

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE ABDERRAHMANE MIRA - BEJAIA
FACULTE DE TECHNOLOGIE
DPARTEMENT D'ARCHITECTURE



Mémoire de recherche Pour obtention du diplôme de :

MASTER II EN ARCHITECTURE

Spécialité: "Architecture, Ville Et Territoires"

THEME :
**Etude et évaluation de la perméabilité mécanique à
l'intérieur des périmètres urbains.
Cas d'étude la ville de Bejaia**

Présenté par :

M^{elle} HADJERIOUA Loubna

M^{elle} HADDOUCHE Djida

M. HAMAMOUCHE Billal

Encadré par :

M ATTAR Abdelghani

Me HENANE Khadidja

Devant le jury composé de :

M. AMIR Amar

M^c. BOUANDES Karima

Année Universitaire : 2017 / 2018

REMERCIEMENT

Nous voulons exprimer par ces quelques lignes de remerciements notre gratitude envers tous ceux, en qui par leur présence, leur soutien, leur disponibilité et leur conseil, nous avons eu courage d'accomplir ce projet.

Nous commençons par remercier Mr ATTAR Abdelghani et Mme HENANE Khadidja qui nous ont fait l'honneur d'être nos encadreurs.

Nous les remercions profondément pour leurs encouragements continus et aussi d'être toujours là pour nous, nous écouter, nous aider et nous guider à retrouver le bon chemin par leurs sagesses et leur précieux conseils.

Ainsi leurs soutient moral et leur preuve de compréhension, ce qui nous a donné la force et le courage d'accomplir ce projet.

Nous tenons d'autre part à remercier les respectables membres du jury pour bien vouloir nous accorder de leur temps précieux pour commenter, discuter et juger notre travail.

Enfin nous ne pouvons achever ce mémoire sans exprimer notre gratitude à tous les professeurs du département d'architecture et d'urbanisme, pour leurs dévouements et leurs assistances tout au long de nos études universitaires.



Dédicace:

Merci Allah (mon dieu) de m'avoir donné la capacité d'écrire et de réfléchir.

la force d'y croire. la patience d'aller jusqu'au bout du rêve .

A mes chers parents,

*touts les mots du monde ne sauraient exprimer l'immense amour que je vous porte, ni la
profonde gratitude que je vous témoigne pour tous les efforts et les sacrifices que vous n'avez
jamais cessés de consentir pour mon instruction et mon bien-être.*

c'est à travers vos encouragements que j'ai opté pour cette noble profession.

et c'est a travers vos critiques que je me suis réalisée.

et j'espère avoir répondu aux espoirs que vous avez fondés en moi.

*je vous rend hommage par ce modeste travail en guise de ma reconnaissance
éternelle et infini amour.*

*A mes frères, Malek, Lyes, pour leur grand amour et soutien qu'il trouvent ici l'expression de
ma haute gratitude.*

A la prunelle de mes yeux, ma petite sœur Zahra. La bougie de la maison

A mes deux petites cousines adorées Yasmine, Fatima et Samia

A l'ensemble de ma grande famille, grands parents, tantes, oncles, cousines et cousins.

*A Ceux que j'aime beaucoup, qui m'en toujours soutenus et étaient toujours à mes coté, mes
amis spécialement :Amira, Réda, Amani, Eldjida, Yasmina, Narimane, Karim, Radia, Nawel.*

*A mon groupe spécial avec lequel j'ai passé tout ma carrière d'étudiante : ma sœur du cœur
Loubna et mon frérot Bilal.*

*Et a tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible, je vous dis
merci.*

DJIDA



Dédicace

Merci Allah (mon dieu) de m'avoir donné la capacité d'écrire et de réfléchir.

La force d'y croire. La patience d'aller jusqu'au bout du rêve.

Je dédie ce modeste travail a mes chers parents, tout les mots du monde ne sauraient exprimer l'immense amour que je vous port, ni la profonde gratitude que je vous témoigne pour tous les efforts et les sacrifices que vous n'avez jamais cessés de consentir pour mon instruction et mon bien-être.

C'est à travers vos encouragements que j'ai opté pour cette noble profession.

Et c'est à travers vos critiques que je me suis réalisée.

Et j'espère avoir répondu aux espoirs que vous avez fondés en moi.

Je vous rends hommage par ce modeste travail en guise de ma reconnaissance éternelle et infini amour.

A mes frères Lamia, Abdel Razak, Amira, Islem, pour leur grand amour et soutien qu'ils trouvent ici l'expression de ma haute gratitude.

A mon neveu Ayham adoré, le petit de la famille.

A l'homme de ma vie, mon soutien morale et source de joie et de bonheur, celui qui éclaire mon chemin et m'alumine de douceur et d'amour, que dieu te garde pour moi mon Nabil, ainsi ma belle-famille (beaux-parents et belles sœurs).

A l'ensemble de ma grande famille, grands parents, tantes, oncles, cousines et cousins.

A Ceux que j'aime beaucoup, qui m'en toujours soutenus et étaient toujours à mes côtés :

Souad, Amira, Réda, Zineb, Souhila, Amani Saliha et mon beau-frère Azouz.

A mon groupe spécial avec le quel j'ai passée tout ma carrière d'étudiante : ma sœur du cœur Djida et mon frérot Bilal.

Et a tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible, je vous dis merci.

LOUBNA

Dédicace

Merci Allah (mon dieu) de m'avoir donné la capacité d'écrire et de réfléchir.

La force d'y croire. La patience d'aller jusqu'au bout du rêve.

Je dédié ce modeste travail à mes chers parents,

*tout les mots du monde ne sauraient exprimer l'immense amour que je vous port, ni la
profonde gratitude que je vous témoigne pour tous les efforts, les sacrifices que vous n'avez
jamais cessés de consentir pour mon instruction et mon bien-être.*

C'est à travers vos encouragements que j'ai opté pour cette noble profession.

C'est à travers vos critiques que je me suis réalisée.

J'espère avoir répondu aux espoirs que vous avez fondés en moi.

*Je vous rends hommage par ce modeste travail en guise de ma reconnaissance
éternelle et infini amour.*

*A mes frères Amirouche, Younes et ma sœur Tinhinane pour leur grand amour et soutien
qu'ils trouvent ici l'expression de ma haute gratitude.*

A mon adorable précieux petit frère Mayas, le petit de la famille.

A l'ensemble de ma grande famille, tantes, oncles, cousines et cousins.

*A Ceux que j'aime beaucoup, qui m'en toujours soutenus et étaient toujours à mes côtés ; mes
deux meilleurs amis ; Akli HAMMOUMRAOUI, Mohamed Amine HAMMOUCHE ainsi que
mes amies ; T.B et T.M.*

*A mon groupe spécial avec lequel j'ai passée toute ma carrière d'étudiant ; mes binômes de
toujours ; Loubna et Djida et Amira qui a été avec nous durant la Licence avant d'aller
étudier en France.*

*Et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible, je vous dis
merci.*

BILLAL.

Résumé :

De nos jours et à la période de la modernisation, les villes sont appelées à créer une ère de compétitivité pour rendre aisé l'accès à toutes les communications avec un souci de maximalisation du profit ; c'est dans ce sens que la mobilité constitue un enjeu majeur. Au moment où les villes dites modernes continuent à innover et à prendre des mesures alternatives pour des déplacements de qualité tandis que les villes en voie de développement continuent à fonctionner en utilisant principalement la voiture particulière en tant que mode de transport urbain. L'exemple de la ville de Bejaia qui vit une telle situation, nous interpelle à réfléchir sur l'éventualité de palier aux problèmes de mobilité et le système viaire relevés à l'intérieur de son périmètre urbain. C'est pourquoi dans notre présente investigation il est question de cerner tous les paramètres relatifs au concept de la perméabilité mécanique en se basant sur un travail empirique tiré d'exemple de villes emblématiques ayant des similitudes en terme de paramètres spatio-temporelles avec la ville de Bejaia. L'objectif est de déceler des données incontournables pour assurer une bonne perméabilité mécanique, ce qui permettrait par la suite de situer la ville de Bejaia par rapport à la thématique en question et d'évaluer dans un premier temps la consistance de sa perméabilité pour anticiper sur la mise en exergue d'un certain nombre de solutions efficaces promouvant ainsi une perméabilité mécanique de qualité. La méthodologie d'approche choisie conçue entre la construction d'un modèle d'analyse conceptuel et l'enquête par questionnaire permettant de palper les avis des usagers de la ville par rapport au sujet étudié. Notre travail de recherche s'est soldé par une liste de recommandations qui permettraient de prétendre à une perméabilité mécanique de qualité.

Mots clés : perméabilité mécanique, enquête, périmètre urbain, système viaire.

Abstract:

Nowadays, and in the period of modernization, cities are called upon to create an era of competitiveness in order to facilitate access to all communications with a view to maximizing profits; It is in this sense that mobility is a major issue. By the time the so-called modern cities continue to innovate and take alternative measures for quality travel, the developing cities continue to function primarily by using the private car as urban transport mode as the city of Bejaia who is experiencing such a situation, that we are challenged to consider the possibility of overcoming the problems of mobility and virile system found within its urban perimeter. This is why in our present investigation it is a question of defining all the parameters relating to the concept of mechanical permeability based on an empirical work drawn from examples of emblematic cities having similarities in terms of space-time parameters with the city of Bejaia in terms of mobility. It was considered advisable to detect unavoidable data in order to ensure a good mechanical permeability, which would then allow the city of Bejaia to be located in relation to the subject matter and to evaluate it first of all the consistency of its permeability to anticipate the highlighting of a number of efficient solutions thus promoting mechanical quality permeability.

After the construction of a model of conceptual analysis and following a questionnaire allowing to palpate the opinions of the users of the city in relation to the subject studied. Our research resulted in a list of recommendations that would make it possible to claim a mechanical permeability of quality.

Key words: mechanical permeability, GIS, MNT, urban perimeter, virile system.

TABLE DES MATIERES

Remerciement.....	I
Dédicaces.....	II
Résumé.....	V
Liste des figures.....	VII
Liste des tableaux.....	VIII
Liste images.....	IX
Liste des cartes	X
CHAPITRE INTRODUCTIF :	1
Introduction :.....	1
1. Problématique :.....	3
2. Hypothèses et objectifs :.....	4
3. Méthodologie de la recherche :.....	5
4. Justification du choix du cas d'étude :.....	9
Chapitre 01: Champs sémantique et définitions	12
Introduction :.....	12
1.La perméabilité :.....	12
2.Perméabilité physique et visuelle :.....	13
3. Caractéristiques d'une bonne perméabilité physique (mécanique) :.....	15
4. Définitions des concepts :.....	15
4.1. La mobilité :.....	16
4.2. La lisibilité :.....	16
4.3. L'accessibilité :.....	16
4.4. La forme urbaine :.....	16
4.5. La trame urbaine :.....	17
4.6. La rue :.....	18
4.7. La connectivité :.....	20
4.8. L'intersection et le carrefour :.....	21
4.9. La signalisation :	22
Conclusion :.....	26
Chapitre 02 : Etude de la perméabilité mécanique de la ville de Funchal	28
Introduction :.....	28
1. La présentation de la ville de « Funchal » :.....	28
2. Les infrastructures et les modes de transport :.....	30
3. Etude de la perméabilité mécanique de la ville de Funchal :.....	34
3.1. La trame urbaine de la ville de Funchal :.....	35
3.2. La voirie de la ville de Funchal :.....	38
3.3. Les carrefours, les intersections et signalisation :.....	39
Conclusion :.....	43

Chapitre 03 : Etude et évaluation de la perméabilité mécanique dans la ville du Havre	45
Introduction :.....	45
1.1 La perméabilité mécanique de la ville du « Havre » :.....	45
2. Présentation de la ville :.....	45
3. Les infrastructures et les modes de transports :.....	46
4. Etude de la perméabilité mécanique dans la ville du Havre :.....	49
4.1. La trame urbaine de la ville du Havre :.....	50
4.2. La voirie de la ville du Havre :.....	52
4.3. Les carrefours, les intersections et signalisation :.....	53
Conclusion :.....	57
Chapitre 04 : Etude et évaluation de la perméabilité mécanique dans la ville de Bejaia	59
Introduction.....	59
1. Les modes de transport dans la ville de Bejaia	59
1.1.La voiture individuelle.....	60
1.2.Le transport en commun (bus et taxis)	60
1.3. Les deux roues motorisées et non motorisées	61
1.4. La marche à pied.....	61
1.5. Le tramway	61
1.6. Le téléphérique	62
2. Etude de la perméabilité mécanique dans la ville de Bejaia	62
2.1.la trame urbaine de la ville de Bejaia	63
2.2. La voirie de la ville de Bejaia	66
2.3. Les carrefours, les intersections et la signalisation	68
CONCLUSION	69
Chapitre 05 : Interprétation des données, comparaison et recommandations	71
Introduction.....	71
1. Les modes de transport.....	71
2. Le système viaire	73
3. La taille et la forme des ilots.....	74
4. Les carrefours, les intersections et la signalisation	76
Conclusion	78
CONCLUSION GENERALE	79
BIBLIOGRAPHIE	
ANNEXE	

Liste des figures :

Figure 01 : Organigramme relatif à la structure de la recherche.....	8
Figure 02 : Organigramme de méthodologie.....	8
Figure 03 : Situation de la ville de Bejaia.....	9
Figure 04 : Les différents maillage dans une ville.....	13
Figure 05: Diversification de la vocation des ilots.....	13
Figure 06: Les culs de sac.....	13
Figure 07 : Remède à l'imperméabilité d'un grand ilot.....	14
Figure 08 : Les concepts en relation avec la perméabilité mécanique.....	15
Figure 09 : Les entités d'une trame urbaine.....	18
Figure 10 : Connectivité d'une voie au système viaire.....	22
Figure 11 : L'espace efficace pour la circulation.....	22
Figure 12 : Exemple de signalisation verticale.....	23
Figure 13 : Echangeur autoroutier.....	24
Figure 14 : Giratoire (Cas des voies artérielle).....	24
Figure 15 : Situation géographique de la ville de Funchal.....	30
Figure 16 : Exemple des lignes longitudinales passant par le centre de la ville.....	32
Figure 17 : Taux d'utilisation des modes de transport dans la ville de Funchal.....	34
Figure 18 : Les passagers des bateaux de la croisière au port de Funchal en fonction de leurs nationalités.....	35
Figure 19: localisation des voies analysées.....	39
Figure 20 : Interprétation de données de la ville de Funchal.....	43
Figure 21 : Situation de la ville du Havre.....	47
Figure 22 : Taille du réseau cyclable havrais.....	49
Figure 23 : Répartition de l'utilisation des modes de transport au Havre.....	50
Figure 24 : Les voies représentées dans le tableau.....	54
Figure 25 : Interprétation de données de la ville du Havre.....	58
Figure 26: les secteurs étudiés.....	66
Figure 27 : Localisation des voies étudiées de la ville de Bejaia.....	68
Figure 28 : Transfert vers les transports en commun.....	73
Figure 29 : Proposition pour alléger la zone critique de la ville (ZI).....	78
Figure 30 : Propositions pour l'ensemble de la ville de Bejaia.....	79

Liste des images

Image 01 : Marquage au sol sur la voirie.....	23
Image 02 : Le coté Est de la ville de Funchal.....	29
Image 03 : L'aéroport de Funchal.....	30
Image 04 : Port de Funchal.....	30
Image 05 : Le téléphérique de Funchal.....	32
Image 07 : Statue d'Autonomie de Funchal.....	39
Image 08 : La statue du prince Henri.....	39
Image 09: Port du Havre.....	47
Image 10 : Une sculpture sur une place publique.....	55
Image 11 : Place de l'Hôtel de ville du Havre.....	55

LISTE DES CARTES

Carte 01 : Répartition des surfaces des ilots de la ville de Funchal.....	36
Carte 02 : Système viaire de la ville de Funchal.....	39
Carte 03 : Répartition des surfaces des ilots de la ville de Funchal.....	52
Carte 04 : Système viaire de la ville du Havre.....	54
Carte 05 : Répartition des ilots de Bejaia selon leurs tailles.....	65
Carte 06 : Carte de synthèse de système viaire, les équipements et les critiques.....	68

LISTE DES GRAPHES:

Graphe 01: les moyens de déplacement dans la ville.....	62
Graphe 02: les solutions proposées.....	63
Graphe 03: la taille des ilots.....	64
Graphe 04: multiplication des activité dans les intersections.....	64
Graphe 05: état de la voirie.....	69
Graphe 06: le choix d'itinéraire.....	69

LISTE DES TABLEAUX:

Tableau 01: La signalisation au niveau des intersections (circulation automobile).....	23
Tableau 02: Les dimensions d'évaluation de la perméabilité mécanique d'une ville.....	25
Tableau 03 : Les des déplacements dans la ville de Funchal.....	34
Tableau 04 : Le détail des ilots et intersections de la ville de Funchal.....	36
Tableau 05 : Répartition des ilots et intersections dans les deux parties de Funchal.....	37
Tableau 06 : Répartition des ilots et intersections dans Sao Martinhô de Funchal.....	38
Tableau 07 : Organisation de la voirie principale de la ville de Funchal.....	39
Tableau 08 : Les nœuds dans la ville de Funchal.....	41
Tableau 09 : Tableau des données de la ville de Funchal.....	42
Tableau 10 : Le détail des ilots et intersections du Havre.....	51
Tableau 11 : Répartition des ilots dans les deux parties de la ville du Havre.....	52
Tableau 12 : Répartition des ilots et intersections dans la ville basse du Havre.....	53
Tableau 13: Organisation de la voirie principale de la ville du Havre.....	54
Tableau 14 : Les nœuds dans la ville du Havre.....	56
Tableau 15 : Tableau de données de la ville du Havre.....	57
Tableau 16 : Répartition des ilots et intersections de la ville de Bejaia.....	64
Tableau 17 : Répartition des ilots et des intersections par secteur.....	66
Tableau 18 : Organisation de la voirie principale de la ville de Bejaia.....	68
Tableau 19 : Les nœuds dans la ville de Bejaia.....	69
Tableau 20 : Comparaison entre la ville de Bejaia et une ville modèle.....	70
Tableau 21 : Les modes de transports les plus utilisés dans les trois villes.....	72

CHAPITRE INTRODUCTIF

Introduction :

Une ville est un système où se concentre une forte population et dont l'espace est aménagé pour organiser et faciliter ses activités : habitat, commerce, industrie, éducation, ... Elle est forcément complexe et soumise à de nombreux défis. Elle est animée de changements permanents. Ses limites extérieures sont toujours entrain d'évoluer, les restructurations de quartiers, les nouvelles constructions ou la création d'espace vert se succèdent ; ces changements affectent l'organisation des villes.

L'organisation formelle d'une ville a une influence sur l'organisation sociale de ses habitants, du moment qu'elle est en perpétuelle évolution ; elle se transformera par densification, diversification, vieillissement ou par mutation fonctionnelle. La ville est difficile à définir vu les domaines qu'on peut lui rattacher, chacun essaye de la définir à sa propre vision. *«Tout au long de son histoire, la ville ne se caractérise donc ni par le nombre, ni par les activités des hommes qui y font résidence, mais par des traits particuliers de statut juridique, de sociabilité et de culture. Ces traits dérivent du rôle primordial que remplit l'organe urbain».*¹

Dans le domaine d'urbanisme ; la ville a des traits particuliers qui la définissent. Au moment de lotir ; il n'y a peut-être pas nécessité de garantir l'accessibilité par le transport en commun, mais dans le futur, lorsque des vides fonciers seront remplis ; le problème probablement se posera tout différemment. D'où l'importance d'un système viaire bien réfléchi qui permet à la fois d'assurer une bonne mobilité et une évolution durable des services urbains. Par conséquent, la qualité de la mobilité dans cette ville est un facteur à prendre en considération pour aboutir à une organisation lisible, accessible et perméable.

Nous constatons que la mobilité rime avec modernité, et l'action de se déplacer et de bouger est devenu aujourd'hui l'acte le plus indispensable dans la vie des individus, un impératif, voir même un devoir par moment. Tout le monde se déplace pour travailler, mais le trajet entre domicile et travail n'est pas le seul vecteur de déplacement puisque on bouge aussi suite à l'attractivité du territoire pour faire ses courses, étudier, chercher un emploi, accomplir ses devoirs administratifs, passer un week-end ou des vacances à la mer, ... etc.

Pour se faire l'homme du 21ème siècle dispose de nombreux moyens de transport, et passe un temps considérable en voiture, métro, tramway, train, à vélo, et, bien évidemment, à pied.

On se focalisant juste sur la mobilité mécanique, l'automobile a été et y est toujours le symbole de la liberté et constitue un indicateur de statut social, un facteur de richesse. De plus en plus ce rêve devient cauchemar, synonyme de bouchant par tout et tout le temps,

¹George Duby, « Histoire de la France urbaine », Paris, Ed. Seuil, Paris, 1981.

CHAPITRE INTRODUCTIF

source de pollution d'air, consommation d'espace en terme de circulation et de stationnement, dû à l'augmentation de l'utilisation de la voiture. Par conséquence, l'utilisation du transport collectif est devenu une opportunité pour ses usagers ; vu les différents moyens qu'il propose et son impact sur l'espace tout en le minimisant.

Ian Bentley, architecte et designer urbain, s'est penché sur la théorie entourant le développement des formes urbaines. Dans son article publié dans la revue « *Responsive Environments, 1985* » ; il présente des pistes de design pour des environnements urbains de qualité. Selon lui, les paramètres qui permettent d'assurer certaines qualités urbaines sont la variété, la lisibilité, la personnalisation des espaces et la perméabilité. Ce dernier concept est très important à la promotion d'une qualité sensorielle urbaine. En effet, il est essentiel de multiplier les accès au site et les connexions vers les sites voisins de manière à ce qu'un maximum d'options soient offertes aux citoyens lors de leurs déplacements, en plus, d'optimiser les déplacements. Ces options permettent d'éviter l'isolement de secteurs où il peut rapidement régner une ambiance inquiétante.

D'après l'Agence d'Urbanisme et de Développement Intercommunal de l'Agglomération Rennaise; «*Fabriquer la ville, c'est favoriser la continuité de la trame urbaine afin de mettre en relations les différentes parties de la ville : le centre et les quartiers, les quartiers entre eux, et de même la ville et la campagne*». ²Pour cela il faut la concevoir pour qu'elle soit : accessible pour tous comme un bien que l'on partage ensemble, perméable et lisible aux différents modes de déplacement.

La continuité de la trame urbaine permet de rendre la ville perméable, cette trame constitue un maillage de différents types de voies, qui a pour objectif de rendre accessible les espaces structurants de la ville, les différents aimants urbains sur des distances relativement courtes qui ne nécessitent pas forcément l'utilisation de la voiture particulière.

La question de perméabilité mécanique dans le milieu urbain est le sujet d'actualité résultant de la complexité des déplacements. Les moyens de ces derniers sont multiples et divers mais les usagers aspirent à une amélioration en terme de qualité et de temps dont on aimerait bien rouler vite, en sécurité, moins chers, et sinon se déplacer sur des distances courtes ou bien ne jamais se déplacer.

Le présent mémoire fait l'objet d'étudier et d'évaluer le concept de la perméabilité mécanique présent dans les différentes villes. Les villes qui sont organisées sont structurées suivant ce concept de perméabilité et possèdent certes de grands avantages (lisibilité, densité, connectivité) qui sauraient enrichir la vie en milieu urbain dense. Mais tout cela n'est pas sans relever certaines problématiques inhérentes au concept de

² AUDIAR (Agence d'Urbanisme et de Développement Intercommunal de l'Agglomération Rennaise), «Composition urbaine - Les nouvelles formes urbaines de la ville archipel» Rennes, 2007, p01.

CHAPITRE INTRODUCTIF

perméabilité (sécurité, intimité, système de circulation, etc.); mais le plus important et d'assurer les connexions afin d'offrir une multiplicité de choix d'itinéraires accompagnée d'une amplification de richesse sensorielle.

1. Problématique :

Dans toutes les villes et en fonction des différents contextes spatio-temporels, la mobilité est différemment perçue par les usagers des espaces urbains, le déplacement constitue une difficulté, puisque le piéton, le cycliste et l'automobiliste ne font pas la même appropriation de l'espace de circulation: « *L'intégration sociale et professionnelle est compliquée par les problèmes de mobilité* ». ³

Un bref constat de la situation actuelle des villes peut être effectué en relevant certaines théories émises par des visionnaires contemporains : la conception des limites, visuelles et physiques, dans la ville par Kevin Lynch (1998) ou même l'approche pertinente de Chermayeff (1972) qui propose l'expression de « dissolution de la ville » qui se justifie par l'étalement urbain et perte de lisibilité. Les terrains sont souvent privés et inaccessibles, les bâtiments ont une forte échelle par rapport à leur nombre d'accès, les espaces verts sont quasi absents ce qui mène vers un milieu déstructuré et une perméabilité mécanique médiocre qu'on remarque tous les jours en se promenant dans la ville.

La perméabilité mécanique est un facteur essentiel pour décrire une ville et la qualifier en terme d'accessibilité et de confort pour ces usagers ; mais lorsqu'elle n'est pas prise en considération dans la réflexion menée autour d'une ville, elle cède la place aux congestions routières, à une perte de temps accompagnée d'un stress collectif baignant dans une ambiance de tension voire d'insécurité loin de tout confort sensoriel, provoquant ainsi un chaos urbain partiel au sein de la ville.

Raison pour laquelle, à travers une réelle prise en charge du phénomène de perméabilité mécanique, les régisseurs de la ville sont interpellés à concilier cette dernière avec ses usagers afin qu'ils puissent vivre leur ville et non pas se contenter de vivre dans la ville.

Tout cela nous a poussé à consacrer notre présente investigation à l'étude et à l'évaluation de la qualité de la perméabilité mécanique à l'intérieur des périmètres urbains. Ce qui nous a conduit à nous poser la question générale suivante :

Quels sont les paramètres qui permettraient d'évaluer la qualité de la perméabilité mécanique à l'intérieur des périmètres urbains qualifiant la ville de perméable ?

La ville de Bejaia a connu une extension dans la période coloniale due au plan de Constantine et a continué de s'étendre après l'indépendance sur la partie de la plaine de cette région. L'évolution de la ville ancienne vers la plaine s'est faite sur deux axes

³ « Bouger pour s'en sortir », Eric Le Breton, Armand Collin, 2005, d'après Marc Fontanès (sous la dir.), « Les transports, La planète et le citoyen », Paris, Ed. Rue de l'échiquier, 2010, p28.

CHAPITRE INTRODUCTIF

principaux, la rue de la liberté et la rue du vieillard (Triq Stif). Le résultat de cette évolution a donné naissance à plusieurs quartiers, des entités urbaines au sein desquelles se côtoie le bâti étatique avec du bâti privé constituant ainsi un tissu urbain hybride, il se trouve que l'actuel centre géométrique de la ville est constitué par une « Zone Industrielle » occupant de très grands ilots, la configuration urbaine de la ville de Bejaia, son système viaire, les espaces de circulation, les moyens de transport offerts, la signalisation routière, l'utilisation presque exclusive de la voiture particulière pour les déplacements urbains, sont autant de paramètres dont la prise en charge permettrait de définir la qualité de la perméabilité mécanique, nous tenterons dans ce présent travail d'investigation de répondre à la question de recherche suivante :

Quelle est la qualité ou le degré de la perméabilité mécanique dans la ville de Bejaia et dans quelles mesures pourrions-nous l'améliorer ?

Hermétique ou Perméable, nous aspirons à améliorer à travers une quête de mesures opportunes la qualité de la perméabilité mécanique de la ville de Bejaia, Ces questions ouvrent, indirectement le débat autour de la vivification de la ville sur de nouvelles pistes de solutions, et posent les bases de l'argumentaire en faveur de la théorie selon laquelle le concept de la perméabilité peut être appliqué dans l'aménagement de nos villes.

2. Hypothèses et objectifs :

La logique d'évolution de la ville a provoqué des transformations morphologiques et organisationnelles dans la ville de Bejaia. Cependant, concernant les paramètres relatifs à l'évaluation qualitative de la perméabilité mécanique d'une ville, nous émettons l'hypothèse suivante :

- La planification des espaces de circulation, l'organisation des déplacements urbains, les modes de transport utilisés, l'état des infrastructures routières, la répartition des aimants urbains, la qualité de la signalisation urbaine, la dimension et l'équilibre entre les ilots ainsi que la matérialisation des intersections et des nœuds urbains, sont les paramètres nécessaires et incontournables pour évaluer la qualité de la perméabilité mécanique à l'intérieur des périmètres urbains.

S'agissant de la perméabilité mécanique et de sa qualité dans la ville de Bejaia, nous émettons les deux hypothèses suivantes :

- La ville de Bejaia jouie d'une bonne perméabilité mécanique ne nécessitant pas des actions et des mesures particulières.
- La ville de Bejaia est constitué d'ilots hétéroclites déséquilibrés, le transport en commun demeure caduc, le moyen de transport et de déplacement principale pour ne pas dire exclusif est la voiture particulière, la voirie est dans état déplorable avec très peu de signalisation urbaine, rajouter à cela une mauvaise répartition des

CHAPITRE INTRODUCTIF

aimants qui ne participent que partiellement à la matérialisation des moments forts tel que les nœuds et les intersections de premier ordre, ce sont là suffisamment de paramètres qui permettent de qualifier la perméabilité mécanique à l'intérieur du périmètre urbain de la ville de Bejaia de très mauvaise, nous pensons que pour parvenir à rendre cette qualité bonne, une thérapie urbaine s'impose à travers la diversification des modes de transports, l'équilibrage des îlots pour augmenter le nombre des déplacements mécaniques urbains, la délocalisation des activités industriels et à travers aussi une bonne répartition des aimants urbains avec une bonne signalisation moderne et précise sans oublier l'entretien et la remise en bon état de la voirie.

Objectifs:

Se situer dans une perspective de valoriser la perméabilité mécanique dans un périmètre urbain revient à identifier et reconnaître tous les éléments qui sont en relation direct avec ce concept en visant à améliorer la mobilité et l'accessibilité à l'intérieur des périmètres urbains qui présentent de nos jours un enjeu majeure dans la vie des citoyens. De ce fait ; le présent travail a pour objectifs de :

- Cerner le concept de la perméabilité mécanique dans sa globalité et comprendre son importance dans un tissu urbain.
- Connaître les dimensions de base relatives au concept de la perméabilité mécanique, pour pouvoir évaluer la qualité de ce dernier dans la ville de Bejaia.
- Mettre en exergue les différents types d'interventions et les mesures nécessaires pour atteindre une bonne perméabilité mécanique à l'intérieur des tissus urbains en général et dans notre cas d'étude en particulier.
- Favoriser la diversification des modes de transport qui augmentent la perméabilité mécanique dans une aire urbaine d'une ville en général, tout en minimisant les congestions et leurs impacts sur la vie quotidienne des individus.

3. Méthodologie de la recherche :

Pour mener à bien notre recherche, nous devons construire dans premier temps un support théorique pour cerner les différents concepts et définitions en relation avec la perméabilité physique et plus précisément, avec la perméabilité mécanique à l'intérieur des périmètres urbains en mettant en exergue théoriquement les dimensions et les indicateurs qui vont servir l'analyse. Ce soubassement théorique nous permettra de comprendre les facteurs et les mesures de bases qui peuvent rendre une aire urbaine accessible et perméable mécaniquement en constituant un cadre de recherche approprié, il fera l'objet d'un guide pour apporter des réponses à notre problématique.

De ce fait, pour élaborer cette initiation à la recherche en répondant à la problématique posée, les paramètres décelés de la phase d'exploration théoriques ne suffisent pas à eux

CHAPITRE INTRODUCTIF

seuls de cerner totalement le concept de perméabilité mécanique, nous avons donc jugé opportun d'exploiter et de puiser par un travail empirique dans l'expérience des villes qui jouissent d'une excellente perméabilité mécanique. Pour se faire, il va falloir établir des critères de choix pour élire les exemples à analyser, la ville de Bejaia étant notre cas d'étude, c'est donc à cette ville qu'il appartient de dicter des critères pour un choix judicieux, les villes choisies devraient être similaires à la ville de Bejaia en termes de relief et de morphologie, de superficie et de démographie, ces villes devraient aussi être considérées comme perméables jouissant d'une bonne mobilité urbaine, après l'établissement précis des critères de choix nous nous sommes embarqué dans une quête de villes répondants à ces exigences, une recherche qui s'est soldée par une liste de villes classées comme étant les villes les plus accessibles jouissantes d'une bonne mobilité, un classement qui se fait annuellement par une commission européenne appelé "the Access City Award"⁴ et qui nous a permis de nous pencher sur les villes nominées chaque année pour le prétendre au prix de "la ville accessible" pour trouver éventuellement la ville ayant le plus de similitudes avec la ville de Bejaia. C'est ainsi que notre choix s'est porté sur la ville du Havre en France et la ville portugaise de Funchal. L'analyse de ces deux villes s'effectuera avec la prise en charge des paramètres suivants :

- La diversité des différents modes de transport, leurs taux d'utilisations par les citoyens,
- Calculer le nombre, la taille, la forme des ilots et déterminer leurs moyennes par secteur, tout en précisant leurs vocations ainsi que leurs inter-connectivités. Cette tâche doit se faire sur des logiciels appropriés à notre domaine (ArchiCad, AutoCad, Système d'Information Géographique SIG, Excel) en utilisant la carte de chaque ville.
- Déterminer la hiérarchisation, l'état de la voirie et leurs taux de connectivités aux artères principales par un tableau analytique accompagné d'une série de commentaires.
- Calculer le nombre d'intersections et leurs moyennes par kilomètre carré à travers une carte divisée en trame de 1km/1km.
- Evaluer l'espace de circulation dans les carrefours et leurs matérialisations.
- Evaluer la signalisation routière et déterminer son rôle dans la perméabilité mécanique.

⁴The Access City Award : une commission européenne qui fait un classement annuel en terme d'accessibilité pour les villes d'Europe.

CHAPITRE INTRODUCTIF

Cette analyse doit nous permettre de déceler d'avantage les paramètres de bases qui permettent de rendre une ville perméable et accessible tout en assurant un maximum de confort sensoriel à ses usagers. Ces variables qui seront fixés dans cette phase vont nous permettre de mieux situer notre cas d'étude en termes de perméabilité mécanique. Nous nous pencherons par la suite sur notre cas d'étude pour étudier sa perméabilité mécanique en procédant de la même manière qu'avec les deux exemples de villes analysées et pour nous rapprocher d'avantage des résultats ciblés, nous appuierons notre travail recherche par un questionnaire qui sera dédié à la thématique en question et qui sera adressé aux différents usagers de la ville (résidents, étudiants, travailleurs et visiteurs de différents âges).

La démarche appliquée dans cette étude nécessite une base de données géographiques relatives à plusieurs disciplines, afin de produire des documents sous forme de cartes et de graphes. La diversité des données favorise le développement des nouvelles technologies capables de répondre aux besoins de cette gestion, au traitement des données et à la représentation cartographique ; grâce à ces progrès les systèmes d'information géographique (SIG) sont devenus des outils d'aide à la discision pour le suivi du phénomène étudié. Pour notre cas plusieurs logiciels ont été utilisé à notamment le MapInfo⁵.

L'étude s'achèvera par une interprétation des données, une comparaison entre notre cas d'étude et les deux autres villes dans le but d'apporter des réponses à notre problématique, et apporter une proposition d'aménagement et de conception urbaine pour la ville de Bejaia qui peuvent ouvrir, dans le futur, d'éventuelle pistes de recherche qui verseront dans la quête de la thématique de la mobilité en général et, spécifiquement, de la perméabilité mécanique pour pouvoir l'améliorer, penser à introduire d'autres modes de transports et réfléchir à des planifications fondées sur la recherche scientifiques. Ces pistes peuvent être élargies dans d'autres types de perméabilité pour apporter du confort aux citoyens de la ville et ses visiteurs tout en amplifiant la richesse fonctionnelle et sensorielle de la ville.

⁵MapInfo Professional version 8.0 : un logiciel pour la maitrise des systèmes d'informations géographique.

CHAPITRE INTRODUCTIF

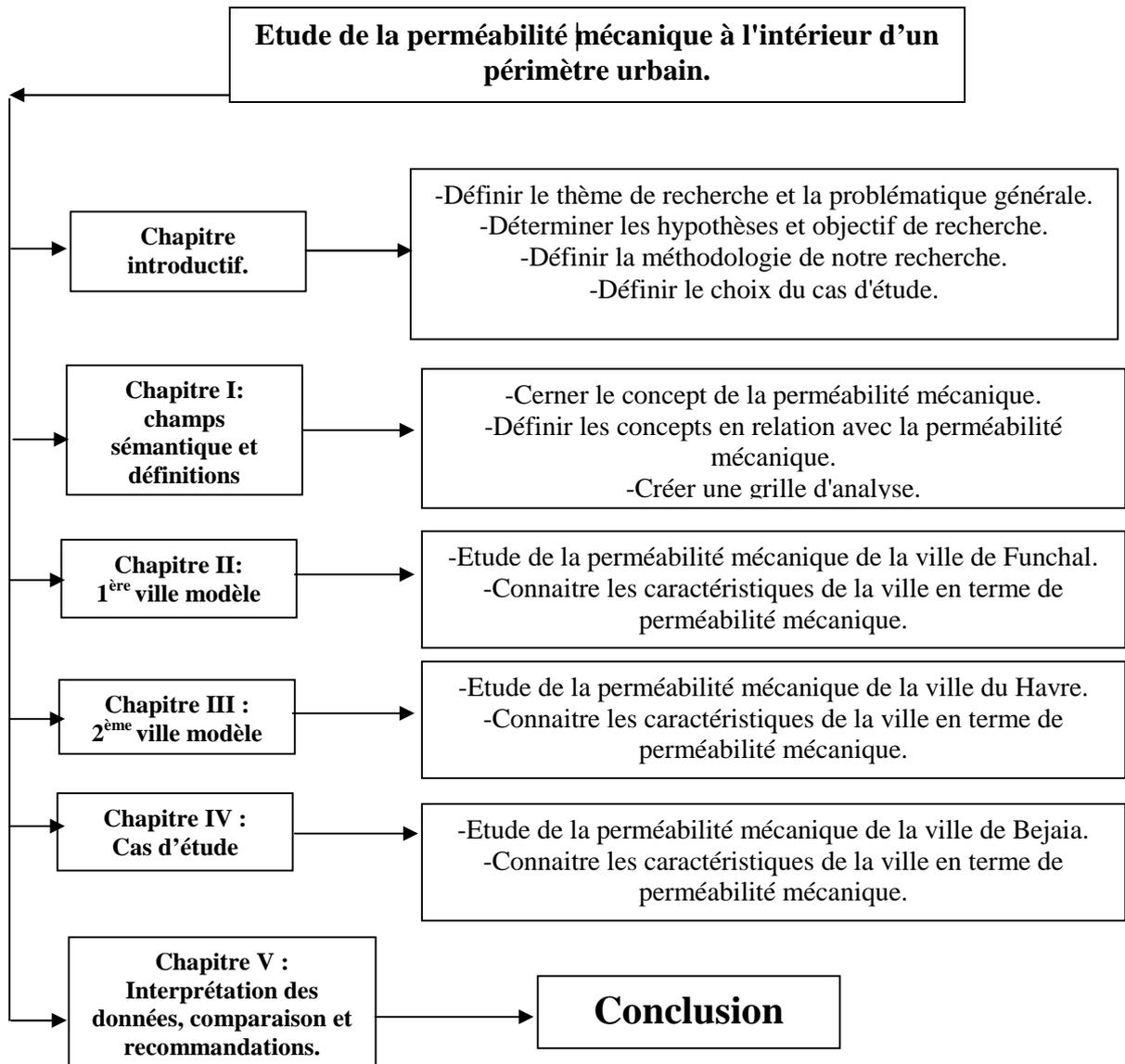


Figure 01 : Organigramme relatif à la structure de la recherche.

Source : Auteurs, 2016.

CHAPITRE INTRODUCTIF

4. Justification du choix du cas d'étude :

Bejaia, une ville côtière de la wilaya de Bejaia, située à 250 km de la capitale d'Alger, s'élève en amphithéâtre et surplombant la mer, ce relief abrupte, qui semble ceinturer l'espace urbain, l'empêche de s'ouvrir physiquement sur son territoire. Elle s'étend sur une superficie de 120,22 Km²⁶, Avec une population de 177 988 habitants⁴, avec une densité de 1480 habitants/km². La ville de Bejaia est limitée par : La mer de la méditerrané du Nord et Nord-est, la commune de Toudja du Nord-Ouest, Tala Hamza du Sud, Oued Ghir du Sud et Sud-ouest, Boukhelifa du Sud-est (fig.03).

Bejaia est une ville historique qui a connu plusieurs colonisations à travers le temps, la dernière était la colonisation française qui a su laisser son empreinte dans le noyau historique de l'ensemble de la ville.

Une ville qui englobe, d'une part, une fonction portuaire et, d'autre, un rôle commercial et administratif, mais aussi possède un potentiel touristique très important. Elle a évolué sous forme d'une agglomération très étalée le long de son littoral. Une ville qui a subi les conséquences d'une urbanisation excessive et accélérée qui a fait naissance à la diversification et à l'étalement, rejoignant sa périphérie.

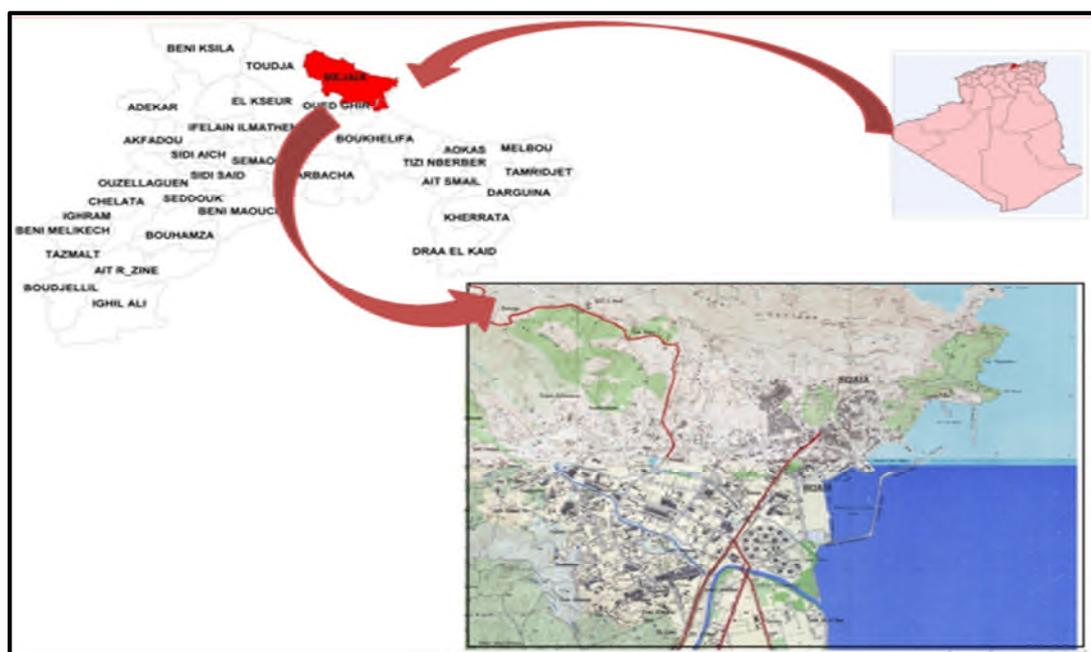


Figure 03 : Situation de la ville de Bejaia.

Source : Auteurs, 2016.

⁶Wilaya de Bejaia, « Répartition de la population résidente des ménages ordinaires et collectifs, selon la commune de résidence et la dispersion », 2008.

CHAPITRE INTRODUCTIF

Le centre géométrique s'identifie à l'action commerciale et administrative de sa population mais surtout à l'action industrielle qui se manifeste à travers plusieurs industries qui s'étendent sur de grandes surfaces, exemple de la société "CEVITAL" qui a un poids dans l'économie du pays. La ville de Bejaia fut la porte sur la méditerrané par son port, classé le deuxième en terme de trafics après celui de la capitale "Alger". L'aéroport Abane Remdane, est une porte très importante pour le tourisme local de la ville et de la région en général, tout en assurant des vols nationaux et internationaux. Une gare ferroviaire qui assure le transport de voyageurs et de marchandises avec le reste de la région et du pays en général notamment avec la capitale. Une gare routière, trois routes nationales RN12, RN09 et la RN24 qui font le rôle de relier la ville de Bejaia avec le reste de la wilaya mais aussi le reste du pays. Un pôle universitaire qui accueille plus de 45 000 étudiants chaque année.

D'un côté, les flux que drenne cette ville sont très remarquables, d'un autre, le déséquilibre entre l'offre et la demande, dont les aimants existants et les services ne sont pas à la hauteur de ses besoins en terme de quantité et de qualité, ce qui affaiblit son importance et son attractivité. La ville a su faire face à ces circonstances, prouvant ainsi qu'elle existe toujours en relevant le défis grâce à ses citoyens et les mouvements associatifs qui ont pu réaliser énormément de projets et atteindre le but de redonner vie à cette ville menant à un grand changement mais il est, indiscutable, qu'il reste beaucoup à faire.

Ce sont les raisons pour lesquelles nous nous intéressons à cette ville.

Introduction :

Dans ce premier chapitre ; on exposera les références conceptuelles basées essentiellement sur une recherche bibliographique. On traitera en premier lieu la perméabilité comme concept de base de cette recherche dont on aura à définir la perméabilité en générale et la perméabilité mécanique en particulier. On révélera aussi les caractéristiques de la perméabilité physique/mécanique dans un tissu urbain avec tout impacts de cette dernière, et tous les concepts en relations avec notre thème de recherche.

1. La perméabilité :

La perméabilité est un thème transversal et par définition, dans la mécanique des fluides, c'est la propriété de tout corps perméables qui se laisse traverser ou pénétrer par un fluide.

La perméabilité comme terme paysagé concerne donc au premier sens celle de la propriété perméable des sols. Cependant ce terme paraît, au sens figuré, approprié à être utilisé dans d'autres contextes et domaines.

La perméabilité est un concept très large puisqu'il existe plusieurs façons d'analyser ce paramètre favorisant la qualité urbaine.

Selon Bentley (1985) ; la perméabilité se dit d'un **tissu urbain** facile à traverser et qui assure l'**accessibilité**, c'est donc la qualité qu'on attribue à un site et on peut l'expliquer par les différents choix de **parcours** qui peuvent être empruntés pour **se déplacer** d'un point à un autre, ce qui permet d'offrir à l'utilisateur des choix quant au chemin qu'il va prendre.

Elle se caractérise par la diversité d'**accès** et de déplacements et dépend essentiellement de la manière dont le **réseau de voies** devise l'environnement.

On peut aussi la définir selon Handy et coll (2003), comme un concept qui est en étroite relation avec la **connectivité** du moment que la perméabilité est caractérisé par le nombre d'intersections au km², de la longueur des **ilots** et du nombre de **rue** en cul de sac.

Elle peut être définie aussi comme étant une interaction entre les formes bâties, les espaces en creux et l'urbanisme végétal. Donc qui dit une ville perméable dit une ville passante, une ville où il fait bon de changer d'itinéraire grâce à un urbanisme perméable qui provoque les rencontres et évite les rues corridors.

2. Perméabilité physique et visuelle :

La perméabilité de tout système d'espace public dépend du nombre d'itinéraires alternatifs qu'il offre d'un point à un autre. Mais ces alternatives doivent être visibles (annexe 01), sinon, seules les personnes qui connaissent déjà la zone peuvent en profiter. La perméabilité visuelle est importante.

Dans l'exemple ci-dessous (fig.04), le schéma à gauche offre plus de choix de chemin vers n'importe quelle destination que celle de l'adroite : il est donc plus perméable.

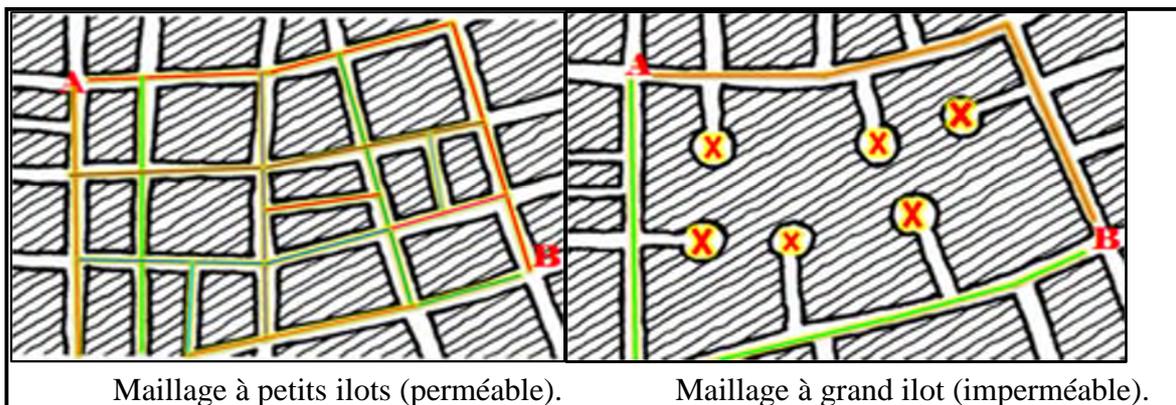


Figure 04 : Les différents maillage dans une ville.

Source : Auteurs, 2016, d'après I.Bentley, 1985.

Un endroit avec de petits ilots donne plus d'alternatives de déplacement que celui avec de grands ilots., La disposition de grands ilots offre seulement trois voies alternatives entre A et B. La version avec de petits ilots à plusieurs alternatives. « *Les petits ilots, par conséquent, donnent plus de perméabilité physique pour un investissement donné dans l'espace public. Ils augmentent aussi la perméabilité visuelle, améliorent la sensibilisation des gens; veut dire, plus les ilots sont petits, plus il est facile de voir d'un carrefour à l'autre en tout directions.* »⁷

Pour une bonne perméabilité il faut :

- Diminuer l'échelle du développement : Un tissu peut fonctionner mieux s'il est divisé en petites parties. L'augmentation de nombre d'ilots dans une superficie réduite engendre une bonne fonctionnalité de l'espace(fig. 05).
- Ne pas utiliser les dispositions hiérarchiques qui réduisent la perméabilité ; par exemple il y a qu'un seul chemin pour aller du point A à D et cela en passant par B et C (fig. 06). Cette disposition génère des rues en cul de sac donc on a moins de choix.

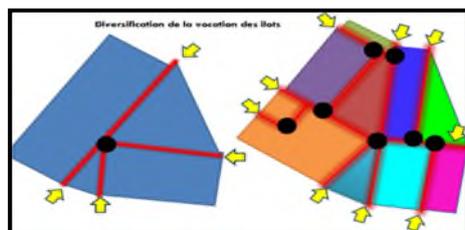


Figure 05: diversification de la vocation des ilots.

Source: auteurs, selon Bentley.

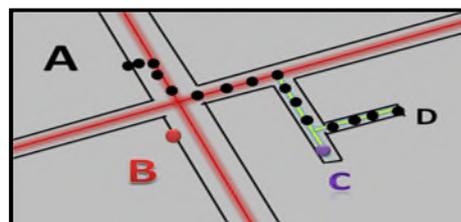


Figure 06: les culs de sac.

Source: auteurs, selon Bentley.

⁷Ian Bentley , «Responsive Environments», Ed. Elsevier, Oxford, 1985, p12. Données traduites par les auteurs.

- Ne pas séparer des piétons / véhicules (annexe 04) : en effet cette séparation entre les piétons et les véhicules et le fait d'accorder une route pour chacun diminue la perméabilité.

Dans l'objectif de rendre un périmètre urbain perméable ; les tissus urbains doivent donner aux utilisateurs un choix d'itinéraires à travers le site, en gardant les îlots de périmètre aussi petits que possible. Ce qui suit est les procédures à suivre pour aboutir à cette objectif (fig.05) :

- D'abord on doit révéler les liens les plus importants vers le site. En commençant par rejoindre les points d'accès à travers le site, en tenant compte des itinéraires existants à travers celui-ci.
- S'il y a des bâtiments existants à garder, notez les positions de leurs fronts et dos. Faire en sorte que les voies publiques circulent à leurs fronts.
- Vérifiez les tailles des îlots créés. Les rendre aussi petits que possible, en fonction de leurs utilisations. Ils ne devraient nécessiter qu'un ajustement mineur plus tard, lorsque les utilisations sont finalement décidées.
- Ensuite, augmentez la taille de tous les îlots qui sont trop petits et subdivisez ceux qui sont plus grands pour rendre la disposition finale aussi perméable que possible.

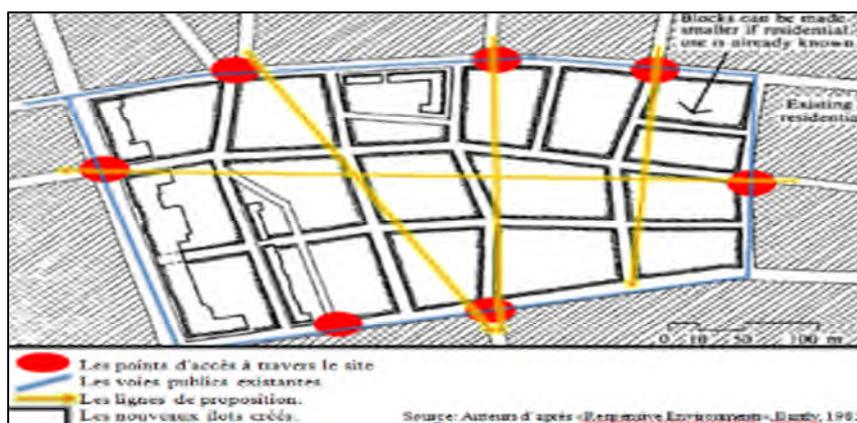


Figure 07 : Remède à l'imperméabilité d'un grand îlot.

Source : Auteurs, 2016, d'après I.Bently, 1985.

3. Caractéristiques d'une bonne perméabilité physique (mécanique) :

Une bonne perméabilité mécanique engendre une bonne fluidité de circulation routière qui permet à la fois ; un gain de temps lors des déplacements, une diminution des conflits et une richesse sensorielle dû à l'absence du stress et de l'ennui.

On constate que pour avoir une bonne perméabilité physique, mécanique en particulier, il faut:

- Une bonne connexion du tissu urbain, dont la continuité de la voirie joue le rôle le plus important pour la bonne connexion tout en se connectant aux artères

principales et aux ilots avoisinants ; veut-dire ; les voies tertiaires se connectent aux voies secondaires qui sont reliées aux artères principales à leur tour.

- Des ilots de petites tailles pour permettre les déplacements sur de courtes distances et multiplier le choix d'itinéraires pour les usagers.
- Diversifier la vocation des ilots et des quartiers doit minimiser le taux de déplacement au sein de l'aire urbaine et de la ville en général.

Le **périmètre urbain** se réfère à ce qui appartient ou qui est relatif à la ville (la zone à forte densité populationnelle ou les habitants n'ont pas l'habitude à se consacrer à l'agriculture); donc le périmètre urbain est un centre populationnelle et le propre paysage des villes.

Suite aux points ci-avant ; nous pouvant définir la **perméabilité mécanique** comme étant un concept complexe qui renvoie à la capacité d'un tissu à offrir une diversité et un choix d'accès mécanique permettant de se déplacer d'un point à un autre; engendrant ainsi une bonne accessibilité et une richesse visuelle le long du parcours.

4. Les éléments qui influencent la perméabilité mécanique :

La perméabilité mécanique est un concept en relation direct avec d'autres, sur lesquels on se base pour évaluer notre phénomène d'étude. Le schéma suivant (fig.08) indique les principaux concepts que nous avons jugé importants dans notre investigation, qui sont déduits des différentes définitions de la perméabilité :

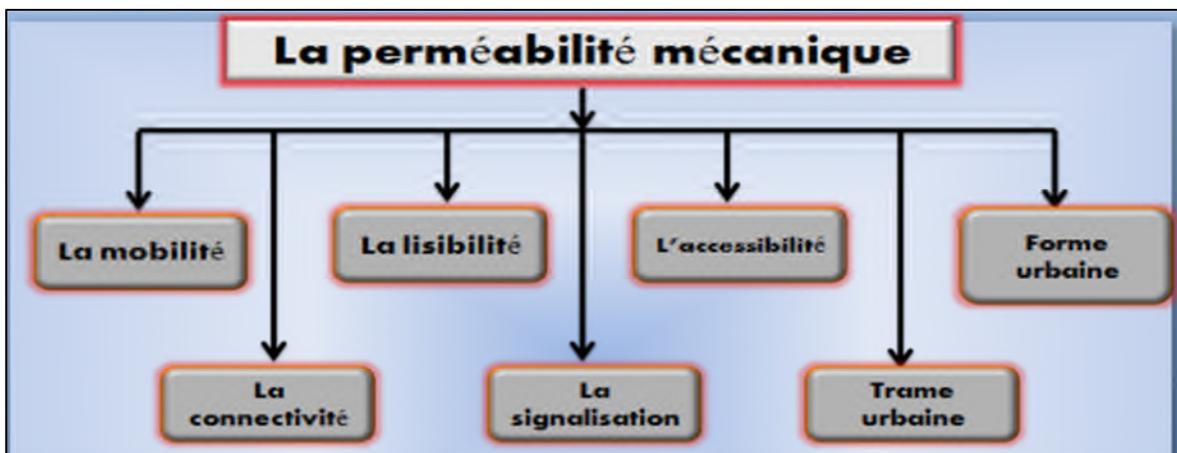


Figure 08 : Les concepts en relation avec la perméabilité mécanique.

Source : Auteurs, 2016.

Les concepts dans cette figure seront les fondations sur lesquelles nous allons nous baser afin de définir et de qualifier la perméabilité de notre cas d'étude.

4.1. La mobilité :

Mobilité et transport ont souvent été considérés comme deux synonymes en matière de politique urbaine. «C'est un concept regroupant l'ensemble des considérations liées aux

déplacements des personnes, dont leur capacité à se déplacer»⁸. En effet la mobilité est la capacité ou propriété pour des personnes ou des objets à se déplacer dans un espace. Elle permet aux individus d'accéder aux services et activités essentielle et construire en cela un aspect important de leurs épanouissements.

Pour une mobilité meilleure ; on doit bien distinguer les parcours de ces déplacements, d'où vient l'importance de la lisibilité.

4.2. La lisibilité :

Kevin Lynch a été parmi les premiers auteurs à s'intéresser à la perception de l'espace urbain et demeure une référence en la matière. Dans « l'image de la cité », il étudie la qualité visuelle de la ville en étudiant la représentation mentale de la ville chez ses habitants.

Lynch effectue des entretiens avec les habitants de la ville où il leur demande de dessiner un croquis de la ville et de décrire quelques trajets à travers la cité. C'est à partir de là que découle les images mentales des villes produites par les individus et les éléments constitutifs du paysage urbain, paysage qu'il interroge suivant les critères de lisibilité, d'identité, d'orientation, et de mémorisation.

La lisibilité est définie par Lynch comme étant la clarté du paysage, la facilité d'identifier les éléments de la ville et de les structurer en un schéma cohérent ; c'est la qualité qui rend un espace compréhensible pour pouvoir créer une image mentale par la suite. En d'autre terme elle renvoie à la capacité de l'usager à se repérer dans la ville et à comprendre l'environnement où il se trouve. Elle se fait à deux niveaux la lisibilité de la forme et celle de l'utilisation. Selon Kevin Lynch elle se définit par : les limites, les secteurs, les nœuds, les parcours et les points de repères.

La lisibilité lors des déplacements dans une ville engendre une bonne accessibilité.

4.3. L'accessibilité :

Une notion tout comme celle de mobilité d'ailleurs, l'accessibilité recouvre de multiples significations. « *La question de l'accessibilité de la ville est essentielle pour satisfaire l'usage de ses structures et activités. Elle tient une place essentielle et désigne les conditions d'accès à un territoire, c'est-à-dire à des ressources comme le travail, les services ou les commerces, caractérisés par leur localisation géographique* »⁹. Ainsi l'accessibilité désigne l'ensemble des facteurs permettant à chacun d'accéder à un lieu ou un service, donc un environnement accessible est un environnement qui permet une liberté de déplacement. Favoriser l'accessibilité ne veut pas dire forcément le développement

⁸VIVRE EN VILLE, La voie des collectivités viables [En ligne]. 1993. Disponible sur :<https://vivreenville.org/thematiques/mobilite/?section=notre-travail>.

⁹CERTU, « Ville accessible à tous », 2002, p07.

d'infrastructure de transport performante permettant d'augmenter la mobilité, elle peut très bien être favorisée par la proximité des différentes activités. Cependant ces trois concepts, mobilité, lisibilité et accessibilité permettent de dessiner une forme urbaine cohérente.

4.4. La forme urbaine :

La notion de "forme urbaine" est employée régulièrement par les urbanistes, architectes, géographes et sociologues urbains. Elle présente un spectre de significations extrêmement large par exemple pour Pierre Merlin dans le dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement c'est « *l'ensemble des éléments du cadre urbain qui constituent un tout homogène* ». ¹⁰ Mais sa définition diffère d'une personne à une autre; parce que pour Kevin Lynch c'est une partie de la ville qui désigne un tout homogène.

Selon Robert Max Antonie, dans l'extrait du "Vocabulaire français de l'art urbain"; elle est composée :

- a) D'éléments : le parcellaire, l'îlot, l'utilisation du sol, le plan.
 - **Le parcellaire** : c'est le résultat du découpage du sol en îlots et en parcelles. Cette dernière est le résultat du découpage parcellaire dans l'îlot, elle fragmente donc le territoire. « *La parcelle est un élément de support comme l'élément de composition, elle a une limite, une situation, un propriétaire, une forme et une direction* ». ¹¹
 - **L'îlot** : c'est un ensemble de parcelles délimité par des voies.
 - **L'utilisation du sol** : l'usage définit des « ensembles fonctionnels » dans la ville (espaces industriels, tertiaires, de loisirs ou résidentiels).
- b) Le plan : c'est la forme structurée par la trame viaire (le tracé des voies).
- c) De logiques et de moyens : le contexte social, économique, politique, technique, local et la pensée urbaine.
- d) Du tissu urbain : c'est le mode d'organisation des éléments ci-dessus entre eux. Il peut être continu, discontinu, plus ou moins dense... en effet le tissu urbain représente l'ensemble des relations entre parcelle et l'îlot ayant un caractère répétitif, alors que la forme urbaine présente le rapport entre le tissu urbain et la structure urbaine (grands axes, limites, monuments et équipements majeurs). Cependant les systèmes parcellaires et viaire forment un couple appelé mode de distribution de l'espace urbain ; la naissance de la trame urbaine.

4.5. La trame urbaine :

Les études d'urbanisme et d'aménagement parlent souvent des trames pour décrire des structures organisant une ville, un territoire ou certains de leurs éléments. Une trame urbaine fait référence au maillage des voies de circulation d'une ville; « *ce maillage n'est*

¹⁰Pierre Merlin, « Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement », Paris, 1988, p632.

¹¹Idem

*pas forcément régulier ou de taille homogène ceci est affaire de partie pris pou de conditions géographique de lieu».*¹²

Qui dit trame urbaine dit voies, ilots et parcelles. En ce qui concerne les voies elles sont caractérisées par leurs tracés, leur largeur et leur usage tandis que les ilots comme on les a définis avant. Pour ce qui est des ilots ; leurs formes et leurs tailles sont définie par l'assemblage des différentes voies. Lorsque ces ilots sont découpés à leur tour pour former des morceaux destinés à accueillir la construction ; on obtient dans ce cas-là les parcelles qui permettent, à leur tour, d'interpréter la densité du bâtis (fig.09).

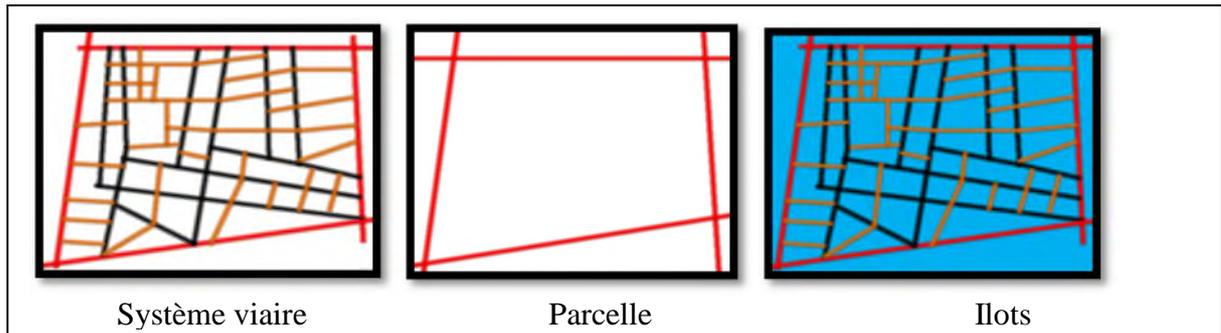


Figure 09 : Les entités d'une trame urbaine.

Source : Auteurs, 2016.

4.6. La rue :

L'élément principale composant la trame urbaine est **la voirie/ la rue** se définit autant :

La rue par définition est un lieu de rencontre et d'échange, qui relie l'individu à la société, la rue définit un parcours, qui est un élément d'orientation et d'identification, selon Schulz : « *l'orientation par conséquent, implique que l'environnement soit structuré en domaines, au moyen de parcours et de centres* ». ¹³

La rue définit un dedans et un dehors, elle est définie par des limites qui sont les parois des façades qui se trouvent de part et d'autre, elle permet la desserte aux domaines, ainsi de s'en déplacer, elle ordonne le bâti, oriente la parcelle, occupe une grande surface dans le tissu ; ainsi Jacques Hillaret dit que les rues occupent l'essentiel du territoire et atteint presque les 61% supprimés.

La rue permet aussi la modification des champs visuels par les points de vues successifs, Philippe Panerai nous parle de la rue de Pierre à Bruges ; « *sa ligne ondulée permet au passant de contempler un tableau sans cesse varié, car toute les façades passent successivement sous ses yeux* ». ¹⁴

La rue est un élément morphologique qui constitue un espace public de communication

¹² « *Projet urbain : ménager les gens, aménager la ville* ». Jean-Yves Toussaint

¹³Schulz, «*GENIUS LOCI- Paysage- Ambiance, Architecture*», Ed. Pierre Margada 1981.

¹⁴ « *Eléments d'analyse urbaine* », P. Panerai, archive d'architecture moderne, Bruxelles 1980. p 116.

sociale par excellence, elle est le principal support d'identification et d'orientation, elle est un espace structurant de base, elle permet le parcours, elle ordonne le bâti, oriente la parcelle, c'est le support de la cohérence urbaine assurant l'homogénéité et la diversité.

*« L'évidence de la ville c'est d'abord la rue, cette structure simple et continue qui permet de circuler, de rentrer chez soi, d'avoir une adresse. Rues droites ou rues sinueuses, larges ou étroites, inscrites dans un maillage régulier comme dans les villes chinoises ou les villes coloniales, ou dans un réseau arborescent comme les villes médiévales ou les villes arabes, toute ville procède d'abord de la rue à tel point que son plan se confond pour l'essentiel avec le plan de ses rues ».*¹⁵

L'importance de la rue est en fonction de son évolution à travers l'histoire, sa position dans le tracé, ses dimensions, les activités qu'elle abrite, les différents moments qu'elle articule, ainsi que sa connectivité avec d'autres voies de tous types.

Les différents types de voirie dans une ville composent le réseau viaire qui est : le maillage des voies qui s'applique sur le réseau des grandes circulations pour former les ilots ; et on peut aussi le définir comme étant un système de liaison qui relie entre les parcelles et les différentes parties du territoire. Il se compose notamment de chemins, d'avenues, de boulevards et de rues.

Le tableau ci-avant illustre les paramètres de conception de chaque type, leurs définitions comme suit :

La ruelle : selon le dictionnaire français LAROUSSE ; c'est une petite rue étroite qui peut aller jusqu'à 70 m de longueur et un rayon qui va de 3,5 et 5,5 m.

Avenue : large voie urbaine bordée d'arbres, peut atteindre 600 m de long.

Le boulevard: *«voie spacieuse établie dans les villes sur l'emplacement des anciens remparts»*¹⁶, une voie de communication urbaine de 80m de largeur maximum et 720m de long implantée d'arbres.

Nous distinguons aussi :

- **Les voies rapides urbaines :** assurent la circulation générale de pénétration et de transit au niveau de l'ensemble de la ville. Ces voies *disposent de relations fonctionnelles avec un site très urbanisé ou à devenir urbanisé, possèdent des trafics d'échanges et locaux prépondérants et se caractérisent par des points d'échanges fréquents ainsi qu'une intégration éventuelle dans leur emprise, mais*

¹⁵ « le temps de la ville, l'économie résonnée des tracés », P. Panerai, Ed. Ecole d'Architecture de Versailles, Paris, 1988, p 71.

¹⁶ Xavier Marsault, « Identification automatique de réseaux de voirie urbaine avec un algorithme d'optimisation par colonies de fourmis », Magister d'Informatique Appliquée, ENSA Lyon, SAGEO, Toulouse, 2010. p15.

*de façon séparée des chaussées, d'aménagements pour deux-roues légers et piétons, ainsi que d'arrêts de transports en commun.*¹⁷

- **Les voies artérielles** : *La fonction circulatoire est privilégiée ; elle est multimodale : circulation motorisée individuelle, transports en commun, cyclistes, piétons*¹⁸. Leur fonction est essentiellement d'assurer la liaison entre les différents quartiers de l'agglomération. Ces artères regroupent les avenues, les boulevards traditionnels et les rues d'une certaine importance.
- **Les voies de quartier** : Également dénommées « voies de desserte », ces axes sont le support du trafic local. Permet l'accès, à vitesse réduite, aux immeubles et aux diverses activités urbaines.

Il est aussi important de signaler qu'à la conception d'un cul de sac ; un passage fermé à une extrémité, une impasse ; afin de garantir la tranquillité, la sécurité et l'intimité des gens..., engendre toutefois l'imperméabilité au site, or qu'un système urbain dans son ensemble ne doit pas être conçu ainsi, il doit pouvoir offrir à la fois l'intimité et la perméabilité.

4.7. La connectivité :

La connectivité renvoie au tissage de la trame formée par les réseaux de rues sur un territoire donné et à son caractère plus ou moins interconnecté; *avoir une continuité de la trame urbaine pour mettre en relation les différentes parties de la ville: le centre et ses quartiers, les quartiers entre eux et les quartiers et la compagne.*¹⁹

La connectivité d'une agglomération urbaine ou d'un lieu donné correspond au nombre, à la nature et à la capacité des relations de transport et de télécommunication avec d'autre agglomérations urbaines et avec le réseau existant en général (fig.10).

Le degré de connectivité ne dépend pas seulement de la proximité des grands réseaux de transports et de communication, mais aussi et avant tout de la proximité de points d'accès à ces réseaux (gares ferroviaires, entrées d'autoroutes).

¹⁷ « Voies rapides urbaines de type U, Comment les identifier ? Analyse d'exemple en France », CERTU, 2012, p42.

¹⁸ « Carrefour urbain, Guide », CERTU, 1999, p16.

¹⁹ « Composition urbaine, Rennes », AUDIAR, 2007, p01.

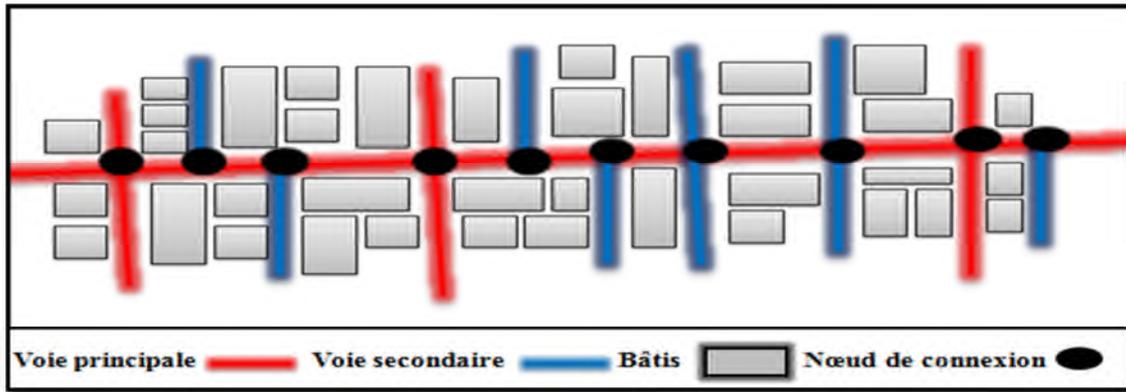


Figure 10 : Connectivité d'une voie au système viarie.

Source : Auteurs, 2016

Parmi les composantes du système viarie, et comme résultat de sa connectivité ; on retrouve les intersections et les carrefours.

4.8. L'intersection et le carrefour :

Une intersection ou intersection routière est définie par le code de la route comme «*un lieu de jonction ou de croisement à niveau de deux ou plusieurs chaussées, quels que soient le ou les angles des axes de ces chaussées*».²⁰

La ville s'est construite autour des principales voies de communication et de leurs carrefours.

Le carrefour se définit comme un nœud du réseau formé par l'intersection à niveau de plusieurs voies. Il est la source de nombreux conflits entre les usagers.

Il est le point faible du réseau en milieu urbain puisque la capacité et la fluidité des rues dépendent principalement de l'aménagement et de la gestion des intersections.

La gestion de la circulation au niveau des carrefours produit des avantages individuels et collectifs dont le bénéfice monétarisé peut être substantiel grâce notamment à :

- La réduction des temps de parcours (sans pour autant augmenter les vitesses de pointe)
- La diminution des points de congestion ;
- La réduction de la consommation de carburant et par conséquent une diminution de la pollution.

Le rôle du carrefour dans la gestion globale des trafics doit être appréhendé en amont de l'étude afin de prévoir les marges de manœuvres au niveau de son réaménagement. Puisqu'il est un lieu relativement large où se rencontrent plusieurs routes, chemins ou rues venant de directions contraires et différentes. « *Il est important qu'un carrefour remplisse*

²⁰ « Convention sur la circulation routière », Vienne, 1968. p4.

*les exigences de base suivantes: il doit être perceptible, avoir une visibilité dégagée, être évident et praticable ».*²¹

Les grandes surfaces de circulation dans les carrefours introduisent un grand nombre de disfonctionnement et nuisent à la sécurité des usagers car ce grand espace de circulation implique :

- Mauvaise localisation des points de conflits,
- Une longue traversée du carrefour,
- Ce genre de carrefour se bloque car un certain nombre de véhicule s'y engagent en même temps.

Réduire cet espace permet de bien localiser les points de conflits et minimiser les détours pour les piétons (fig.11).

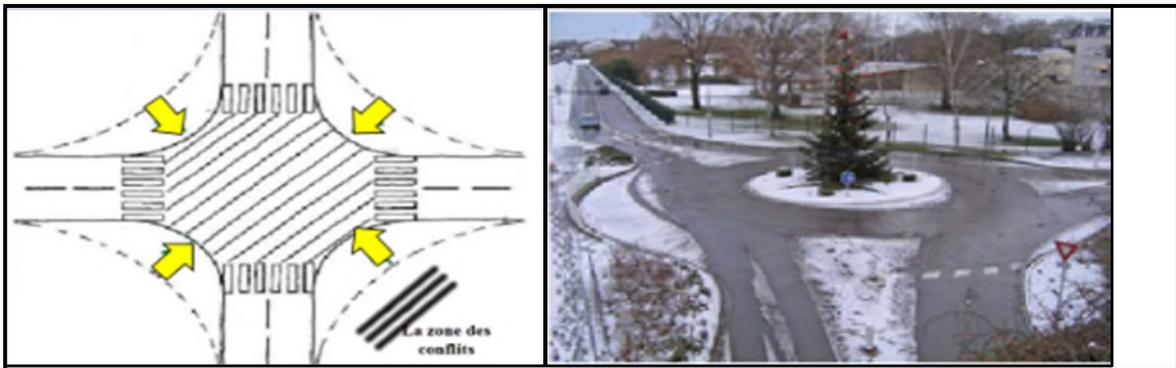


Figure 11 : L'espace efficace pour la circulation.

Source : Cerema, 2016.

4.9. La signalisation :

La signalisation routière demeure le principal moyen d'information du gestionnaire de la voirie vers les usagers de la route. Elle comprend : la signalisation horizontale et la signalisation verticale.

La signalisation doit faire l'objet d'un domaine réglementé qui nécessite un savoir-faire afin d'obtenir une cohérence et une homogénéité en terme d'organisation et de gestion de la voirie.

*«Elle est fondée sur trois principes de bases que l'on peut résumer ainsi : valorisation, concentration et lisibilité».*²²

- Valorisation : ne placer que les signaux qui sont utiles ;
- Concentration : grouper les signaux qui doivent être vus en même temps ;
- Lisibilité : réduire et simplifier les indications le plus possible.

²¹ « Savoirs de base en sécurité routière », CERTU, 2008, p01.

²² « Signalisation en milieu urbain », CERTU Fiche 12, 2008.

4.9.1. Le type de signalisation :

La signalisation horizontale : C'est le marquage au sol dans la ville (image.01), qui doit être un choix réfléchi, il est particulièrement utile pour indiquer l'affectation ou la délimitation des voies, mais aussi pour les restrictions, ainsi que les interdictions de stationnement, les lignes d'effet des feux, et certaines marques de prescription. Sur chaussées à deux voies de circulation, le marquage axial n'est pas toujours nécessaire ; on cherchera même à l'éviter, notamment si on a bien cherché à maîtriser par ailleurs les vitesses.

La signalisation horizontale est accompagnée généralement par :

La signalisation verticale : C'est la signalisation par panneaux (fig.12), tous les produits de la signalisation verticale doivent être homologués. La signalisation verticale est constituée de l'ensemble des signaux qui informent les usagers de la route sur : Les dangers, les intersections, les propriétés, les prescriptions, les indications, les services et les repérages...



Image01 : Marquage au sol sur la voirie.
Source : PDU Casa, 2007

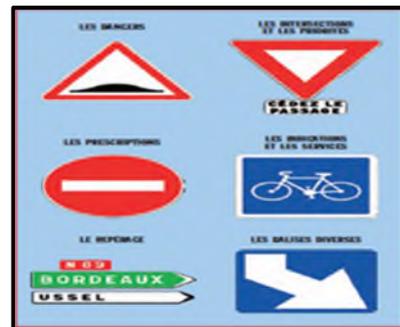


Figure 12 : Exemple de signalisation verticale.
Source : CERTU, 2008.

4.9.2. Type de signalisation dans les différentes intersections :

Des signalisations spécifiques et des dispositions spéciales sont mises en œuvre et normalisées dans les différents types d'intersections. Une signalisation horizontale ou verticale, des infrastructures et des réalisations qui peuvent gérer la circulation au niveau de ces derniers afin de minimiser les embouteillages qui permettent de gagner du temps lors des déplacements.

Le tableau ci-après (tab.01) définit le type d'aménagement et de signalisation utilisés dans les intersections selon le type de voiries existantes.²³

²³ « Carrefour urbain, Guide », CERTU, 1999, p17.

	Voies rapides	Voies artérielles	Voies de quartiers
Voies rapides	Echangeur/Giratoire Feu/Panneaux d'orientation	Echangeur/Giratoire Feu/Panneaux d'orientation	/
Voies artérielles	/	Giratoire Feu	Cédez le passage Stop / Giratoire Feu
Voies de quartiers	/	/	Priorité à droit Cédez le passage Stop / Giratoire / Feu

Tableau 01 : La signalisation au niveau des intersections (circulation automobile).

Source : Auteurs 2016, d'après CERTU 1999.

Quand deux voies rapides ou une voie rapide et une autre artérielle se croisent, on peut utiliser des échangeurs pour mieux gérer la circulation ou bien des giratoires tout en implantant des panneaux d'orientation pour bien préciser les destinations (fig.11), et permettre aux usagers de ne pas se perdre, sans oublier la possibilité d'utilisation des feux qui définissent les priorités tant aux automobiliste qu'aux piétons.

Des giratoires peuvent aussi faire objet de gestion de circulation pour ce qui concerne l'intersection de tout type de voies avec l'utilisation de différents types de panneaux illustrés dans (fig.13). Et dans une intersection des voies artérielles ; l'utilisation des feux permettent de bien définir les priorités d'usages, tout en ajoutant les panneaux sises dans le tableau précédent (fig.14) illustre bien ces dispositifs.



Figure 13 : Echangeur autoroutier.
Source : Auteurs2016.

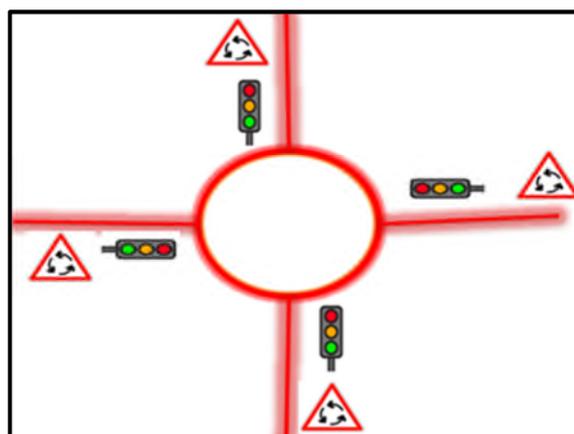


Figure 14 : Giratoire (Cas des voies artérielles).
Source : Auteurs2016.

Quant aux intersections des voies de quartiers ; il se peut qu'il n'y aura pas de giratoire mais une signalisation verticale à travers des panneaux qui précisent les priorités et définissent des interdictions et des obligations y auront lieu pour la gestion des circulations de tout type que ce soit automobile ou bien cycliste et même piétonne.

Synthèse :

En vue de tous ce qui est définie en amont le sujet en question relève de la mobilité et de la perméabilité à l'intérieur de la ville. Cette dernière est définie comme étant la manière avec laquelle on peut avoir le choix pour se déplacer d'un point à un autre d'un point A à un point B en ayant non seulement un choix mais un choix accompagné d'une richesse sensorielle et d'une multitude de séquences sensorielle qualitatives. Sur la base de cette définition nous nous sommes rendus compte que cette définition englobe un certain nombre de paramètres qu'il faut prendre en charge afin de qualifier et de pouvoir se prononcer sur l'état de la perméabilité mécanique à l'intérieur de la ville. Il faut prendre en charge toute une cascade de paramètres en l'occurrence il s'agit de diversité des modes de déplacement, la hiérarchisation de la voirie, les carrefours et leurs conceptions, type et qualité de la signalisation, nombre et surface des ilots et leurs moyenne et le nombre d'intersections par Km². La fusion et la symbiose entre ses éléments nous permet d'avoir une bonne ou une mauvaise perméabilité mécanique. Nous pouvons par la suite synthétiser ces paramètres dans le tableau suivant :

Concept	Dimensions et critères	Indicateurs	Objectifs d'analyse
Perméabilité mécanique dans un tissu urbain	Diversité des modes de déplacement.	La voiture Le transport public Les deux roues La marche à pied Tramway/Téléphérique	Déterminer les différents modes de transport existants et leurs impacts sur la perméabilité mécanique dans chacune des villes
	La hiérarchisation de la voirie	Le type de la voirie. Pistes piétonnes. Pistes cyclables.	Déterminer le type de la voirie existante dans la ville et l'importance de la diversité de ces artères.
	Les carrefours et leurs conceptions	Espace de circulation. Signalisation. Vocation des sites.	Evaluer l'espace de circulation dans les carrefours et la qualité de leurs signalisation selon les activités qui s'y déroulent.
	Type et qualité de la signalisation.	Signalisation verticale et horizontale.	Evaluer la qualité de la signalisation routière et déterminer son efficacité en terme de perméabilité.
	Nombre et surface des ilots et leurs moyennes par Km ²	Les ilots.	Evaluer la diversité des ilots en terme de taille et d'orientation qui implique une richesse fonctionnelle et même sensorielle de la ville.
	Nombre d'intersections et leurs moyennes par Km ² .	Les intersections de la voirie.	Evaluer le nombre d'intersections par Km ² en fonction des croisement de routes pour déterminer le choix d'alternatives de déplacement .

Tableau 02 : Les dimensions d'évaluation de la perméabilité mécanique d'une ville.

Source : Auteurs, 2016.

Conclusion :

Ce premier chapitre a fait l'objet de définition du concept de la perméabilité en général et la perméabilité mécanique en particulier qui est en relation complémentaire avec les concepts de bases qui sont à notre disposition pour définir et qualifier une ville comme étant perméable.

Dans ce présent travail nous avons pu fixer les concepts opératoires qui vont faire l'objet d'une grille d'analyse sous forme de critères et de dimensions :

- La diversité des modes de déplacement ;
- La hiérarchie de la voirie ;
- Les carrefours et leurs conceptions ;
- Le type et la qualité de signalisation ;
- Le nombre, la surface et la taille moyenne des ilots ;
- Le nombre et la moyenne des intersections dans un KM².

Ces critères nous seront utiles pour l'évaluation de la perméabilité mécanique dans les villes modèles similaires à notre cas d'étude tout en cernant leurs objectifs d'analyse dans le chapitre suivant où on est appelé à étudier, analyser ces critères dans le but d'évaluer la perméabilité mécanique dans les deux villes modèles ; la ville portugaise "Funchal" et la ville française " Le Havre".

Les résultats d'analyse de ces deux villes seront comparés à ceux de la ville de Bejaia ce qui nous permettra, par la suite, de répondre à notre problématique tout en procurant des solutions et donnant des propositions de conceptions pour des futures urbanisations du territoire de la ville de Bejaia.

Introduction :

Dans le but de répondre à notre problématique citée ci-avant, nous avons jugé opportun de choisir les villes qui présentent des critères similaires à ceux de la ville de Bejaia mais dont le problème de la perméabilité mécanique sera le moins posé.

Suite à une longue investigation en quête des villes modèles, en terme de perméabilité mécanique, qui répondent aux critères de choix que nous avons fixés; notre choix s'est porté sur la ville portugaise «Funchal», finaliste pour Access City Award* 2017, une ville sur les côtes de l'île de Madère à un relief plus escarpé, ville touristique avec un flux très remarquable de visiteurs, raison pour laquelle on peut dire que cette ville est habitée par les touristes qui viennent lui rendre visite tout au long de l'année d'un peu partout dans le monde notamment de l'Europe et de l'Amérique. De plus, elle gère une densité populaire plus proche de celle de Bejaia malgré que sa superficie n'est pas similaire.

1. La présentation de la ville de « Funchal » :

La ville portugaise « Funchal », parmi les sept villes finalistes dans "l'Access City Award" 2017, est le chef-lieu de l'île de Madère et de la région autonome de Madère (fig.15). C'est aussi la seule grande ville de l'île, s'étend sur une superficie de 76.25 Km²²² et compte 111 892 habitants en 2011²³ avec une densité de 1467 habitants/km². Une ville touristique dynamique qui draine des flux de visiteurs très remarquable chaque jour tout au long de l'année, ce qui augmente particulièrement sa densité de population et par conséquent les trafics routiers.

²²viagallica.com/madere/ville_funchal.htm

²³https://www.ine.pt/ngt_server/attachfileu.jsp?look_parentBoui=156749170&att_display=n&att_download=y

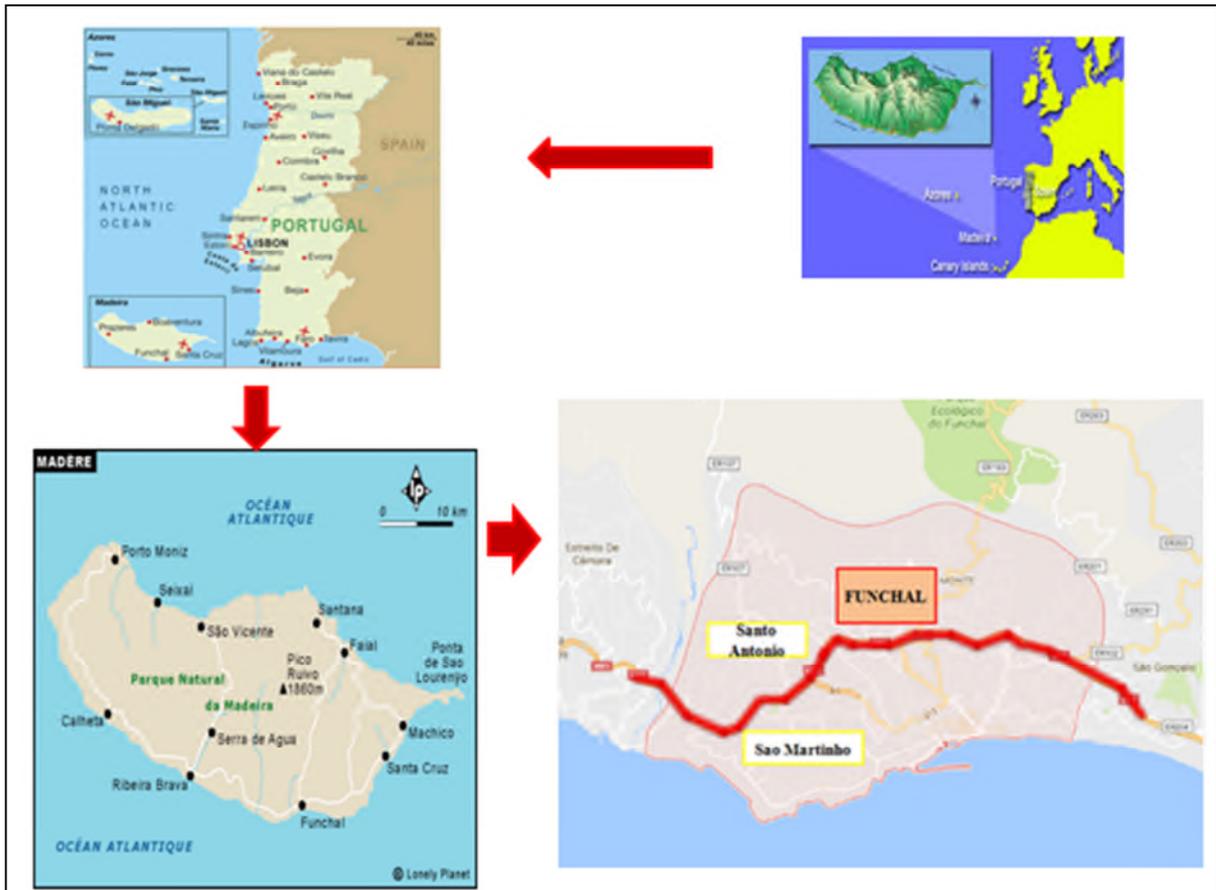


Figure 15 : Situation géographique de la ville de Funchal

Source : Auteurs 2016.

La ville de Funchal a grandi et élargi manifestement au-delà de la baie océanique et l'amphithéâtre de l'île de Madère où elle est née sur un axe principal structural le long de la côte ouest, elle s'est étendue sur l'Estrada Monumental, où la construction d'hôtels et d'immeubles résidentiels a été augmenté jour après jour. La ville se compose de deux parties ; Santo Antonio, la partie haute la plus accidenté et Sao Martinho; une partie inférieure avec un centre plus au moins plat.

La ville bénéficie d'un potentiel naturel important et riche, elle occupe la côte sud de l'île, face à l'océan Atlantique, avec un relief majoritairement accidenté, la baie de la ville fermée par des falaises des deux côtés Est et Ouest (im.02), et fermé du côté Nord par les montagnes. « *Funchal a rassemblé toute une série d'exigences pour la l'affirmation et la consolidation de la nouvelle économie - le tourisme est un fait que, au cours des*



Image 02: Le coté Est de la ville de Funchal.

Source: Michael Heavey, Madeira Live, 2015.

*dernières décennies, Funchal a été la scène d'un nouveau développement urbain qui a contribué à une nouvelle image de la ville».*²⁴

2. Les infrastructures et les modes de transport :

Le potentiel naturel de la ville a fait d'elle une bonne destination touristique, ce qui donne toute l'importance à «son aéroport situé à Santa Cruz qui a été agrandi par 180 piliers de béton pour lui permettre d'empiéter sur la mer et facilité les manœuvres d'atterrissage particulièrement délicates vu qu'il est entouré de montagnes.»²⁵ Un aéroport (image.03) qui gère de multiple voyages à de différente destinations à travers le monde.



Image 03 : L'aéroport de Funchal.
Source : L. Duneau, 2015.

De même pour son port (image.04) ; sa position stratégique sur l'Atlantique a fait de lui le principal port maritime au large de la zone continentale de l'Europe, Espace créateur de richesse, spécialisée dans l'exportation produits avec une forte demande sur les marchés européens ; le sucre et le vin. Il a continué à être un port important de soutien aux marchands, et un lieu de passages scientifiques, laboratoire de science, vu qu'elle possède un écosystème très varié, ce qui fait de son pôle universitaire une bonne destination estudiantine.

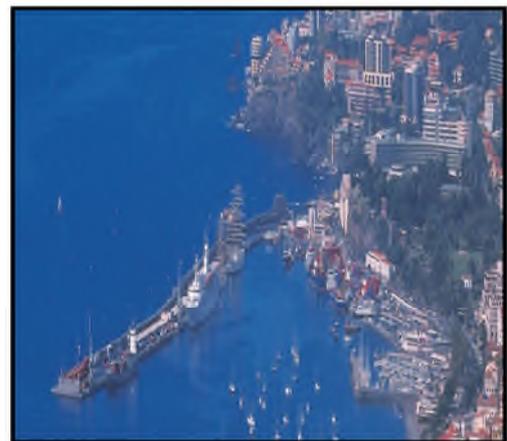


Image 04: Port de Funchal.
Source : Discovering Madeira 2015.

Le Conseil Municipal de Funchal a opté pour l'ouverture de la ville sur elle-même, le réaménagement et la création des différents espaces publics. Pour encourager leurs utilisations, la ville a organisé des événements, des activités culturelles ainsi que des expositions et des concerts en plein air. Par conséquent, il existe un pourcentage remarquable de la population de la ville qui commencent progressivement à l'utiliser. La recherche d'une nouvelle image à la ville a conduit à la modernisation de la ville. Aujourd'hui, Funchal est une ville plus compétitif et capable de recevoir une plus grande

²⁴ viagallica.com/madere/ville_funchal.htm

²⁵ Université de pau et des pays de l'adour, (L.Duneau/ A.Romero/ S.Fegne/ J.B.Deu/ R.Cassar), <https://sites.google.com/site/archipelmadere/onglet-2/diversite-paysagere/transports>, 2015.

Chapitre 02: Etude de la perméabilité mécanique dans la ville de Funchal.

diversité d'utilisateurs.

Les espaces publics dans une ville comprennent une variété de lieux, qui mettent en évidence les parcs, jardins, avenues, rues et les places. Ceux sont la formation d'un réseau interconnectés traversant la ville. De plus, chacun a fonctions, formes, dimensions, dont le rapport de "Malha Urbana" indique que : « *Le centre de Funchal a encore une certaine discontinuité dans leurs trajectoires. Il était constaté qu'il y a des espaces dans la ville, qui sont des barrières invisibles de la circulation des personnes* ». ²⁶

Le système viaire et les espaces de circulation font partie de cet engagement qui seront l'objet de notre étude.

La question de l'accessibilité et de la mobilité dans la ville de Funchal est complexe. Une ville vivante et vécue nécessite d'avoir des acteurs qui, soit, vivent dans la ville ou bien doivent se déplacer à cette dernière. Cette ville a un excès de trafic qui provoque l'augmentation de l'utilisation des voitures privées, et d'élever le nombre de transports en commun.

A travers le temps la ville de Funchal a su faire face aux défis et surmonter les difficultés des déplacements tout en essayant de diversifier les fonctions de différents quartiers de la ville, en particulier la voirie urbaine. La continuité des chemins devrait infiniment relier tous les aimants urbains dispersés dans la ville grâce à l'existence de liens entre les réseaux de différentes hiérarchies dont les réseaux piétonniers et les pistes cyclables devraient être liée à des réseaux de plus haut niveau.

Pour ce qui concerne la diversité du système viaire de la ville de Funchal, on peut distinguer des voies qui sont fermées à la circulation automobile, et pour remédier à une situation qui peut être critique dans le futur proche, on a opté à la création des lignes qui traversent longitudinalement la ville par son centre (fig.16) permettant une bonne perméabilité aux différents blocs situés au sud, le centre et le nord, et ils seront facilement accessible par de courts trajets à pied.



Figure 16 : Exemple des lignes longitudinales passant par le centre de la ville.

Source : Auteurs,2016, d'après google map.

²⁶ MALHA URBANA N° 10, A Morfologia Urbana da Cidade do Funchal e os seus espaços públicos estruturates, 2010, Données traduites par les auteurs.

Chapitre 02: Etude de la perméabilité mécanique dans la ville de Funchal.

L'excès de trafic dans la ville, a provoqué une augmentation de l'utilisation des voitures privées, conduit à encourager l'utilisation des transports publics et les diversifier afin de réduire la circulation automobile et créer des passages pour favoriser la marche à pied, vu la taille des ilots qui peut soulever cette idée, dont *en vingt minutes à un rythme rapide, il est possible à travers le centre-ville dans sa direction longitudinale. Cependant, la ville a de différents utilisateurs, avec des caractéristiques et besoins spécifiques, où on peut mettre en évidence les personnes âgées et les malades, les enfants handicapés et les jeunes.*²⁷ Et puisque il était nécessaire de réduire la circulation mécanique, il fallait trouver un nouveau local d'arrivée départ, qui devrait être stratégiquement placé à des points plus important de la ville en pariant sur l'utilisation du bateau dont le transport maritime du à l'ensemble naturel, dont on essaye de parcourir de longues distances sur l'eau tout en évitant les déplacements au sein de la ville. Autant pour le téléphérique qui relie le haut et le bas de la ville.

En terme de diversification des modes de transport et de déplacement dans la ville de Funchal ; la ligne du téléphérique a été inauguré en novembre 2000 reliant le jardin Almirante Reis "Chemin das Babosas" et "Monte" joue le rôle de relier le haut et le bas de la ville du côté Est.

Ce dispositif permet de se déplacer entre les deux parties de la ville en un temps réduit mais aussi de visiter Funchal du ciel et profiter des vues panoramiques de chaque coin de cette dernière (image.05).



Image 05 : Le téléphérique de Funchal.
Source : Alamy stock photo, 2015.

Il permet de transporter les voyageurs avec une faible émission de carbone et est ainsi l'un des moyens de transport les plus durables. Aussi, le trafic automobile diminue et rend la circulation pédestre plus sûre et une plus grande facilité des moyens de secours.

Les déplacements des usagers dans la ville de Funchal sont faits par divers modes :

Le nombre total de déplacements quotidiens effectués par les résidents et les non-résidents avec au moins une extrémité à Funchal est 205,065 voyages :

Dans la présentation ci-après (fig.15) on a effectué une recherche dont on a pu calculer les statistiques des déplacements selon différents modes de transport.

²⁷Conferência semana da mobilidade , "Mobilidade e sustentabilidade urbana" , "Funchal, que desafios?", BRUNO CAMACHO PEREIRA,2013, page 14.

Chapitre 02: Etude de la perméabilité mécanique dans la ville de Funchal.

- Supériorité du transport individuel.
- Pertinence dans les transports publics.
- composante piétonne forte dans Voyage.
- échange faible entre Transport en commun et transport individuel.²⁸

Le transport public a su atteindre les 33% dans l'ensemble, duquel, le transport en bus est l'un des modes de transport qui se manifeste dans la ville de Funchal dont il a été constaté l'utilisation de 104 bus (tab.03) avec une augmentation de 0,1% en une seule année pour 2014 (fig.17).

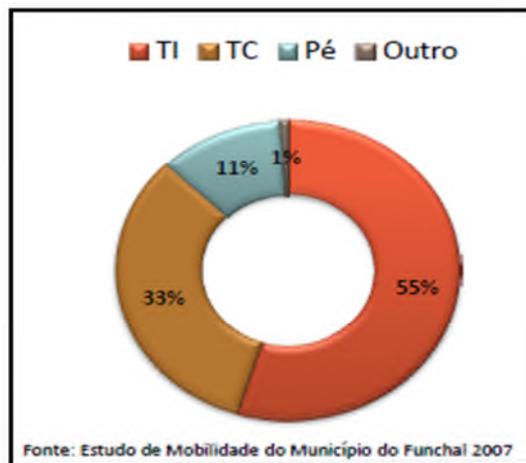


Figure 17: Taux d'utilisation des modes de transport dans la ville de Funchal.

Source: Bruno Camacho Pereira, 2013

Dans le but de répondre au exigence de la mobilité en général et de la perméabilité mécanique de la ville; «*le réseau routier de la région autonome de Madère avait, à la fin de 2014, une extension de 594 km, le même que l'année précédente*»²⁹, dont la ville touristique a eu sa part.

Et il y avait l'entrée de 1237 navires³⁰ commerciaux dans les ports de la région, ce qui signifie une augmentation de l'utilisation du transport maritime pour se déplacer d'un côté à l'autre à travers tout l'île de Madère.

Le trafic en milieu urbain de Funchal			
	2013	2014	Déférence
Longueur du parcours (Km) des bus	446	444	-0,4%
Nombre de bus	104	104	00%
Passagers transportés par les bus	17 510	17 534	0,1%
Passagers transportés par les navires	248 704	251 979	1,3%

Tableau 03 : Les des déplacements dans la ville de Funchal.

Source : Auteurs 2016, d'après DREM 2014.

²⁸ MALHA URBANA N° 10, A Morfologia Urbana da Cidade do Funchal e os seus espaços públicos estruturates, 2010, Données traduites par les auteurs.

²⁹ Conferência semana da mobilidade, "Mobilidade e sustentabilidade urbana", "Funchal, que desafios?", BRUNO CAMACHO PEREIRA, 2013, page 14. Données traduites par les auteurs.

³⁰ DREM, Estatísticas dos Transportes, da regioa Autonoma da Madeira, 2014, pages 11, 12, 19.

Chapitre 02: Etude de la perméabilité mécanique dans la ville de Funchal.

De ce fait, nous constatons que la diversification des modes de transport a bien participé à la bonne perméabilité mécanique de la ville de Funchal tout en minimisant l'utilisation de la voiture individuelle, mais aussi, réduire de l'espace de circulation mécanique.

Les flux de transports aériens sont liés essentiellement au tourisme qui permet d'établir des relations avec les autres pays de l'Europe et du monde mais aussi de créer des relations inter-îles qui se font par liaisons maritimes avec 251 979 navires (image.06) sur la côte de cette destination touristique très chargée qu'on fréquenter tout au long de l'année.

Ce mode de transport est le plus favorisé pour les habitants de l'île qui sont considérés comme des visiteurs permanents de cette ville qui, à son tour, se qualifie pour la capitale de Madeira.

La ville de Funchal accueille par son port 471 565 visiteurs durant l'année 2015 dans la plupart qui dépasse 410 000 visiteurs viennent de l'Océanie, plus de 49 000 touristes viennent de l'Amérique et 1 000 visiteurs arrivent de l'Afrique (fig.18). Ces chiffres ne font qu'augmenter la population de la ville, par conséquent, le trafic routier et le taux de déplacement à travers la ville.



Image 06 : La gare maritime de Funchal.
Source : Direction régionale de tourisme de Madère 2017.

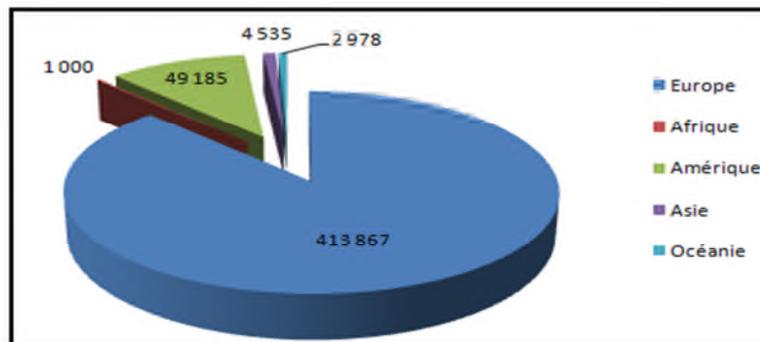


Figure 18 : Les passagers des bateaux de la croisière au port de Funchal en fonction de leurs nationalités.

Source : Alexandra Romero, 2015.

3. Etude de la perméabilité mécanique de la ville de Funchal :

Malgré tous ces flux de touristes qui visitent particulièrement la ville de Funchal, cette dernière a su faire face aux exigences du marché, tout en améliorant la fabrication de la ville, en assurant une importante disposition de mode de déplacement.

Se rendre à la ville de Funchal se fait soit par avion ou bien par bateau. Une ville balnéaire sur un relief très accidenté avec une mobilité presque parfaite. Parmi les sept villes

Chapitre 02: Etude de la perméabilité mécanique dans la ville de Funchal.

finalistes pour l'Acces City Awards 2017 propose un réseau viaire moyennement dense très dynamique accompagné de pistes cyclables qui reliées à une ligne de tramway au cœur de la ville pour mieux combiner entre les modes de déplacement qui peuvent remplacer la voiture. Des pistes piétonnes qui traversent la ville dans tous les sens mais à 11% de l'utilisation général des modes de déplacement dû à la topographie su site.

Deux lignes de téléphériques qui jointent Santo Antonio et Sao Martinho font réduire la distance entre le haut et le bas de la ville tout en profitant de la vue panoramique de l'océan Atlantique.

Le développement de la croisière de Funchal a pu participé à l'amélioration de la qualité de la mobilité dans la ville, particulièrement, en terme de perméabilité mécanique.

Malgré toutes ces opportunités et dispositifs, le taux d'utilisation de la voiture individuelle reste critique avec un pourcentage de 55 % à réduire avec es projets et les futurs engagements des acteurs de cette destination touristique qui ne feront qu'objet d'améliorer la qualité de vie des leurs citoyens, notamment dans le domaine de la mobilité.

3.1. La trame urbaine de la ville de Funchal :

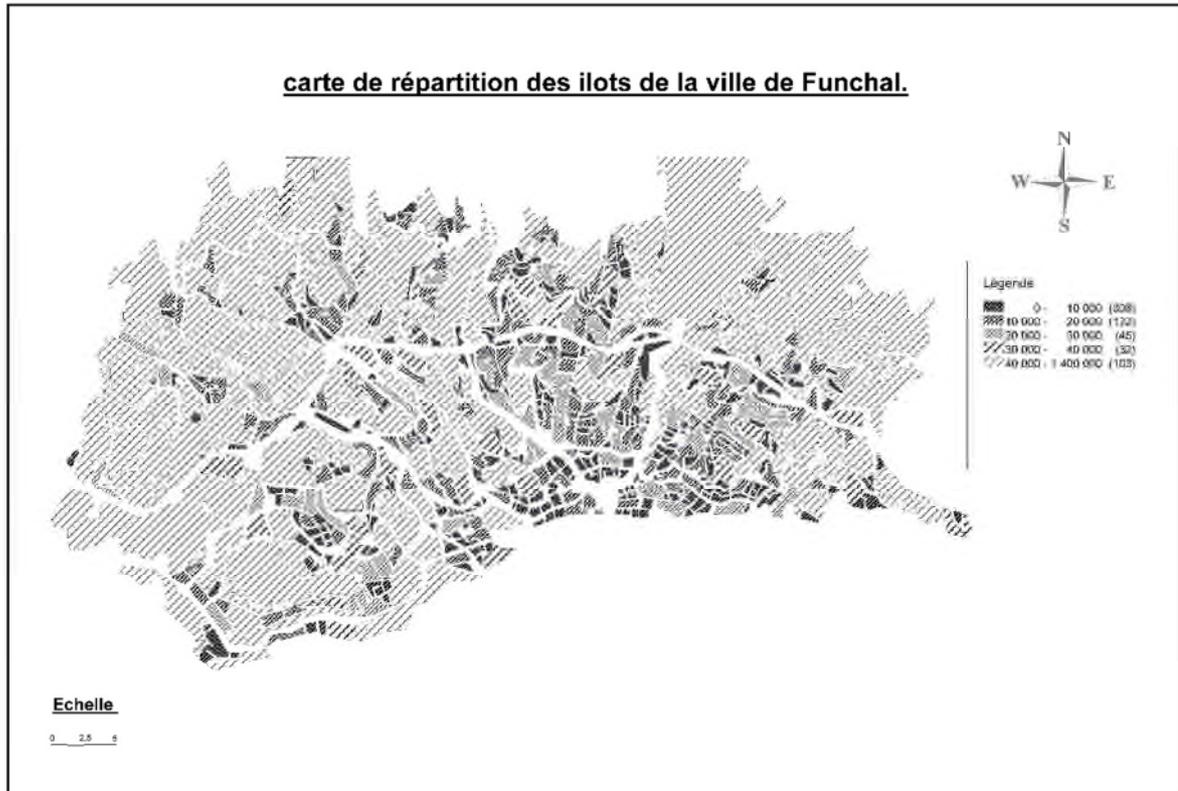
Nous avons travaillé sur la carte de la ville de Funchal pour en tracer les différents ilots et intersections qui sont représentés sur le tableau ci-dessous :

La ville		Funchal
Ilots	Forme	Variée / Organique
	Nombre	600 ilots
	Densité	08 ilots / Km ²
	Taille moyenne	32150 M ² = 180*180m
Intersections	Nombre	722 intersections
	Moyenne	19 intersections / Km ²

Tableau 04 : Le détail des ilots et intersections de la ville de Funchal.

Source : Auteurs 2016.

Après avoir calculer le nombre des ilots de la ville de Funchal (Carte.01) ; 600 ilots de forme plus organique et variées dû à la morphologie abrupte de l'ensemble du relief de la ville, on a pu déterminer leurs taille moyenne qui est, théoriquement, près de 32 150m² ≈ 180m*180m ; pratiquement, des ilots de petites tailles mais il faut bien mentionner l'existence d'ilots de grandes tailles qui est dû généralement à la différence entre les courbes de niveau de la région.



Carte 01 : Répartition des surfaces des ilots de la ville de Funchal.

Source : Auteurs 2016.

Une moyenne de 19 intersections / Km² pour ce qui est du réseau routier assure la multiplication d'alternatives de déplacement d'un point à l'autre au sein de la ville.

Ce qui assure la bonne mobilité et la perméabilité de cette ville, assez dynamique, est les pistes piétonnes ainsi que les pistes cyclables qui augmentent à la fois le nombre d'intersections et par conséquent réduisent la taille des ilots et multiplient leurs nombres.

La ville de Funchal se subdivise en deux parties par la voie départementale V1. Une partie haute de 197 ilots avec une moyenne de 214m*214m, une taille moyenne assez importante, avec un nombre d'intersections plus réduit, mais rien n'empêche d'augmenter la perméabilité mécanique dans cette partie du aux deux lignes de téléphérique mis à disposition des citoyens de la région qui préfère emprunter les modes doux tout en réduisant l'utilisation de la voiture individuelle.

La répartition des ilots dans la ville de Funchal se fait comme nous l'avons indiqué dans le tableau ci-dessous (tab.04) dont ; 197 ilots dans Santo Antonio, la partie la plus accidentée du relief de la ville avec une taille moyenne qui fait 214m * 214m. Contrairement à Sao Martinho, la partie basse la moins accidenté avec des entités plus au moins plates par rapport à l'autre, de ce fait la taille moyenne de ses ne dépasse pas 160m * 160m.

Chapitre 02: Etude de la perméabilité mécanique dans la ville de Funchal.

FUNCHAL	Ilots		Intersections	
La ville haute Santo Antonio	Le nombre	197 ilots	Le nombre	244 intersections
	La taille moyenne	45729 m ² = 214*214	La moyenne	12 intersections /Km ²
La ville basse Saô Martinho	Le nombre	403 ilots	Le nombre	564 intersections
	La taille moyenne	25522 m ² = 160*160	La moyenne	30 intersections /Km ²

Tableau05 : Répartition des ilots et intersections dans les deux parties de Funchal.

Source : Auteurs 2016.

Les intersections dans les deux parties de la ville de Funchal (tab.05) se diffèrent selon la taille des ilots qui ont conçu sur un relief pratiquement différent entre Santo Antonio et Sao Martionho. Une moyenne de 12 intersections / Km² dans la partie haute de Funchal se justifie par la grande taille des ilots qui arrive jusqu'à une moyenne de 214m*214m vu le relief abrupt de cette partie. En revanche, vu le relief peut accidenter et son organisation urbaine, la partie basse de cette ville avec des ilots à une taille plus au moins petite qui peut atteindre une moyenne de 160m*160* ce qui justifie le nombre d'intersections dans cette partie.

Saô Martinho	Ilots		Intersections	
Le centre	Le nombre	60 ilots	Le nombre	89 intersections
	La taille moyenne	7 186m ² =85*85	La moyenne	30 intersections /Km ²
Le reste de Saô Martinho	Le nombre	343 ilots	Le nombre	385 intersections
	La taille moyenne	28 709m ² =169*169	La moyenne	30 intersections /Km ²

Tableau 06 : Répartition des ilots et intersections dans Sao Martinhô de Funchal.

Source : Auteurs 2016.

Saô Martinho de Funchal se subdivise en deux fractions différentes ; le centre-ville à un relief moins accidenté accroché à une partie plus accidenté. Le tableau ci-avant illustre le nombre d'ilots et la taille moyenne de ces derniers dans chacune des parties. Le centre-ville est à ilots de petite taille voir 85m*85 ce qui multiplie le nombre d'intersections dans le Km² pour atteindre les 30 / Km² (tab.06). Ce qui reste de cette entité est avec des ilots de taille de presque le double que celle du centre,169m*169m, avec un nombre d'intersections plus réduit que celui du centre-ville qui est de 30 intersections/Km² (tab.06).

3.2 La voirie de la ville de Funchal:

Le système viaire de la ville de Funchal est à une bonne hiérarchisation dû à l'organisation des circulations dont la plupart des rues sont à un sens unique à double voies. L'étude de ce système viaire ressorte avec les données mentionnées sur la figure.17 et dans ce tableau:

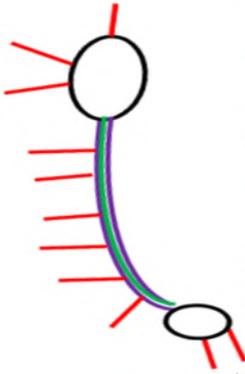
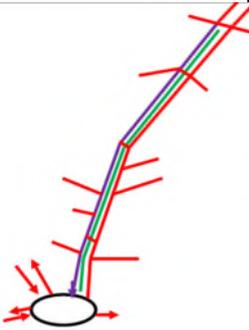
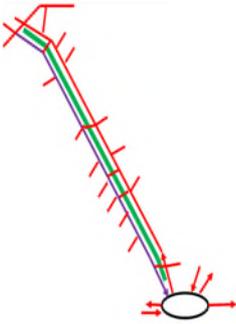
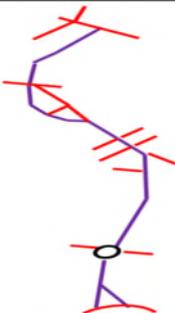
Voirie	Illustration	Etat	Connectivité	Commentaires
Avenu Do Mar		<ul style="list-style-type: none"> -Bonne état -Séparation entre l'allée et le retour -Animation par espace vert. -Deux voies de chaque côté. 		<p>Les deux voies de chaque côté et leurs bons états assurent la circulation d'un flux important.</p> <p>Elle assure une connectivité avec des îlots du côté nord seulement vu sa situation (près de la mer).</p>
Rue de Visconde De Anadia		<ul style="list-style-type: none"> -Bonne état. -Une seule direction. -Animation par espace vert. 		<p>Voie principale joue un rôle important dans la circulation mécanique vu sa connectivité par rapport aux autres voies, tout en desservant les îlots avoisinants.</p>
Rue 5 de Outurbo u		<ul style="list-style-type: none"> -Bonne état. -Une seule direction. -Deux voies de chaque côté -Séparé et animé par espace vert. 		<p>Une bonne connectivité permet de relier un nombre d'îlots important.</p>
Rue Dr. Pao		<ul style="list-style-type: none"> -Bonne état -Deux directions. -Deux voies pour la sens allé et une pour le retour. -Stationnement sur le côté retour. 		<p>Une connectivité assez importante, vu sa forme sinueuse qui permet de relier les îlots avoisinants</p>

Tableau 07 : Organisation de la voirie principale de la ville de Funchal.

Source: Auteurs,2016.

Chapitre 02: Etude de la perméabilité mécanique dans la ville de Funchal.

La ville de Funchal est une ville conçue sur un terrain très accidenté mais rien n'empêche qu'elle soit finaliste dans l'Acces city awards pour l'an 2017 vu l'organisation de son système viaire et sa connectivité au reste de la ville en terme de pistes cyclables ou bien même piétonne qui ont été, fus un temps, des voies réservées à l'automobile mais par la suite adoptées pour améliorer la mobilité durable et intégrées dans un système de mobilité plus perméable.

La multiplication de connectivité du système viaire a fait de la ville un bon tissu urbain qui favorise la une mobilité facile dans un tissu plus perméable. En addition ; l'ensemble de l'organisation de la ville en terme de système viaire-système parcellaire ; la ville est qualifiée riche visuellement par la diversité des tailles et des formes de ses ilots composants la trame urbaine qui donne encore plus de choix de chemins à suivre pour aller d'un point à un autre.

Cette multiplication d'alternatives est dû au nombre d'intersections qui y existent soit 19 intersections/Km².



Figure 19: localisation des voies analysées.

Source: auteurs 2016.

La voirie principale représente les voies rapides urbaines desservent la ville entière (annexe.04) et connecter ses différentes parties qui occupe un taux réduit par rapport aux autres à savoir la voirie secondaire ; artérielle relie la plupart des quartiers de la ville avec un taux moyen d'occupation du sol.

Quant à la voirie tertiaire ; à savoir, les voies de desserte ou les voies de quartiers qui sont les plus nombreuses joue le rôle de relier les différents quartiers et entités de la ville tout en fluidifiant la circulation et les déplacements.

3.2. Les carrefours, les intersections et signalisation :

La signalisation routière à une grande implication dans la gestion des déplacements automobiles ; le tableau des intersections ci-après (tab.07) résume la façon dont cette signalisation participe comme étant un bon gestionnaire de circulation au niveau des intersections et des carrefours.

Dans la première figure de la première intersection dans le tableau (tab.07), la statue d'autonomie de l'île de Madère se manifeste au centre du périmètre urbain de la ville de Funchal, elle représente un point de repère pour tous les citoyens de la ville et de l'île en général comme étant la place d'autonomie sur l'avenue de Mare (image.07).

A partir de cette placette des gens peuvent se repérer et s'orienter dans l'ensemble de la ville de Funchal et de l'île en général et ça avec une signalisation verticale qui peut nous guider vers les différentes portions de la ville.

Un autre repère exemple, la statue du prince Henri 1394-1460 ³¹ (image.08) dans le dernier carrefour du tableau, la statue qu'on peut retrouver un peu partout dans la ville; une matérialisation de nœuds qui reflète l'esprit historique du lieu et de la ville en entier, le plaisir de se rendre dans une entité urbaine qui a su, fut un temps, faire face aux colons, et aux demandes du marcher du tourisme actuellement.

La matérialisation des nœuds et des places publiques dans la ville de Funchal est faite par les statues des personnages historiques de la ville et de l'île en général, ou avec des sculptures et même des espaces verts. On peut bien se repérer dans une intersection ou un carrefour à travers les services existants au niveau de chacun de ces derniers, cette diversité fonctionnelle permet davantage de minimiser les déplacements au sein de la ville.



Image 07: Statue d'Autonomie de Funchal.

Source:Heidy R. Hort 2015.



Image 08: La statue du prince Henri.

Source : ROINESXXI 2015.

³¹ ROINESXXI 2015

Chapitre 02: Etude de la perméabilité mécanique dans la ville de Funchal.

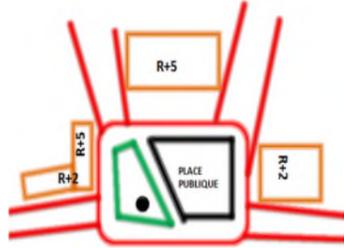
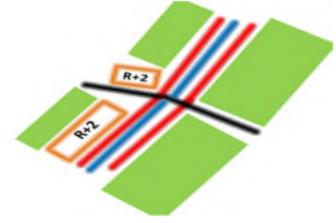
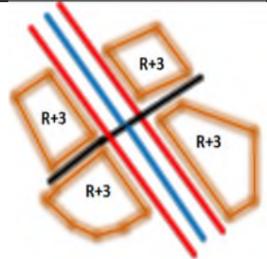
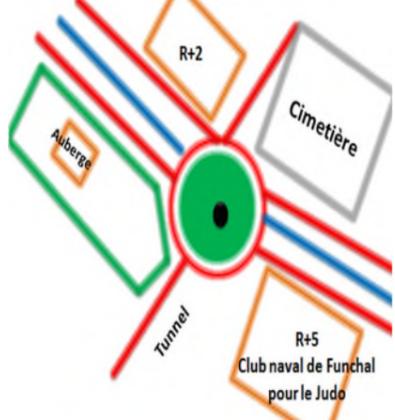
La voirie en intersection	Illustration du nœud	Signalisation et matérialisation	Connectivité	Commentaires
<ul style="list-style-type: none"> *Rua 5 de Outurbo *Rua 31 de Janeiro *Avenue de Mar *Rua de Visconde de Anadia * Rua dos Profetas 		<p>Signalisation verticale:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Panneaux d'obligation, d'orientation, d'interdiction et d'indication. *Feux. <p>Signalisation horizontale:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Des passages piétons et des flèches d'orientation. <p>Matérialisation:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Une place publique, la statue d'autonomie et espace vert. <p>Activités:*Services/ Commerce/ Habitat.</p>		<p>Intersection de cinq différentes voies, avec une placette publique, un aménagement vert et la statue d'autonomie (un point d'appel) pour indiquer le centre de la ville de Funchal.</p> <p>Une bonne signalisation qui permet de bien se repérer et s'orienter de plus en signalisation de gestion des différents déplacements.</p>
<ul style="list-style-type: none"> *Rua Brigadeiro Oudinot *Rua Dr.Pestana Junior *Rua Conde Carvalhal *Rua Do Visconde De Anadia 		<p>Signalisation verticale:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Panneaux d'obligation, d'orientation, d'interdiction et d'indication. *Feux. *Limitations des poids (3.5t) <p>Signalisation horizontale:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Les passages piétons et les flèches directionnelles. <p>Matérialisation:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Une station pour le gasoile *Jardin de Compo da Barca *Jardin da Parça de Tenerife <p>Activités: *Commerce au RDC/ Habitat.</p>		<p>Une intersections de quatre voies parallèles à deux jardin publics avec une signalisation qui permet de s'orienter vers le reste de la ville et les équipements de services existants dans cette partie.</p>
<ul style="list-style-type: none"> *Rua 31 do Janeiro *Rua 5deOuturbo *Rua de Bettencourte *Largo de Phelps 		<p>Signalisation verticale:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Panneaux d'interdiction et d'orientation. *Les feux *Limitation du poids (3.5t) <p>Signalisation horizontale:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Les passages piétons <p>Matérialisation:</p> <ul style="list-style-type: none"> Espace de circulation libre <p>Activité: *Commerce au RDC/ Habitat</p>		<p>Une intersection de quatre voies principales dans une partie de la ville assez dynamique dont l'espace de circulation et libre avec une signalisation d'orientation et d'indication qui permet de se repérer par rapport à l'ensemble de la ville. Le commerce au rez-de-chaussée fait objet de matérialisation qui donne à cette partie la vocation commerciale.</p>
<ul style="list-style-type: none"> *Avenue Calouste Gulbenkian *Rua Dr. Brito Camara *Estrada de Sao Joao *Estrada Engenheiro Jaime Ornelas Camacho 		<p>Signalisation verticale:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Panneaux d'obligation, d'orientation, d'interdiction et d'indication. *Panneaux pour limite vitesse / hauteur. <p>Signalisation horizontale:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Les flèches directionnelles et passages pour piétons *Espace de circulation réduit <p>Matérialisation:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Espace vert/ Sculpture <p>Activités: *Club Naval de Funchal pour le judo/ Cimetière/ Auberge de jeunesse/ Habitat</p>		<p>Une intersection de quatre voies matérialisé avec un rond-point aménagé par un espace vert et une sculpture. La signalisation d'orientation permet de bien se déplacer dans la ville.</p> <p>Un point de repère, vu les services qui existent sur les axes de cette intersection dont on trouve notamment le Club Naval de Funchal et l'auberge des jeunes.</p>

Tableau 08 : Les nœuds dans la ville de Funchal.
Source : Auteurs 2016.

Chapitre 02: Etude de la perméabilité mécanique dans la ville de Funchal.

Synthèse :

L'étude de la ville modèle ; Funchal ; en terme de perméabilité nous a conduit à mettre en tableau les données clés nécessaires qui ont participé à améliorer la mobilité et la perméabilité mécanique son ensemble.

Le tableau ci-après (tab.09) résume les données de cette ville en terme de population dont la destination touristique, la ville de Funchal à une densité de 1 467 habits / Km² plus similaire à celle de Bejaia mais avec un nombre de population qui ne dépasse pas 111 892 habitants sur une superficie plus réduite qui atteint 76.25 Km² sur un relief très accidenté avec une partie presque plate qui se manifeste dans le centre-ville.

Données		Caractéristiques
Superficie		76.25 Km²
Population	Nombre	111 892 habitants
	Densité	1467 habits / Km²
Topographie	Relief	Très accidenté Santo Antonio / Saô Martinho
Type de transport	Voiture individuelle	55 %
	Transports publics	33 %
	Marche à pied	11 %
	Autres	01 %
Voirie	Hiérarchie	Moyenne
	Signalisation	Bonne
Ilots	Forme	Variée / Organique
	Nombre	600 ilots
	Densité	08 ilots / Km²
	Taille moyenne	32150 M² = 180*180m
Intersections	Nombre	722 intersections
	Moyenne	19 intersections / Km²

Tableau 09 : Tableau des données de la ville de Funchal.
Source Auteurs 2016.

Malgré l'adoption de l'idée des transports durables, doux et en commun comme initiation à la bonne mobilité au sein de cette ville ; l'augmentation de l'utilisation de la voiture individuelle pour se déplacer dans les deux villes a dépassé les 50% (tab.09) ce qui veut dire que les citoyens n'ont toujours pas opter pour ces transports. L'objectif des acteurs et des responsables du Havre dans le futur proche sera la réduction de l'utilisation de la voiture individuelle au-dessous des 50% et puis on devra penser à des résultats plus inférieurs.

La ville de Funchal est une ville dynamique, capitale touristique de l'île de Madère, d'une

Chapitre 02: Etude de la perméabilité mécanique dans la ville de Funchal.

surface de réduite avec une densité de 1 467 habitants / Km², draine des flux de visiteurs permanent qui se représentent par les habitants de l'île en général et les touristes en particulier tout au long de l'année (tab.09) Ces flux augmentent, d'une part, la densité populaire dans toute la ville et, d'autre part, les déplacements ; ce qui nécessite une offre considérable en terme de mobilité malgré la taille remarquable des ilots qui varie entre grande / moyenne dans la partie haute et moyenne / petite dans la partie basse de la ville.

La mobilité dans la ville de Funchal (fig.20) ne s'effectue pas seulement par la voiture individuelle, qui est à un pourcentage qui dépasse les 50%, mais ce qui augmente la perméabilité mécanique de Funchal, est la multiplication des modes de transport à savoir; le transport maritime avec le développement des croisières, le téléphérique qui relie les deux parties de la ville, le tramway qui traverse le centre-ville, les deux roues (vélo, moto) qui sont en connexion avec les lignes de tramway afin de combiner entre les deux modes et la marche à pied à qui on a fermé des routes pour qu'elle puissent être utilisées pour les déplacements à pied, sans oublier la qualité des services qui sont offerts par les divers modes de transport avec une bonne signalisation qui nous permet de se repérer et de s'orienter dans l'ensemble de la ville. Il est aussi essentiel de signaler que la diversité fonctionnelle des ilots réduit les raisons de déplacement pour les habitants permanents de la ville. Se déplacer du bout au bout de la ville de Funchal ne se fait que pour raison de visites ou de cas particuliers.

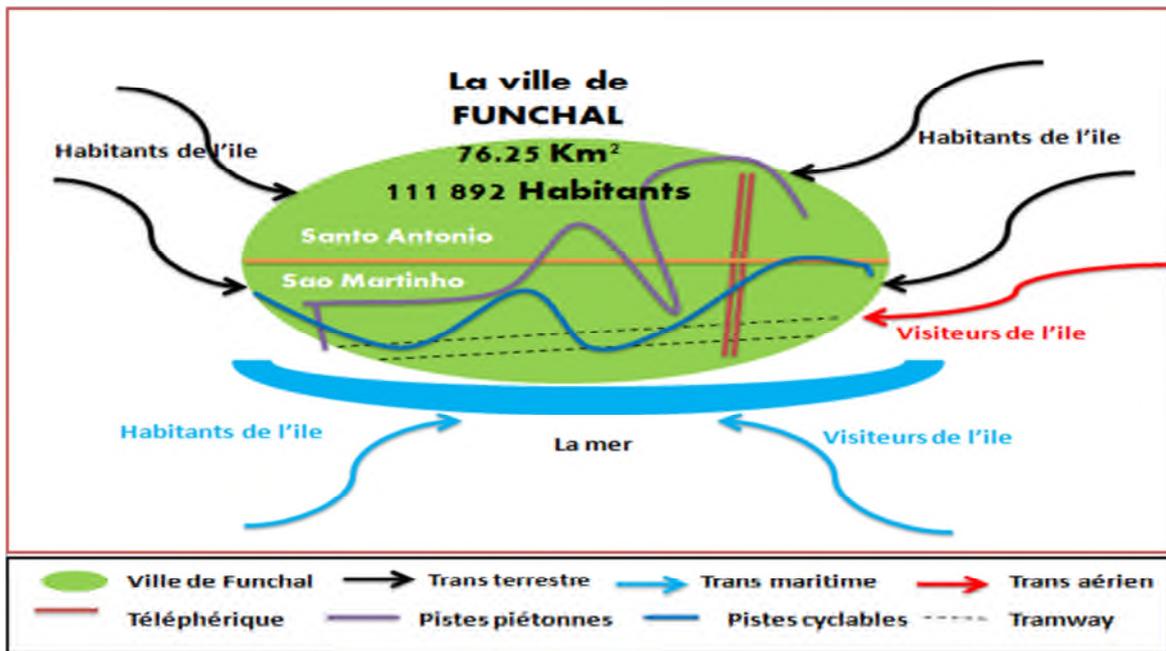


Figure 20 : Interprétation de données de la ville de Funchal.

Source : Auteurs 2016.

Conclusion :

L'étude de la ville portugaise, Funchal une destination touristique massivement visitée, nous a permis de vérifier l'ensemble de critères et de concepts qu'on a défini en amont sur lesquels on peut se baser pour qualifier une ville comme étant perméable mécaniquement.

Une ville aussi dynamique qui dispose d'une multitude de modes de transport qui fait part de la vie quotidienne des habitants autochtones ainsi que ses visiteurs. Ses modes fonctionnent selon la morphologie du terrain qui est exploité positivement pour qu'il puisse répondre aux besoins de déplacement de tout individu ; Le téléphérique pour relier les deux parties de la ville Santo Antonio et Saô Martinho et alléger le mal de se déplacer dans un site aussi accidenté, le tramway qui relie les deux bouts du centre-ville accompagné d'un réseau de pistes cyclables aussi que piétonnes afin d'alléger la circulation automobile et combiner entre les différents modes. Bien qu'il est un transport de masse, le transport maritime y participe dans la politique de gestion des transports de la ville puisque les croisières participent dans ces derniers.

Avec un relief abrupt ; la trame urbaine de la ville de Funchal se compose d'ilots assez grands avec des formes organiques dans Santo Antonio, la partie haute. Quant à la partie basse ; Saô Martinho se subdivise en deux entités différentes, le centre-ville qui constitue la partie plus au moins plate avec des petits ilots de forme régulière et le reste qui l'entoure dont les ilots sont de taille et forme variantes entre, respectivement ; petite / grande et régulière /organique.

Le nombre d'intersection dans plus au moins élevé joue à la faveur du système viaire de la ville bien hiérarchisé avec une bonne signalisation tant qu'il augmente le nombre d'alternatives d'itinéraires pour aller du bout en bout de cette dernière.

Une deuxième sera l'objet d'étude, une ville similaire à la ville de Bejaia, aussi considéré pour ses efforts pour améliorer la mobilité dans son territoire qui dépend de la mobilité générale de sa communauté et des ville avoisinantes.

Une deuxième ville fera l'objet d'étude et d'évaluation en terme de perméabilité mécanique dans un périmètre urbain celui de la ville du Havre.

Introduction :

La deuxième ville étant modèle en terme d'accessibilité est la ville française; «récompensé pour ses actions exemplaires dans le développement et l'accès à la mobilité durable lors du Congrès National des Collectivités Electro-mobiles qui a eu lieu à Rochelle en décembre 2012»³², «Le Havre» avec son relief accidenté qui s'exprime par la ville Haute et la ville Basse, très dynamique par son port sur les côtes Nord-Ouest du pays avec une zone d'activités portuaire aussi productrice qui attire plusieurs employés, un taux de population très similaire auquel s'ajoute un flux de touristes très remarquable vu que le centre-ville est classé par l'UNESCO comme patrimoine mondiale.

1. La perméabilité mécanique de la ville du « Havre »:

Le Havre est la deuxième ville modèle qu'on a choisi à étudier et analyser dans ce qui suit afin de ressortir avec des paramètres pour qualifier une ville perméable mécaniquement.

2. Présentation de la ville:

L'exemple choisi pour l'étude se situe sur les côtes de l'océan atlantique, à l'ouest du continent européen, sur le vaste estuaire par lequel la Seine se jette dans la manche (fig.21).



Figure 21 : Situation de la ville du Havre.

Source : Auteurs 2016.

³² «Pour une mobilité durable», Direction de la communication, La Mairie du Havre, 2013, 06p.

Chef-lieu d'arrondissement de Seine-Maritime, le Havre est avec 172 074 habitants en 2013³³ comporte une zone d'activités très dynamique qui comptait, en 2011, plus de 160000 emplois, un secteur d'industrie riche; raffinage, pétrochimie, automobile et aéronautique sont les domaines d'activités exercées par les citoyens dont 18 % d'actifs qui résident à l'extérieur du territoire. Une relation harmonieuse entre l'industrie, la production et les activités portuaires mène à créer une dynamique en terme de transport et de logistique qui y sont fortement présents tout au long de l'année et durant toute la journée.

3. Les infrastructures et les modes de transports:

La ville du Havre est bien connue pour être le premier port français situé sur l'embouchure de la Seine (image.09). Reconstitué après la seconde guerre mondiale, le port a connu le développement de ses croisières. En effet le Havre est le résultat de la juxtaposition de deux villes dont la naissance de la ville haute était bien avant que celle de la ville basse. La ville haute est composée de trois parties: la "cote", les quartiers pavillonnaires du plateau et les grands ensembles périphériques.



Image 09: Port du Havre

Source: HAROPA, 2014

HAROPA Newsletter Mai/Juin 2014 n°13

La cote est traversée par le tunnel Jenner qui permet de relier la ville haute et la ville basse. Cette dernière était détruite en grande partie pendant la seconde guerre mondiale, le centre-ville a été reconstruit d'après les plans de l'atelier d'Auguste Perret. *«Ce travail de reconstruction a donné la chance au centre-ville du Havre d'être inscrit par l'UNESCO au patrimoine mondial de l'humanité; ce qui a encouragé, depuis quelques années, l'évolution du secteur du tourisme pour en arriver à compter 900 000 visiteurs en 2013.»*³⁴

Depuis longtemps, Le Havre a exploité les atouts de sa situation littorale, mais a aussi souffert de son relatif enclavé. C'est pourquoi les décideurs locaux, parmi eux la Chambre de Commerce et d'Industrie, ont amélioré l'accessibilité de l'agglomération et du port.

Un ensemble d'infrastructures qui aident les citoyens comme les visiteurs à mieux accéder à la ville. Le réseau de chemin de fer est aussi bien développé; des transports express régionaux ont été modernisés, un TGV quotidien qui dessert cette agglomération aussi dynamique, de plus à un aéroport.

³³ Institut National de la Statistique et des études Economiques. RP2008 et RP2013 exploitations principales.

³⁴ Contrat de ville de l'agglomération havraise 2015-2020, CODAH, Juillet 2015.

Selon le Plan Local d'Urbanisme (PLU); parmi les priorités de la Ville; réserver et améliorer le cadre de vie des Havrais, c'est pourquoi on a engagé de nombreux projets en ce sens et on souhaite, pour créer un environnement urbain attractif, développer des actions reposant sur quatre axes prioritaires : promouvoir un habitat de qualité pour tous, afin que l'ensemble des Havrais et des futurs habitants puissent bénéficier d'un logement correspondant à leurs attentes ; améliorer la qualité résidentielle de tous les quartiers, afin que la ville dans son ensemble demeure attractive et offre tous les équipements et services nécessaires à la vie quotidienne des Havrais ; valoriser la qualité et la diversité du patrimoine naturel et urbain, pour une ville agréable respectueuse de son histoire et de ses paysages ; et enfin prévenir les risques et limiter les nuisances, afin de faire du Havre une ville plus sûr.

En ce qui concerne la mobilité urbaine ; les acteurs responsables ont opté pour la diversification de l'offre de transport de façon à minimiser l'utilisation de la voiture individuelle; malgré la croissance des déplacements effectués en voitures, le réseau de voirie ainsi que l'offre en stationnement demeurent efficaces. Cependant, l'augmentation très forte du trafic routier pourrait avoir à long terme des conséquences néfastes ; raison pour laquelle on a adopté l'utilisation des transports publics et des modes doux.

«La réalisation du tramway, projet de 12,8 km (24 stations) prévu pour 2012»³⁵, opération majeure menée par la CODAH et à laquelle participe activement la Ville, va permettre de repenser les déplacements à l'échelle de la commune, voire de l'agglomération, de manière plus durable. Il conviendra également de réorganiser et requalifier les entrées de ville, pour une desserte plus efficace du territoire, et de promouvoir d'autres modes de déplacements alternatifs à la voiture, en particulier les déplacements effectués à vélo.³⁶

Le tramway engagé par la CODAH dont la livraison à eu lieu vers la fin de 2012, répond à offrir une bonne accessibilité au centre de la ville et de mieux relier les autres quartiers, que ça soit, de la ville haute, de la ville basse et les deux en même temps. Ce dispositif de transport collectif permet d'améliorer l'offre de transport publics et repenser les espaces de stationnement gagnés après la réduction partielle de la voiture privée. Pour compléter les transports collectifs, la ville a choisi le développement des circulations douces, notamment la marche à pied et le vélo.

³⁵ leparticulier.fr, le havre en chiffres

³⁶ « Plan Local d'Urbanisme, Projets d'Aménagement et de Développement Durable », Urbanisme et prospectives, 2011, 29p.

Le réseau cyclable havrais doit être, d'un côté, continu entre le centre de la ville et les quartiers périphériques de la ville haute avec des liaisons inter-quartiers. D'autre côté, il sera connecté au réseau de transport en commun et notamment au tramway afin de combiner efficacement les modes de déplacement alternatifs à la voiture, dont l'idée était d'offrir une bonne perméabilité en multipliant le choix d'itinéraires et de modes de transport.



Figure 22 : Taille du réseau cyclable havrais.

Source : La mairie de Havre, 2013.

Le premier plan de vélo 2005/2014 a permis d'avancées sur le plan du réseau de liaisons cyclables pour aller de 25 Km à 90 Km et penser à créer des lignes secondaires dans le but d'atteindre les 120 Km à l'horizon de 2020 (fig.22).

La ville et l'agglomération ont un réseau de transports assez dense. Ce dernier répond à une problématique de rupture entre la ville basse et la ville haute, les deux parties de la ville étant reliées par de longs boulevards, de petites routes sinueuses, de nombreux escaliers, un funiculaire et enfin le tunnel Jenner.

Dans le but de relier les deux parties de la ville, le transport par câble (téléphérique ou télécabine), « un projet à l'étude lancé par la CODAH (Communauté De l'Agglomération Havraise) en septembre 2014 qui serait adapté aux contraintes de déclivités de l'agglomération havraise. Avec une capacité de transport similaire à celle d'un tramway, le coût de réalisation est de deux à trois fois moins cher ».³⁷

Le remodelage du réseau de bus en 2008 a permis d'assurer un meilleur service pour toutes les villes de l'agglomération. « La CTPO (Compagnie des Transports de la Porte Océane) exploite un réseau de bus constitué de 16 lignes urbaines régulières, 2 lignes de tramway et de deux lignes de bus nocturnes appelées « LiA de nuit », en correspondance avec 3 navettes de taxis de nuit desservant l'agglomération »³⁸. « L'agglomération havraise est desservie par 165 véhicules et 41 lignes régulières de bus pour une moyenne de 100 000 voyageurs par jour »³⁹. À partir de janvier 2011, elle propose un service de navettes régulières spécifiques vers la Zone Industrielle et Portuaire du Havre.⁴⁰

³⁷ CODAH, « Rapport d'activités » 2014.

³⁸ « Rapport d'activité 2007 », CCI du Havre.

³⁹ CODAH, « Qui sommes-nous ? ».

⁴⁰ « Réseaux de communication », Le Havre développement.

Pendant plus de 75 ans, le Havre a disposé d'un réseau de tramways parmi les plus étendus et les plus modernes de France. Elle compte 23 stations sur 13 kilomètres de longueur cumulée⁴¹.

Les déplacements dans la ville du Havre sont transport qui sont réparties comme suit (fig.23):

- 55% des citoyens utilisent leurs voitures individuelles.
- 1/3 des déplacements favorise la marche à pied est atteint 34%.
- Le transport en commun est le troisième mode privilégié mais représente 08% seulement.
- 03% sont à la faveur des autres modes qui peuvent être les modes de déplacement durable.⁴²

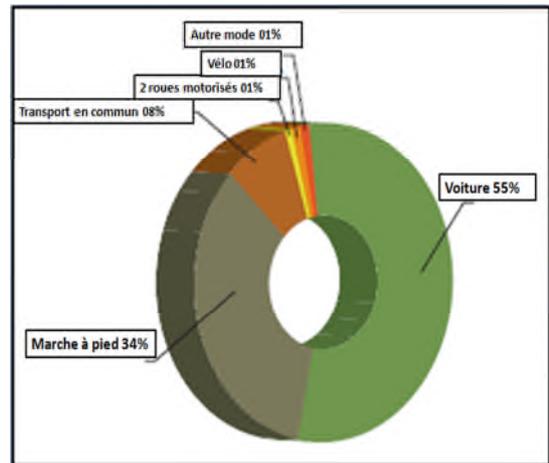


Figure 23 : Répartition de l'utilisation des modes de transport au Havre.

Source : La mairie de la ville du Havre, 2013.

Les résultats présentés par la mairie de la ville du havre affirment l'alourdissement de l'utilisation de la voiture individuelle dont elle présente plus que la moitié en terme d'utilisation des modes de transport. Contrairement à ce que nous pouvons penser; la ville ne fait pas face au phénomène d'imperméabilité mécanique du aux efforts qu'elle fournit en terme de planification et de programmation pour une mobilité durable conçu sur les transports en commun, les deux roues et même sur la marche à pied.

4. Etude de la perméabilité mécanique dans la ville du Havre:

«La mobilité dans la ville du havre est presque parfaite; vu que son réseau de circulation a eu en 2013 la note de 7.1/10»⁴³ accompagné de longues pistes piétonnes avec deux lignes de tramway de 12.8 km en 2012 qui sont connectées de leurs parts à un réseau de pistes cyclables qui font 90 km en 2014 pour mieux combiner entre tous ces modes de déplacement alternatifs à la voiture. La future ligne de téléphérique, les projets et les futurs engagements de la ville ne feront qu'objet d'améliorer la qualité de vie de la communauté havraise, notamment dans le domaine de la mobilité douce en renforçant de la marche à pied et l'utilisation des deux roues motorisées et non-motorisées vu le relief général de la ville, surtout dans la ville basse qui se penche vers un relief plat.

⁴¹ « Les chiffres-clés », Le site du tramway de l'agglomération du Havre.

⁴² Direction de la communication, Mairie du Havre « Pour une mobilité durable », 2013, page 17.

⁴³ CODAH, « Rapport d'activités 2013 ».

La diversité des modes de transport, malgré la suprématie de l'utilisation de la voiture individuelle, a participé à la bonne connectivité de la ville, particulièrement, à sa perméabilité mécanique.

4.1. La trame urbaine de la ville du Havre:

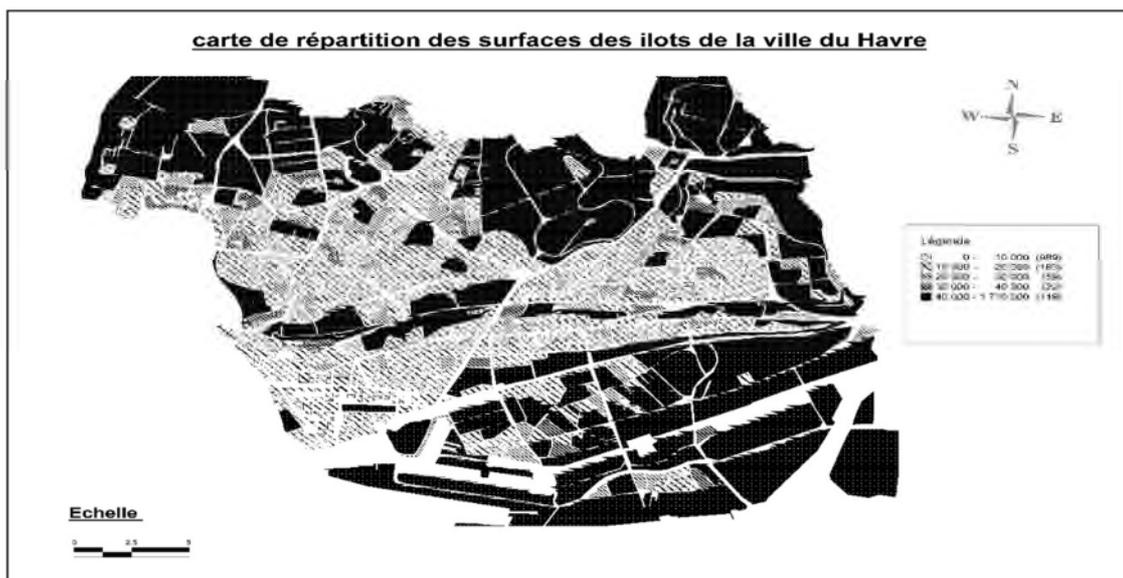
Après avoir travaillé sur la carte du Havre, nous avons pu ressortir avec les résultats suivant :

La ville		Le Havre
Ilots	Forme	Régulière
	Nombre	1392 ilots
	Densité	26 ilots / Km ²
	Taille moyenne	20 040 M ² = 141*141
Intersections	Nombre	1266
	Moyenne	38 intersections / Km ²

Tableau10: Le détail des ilots et intersections du Havre.

Source : Auteurs 2016.

Le calcul du nombre des ilots de la ville du Havre (1329 ilots) de forme régulière, on a pu déterminer leurs taille moyenne qui est, théoriquement, près de 20 040 m² ≈ 141m*141m (tab.10); pratiquement, des ilots de petites tailles. Une moyenne de 38 intersections/Km² pour ce qui est du réseau routier assure la multiplication d'alternatives de déplacement d'un point à l'autre au sein de la ville.



Carte 03 : Répartition des surfaces des ilots de la ville de Funchal.

Source : Auteurs,2016.

Ce qui assure la bonne mobilité et la perméabilité de cette ville, assez dynamique, est les pistes piétonnes, les pistes cyclables et le tramway qui augmentent à la fois le nombre d'intersections et par conséquent réduisent la taille des ilots et multiplier leurs nombres.

LE HAVRE	Ilots		Intersections	
La ville haute	Le nombre	800 ilots	Le nombre	532 intersections
	La taille moyenne	17 034 m ² = 130*130	La moyenne	38 intersections / Km ²
La ville basse	Le nombre	592 ilots	Le nombre	850 intersections
	La taille moyenne	41 724 m ² = 204*204	La moyenne	42 intersections / Km ²

Tableau 11: Répartition des ilots dans les deux parties de la ville du Havre.
Source: Auteurs 2016.

La répartition des ilots dans la ville se fait comme l'indique le tableau ci-dessus (tab.11) dans la taille moyenne d'un ilot dans la ville haute est de 130*130, un chiffre qui est à la faveur de la perméabilité mécanique dans cette partie. Quant à la ville basse; la taille moyenne indiquée dans le tableau ne reflète pas vraiment l'état de cette partie vu que la zone d'activité comporte des ilots de grandes tailles.

La ville basse	Ilots		Intersections	
Le centre reconstruit par A. Perret	Le nombre	151 ilots	Le nombre	225 intersections
	La taille moyenne	14 992m ² = 122*122	La moyenne	45 intersections /Km ²
La zone d'activités	Le nombre	128 ilots	Le nombre	82 intersections
	La taille moyenne	72 625m ² =269*269	La moyenne	14 intersections /Km ²
Le reste de la ville basse	Le nombre	1113 ilots	Le nombre	543 intersections
	La taille moyenne	16 024m ² =126*126	La moyenne	60 intersections /Km ²

Tableau 12: Répartition des ilots et intersections dans la ville basse du Havre.
Source: Auteurs 2016.

La ville basse du Havre se subdivise en deux fractions différentes. Cette différence réside de même dans le nombre et la taille des ilots que dans le nombre d'intersections par Km². Le tableau ci-avant (tab.12) illustre le nombre d'ilots et la taille moyenne de ces derniers dans chacune des parties. Le centre-ville reconstruit par Auguste Perret est à ilots de petite taille voir 122m*122m ce qui multiplie le nombre d'intersections dans le Km² pour atteindre les 45/Km². Dans la zone d'activités, une zone portuaire dynamique avec des ilots de taille de 269m*269m avec un nombre d'intersections plus réduit que celui du centre-ville qui est de 14/Km². Le reste de la ville basse, en excluant le centre reconstruit et la zone d'activités compte des ilots de taille 126m*126m avec un taux d'intersections qui peut aller jusqu'à 60intersections/km².

4.2 La voirie de la ville du Havre:

Le système viaire de la ville de Funchal est à une bonne hiérarchisation dû à l'organisation des circulations dont la plupart des rues sont à un sens unique à double voies. L'étude de ce système viaire ressorte avec les données mentionnées sur la carte (fig.24)et dans le tableau ci-après:

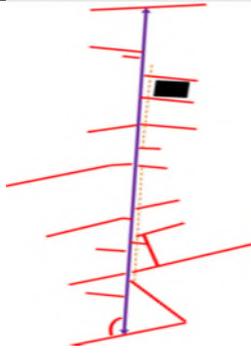
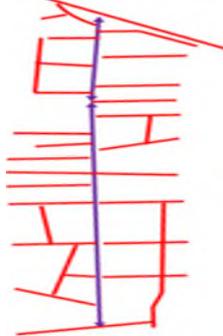
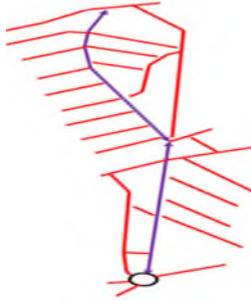
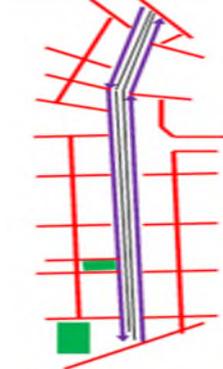
Voirie	Illustration	Etat	Connectivité	Commentaires
Rue cours de la république		<ul style="list-style-type: none"> -Bonne état. - Deux voies allée et deux retour. -Pistes piétonnes et cyclables -Deux ligne de tramway à côté de la route. -Animation par plantation d'arbres. 		<ul style="list-style-type: none"> -Trois voies pour chaque côté, drainent un flux important à l'entrée de la ville. -Une bonne Signalisation, une information fiable pour les usagers.
270 Rue Arested Briand		<ul style="list-style-type: none"> -Bonne état. - deux voies allée retour. -Espaces de stationnement sur la chaussée. 		<ul style="list-style-type: none"> Une voie assez importante qui desserve un nombre important d'îlots de la ville.
39 Avenue de Frileuse		<ul style="list-style-type: none"> -Bonne état -Animation espace vert et implantation d'arbre. -Deux voies : allée/retour. -Stationnement sur les côtés de la chaussée. 		<ul style="list-style-type: none"> Une voie importante en terme de flux qu'elle draine vue sa connectivité et sa longueur. Sa forme est assez importante en terme de richesse visuelle.
84 Avenue Paul Verlaine		<ul style="list-style-type: none"> -Bonne état. -Bonne signalisation. -Deux voies de chaque côté. -Deux lignes de tramway, séparent les deux directions. -Animation par espace vert. 		<ul style="list-style-type: none"> Cette vois principale joue un rôle important dans la circulation mécanique vu sa connectivité par rapport aux autres voies, tout en desservant les îlots avoisinants.

Tableau 13 : Organisation de la voirie principale de la ville du Havre.

Source : Auteurs 2016.



Figure 24 : Les voies représentées dans le tableau.

Source : Auteurs 2016.

La ville du Havre conçue sur un terrain à relief accidenté mais rien n'empêche qu'elle réussisse ses actions d'améliorer la mobilité et continue à proposer de nouvelles propositions pour continuer son plan d'action dans le même but.

L'organisation de son système viaire et sa connectivité au reste de la ville est très forte, permet de multiplier le choix d'itinéraires pour aller d'un point à un autre avec les différentes hiérarchies de voiries existantes. Ces dernières sont connectées d'autre part à des pistes cyclables, piétonnes et même aux lignes de tramway dans l'objectif d'améliorer la mobilité durable, de fusionner les modes de déplacements et d'intégrer un système de mobilité plus perméable. En addition; l'organisation de la ville en terme de système viaire-système parcellaire lui a donné une richesse visuellement vraiment importante dont on change de section à chaque point et à chaque intersection par la diversité des tailles et des formes de ses îlots composants la trame urbaine. Cette multiplication d'alternatives est dû au nombre d'intersections qui y existent soit 38 intersections/Km².

La voirie principale représente les voies rapides urbaines desservent la ville entière (Annexe.07) et connecter ses différentes parties qui occupe un taux réduit par rapport aux autres à savoir la voirie secondaire ; artérielle relie la plupart des quartiers de la ville avec un taux moyen d'occupation du sol. Quant aux voies de quartiers qui sont les plus nombreuses jouent le rôle de fluidifier la circulation et les déplacements vu le nombre d'intersection dans une superficie assez réduite.

4.2. Les carrefours, les intersections et signalisation:

Le tableau suivant des intersections (tab.14) illustre un nombre d'intersections et leurs matérialisations; dont on indique une bonne signalisation à leurs niveaux qui permet de bien se repérer et s'orienter dans l'ensemble de la ville et de l'agglomération en général, avec des places publiques qui jouent le rôle de points d'appels ou de repères pour les usagers de l'espace commun en général matérialisées fréquemment avec des statuettes ou des sculptures qui reflètent (image.10), dans la plupart des cas, l'histoire des lieux.



Image 10 : Une sculpture sur une place publique

Source : Google maps, 2008

On remarque aussi; la multiplication des services existants dans la majorité de ces intersections et carrefours et la vocation des lieux (habitat, commerce, services, espaces vert, stationnement, ...)ce qui enrichie la vocation de la ville en général en évitant la centralisation et le zonage.

La place de l'hôtel de ville du Havre (image.11) présente le point d'appel majeur du centre reconstruit par Auguste Perret, avec un aménagement urbain unique en harmonie avec sa situation qui améliore, de façon non négligeable, l'usage public de l'édifice. Le jardin sur la place de l'Hôtel de Ville, a modifié la perception de ce grand espace urbain, notamment avec les deux lignes de tramway qui le traverse.



Image 11 : Place de l'Hôtel de ville du Havre.

Source : Google Earth.

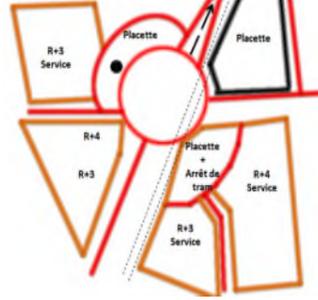
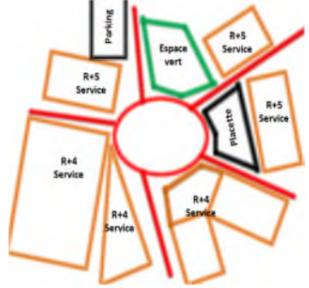
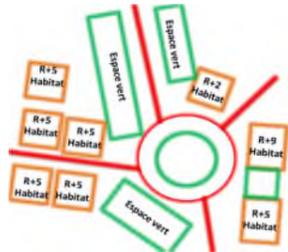
La voirie en intersection	Illustration du nœud	Signalisation et matérialisation	Connectivité	Commentaires
<p>*Cours de la République *Rue du maréchal Joffre</p>		<p>Signalisation verticale: *Panneaux d'obligation, d'orientation, d'interdiction et d'indication. *Limiter la hauteur Signalisation horizontale: * Des passages piétons/pistes cyclables * Des flèches d'orientation Matérialisation: *Deux placettes publiques *Une statue Activités: *Services/Tramway/ Commerce/ Habitat.</p>		<p>Une intersection de deux voies principales avec une bonne signalisation qui permet de bien s'orienter dans la ville, matérialisée avec trois placettes publiques dont on trouve une statue et un arrêt pour tramway qui font objets de points d'appels et repères dans cette partie de la ville qui a comme vocation l'habitat, commerce et service dans le but de minimiser les déplacements.</p>
<p>* Cours de la République *Rue Demidoff</p>		<p>Signalisation verticale: *Panneaux d'obligation, d'orientation, d'interdiction et d'indication. *Panneaux des priorités *Les feux Signalisation horizontale: * Passages piétons *Pistes cyclable Matérialisation: * Délimiter l'espace de circulation Activités: *Habitat/ Commerce/ Tramway/Service</p>		<p>Une intersection de deux voies principales avec une bonne signalisation qui permet de bien se repérer dans la ville, dont l'espace de circulation très délimité qui se croise à un moment donné avec deux lignes de tramway. Un espace de stationnement qui allège les deux voies en terme de véhicule en arrêt. Une intersection qui a la vocation du commerce, habitat....</p>
<p>*Rue Henry Génestal *Rue Georges Braque *Rue Lieutenant Evelin *Rue Théodore Maillart</p>		<p>Signalisation verticale: *Panneaux d'obligation, d'orientation, d'interdiction, d'indication et publicitaire. Signalisation horizontale: *Les passages piétons *Flèches directionnelles Matérialisation: *Délimitation d'espace de circulation *Placette *Espace vert Activités: *Commerce/ Habitat/ Services.</p>		<p>Une intersection de quatre voies avec une bonne signalisation qui permet de bien s'orienter vers les entités de la ville, outre l'espace de circulation est délimité. Un espace vert et une placette publique font l'objet de matérialisation de ce nœud avec une richesse fonctionnelle qui l'entoure.</p>
<p>* Rue Théophile Gautier *Rue Jean Monnet *Rue Jule Bourgogne</p>		<p>Signalisation verticale: *Panneaux d'interdiction et d'orientation. *Les feux Signalisation horizontale: *Les passages piétons Matérialisation: *Espace de circulation délimité *Espace vert/ arbres Activité: *Habitat *Loisirs (espace vert).</p>		<p>Une intersection de trois voies avec une bonne signalisation qui permet de bien s'orienter vers les entités de la ville, outre l'espace de circulation est délimité. Des espaces verts qui entourent ce carrefour avec une vocation du site qui favorise l'habitat.</p>
<p>*Boulevard de Graville *Rue Gustave Nicole *Rue de la Vallée *Rue François Rabelais</p>		<p>Signalisation verticale: *Panneaux d'orientation, d'interdiction, d'indication et publicitaire. *Les feux Signalisation horizontale: *Les flèches directionnelles *Passages pour piétons *Marquage pour vélo Matérialisation: *Espace de circulation libre Activités: *Habitat/ Commerce/ Service</p>		<p>Une intersection de quatre voies principales avec une vocation multiple qui lui donne une richesse fonctionnelle qui l'entoure. Une signalisation qui permet de gérer la circulation et de s'orienter dans l'ensemble de la ville.</p>

Tableau 14 : Les nœuds dans la ville du Havre.

Source: Auteurs 2016.

Synthèse:

L'étude de la ville modèle (Le Havre) en terme de perméabilité nous a conduit à mettre en tableau les données clés nécessaires qui ont participé à améliorer la mobilité et la perméabilité mécanique son ensemble

Le tableau ci-après (tab.15) résume les données de cette ville en terme de ; contrairement à la première; la destination touristique, la ville industrielle, la ville du Havre a une densité de 3665 habits / Km² plus importante par rapport au nombre de population vivante dans une superficie encore plus réduite (47Km²) que celle de Funchal et de notre cas d'étude sur un relief plus au moins accidenté avec une ville basse pratiquement plate. La différence entre les deux villes que nous venons de signaler a dû conduire à la différence entre les modes de transport en terme de diversité, de taux d'utilisation et même de qualité de service offert.

Données		Caractéristiques
Superficie		47 Km²
Population	Nombre	172 074 habitants (2013)
	Densité	3665 habits / Km²
Topographie	Relief	Accidenté Ville Haute / Ville Basse
Type de transport	Voiture individuelle	55 %
	Transports publics	08 %
	Marche à pied	34 %
	Autres	02 %
Voirie	Hierarchie	Bonne
	Signalisation	Bonne
Ilots	Forme	Régulière
	Nombre	1392 ilots
	Densité	26 ilots / Km²
	Taille moyenne	20 040 M² = 141*141
Intersections	Nombre	1266 intersections
	Moyenne	38 intersections / Km²

Tableau 15: Tableau de données de la ville du Havre.

Source Auteurs 2016.

La ville du Havre, aussi dynamique et active, une ville industrielle aussi que touristique d'une surface encore plus réduite avec une densité populaire assez importante que celle de la première ville qui atteint 3665habitants/Km²,la figure suivante (fig.25) illustre les flux remarquables ; touristes, étudiants et ouvriers; drainés par la ville qui augmentent à leur tour, à la fois, le nombre de déplacement et la demande en terme de modes de transport. Même si l'utilisation de la voiture individuelle est très augmenté à savoir 55%; la ville a opté pour une mobilité durable en mettant à la disposition des usagers des lignes de tramway, qui sont, de leurs parts, combinés avec les transports doux (un réseau de pistes cyclables et de pistes

piétonnes qui traverse toute la ville), augmenter la qualité du services dans les transports collectifs, sans oublier le projet du téléphérique, un projet en étude qui devrait relier la ville haute et la ville basse.

Le centre-ville reconstruit et la ville basse en général; avec ses îlots de petites tailles à des vocations multiples ; donnent le choix d'itinéraire pour les usagers pour se déplacer tout en multipliant le nombre d'intersections dans un Km² avec une bonne signalisation qui permet de bien se repérer et s'orienter par rapport au reste de la ville.

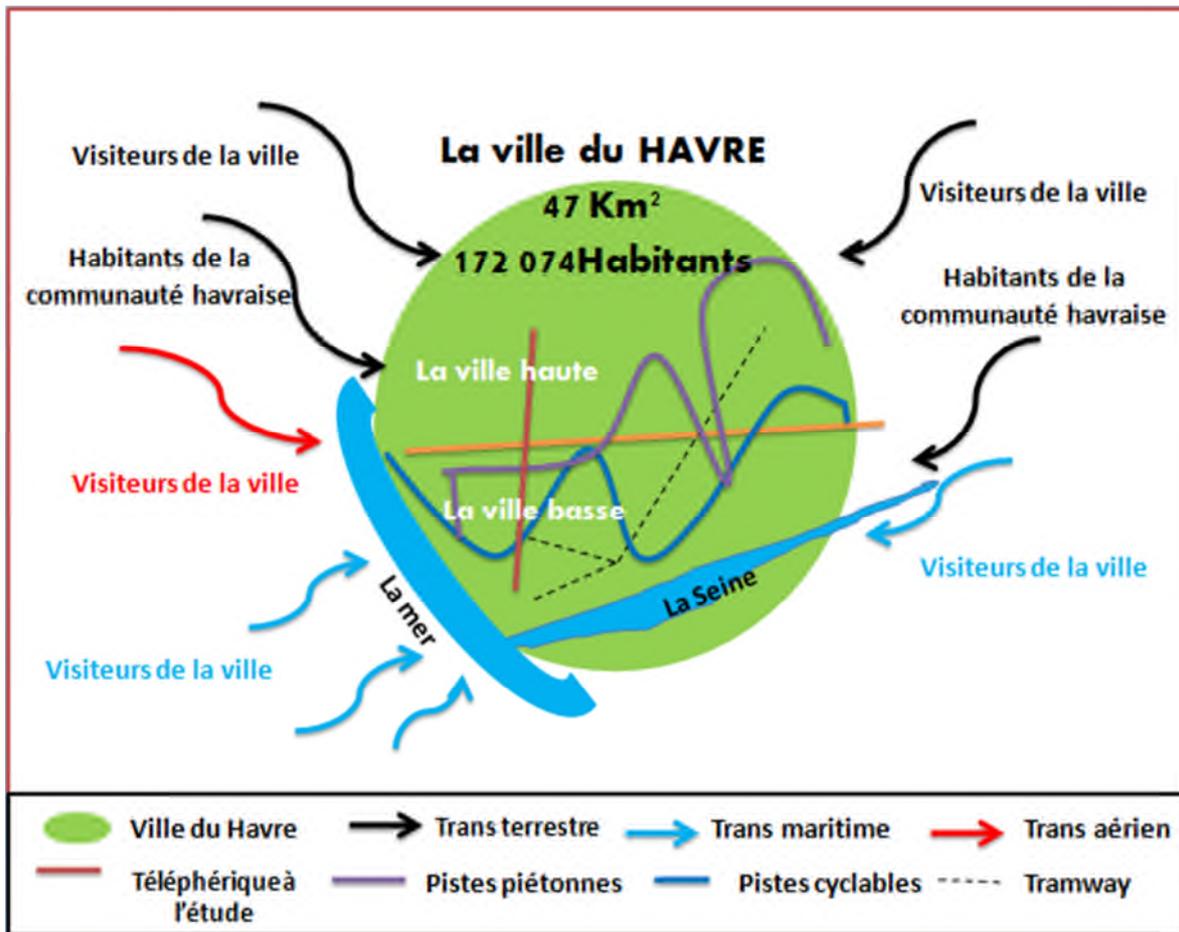


Figure 25 : Interprétation de données de la ville du Havre.
Source : Auteurs 2016.

Conclusion:

La ville du Havre, la ville touristique, productrice et estudiantine est conçue sur un relief très varié entre accidenté, plat, entre la ville haute et la ville basse mais rien n'empêche que cette ville a su faire face au défi de la mobilité, le sujet d'actualité où le monde lutte pour des villes, des territoires plus propres, plus perméables tout en se penchant vers des solutions qui vont recréer une mobilité plus adéquate avec la demande des acteurs quotidiens et occasionnels de la ville.

Une trame urbaine variée dans la ville haute dont on peut considérer des îlots de tailles assez importantes en forme organiques ou bien même régulières formant un système viaire adéquat à la morphologie de cette partie, dont on utilise un funiculaire pour se rendre à la ville basse sans oublier le téléphérique, le projet en étude qui doit avoir le même impact sur la mobilité en terme de liaison entre les deux parties géométriques du Havre.

Dans la deuxième, la ville basse est conçue sur des parcelles à petits îlots de forme régulière notamment dans le centre reconstruit par Auguste Perret, un facteur qui fait augmenter le nombre d'intersections dans une superficie plus réduite favorisant une bonne perméabilité mécanique où on a accès aux différents modes de transport, le tramway accompagner de plusieurs pistes cyclables ainsi que piétonnes pour bien combiner entre tous ces modes, l'utilisation des bus allège de plus en plus le trafic routier en minimisant l'utilisation de la voiture individuelle. Une partie critique dans cette basse ville, la zone d'activités et de production du côté du port avec des grands îlots de forme régulières et parfois organiques qui doit augmenter le trafic routier dans son côté mais le port fait de sorte à alléger ce phénomène en exploitant la Seine navigable pour le transport de marchandises ou de personnes minimisant l'entrée des poids lourds dans l'aire urbaine de la ville du Havre.

Comparaisons les deux villes modèles en terme de perméabilité mécanique on peut juger que ce sont deux villes exemples à suivre pour répondre à la problématique de la perméabilité de plusieurs villes à travers le monde.

Les deux villes étudiées dans les deux chapitres précédents nous ont permis d'avoir les critères généraux pour la qualification d'une ville comme étant perméable ou pas. Ces critères doivent être le guide pour qu'on puisse étudier et évaluer la perméabilité mécanique dans le périmètre urbain de la ville de Bejaia.

Introduction:

La ville de Bejaia a vécu une période qui l'a écarté politiquement et économiquement par rapport au reste du pays mais elle a su faire face aux défis qu'elle rencontrait à chaque fois. Une ville touristique, industrielle, avec un potentiel historique et culturel très riche, attire des flux importants en terme de touristes, ouvriers et étudiants ce qui exige une offre importante dans le domaine de transport et de mobilité en général.

Ce chapitre fera l'objet d'étude de la perméabilité mécanique au sein de la ville de Bejaia ; un sujet d'actualité de 93% de ses citoyens et visiteurs ; suivant les paramètres qu'on a su élaborer dans le chapitre précédent.

Pour nous rapprocher d'avantages des résultats ciblés, nous avons appuyé notre recherche par un questionnaire destiné à l'étude de la perméabilité mécanique de la ville de Bejaia ou on a pris un échantillon de 90 personnes et dont les résultats sont mentionnés dans ce qui suit et dans les annexes (données issus du questionnaire).

Ce présent chapitre fera aussi l'objet de comparaison des résultats et données récoltés lors des chapitres ci-avant pour pouvoir se prononcer sur des recommandations déjà existantes ou bien proposer de nouvelles solutions qui seront peut-être des pistes pour de futures interventions et actions d'aménagement urbain.

1. Les modes de transport dans la ville de Bejaia:

Les modes de transport dans la ville de Bejaia ne se sont pas satisfaisantes en terme d'offre et de qualité de service. En se promenant dans cette ville, nous pouvons recenser l'utilisation massive de la voiture individuelle pour toute cause de déplacement, un nombre considérable de bus qui font la navette tout au long de la journée, une utilisation timide des modes de deux roues que ça soit motorisées ou pas, plus des gens qui parcourent leurs trajets de travail/domicile et des autres qui font leurs courses...

Quel que soit le mode de transport utilisé, la circulation est un des points noirs de la ville de Bejaia, aujourd'hui. La raison est bien simple : la croissance de la ville n'est pas harmonieuse et proportionnée⁴⁴,... . Selon le rapport d'orientation du PDAU intercommunal, l'étalement progressif du tissu urbain de la ville et l'expansion résidentielle, la concentration de l'emploi, des activités économiques, administratives et de loisirs sur le centre de ses agglomérations, génèrent de plus en plus de déplacements vers la ville comme à l'intérieur de cette dernière. Ces potentialités ont produit une intensification des déplacements, exclusivement en utilisant la voiture individuelle. Les conséquences de cette augmentation de la circulation automobile, deviennent maintenant préoccupantes, principalement à l'entrée de la ville et au cœur de ses agglomérations tout le long de

⁴⁴Société Civile Professionnelle d'Architectes Axxam « Le rapport d'orientation, PDAU intercommunal de Bejaia », 60p.

Chapitre 04 : Etude et évaluation de la perméabilité mécanique de la ville de Bejaia, comparaison et recommandations.

l'année et le problème s'aggrave pendant les heures de pointes surtout en périodes estivales. De plus, la mauvaise répartition des résidences universitaires accentue ce phénomène par le transport universitaire mal adapté à la gestion des déplacements dans l'ensemble de la ville.

Des futurs projets sont proposés à la faveur de l'ensemble urbain de la ville afin d'alléger les déplacements et de qualifier le service qu'on peut recevoir dans n'importe quel mode de transport dont on peut noter le téléphérique et le tramway.

1.1. La voiture individuelle:

L'utilisation de la voiture individuelle occupe une place majoritaire dans le choix de mode de déplacements des citoyens de la ville ainsi que ses visiteurs avec une moyenne de 50% qui se justifie pour ses usagers d'une fréquentation quotidienne par plusieurs motifs :

- La voiture est le moyen le plus efficace et le plus disponible.
- La voiture est plus performante offre du confort et d'intimité pour ses usagers.

Malgré qu'on a opté pour le seul moyen qui peut être disponible à tout moment, un outil qui est chez soi, le problème de temps est posé vu les retards qu'on vit quotidiennement lors des déplacements.

1.2. Le transport en commun (bus et taxis):

Le bus est deuxième moyen de déplacement après la voiture personnelle avec un taux d'utilisation de 36.7% puisqu'il est le seul moyen existant qui répond, aujourd'hui, à la demande des passagers qui ne pas vraiment le choix en terme de transport en commun, et puis c'est un outil accessible à tous avec des prix moins chers que dans le taxi.

Le nombre de passagers qui utilisent les transport en commun dans la ville de Bejaia augmente d'une façon accélérée, selon de PDAU Intercommunal de Bejaia; *le nombre d'usagers du transport urbain dans la ville de Bejaia, en 2005, dépasse les 100000 voyageurs/jour*⁴⁵ notamment lors des heures de pointe mais il reste que l'utilisation renommée des bus ne satisfait pas vraiment le taux des déplacements. La demande connaît un accroissement géométrique, promettant d'atteindre au cours de la prochaine décennie des niveaux tels que les bus (tels qu'ils existent actuellement) seront incapables de faire face.

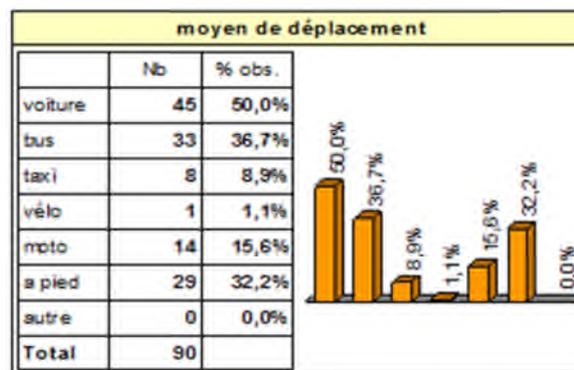
La norme internationale est que lorsqu'un arrêt de bus traite plus de 1500 voyageurs par heure, il faut changer de mode de transport, au lieu de renforcer l'ancien. D'ailleurs, il est unanimement admis que jamais un seul mode de transport ne pourra régler le problème du transport dans une ville. La solution optimale est à rechercher dans la diversification,

⁴⁵ « Analyse de l'impact de la libéralisation du transport urbain sur le développement de la ville de Bejaia », KHELADI Mokhtar et Alii, selon le rapport d'orientation du PDAU intercommunal de Bejaia, Axxam, 77p.

Chapitre 04 : Etude et évaluation de la perméabilité mécanique de la ville de Bejaia, comparaison et recommandations.

surtout pour une ville au relief aussi exubérant que Bejaia.⁴⁶

Un autre moyen de transport public urbain, le taxi utilisé par une moyenne de 08.9% de personnes qui le trouve assez rapide et confortable que l'autre puisqu'il offre un bon service et qu'il est flexible en terme de trajet qui peut être choisi par le passagers. Une majorité de personnes ; soit 92.2% considèrent que le choix de mode de transport est insuffisant ; une condition qui peut se voir dans les 95.6% de personnes qui utilisent le même mode quotidiennement puisque on ne dispose pas vraiment de choix ce qui engendre une insatisfaction de 85.6% d'usagers par rapport au temps qu'il leurs faut pour se rendre à leurs destinations avec une qualité de service plus au moins moyenne.



Graph 01: les moyens de déplacement dans la ville.
Source: auteurs 2016.

1.3. Les deux roues motorisées et non motorisées:

L'utilisation des deux roues (moto – vélo) dans la ville de Bejaia n'est pas vraiment encourageante malgré que ses usagers les considèrent le moyen le plus favorable pour gagner du temps lors de déplacement d'un point à un autres tout en évitant les embauches et protégeant l'environnement ; dont l'utilisation des deux roues motorisés présente 15.6% de l'ensemble des déplacements tandis que les deux roues non-motorisées ne présentent que 01.1% dû, selon les personnes interrogées, à l'absence d'un réseau cyclable et d'une culture de protection de l'environnement et développement durable dans le cas de la bicyclette.

1.4. La marche à pied:

Un moyen doux, se déplacer à pied dans la ville offre au citoyen l'opportunité de découverte urbaine tout en rencontrant de nouvel paysages urbains à chaque changement de direction ou à chaque fois qu'on change de section de vue.

Un pourcentage considérable de personnes ; soit 32.2% se déplacent à pied pour traverser

⁴⁶ « Le rapport d'orientation, PDAU intercommunal de Bejaia », Société Civile Professionnelle d'Architectes Axxam, 77p.

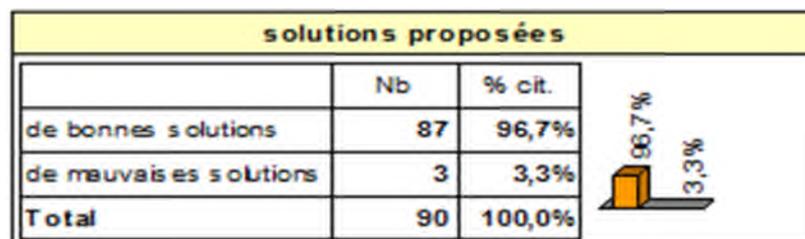
Chapitre 04 : Etude et évaluation de la perméabilité mécanique de la ville de Bejaia, comparaison et recommandations.

leurs trajets qui changent fréquemment selon de nombreuses situations qu'ils peuvent rencontrer lors de leurs circuits dans le but d'éviter les embouteillages. Ces personnes considèrent que c'est le moyen le plus efficace pour se déplacer dans la ville notamment qu'il est gratuit et joue le rôle d'un sport pour plusieurs d'eux qui ne font pas d'effort physique.

1.5. Le tramway:

Dans le PDAU Intercommunal, on a proposé de diversifier les modes de transport tout en améliorant les existants. Ces nouveaux modes se matérialiseront par l'intégration d'un tramway dont les voies parcourront la plaine de Bejaia, reliant les principaux noyaux de la ville, les pôles universitaires, quelques-uns des grands équipements qu'ils projettent (palais des expositions...). Le tramway ne viendra pas se substituer au système de bus existant, mais se placer à côté de lui pour le compléter en l'organisant et en le disciplinant. Le réseau pourra être réalisé en plusieurs étapes par extension au fur et à mesure des besoins et des moyens. Le tramway est un projet de transport novateur qui s'accompagne d'une démarche d'urbanisme volontaire et d'une commande publique artistique originale qui sera l'occasion d'affirmer de vrais choix artistiques dans le cadre de cette commande.⁴⁷

Le tramway sera une bonne solution pour 96.7% des citoyens, un bon moyen de transport qui devra répondre aux besoins du passager et permet à la fois d'alléger le trafic au niveau du système viaire et de combiner entre le reste des modes de déplacement.



Graphe 02: les solutions proposées.

Source: auteurs 2016.

1.6. Le téléphérique :

Bejaia est une ville enclavée entre mer et montagne sur un relief accidenté d'une beauté unique mais ne rend pas facile la circulation. Les nouvelles agglomérations tel que; Tizi, Iheddaden Oufella, Takleat, Dar Djebel et les anciens quartiers de Sidi Ouali et Sidi Bouali, sont perchés sur des pentes presque inaccessibles aux transports collectifs, donc on utilise des minibus de très faibles capacités et la majorité de leurs habitants préfère y accéder en empruntant la voiture individuelle. Il en faut alors des dizaines, peut-être, des centaines pour desservir un quartier.

⁴⁷Société Civile Professionnelle d'Architectes Axxam « Le rapport d'orientation, PDAU intercommunal de Bejaia », 77p.

Chapitre 04 : Etude et évaluation de la perméabilité mécanique de la ville de Bejaia, comparaison et recommandations.

Aussi de la même manière qu'on a préconisé le tramway pour la plaine (96.7% de personnes ont considéré que c'est bonne solution), le rapport d'orientation du PDAU intercommunal de Bejaia recommande un mode de transport spécifique pour la zone accrochée à la montagne sur un relief aussi escarpé ; le téléphérique sera le moyen de relier la plaine et les parties hautes de la ville.

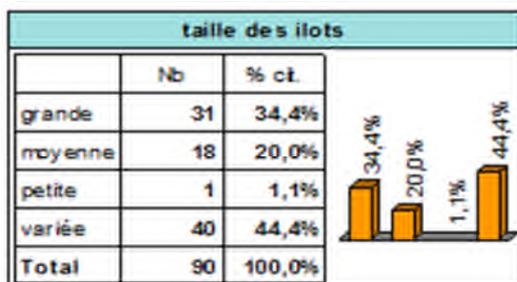
Réduire les nuisances sonores, environnementales, mieux lutter contre l'insécurité routière en privilégiant les modes « doux », non polluants, et rendre le transport de masses plus efficace, telles sont les objectifs assignés à ce téléphérique. Ce sera un projet de transport novateur et exotique qui allie modernité et économie ; il sera également l'occasion pour les pouvoirs locaux de faire une commande publique qui va allier le progrès technologique et l'esthétisme. Le téléphérique, mode de transport particulier pour les reliefs difficiles est une attraction touristique pour tirer profit des caprices du territoire, surtout quand il lie deux potentialités naturelles, la mer et la montagne.⁴⁸

2. Etude de la perméabilité mécanique dans la ville de Bejaia:

Notre cas d'étude ; les autorités n'accordent pas une importance pour la mobilité, selon 90% de ses acteurs, la ville de Bejaia vit un phénomène quotidien, les embouteillages et les bouchons de ci et de par-là qui pousse les usagers à subir de la pression, du stress... Cette étude nous permet de qualifier la perméabilité mécanique de la ville en général et de ses entités en particulier.

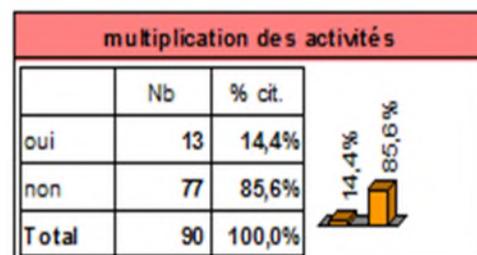
2.1.la trame urbaine de la ville de Bejaia:

La ville de Bejaia est conçue de système parcellaire, dans l'ensemble, de taille variée des ilots que 44.4% des citoyens peuvent le remarquer mais la réalité nous révèle qu'une partie de la ville (la zone industrielle) est entendue sur des ilots de grandes tailles voire gigantesques. Un autre facteur aussi important à signaler ; les ilots sont à une vocation limite et unique, qui peut être constater par 86% des différents acteurs de la ville, en augmentant l'imperméabilité mécanique de l'ensemble urbain.



Graph 03: la taille des ilots.

Source: auteurs 2016.



Graph 04: multiplication des activités dans les intersections.

Source: auteurs 2016.

⁴⁸Société Civile Professionnelle d'Architectes Axxam « Le rapport d'orientation, PDAU intercommunal de Bejaia », 78p.

Chapitre 04 : Etude et évaluation de la perméabilité mécanique de la ville de Bejaia, comparaison et recommandations.

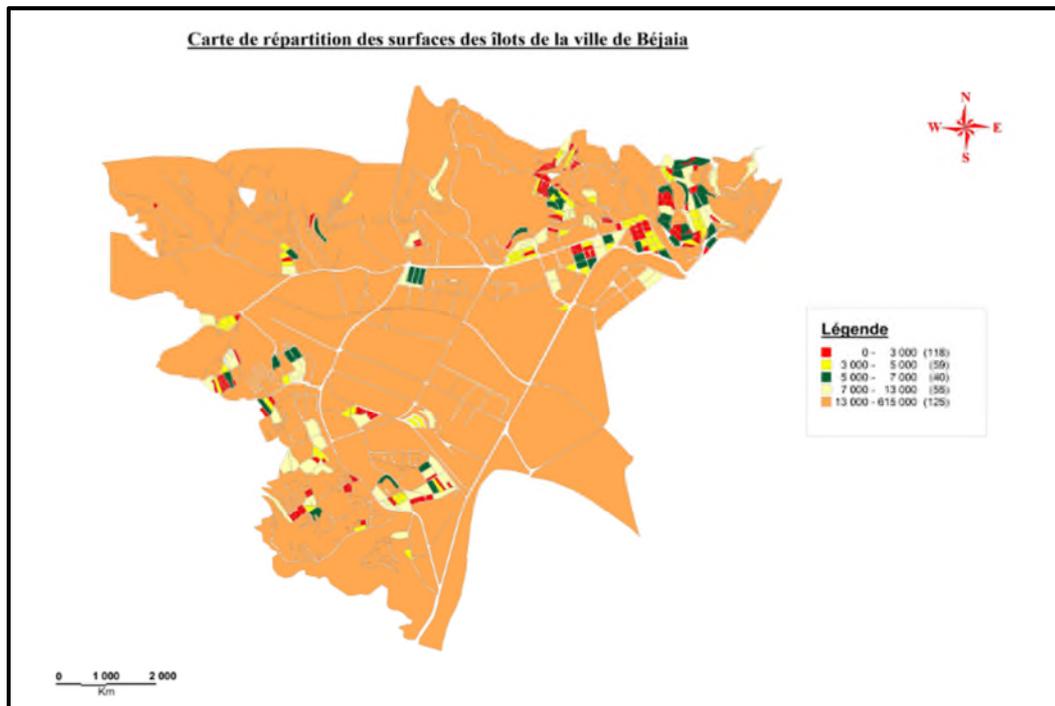
Après avoir calculé les surfaces des ilots et le nombre d'intersections de la ville de Bejaia nous sommes ressortis avec le tableau suivant:

Bejaia		
Ilots	Forme	Variée
	Nombre	394 ilots
	Densité	03 ilots / Km ²
	Taille moyenne	39615 m ² = 199*199
Intersections	Nombre	677intersections
	Moyenne	22 intersections / Km ²

Tableau 16: Répartition des ilots et intersections de la ville de Bejaia.

Source: Auteur 2016

Le tableau ci-dessus nous a permis de nous prononcer sur la taille, la forme des ilots ainsi que le nombre d'intersection par Km². En l'exploitant on peut dire que le nombre total des ilots est 394 ilots s'étalant sur une surface de 120Km² Avec des tailles variées et des formes différentes dont ces dernières sont régulières dans certaines zones et organiques dans d'autre; tandis que leurs tailles varient entre grandes et petites ilots et dont la moyenne est approximativement 39615 m² soit 199m*199m. La ville de Bejaia s'est construite autour des principales voies et de leurs intersections dont le nombre total compte 677 intersections réparties en 22 intersections par km².



Carte 05: Répartition des ilots de Bejaia selon leurs tailles.

Source: Auteurs, 2016.

Chapitre 04 : Etude et évaluation de la perméabilité mécanique de la ville de Bejaia, comparaison et recommandations.

Un nombre considérable soit 125 ilots de grandes tailles variantes entre 13000 et 615000 Km² (carte.05) règne sur la trame urbaine de la ville tout en créant un conflit en terme perméabilité mécanique du système viaire vu le nombre réduit d'intersections dans une superficie aussi importante.

Les grands ilots occupants la plaine urbaine de la ville sont à l'exploitation purement productrice (Zone industrielle) qui est une tâche noire sur une page blanche qui génère un disfonctionnement du schéma de circulation et nuis au paysage urbain tant qu'on ne peut absolument pas savoir ce qui se passe à l'intérieur de ces grands morceaux de terrains clôturés.

Pour être plus précis et avoir des résultats plus clair, nous avons décomposés la ville de Bejaia en quatre entités suivant l'évolution historique: l'ancienne ville, la plaine, la zone d'activité et l'extension de la ville.

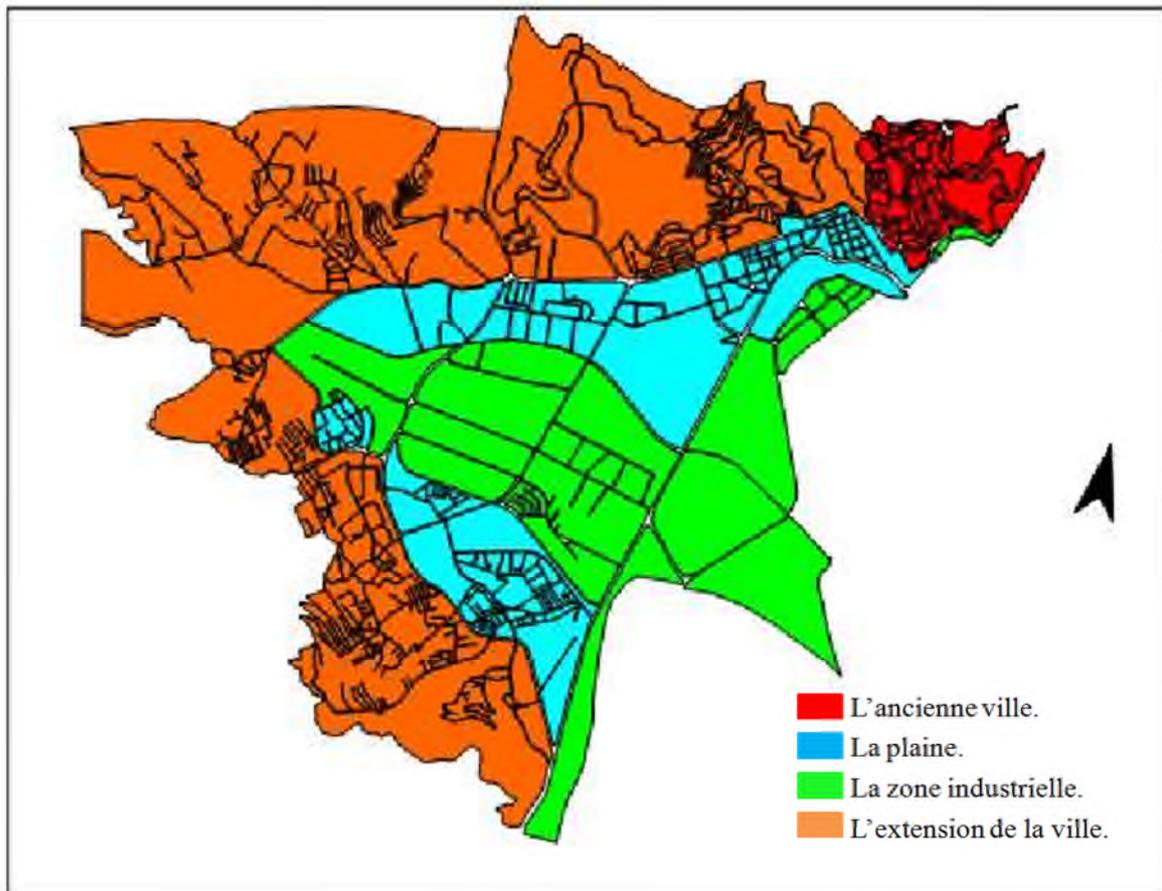


Figure 27: les secteurs étudiés.

Source: auteurs 2016.

Chapitre 04 : Etude et évaluation de la perméabilité mécanique de la ville de Bejaia, comparaison et recommandations.

Pour chaque partie on a calculé la moyenne des ilots dans chaque partie qu'on a résumé dans le tableau ci-après:

La ville de Bejaia	Les ilots		Les intersections	
L'ancienne ville	Le nombre	68 ilots	Le nombre	81 intersections
	La taille moyenne	9 520 m ² = 98*98	La moyenne	40 intersections /Km ²
La plaine	Le nombre	118 ilots	Le nombre	209 intersections
	La taille moyenne	24197 m ² = 155*155	La moyenne	29 intersections /Km ²
La zone d'activités	Le nombre	30 ilots	Le nombre	50 intersections
	La taille moyenne	125228 ² = 354*354	La moyenne	7 intersections /Km ²
L'extension de la ville	Le nombre	180 ilots	Le nombre	351 intersections
	La taille moyenne	45 952 m ² = 214*214	La moyenne	20 intersections /Km ²

Tableau 17: Répartition des ilots et des intersections par secteur.

Source: Auteurs 2016.

La répartition des ilots dans la ville est non équilibré le tableau ci-dessus (tab.17)l'illustre bien. Dans l'ancienne ville la taille moyenne est de 98m*98m, un chiffre qui est à la faveur de la perméabilité mécanique et qui assure la perméabilité et la fluidité mécanique dans cette partie et par conséquent, il augmente le nombre d'intersection pour en arriver à 40 intersections dans le Km². Ces chiffres reflètent l'aménagement réfléchi du centre historique de la ville de Bejaia sur laquelle a succédé plusieurs colonisations pour en terminer avec la colonisation française.

Cette dernière a encouragé l'extension de ce centre vers la plaine de la région au détriment des anciennes terres agricoles. La plaine est composée d'ilots de taille moyenne à savoir 155m*155m inscrit dans une trame régulière dessinant ainsi 29 intersections / Km².

Dans le centre géométrique de la ville en générale, précisément, de la plaine; la zone d'activités quant à elle ; englobe des ilots de grande taille de 354m*354m diminuant ainsi le nombre d'intersections jusqu'à atteindre 7 intersections/Km² vu, d'une part, l'importance des terrains réservés à une seule finalité de production et d'autre part le besoin de logements qui a influencé une mauvaise gestion du foncier.

De même pour l'extension de la ville qui est formée de grands ilots de taille 214m*214m avec un taux moyen d'intersections de 20 intersections / Km². Ces résultats sont dû à la morphologie plus escarpé du terrain et de l'extension de la ville en générale.

2.2. La voirie de la ville de Bejaia:

Sur 90 personnes interrogées, 87.8% ont constaté que le système viaire de la ville de Bejaia est en mauvaise état et afin d'étudier ce système ; on a opté pour l'analyse de quelques voies qu'on a jugé importantes dans l'organisation de la ville, et cela à travers un tableau illustratif (tab.18) accompagnées d'une série de commentaires où on va vérifier l'état de hiérarchisation et le degré de connectivité entre les différents types de vois en vérifiant ainsi leurs fonctions, puisque chaque catégorie de voies assure une certaine fonction, garantie une priorité au regard d'une autre par exemple les voies de pénétration et d'échange, où il s'agit des voies importantes dont la fonction première est de relier la ville de Bejaia avec les localités extérieures. Ces voies artérielles, où le trafic motorisé est prioritaire, constituent le réseau primaire de l'agglomération.

Voirie	Illustration	Etat	Connectivité	Commentaires
ROUTE DES AURES		- Bonne état. - Deux voies allée et deux retour.		Connecté à cinq voies pour chaque côté, drainent un flux important à l'entrée de la ville. avec une mauvaise Signalisation, ce qui causent un problèmes des embouteillages tout le temps et à tout moment.
BVD KRIM BELKACEM		- Bonne état. - deux voies allée retour. -Espaces de stationnement sur la chaussée.		Une voie assez importante qui desserve un nombre important d'îlots de la ville et qui draine un flux important vue sa connectivité et sa longueur. souffre des embouteillages pendant les journées du marché EDIMCO et aussi au heures de pointe
ROUTE DE LA LIBERTE		-Bonne état -Animation par l'implantation d'arbres. -Deux voies : allée/retour. -Stationnement sur les cotés de la chaussée		Une voie important, relie l'ancien centre de la ville aux autres partie de l'espace urbain (extension de la ville) elle est importante aussi en terme de flux qu'elle draine, vue sa connectivité et sa longueur. Sa forme remarquable mais le stationnement aux abords de la chaussés rend pénible la circulation mécanique et confus sa connectivité avec les autres voies.
Boulevard de l'ALN		- Bonne état. - Signalisation moyenne. -Deux voies de chaque coté et une trémie au centre.		Cette voie principale joue un rôle important dans la circulation mécanique vu sa connectivité par rapport aux autres voies et les activités qui l'animent, tout en desservant les îlots avoisinants surtout après avoir bénéficié de la nouvelle trémie qui sépare les différentes destinations et allège un peu la circulation au niveau des intersections.

Tableau 18: Organisation de la voirie principale de la ville de Bejaia.
Source: Auteurs,2016.

Chapitre 04 : Etude et évaluation de la perméabilité mécanique de la ville de Bejaia, comparaison et recommandations.

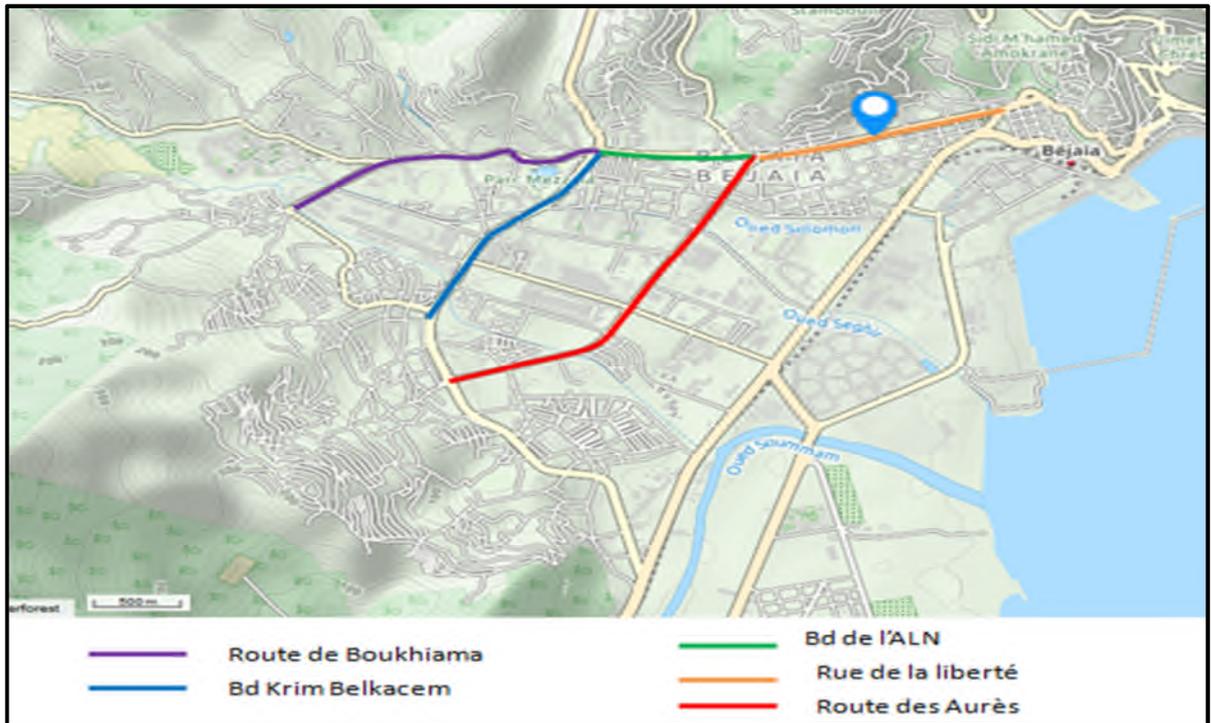
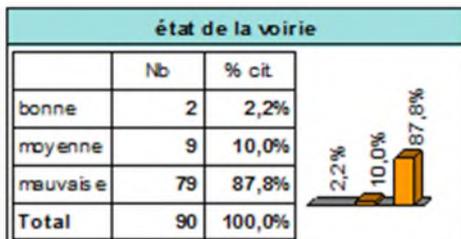


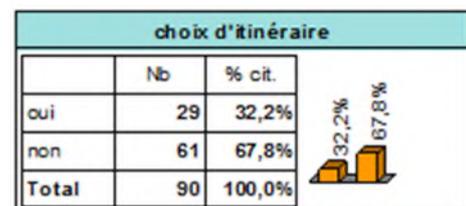
Figure 27 : Localisation des voies étudiées de la ville de Bejaia.

Source : Auteurs 2016.



Graphe 05: état de la voirie.

Source: auteurs 2016.



Graphe 06: le choix d'itinéraire.

Source: auteurs 2016.

La ville de Bejaia conçu sur un terrain à relief accidenté, l'organisation de son système viaire et sa connectivité entre ses différentes entités et aimants est très faible, réduisant le choix d'itinéraires pour aller d'un point à un autre. Une absence totale des pistes cyclables, piétonnes et même des différents modes doux et durable qui sont des objets d'améliorer la mobilité durable, de fusionner les modes de déplacements et d'intégrer un système de mobilité plus perméable.

Un système viaire mal hiérarchisé (carte.06), un état médiocre de la voirie, particulièrement, la principale où il est essentiel de proclamer la mauvaise et même l'absence de signalisation qui n'est pas à la faveur des acteurs de la ville alors qu'elle peut

2.3 Les carrefours, les intersections et la signalisation:

La grande taille des ilots de la ville de Bejaia minimise le nombre d'intersections dans une superficie réduite ce qui ne donne pas le choix d'itinéraires pour 67.8% de l'ensemble d'utilisateurs ; dont 83% ne peuvent pas se repérer et presque 89% ne peuvent pas s'orienter dans l'ensemble de la ville vu la mauvaise signalisation ou bien même son absence au niveau de ces intersections.

La voirie en intersection	Illustration du nœud	Signalisation et matérialisation	Connectivité	Commentaires
Rue de la Liberté X Rue Harfi Taous		<p>Signalisation verticale :</p> <ul style="list-style-type: none"> * Panneaux d'indication, d'interdiction et d'obligation. * Les feux <p>Signalisation horizontale :</p> <ul style="list-style-type: none"> * Manque de passages piétons <p>Matérialisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> * placette publique <p>Activités : *Services/ Commerce/ Habitat.</p>	 <p>C : commerce/ H : habitat</p>	<p>Une intersection d'une voie principale et une secondaire, avec une bonne signalisation qui permet de bien s'orienter dans la ville, matérialisée avec une placette publique dont on trouve une statue et un arrêt de bus qui font objets de points d'appels et repères. Dans cette partie de la ville qui est considérée la 1er extension de la ville post-indépendante caractérisé par une multitude vocation l'habitat, commerce et service</p>
RN 12 x Boulevard Krim Belkacem		<p>Signalisation verticale:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Panneaux d'orientation, de priorité, d'interdiction, d'obligation et publicitaire. *Les feux <p>Signalisation horizontale:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Manque de signalisation <p>Matérialisation: Aucune matérialisation</p> <p>Activités: *Habitat *Service</p>	 <p>H: habitat.</p>	<p>Une intersection d'une voie artérielle avec une route principale avec une signalisation moyenne ; entourée uniquement par une fonction qui est l'habitat. Arrêts de bus aménagés sur la chaussée ; accès riverain non mis en évidence.</p>
BD Krim Belkacem X Rue Kadli Chouhadas		<p>Signalisation verticale:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Panneaux d'indication, d'obligation et publicitaire. *Les feux <p>Signalisation horizontale:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Les passages piétons <p>Matérialisation: *Sans matérialisation</p> <p>Activités: *Commerce/ Habitat.</p>	 <p>H: habitat/ C: commerce.</p>	<p>Une intersection de quatre voies avec une signalisation moyenne. Des terrains abandonnés et non exploités qui entourent cette intersection ou se déroule des activités commerciales et de l'habitat.</p>
Route des Aurès X Boumdaoui Nacer.		<p>Signalisation verticale:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Panneaux d'interdiction et d'orientation <p>Signalisation horizontale:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Les passages piétons <p>Matérialisation:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Absence de matérialisation. <p>Activité: *Habitat*Industrie</p>	<p>A I: activité industrielle/ H: habitat.</p> 	<p>Une intersection de deux voies principales qui ne comptent pas des feux et qui connaissent des embouteillages . Présence des friches industrielles .</p>

Tableau 19: Les nœuds dans la ville de Bejaia. Source: Auteurs 2016.

Chapitre 04 : Etude et évaluation de la perméabilité mécanique de la ville de Bejaia, comparaison et recommandations.

3. L'analyse comparative et synthèse:

Les deux villes modèles « Funchal » et « Le Havre » sont plus différentes par rapport à notre cas d'étude « la ville de Bejaia » en terme de perméabilité mécanique dont les deux villes disposent de multiples caractéristique qui jouent à la faveur de ce phénomène contrairement à la ville de Bejaia où nous retrouvons qu'elle est imperméable mécaniquement.

Un phénomène qui se résume à des conditions d'absence ou d'inefficacité de l'un des facteurs mentionnés ci-avant. Le tableau suivant résume les caractéristiques de chacune de ces villes :

Eléments qui influencent la perméabilité mécanique	Bejaia		Ville modèle		
	Moyens de transports	Voiture - Bus Deux roues motorisées Deux roues non motorisées	Voiture - Bus - Taxi - Tramway - Deux roues motorisée -Deux roues non motorisées - Téléphérique - La marche à pied		
	Système viaire	Mauvaise état Hiérarchisation moyenne Mauvaise connectivité Mauvaise signalisation	Bonne état Bonne hiérarchisation Bonne connectivité Bonne signalisation		
	Ilots	La taille moyenne	199m * 199m	La taille moyenne	De 140m*140m à 180m*180m
		La forme	Variée	La forme	Variée
	Carrefours et intersections	La moyenne	22 intersections / Km ²	La moyenne	20 à 40 intersections / Km ²
		Signalisation	Mauvaise	Signalisation	Bonne

Tableau 20: Comparaison entre la ville de Bejaia et une ville modèle
Source: Auteurs 2016.

Synthèse :

La perméabilité mécanique dans la ville de Bejaia est plus réduite par rapport à une ville modèle vu ses caractéristiques qui ne jouent pas à sa faveur ; des ilots de grandes tailles dans la zone industrielle et l'extension de la ville de forme organique, une mauvaise signalisation au niveau des carrefours, un système viaire non hiérarchisé avec une mauvaise signalisation réduisent sa perméabilité mécanique quotidiennement, notamment dans les heures de pointes.

Des solutions seront proposées afin de régler cette problématique et des recommandations seront fixer dans le but d'alléger ce phénomène urbain dans notre cas d'étude.

3.Les modes de transport:

L'utilisation des modes de transport dans la ville est un facteur essentiel pour la gestion et le développement de cette dernière. Quant à la diversification de ces modes, ça doit représenter une opportunité à la faveur de toute agglomération vu que les usagers auront plus de choix en terme de moyens dont on trouve ; la voiture individuelle, le taxi, le bus, le tramway, le téléphérique, les deux roues motorisées / non motorisées la marche à pied mais aussi le métro dans d'autres villes que celles que nous avons étudié ci-avant (tab.21).

La ville	Les modes de transports utilisés
FUNCHAL	- La voiture individuelle - Le bus - Le tramway - - Le téléphérique - Le bateau - Les deux roues - - La marche à pied -
LE HAVRE	La voiture individuelle - Le bus - Le tramway - Le bateau - Les deux roues - La marche à pied -
BEJAIA	- La voiture individuelle - Le bus - - Les deux roues (minorité) - - La marche à pied -

Tableau 21: Les modes de transports les plus utilisés dans les trois villes.
Source: Auteurs 2016.

La ville portugaise, Funchal est une ville très dynamique, vivante qui draine un flux de gens assez important; les touristes, les habitants de l'île de Madère tout au long de l'année, ce qui augmente le besoin et la nécessité de déplacement pour une multitude de motifs.

Funchal mis à leurs dispositions de différents modes de déplacement afin de minimiser l'utilisation de la voiture individuelle tout en favorisant les transports publics.

Le comité municipal de la ville a opté pour la mise en œuvre de deux lignes deux téléphérique reliant Santo Antonio et Saô Martinho vu la morphologie du terrain, des lignes de tramway au centre de la ville connectée à leurs tours à un réseau viaire accompagné d'un réseau cyclable dans le but de combiner entre les différents modes de transport pour leur permettre de s'alléger les uns les autres (les bus, les vélos, la marche à pied et le tramway). Afin de se rendre dans les villes de l'île, le voyageur n'est pas obligé de parcourir la ville de Funchal et bien d'autres alors qu'il existe un autre moyen plus efficace celui du transport maritime permettant la réduction de l'exploitation de la voirie.

Quant à la ville française, Le Havre une ville dynamique attirante, ville aussi touristique que productrice draine à son tour des flux aussi importants; touristes, investisseurs, ouvriers étudiants... augmentant le trafic routier et le nombre de déplacement dans la ville vu les multitudes motifs pour lesquelles on doit se déplacer. Le Havre possède un réseau viaire très hiérarchisé avec une combinaison des différents modes de transport (la voiture,

Chapitre 04 : Etude et évaluation de la perméabilité mécanique de la ville de Bejaia, comparaison et recommandations.

le bus, le vélo, le tramway et la marche à pied) qui sont aux profits de leurs usagers sans oublier la ligne de téléphérique à l'étude qui doit relier la ville haute et la ville basse tout en minimisant le nombre de déplacement par voiture entre ces deux entités.

Il aussi important de signaler que la Seine navigable joue le rôle de minimiser le trafic de marchandise sur réseau routier.

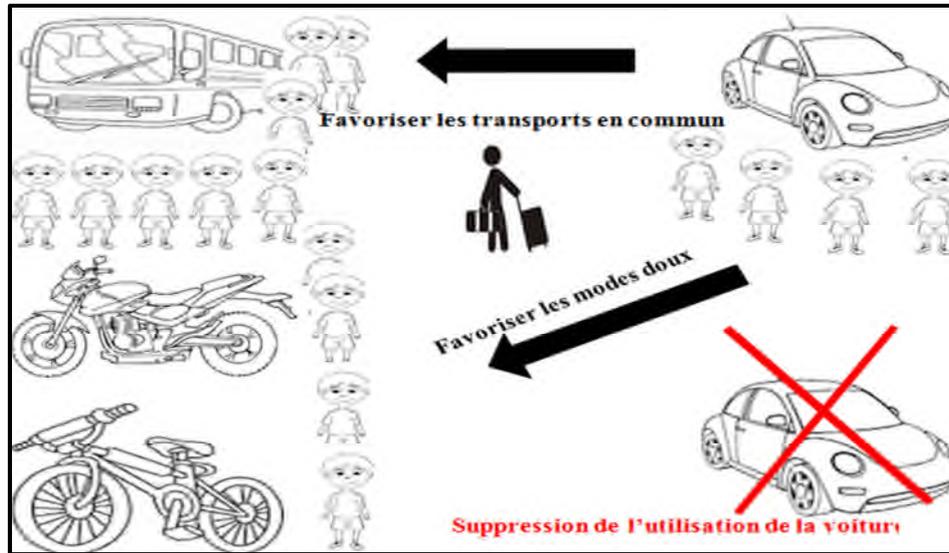


Figure 28 : Transfert vers les transports en commun.

Source : Auteurs 2016.

Nous pouvons constater que les deux villes appliquent une certaine logique de programmation des modes de transport (diversification des modes de déplacement) dont on essaye de minimiser le nombre de voitures utilisées dans la ville en se penchant vers les transports en commun et les modes doux (fig.28).

Dans notre cas d'étude, la ville de Bejaia, une ville touristique notamment durant la période estivale, estudiantine durant la période scolaire, productrice tout au long de l'année, aussi dynamique et active.

Toutes ces particularités augmentent le taux de déplacement dans la ville, mais vu la suprématie de l'utilisation de la voiture individuelle et l'adoption majoritaire d'utilisation du bus comme étant le seul moyen collectif pour se rendre d'un lieu à un autre avec l'absence ou l'utilisation mineure des autres modes; la ville connaît quotidiennement des embouteillages et des embouteillages particulièrement pendant les heures de pointes ainsi que durant les journées du marché (lundi, jeudi) ...

Des efforts sont faits pour résoudre ce phénomène qui engendre le stress, l'ennui mais aussi la ségrégation mais il reste impératif d'en faire encore d'autre pour arriver à répondre aux besoins des usagers et à leurs satisfactions dans un contexte d'une stratégie innovante et peut être même durable qui fera objet de minimiser l'utilisation de la voiture puis opter

Chapitre 04 : Etude et évaluation de la perméabilité mécanique de la ville de Bejaia, comparaison et recommandations.

pour des transports collectifs et des modes doux tout en augmentant la perméabilité mécanique dans la ville comme dans sa périphérie. Pour se faire nous proposons :

- Dans le but de minimiser l'usage de la voiture et gagner du temps lors des déplacements ; l'aménagement de lignes de tramway doit relier les entités essentielles de la ville dont nous pouvons programmer une étude et l'installation de trois lignes :

Ligne A: Reliant Lekhmis à l'entrée de la ville ; Bir Esalem ;

Ligne B: Reliant Lekhmis et le Boulevard Krim Belkacem;

Ligne C: Reliant Iheddaden à l'entrée de la ville ; Bir Esalem.

- Afin de relier la plaine urbaine de la ville avec le centre historique ainsi que les deux extensions ; Iheddadene et Tizi, nous avons pensé à étudier puis créer des lignes de téléphérique qui feront objet de relier l'ensemble de la ville favorisant de réduire les modes de transports motorisés tout en souscrivant l'augmentation de la perméabilité mécanique et encourageant la mixité sociale;
- En aménageant des pistes cyclables et d'autres piétonnes tout au long de la voirie principale, à l'intérieur des agglomérations..., nous allons contribuer à la combinaison des quatre modes de déplacement ; la marche à pied, le vélo, les bus et le tramway et peut être même avec les téléphériques;
- Réviser le plan de circulation de la ville.

1. Le système viaire:

Le système viaire représente à la fois le système d'alimentation et de digestion de la ville, dont plus les distances sont réduites, la connectivité augmente et le réseau sera plus perméable engendrant une fluidité des circulations mécanique avec une richesse visuelle croissante.

Dans la ville de Funchal ; d'une part, le réseau viaire de la ville est hiérarchisé avec une bonne gestion des types de déplacement, une combinaison de différents modes de transport, une connectivité des pistes piétonnes ainsi que cyclables à des routes à multiples voies dans un sens de circulation dont la bonne signalisation permet à l'utilisateur de bien se repérer et s'orienter dans l'ensemble de la ville. Ce système viaire forme des îlots de formes organiques dans la plupart de la ville vu la morphologie du terrain. D'autre part, dans la ville du Havre, la seule différence par rapport à la première ville est la forme des îlots formés par le système viaire dont on trouve la forme organique dans la ville haute dû à la morphologie du terrain et la forme régulière dans la ville basse notamment dans le centre reconstruit par Auguste Perret.

En ce qui concerne la ville de Bejaia, le réseau viaire n'est pas vraiment hiérarchisé du temps qu'on a presque le même type de voie dans l'ensemble de la ville manquant ou

Chapitre 04 : Etude et évaluation de la perméabilité mécanique de la ville de Bejaia, comparaison et recommandations.

L'absence de signalisation qui ne permet pas aux usagers, surtout aux nouveaux arrivés à la ville de se repérer et s'orienter par rapport à l'ensemble de l'agglomération. Ce système viaire forme des ilots de forme qui varie entre organique dans la zone industrielle et l'extension de la ville vue, respectivement, l'exploitation du site, la morphologie du terrain mais aussi régulière dans la plaine urbaine de la ville et une partie de l'ancienne ville.

Il est essentiel pour maîtriser le phénomène circulatoire, tant du point de vue capacité que du point de vue de la sécurité et des contraintes liées au cadre de vie, de bien définir là où les fonctions assignées à chaque élément du réseau viaire.

La hiérarchisation est un préalable qui facilite grandement la conception, la réalisation des aménagements ainsi leur exploitation tout en permettant de classer les voies selon leur fonction et de définir le type de gestion et d'aménagement qui leurs sera assignés. Elle est l'ossature qui doit servir de référence lors de la programmation de toute action ayant trait non seulement à la mobilité mais également à l'aménagement du territoire (concordance entre la fonction des voies et les activités avoisinantes). Cette hiérarchisation doit d'être adaptée au fur et à mesure du développement de l'infrastructure dans le but d'améliorer la perméabilité mécanique, ce qui nous permet de se prononcer pour :

- Le travail le système viaire de la ville de Bejaia ;
- Le trafic automobile n'est plus prioritaire ;
- L'aménagement de pistes cyclables et piétonnes et cohabitation entre les modes de transport ;
- Chaque voie est différente de par son profil et sa fréquentation mais l'aménagement de ces chemins doit privilégier la vie locale, notamment par l'aménagement du domaine piétonnier ;
- La veille particulière sur la qualité des revêtements de chaussée et des futurs cheminements piétonniers et cyclables ;
- La suppression des poids lourds à l'intérieur de la ville ;
- L'adoption des distances réduites afin d'augmenter la connectivité du système et l'accessibilité aux différents ilots, dont les petits engendrent une multiplication de choix d'itinéraires tout en se déplaçant dans la ville.

2. La taille et la forme des ilots:

La taille et la forme des ilots sont souvent définis par le système viaire de la ville, dont un réseau viaire hiérarchisé avec une bonne connectivité créée par l'augmentation du nombre d'intersections dans une surface plus réduite ; des petits ilots qui, à leurs tours, augmente la perméabilité mécanique mais aussi la richesse sensorielle dans une agglomération donnée.

Dans la ville du havre la forme des ilots est régulière de taille variée entre la ville basse et la ville haute. Dans le centre ; August Perret a opté pour des ilots de petite taille soit 122m*122m qui augmente le nombre d'intersections pour atteindre la moyenne de 45

Chapitre 04 : Etude et évaluation de la perméabilité mécanique de la ville de Bejaia, comparaison et recommandations.

intersections / Km² contrairement à la zone d'activités avec des ilots de taille de 269m*269m en moyenne réduisant le nombre d'intersections à 14 intersections / Km². La ville haute avec des ilots de forme organique de taille variée d'une moyenne de 130m*130m augmentant le nombre d'intersections. Tout ça ; est à la faveur de la perméabilité mécanique et de la mobilité en général de la ville du Havre notamment que ces ilots ont une diversité fonctionnelle qui minimise progressivement les motifs de déplacement.

De même pour la ville de Funchal qui se subdivise en deux parties par une voie départementale, la partie haute, Santo Antonio possède des ilots de grandes tailles de formes organiques dû à la morphologie du terrain qui peuvent atteindre une taille moyenne de 214m*214m réduisant le nombre d'intersections à 12 intersections / Km².

La deuxième partie ; Saô Martinho, avec un centre presque plat de taille moyenne de 85m*85m et une moyenne de 30 intersections / Km², contrairement au reste de cette partie avec une grandes surfaces formée d'ilots de taille moyenne de 169m*169m réduisant le nombre d'intersections à 30 intersections / Km².

Dans les deux parties de la ville portugaise, les causes de déplacement sont réduites vu que ses ilots sont d'une vocation multiple qui tenait le citoyen à rester dans un périmètre de mobilité plus réduit.

Quant à notre cas d'étude, la ville de Bejaia est presque parfaite vu la taille moyenne de l'ensemble de ses ilots qui est de 199m*199* et le nombre d'intersections qui fait une moyenne de 22 intersections / Km², mais la réalité n'est vraiment pas encourageante, des embouteillages de part et d'autres de tout la ville notamment dans son centre géométrique et le côté de la mer où se concentre l'activité industrielle qui s'étale sur des ilots de grandes tailles qui peuvent atteindre une superficie moyenne de 354m*354m causant une mauvaise connectivité à l'ensemble du réseau viaire de la ville et par conséquence une imperméabilité mécanique dû au manque d'alternative de direction pour se rendre d'un point à un autre.

Afin d'aboutir à une perméabilité mécanique de la ville de Bejaia nous proposons :

- Le réaménagement du système parcellaire de la ville tout en réduisant la taille des ilots notamment dans la zone d'activité (la zone industrielle) pour offrir plus d'alternatives de déplacement dans l'ensemble de l'agglomération ;
- La délocalisation de la zone industrielle ; une proposition aussi annoncée par le PDAU Intercommunal de Bejaia ;
- La diversification de la vocation des ilots qui devrai favoriser la mixité sociale et fonctionnelle de la ville.
-

3. Les carrefours, les intersections et la signalisation:

Les carrefours comme les intersections sont les premiers lieux responsables des embauches dans n'importe quelle ville. Lieux de rencontres qui multiplient le nombre de trafic drainant un nombre essentiel d'usages de la voirie dans la ville. Une mauvaise gestion de ces points critiques peut créer des conflits qui ne seront jamais à la faveur de la perméabilité mécanique d'une aire urbaine.

Dans la ville du Havre, les intersections et les carrefours sont bien gérés et matérialisé d'une façon à faciliter le phénomène de mobilité. Des points de rencontres qui sont bien aménagés avec des signalisations qui permettent à la fois de se repérer et s'orienter dans l'ensemble de la ville. Une matérialisation avec des placette, statue, même avec des sculpture... ; est faite dans le but de créer des points d'appel qui servent de repères à la faveur des usagers.

De même pour Funchal, dont on trouve une bonne signalisation qui indique aux usagers de la voirie les directions à prendre pour arriver à leurs destinations ; sans oublier les statues qui se trouve un peu partout dans la ville au niveau de ces intersections notamment la statue de l'Autonomie au centre de la ville et la statue du prince Henri qui se voit dans presque tous les coins de la ville et considéré comme des points d'appel, de repère pour les citoyens de la ville et ses visiteurs.

En ce qui est de la ville cas d'étude, la signalisation au niveau des intersections est timide ou bien peut être considérée absente vu l'absence de signalisation d'orientation et de positionnement qui, à l'origine, peuvent nous indiquer la situation de l'utilisateur puis l'orienter vers une destination bien précise. Quant à la matérialisation des nœuds et création de points d'appel dans la ville ; on peut situer seulement la statue du martyr inconnu au niveau d'El Qods, la placette Said Mekbel au niveau du Boulevard de la Liberté mais sinon des simples aménagements sont installés au niveau de ces intersections.

Afin de régler le problème des embauches et des embouteillages au niveau de ces points de conflits on doit :

- Renforcer la signalisation routière pour gérer les priorités, les interdictions... ;
- Opter pour une signalisation d'orientation permettant aux usagers de se repérer et de s'orienter dans la ville ;
- Réduire l'espace de circulation au niveau de ces intersections ;
- Matérialisation des nœuds et création de points d'appel dans l'ensemble de la ville.

Chapitre 04 : Etude et évaluation de la perméabilité mécanique de la ville de Bejaia, comparaison et recommandations.

Synthèse:

Les deux villes modèles en terme de mobilité nous illustrent parfaitement les conditions d'une bonne perméabilité mécanique, des indices qualitatifs aussi que quantitatifs.

La ville de Bejaia souffre d'un phénomène quotidien qui s'augmente progressivement avec des conditions qui minimisent la qualité de sa perméabilité mécanique ; la suprématie de l'utilisation de la voiture individuelle avec le manque de diversité des modes de transport collectifs et un grand nombre insuffisants de bus qui transportent les passagers dans une ville aussi dynamique avec des ilots de grandes tailles minimisant le nombre d'alternatives d'itinéraires accompagnés d'une mauvaise signalisation.

Pour en résoudre un tel phénomène nous, dans ce chapitre, avons proposé des solutions qui peuvent être à la hauteur de la demande des usagers permanents et occasionnels du réseau viaire de la ville de Bejaia :

- Revoir le plan de circulation de la ville de Bejaia ;
- Appliquer des recommandations du PDAU de la ville de Bejaia ;
- Opter pour des solutions technologiques et innovantes (le covoiturage, systèmes intelligents...)
- Minimiser l'utilisation du transport individuel et opter pour les transports collectifs ;
- Favoriser les modes doux tout en réduisant les distances à parcourir lors des déplacements quel que soit le motif.

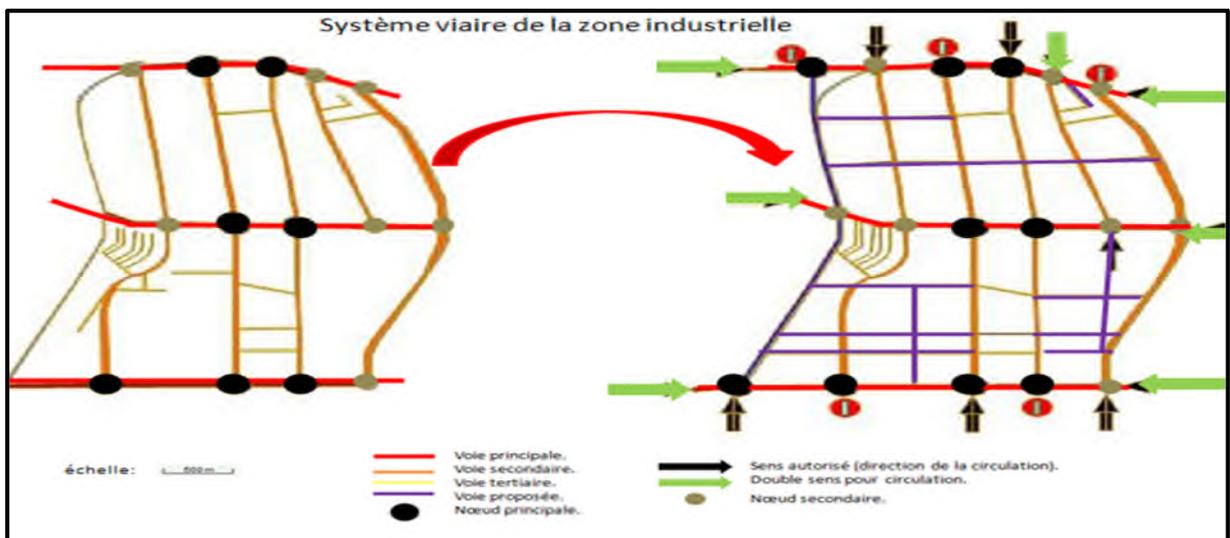


Figure 29 : Recommandation pour alléger la zone critique de la ville (ZI).

Source : Auteurs 2016.

Le problème de l'imperméabilité mécanique dans la ville de Bejaia doit se régler à la source ; la zone industrielle, la zone critique de la ville qui devrait être repensé afin de décongestionner le système viaire de la ville tout en multipliant les jonctions entre les voies

Chapitre 04 : Etude et évaluation de la perméabilité mécanique de la ville de Bejaia, comparaison et recommandations.

existantes et créant d'autres pour composer une trame urbaine avec un réseau viaire hiérarchisé, avec tout le mobilier qui lui faut afin de prétendre un confort d'usage dans un espace sensé répondre aux besoins quotidiens des différents acteurs de la ville (fig.29).

D'autres solutions devraient être mise en œuvre dans le but de lutter contre l'utilisation massive de la voiture particulière en projetant de nouveaux modes de transport dans l'ensemble de la ville et étudiant un schéma de circulation pour les bus qui doivent faire leurs navettes intra-quartiers et céder la place aux transports doux, collectifs durables (tramway et téléphérique) pour relier les différents quartiers de la ville, même avec l'extérieur de son périmètre urbain (fig.30).

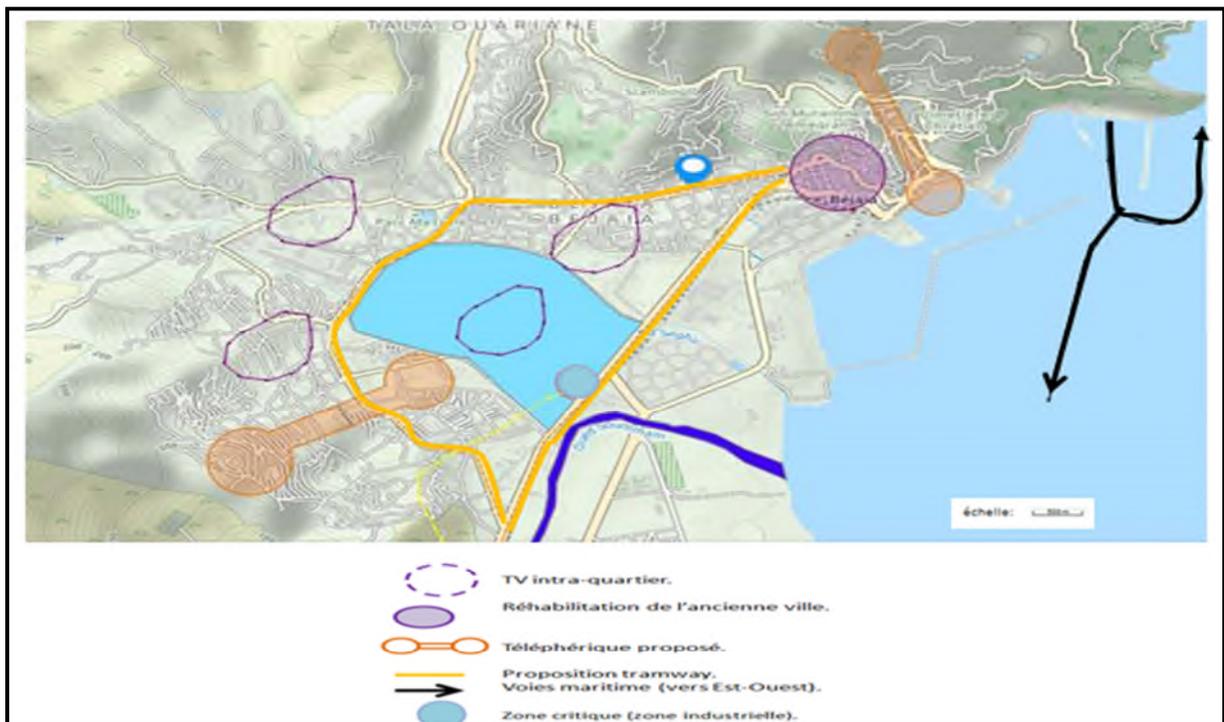


Figure 30 : Recommandations pour l'ensemble de la ville de Bejaia.
Source : Auteurs 2016.

Conclusion:

L'aboutissement du présent travail nous permet de qualifier la ville de Bejaia comme étant une ville imperméable mécaniquement vu son état quotidien notamment lors des heures de pointes dont le phénomène de l'imperméabilité mécanique augmente chaque jour.

Des solutions sont proposer dans les différents plans et schémas directeurs d'urbanisme de la ville et de la wilaya en général mais sans aucun résultat sur le terrain dû à l'absence de son application ou bien même à la mauvaise gestion de cette dernière.

Un système viaire hiérarchisé bien aménagé, des ilots de petites tailles à vocation multiples, un nombre d'intersection assez important avec une bonne signalisation permettant une bonne gestion des circulations, une diversité de modes de déplacement qui alternent entre les modes collectifs et modes doux seront de bonnes solutions afin de répondre à la demande des citoyens comme à celle des visiteurs de la ville de Bejaia.

CONCLUSION GENERALE :

La ville d'aujourd'hui est en perpétuelle mutation, elle ne cesse de drainer des flux cosmopolites aussi importants qui l'animent et augmentent par conséquent le taux des déplacements pour une multitude de motifs entre ; domicile-travail, domicile-école, travail-courses, école-club sportif... pour ne citer que ceux-là.

Cette augmentation du taux de déplacements peut engendrer plusieurs situations indésirables qui peuvent provoquer chez les usagers de la ville ; du stress, de l'ennui. L'utilisation massive de la voiture individuelle et l'absence ou la minimisation de multiplication des modes de transports collectifs, participe d'une manière ou d'une autre à l'imperméabilité mécanique du tissu urbain.

Enfin, d'après la recherche menée, ce travail nous a permis de répondre clairement à notre problématique posée au départ à savoir les paramètres relatifs à l'évaluation de la qualité de la perméabilité mécanique à l'intérieur du périmètre urbain et qui se sont avérés comme suit:

La diversité des différents modes de transport qui se manifeste par la présence de plusieurs moyens de transports qui roule sur des sites propres ce qui permet d'éviter les problèmes de congestion. La taille et la forme des ilots qui est un facteur très important dans l'évaluation de la perméabilité mécanique ou un système parcellaire à ilots de petites tailles multiplie le nombre d'intersections dans une superficie aussi réduite ce qui augmente, d'une part, le nombre d'alternatives d'itinéraires pour se rendre d'un point à un autre, d'autre part, la richesse sensorielle lors de découverte du paysage urbain dans le cas d'ilots de formes organique ou bien régulier non ramifié. de plus pour réussir une bonne perméabilité il faut assurer une richesse sensorielle accompagner d'une bonne lisibilité qui ne peut-être que par une diversité des ilots comme l'exemple de paris ou en vie la ville un million de fois avec un million d'expériences différentes chaque fois en découvre un aspect nouveau de la ville où il suffit de prendre une nouvelle ruelle, une nouvelle voie ou une nouvelle artère... l'ambiance change, tout le sensoriel changera; contrairement à une ville en damier où tous les ilots sont similaires est une ville monotone (la ville romaine).

La hiérarchisation de la voirie et son état est un autre point qui participe d'une manière directe dans la fluidité du trafic et le bien-être de ces usagers par une cohérence et une bonne répartition des différents types de voies accompagnées par une meilleure prise en charge de son état, rajoutant à cela une signalisation réfléchis pour pouvoir se repérer facilement dans la ville. Un autre critère qui se rejoint aux précédents, c'est celui des carrefours et leurs matérialisations par une bonne répartition des aimants, ou chaque changement de direction sera marqué par un équipement phare considéré comme un élément de repère.

Conclusion générale

A la présence de l'ensemble des critères cités en amont la ville sera plus perméable, rend service et participe à l'épanouissement de ces usagers.

Finalement l'hypothèse s'est avérée juste par rapport à la question générale concernant les critères qui assure une bonne perméabilité à l'intérieure du périmètre urbain qui sont expliqués ci avant. Quant à l'hypothèse relative à Bejaia, on qualifie son tissu urbain étant hétéroclite ; ou la zone industrielle est au milieu géométrique de la configuration de la ville ce qui constitue une barrière, qui rend les espaces de Bejaia imperméable ou l'utilisateur passe par des corridors fermés, hermétique pour passer du bout de la ville à un autre et avec des tailles d'ilots gigantesques et illisibles. Donc nous recommandons de délocaliser la zone industrielle vers le côté qui n'est pas concerné par l'animation de l'urbain et la centralité des résidences, et essayer de la coudre, de la tisser et voir dans quelle mesures en peu rendre la ville de Bejaia perméable mécaniquement avec une fluidification maximum de la circulation à travers la jonction des voiries et les intersection pour en créer des petits ilots afin d'augmenter le nombre des déplacements mécaniques urbains, diversifier des modes de transports, et répartir les aimants urbains avec une bonne signalisation moderne et précise sans oublier l'entretien et la remise en bon état de la voirie.

D'après le questionnaire nous avons pris quelques propositions venant de certaines catégories sociales qui nous suggère par exemple de faire un système de signalisation intelligente usé de la technologie ou un système de déplacement intelligent sera proposé en utilisant les tics pour que la ville puisse gérer la circulation. Une ville comme Bejaia, en prenant ses entrées ou à chaque fois qu'un véhicule passe il sera détecté par un capteur placé au sol ou sur un élément vertical qui calcule le nombre de voitures entrant à la ville afin de réguler la circulation au niveau des carrefours suivant le flux mécanique qui traversera cette intersection.

Nous pensant avoir touchés au objectifs ciblé au départ et nous espérant que ce travail de recherche concernant la perméabilité mécanique à l'intérieure du périmètre urbain fera l'objet ou ouvrira d'autres pistes d'investigations appeler à être affinées dans un future proche ou lointain.

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages :

- George Duby « Histoire de la France urbaine », Tome 3, Ed. Seuil, Paris, 1981.
« *Wilaya de Bejaia : répartition de la population résidente des ménages ordinaires et collectifs, selon la commune de résidence et la dispersion* », 2008.
- Ian Bently « Responsive Environments », Oxford, Ed. Elsevier, 1985, 12p.
- « Bouger pour s'en sortir », Eric Le Breton, Armand Collin, 2005, d'après « Les transports, La planète et le citoyen », Marc Fontanès (sous la dir), Ed. Rue de l'échiquier, Paris, 2010, 28p.
- Schulz , « GENIUS LOCI- Paysage- Ambiance, Architecture », Ed. Pierre Margada 1981.
- P. Panerai, « Eléments d'analyse urbaine », Archive d'architecture moderne, Bruxelles 1980. 116p.
- P. Panerai, « le temps de la ville, l'économie résonnée des tracés », Ed. Ecole d'Architecture de Versailles, Paris, 1988, 71p.

Ouvrage format électronique

- VIVRE EN VILLE, La voie des collectivités viables [En ligne]. 1993. Disponible sur : <<https://vivreenville.org/thematiques/mobilite/?section=notre-travail>>. [Consulté le 15 octobre 2016].
- AUDIAR, « Les nouvelles formes urbaines de la ville archipel » Rennes, 2007, 01p. Disponible sur : <<http://www.audiar.org>>. [Consulté le 16 octobre 2016].
- AUDIAR, « Les nouvelles formes urbaines de la ville archipel » Rennes, 2007, 01p. Disponible sur : <<http://www.audiar.org>>. [Consulté le 16 octobre 2016].
- Cerema, « Voirie urbaine, Guide d'aménagement », Territoire et ville, Lyon. Disponible sur: <<http://www.camera.fr>>. [Consulté le 20 octobre 2016].
- CCI du Havre, « *Rapport d'activité 2007* », Disponible sur : <<http://www.pontsnormandietancarville.fr/contact.html>>. [Consulté le 05 janvier 2017].
- CERTU, « Savoirs de base en sécurité routière », 2008, 01p. Disponible sur : <<http://www.certu.fr>>. [Consulté le 22 novembre 2016].
- CERTU, « Signalisation en milieu urbain », Fiche 12, 2008. Disponible sur : <<http://www.certu.fr>>. [Consulté le 22 novembre 2016].

- CERTU, « Carrefour urbain, Guide », 1999, 17p. Disponible sur : < <http://www.certu.fr>>. [Consulté le 15 octobre 2016].
- CERTU, « Voies rapides urbaines de type U, Comment les identifier ? Analyse d'exemple en France », 2012, 42p. Disponible sur : < <http://www.certu.fr>>. [Consulté le 16 octobre 2016].
- CERTU, « Ville accessible à tous », 2002, 07p. Disponible sur : < <http://www.certu.fr>>. [Consulté le 15 octobre 2016].
- «Projet urbain: ménager les gens, aménager la ville».
- CERTU, « Carrefour urbain, Guide », 1999, page 16. Disponible sur : < <http://www.certu.fr>>. [Consulté le 15 octobre 2016].
- CODAH, « Contrat de ville de l'agglomération havraise 2015-2020 », CODAH, Juillet 2015. Disponible sur : <<http://www.codah.fr>>. [Consulté le 05 janvier 2017].
- CODAH, « Rapport d'activités 2013 », Disponible sur : <<http://www.codah.fr>>. [Consulté le : 05 janvier 2017].
- CODAH, « Rapport d'activités 2014 », Disponible sur : <<http://www.codah.fr>>. [Consulté le 05 janvier 2017].
- CODAH, « *Qui sommes-nous ?* », Disponible sur : <<http://www.codah.fr>>. [Consulté le 05 janvier 2017].
- « Convention sur la circulation routière », Vienne, 1968. 04p.

Disponible sur :

<http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiZ046q3YjSAhWJ2BoKHeitDoEQFggZMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.unece.org%2Ffileadmin%2FDAM%2Ftrans%2Fconventn%2FConv_road_traffic_FR.pdf&usg=AFQjCNEXzkYsgd6ZJNUotARNZfNp41a5uw&sig2=nzSD64D1hRILFyI2xPtNzw&bvm=bv.146786187,d.d2s>. [Consulté le 15 octobre 2016].

- CAMACHO PEREIRA, Conferênciasemana da mobilidade, « Mobilidade e sustentabilidadeurbana, Funchal, que desafios? », BRUNO,2013, 14p. Données traduites par les auteurs. Disponible sur :

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjo0fvu4ojSAhXCuhoKHc-rAAIQFggBMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.cm-funchal.pt%2Fmobilidade%2Fimages%2Fstories%2FsemanaDaMobilidade%2FMobilidade2013%2Fsemana_mobilidade_2013_apresentacao_bruno_pereira.pdf&usg=

AFQjCNGIbIbIVWjgqZgTVAI0WLGUr0BWMw&sig2=yIs6sqTtmT1u4Moh6SGcPQ&bvm=bv.146786187,d.d2s>. [Consulté le 15 octobre 2016].

- Direction de la communication, Mairie du Havre, « Pour une mobilité durable », 2013, 17p. Disponible sur :

<[- DREM, Estatísticas dos Transportes, da regiaoAutonoma da Madeira, 2014, 11p, 12p, 19p. \[En ligne\] 2015. Données traduites par les auteurs. Disponible sur : <<http://estatistica.gov-madeira.pt/>>. \[Consulté le 24 novembre 2016\].](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjyJKXs4bSAhWHDBoKHZ94DsUQFggeMAE&url=https%3A%2F%2Fwww.lehavre.fr%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fatoms%2Ffiles%2Fguide_pour_une_mobilite_durable.pdf&usg=AFQjCNFwWcK0GdHFbRz569ZA09DZ7rzwvg&sig2=O6b_jarLCOhzeLZxpOHU6g&bvm=bv.146496531,d.d2s>. [Consulté le 22 novembre 2016].</p></div><div data-bbox=)

- MALHA URBANA N° 10, A Morfologia Urbana da Cidade do Funchal e os seus espaços públicos estruturados, 2010, Données traduites par les auteurs. Disponible sur :

<[- Pierre Merlin , «Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement», \[En ligne\].2015. Disponible sur :](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwikzLK94IjSAhULwBQKHVFpDtoQFggjMAE&url=http%3A%2F%2Frevistas.ulusofona.pt%2Findex.php%2Fmalhaurbana%2Farticle%2Fview%2F1685%2F1336&usg=AFQjCNFdVfKs7aEHaLRc7NywDkIZKtlL5Q&sig2=m7P0Axq_c2TT2WVZ54zsxg&bvm=bv.146786187,d.d24>. [Consulté le 24 novembre 2016].</p></div><div data-bbox=)

<https://www.puf.com/content/Dictionnaire_de_lurbanisme_et_de_lam%C3%A9nagement>. [Consulté le 15 octobre 2016].

- Xavier Marsault, « Identification automatique de réseaux de voirie urbaine avec un algorithme d'optimisation par colonies de fourmis », Magister d'Informatique VAppliquée, ENSA Lyon, SAGEO, Toulouse, 2010.

Disponible sur :

<<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjP0YPZ2ojSAhXJSRoKHTRzBv8QFggbMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.aria.archi.fr%2Fblog%2Fwp-content%2Fuploads%2F2010%2F11%2F2010-Article-SAGEO.pdf&usg=AFQjCNFshe7RDtzJ8lt6umP8YpHtVpF25Q&sig2=MID2cuOWxNAhQndZ2samVw>>

Sites web :

- viagallica.com/madere/ville_funchal.htm. [Consulté le 24 novembre 2016].
- https://www.ine.pt/ngt_server/attachfileu.jsp?look_parentBoui=156749170&att_display=n&att_download=y. [Consulté le 24 novembre 2016].
- Université de pau et des pays de l'adour, (L.Duneau/ A.Romero/ S.Fegne/ J.B.Deu/ R.Cassar), [En ligne] 2015. <https://sites.google.com/site/archipelmadere/onglet-2/diversite-paysagere/transports>. [Consulté le 15 octobre 2016].
- ROINESXXI 2015, Disponible sur : < <http://roinesxxi.blogs.sapo.pt/>>. [Consulté le 17 octobre 2016].
- Institut National de la Statistique et des études Economiques. RP2008 et RP2013 exploitations principales. Disponible sur : <<https://www.insee.fr/fr/statistiques/1405599?geo=COM-763510>>. [Consulté le 17 octobre 2016].
- Le havre en chiffres. Disponible sur : <http://www.leparticulier.fr/jcms/c_40171/le-havre-en-chiffre>. [Consulté le 17 octobre 2016].
- « Plan Local d'Urbanisme, Projets d'Aménagement et de Développement Durable », Urbanisme et prospectives, 2011, 29p. [En ligne] 2011. Disponible sur : <<https://www.google.com/search?q=%C2%AB+Plan+Local+d%27Urbanisme%2C+Projets+d%27Am%C3%A9nagement+et+de+D%C3%A9veloppement+Durable+%C2%BB%2C+Urbanisme+et+prospectives%2C+&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b#q=le+havre+%C2%AB+Plan+Local+d%27Urbanisme%2C+Projets+d%27Am%C3%A9nagement+et+de+D%C3%A9veloppement+Durable+%C2%BB%2C+Urbanisme+et+prospectives%2C>>
- « Réseaux de communication », Le Havre développement. Disponible sur :

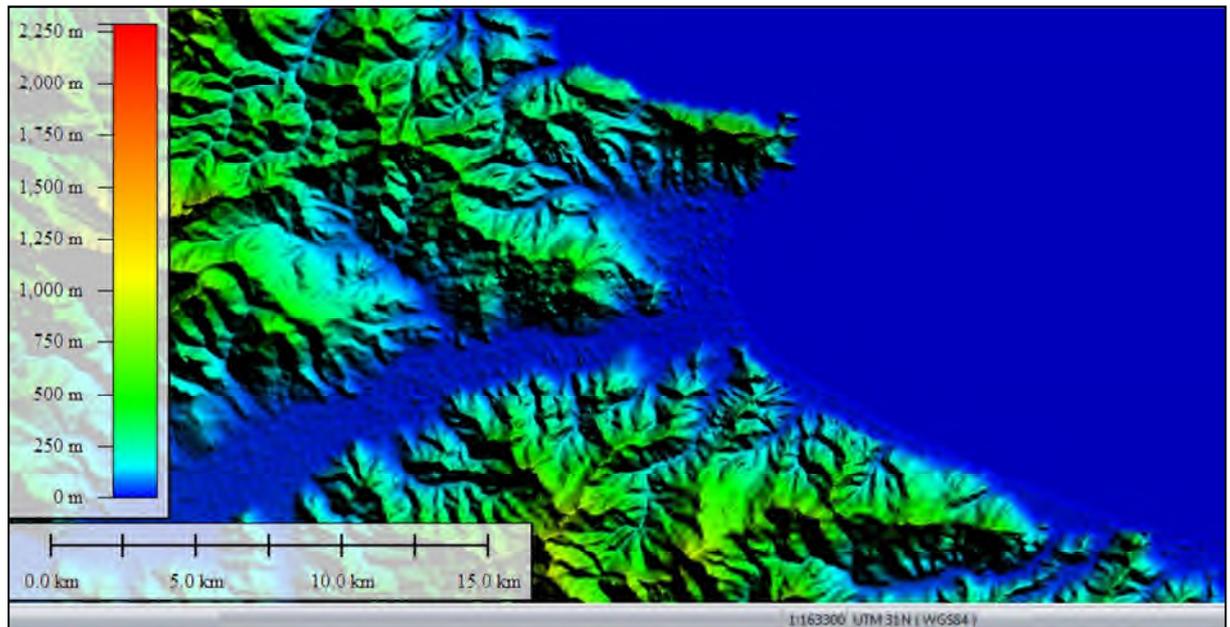
<<https://www.havre-developpement.com/>>. [Consulté le 06 janvier 2017].

- « *Les chiffres-clés* », Le site du tramway de l'agglomération du Havre. Disponible sur : <http://www.normandie-actu.fr/dossier-le-tramway-du-havre-bientot-inaugure_645/>. [Consulté le 05 janvier 2017].

Ouvrage collectif :

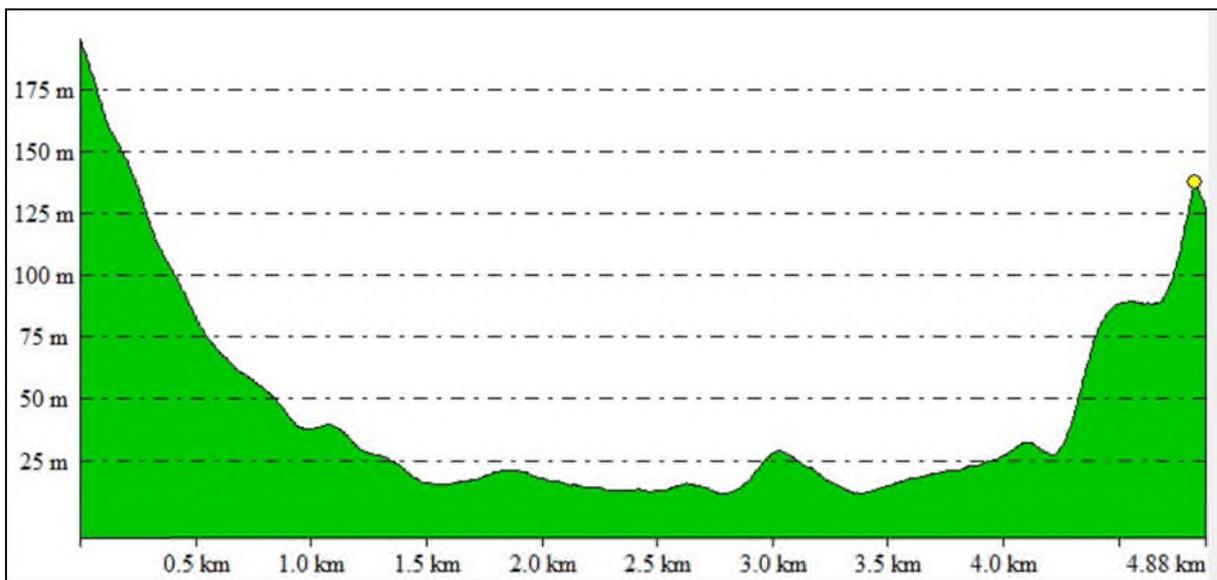
- Société Civile Professionnelle d'Architectes Axxam, « Le rapport d'orientation, PDAU intercommunal de Bejaia », 60p,77p, 78p.

ANNEXES



Annexe A: MNT de Bejaia.

source: SRTM



Annexe B: profil 1.

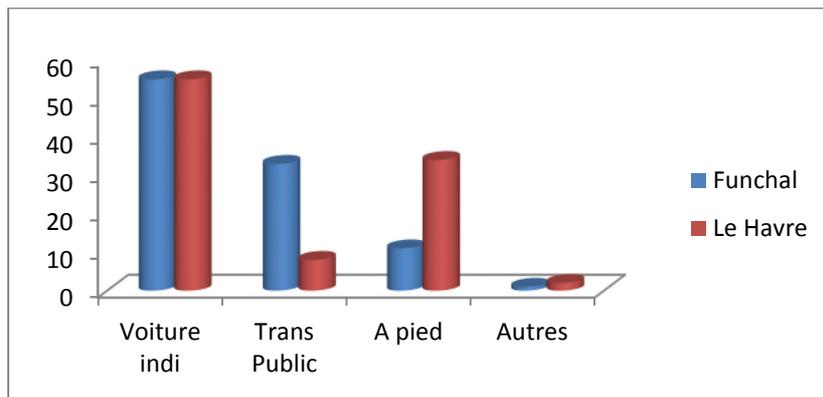
Source: SRTM.



Annexe 01 : L'imperméabilité visuelle.
Source: Auteurs, selon Ian Bentley, 1985.

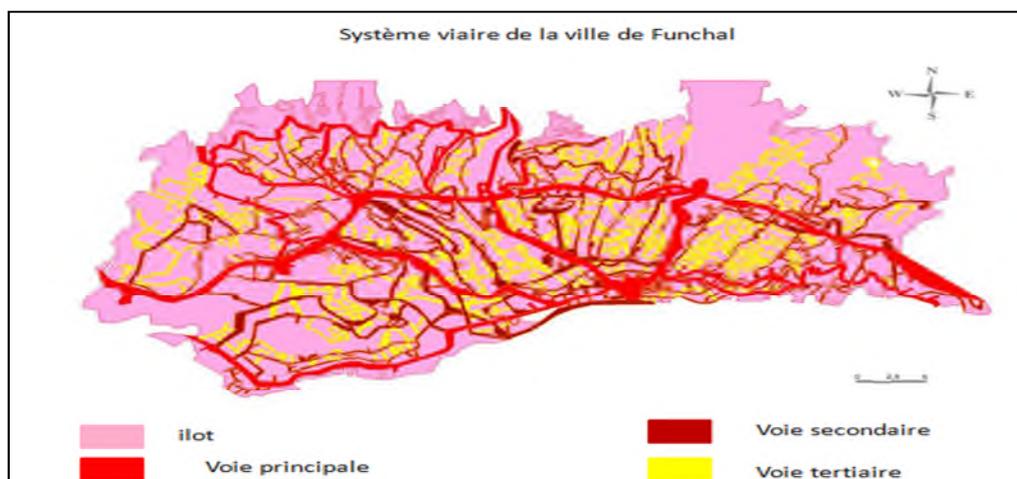


Annexe 02: Séparation des circulations.
Source: Auteurs, selon Ian Bentley, 1985.



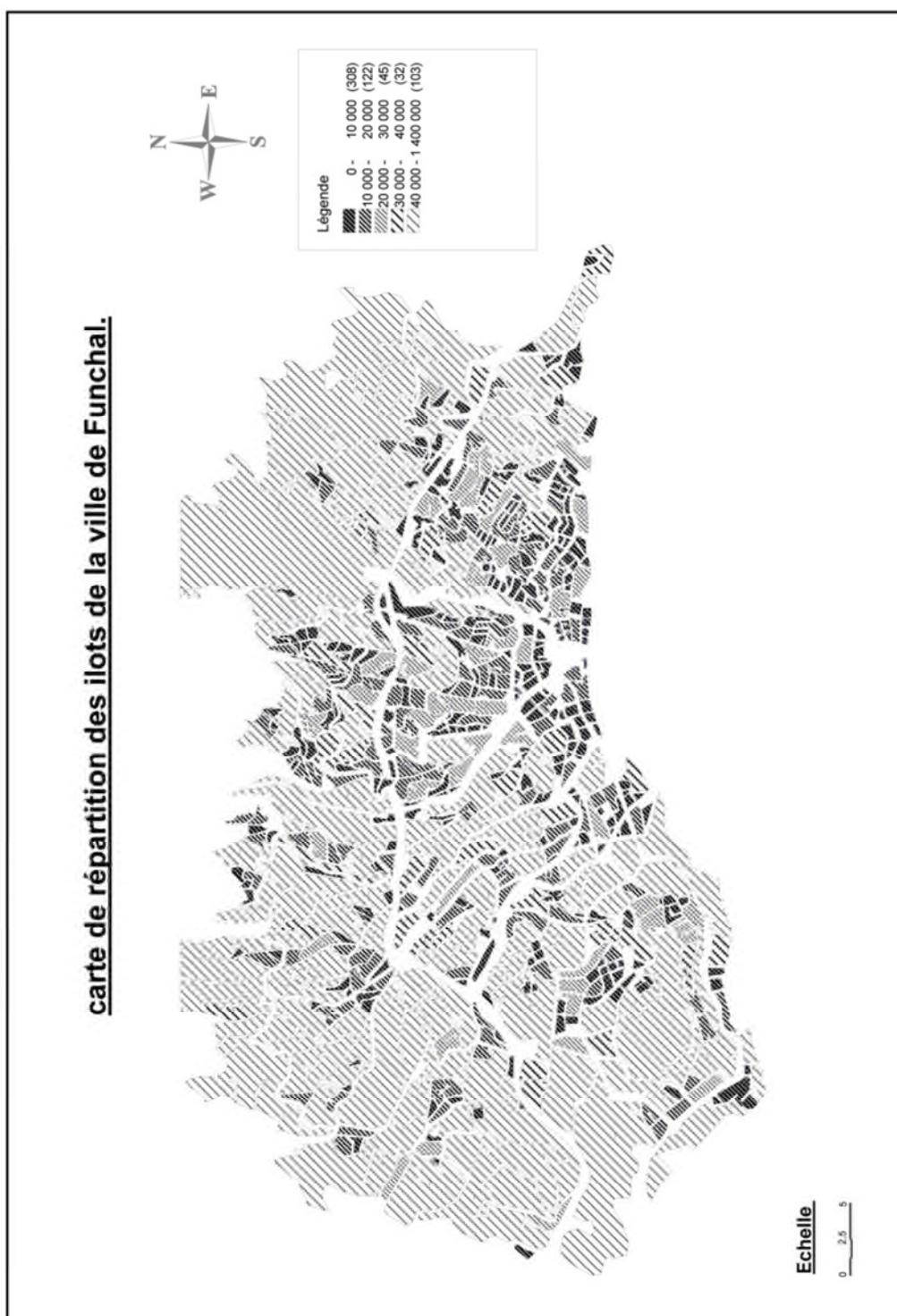
Annexe 03: comparaison d'utilisation des mode de transport dans les deux ville.

Source: Auteurs 2016.

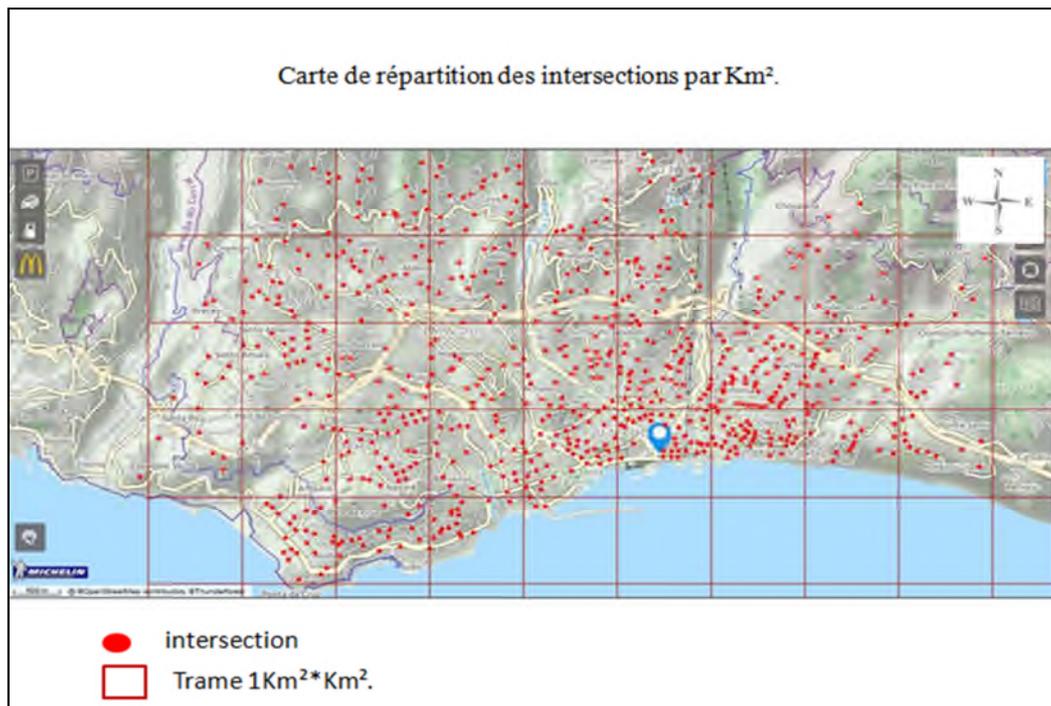


Annexe 04: Système viaire de la ville de Funchal.

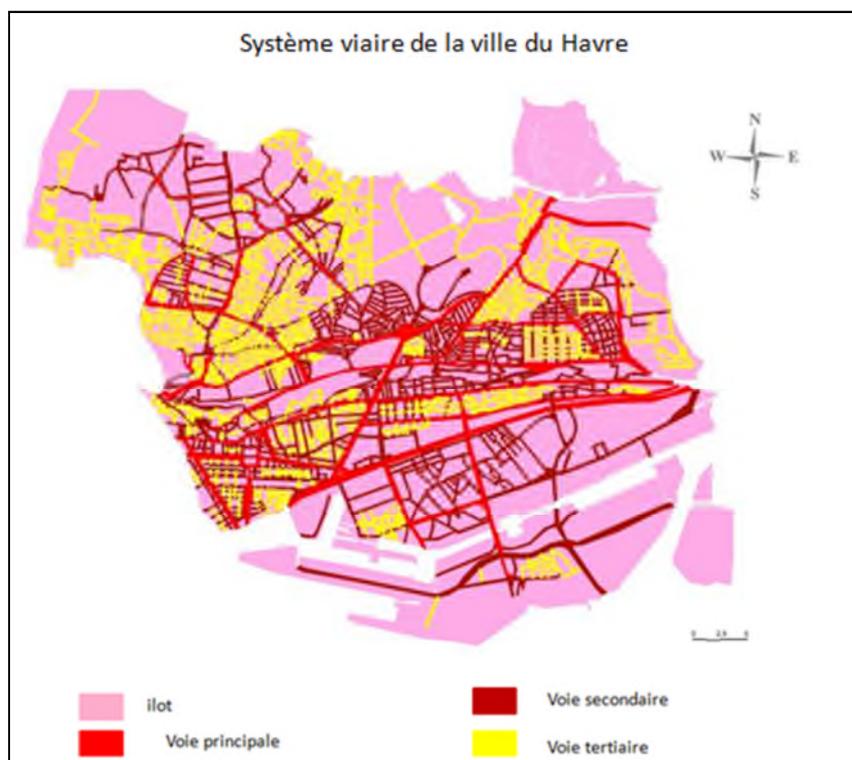
Source: Auteurs2016.



Annexe 05: Carte de répartition des surface des ilots de la ville de Funchal.
Source: Auteurs2016.



Annexe 06: Carte de répartition des intersections par Km² dans la ville de Funchal.
 Source: Auteurs2016.



Annexe 07 : Système viaire de la ville du Havre.
 Source: Auteurs2016.



Annexe 08: Carte de répartition des surfaces des ilots de la ville du Havre.

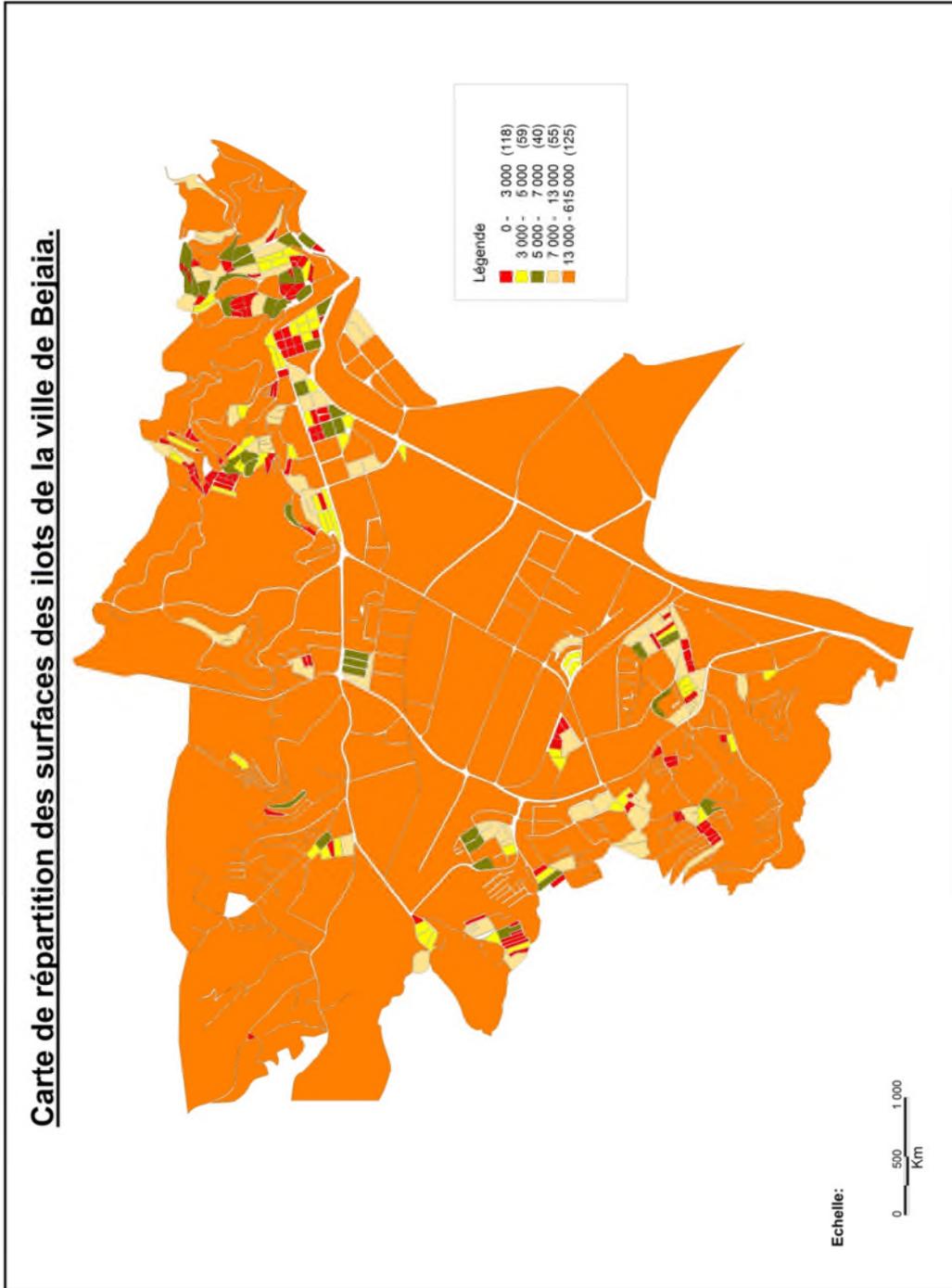
Source: Auteurs2016.



Annexe 09: Carte de répartition des intersections par Km² de la ville du Havre.
Source: Auteurs2016.

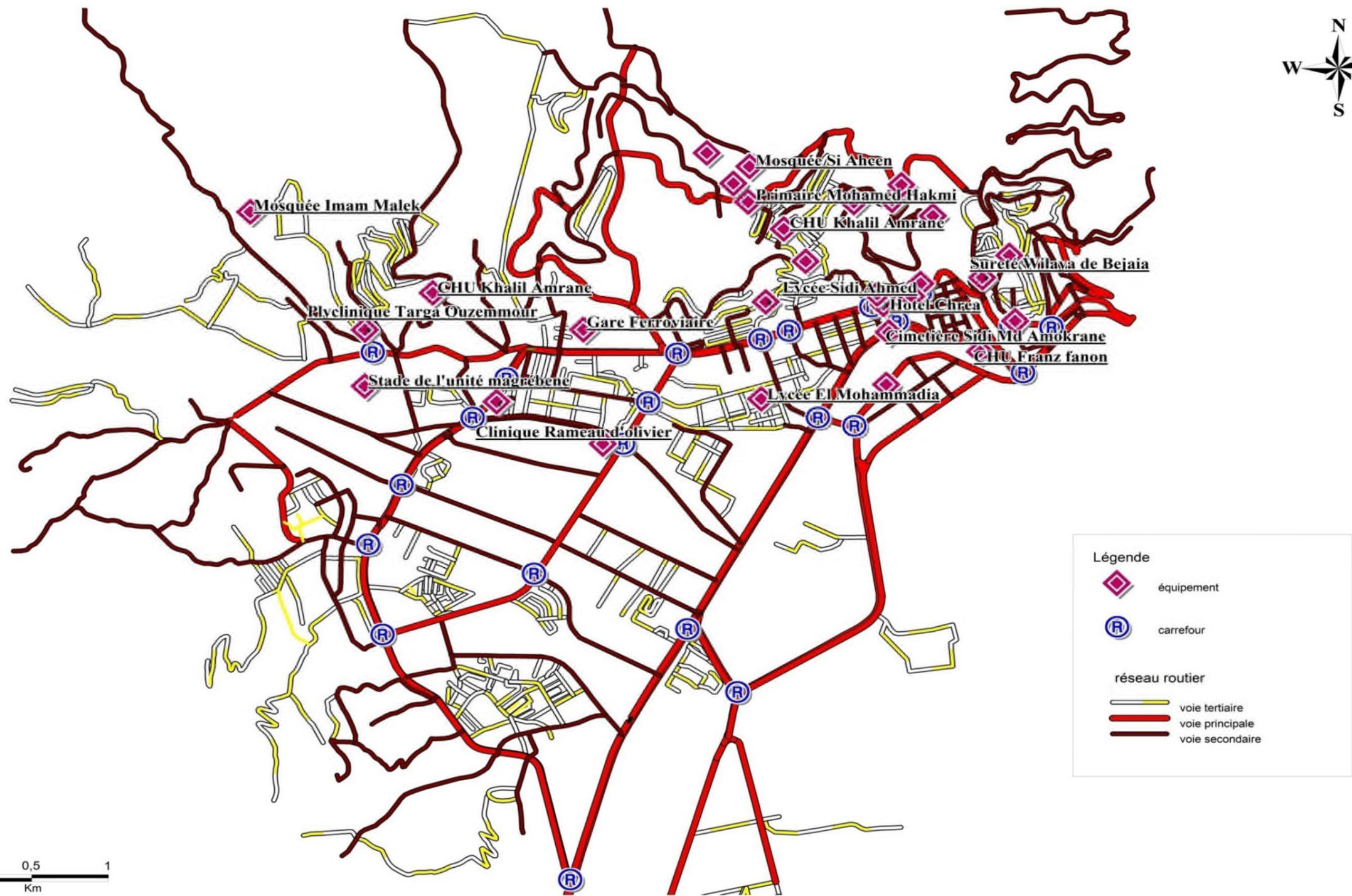
La ville		Funchal	Le Havre	Bejaia
Superficie		76.25 Km ²	47 Km ²	120.2 Km ²
Population	Nombre	111 892 habitants (2011)	172 074 habitants (2013)	177 988 habitants (2008)
	Densité	1467 habits / Km ²	3665 habits / Km ²	
Topographie	Relief	Très accidenté Santo Antonio / Saô Martinho	Accidenté Ville Haute / Ville Basse	Accidenté L'ancienne ville/ L'extension de la ville/ La plaine
Type de transport	Voiture individuelle	55 %	55 %	50%
	Transports publics	33 %	08 %	37 %
	Marche à pied	11 %	34 %	32.2 %
	Autres	01 %	02 %	1.1 %
Voirie	Hierarchie	Moyenne	Bonne	Moyenne
	Signalisation	Bonne	Bonne	Mauvaise
Ilots	Forme	Variée	Régulière	Variée
	Nombre	600 ilots	1392 ilots	394 ilots
	Densité	08 ilots / Km ²	26 ilots / Km ²	03 ilots / Km ²
	Taille moyenne	32150 m ² = 180*180	20 040 m ² = 141*141	39 615 m ² = 199*199
Intersections	Nombre	722 intersections	1266 intersections	677 intersections
	Moyenne	19 intersections / Km ²	38 intersections / Km ²	22 intersections / Km ²

Annexe 10 : Tableau comparatif des villes modèles avec la ville de Bejaia.
Source : Auteurs 2016.

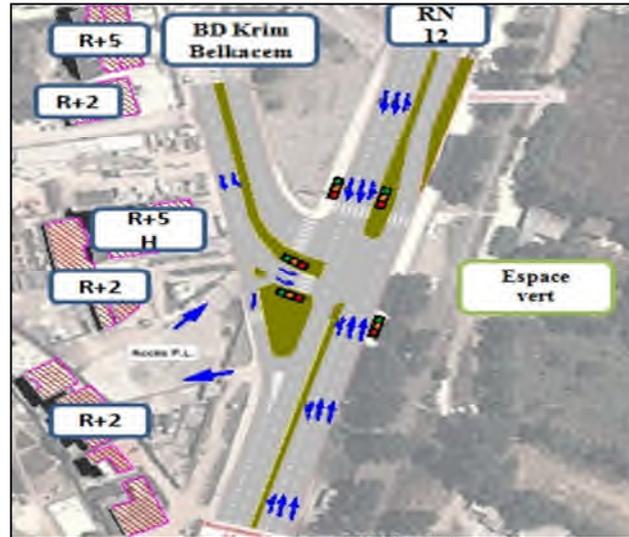
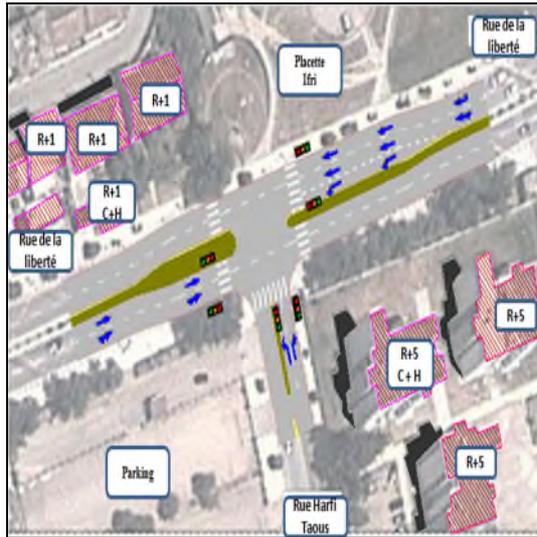


Annexe 11: Carte de répartition des surfaces des ilots de la ville de Bejaia.
Source: Auteurs2016.

carte de synthèse du système viaire, des équipements et carrefours de la ville de Bejaia.



Annexe 12: Carte de synthèse du système viaire, des équipements et carrefours de la ville de Bejaia.
Source : Auteurs 2016.



Annexe 13: Les intersections étudiées de la ville de Bejaia.
Source: Auteurs2016.

Questionnaire La perméabilité mécanique dans la ville de Bejaia.

Nous sommes des étudiants en master 2 dans la spécialité "Architecture, ville et territoires", enquêtons sur la mobilité dans la ville de Bejaia afin d'étudier et d'évaluer la perméabilité mécanique dans cette ville.

Le présent questionnaire a pour but de nous permettre d'accomplir notre travail de recherche.

1- Identification de l'échantillon enquêté

- Sexe: Masculin Féminin
- Quartier ou cité de résidence:

2. Questions à réponses multiples:

2.1. Modes de déplacement et transport:

- Quel est le moyen de déplacement qu'utilisez-vous dans la ville de Bejaia?

Voiture Bus Taxi Vélo Moto A pied Autres

- Pourquoi utilisez-vous ce moyen de déplacement?

.....
.....
.....

- Votre fréquentation de ce mode est:

Quotidienne Occasionnelle

- Etes-vous satisfaits du temps qui vous faut pour arriver à votre lieu de travail/ études...?

Oui Non

- Que pensez-vous de la multiplication des modes de transport existants?

Suffisante Insuffisante

- La qualité du service qui vous est offerte dans votre mode de déplacement, est-elle:

Très bonne Bonne Moyenne Mauvaise

- Que pensez-vous du tramway et des lignes de téléphériques qui sont proposés pour la ville de Bejaia?

De bonnes solutions

De mauvaises solutions

2.2. Voirie et ilots:

- Quelle est la qualité et l'état de la voirie de Bejaia:

Bonne

Moyenne

Mauvaise

- Avez-vous le choix d'itinéraires lors de vos déplacements d'un point à un autre dans la ville de Bejaia:

Oui

Non

- Que pensez-vous de la taille des ilots dans la ville de Bejaia:

Grande

Moyenne

Petite

Variée

2.3. Carrefours et intersections:

- Que pensez-vous de la circulation au niveau des carrefours et intersections:

Bonne

Moyenne

Mauvaise

- Existe-il d'après vous une multiplication des activités au niveau des intersections:

Oui

Non

- Pouvez-vous vous orienter aisément lorsque vous êtes dans un carrefour:

Oui

Non

2.4. Signalisation:

- Pensez-vous que la signalisation dans la ville de Bejaia est:

Très bonne

Bonne

Moyenne

Mauvaise

- Trouvez-vous la ville de Bejaia bien indiquée en terme de signalisation?

Oui

Non

2.5. Questions diverses:

- Discutez-vous avec la famille et/ou les amis de l'état et de la qualité de la perméabilité mécanique dans la ville de Bejaia?

Oui Non

- Pensez-vous que l'intérêt et l'importance accordés par les responsables à la mobilité dans la ville de Bejaia sont suffisant ?

*Dans la ville entière: Oui Non

*Dans votre quartier: Oui Non

Si c'est non, pourquoi?

.....
.....
.....

- Citez les problèmes que vous rencontrez lors de vos déplacements dans la ville?
(En général; selon votre mode de déplacement).

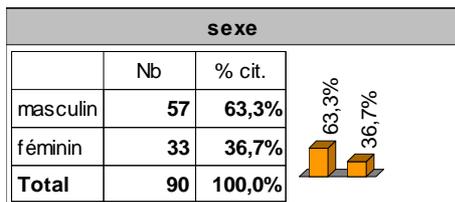
.....
.....
.....
.....
.....

- Proposez des suggestions:

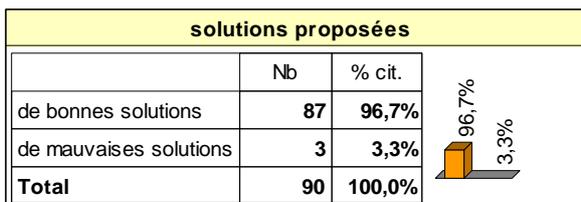
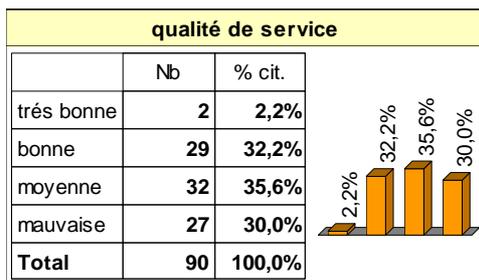
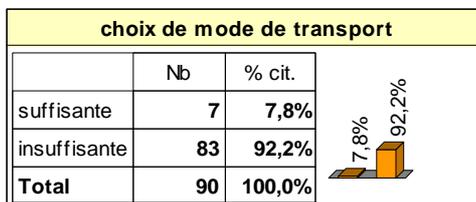
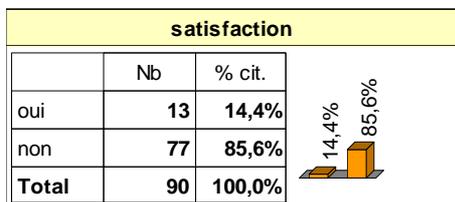
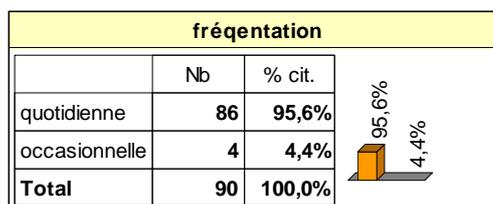
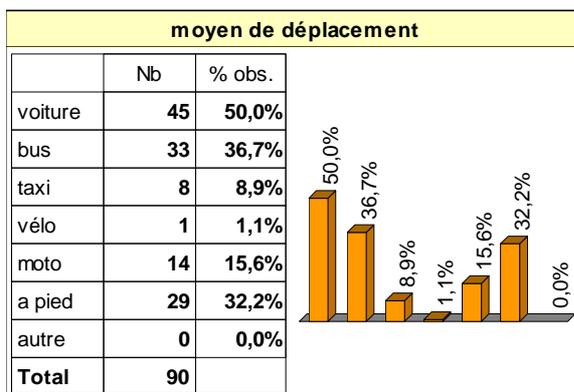
.....
.....
.....
.....
.....

la perméabilité mécanique dans la ville de Bejaia

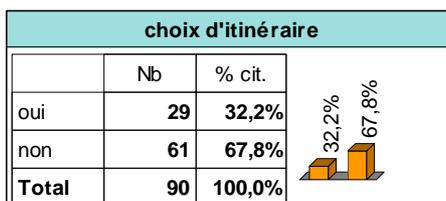
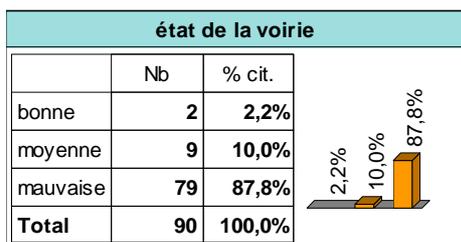
90 observations



identification de l'échantillon

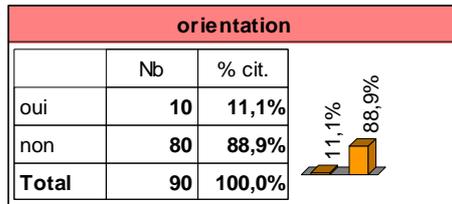
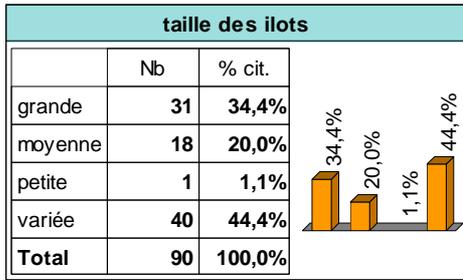


mode de déplacement et transport

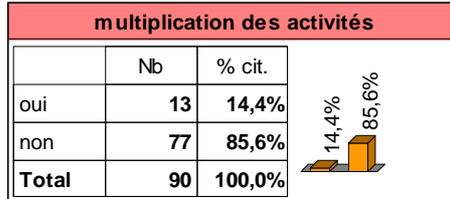
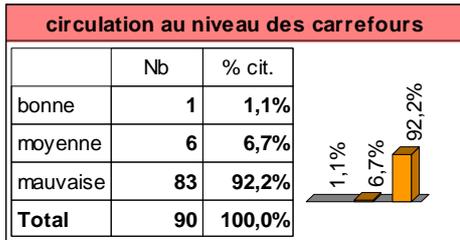


la perméabilité mécanique dans la ville de Bejaia

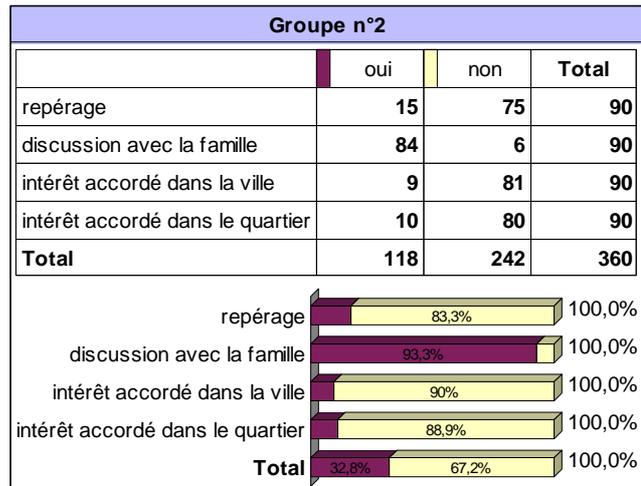
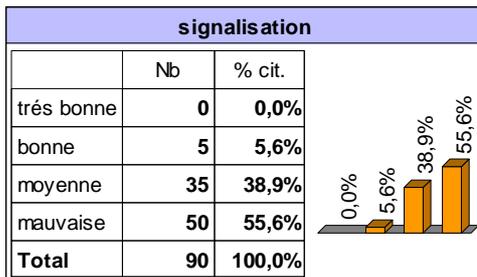
90 observations



voirie et ilots



carrefours et intersections



Chapitre I:
Champs sémantique et définitions.

Chapitre II:
Etude et évaluation de la
perméabilité mécanique dans la
ville de Funchal.

Chapitre III:
Etude et évaluation de la
perméabilité mécanique dans la
ville du Havre.

Chapitre IV:

Etude et évaluation de la perméabilité mécanique dans la ville de Bejaia, comparaison et recommandations.

Chapitre introductif