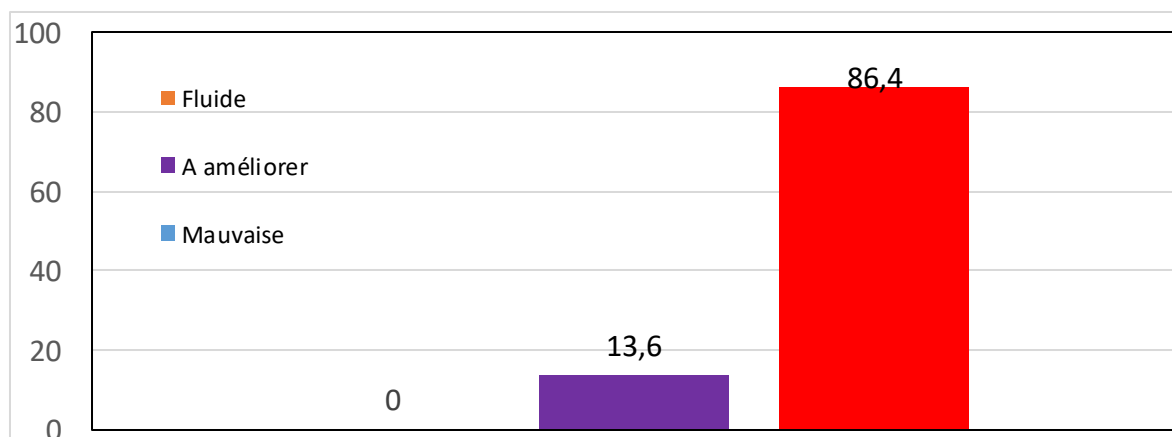
Condition de circulation au niveau de quatre chemins	Nombre	Pourcentage (%)
Fluide	00	0.00
A améliorer	06	13.6
Mauvaise	38	86.4

Figure 40 : point de vue sur les conditions de circulation au niveau de la ville de Bejaia.



Source : Auteur, 2018.

Figure 41 : point de vue sur les conditions de circulation au niveau du carrefour quatre chemins.



L'analyse des données de l'enquête résumés dans les 2 figures ci-dessus confirme que 65.90 %, soit la majorité des gens enquêtés, pensent qu'il y a une mauvaise condition de circulation au niveau de la ville. Ainsi pour la majorité des usagers qui passent par le carrefour de quatre chemins de Bejaia avec un taux de 86.4 %.

Alors on déduit que les conditions de circulation ne répondent pas à la demande et au besoin des transporteurs soit au niveau de la ville de Bejaia soit au niveau du carrefour.

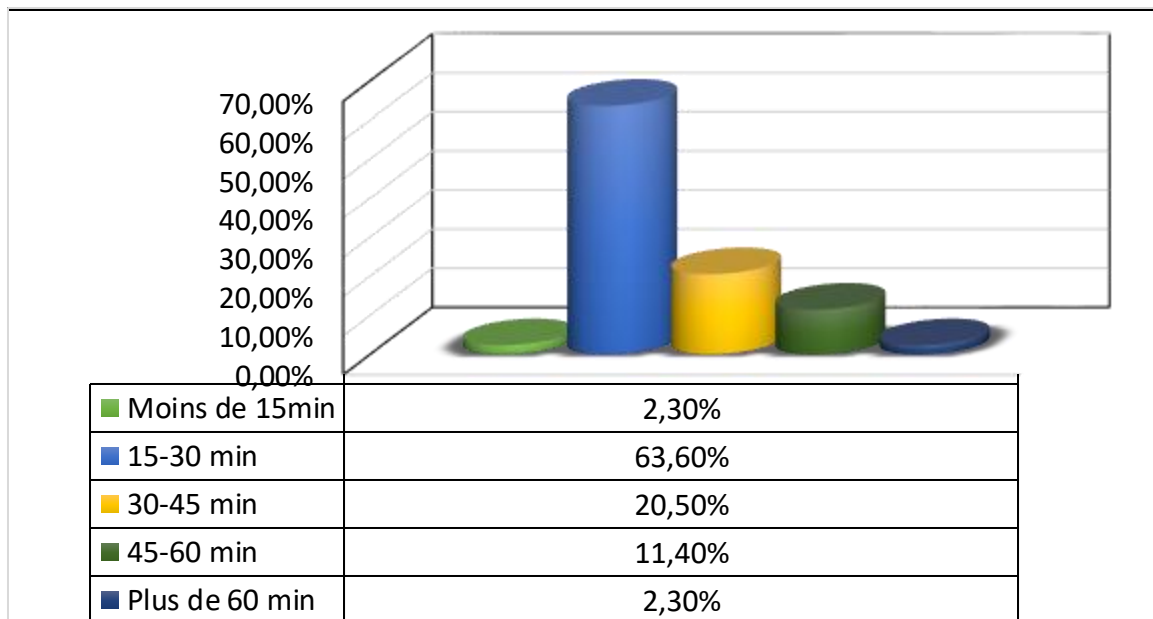
- **Durée consommée au niveau du carrefour**

Tableau 13 : Durée consommé au niveau du carrefour.

Durée consommé au niveau du carrefour	Nombre	Pourcentage (%)
Moins de 15min	01	02.3
Entre15-30 min	28	63.6
Entre 30-45 min	09	20.5
Entre 45-60 min	05	11.4
Plus de 60 min	01	02.3

Source : Auteur, 2018.

Figure 42 : Durée consommé au niveau du carrefour.



Source : Auteur, 2018.

L'analyse des données de l'enquête résumées dans la figure ci-dessus confirme que 63.60% de la majorité des gens enquêtés, on mit entre 15 et 30min comme durée consommée lors de l'embouteillage au niveau du carrefour, à la deuxième position vient entre 30 et 45 avec un taux de 20.50 %, entre 45 et 60 min un taux 11.40 %, et un taux de 2.30% enregistré pour les durées de moins de 15 min et plus de 60min.

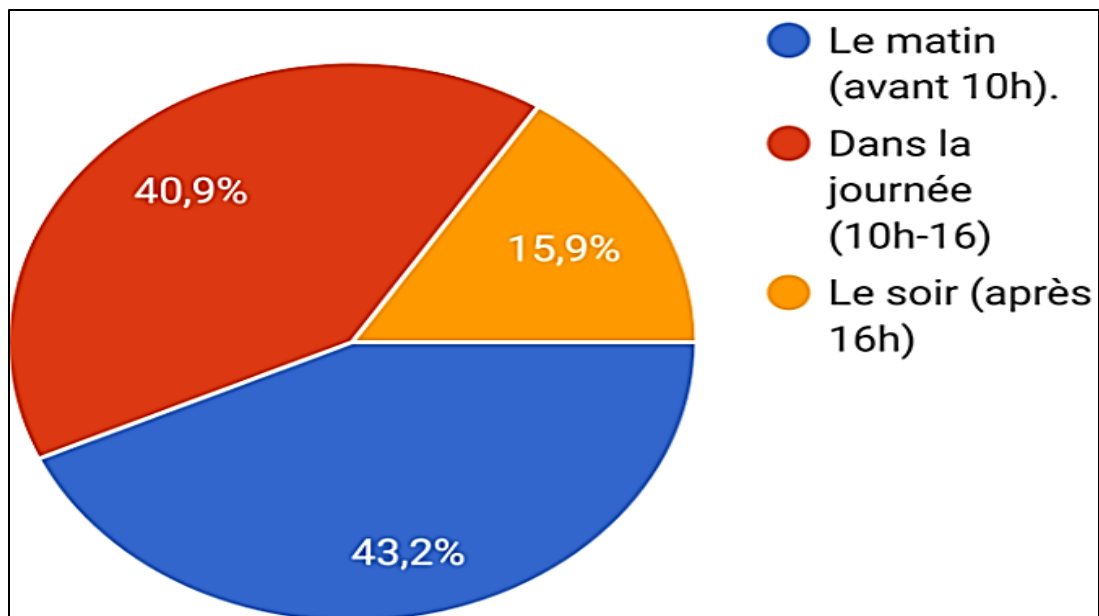
- Les temps de l'embouteillage.

Tableau 13 : Le temps pour sortir de l'embouteillage au niveau du carrefour.

Moments de l'embouteillage	Nombre	Pourcentage (%)
Le matin (avant 10h).	19	43.2
Dans la journée (10h-16h)	18	40.9
Le soir (après 16h)	07	15.9

Source : Auteur, 2018.

Figure 43 : Durée consommé au niveau du carrefour.



Source : Auteur, 2018.

D'après la question qui concerne les moments d'embouteillage de la journée au niveau de la zone de quatre chemins, la grande majorité des effectifs questionnés considèrent la période d'avant 10h et celles de de la journée respectivement (avec un taux de 43.2%, et de 40.90%), au moment où les employés et les étudiants commencent leurs travail et leurs études, contre un taux minime de 15.90% le soir (après 16h).

D'après ce constat nous pouvons dire que le moment du déplacement est le matin et dans la journée.

CHAPITRE 04 : ENQUETE SUR TERRAIN « ZONE DE QUATRE CHEMINS DE BEJAIA »

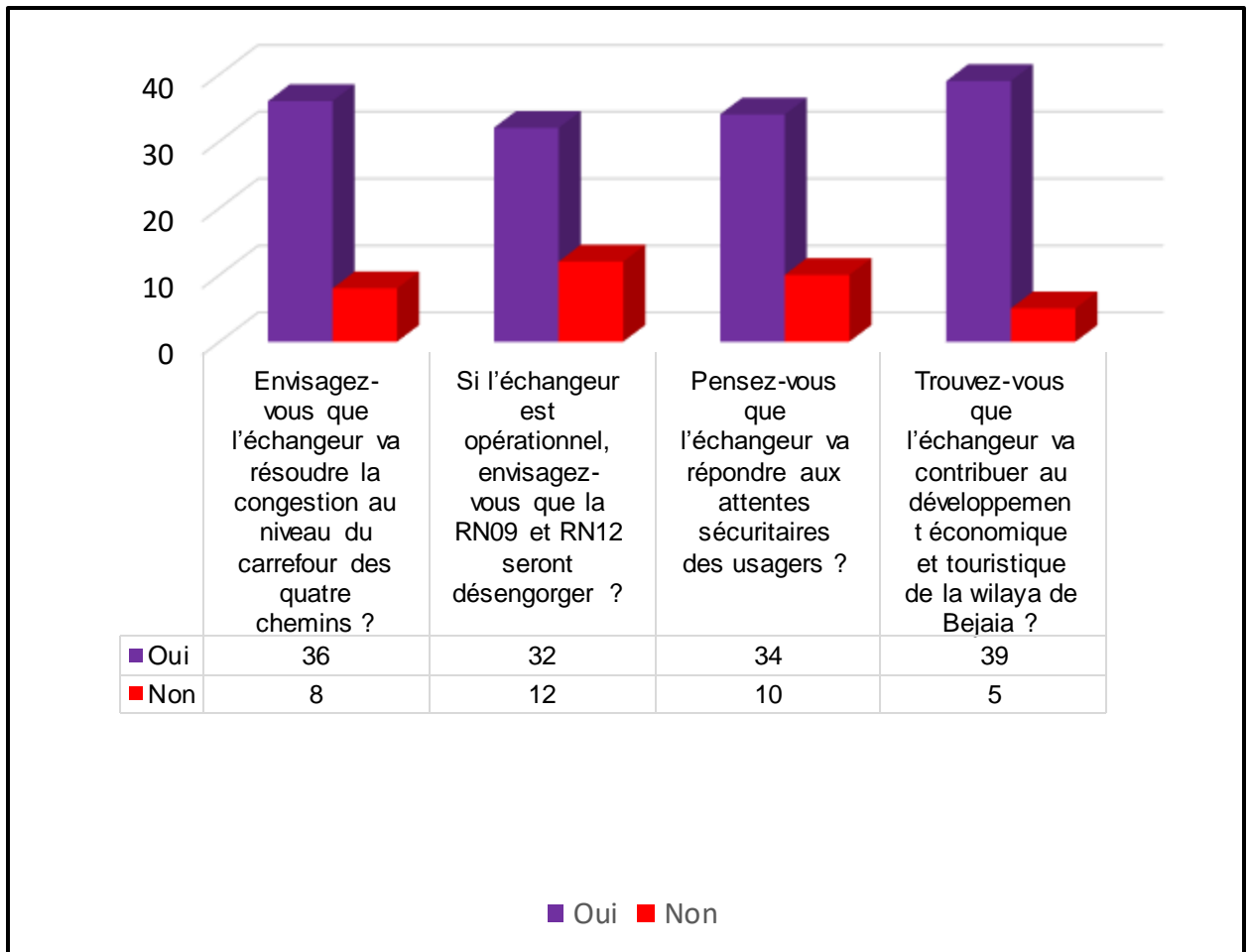
• **Le degré de la satisfaction sur les offres de l'échangeur en voie de finalisation**

Tableau 14 : Le degré de la satisfaction sur les offres de l'échangeur en voie de finalisation

Désir	Nombre		Pourcentage (%)	
	Oui	Non	Oui	Non
Envisagez-vous que l'échangeur va résoudre la congestion au niveau du carrefour de quatre chemins ?	36	8	81.80	18.20
Si l'échangeur est opérationnel, envisagez-vous que la RN09 et RN12 seront désengorger ?	32	12	72.70	27.30
Pensez-vous que l'échangeur va répondre aux attentes sécuritaires des usagers ?	34	10	77.30	22.70
Trouvez-vous que l'échangeur va contribuer au développement économique et touristique de la wilaya de Bejaia ?	39	05	88.60	11.40

Source : Auteur, 2018.

Figure 44 : Le degré de la satisfaction sur les offres de l'échangeur en voie de finalisation.



Source : Auteur, 2018.

En effet, d'après le traitement et l'observation des données du tableau 14 ci-dessus, on affirme que la réponse pour «Envisagez-vous que l'échangeur va résoudre la congestion au niveau du carrefour de quatre chemins ?» est positive à 81.80 % et 18.20 % négative.

La majorité des personnes questionnées qui utilisent journallement la RN09 et la RN12 pour la question «Si l'échangeur est opérationnel, envisagez-vous que la RN09 et RN12 seront désengorger ?» un taux de 72.70 % de réponse positive contre 27.30 % négative.

En ce qui concerne la question de «Pensez-vous que l'échangeur va répondre aux attentes sécuritaires des usagers ?», un taux de 77.30 %de réponse positive, et 22.70 % négative, et pour la dernière question «Trouvez-vous que l'échangeur va contribuer au développement économique et touristique de la wilaya de Bejaia ? » 80.60 % ont répondu par OUI, et 11.40% par NON.

La majorité des personnes interrogées, donc attendent que cette structure aura un impact positif sur le plan de mobilité et déplacements, ainsi que sur le plan de développement de la wilaya.

II. Entretien avec les directions

L'entretien a été fait avec des responsables dans différentes directions à savoir : la direction des travaux publics, la DUAC et la direction des transports de Bejaia.

1. La direction des travaux publics :

Nous avons posé une série de questions qui s'intéressent principalement au projet de l'échangeur de quatre chemins et plus spécialement à son impact. (Voir annexe.)

D'après les réponse de responsable à nos questions, il parait que l'échangeur d'après lui, sera une solution pour la question d'embouteillage qui sera dépouillé, à savoir la déviation du poids lourd (transport de marchandises) qui n'aura pas besoin de faire le chemin et de passer par la ville pour arriver au port, et que ce dernier va contribuer dans l'aspect esthétique de la ville.

2. La DUAC :

L'entretien avec Mme HALOUANE Khadîdja architecte a la DUAC de Bejaia, a donné son point de vue en vers les déplacements dans la ville de Bejaia, et leurs rôles sur les propositions des projets tels que la réalisation de l'échangeur au niveau de quatre chemins.

3. Direction des transports :

Les responsables des transports ont donnés des causes sur lesquels les différentes infrastructures n'ont pas pris leurs dispositions sur les délais, et que cela due au non concrétisation des études, pour cela les attentes des usagers en terme de transport et toujours en questions vu la situation critique de la ville.

III. Synthèse :

D'après les résultats de l'enquête effectuée (sous forme de questionnaire et d'entretien), la zone de quatre chemins représente un point noir pour les utilisateurs, un scénario qui se répète presque tous les jours de la semaine (encombrement, embouteillages, temps perdu, retards). Le projet de l'échangeur de quatre chemins vient comme une solution espérée à ces problèmes de déplacement et de mobilité dans cette zone. Les personnes enquêtées sont d'accord dans leur majorité que cet échangeur aura un impact positif sur le plan mobilité et déplacement dans la zone de quatre chemins ainsi que dans la ville de Bejaia. Ainsi, ce projet aura un impact positif aussi sur le développement de la ville de Bejaia (selon la population interrogée).

Conclusion :

Dans ce dernier chapitre, consacré essentiellement à l'étude de l'impact de l'échangeur sur les déplacements des usagers dans notre aire d'étude ; ainsi l'impact de ce dernier sur le développement économique et touristique de la wilaya, pour cela nous avons interprété l'EMD qui a constitué une étape importante dans notre recherche, ainsi un entretien effectué avec les spécialistes des différentes directions.

Les résultats de ces enquêtes mettent en évidence les caractères socio-économiques de déplacement, ainsi les prévisions sur l'impact de l'éventuel échangeur lors de sa réception et sa mise en fonction.

Subséquentement, nous avons abouti à la compréhension que l'échangeur va apporter un plus pour la ville et la wilaya de Bejaia, car il va toucher tous les piliers, pas seulement pour l'amélioration des conditions de mobilité et de déplacements, mais aussi il va contribuer dans le développement socio-économique de la ville de Bejaia.

Enfin, nous avons pu relever à travers notre enquête que les utilisateurs du carrefour de quatre chemins peuvent se déplacer aisément dans le carrefour ainsi dans la ville, et que l'échangeur deviendra une alternatif plus efficace en terme de temps, de confort, de sécurité, du comportement.... Etc.



*CONCLUSION
GENERALE*

Conclusion générale :

Chaque recherche permet d'approfondir les connaissances et d'explorer de nouveaux concepts et notions. Ainsi, à travers cette recherche de mémoire fin d'étude nous avons eu l'occasion de mieux comprendre différents concepts à savoir la mobilité, les déplacements, les carrefours avec leurs différents types et problèmes, puis les échangeurs comme solution aux problèmes de mobilité et d'insécurité liés aux carrefours. Ainsi, ces échangeurs sont variables et leur conception est liée au type de carrefours et de solutions recherchées.

De plus, par le biais de cette recherche, nous avons fait face à une situation problématique et à un travail sur terrain. Cette situation problème nous a poussé de posé des questions et de rechercher des réponses. La problématique de notre recherche a été liée à zone critique de la ville de Bejaia à savoir la zone de carrefours des quatre chemins, où nous avons relevé des problèmes sérieux sur le plan mobilité et déplacements, des problèmes qui persistent encore jusqu'à ces jours. Ainsi, face à cette situation, le projet de l'échangeur est venu dans le but de résoudre ces problèmes.

Nous avons, alors, essayé à travers cette recherche de vérifier si l'échangeur aura un impact positif tout en participant à résoudre les problèmes d'embouteillages et encombrement qui alourdirent le quotidien des utilisateurs de ce carrefour.

La méthode d'enquête était notre choix pour vérifier l'hypothèse de notre travail, et cela à travers un questionnaire et un entretien. L'utilisation de questions bien ciblées nous a permis de collecter des résultats intéressants aidant à trouver réponse à notre question de recherche.

Donc, ce travail nous a permis de relever que l'échangeur de quatre chemins va participer à résoudre les problèmes de congestion, à désengorger les deux routes nationales RN09 et RN12. Ainsi, il va améliorer les conditions de sécurité, de mobilité et de déplacements. D'autre part, ce projet va contribuer au développement de la ville de Bejaia spécialement sur le plan économique et touristique.

Les utilisateurs de cette zone pensent que ce projet, une fois réceptionné, aura un impact positif sur la ville de Bejaia et améliore les conditions de leurs déplacements.

Contraintes de recherches

Comme dans tout travail de recherche, l'aboutissement aux résultats finaux nécessite toujours des données et des informations actualisées qui assurent sa fiabilité et sa pertinence. Le manque de certaines informations quantitatives et qualitatives revient à l'insuffisance des études et des enquêtes sur la ville de Bejaia. Ce handicap majeur a provoqué le ralentissement du travail et le recours parfois à des appréciations personnelles. Ainsi que le facteur temps qui est limité, il nous a empêché de mener notre propre enquête et de se contenter des études établies récemment sur notre cas d'étude. Aussi, La difficulté de collecter les données nécessaires suite à la non-collaboration de certains agents administratifs.

Ainsi, la contrainte majeure était le changement de la date de réception du projet, ce qui nous a empêchés de mener une partie d'enquête après la mise en place du projet. L'objectif était de faire une comparaison entre les conditions de déplacements des gens dans la zone de quatre chemins avant et après la réception du projet et cela pour renforcer les données qui nous permettent de vérifier notre hypothèse.

Perspective de recherche

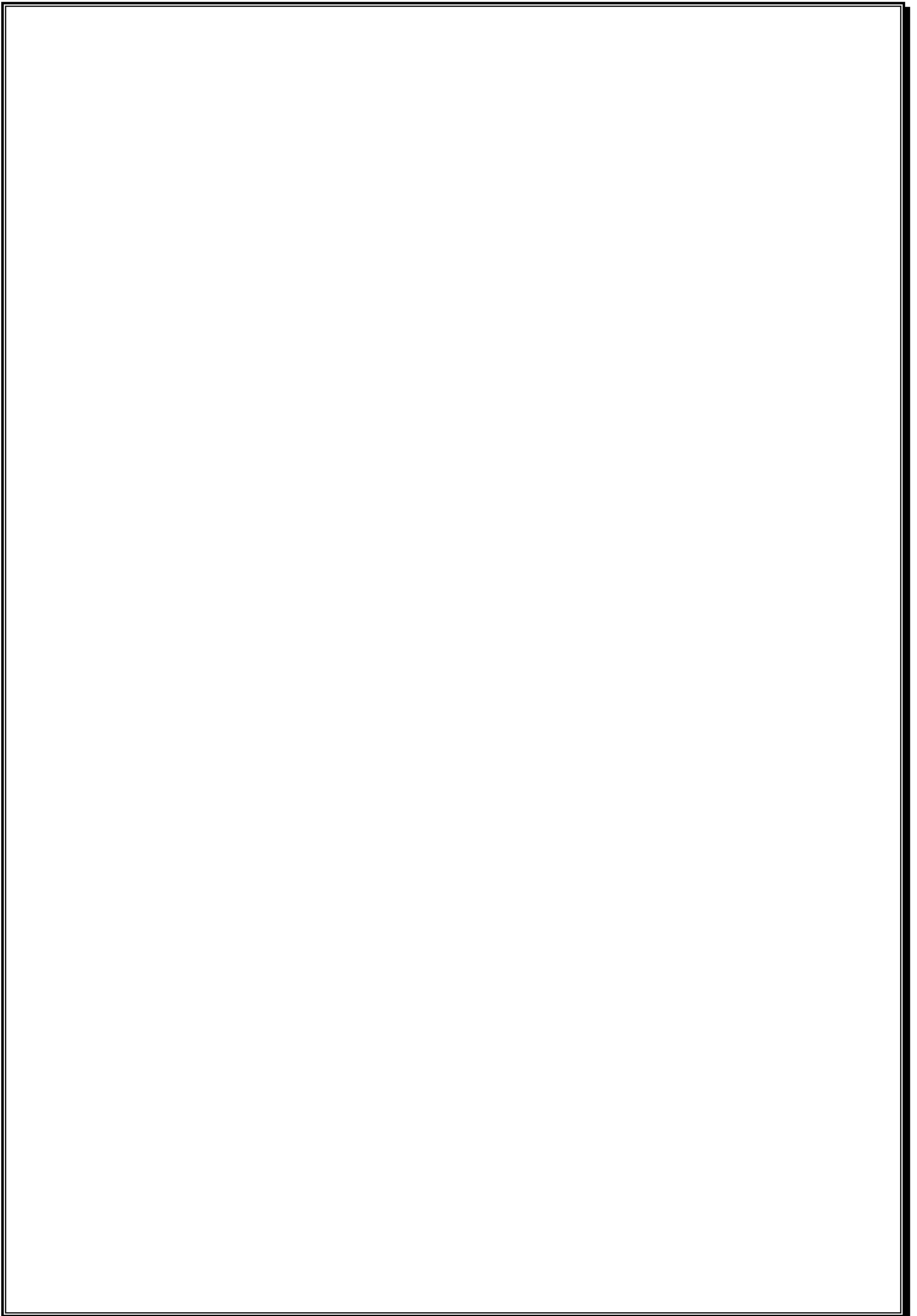
Une recherche par définition n'est jamais terminée elle reste toujours en suspension pour complément d'informations et d'actualisation des résultats. Ce travail ouvre d'autres pistes de recherche ; la vérification de l'hypothèse de ce travail après la réception du projet est un axe très intéressant de recherche. Ainsi, la réalisation de cet échangeur aura des impacts sur plusieurs plans. Donc des recherches bien ciblées permettent de vérifier ces impacts.



BIBLIOGRAPHIE

« Un livre qu'on quitte sans en savoir extrait quelque chose est un livre qu'on n'a pas lu. »

Antoine Albalat



BIBLIOGRAPHIE

Ouvrage :

B.

- **BAOUNI, T.** *Mobilité, aménagement urbain et développement durable*. Projet de recherche sur la mobilité urbaine, EPAU, Alger ; Décembre 2003.
- **BAOUNI, T.** *Mobilité, aménagement urbain et développement durable*, Synthèse de recherche, Ecole polytechnique d'architecture et d'urbanisme, Alger ; Décembre 2004.
- **BETUR**, Plan de circulation de la ville de Bejaia (Phase 1 : Reconnaissance du site), établi pour la DTW de Bejaïa, 2012.
- **BIEBER, MASSOT, ORFEUIL**, 1993.
- **BOUNOUNI, S.** *COUR La mobilité urbaine durable*, module Génie Urbain, Université Abderrahmane Mira Bejaia ; 2015.

C.

- **CNTC**, Enquête Ménages sur les déplacements dans la commune de Bejaia, Etabli pour la Direction des Transports, 2006.
- **CPVS**, Mobilité et vie quotidienne : synthèses et question de recherche, 2001, plus synthèse et recherche, volume n 48 ; 1999 .57p.

D.

- Direction de la Programmation et Suivi Budgétaires (DPSB) de la wilaya de Bejaïa, 2013.
- Définitions et concepts de l'ENTD 2008 et de l'ETC 1994, Mars 2010.

E.

- Etude du plan de circulation de la ville de Bejaia. Phase II mise en œuvre des enquêtes, enquête origine/destination des usagers de VP.

H.

- **HAKIMI, M, E**, *l'impact de la densité urbaine sur la mobilité quotidienne dans le cadre du développement durable*, mémoire de Magistère, EPAU Alger, mai 2013.

K.

- **KALLI Fatima-Zohra –RAHAL-**, *cours de routes, conception des tracés routiers-Norme*. Edition OPU. 2014 ; p.170.
- **KALLI Fatima-Zohra, GOUMETTRE Ahmed**, *manuel de projet de routes*, Edition OPU. 2011 ; p.113
- **KOFFI, Kouamé**, *étude d'impact environnemental et social pour les travaux de construction de l'échangeur du nord et de la voie de délestage de tampouy-Ouagadougou*, Mémoire du master, institut international ingénierie de l'eau et de l'environnement, option environnement, 2iE, soutenu en 2011.p. 61.
- **KORKAZ Harz-Allah**, *L'impact des déplacements sur la forme de la ville et leur place dans les outils de la planification urbaine*, mémoire de Magistère, EPAU Alger, juin 2013.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- L.**
- **LASRI. Y ; HAMOUDI. A.** *étude de la bretelle principale de l'échangeur de la RN02 sur 4 Km avec un pont cadre*, mémoire de master en Génie Civil. Université Aboubekr Belkaid. Tlemcen, septembre 2012, p.5.
- M.**
- **MERLIN, Pierre & CHOAY, Françoise,** *Dictionnaire de 'Urbanisme et de l'Aménagement*, Presses Universitaires de France, France, 2010.
- R.**
- Rapport diagnostique des données, « Etude de la pénétrante reliant Bejaia à l'autoroute Est- Ouest », novembre 2005, page 2.
- S.**
- **SADOUDI, S,** *Analyse du système des infrastructures de la circulation routière autour de la Baie de Bejaia*, mémoire de master en Science Economie ; Université de Bejaia, 2013.p. 121.
 - Selon l'Annuaire Statistique de la ville de Bejaïa, Direction de la Programmation et Suivi Budgétaires (DPSB) de la wilaya de Bejaïa, 2016.
 - **SENER,** Etude de faisabilité de tramway de la ville de Bejaia (partie 02 : Description de offre de transport collectif), Etabli pour la DTW de Bejaïa, 2013.
- V.**
- **VERRY, D. Nicolas, J.** *Indicateurs de mobilité durable : de l'état de l'art à la Définition des indicateurs dans le projet Simbad*, Document de synthèse, Laboratoire d'Économie des Transports, Octobre 2006.
- Y.**
- **YAKHOUB, D,** *Mobilité quotidienne et intégration urbaine à Nouakchott*, thèse de doctorat en Géographie, Université Rennes, France ,2010.

Webographie :

<http://www.linternaute.com/dictionnaire/fr/definition/transport>

<http://www.mtp.gov.dz>. (Ministère des Travaux publics et des transports)

<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/fd/Cloverleaf.jpg> (types des échangeurs).

www.ighilali.free.fr/ (géographie-Bejaia).

<http://fr.slideshare.net/bibaarchitecte>. (Carte de l'accessibilité à la ville de Bejaia).

<http://athsaidha.over-blog.com>. (Carte de la Pénétrante Autoroutière).

[http://www.google.dz/gare maritime Bejaia](http://www.google.dz/gare_maritime_Bejaia)

[http://www.google.dz/Bejaia info/](http://www.google.dz/Bejaia_info/) (présentation de l'échangeur de Bejaia).

<http://opu-dz.com/portal/livre/génie-civil/manuel-de-projet-de-routes>

[http://www.enrdd.com/documents/document/construction-ecoconstruction/aménagement des routes principales.pdf](http://www.enrdd.com/documents/document/construction-ecoconstruction/aménagement_des_routes_principales.pdf)

Dictionnaires :

Le petit Larousse [CD-ROM], 2009, Copyright(©) Larousse, France.

Dictionnaire Larousse édition.

Dictionnaire en ligne : [Mediadico.com/dictionnaire](http://mediadico.com/dictionnaire).

Dictionnaire d'urbanisme et d'aménagement.

Documents :

Direction des Voiries et Réseaux Divers. (VRD).

Direction de Transport de Bejaia.

Direction des Travaux Publics de Bejaia. (DTP).

Direction d'Urbanisme et de Construction de Bejaia. (DUC)

Annuaire statistique 2015/2016 D.P.A.T de Bejaia.

Centre d'Etudes et Réalisations Urbanisme Constantine, antenne de Bejaia.

Rapport d'orientation du PDAU intercommunal 2009 de Bejaia (Bejaia Tichy- Boukhelifa – Tala Hamza - El kseur -Toudja).



ANNEXES