

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE MINISTERE DE
L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE SAAD DAHLAB BLIDA -01-

INSTITUT D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME

Département d'Architecture

Mémoire de Master en Architecture.

Thème :

Exploration et analyse et réhabilitation du paysage urbain sonore du boulevard Larbi Tbessi

Projet : centre multifonctionnel

Présenté par : Menouer Romaissa, 161632033581

Yahi Fatma Zohra, 171732051877

Groupe :03

Encadré(e)(s) par :

DR. Rahmani Lyes

Membres du jury :

DR. Dahmani krimo

DR. AIT SAADI Houcine Mohammed (MCA)

Année universitaire : 2021/2022

Remerciement

Initialement, ce mémoire n'aurait pas été réalisé sans la bénédiction du Bon Dieu qui nous a permis de nous instruire et Qui a récompensé nos prières. Nous exprimons nos sincères remerciements à notre encadrant :

Mr. Rahmani Lyes

Qui a bien voulu suivre et diriger ce travail avec ses conseils précieux, leurs critiques qui ont été pour nous un encouragement.

Nos remerciements vont droit à l'ensemble du corps professoral du département d'architecture.

Nous tenons également à exprimer notre profonde gratitude au président et membres Du jury de bien vouloir accepter d'évaluer ce modeste travail.

A toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Dédicaces

*A ma mère et mon père, pour l'éducation qu'ils m'ont prodiguée
avec tous les moyens et au prix de tous les sacrifices qu'ils ont
consentis à mon égard pour le sens de devoir qu'ils m'ont enseigné
depuis mon enfance*

A mes chères sœurs et frères

A tous mes amies et collègues

*A tous les professeurs qui m'ont enseigné tout au long de mon
parcours*

A tout ceux qui m'aime à tous ceux que j'aime

Je dédie ce Modest travail qui est le fruit de mes 20 ans d'études

Romaissa menouer

DEDICACES

*Je dédie Ce modeste travail accompagné d'un profond amour: À
Celle qui m'a arrosé de tendresse ET d'espoirs, à la source d'amour*

*J'exprime Mes sentiments de reconnaissance et de gratitude à
l'égard du prof Rahmani Ilyas, pour m'avoir fait l'honneur de diriger
ce travail, merci pour vos conseils et suggestions qui ces derniers
ont été d'une importance capitale dans la réalisation de ce travail.*

*Incessible, à la mère des sentiments fragile qui ma bénie par ces
prières.....ma mère*

*À Mon support dans ma vie, qui m'a appris m'a supporté ET m'a
dirigé Vers la gloire Mon père*

À ma chère sœur AMEL ET à Mon petit frère Amer.

À toutes les personnes de ma grande famille.

À ma meilleure Amie À tous les Amis d'architecture

Yahi fatma zohra

Résumé

Les études sensibles sur les ambiances urbaines et les paysages urbains sont devenus l'un des enjeux les plus prisés dans les études d'architecture et d'urbanisme. Certaines se rapportent sur celles des ambiances visuelles, d'autres sur les ambiances olfactives, d'autres encore sur les ambiances tactiles et aussi sonores. Dans cette recherche, nous avons pour objectif d'explorer, mesurer et de cartographier les ambiances urbaines sonores de l'espace public pour déterminer son paysage sonore. Ainsi, nous avons choisi le boulevard Larbi Tbessi à Blida comme cas d'étude qui constitue une interface conflictuelle et un entre-deux entre le noyau historique de cette ville et sa première périphérie. Dans la collecte des données et en raison du manque de moyens matériels, nous avons opté pour deux méthodes : le questionnaire ; et la mesure sur site à l'aide d'une application appelée « Noise Capture » téléchargeable gratuitement sur androides. Les résultats de l'analyse séquentielle nous ont permis d'identifier les zones d'ambiances sonores nuisibles et agréables. Une cartographie paysagère a été réalisée en conséquence. Dans notre intervention urbaine, nous avons réhabilité le paysage sonore de ce Boulevard. Cependant dans l'intervention architecturale nous avons conçu un projet d'une médiathèque spécialisée dans l'expérience sonore.

Mots-clés :

Paysage urbain, ambiance sonore, confort acoustique, analyse séquentielle, « Noise Capture », réhabilitation urbaine.

Abstract

Sensitive studies on urban ambiances and urban landscapes have become one of the most popular issues in architecture and urban planning studies. Some relate to those of visual atmospheres, others to olfactory atmospheres, still others to tactile and also sound atmospheres. In this research, we aim to explore, measure and map the urban sound atmospheres of public space to determine its soundscape. Thus, we have chosen Boulevard Larbi Tbessi in Blida as a case study which constitutes a conflicting interface and an in-between the historic core of this city and its first periphery. In data collection and due to the lack of material means, we opted for two methods: questionnaire; and measurements in the site using an application called "Noise Capture" which can be downloaded free of charge on androids. The results of the sequential analysis allowed us to identify the zones of harmful and pleasant sound environments. A landscape map was produced accordingly. In our urban intervention, we rehabilitated the soundscape of this Boulevard. However, in the architectural intervention we have designed a project for a media library specializing in the sound experience.

Key words:

Urban landscape, sound environment, acoustic comfort, sequential analysis, "Noise Capture", urban rehabilitation.

ملخص

أصبحت الدراسات الحساسة حول الأجواء الحضرية والمناظر الطبيعية الحضرية واحدة من أكثر القضايا شيوعًا في دراسات الهندسة المعمارية والتخطيط الحضري. يرتبط بعضها بالأجواء المرئية ، والبعض الآخر يتعلق بالأجواء الشمسية ، والبعض الآخر يتعلق بالأجواء اللسبية والصوتية أيضًا. في هذا البحث ، نهدف إلى استكشاف وقياس وتخطيط الأجواء الصوتية الحضرية للأماكن العامة لتحديد المشهد الصوتي لها. وهكذا ، اخترنا شارع العريبي التبسي في البلدة كدراسة حالة تشكل واجهة متضاربة ووسط بين المركز التاريخي لهذه المدينة ومحيطها الأول. في جمع البيانات وبسبب نقص الوسائل المادية ، اخترنا طريقتين: الاستطلاع ؛ والقياس في الموقع باستخدام تطبيق يسمى "التقاط الضجيج" و الذي يمكن تحميله على اجهزه اندرويد. سمحت لنا نتائج التحليل المتسلسل بتحديد مناطق البيئات الصوتية الضارة والممتعة. تم إنتاج خريطة المناظر الطبيعية وفقًا لذلك في تدخلنا الحضري ، قمنا بإعادة تأهيل المشهد الصوتي لهذه الجادة. لكن في التدخل المعماري قمنا بتصميم مشروع لمكتبة وسائط متخصصة في تجارب الصوت

الكلمات المفتاحية

المناظر الطبيعية الحضرية ، البيئة السليمة ، الراحة الصوتية ، التحليل المتسلسل ، "التقاط الضوضاء" ، إعادة التأهيل الحضري.

Table des matières

Remerciement

Dédicaces

Résumé

Abstract

ملخص

I. Chapitre introductif	1
I.1 Introduction générale.....	2
I.2 Problématique	3
I.3 Hypothèses	3
I.3 Objectifs de recherche.....	4
I.4 Structure de mémoire	4
I.5. Méthodologie	5
II chapitre 02 état de l’art	6
II.1 Introduction.....	7
II.2 Système auditif chez l’homme.....	7
II.2.1 L'oreille externe	7
II.2.2 L'oreille moyenne	8
II.2.3 L'oreille interne	8
II.3 Le son.....	9
II.3.1 définition.....	9
II.3.2 le champ auditif.....	9
II.3.3 Les caractéristiques fondamentales des sons	10
II.3.4 Les types des sons.....	11
II.3.5 Mesure du son	12
II.3.6 La propagation des sons dans un espace libre	12

II.3.7 La propagation des sons dans un espace clos	14
II.4 Le bruit.....	17
II.4.1 Définition	17
II.4.2 les types de bruit	17
II.4.3.La cartographie de bruit	18
II.4.4 .La pollution sonore	19
II.4.5. Effet de la pollution sonore sur la santé.....	20
II.4.6 Effets auditifs	20
II.4.7 .Effet de pollution sonore sur la biodiversité	23
II.4.8 La lutte contre les nuisances sonores	24
II.7.9.Réglementation algérienne pour la lutte contre le bruit :.....	25
II.5. Paysage urbain et environnement sonore.....	28
II.5.1 Le paysage	28
II.5.2 Paysage urbain	28
II.5.3. L'équilibre d'un paysage sonore.....	31
II.5.4. Types de paysages sonores	32
II.5.6 .Exemple d'aménagement sonore dans le Boulevard Saint Michel à Paris.....	33
II.6. Conclusion	34
III Chapitre 3	35
III.1 Introduction	36
III.2 Présentation de la ville de Blida	36
III.2.1 Les données climatiques.....	37
III.3 les mesures in situ.....	38
III.3.1 Séquence de mesure	41
III.3.2Les zones de mesure dans chaque partie de séquence.....	42
III.3.3Résultat de mesure.....	43
III.3.4Carte sonore.....	47

III.4 Questionnaire.....	48
III.3.1 Echantillonnage	48
III.3.2 Résultat	51
III.3.3 Interpretation des resultants statistiques	51
III.3.4 Recommandation	51
III.5 Intervention urbaine.....	52
III.4.1 Présentation de l'aire d'intervention.....	52
III.4.2. Analyse synchronique.....	53
III.4.3 Les problèmes existant dans l'aire d'intervention :.....	56
III.4.4 Actions établies dans le boulevard	59
III.4.5 Le boulevard après l'intervention urbaine.....	63
III.6 Intervention architecturale	64
III.5.1 Analyse de site.....	64
III.5.2 Forme et dimensions de terrain	64
III.5.3 Topographie de terrain.....	65
III.5.4 Présentation de projet	66
III.5.5 Principes utilisés dans le projet	66
III.5.7 Genèse de forme	68
III.5.9 Dossier graphique	74
III.7 Conclusion générale	84
Bibliography	86
Annexe.....	90

Table des figures

Figure 1 l'oreille externe	7
Figure 2 l'oreille moyenne	8
Figure 3 l'oreille interne.....	8
figure 4 intensités perçus par l'oreille humaine	9
Figure 5 Champ auditif (graphique de aegel)	10
Figure 6 son pur	11
Figure 7 son complexe	11
Figure 8 son confus	12
Figure 9 dessin d'un sonomètre	12
Figure 10 propagation du son d'une source ponctuelle.....	13
Figure 11 propagation du son d'une source linéaire.....	13
Figure 12 réflexion de l'onde	14
Figure 13 schéma représente l'absorption	15
Figure 14 la phénomène de réfraction	15
Figure 15 la phénomène de diffusion.....	16
Figure 16 la phénomène de diffraction	16
Figure 17 la phénomène de transmission.....	16
Figure 18 schéma de réverbération.....	17
Figure 19 Exemple d'une carte de bruit routier.....	19
Figure 20 attribués à l'exposition au bruit ambiant en Europe	21
Figure 21 Effets de bruit sur santé.	23
Figure 22 Effet de bruit routier sur la présence des oiseaux.....	24
Figure 23 composants de paysage sonore.....	30
Figure 24 structure de paysage sonore	31
Figure 25 Exemple d'un paysage LO-FI	32
Figure 26 Exemple d'un paysage sonore HI-FI	33
Figure 27 PAYSAGE HO-FI /LOFI	33
Figure 28 fontaine Marie-de-Médicis	34
Figure 29Boulevard Saint-Michel	34
Figure 30 situation de la wilaya de blida	36
Figure 31 situation de la ville de blida.....	36
Figure 32 DIAGRAMME D`ENSOLEILLEMENT DE BLIDA	37
Figure 33 DIAGRAMME DE PRECIPITATION DE BLIDA.....	37
Figure 34 DIAGRAMME DE TEMPERATURE DE BLIDA	37
Figure 35 rose des vents	38
Figure 36 page d'accueil de l'application.....	39

Figure 37 débuter de mesure sur l'application	40
Figure 38 modes de mesure dans application	41
Figure 39 division de boulevard	41
Figure 40 coupe qui montre les zone de mesures	42
Figure 41 vue en plan des zones de mesures.....	42
Figure 42 carte d'intensité sonore dans le boulevard Larbi tbessi	47
Figure 43 interface de logiciel spss.....	48
Figure 44: Echelle de référence de l'agrabilité de l'ambiance sonore du Boulevard Larbi Tebessi	49
Figure 45: Echelle de référence de l'intensité de l'ambiance sonore du Boulevard Larbi Tebessi	49
Figure 46: L'ECHELLE de référence de l'ambiance sonore mécanique du Boulevard Larbi Tebessi	50
Figure 47: L'ECHELLE de REFERENCE DE l'ambiance sonore naturelle et humaine du Boulevard Larbi Tebessi	50
Figure 48 carte de blida.....	52
Figure 49 l'aire d'étude	52
Figure 50 système parcellaire	53
Figure 51 carte de bâti et non bâti	54
Figure 52 carte de gabarit	54
Figure 53 carte d'état de bâti	55
Figure 54 carte des fonctions	55
Figure 55 carte de système viaire.....	56
Figure 56 plan d'identification des points noirs dans le boulevard	56
Figure 57 façade nord avant l'intervention	57
Figure 58 façade sud avant l'intervention	57
Figure 59 un coupe et un vue en plan de boulevard avant l'intervention.....	58
Figure 60 une 3d avec tous les action établis dans le boulevard	62
Figure 61façade nord après l'intervention urbain	62
Figure 62facade sud après l'intervention urbain	62
Figure 63 coupe et vue en plan du boulevard après l'intervention.....	63
Figure 64 TYPES DE TERRAIN	65
Figure 65 PROFILE AA..... Erreur ! Signet non défini.	
Figure 66 PROFLE BB	65
Figure 67 schéma de terrain après la démolition de bâti en mauvais état.....	67
Figure 68 schéma de structure de terrain.....	67

I. Chapitre introductif

I.1 Introduction générale

Dans un lieu densément peuplé comme une ville, chaque mouvement d'un individu a un impact sur l'environnement sonore, par conséquent, la résonance de la ville est remplie de bruit des pas, des véhicules, de bruissements des activités humaines, du bruit des travaux, etc. Globalement, la ville se caractérise par une forte densité d'évènements sonores et une variété de bruits. Cependant, la combinaison de différents sons crée un paysage sonore urbain extraordinaire.

Le champ sur lequel nous y sommes est le terrain du Sensible. Il s'agit de celui qui touche profondément notre sensation, nos émotions et même nos pensées. L'environnement sonore est riche, signifiant une culture marquée par une organisation sociale bien plus complexe et élaborée. Il contient diverses informations et sentiments. Alors, il faudrait préserver ou réhabiliter sa valeur.

Si l'on écoute attentivement les sons de la ville, l'on trouve que le paysage sonore de la ville n'est pas chaotique. Les transports privés et publics sont régulés par un système de feux de signalisation et d'horaires. Les horaires d'ouverture des magasins déterminent le rythme auquel les gens achètent, tout comme la vie professionnelle est plus ou moins fixée dans le temps. Les sons de la ville sont aussi pour la plupart des sons organisés, plutôt que des bruits non provoqués comme on pourrait l'imaginer. Une écoute attentive révélera la variété des paysages sonores, et de cette façon, la superposition acoustique peut être plus facile à gérer et à comprendre.

La compréhension du paysage sonore offre la possibilité de démêler les réponses complexes des communautés au bruit, pas seulement des données issues de mesures techniques. R. Murray Schäfer a reconnu l'influence importante de l'environnement sonore lorsqu'il a inventé le terme « paysage sonore » dans les années 1960. En outre, selon lui, à l'instar de ce que la vision peut révéler d'un lieu, l'ouïe est capable de saisir celui-ci en tant qu'unité paysagère composée. D'ailleurs, c'est dans ce sens que le concept de paysage sonore a été introduit comme un moyen de repenser l'évaluation du « bruit » et son impact sur les gens. L'idée introduite par le néologisme de Schäfer et d'autres recherches. Ses premières recherches sur le terrain ont abouti au World Sound scape Project impliquant des

mesures du niveau de pression acoustique, des enregistrements de paysages sonores et des descriptions de divers sons existants qui sont au cœur de notre qualité de vie (Schulte-Fortkamp, 2016).

Le développement urbain actuel des villes algériennes est en déclin au niveau de la plupart des paramètres et de la majorité des critères favorisant le bien être, en développant ainsi la morbidité urbaine sans précédent en affectant même profondément les composants de base du confort des résidents. Le confort acoustique est considéré comme l'une des composantes les plus problématiques. Ce thème n'a encore pas vraiment été traité par les concepteurs, les chercheurs dans les domaines de l'architecture, de l'urbanisme et de l'environnement en Algérie. Pourtant tout le monde sait que les sons urbains ont un impact énorme sur la façon dont nous percevons les lieux (Bouzir, 2018).

I.2 Problématique

Dans cette étude, nous nous sommes concentrés sur l'évaluation quantitative et qualitative d'une portion du paysage sonore urbain de la ville de Blida. Autrement dit, nous cherchons à explorer et à déterminer la façon dont les variations d'intensité la distribution du bruit existant dans le boulevard Larbi Tbessi/Blida pour préserver ou réhabiliter la qualité des ambiances et du paysage sonore urbain existant.

En somme, cette recherche interroge l'état des lieux du paysage et des ambiances sonores dans le boulevard Larbi Tbessi. Cette problématique s'articule autour des questions suivantes :

- Quelle est la composition du paysage sonore du boulevard Larbi Tbessi ?
- Quelles sont les intensités des ambiances sonores urbaines du Tbessi ?
- Comment améliorer la qualité sonore dans le boulevard Larbi Tbessi pour assurer l'agréabilité du paysage sonore ?

I.3 Hypothèses

Afin de trouver réponse aux questions de cette problématique, deux hypothèses sont émises :

- Le paysage sonore urbain du boulevard Larbi Tbessi se compose de trois *ambiances sonores* : *mécanique (bruits motorisés), humaine et naturelle (animale, biotique et abiotique)*

- Afin de réduire l'effet négatif des ambiances sonores mécaniques, nous devons préserver les ambiances naturelles biotiques existantes et revitaliser le paysage sonore naturel et humain.

I.3 Objectifs de recherche

Faisant suite à ce questionnement, il devient évident que nous avons pour objectif dans cette recherche :

- d'explorer la composition du paysage sonore du boulevard Larbi Tbessi.
- de mesurer les intensités des ambiances sonores urbaines du Tbessi.
- de préserver les ambiances naturelles biotiques existantes et de revitaliser le paysage sonore naturel et humain.

I.4 Structure de mémoire

Afin d'atteindre nos objectifs, notre travail sera structuré sous forme de trois chapitres qui se succèdent et se complètent successivement :

Chapitre 1 :

Ce premier chapitre Comprend les éléments fondamentaux qui nous sont indispensables pour l'élaboration de notre thème de recherche, après avoir réalisé une introduction générale du mémoire, nous avons justifié les raisons qui nous ont poussé à choisir notre thème, posé nos problématiques, et fixé nos objectives

Chapitre 2 :

Il portera pour introduire nos thèmes, les définitions des concepts, les aspects théoriques clés du thème de recherche comme ; les paysages urbains, ambiance sonore ...etc., ce chapitre vise à donner un éclaircissement sur le concept de paysage sonore urbain, une thématique et une présentation de notre projet urbain, et les principes intégrés dans ce genre des projets à travers des exemples qui permettent une éventuelle évaluation de la pertinence du sujet choisi.

Chapitre 3 :

Le dernier chapitre sera consacré à l'élaboration de notre projet et son aménagement, il comprend : L'analyse et l'évaluation quantitative et qualitative de l'ambiance sonore au

boulevard Larbi Tbessi les principes d'aménagement et les principes écologiques intégrés dans le plan d'aménagement urbain

L'objet principal de cette partie est de montrer le rapport entre la thématique développée et le cas d'étude, ce dernier sera scindé en deux parties ; une partie pour notre intervention urbaine cette qui doit être impérativement en rapport direct avec la thématique et comme réponse à la problématique, et une partie descriptive du projet architectural et l'intervention réalisée

I.5. Méthodologie

Après avoir effectué la recherche bibliographique et avoir cerné le fond de la recherche théorique sur ambiances sonores et le confort acoustique dans la ville, nous allons passer aux pratiques afin de répondre plus précisément à notre problématique, pour cela nous allons procéder par une méthode qui s'appuie sur une :

L'observation au site : plusieurs visites au site pour avoir une perception générale de l'environnement étudiée

Mesures in situ : par des mesures acoustiques effectuées in situ des ambiances sonores au boulevard à l'aide de l'application noicecapture.

Enquête par questionnaire : cette enquête consiste à questionner des usagers de boulevard Larbi tbessi à Blida pour évaluer les ambiances sonores et leur effet sur les gens

Interprétations des résultats : les résultats du questionnaire traité par le logiciel « spss », et par la suite on va déduire les constats et les synthèses générales de notre enquête

*Il chapitre 02 état de
l'art*

II.1 Introduction

La conception urbaine et architecturale d'un projet passe par plusieurs démarches, parmi ces démarches la recherche thématique qui nous permet de connaître et comprendre le thème et définir les buts et les besoins du projet qui permettront d'établir un programme bien précis. L'objectif de notre recherche est d'aboutir à un projet urbain et architectural confortable, fonctionnel et respectueux de l'environnement sonore.

Dans ce chapitre nous abordons d'abord les grands concepts liés à l'environnement sonore comme le son, le bruit et la pollution sonore en indiquant les différentes stratégies et principes à utiliser pour lutter contre cette dernière. Puis nous allons entamer le paysage urbain sonore, sa relation avec la nature et l'écologie avec un exemple d'aménagement urbain.

II.2 Système auditif chez l'homme

Le fonctionnement de l'oreille humaine nécessite trois parties du système auditif : l'oreille externe, qui se compose de la cavité auriculaire et du tympan, l'oreille moyenne, qui a trois osselets, et l'oreille interne, qui est remplie de liquide d'où s'écoulent les nerfs au cerveau (le fonctionnement de votre oreille, S.d.)

II.2.1 L'oreille externe

L'oreille externe est la partie visible de l'oreille humaine. Elle est composée du pavillon et du conduit auditif externe (CAE) qui se prolonge jusqu'au tympan. Ses rôles sont de transmettre le son à l'oreille moyenne sous forme de vibrations et d'aider le cerveau à localiser les sons et assurer l'équilibre binaural. Elle protège le tympan grâce à la production de cérumen et son pH élevé.

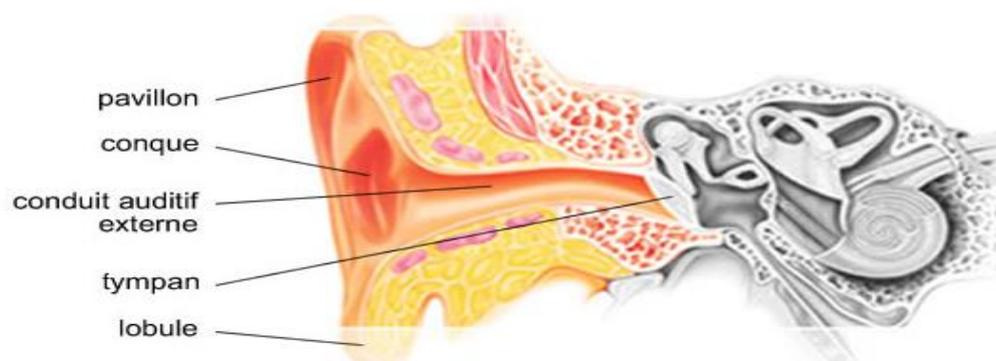


FIGURE 1 L'OREILLE EXTERNE

Source : <https://www.laboratoires-unisson.com/fonctionnement-systeme-auditif.html>

II.2.2 L'oreille moyenne

L'oreille moyenne transmet les vibrations sonores à la chaîne des osselets qui va les amplifier. Le tympan (une fine membrane qui sépare l'oreille externe de l'oreille moyenne) est très fragile et peut être percé suite à un choc, un traumatisme sonore ou bien à la suite d'otites moyennes. Lorsque la membrane tympanique est percée, il y a un risque accru d'infection et une perte d'audition peut également être observée.

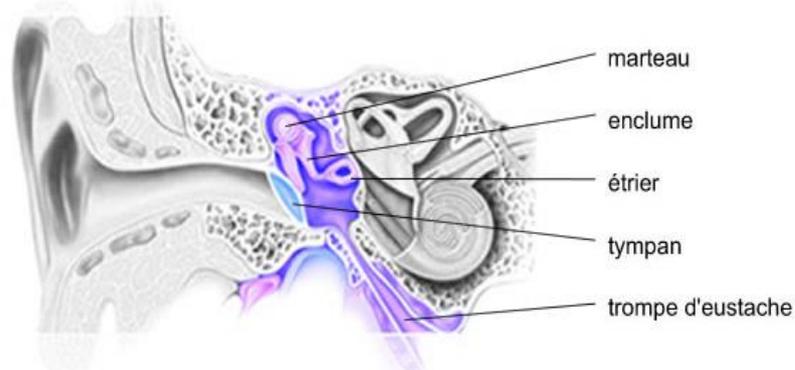


FIGURE 2 L'OREILLE MOYENNE

Source : <https://www.laboratoires-unisson.com/fonctionnement-systeme-auditif.html>

II.2.3 L'oreille interne

Situé en bout de chaîne. Elle renferme la cochlée et ses cellules sensorielles chargées de percevoir les sons une fois le son transmis à l'oreille interne, cette dernière doit le transformer en signal nerveux interprétable par le cerveau

La cochlée qui abrite l'organe de Corti contenant du liquide (pérylimphe) et les cellules ciliées. Ces cellules sensorielles vont capter les sons et les transformer en signaux nerveux qui sont transmis au cerveau par le nerf auditif. Elles sont responsables de notre capacité à percevoir les sons. (Le fonctionnement de votre oreille, s.d.)

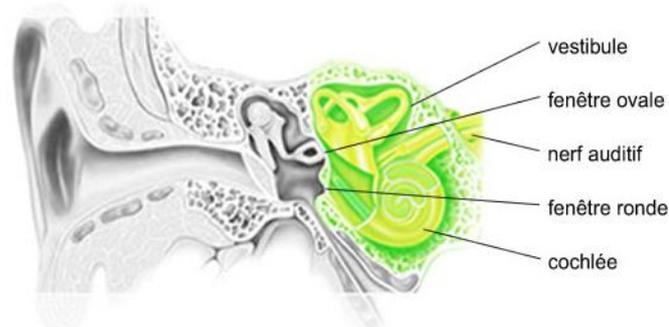


FIGURE 3 L'OREILLE INTERNE

Source : <https://www.laboratoires-unisson.com/fonctionnement-systeme-auditif.html>

II.3 Le son

II.3.1 définition

Le son est une sensation auditive causée par des vibrations. L'existence du son nécessite trois éléments : une source qui produit le son, un milieu qui transmet la vibration et un récepteur : l'oreille et l'ouïe

Le son est produit par les vibrations des objets solides, liquides ou gazeux qui constituent la source sonore. La source de cette vibration peut être de nature diverse : choc, frottement, changement de pression, stimulation électrique (agence culturelle grande est, 2009)

II.3.2 le champ auditif

L'oreille est sensible à une gamme spécifique de fréquences (sons graves et aigus) et d'intensités (sons faibles et forts) définissant le champ auditif humain. Toutes les vibrations acoustiques qui sortent de ses limites ne sont plus considérées comme "sons" pour l'oreille

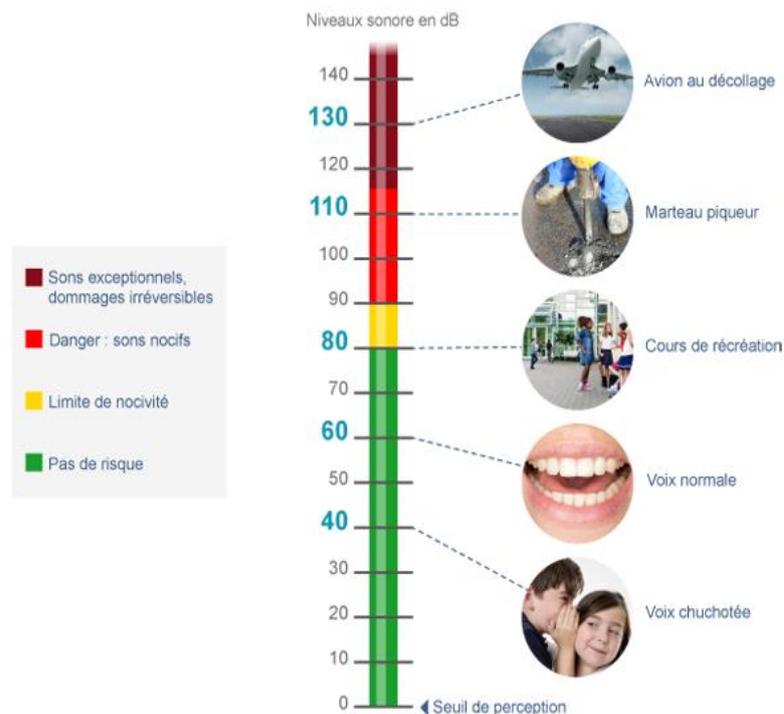


FIGURE 4 INTENSITES PERÇUS PAR L'OREILLE HUMAINE

GRAPH S. BLATRIX RÉMY PUJOL [HTTP://WWW.COCHLEA.ORG/EN/HEAR/HUMAN-AUDITORY-RANGE](http://www.cochlea.org/en/HEAR/HUMAN-AUDITORY-RANGE)

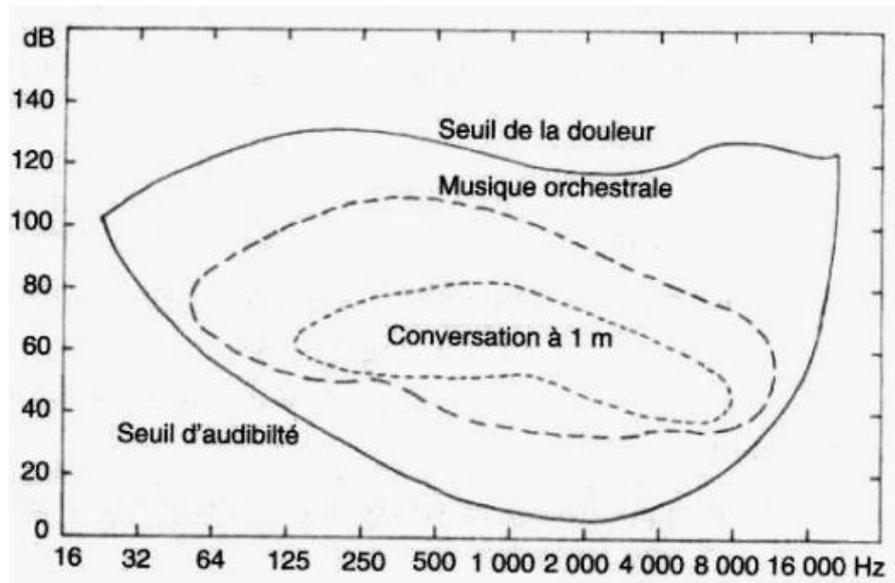


FIGURE 5 CHAMP AUDITIF (GRAPHIQUE DE AEGEL)

(Source : Schriver-Mazzuoli Louise, 2007)

II.3.3 Les caractéristiques fondamentales des sons

En écoutant un son, on peut définir s'il est grave ou aigu, fort ou faible, on peut même le localiser dans l'espace et selon un ensemble de propriétés physiques qui sont :

II.3.3.1 Fréquence sonore (hauteur)

La fréquence est une des caractéristiques du son (avec l'intensité et la durée) qui indique le nombre de vibrations par seconde exprimé en Hertz (Hz). Une fréquence faible émet un son grave, tandis qu'une fréquence plus élevée émet un son aigu. La hauteur d'un son est ainsi mesurée par la fréquence (la fréquence du son, S.d.)

II.3.3.2 Intensité

L'intensité est la puissance produite par la source, par unité de surface, elle dépend de la pression sonore (nombre de particules déplacées) produite ; plus la pression est élevée, plus le volume est fort (plus grand).

II.3.3.3 Timbre

Le timbre est l'ensemble des caractéristiques physiques qui nous permet d'identifier subjectivement un son par rapport à un autre, même dans le cas où ces deux sons ont la même hauteur, la même intensité et la même durée (agence culturelle grande est, 2009)

II.3.4 Les types des sons

II.3.4.1 Son pur

Un son pur est une sensation auditive provoquée par une onde de pression périodique purement sinusoïdale comme le son de diapason par exemple (Hamayon, 2013)

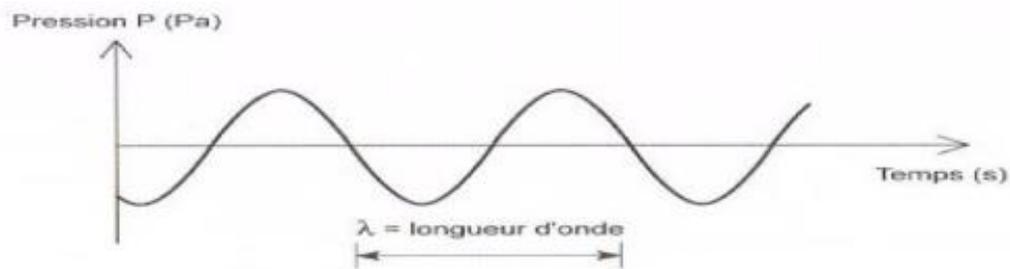


FIGURE 6 SON PUR

Source : (Hamayon, 2013)

II.3.4.2 Sons complexes :

Un son complexe correspond à l'addition de plusieurs sons purs. (Les effets de la musique sur le corps, S.d.)

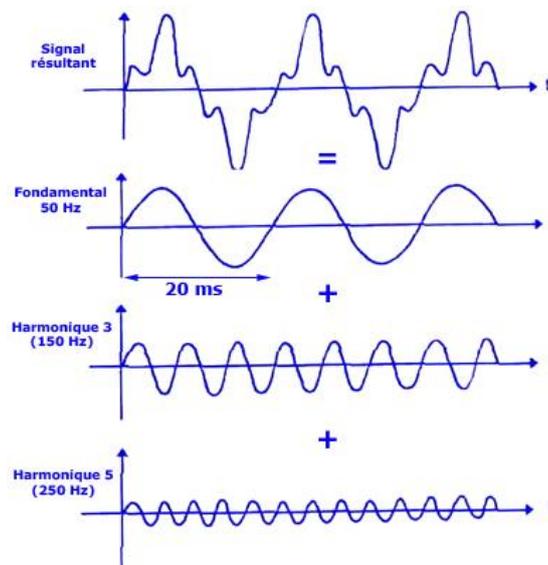


FIGURE 7 SON COMPLEXE

Source : <https://les-effets-de-la-musique-sur-le-corps-45.websself.net/le-son>

II.3.4.3 Son confus :

C'est un mélange de sons sans périodicité précise, tel le bruissement des feuilles dans les arbres. (Hamayon, 2013)

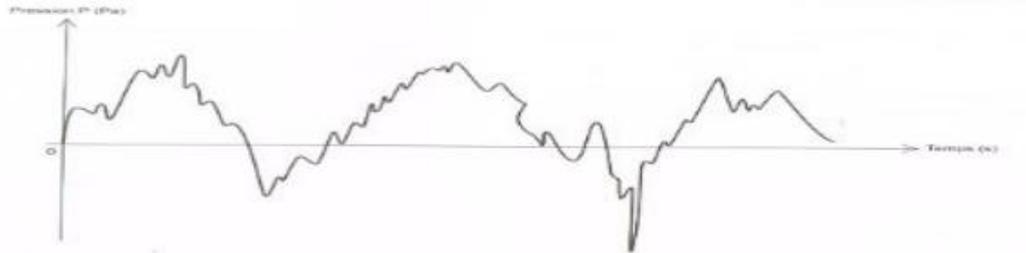


FIGURE 8 SON CONFUS

Source : (Hamayon, 2013)

II.3.5 Mesure du son

Le sonomètre est l'appareil utilisé pour obtenir le niveau sonore d'une pièce. Quelle que soit la fréquence du son qui le compose, le microphone capte toute l'énergie acoustique de ce bruit.

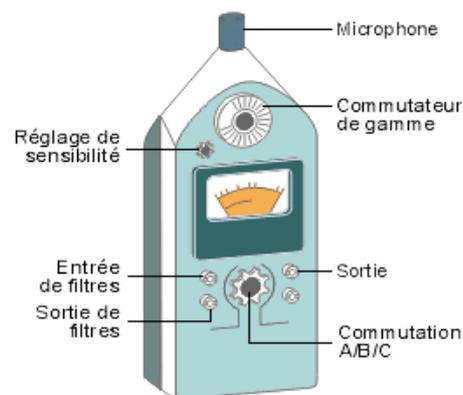


FIGURE 9 DESSIN D'UN SONOMETRE

Source : <http://www.acoustique-materiaux.net/m-247-notion-d-acoustique-.htm>

Le résultat est donné par un seul chiffre qui représente le "niveau global" du bruit, affiché en dB. (Cousant, S.d.)

II.3.6 La propagation des sons dans un espace libre

L'espace libre est un espace aérien dans lequel une onde acoustique ne rencontre pas d'obstacle.

I.3.6.1 Cas d'une source sonore ponctuelle (usine, discothèque,)

La puissance acoustique se répartit sur une surface sphérique. L'intensité décroît avec le carré de la distance et la pression acoustique proportionnellement à la distance

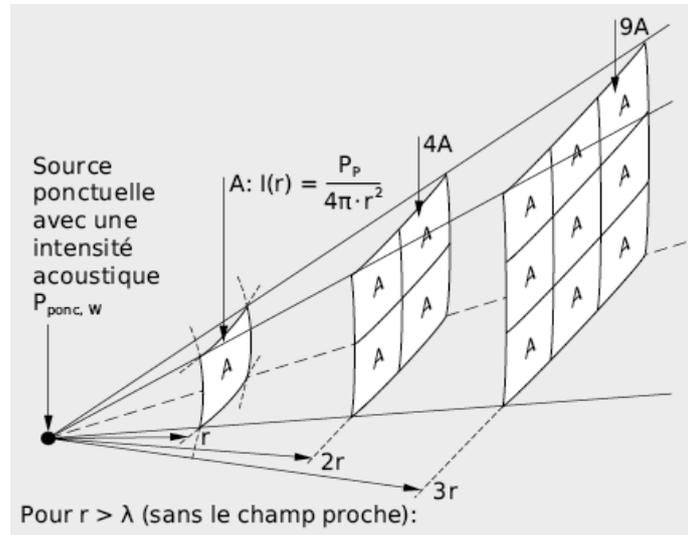


FIGURE 10 PROPAGATION DU SON D'UNE SOURCE PONCTUELLE

Source : <https://enbau-online.ch/bauphysik/fr/7-3-propagation-du-son-a-lexterieur/>

II.3.6.2 Cas d'une source linéaire (infrastructures routières et ferroviaires)

La propagation du son se produit selon des ondes cylindriques centrées sur une ligne la source de bruit est *linéaire* (par exemple axe de trafic, file de véhicules), (propagation du son à l'extérieur, S.d.)

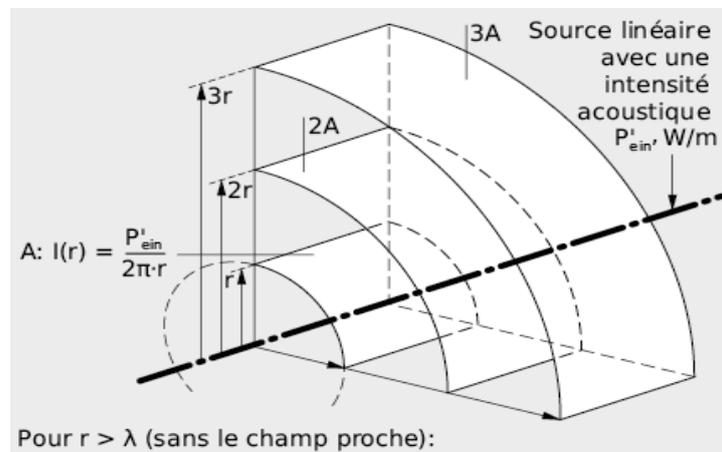


FIGURE 11 PROPAGATION DU SON D'UNE SOURCE LINEAIRE

Source : <https://enbau-online.ch/bauphysik/fr/7-3-propagation-du-son-a-lexterieur/>

II.3.7 La propagation des sons dans un espace clos

Un espace clos est une pièce ou un espace délimité sur chacun de ses côtés. Les matériaux de l'enceinte peuvent être : Ceux qui laissent passer les rayons sonores (existence des ouvertures) et Ceux qui ne laissent pas passer les rayons sonores (pas l'ouverture)

En rencontrant des obstacles posés par l'enceinte, les ondes sonores sont susceptibles de se comporter dans les manières suivantes :

II.3.7.1 réflexion :

Cela se produit lorsque la longueur d'onde sonore est inférieure à la surface d'un obstacle. Dans le cas d'un espace clos, les ondes sonores frappent chaque côté de l'enceinte en continu jusqu'à ce que l'énergie sonore soit réduite à zéro. La quantité d'ondes réfléchies dépend de la douceur, de la taille et de la douceur des matériaux de l'enceinte. L'angle d'incidence des rayons sonores n'est égal à celui des rayons réfléchis que si la surface du réflecteur est plane. Mais quand il est courbé, les angles sont différents (Olatubosun, 2007)

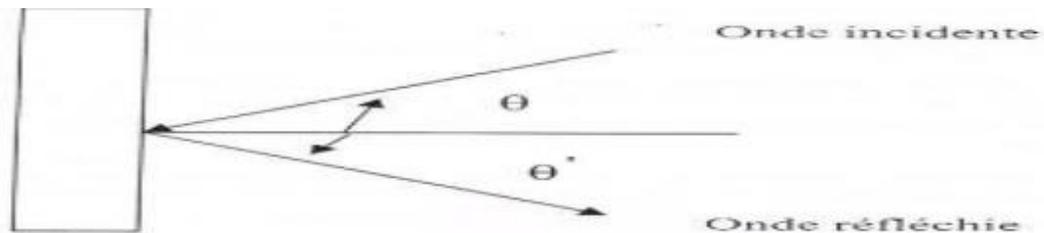


FIGURE 12 REFLEXION DE L'ONDE

(Source : OUERTANI Aida, 2004)

II.3.7.2 Absorption

Lorsque les ondes sonores frappent la surface d'un obstacle, une partie de son énergie est réfléchi tandis que d'autres sont perdues par son transfert aux molécules de la barrière. L'énergie sonore perdue aurait été absorbé par la barrière. L'épaisseur et la nature du matériau en ce qui concerne sa douceur et sa dureté influencent la quantité d'énergie sonore absorbée (Olatubosun, 2007)

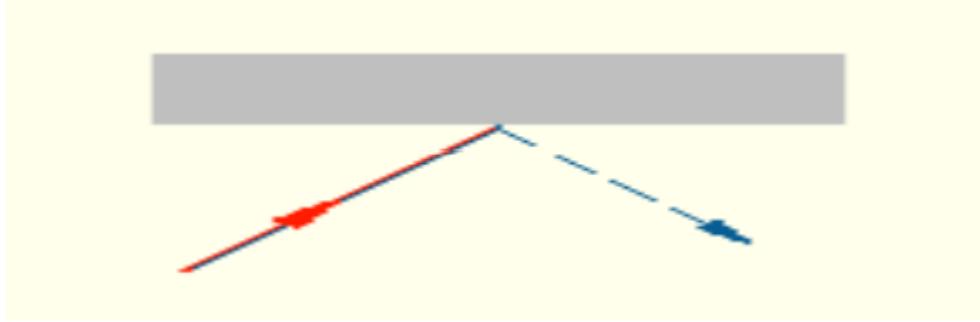


FIGURE 13 SCHEMA REPRESENTE L'ABSORPTION

(Source : <https://son2016.wordpress.com/>)

II.3.7.3 Réfraction

Si le front d'une onde sonore passe d'un milieu ayant une célérité c_1 dans un autre milieu ayant une célérité, sa direction va en être modifiée. L'onde est déviée et produite une onde réfractée ainsi qu'une onde réfléchie.

Les ondes secondaires possèdent bien sûr moins d'énergie que l'onde incidente, la différence étant dissipée en chaleur par le matériau. (LA PROPAGATION DES SONS, S.d.)

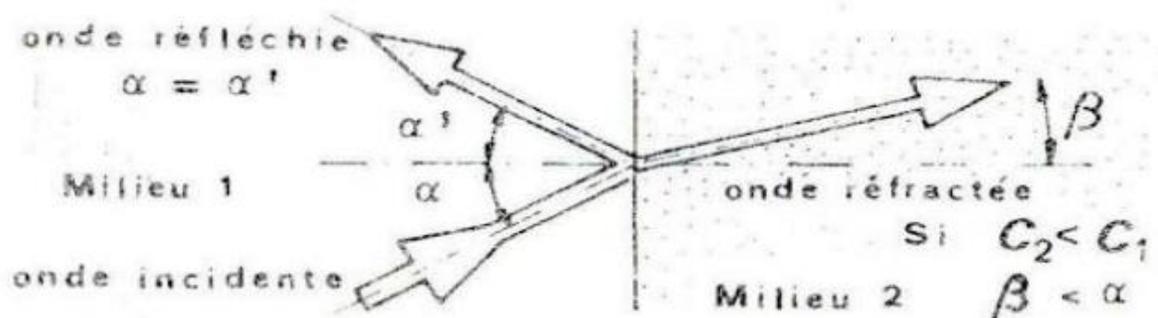


FIGURE 14 LA PHENOMENE DE REFRACTION

Source : <https://www.epsic.ch/>

II.3.7.4 La diffusion

C'est la diffusion des ondes à partir d'une surface. Ce se produit en raison de la texture et de la dureté de l'obstacle est comparable à la longueur d'onde du son. La direction du rayon incident change lorsqu'il heurte la surface de l'obstacle. La satisfaction est atteinte lorsque le son est entendu dans toutes les directions à égalité niveau. (ANTHONY Olatubosun E, 2007)

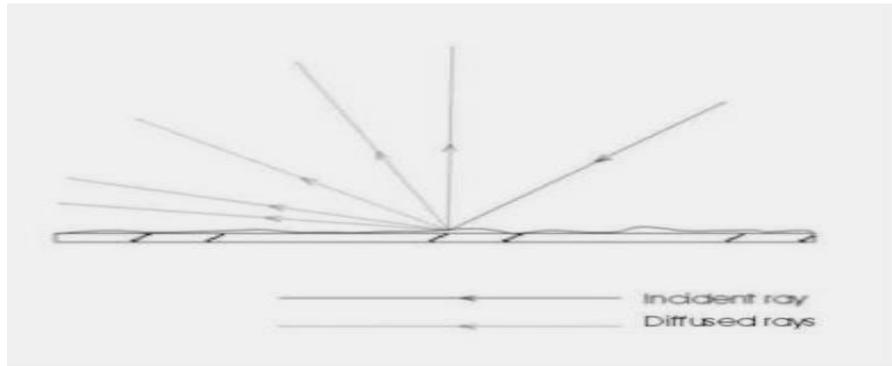


FIGURE 15 LA PHENOMENE DE DIFFUSION

(ANTHONY Olatubosun E, 2007)

II.3.7.5 diffraction

Lorsque la longueur d'onde d'une onde sonore est inférieure ou égale à la taille de l'obstacle, les rayons sonores ont tendance à se courber autour du bord de l'obstacle, transformant ainsi le bord en une source sonore. (ANTHONY Olatubosun E, 2007)

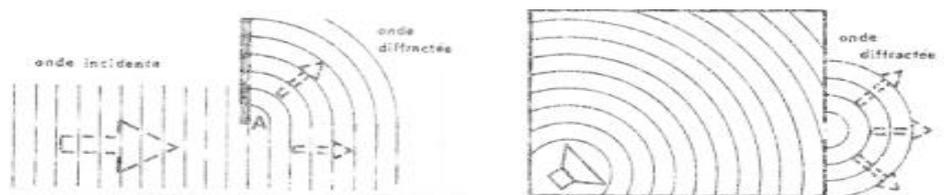


FIGURE 16 LA PHENOMENE DE DIFFRACTION

Source : <https://www.epsic.ch/branches/electronique/techn99>

II.3.7.6 transmission :

Dans ce phénomène, l'onde sonore est transportée par molécules de l'obstacle par vibration et réémission de l'autre côté quel que soit le moyen. Il peut être structurel, aérien ou bruit d'impact. (Olatubosun, 2007)

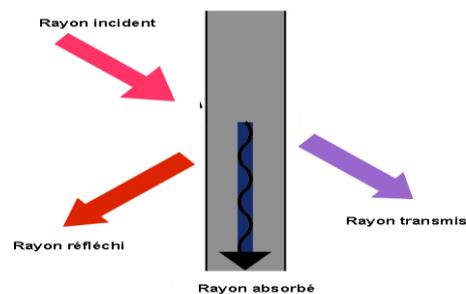


FIGURE 17 LA PHENOMENE DE TRANSMISSION

II.3.7.8 La réverbération :

La réverbération de la salle se trouve dans une enceinte fermée, les ondes se réfléchissent sur les parois, interfèrent et frappent un grand nombre de fois par seconde les limites de la pièce. Le son se prolonge quelque temps après l'arrêt de la source. (les ondes sonores , S.d.)

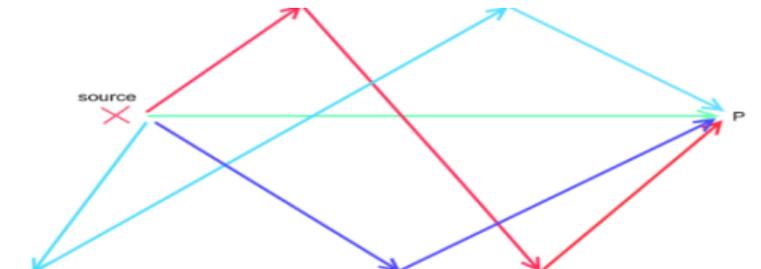


FIGURE 18 SCHEMA DE REVERBERATION

(Source : <https://son2016.wordpress.com/>)

II.4 Le bruit

II.4.1 Définition

Le bruit c'est un ensemble de sons est perçu comme gênant. Cela en fait une notion subjective : le même son peut être utile, agréable ou gênant selon qui l'entend et à quel moment. Au-delà d'une certaine limite (niveau sonore très élevé), tous les sons sont gênants voire dangereux, même les sons agréables comme la musique.

On mesure physiquement le niveau du bruit en décibels.

Pour prendre en compte le niveau réellement perçu par l'oreille, on utilise le décibel pondéré A, dont l'abréviation est dB(A).

- 0 dB(A) = bruit le plus faible qu'une oreille (humaine) peut percevoir
- 50 dB(A) = niveau habituel de conversation
- 80 dB(A) = seuil de nocivité (pour une exposition de 8h/j)
- 120 dB(A) = bruit provoquant une sensation douloureuse (sente et sécurité de travail , S.d.)

II.4.2 les types de bruit

En acoustique il existe une définition de bruits types, en voici quelques-uns qui peuvent correspondre à des situations professionnelles :

II.4.2.1 bruit d'impact

Bruits d'impact sont les bruits qui se dégagent des parois (murs, planchers), ils sont dus au choc d'un objet sur le plancher (bruit de pas, déplacement de meubles, chutes d'objets) ou de la secousse des équipements tels que les ascenseurs, canalisations, équipements électroménagers, etc....

II.4.2.2. bruit aérien

Bruits qui proviennent de diverses sources et qui sont transmis essentiellement par l'air (une conversation entre des personnes, la radio, la télévision, les pleurs ou les cris d'enfants, etc.).

II.4.2.3 .Bruit solidien

On parle de propagation solidienne quand le bruit est propagé dans un solide. Exemple : bruit de chaufferie, d'ascenseur ...

II.4.2.4 .Bruit ambiant

Le bruit ambiant est la somme du bruit particulier du bruit résiduel émis par la source. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.

II.4.2.5. Bruit de fond

Le bruit de fond est le bruit total existant en un point pendant une certaine durée. Il contient l'ensemble des sons émis par les sources sonores qui influent au point de mesure : les conversations, les bruits de ventilation, les bruits de machines ou d'équipements, les sons provenant des couloirs, d'autres pièces ou des bruits de circulation, etc...

II.4.2.6 .Bruit de route

Un bruit route, ou bruit routier, est un bruit normalisé. Il est une référence pour le bruit des trafics routiers et ferroviaires. Son spectre est enrichi en basses fréquences et appauvri dans les aiguës par rapport à un bruit rose. (définition de quelque bruit types, s.d.)

II.4.3.La cartographie de bruit

Une carte stratégique de bruit est un outil d'évaluation du bruit dans l'environnement. Elle permet d'établir un diagnostic du niveau sonore moyen sur le territoire, et de l'exposition de la population à ces niveaux sonores

La directive européenne 2002/49/CE vise à produire les cartes de bruit stratégiques pour les grandes villes permettant l'élaboration de plan de réduction du bruit dans l'environnement. Cependant l'élaboration de ces cartes de bruit nécessite des moyens importants, humains (temps de préparation des données importantes, connaissances acoustiques indispensables) et logistiques (données de comptages routier et ferroviaire, logiciel de modélisation et SIG coûteux). De plus la pertinence de ces cartes de bruit reste discutable du fait des sources de données et méthodologies différentes utilisées lors de leur création. (Bocher, 2015)

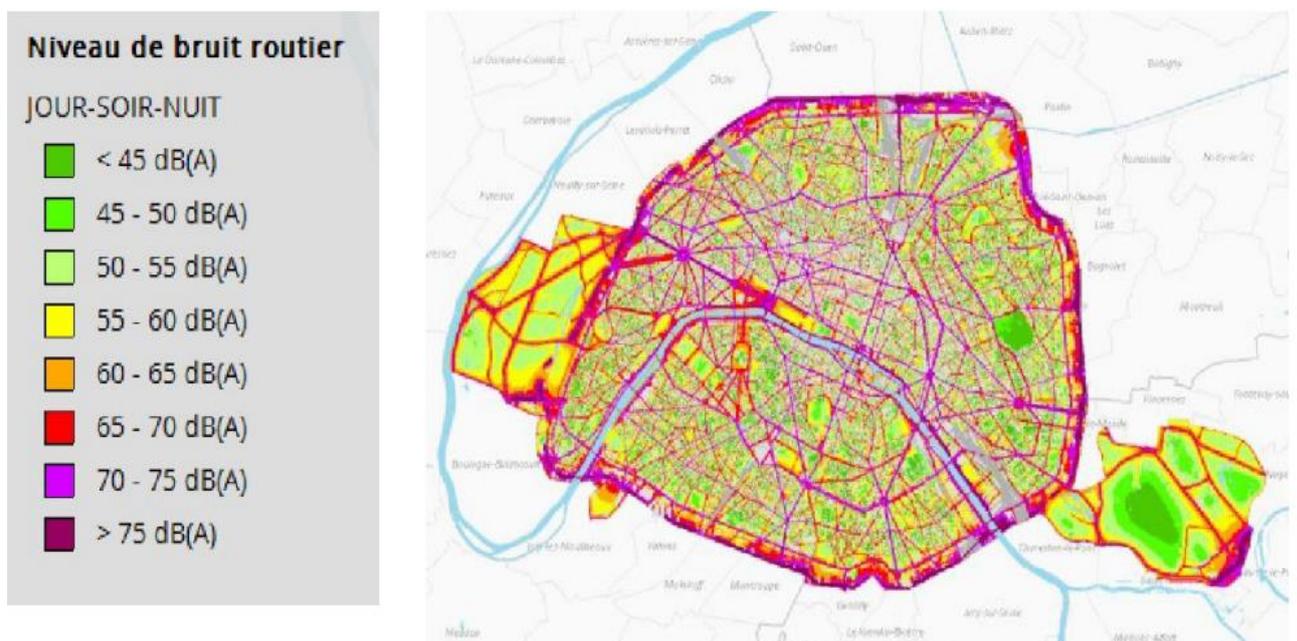


FIGURE 19 EXEMPLE D'UNE CARTE DE BRUIT ROUTIER

Source : <http://capgeo.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=941f1e5ce3494>

II.4.4 .La pollution sonore

La pollution est une dégradation de l'environnement par des substances naturelles, chimiques ou radioactives, des déchets ménagers ou industriels ou des nuisances diverses (sonores, lumineuses, thermiques, biologiques, etc.). [Bien qu'elle puisse avoir une origine entièrement naturelle (éruption volcanique, par exemple), elle est principalement liée aux activités humaines. (Larousse)

La « pollution sonore » résulte des effets provoqués par des phénomènes acoustiques (ou bruits) qui provoquent une gêne momentanée à la personne et des situations sonores bruyantes où le niveau de bruit dépasse les valeurs- limites d'intensité sonore proposées

par les agences internationales de protection de l'environnement et de la santé On peut distinguer les bruits selon leur source : bruits routiers ou aériens, bruits de voisinage, etc. Certains bruits sont exceptionnels quand d'autres sont continus (SONORE, P, 2021)

II.4.5. Effet de la pollution sonore sur la santé

Le bruit peut causer des risques sérieux et multiples pour la santé des personnes, classés en deux catégories : des effets auditifs et d'autres non auditifs (Bouzir, 2018)

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) estime que pour la partie occidentale de l'Europe une personne sur trois est exposée à des nuisances sonores pendant la journée, et une sur cinq présentes des troubles du sommeil dus à des nuisances induites par le bruit des transports routiers, ferroviaires et aériens (WHO, 2011)

II.4.6 Effets auditifs

Le bruit est la principale cause évitable de perte auditive. La perte auditive induite par le bruit peut être causée par une exposition unique à un son impulsionnel intense, ou par une exposition à long terme à l'état stable avec des niveaux de pression acoustique supérieurs à 75–85 db. La caractéristique pathologique de la surdité induite par le bruit est la perte de cellules sensorielles auditives dans la cochlée. Parce que ces cellules ciliées ne peuvent pas se régénérer chez les mammifères, aucune rémission ne peut se produire ; la prévention de la perte auditive due au bruit est la seule option pour préserver l'ouïe. Une perte auditive entraînant une incapacité à comprendre la parole dans des situations quotidiennes peut avoir de graves conséquences sociales. Cela peut également affecter les performances cognitives et diminuer l'attention aux tâches. Les accidents et les chutes sont également associés à une perte auditive non diagnostiquée, avec une surmortalité de 10 à 20 % en 20 ans (Basner, 2014)

I.4.6.1. Effets non auditifs

Les paramètres de santé non auditifs les plus étudiés pour l'exposition au bruit sont la perturbation et la gêne perçues, les troubles cognitifs (principalement chez les enfants), les troubles du sommeil et la santé cardiovasculaire. (Basner, 2014)

in high-income western European countries (population about 340 million people), at least 1 million healthy life-years (disability-adjusted life-years) are lost every year because of environmental noise (WHO, 2011)

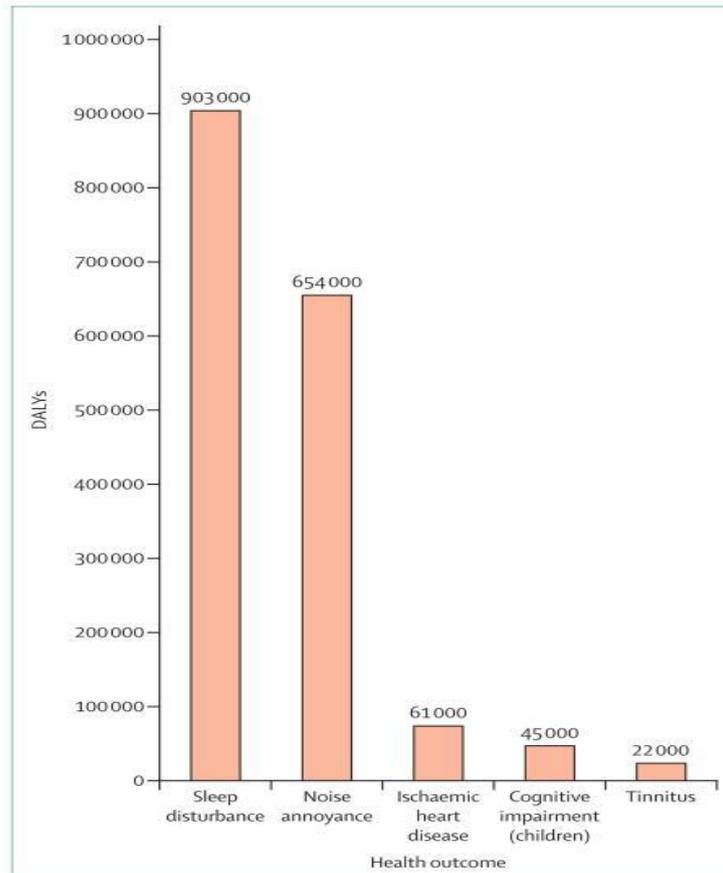


FIGURE 20 ATTRIBUES A L'EXPOSITION AU BRUIT AMBIANT EN EUROPE

Source : (WHO, 2011)

-Annoyance

La gêne est la réaction communautaire la plus courante chez les personnes exposées au bruit ambiant. Les nuisances sonores peuvent être causées par le bruit interférant avec les activités quotidiennes, les sentiments, les pensées, le sommeil ou le repos, et les symptômes peuvent être accompagnés de réactions négatives telles que la colère, l'insatisfaction, l'épuisement et les maladies liées au stress. (Ohrstrom E, 2006)

-Maladies cardiovasculaires

Les données des études épidémiologiques sur l'association entre l'exposition à le bruit du trafic routier et des avions ainsi que l'hypertension et les cardiopathies ischémiques ont augmenté ces dernières années. Il a été démontré que le bruit de la circulation routière

augmente le risque de cardiopathie ischémique, y compris l'infarctus du myocarde. Le bruit du trafic routier et le bruit des avions augmenté le risque d'hypertension artérielle. Il existe très peu d'études sur les effets cardiovasculaires de l'exposition au bruit du trafic ferroviaire. (WHO, 2011)

-Troubles cognitifs chez les enfants

La définition de cas des troubles cognitifs liés au bruit est la suivante : La réduction des capacités cognitives chez les enfants d'âge scolaire qui se produit alors que l'exposition au bruit persiste et persistera pendant un certain temps après la fin de l'exposition au bruit. L'étendue auquel bruit altère la cognition, en particulier chez les enfants, a été étudié à la fois avec études expérimentales et épidémiologiques

- Stress

Le stress est l'un des principaux effets de la pollution sonore sur la santé humaine, il représente une notion largement utilisée par les scientifiques et le milieu médical afin de définir l'ensemble des réactions physiques et psychologiques résultant des stimuli et d'agression externes telle que le bruit (Selye, 1976 ; Faye et al, 2003). Ces réactions sont nombreuses et différentes d'une personne à l'autre.

-Trouble du sommeil

Une exposition nocturne au bruit peut entraver sur la capacité de s'endormir, la qualité, la durée du sommeil et provoquer des réveils répétitifs, les troubles du sommeil peuvent être mesurés électro physiologiquement ou par auto-déclarations dans des études épidémiologiques utilisant des questionnaires d'enquête. Dans les études épidémiologiques, les « troubles du sommeil autodéclaré » sont l'indicateur de résultat le plus facilement mesurable, car les mesures électrophysiologiques sont coûteuses et difficiles à réaliser sur grands échantillons et peuvent eux-mêmes influencer le sommeil (WHO, 2011)

-Santé psychologique

Une étude autour des aérodromes militaires au Japon a examiné plus de 6 000 résidents, a constaté que les gens étaient régulièrement exposés à plus de 70 décibels ont un taux d'instabilité mentale plus élevé (Hiramatsu, 1997)

-Statistiques alarmantes

-Plus de 20 millions de personnes vivant dans la zone européenne souffrent de nuisance sonore.

-Plus de 8 millions de personnes en Europe souffrent de troubles du sommeil dû au bruit.

iii. Le bruit est responsable de plus de 10000 décès chaque année en Europe.

-Le bruit entraîne chaque année plus de 900 000 cas d'hypertension en Europe.

-Le bruit entraîne l'hospitalisation de 43000 personnes chaque année en Europe. Sur la base de ces statistiques alarmantes, nous devons changer notre vision et notre comportement face au bruit, d'un facteur qui peut affecter la qualité de vie et réduire le degré du confort à un risque majeur et sérieux pour la santé publique. (agency, 2014)

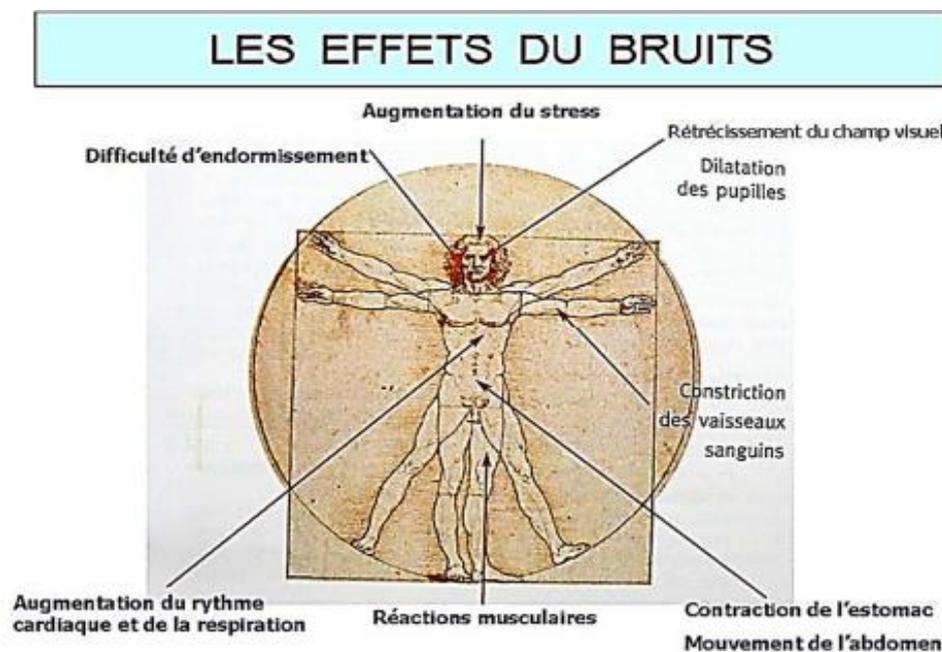


FIGURE 21 EFFETS DE BRUIT SUR SANTE.

(Source : <http://www.auditionplus.fr/prestations-draguignan>)

II.4.7 .Effet de pollution sonore sur la biodiversité

Le bruit influe aussi sur la biodiversité et l'écosystème. Il a un impact nocif sur les insectes, les oiseaux et les mammifères, surtout ceux qui utilisent les signaux sonores pour communiquer, se repérer et se déplacer. Si nous prenons le cas des oiseaux, les résultats de l'effet de masquage causé par le bruit de la circulation sur les chants de ces derniers sont les suivants :

- échapper vers d'autres lieux plus calmes.

- Changement dans la fréquence de chant.
- Chanter plus haut, plus tôt (chanter à l'aube), et/ou changer le rythme de chant.

Ces changements dans les caractéristiques des signaux sonores perturbent la communication entre ces êtres vivants, ce qui affecte leur présence dans l'espace urbain ainsi que leur reproduction (Reijnen, 2006)

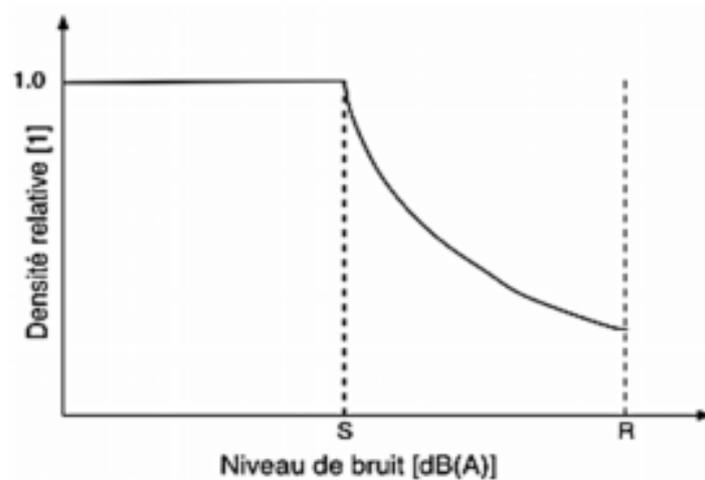


FIGURE 22 EFFET DE BRUIT ROUTIER SUR LA PRESENCE DES OISEAUX

(Reijnen, 2006)

II.4.8 La lutte contre les nuisances sonores

- Nous devons bien mettre l'accent sur ce phénomène par sensibilisation de la population sur les risques sérieux et multiples pouvant être engendrés par le bruit sur sa santé et son environnement en général est très important. Par le biais des écoles primaires, des associations et des médias (Bouzir, 2018)

- définir l'état des situations sonores actuelles des villes, les principales sources de bruit, de déterminer les zones sous-exposées et surexposées, un grand projet a été réalisé en Europe, afin d'offrir des cartes de bruit des grandes villes au public et aux autorités (Bouzir, 2018)

- Pour réduire le taux de pollution sonore, des interventions opérationnelles doivent être appliquées au niveau de ces champs d'intervention :

*Intervenir au niveau de la source par la réduction du niveau de bruit émis par la source elle-même.

*Intervenir au niveau du lieu de transition : faire en sorte d'éloigner la distance entre les émetteurs et les récepteurs, utiliser des obstacles contre la propagation de bruit comme les écrans anti bruit ; les murs végétaux. Ect

*Intervenir au niveau des récepteurs : bien protéger et isoler les récepteurs, changer le comportement et les opinions des récepteurs concernant les sources (Brown, 2015)

II.7.9.Réglementation algérienne pour la lutte contre le bruit :

Les lois :

Loi n° 83-03 du 5 février 1983 :

Ce chapitre est pour la protection de l'environnement.

L'article 119 : toute personne physique ou morale est responsable lorsqu'il y a émission de bruit susceptible de causer une gêne aux autres.

L'article 120 : cet article impose à ceux qui sont responsables des bruits gênants à mettre en œuvre toutes les dispositions utiles pour les supprimer.

L'article 121 : stipule que des décrets prendront en charge les prescriptions visées aux articles 119 et 120.

Loi n° 01-20 du 12 décembre 2001 :

Relative à l'aménagement et au développement durable du territoire

L'article 2 : le niveau sonore maximum dans les zones d'habitation et dans les voies et lieux publics où privé est de 70 db en période diurne (6h-22h) et de 45 db en période nocturne (22 h-6h)

L'article 3 : les niveaux sonores maximum admis au voisinage immédiat des établissements hospitaliers ou d'enseignement sont de 45 db en période diurne (6 h-22h) et de 40 db en période nocturne (22 h-6h)

L'article 8 : la construction a l'usage d'habitation ou l'usage professionnel son réaliser en tenant compte de la qualité acoustique des murs et des planches

Loi n° 03-10 du 19 juillet 2003 :

Portant sur la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable

L'article 72 : l'objet de la protection contre les nuisances sonores et de et de prévenir supprimer ou limiter la propagation des bruits a présenté des dangers nuisibles a la santé des personnes

L'article 73 : les activités bruyantes et de plein air susceptible de causer des nuisances sonores sont soumis à des descriptions générales.

L'article 74 : lorsque l'activité visée à l'article 73 est susceptible par le bruit qu'elles provoquent à causer des dangers mentionnés à l'article 72 il son soumis à l'autorisation

L'article 75 : les dispositions de l'article 74 ne sont pas applicables aux activité et installation relevant au défenses nationales ou service public de protection civile et la lutte contre l'incendie (Gramez, 2010)

Les arrêtés :

Arrêté du 25 février 1964,

Relatif à la lutte contre le bruit excessif, vise à sensibiliser les personnes à la lutte contre le bruit sur les lieux publics (voie publique) et sur les lieux de travail, d'interdire toute utilisation et emploi de dispositifs émettant du bruit, qui sont susceptibles de troubler le repos et la tranquillité des habitants, ainsi que l'interdiction des bruits produits à l'intérieur et à l'extérieur de l'habitation qui peuvent empêcher et gêner la tranquillité du voisinage. (Boukadoum)

Arrêté du 13 avril 1972

relatif à la mesure du bruit produit par les véhicules automobiles et aux conditions imposées aux dispositifs dits silencieux, fixe les mesures et les dispositifs à respecter pour le bruit causé par les véhicules automobiles et les moyens de transport, qui sont considérés comme la première source de bruit dans l'environnement.

Arrêté du 17 octobre 2004

Portant approbation du cahier des charges fixant les normes de surface et de confort applicables aux logements destinés à la location-vente. La réglementation phonique exige que le niveau sonore ne doive pas dépasser 38 db(A) pour les pièces habitables et 45 db(A) pour les pièces de service pour des niveaux de bruit d'émission ne dépassant pas :

- 86 db(A) pour les locaux d'habitation ;

- 76 db(A) pour les circulations communes ;
- 91 db(A) pour les locaux à usage autres que ceux cités précédemment.

Pour les bruits d'environnement extérieurs aux bâtiments à usage d'habitation et conformément au décret exécutif n°93-184 du 27 juillet 1993 on prendra 76 db(A) pour la période diurne et 51 db(A) pour la période nocturne.

Arrêté du 12 janvier 2006

Modifiant l'arrêté du 13 avril 1972, relatif au bruit des véhicules automobiles. (Id, 2005)

Les décrets exécutifs :

Décret exécutif n° 91-175 du 28 mai 1991

Définissant les règles générales d'aménagement d'urbanisme et de construction. L'article 4 de ce décret stipule que lorsque les constructions sont susceptibles en raison de leur localisation d'être exposées à des nuisances graves dues notamment au bruit, le permis de construire peut-être refusé ou n'être accordé, que sous réserve des prescriptions spéciales édictées par les lois et règlements en vigueur. (Id, 2005)

Décret exécutif n° 93- 184 du 27 juillet 1993

Réglémentant l'émission des bruits en application de l'article 121 de la loi n°83-03 du 5 février 1983, susvisée.

Art. 2 : les niveaux sonores maximums admis dans les zones d'habitation et dans les voies et lieux publics où privés sont de 70 décibels (70 db) en période diurne (6 heures à 22 heures) et de 45 décibels (45 db) en période nocturne (22 heures à 6 heures).

- Art. 3 : les niveaux sonores maximums admis au voisinage immédiat des établissements hospitaliers ou d'enseignement et dans les aires de repos et de détente ainsi que dans leur enceinte sont de 45 décibels (db) en période diurne (6 heures à 22 heures) et de 40 décibels (db) en période nocturne (22 h à 6 h).

- Art. 4 : Sont considérés comme une atteinte à la quiétude du voisinage, une gêne excessive, une nuisance à la santé et une compromission de la tranquillité de la population, toutes les émissions sonores supérieures aux valeurs-limites indiquées aux articles 2 et 3 ci-dessus.

- Art. 7 : les infrastructures sont construites, réalisées et exploitées en tenant compte des bruits aériens émis par leurs activités.

- Art. 8 : les constructions à usage d'habitation ou à usage professionnel sont conçues et réalisées en tenant compte de la qualité acoustique des murs et planchers (Id, 2005)

Le document technique réglementaire DTR C 3.1.1 :

En plus des lois et décrets suscités, le document technique réglementaire, DTR C 3.1.1 intitulés « Isolation acoustique des parois aux bruits aériens, règles de calcul »⁴⁶, définit les méthodes de détermination de l'indice d'affaiblissement acoustique des parois de construction et le calcul de l'isolement brut des parois vis-à-vis des bruits aériens. La méthode de calcul définie dans ce document s'applique à l'ensemble des bâtiments et à tous les types de parois. Ce document technique réglementaire, approuvé par la commission technique permanente pour le contrôle technique de la construction (CTP), s'insère dans le cadre d'une politique nationale qui vise à lutter contre toute forme de nuisance et plus particulièrement les nuisances sonores. L'arrêté du 27 mars 2004, portant approbation du DTR C 3.1.1, a été publié dans le journal officiel de la République Algérienne Démocratique n° 23 du 14 Avril 2004 (CNERIB, 2004)

II.5. Paysage urbain et environnement sonore

II.5.1 Le paysage

Furetière (1690) : « Aspect d'un pays, le territoire qui s'étend jusqu'où la vue peut porter. Les bois, les collines et les rivières sont les beaux paysages ».

Litré (vers 1863-1873) : « étendue du pays que l'on voit d'un seul aspect. Un paysage dont on aura vu toutes les parties l'une après l'autre n'a pourtant pas été vu ; il faut qu'il le soit d'un lieu assez élevé, où tous les objets auparavant dispersés se rassemblent sous un seul coup d'œil ».

Robert (1977) : « partie d'un pays que la nature présente à un observateur ».

Larousse (1980) : « Vue d'ensemble d'une région, d'un site ».

II.5.2 Paysage urbain

Le paysage urbain est une image fragmentaire de la ville. Il est surtout la multiplicité d'images. Les paysages sont des fragments de la totalité, du réel, sectionnés par le regard (un certain regard) pour la contemplation. C'est dans ce sens que l'on peut dire que le paysage est une création du regard, à partir d'une sensibilité donnée (CARROZZA, 1996)

Nous pouvons résumer le paysage urbain dans l'étroite définition de paysage visuel et avons ignoré l'expérience olfactive et sonore des êtres humains pendant la découverte et l'utilisation

des espaces urbains, bien que ces deux paramètres affectent également la perception du paysage urbain. (Bouzir, 2018)

Le paysage urbain comme l'ensemble de sous paysages suivants :

II.5.2.1 Paysage visuel

C'est l'ensemble d'informations visuelles obtenues d'une composition urbaine par un observateur comme la texture, la couleur, la composition géométrique, la végétation et la présence humaine (Donadieu, 2002)

II.5.2.2 Paysage olfactif :

« Smellscape » est un terme inventé à l'origine par Porteous (1990) pour décrire l'ensemble des odeurs qui caractérisent un espace, il peut être assimilé au paysage visuel d'une zone telle qu'enregistré sur une photographie ou la peinture. Porteous a utilisé ce terme pour décrire la totalité de l'olfaction paysage, s'adaptant à la fois épisodique (au premier plan ou limité dans le temps) et odeur involontaire (de fond) (Henshaw, 2013)

II.5.2.3 Paysage sonore :

Le paysage sonore est un concept forgé et développé par Raymond Murray Schäfer dans son ouvrage *The Soundscape. Our Sonic Environments and the Tuning of the World* (1977) Il est défini comme un ensemble de sons audibles dans un environnement spatialement séparé. Il peut être compris comme l'enveloppe sonore entourant la vie quotidienne de chacun. Cet environnement sonore comprend tous les types de sons, qu'ils soient naturels, humains, technologiques ou musicaux. (paysage sonore, s.d.)

On en distingue deux types : le paysage sonore vécu et le paysage sonore créé. Le paysage sonore vécu est le paysage existant (ou ayant existé) passé par le filtre de nos émotions ; le paysage sonore créé est directement issu de notre imagination. Il peut certes se nourrir d'éléments tirés de la réalité, mais il n'a jamais existé. La différence entre les deux portes donc sur le constat suivant : l'un a été réel, l'autre est une invention. (Pardoen, 2017)

II.5.2.4 Composantes de paysage sonore :

Le paysage sonore se compose de trois éléments qui sont : (Pijanowski, 2011)

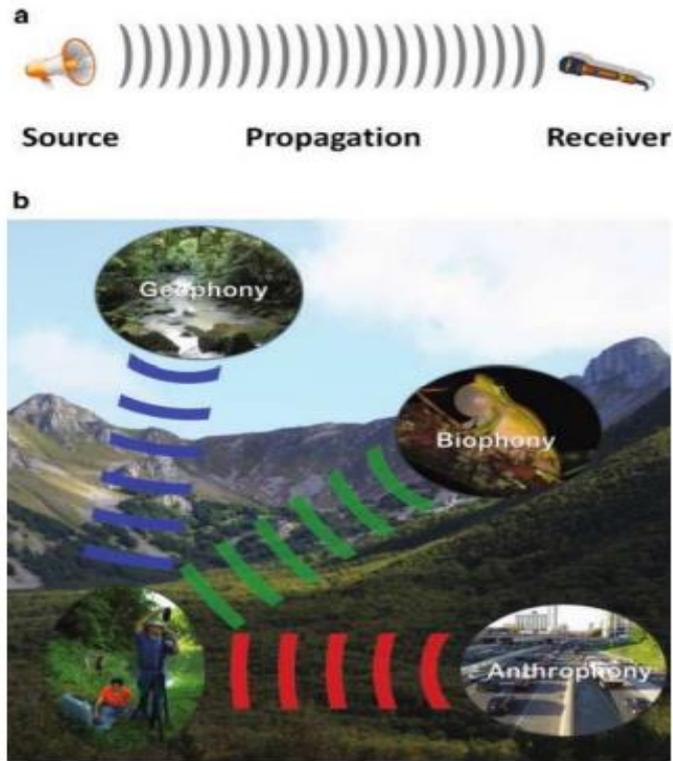


FIGURE 23 COMPOSANTS DE PAYSAGE SONORE

Source (Pijanowski, 2011)

***La biophonie :**

C'est l'ensemble des sons émis par tous qui est vivant comme les insectes, les mammifères et les oiseaux.

***La géophonie :**

C'est l'ensemble des sons provenant d'éléments naturels comme le vent, la pluie, le tonnerre et les vagues de la mer.

***L'anthrophonie :**

Ce sont les sons issus des activités humaines comme la circulation routière, le transport aérien ou ferroviaire, les événements sportifs, culturels ou festifs. L'anthro phonie se – composé de sons humains et de sons mécaniques

-Les sons humains :

tous les sons générés par l'être humain, par ses instruments à l'exception des sons mécaniques.

-Les sons mécaniques

C'est l'ensemble des sons mécaniques générés par les moyens de transport. Vu l'impact de ce type de bruit sur l'environnement, la santé humaine et la qualité de vie, les organisations internationales de la protection de la santé et de l'environnement-les politiques des pays développés ainsi que dans le domaine de recherche scientifique lui donnent beaucoup d'attention, (Bouzir, 2018)

II.5.3. L'équilibre d'un paysage sonore

L'harmonie et l'équilibre entre les composants des paysages sonores dépendent de la nature de l'espace : (I) urbain, (II) rural ou (III) naturel (Pijanowsk, 2011).

Dans l'espace naturel par exemple, nous trouvons que le paysage sonore est constitué principalement de la géophonie et la biophonie, généralement dans ces endroits, la géophonie représente le fond sonore alors que l'ensemble des sons de la biophonie, comme les cris des animaux et les chants d'oiseaux, représente les marqueurs et les signaux sonores. Dans l'espace rural,

La troisième composante du paysage sonore « anthrophony » participe à la composition sonore. Une certaine harmonie entre les sons de la biophonie et de l'anthrophony peut être observée dans ces zones, cependant, dans les espaces urbains, les paysages sonores sont caractérisés par la domination des sons humains particulièrement mécanique sur les autres composants de paysage sonore (Bouzir, 2018)

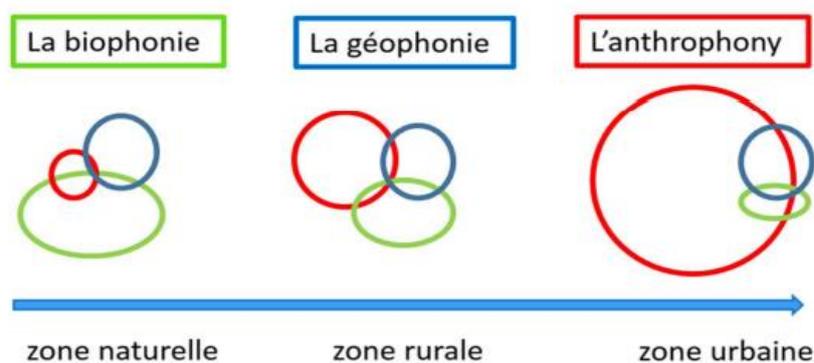


FIGURE 24 STRUCTURE DE PAYSAGE SONORE

Source (Bouzir, 2018)

II.5.4. Types de paysages sonores

Schäfer (1979) a classé les paysages sonores en deux grands types selon le type et la relation entre ses composantes.

II.5.4.1 LO-FI (Basse Fidélité)

Les paysages sonores LO_FI (lowfidelity) sont les paysages auxquels les signaux acoustiques individuels sont obscurs dans une population sur-dense de sons la perspective est perdue il n'y a pas de distance ; seule présence. Il y a de la diaphonie sur tous les canaux, et pour que les sons les plus ordinaires soient entendus, ils doivent être amplifiés (Schafer, 1993)

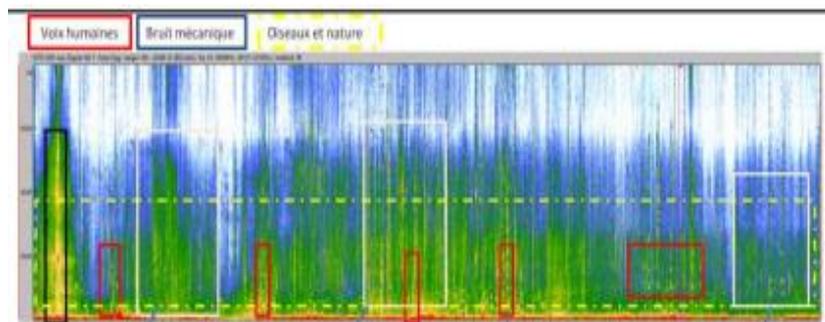


FIGURE 25 EXEMPLE D'UN PAYSAGE LO-FI

Source (Bouzir, 2018)

II.5.4.2 HI-FI (Haute-fidélité) :

Le paysage sonore hi-fi est celui dans lequel les sons discrets peuvent être entendus clairement en raison du faible niveau de bruit ambiant... Dans le paysage sonore hi-fi, les sons se chevauchent moins fréquemment ; il y a une perspective - premier plan et arrière-plan ce type de paysage se trouvent habituellement dans des endroits où la présence de l'anthro phonie est faible, tel que les zones naturelles, rurales et dans les jardins et les espaces verts des villes (Schafer, 1993)

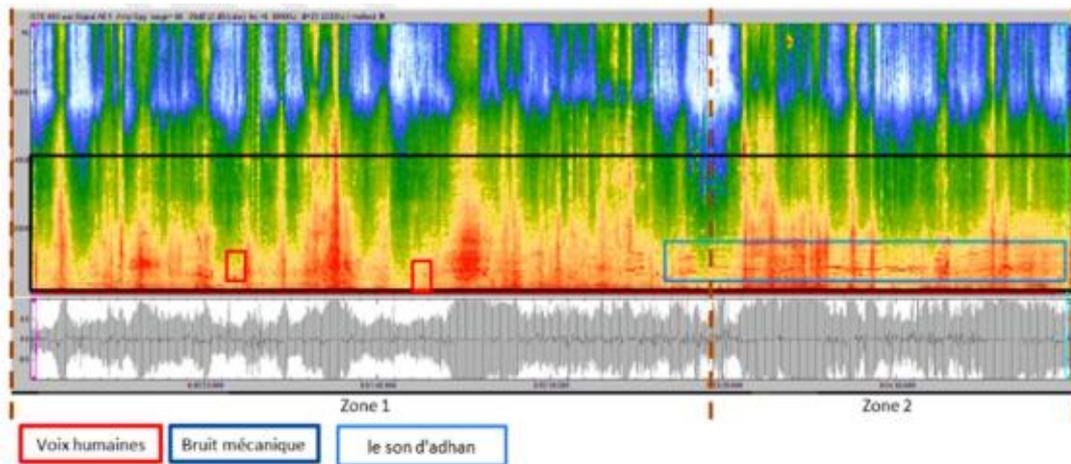


FIGURE 26 EXEMPLE D'UN PAYSAGE SONORE HI-FI

Source (Bouzir, 2018)

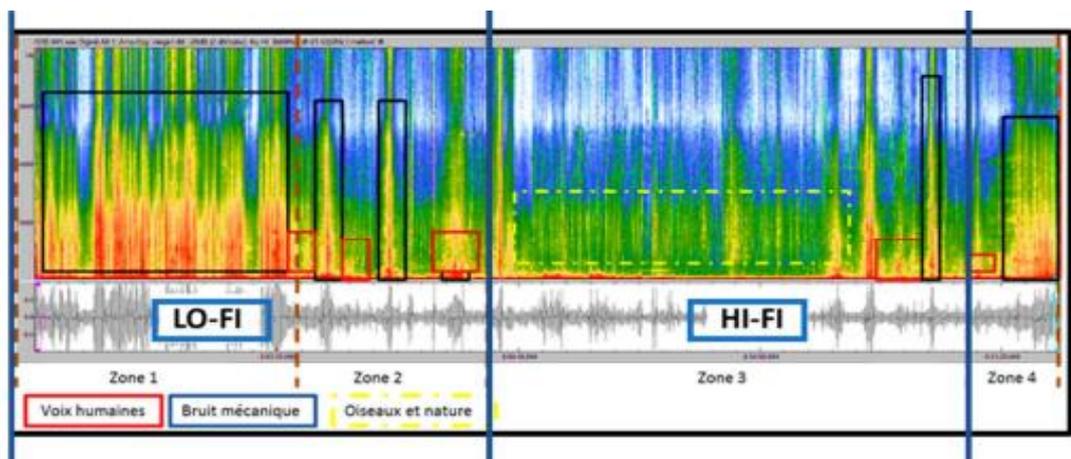


FIGURE 27 PAYSAGE HO-FI/LOFI

(Bouzir, 2018)

II.5.6 .Exemple d'aménagement sonore dans le Boulevard Saint Michel à Paris

Il n'y a aucun élément pour isoler le bruit de la circulation mécanique. Cependant, à la différence des espaces contradictoires, des éléments forts qui séparent de la ville existent (murs, fontaines) et s'organisent de manière à créer des espaces clos.

Les éléments jugés plaisants comme les arbres et les fontaines vont compenser la présence sonore désagréable du trafic, ceux-ci pouvant être sonores ou visuels

À travers des effets de compensation (la présence sonore d'un élément agréable compense la présence de sonorités désagréables). Parfois les éléments visuels ou les sons intérieurs au jardin font contrepoids à la présence sonore urbaine,

Ce type de paysage sonore se retrouve dans La fontaine Marie-de-Médicis du jardin du Luxembourg. Cette fontaine est située en limite est du jardin, au bord de la rue de Médicis qui rejoint le boulevard Saint-Michel

Le jardin y est cerné par les bruits du trafic, mais en même temps on peut y entendre la présence de la fontaine et il s'agit d'un espace clos. (Lafon, 2016)



FIGURE 28 FONTAINE MARIE-DE-MEDICIS

Source : Jeanne Lafon



FIGURE 29 BOULEVARD SAINT-MICHEL

Source : google map

II.6. Conclusion

À travers ce chapitre, nous avons enrichi nos connaissances sur nos thèmes, grâce à des recherches bibliographiques nous avons maintenant un socle de données, on a eu une idée globale sur les ambiances sonores, les caractéristiques fondamentales des sons et les types de sons, ainsi la pollution sonore et ses effets sur la santé des êtres humains les animaux et même sur la nature et le plus important comment lutter contre cette dernière avec un exemple internationale d'un aménagement urbain .Tout ça nous présente un guide vers la conception d'un projet urbain et architectural respectueux de l'environnement sonore.

III Chapitre 3

III.1 Introduction

Dans ce chapitre on va passer à l'étape pratique de notre travail qui est l'élaboration du projet urbain et architecturale ; On va entamer cette démarche en deux phases : Une phase analytique pour mettre en évidence la nature de l'environnement sonore dans notre aire d'étude afin de ressortir avec des recommandations qui présentent le premier pas vers la phase de la conception à appliquer sur les schémas d'aménagement , puis on va passer à la phase conceptuelle afin de concevoir notre projet architectural.

III.2 Présentation de la ville de Blida

Blida est la capitale de la province de Blida en Algérie. Elle compte environ 182 447 habitants en 2012 et est située à 45 km d'Alger, la capitale du pays. Le nom de la ville vient d'une forme dérivée du mot « belda », un mot arabe qui signifie ville. Blida jouit d'un splendide environnement naturel puisqu'elle est située près de la chaîne de montagnes Tell Atlas, et de la gorge Chiffa qui abrite le macaque berbère, une espèce en voie de disparition. La ville est reconnue pour son architecture d'influence française et ses rues modernes. Blida fut fondée au XVIIe siècle par Sidi-Ahmed El-Kebir dont la dépouille est enterrée dans la vill



FIGURE 30 SITUATION DE LA WILAYA DE BLIDA
Source : google

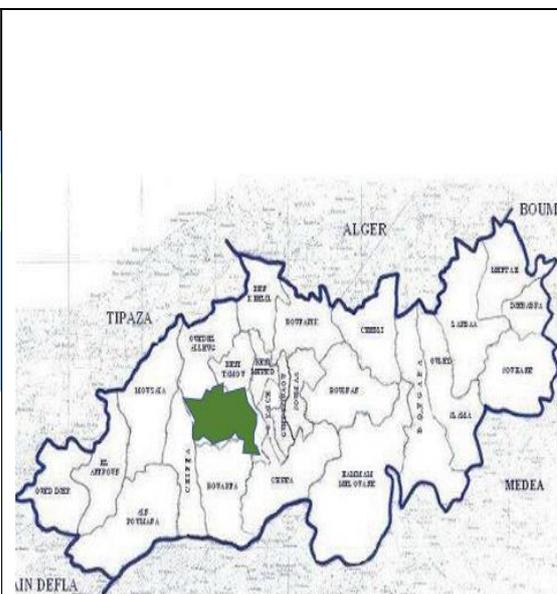


FIGURE 31 SITUATION DE LA VILLE DE BLIDA
Source : google image

III.2.1 Les données climatiques

Le Blida se trouve à 252m d'altitude le climat de Blida est chaud et tempéré. L'été, à Blida, les pluies sont moins importantes qu'elles ne le sont en hiver. La température moyenne annuelle à Blida est de 17.1°C. Chaque année, les précipitations sont en moyenne de 641 mm

III.2.1.1 Ensoleillement

La région de Blida est caractérisée Par un été ensoleillé et un hiver nuageux. Le diagramme montre que L'ensoleillement est fort entre juin et Septembre atteignant son maximum en Mois de juillet. Faible en janvier et décembre

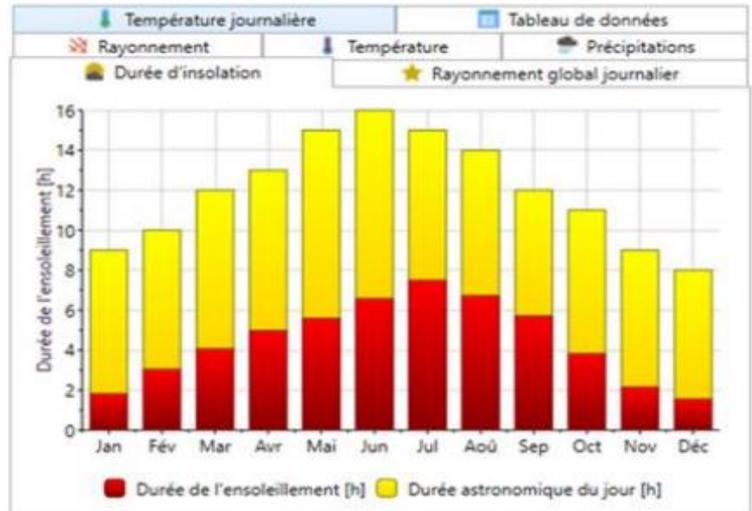


FIGURE 32 DIAGRAMME D'ENSOLEILLEMENT DE BLIDA

(Source : METEONORM)

III.2.1.2 Température et précipitation

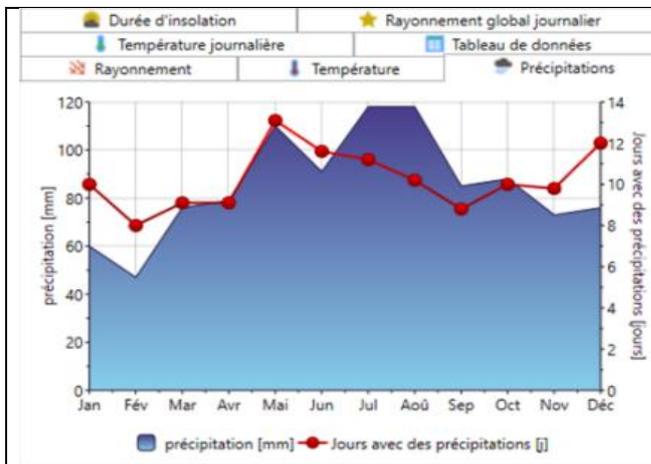


FIGURE 33 DIAGRAMME DE PRÉCIPITATION DE BLIDA

(Source : meteonorm)

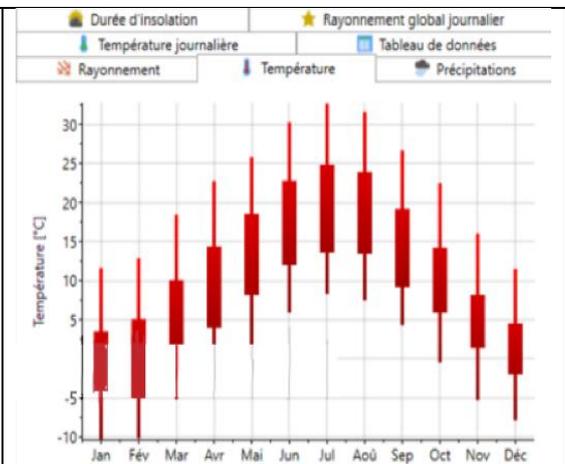


FIGURE 34 DIAGRAMME DE TEMPERATURE DE BLIDA

(source : metronorm)

Un climat tempéré, des précipitations annuelles importantes et un été chaud.

III.2.1.3 Les vents :

Les vents ont une vitesse moyenne qui varie entre 10,8 et 14,4 km/h. Ils sont froids en hiver, Avec une direction nord-est pouvant atteindre 19 m/s ils amènent une certaine douceur aux températures et des vents d'été, avec une direction nord et qui rafraichissent le climat

Dans le but d'évaluer la qualité des environnements sonores au boulevard

Larbi Tbessi à Blida nous avons opté pour deux méthodes : les mesures et un questionnaire

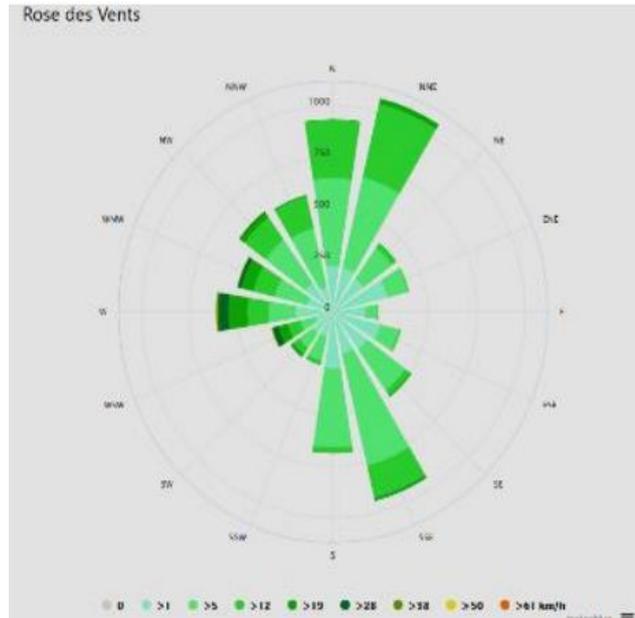


FIGURE 35 ROSE DES VENTS

III.3 les mesures in situ

Nous avons mesuré l'intensité sonore faisant des coupes sonores au long du Boulevard Larbi Tbessi

Les résultats des mesures d'intensité sonore sont comparés avec les limites sonores autorisées dans les espaces urbains par les recommandations nationales.

À cause de manque de moyens de mesure on a utilisé l'application Noicecapture

III.3.1 Présentation de l'application

Noicecapture App est une application dédiée à l'évaluation de l'environnement sonore. Avec Noicecapture App nous pouvons réaliser une mesure de bruit qui vous informera sur votre exposition au bruit. En complément, nous pouvons contribuer à l'élaboration collaborative de cartes de bruit en transférant de manière totalement anonyme ces informations vers la communauté.

III.3.2 Fonctionnalités

- Mesure du bruit et calcul d'indicateurs acoustiques sur un trajet
- Description des mesures (texte, photo, tags)
- Visualisation des mesures sur une carte
- Historique des mesures

- Calibration du smart phone à partir d'un appareil de référence
- Aide détaillée sur l'utilisation de l'application

Une fois l'application lancée, nous arrivons sur la page d'accueil

Valeur db : niveau sonore en temps réel (exprimé en db(A)),

Précision GPS : exprimée en mètres, cette information montre si votre smartphone est bien localisé ou non. Nous supposons que la localisation est bonne en dessous de 10 mètres,

Représentation du bruit (voir "Modes de mesure" ci-dessous),

Bouton d'enregistrement : appuyez sur ce bouton pour démarrer la mesure.

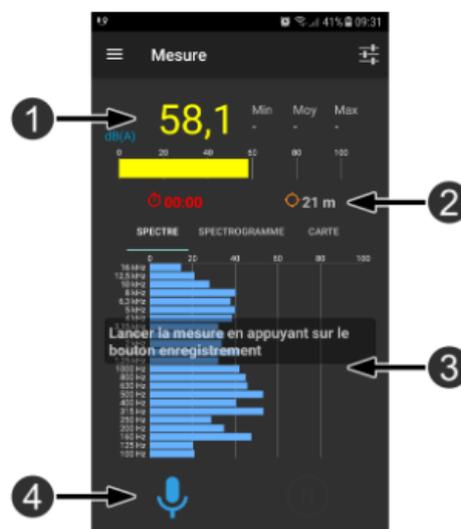


FIGURE 36 PAGE D'ACCUEIL DE L'APPLICATION

(Source : https://noise-planet.org/noisecapture_protocol.html)

Une fois que nous démarre l'enregistrement (vous avez cliqué sur l'icône dédiée), vous obtenez cette interface (à gauche), avec les informations suivantes :

1. **Valeur dB**: niveau sonore en temps réel (exprimé en db(A)),
2. **Statistiques** sonores : minimum, moyenne, maximum des valeurs de bruit (en db),
3. **Durée** de la mesure,
4. **Précision GPS**, exprimée en mètre,
5. **Représentation du bruit** (voir "Modes de mesure" ci-dessous),

6. **Bouton d'arrêt d'enregistrement** : appuyez dessus pour stopper la mesure,

7. **Bouton de mise en pause de la mesure.**

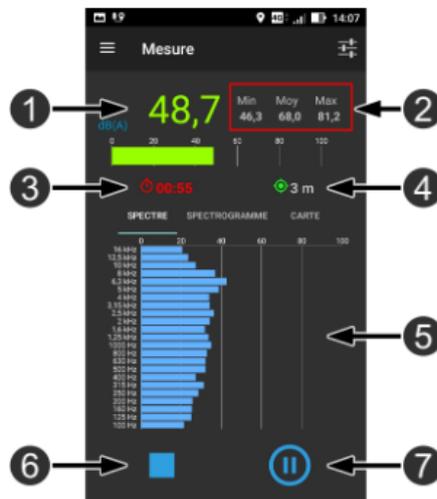


FIGURE 37 DEBUTER DE MESURE SUR L'APPLICATION

(Source :https://noise-planet.org/noisecapture_protocol.html)

Pendant l'enregistrement, nous avons la possibilité de changer le mode de représentation.

En cliquant sur les onglets dédiés, nous avons le choix entre :

1 **Spectre** : la représentation du bruit via des bandes de fréquences,

3 **Spectrogramme** : le bruit est représenté sous la forme d'un graphe à deux dimensions géométriques : l'axe horizontal représente le temps, tandis que l'axe vertical représente la fréquence ; une troisième dimension (couleur) indique l'amplitude en dB(A),

3 **Carte** : suivez en temps réel sur la carte où nous avons déjà réalisé des mesures et où vous devriez aller.



FIGURE 38 MODES DE MESURE DANS APPLICATION

(Source : https://noise-planet.org/noisecapture_protocol.html)

III.3.1 Séquence de mesure

On a fait une division de boulevard à une séquence de mesure comme ceci :

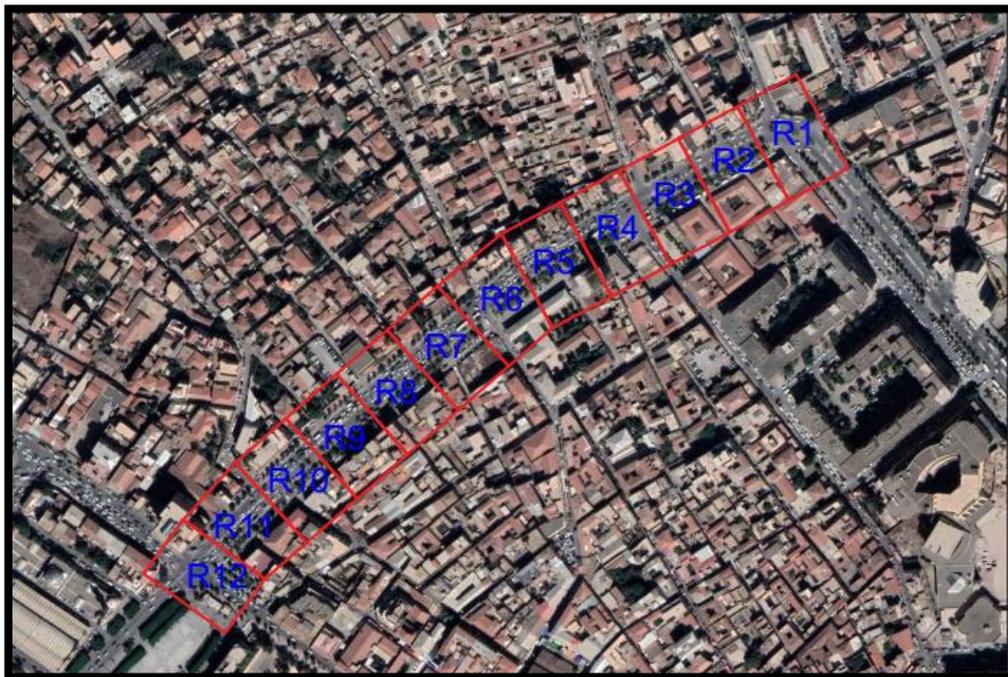


FIGURE 39 DIVISION DE BOULEVARD

(Source : auteurs)

III.3.2 Les zones de mesure dans chaque partie de séquence

Les mesures sont faites à 11h de matin dans les zones suivantes :

- Les voiries latérales 1 5
- Milieu de boulevard 3
- Les trottoirs 4 2

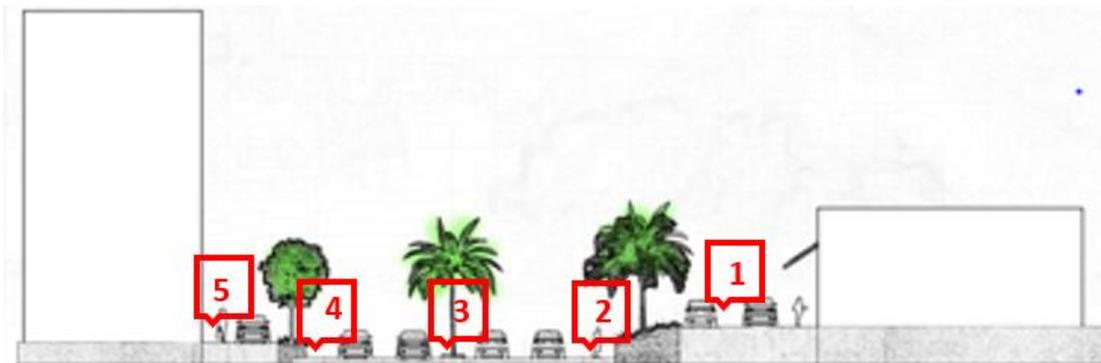


FIGURE 40 :COUPE QUI MONTRE LES ZONE DE MESURES

(Source : auteurs)



FIGURE 41 VUE EN PLAN DES ZONES DE MESURES

(Source : auteurs)

III.3.3 Résultat de mesure

Légende des couleurs

Plus de 75db

65-75

65-45

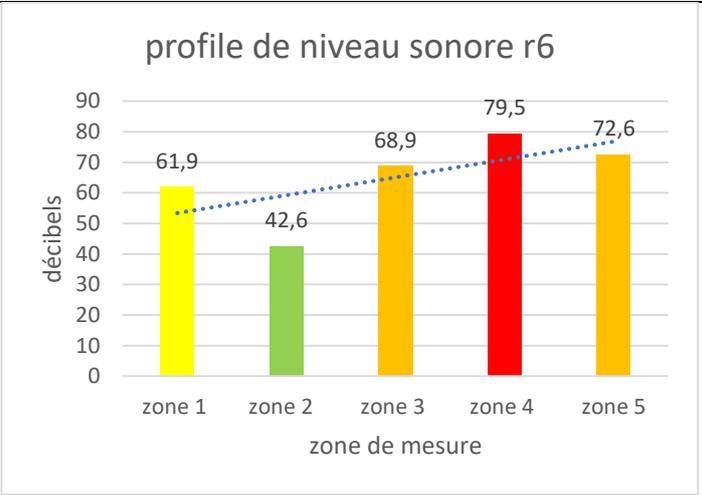
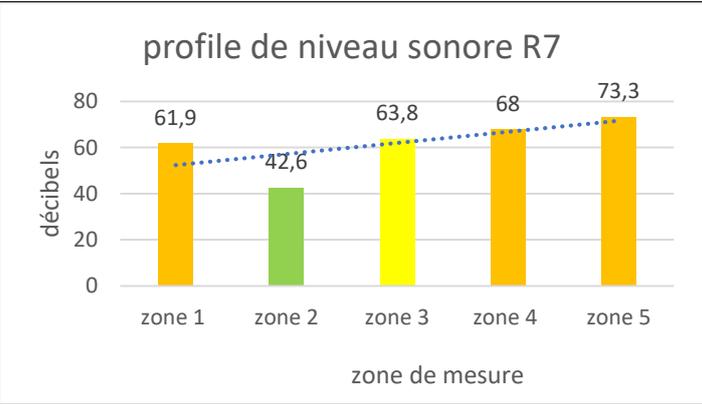
Mois de 45



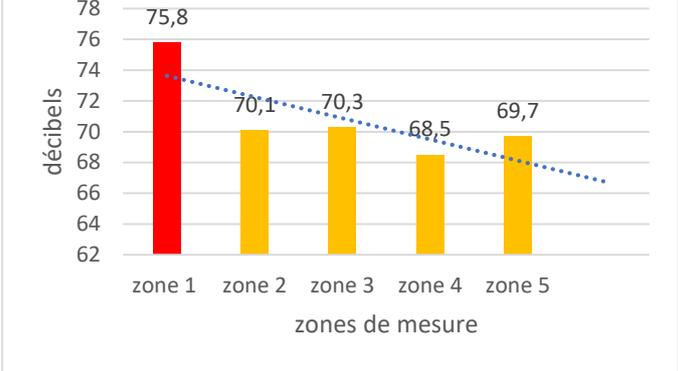
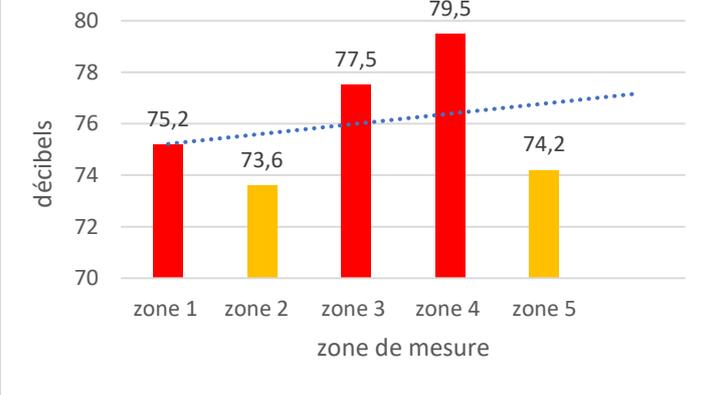
Selon Loi n° 01-20 du 12 décembre 2001 Relative à l'aménagement et au développement durable du territoire L'article 2 : le niveau sonore maximum dans les zones d'habitation et dans les voies et lieux publics ou privé est de 70 dB en période diurne (6h-22h) et de 45 dB en période nocturne (22h-6h)

Séquence de mesure	Résultat de mesure	Commentaire												
R1	<p style="text-align: center;">Profile de niveau sonore R1</p> <table border="1"> <caption>Data for Profile de niveau sonore R1</caption> <thead> <tr> <th>zone de mesure</th> <th>Niveau sonore (dB)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>zone 1</td> <td>86,9</td> </tr> <tr> <td>zone 2</td> <td>71,4</td> </tr> <tr> <td>zone 3</td> <td>67</td> </tr> <tr> <td>zone 4</td> <td>65,6</td> </tr> <tr> <td>zone 5</td> <td>73,3</td> </tr> </tbody> </table>	zone de mesure	Niveau sonore (dB)	zone 1	86,9	zone 2	71,4	zone 3	67	zone 4	65,6	zone 5	73,3	<p>- les zones mesurées avec un niveau sonore entre 65 et 86 dB</p> <p>-le son dominant et la circulation mécanique (voiture, camionne moto, bus)</p>
zone de mesure	Niveau sonore (dB)													
zone 1	86,9													
zone 2	71,4													
zone 3	67													
zone 4	65,6													
zone 5	73,3													
R2	<p style="text-align: center;">Profile de niveau sonore R2</p> <table border="1"> <caption>Data for Profile de niveau sonore R2</caption> <thead> <tr> <th>zone de mesure</th> <th>Niveau sonore (dB)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>zone 1</td> <td>76,8</td> </tr> <tr> <td>zone 2</td> <td>79,1</td> </tr> <tr> <td>zone 3</td> <td>71,8</td> </tr> <tr> <td>zone 4</td> <td>66,9</td> </tr> <tr> <td>zone 5</td> <td>74,5</td> </tr> </tbody> </table>	zone de mesure	Niveau sonore (dB)	zone 1	76,8	zone 2	79,1	zone 3	71,8	zone 4	66,9	zone 5	74,5	<p>- les zones mesurées avec un niveau sonore entre 79db et 66dB</p> <p>-sons dominants</p> <p>Circulation mécanique</p> <p>-Son existant : Voix humaine Activités humaines</p>
zone de mesure	Niveau sonore (dB)													
zone 1	76,8													
zone 2	79,1													
zone 3	71,8													
zone 4	66,9													
zone 5	74,5													

R3	<p style="text-align: center;">profile de niveau sonore R3</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>zone de mesure</th> <th>décibels</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>zone 1</td> <td>72</td> </tr> <tr> <td>zone 2</td> <td>78,1</td> </tr> <tr> <td>zone 3</td> <td>77,2</td> </tr> <tr> <td>zone 4</td> <td>63,4</td> </tr> <tr> <td>zone 5</td> <td>76,2</td> </tr> </tbody> </table>	zone de mesure	décibels	zone 1	72	zone 2	78,1	zone 3	77,2	zone 4	63,4	zone 5	76,2	<p>-niveau d'intensité sonore entre 78 et 63 db</p> <p>-- le son dominant et la circulation mécanique (voiture, camionne moto, bus)</p> <p>Autre son existant c'est l'activité humaine</p>
zone de mesure	décibels													
zone 1	72													
zone 2	78,1													
zone 3	77,2													
zone 4	63,4													
zone 5	76,2													
R4	<p style="text-align: center;">Profile de niveau sonore R4</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>zone de mesure</th> <th>décibels</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>zone 1</td> <td>77,8</td> </tr> <tr> <td>zone 2</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>zone 3</td> <td>73,3</td> </tr> <tr> <td>zone 4</td> <td>76,1</td> </tr> <tr> <td>zone 5</td> <td>74,4</td> </tr> </tbody> </table>	zone de mesure	décibels	zone 1	77,8	zone 2	80	zone 3	73,3	zone 4	76,1	zone 5	74,4	<p>-niveau d'intensité sonore entre 80 db et 73 db</p> <p>-- le son dominant et la circulation mécanique (voiture, camionne moto, bus)</p> <p>Autre son existant c'est l'activité humaine</p>
zone de mesure	décibels													
zone 1	77,8													
zone 2	80													
zone 3	73,3													
zone 4	76,1													
zone 5	74,4													
R5	<p style="text-align: center;">profile de niveau sonore R5</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>zone de mesure</th> <th>décibels</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>zone 1</td> <td>79,8</td> </tr> <tr> <td>zone 2</td> <td>73,2</td> </tr> <tr> <td>zone 3</td> <td>75,2</td> </tr> <tr> <td>zone 4</td> <td>73,5</td> </tr> <tr> <td>zone 5</td> <td>71,6</td> </tr> </tbody> </table>	zone de mesure	décibels	zone 1	79,8	zone 2	73,2	zone 3	75,2	zone 4	73,5	zone 5	71,6	<p>-niveau d'intensité sonore entre 79 db et 71 db</p> <p>-- le son dominant et la circulation mécanique (voiture, camionne moto, bus)</p>
zone de mesure	décibels													
zone 1	79,8													
zone 2	73,2													
zone 3	75,2													
zone 4	73,5													
zone 5	71,6													

		<p>Autre son existant c'est l'activité humaine.</p>												
<p>R6</p>	<p>profile de niveau sonore r6</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>zone de mesure</th> <th>décibels</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>zone 1</td> <td>61,9</td> </tr> <tr> <td>zone 2</td> <td>42,6</td> </tr> <tr> <td>zone 3</td> <td>68,9</td> </tr> <tr> <td>zone 4</td> <td>79,5</td> </tr> <tr> <td>zone 5</td> <td>72,6</td> </tr> </tbody> </table>	zone de mesure	décibels	zone 1	61,9	zone 2	42,6	zone 3	68,9	zone 4	79,5	zone 5	72,6	<p>-niveau d'intensité sonore entre 79 db et 42 db -- le son dominant et la circulation mécanique (voiture, camionne moto, bus) Autre son existant c'est l'activité humaine</p>
zone de mesure	décibels													
zone 1	61,9													
zone 2	42,6													
zone 3	68,9													
zone 4	79,5													
zone 5	72,6													
<p>R7</p>	<p>profile de niveau sonore R7</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>zone de mesure</th> <th>décibels</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>zone 1</td> <td>61,9</td> </tr> <tr> <td>zone 2</td> <td>42,6</td> </tr> <tr> <td>zone 3</td> <td>63,8</td> </tr> <tr> <td>zone 4</td> <td>68</td> </tr> <tr> <td>zone 5</td> <td>73,3</td> </tr> </tbody> </table>	zone de mesure	décibels	zone 1	61,9	zone 2	42,6	zone 3	63,8	zone 4	68	zone 5	73,3	<p>-niveau d'intensité sonore entre 73 db et 42 db -- le son dominant et la circulation mécanique (voiture, camionne moto, bus) Autre son existant c'est l'activité humaine</p>
zone de mesure	décibels													
zone 1	61,9													
zone 2	42,6													
zone 3	63,8													
zone 4	68													
zone 5	73,3													

R8	<p style="text-align: center;">profile de niveau sonore R8</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>zone de mesure</th> <th>zone 1</th> <th>zone 2</th> <th>zone 3</th> <th>zone 4</th> <th>zone 5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>niveau sonore (dB)</td> <td>75,2</td> <td>73,8</td> <td>63,8</td> <td>68</td> <td>73,3</td> </tr> </tbody> </table>	zone de mesure	zone 1	zone 2	zone 3	zone 4	zone 5	niveau sonore (dB)	75,2	73,8	63,8	68	73,3	<p>-niveau d'intensité sonore entre 75 db et 63 db</p> <p>-- le son dominant et la circulation mécanique (voiture, camionne moto, bus)</p> <p>Autre son existant c'est l'activité humaine</p>
zone de mesure	zone 1	zone 2	zone 3	zone 4	zone 5									
niveau sonore (dB)	75,2	73,8	63,8	68	73,3									
R9	<p style="text-align: center;">Profile de niveau sonore R9</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>zone de mesure</th> <th>zone 1</th> <th>zone 2</th> <th>zone 3</th> <th>zone 4</th> <th>zones 5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>niveau sonore (dB)</td> <td>73,6</td> <td>66,2</td> <td>77</td> <td>68,1</td> <td>70,1</td> </tr> </tbody> </table>	zone de mesure	zone 1	zone 2	zone 3	zone 4	zones 5	niveau sonore (dB)	73,6	66,2	77	68,1	70,1	<p>-niveau d'intensité sonore entre 77 db et 66 db</p> <p>-- le son dominant et la circulation mécanique (voiture, camionne moto, bus)</p> <p>Autre son existant c'est l'activité humaine</p>
zone de mesure	zone 1	zone 2	zone 3	zone 4	zones 5									
niveau sonore (dB)	73,6	66,2	77	68,1	70,1									
R10	<p style="text-align: center;">profile de niveau sonore R10</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>zone de mesure</th> <th>zone 1</th> <th>zone 2</th> <th>zone 3</th> <th>zone 4</th> <th>zone 5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>niveau sonore (dB)</td> <td>80,2</td> <td>71,2</td> <td>81,8</td> <td>70,1</td> <td>73,9</td> </tr> </tbody> </table>	zone de mesure	zone 1	zone 2	zone 3	zone 4	zone 5	niveau sonore (dB)	80,2	71,2	81,8	70,1	73,9	<p>-niveau d'intensité sonore entre 81 db et 70 db</p> <p>-- le son dominant et la circulation mécanique (voiture, camionne moto, bus)</p> <p>Autre son existant c'est l'activité humaine</p>
zone de mesure	zone 1	zone 2	zone 3	zone 4	zone 5									
niveau sonore (dB)	80,2	71,2	81,8	70,1	73,9									

R11	<p style="text-align: center;">profile de niveau sonore r11</p>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>zone de mesure</th> <th>décibels</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>zone 1</td> <td>75,8</td> </tr> <tr> <td>zone 2</td> <td>70,1</td> </tr> <tr> <td>zone 3</td> <td>70,3</td> </tr> <tr> <td>zone 4</td> <td>68,5</td> </tr> <tr> <td>zone 5</td> <td>69,7</td> </tr> </tbody> </table>	zone de mesure	décibels	zone 1	75,8	zone 2	70,1	zone 3	70,3	zone 4	68,5	zone 5	69,7	<p>-niveau d'intensité sonore entre 75 db et 68 db</p> <p>-- le son dominant et la circulation mécanique (voiture, camionne moto, bus)</p> <p>Autre son existant c'est l'activité humaine</p>
zone de mesure	décibels													
zone 1	75,8													
zone 2	70,1													
zone 3	70,3													
zone 4	68,5													
zone 5	69,7													
R12	<p style="text-align: center;">profile de niveau sonore R12</p>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>zone de mesure</th> <th>décibels</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>zone 1</td> <td>75,2</td> </tr> <tr> <td>zone 2</td> <td>73,6</td> </tr> <tr> <td>zone 3</td> <td>77,5</td> </tr> <tr> <td>zone 4</td> <td>79,5</td> </tr> <tr> <td>zone 5</td> <td>74,2</td> </tr> </tbody> </table>	zone de mesure	décibels	zone 1	75,2	zone 2	73,6	zone 3	77,5	zone 4	79,5	zone 5	74,2	<p>-niveau d'intensité sonore entre 79 db et 74 db</p> <p>-- le son dominant et la circulation mécanique (voiture, camionne moto, bus)</p> <p>Autre son existant c'est l'activité humaine</p>
zone de mesure	décibels													
zone 1	75,2													
zone 2	73,6													
zone 3	77,5													
zone 4	79,5													
zone 5	74,2													

III.3.4 Carte sonore

La Carte sonore suivant est réalisée par Noicecapture :

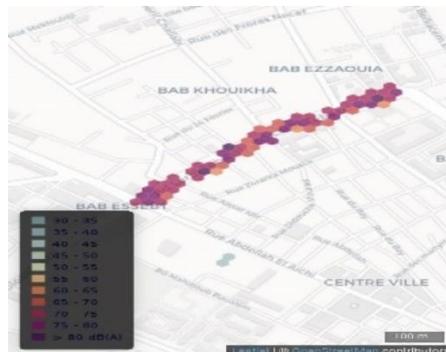


FIGURE 42 CARTE D'INTENSITE SONORE DANS LE BOULEVARD LARBI TBESSI(SOURCE : NOICECAPTURE APP)

Conclusion : À la fin de cette partie, nous pouvons conclure d'après les résultats et de la comparaison des mesures aux recommandations nationales que la présence d'un problème de nuisance sonore dans ce boulevard et qu'il dépend principalement du niveau d'intensité sonore et au taux de la présence forte de circulation mécanique

III.4 Questionnaire

III.4.1 Echantillonnage

Les caractéristiques sociodémographiques qui représentent la taille de notre échantillon non probabiliste de 30 individus sont comme présentées dans le tableau 1, soit : 14 masculins et 16 féminins, 5 individus ayant moins de 20 ans, 14 individus de 20 à 30 ans, 7 individus de 30 à 49 ans, et 4 individus ayant plus de 50 ans.

TABLE 1: STRUCTURE SOCIODEMOGRAPHIQUE DE L'ECHANTILLON, SOURCE AUTEUR.

Variables par classes sociales		Nombre (fréquence)	(%)
Sexe	<i>Masculin</i>	14	46.70%
	<i>Féminin</i>	16	53.30%
	<i>Total</i>	30	100%
Âge	<i>Moins de 20 ans</i>	5	70,60%
	<i>20 à 30 ans</i>	14	8,8%
	<i>30 à 49 ans</i>	7	5,9%
	<i>Plus de 50 ans</i>	4	14,70%
	<i>Total</i>	30	100%

- **Outil de mesure, échelle d'évaluation et outil d'analyse**

Nous avons conçu un questionnaire de type Likert ayant 4 items nous permettant de nous interroger sur l'ambiance sonore. L'analyse des données a été traitée via le logiciel SPSS.

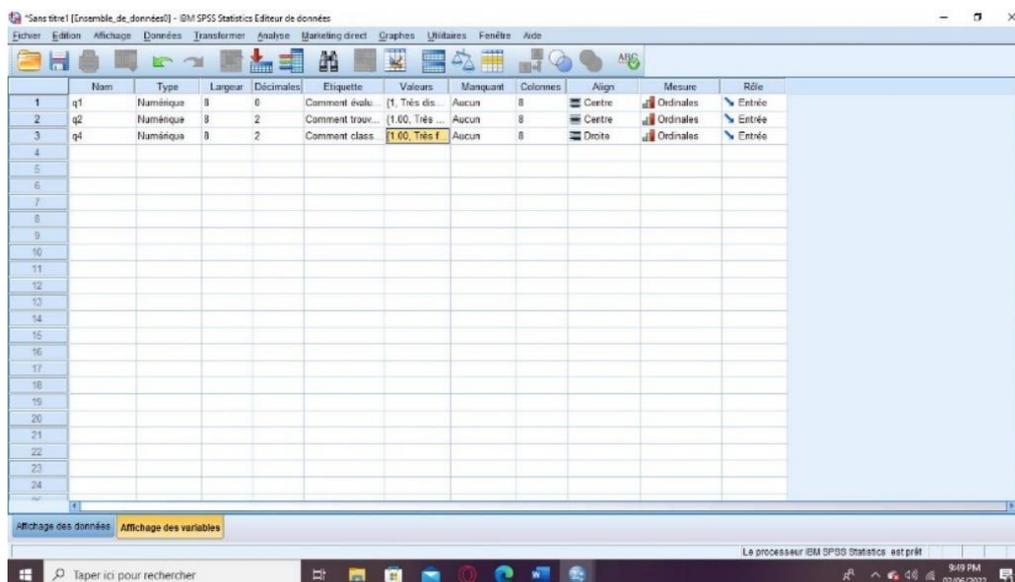


FIGURE 43 INTERFACE DE LOGICIEL SPSS

Le résultat sera examiné suivant les échelles suivantes :

Pour l'agrément de l'ambiance sonore du Boulevard Larbi Tebessi/ Blida

- 1 < Ambiance sonore très désagréable < 2
- 2 < Ambiance sonore désagréable < 3
- 3 < Ambiance sonore agréable < 4
- 4 < Ambiance sonore très agréable < 5

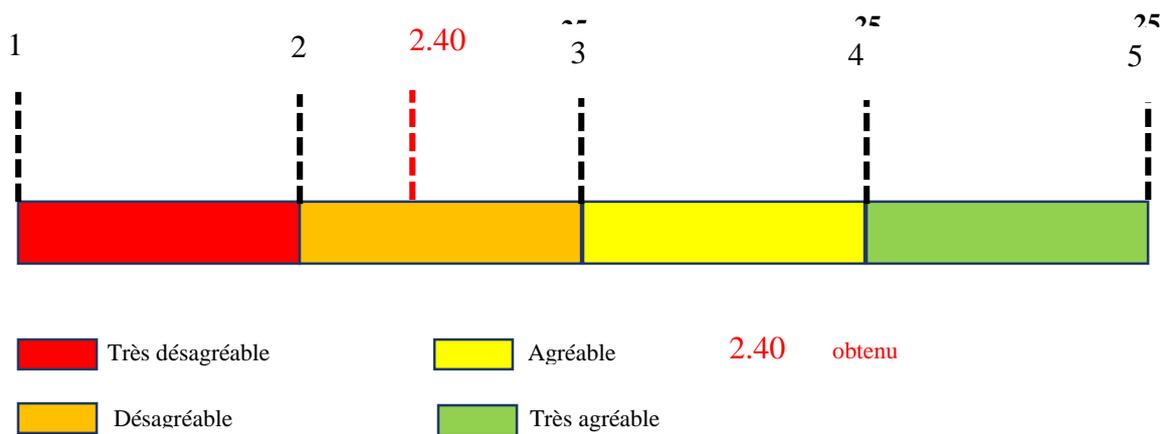


FIGURE 44: ECHELLE DE REFERENCE DE L'AGREABILITE DE L'AMBIANCE SONORE DU BOULEVARD LARBI TEBESSI

Pour l'intensité perçue de l'ambiance sonore globale dans le Boulevard Larbi Tebessi

- 1 < Ambiance sonore globale très faible < 2
- 2 < Ambiance sonore globale faible < 3
- 3 < Ambiance sonore globale forte < 4
- 4 < Ambiance sonore globale Très forte < 5

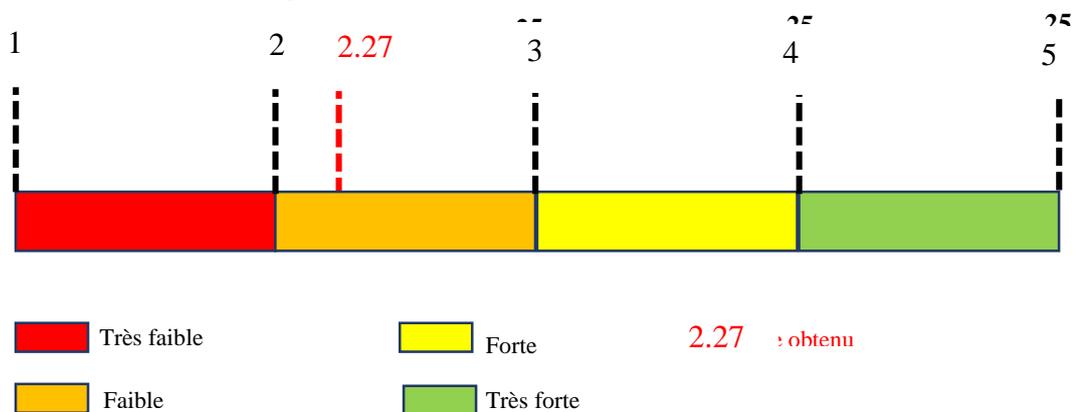


FIGURE 45: ECHELLE DE REFERENCE DE L'INTENSITE DE L'AMBIANCE SONORE DU BOULEVARD LARBI TEBESSI

Pour la présence de l'ambiance sonore mécanique dans le Boulevard Larbi Tebessi

- 1 < Ambiance sonore très faiblement mécanique < 2
- 2 < Ambiance sonore faiblement mécanique < 3
- 3 < Ambiance sonore fortement mécanique < 4
- 4 < Ambiance sonore Très fortement mécanique < 5

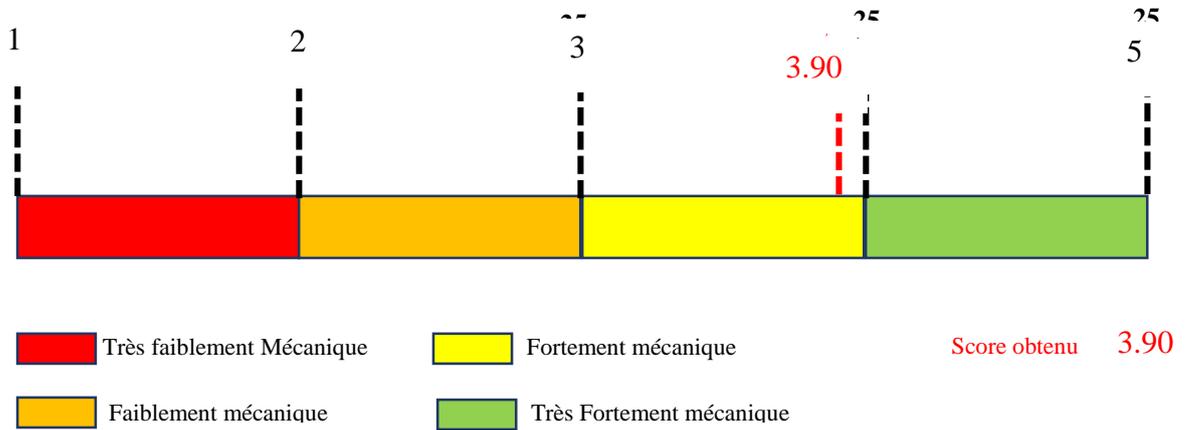


FIGURE 46: L'ECHELLE DE REFERENCE DE L'AMBIANCE SONORE MECANIQUE DU BOULEVARD LARBI TBESSI

Pour présence de l'ambiance sonore naturelle et humaine dans le Boulevard Larbi Tebessi

- 1 < Ambiance sonore très faiblement naturelle et humaine < 2
- 2 < Ambiance sonore faiblement naturelle et humaine < 3
- 3 < Ambiance sonore fortement naturelle et humaine < 4
- 4 < Ambiance sonore Très fortement naturelle et humaine < 5

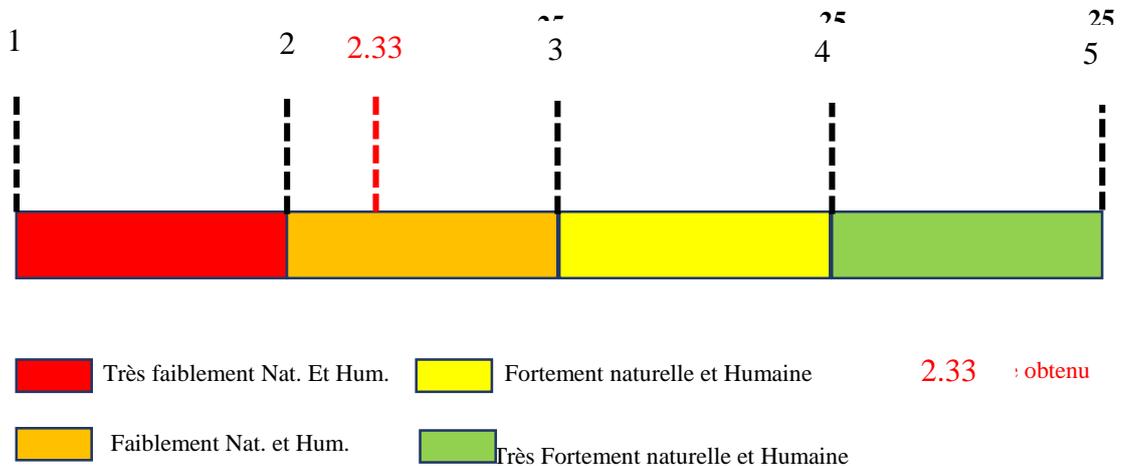


FIGURE 47: L'ECHELLE DE REFERENCE DE L'AMBIANCE SONORE NATURELLE ET HUMAINE DU BOULEVARD LARBI TBESSI

III.4.2 Résultat

Pour le résultat de la première interrogation qui se rapporte sur l'agréabilité de l'ambiance sonore a obtenu un score de 2.40 avec un écart type de 0.724 (voir figure 1). Pour le résultat de la deuxième question qui se rapporte sur l'intensité de l'ambiance sonore a obtenu un score de 2.27 (voir figure 2) avec un écart type de 0.64. Pour le résultat de la troisième question qui se rapporte sur la nature de l'ambiance sonore mécanique a obtenu un score de 3.90 (voir figure 3) avec un écart type de 0.548. Pour le résultat de la troisième question, qui se rapporte sur la nature de l'ambiance sonore naturelle et humaine, a obtenu un score de 2.33 (voir figure 4) avec un écart type de 0.802.

III.4.3 Interpretation des resultants statistiques

En comparant les scores obtenus par rapport à leurs échelles respectives, nous pouvons déduire ce qui suit :

- Premièrement, que l'ambiance sonore du Boulevard Larbi Tbessi est désagréable ;
- Deuxièmement, que l'intensité de l'ambiance sonore du Boulevard Larbi Tebessi est faible ;
- Troisièmement, que l'ambiance sonore du Boulevard Larbi Tebessi est fortement mécanique ;
- Quatrièmement, que l'ambiance sonore du Boulevard Larbi Tebessi est faiblement naturelle et humaine.

Autrement dit, nous pouvons conclure que nous devons décider de la réhabilitation de l'ambiance sonore du boulevard Larbi Tbessi en réduisant les ronflements mécaniques et en favorisant les ambiances sonores naturelles et humaines.

III.4.4 Recommandation

- on doit éviter la monotonie acoustique par une diversité de matériaux de sols car ce dernier joue un rôle essentiel dans la qualité sonore d'un espace
- utilisation des matériaux poreux comme les cailloux, le grès de sol. Qui Ont des comportements acoustiques variés, c'est à dire qu'ils dispersent et absorbent le son.
- L'inclinaison et la modulation de la hauteur du terrain font notamment surgir une diversité d'espaces sonores

- influencer la qualité sonore par des petits objets comme les bancs, les murets, les poteaux ou les pots de fleurs peuvent améliorer le son au sens où ils le Plusieurs objets différents s'additionnent des différents effets sonores peuvent être efficaces contre l'ennui acoustique

-l'aménagement des espaces libres avec les éléments comme l'eau, le vent et la végétation qui sont idéals pour d'améliorer et d'enrichir la qualité sonore et masqué l'effet sonore désagréable

-l'évite des parkings, les garages souterrains, la ventilation, etc. dans l'espace résidentiel

(larmschutzfachlute, 2018)

III.5 Intervention urbaine

III.5.1 Présentation de l'aire d'intervention

Notre aire d'intervention est le long boulevard Larbi Tbessi qui est parmi les plus anciens boulevards à Blida. C'est le pos du Centre-ville de Blida qui est 0.5 km long, il est limité par le quartier Bâb khouikha et Bâb zaouïa pos 1 au nord, est le centre historique au sud

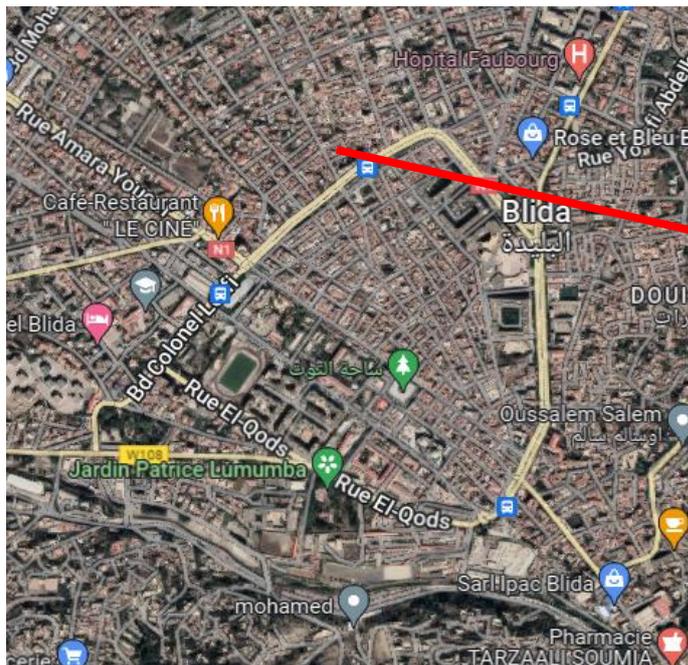


FIGURE 48 CARTE DE BLIDA

Google maps



FIGURE 49 L'AIRES D'ETUDE

III.5.2. Analyse synchronique

Une analyse synchronique dans le boulevard a été établie afin de choisir une entité qui sera l'air d'intervention.

III.4.2.1 système parcellaire :

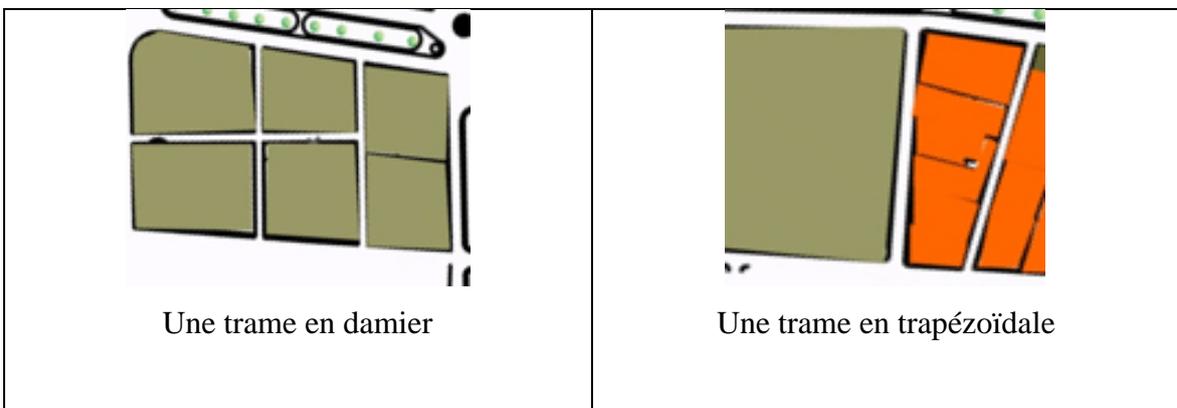
Le système parcellaire résulte du découpage du territoire, en général par lotissement, les lots, qui peuvent aussi appeler propriétés foncières se caractérisent notamment par leurs dimensions, leurs proportions et leurs orientations



FIGURE 50 SYSTEME PARCELLAIRE

Source : auteurs

On constate 2 types de parcellaire :



III.4.2.2 bâti – non bâti :

Dominance 70% de bâti et le non bâti 30 % qui résulte un tissu compact avec un manque des places et les espaces de détente qui nécessitent de prévoir une aire de détente public dans notre terrain d'intervention

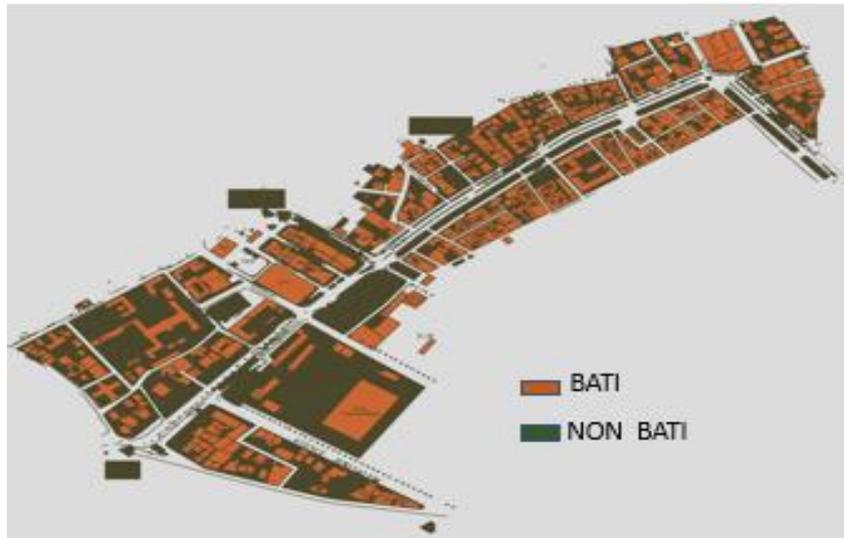


FIGURE 51 CARTE DE BATI ET NON BATI

(Source : auteurs)

I.4.2.3 Gabarit :

Pas d'homogénéité au niveau de gabarit dans le boulevard qui varie entre R+1 et R+7



FIGURE 52 CARTE DE GABARI

(Source : auteur)

III.4.2.4. État de bâti :

Le bâti dans le boulevard est généralement en bon état avec l'existence de bâti en mauvais état qui besoin d'une réhabilitation

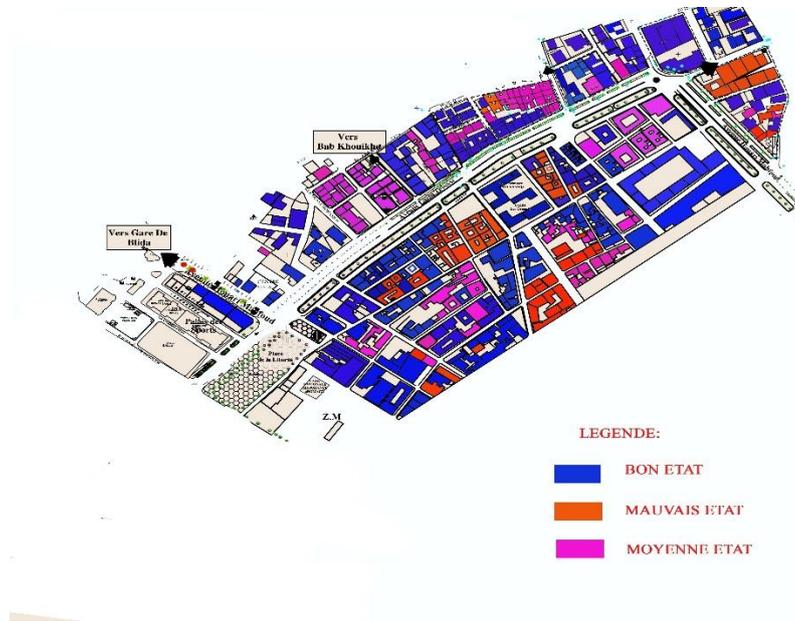


FIGURE 53 CARTE D'ETAT DE BATI

Source : auteurs

III.4.2.5 Fonction :

La fonction dominant dans le boulevard est l'habitation

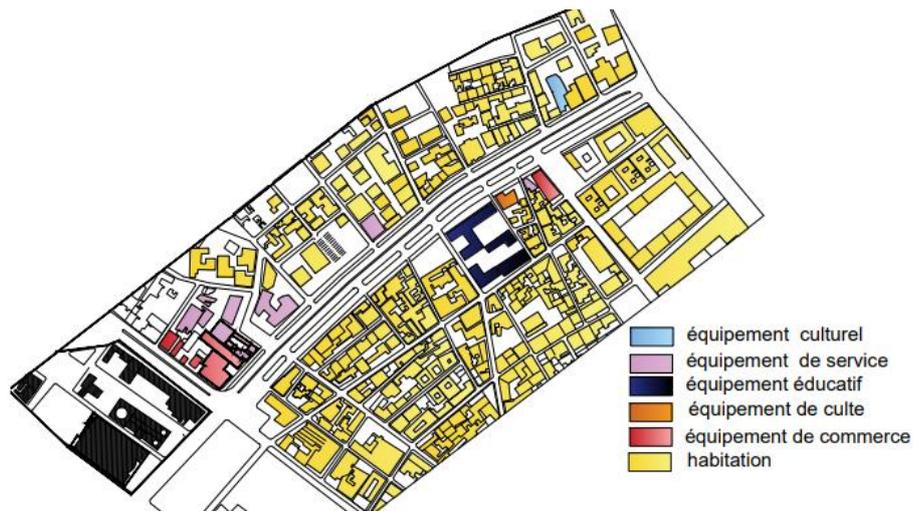


FIGURE 54 CARTE DES FONCTIONS

(Source : auteurs)

III.4.2.6 Système viaire :

Il exist deux types des voiries la voirie principe (le boulevard larbi tbessi)Les voiries secondaires

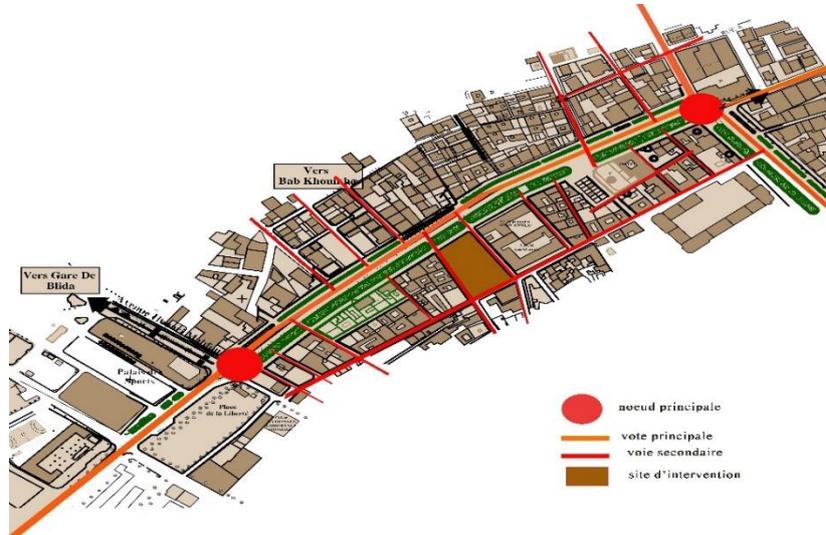


FIGURE 55 CARTE DE SYSTEME VIAIRE

(Source : auteurs)

III.5.3 Les problèmes existant dans l'aire d'intervention :

Un diagnostic de l'état actuel du boulevard dans le but de relever sa problématique et d'essayer de proposer des solutions



FIGURE 56 PLAN D'IDENTIFICATION DES POINTS NOIRS DANS LE BOULEVARD(SOURCE : AUTEURS)

<p>Stationnement spontané des véhicules au long de boulevard et en face l'habitation cause une nuisance et une menace des enfants et les personnes âgées</p>	
<p>Manque des espaces commerciaux et de rencontre entre les gens comme les cafeteria les restaurant</p>	

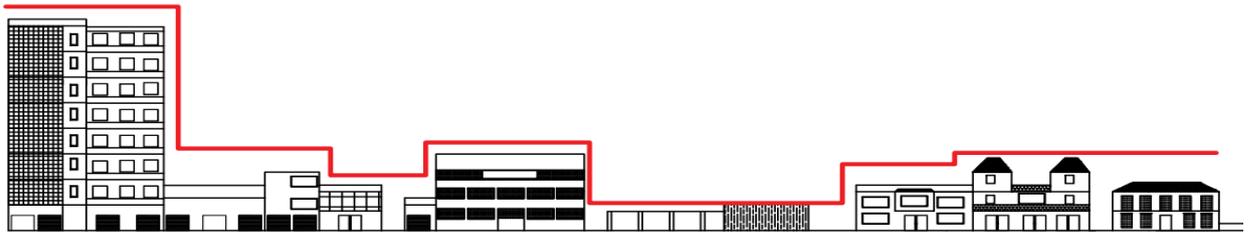


FIGURE 57 FAÇADE NORD AVANT L'INTERVENTION

Auteurs



FIGURE 58 FAÇADE SUD AVANT L'INTERVENTION

Auteurs



FIGURE 59 UN COUPE ET UN VUE EN PLAN DE BOULEVARD AVANT L'INTERVENTION

III.5.4 Actions établies dans le boulevard

Plusieurs actions sont établies dans le boulevard pour trouver des solutions, ils sont comme suivant :

Restauration des
façades de bâti
colonial en bon
état



Réhabilitation
du bâtiment non
fini



Réaménagement des espaces publics
 Créations d'un jardin public avec des espaces de jeux et une cafétéria



Requalification de cafeteria en RDC en créera des restaurations en étages



Suppression des parkings spontanés dans les voiries latérales et réhabilitation de parking existant et la création d'un parking étage



<p>Créations des espaces commerciaux en RDC et des cafés de trottoir pour renforcer l'interaction des usagers et leur confort ainsi pour renforcer l'ambiance sonore humaine</p>	
<p>Favoriser la mobilité douce dans les voiries latérales en faisant un passage piéton et une piste cyclable de 3 m qui sera entre 2 murs végétales</p>	
<p>Réhabilitation de revêtement de sol L'utilisation de deux matériaux (grès de sole et le caillou) qui absorbent de bruit</p>	
<p>L'ajoute de l'élément d'eau En faisant un plan plus au long du boulevard pour attirer les animaux renforcer</p>	

l'ambiance sonore naturelle

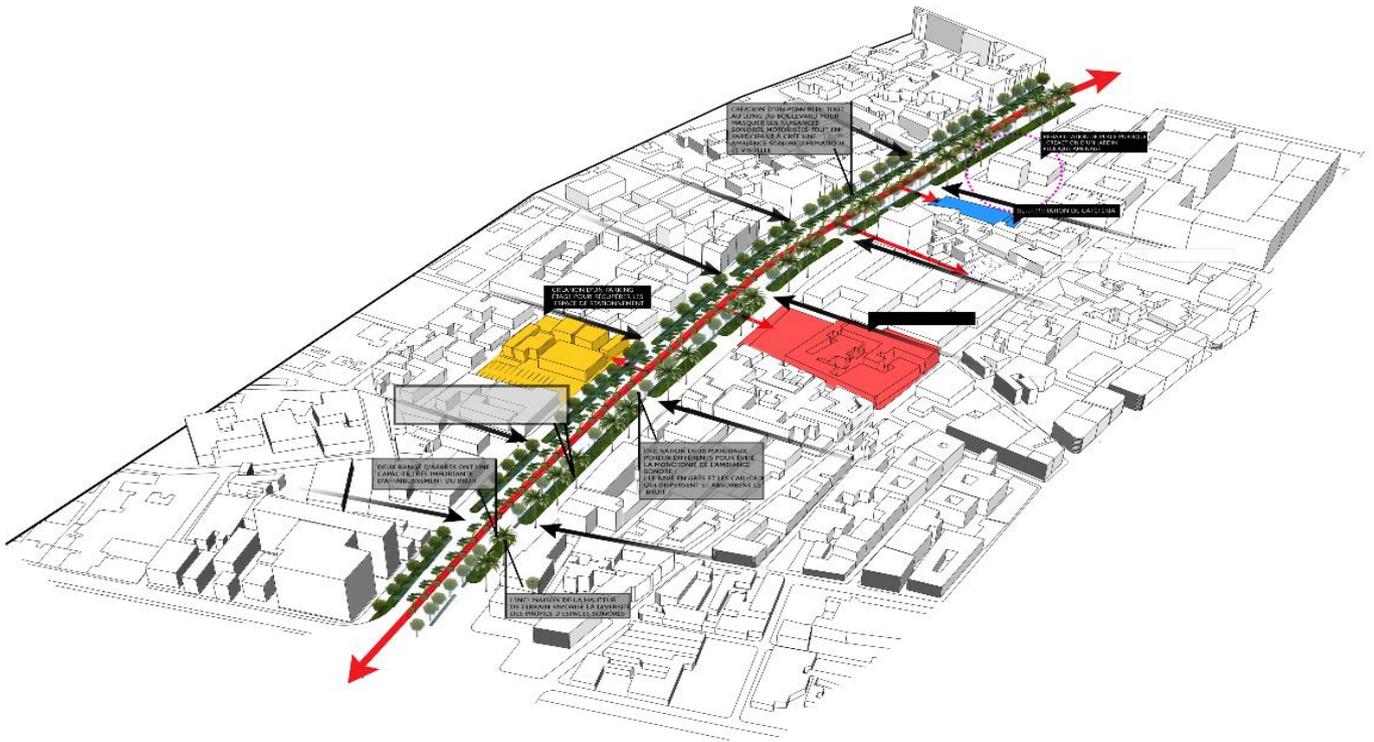


FIGURE 60 UNE 3D AVEC TOUS LES ACTION ETABLIS DANS LE BOULEVARD

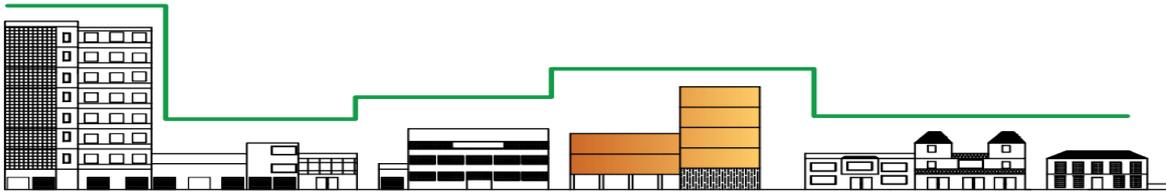


FIGURE 61 FACADE NORD APRES L'INTERVENTION URBAIN



FIGURE 62 FACADE SUD APRES L'INTERVENTION URBAIN

III.4.5 Le boulevard après l'intervention urbaine

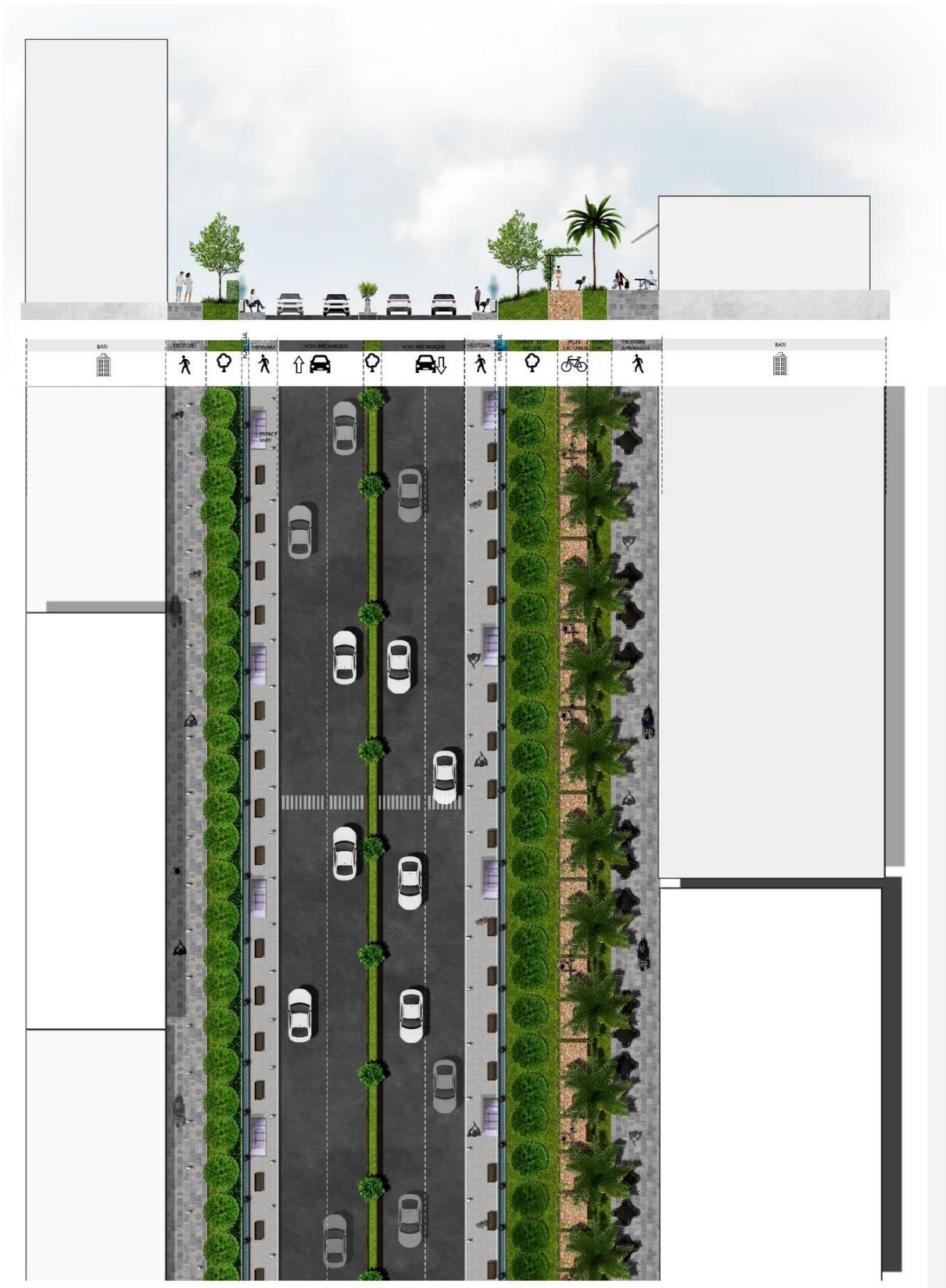


FIGURE 63 COUPE ET VUE EN PLAN DU BOULEVARD APRES L'INTERVENTION

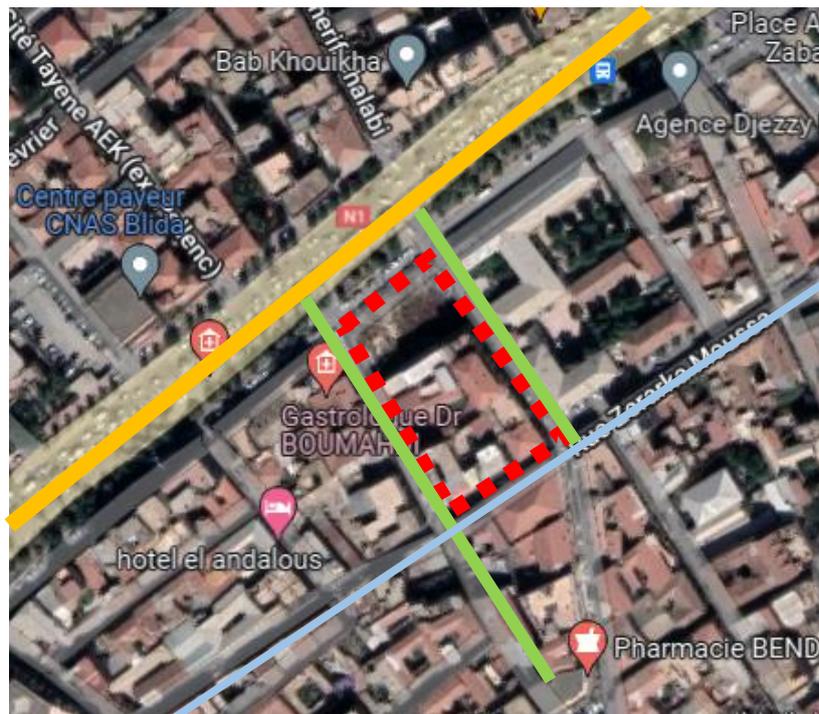
III.6 Intervention architecturale

III.6.1 Analyse de site

III.5.1.1 Situation et accessibilité :

Notre site d'intervention est situé au nord du noyau historique il donne sur le boulevard Larbi tbessi

L'accessibilité de terrain ce fait principalement par le boulevard, en prenant des voies tertiaires qui mènent au terrain



- Boulevard LARBI TBESSI
- voie secondaire
- Voies tertiaires

III.6.2 Forme et dimensions de terrain

Le terrain d'intervention a une forme trapézoïdale. Il s'étale sur une superficie de 3000 m²

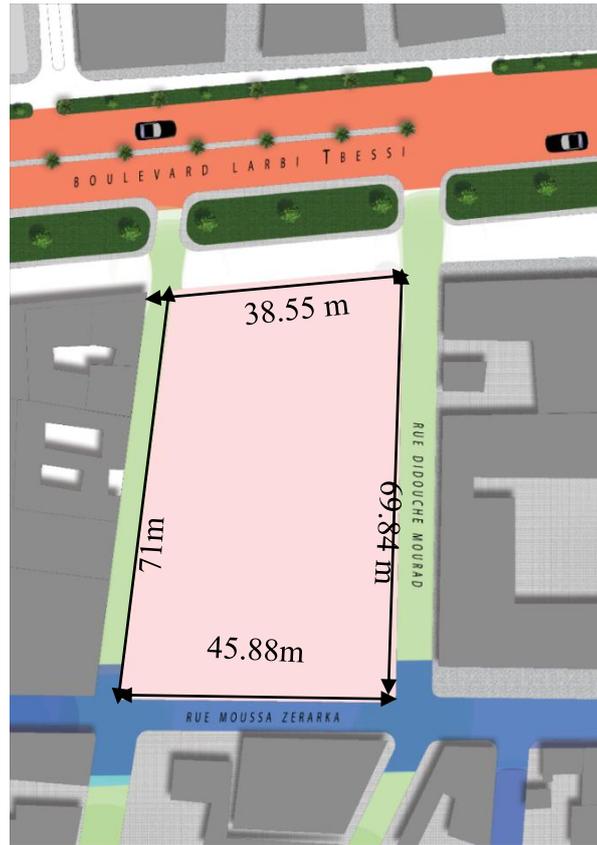


FIGURE 64 TYPES DE TERRAIN

III.6.3 Topographie de terrain



En effectuant plusieurs coupes sur notre terrain (longitudinales, transversales, inclinées) on Remarque que notre terrain est homogène et non accidenté



FIGURE65 :PROFILE BB

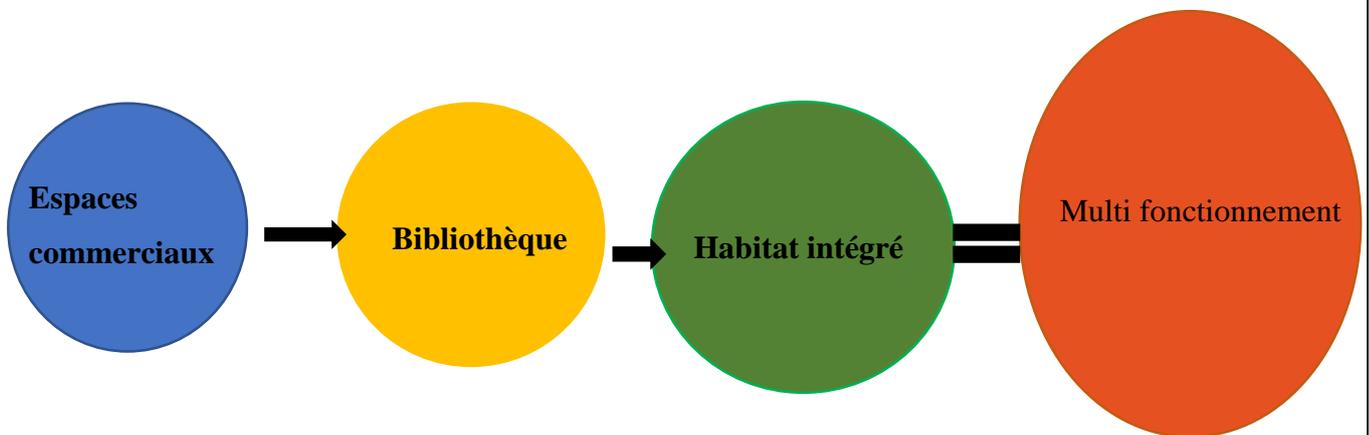


FIGURE 65 PROFILE AA

III.7 Présentation de projet

D'après l'analyse qu'on avait faite, l'idée de projet c'était d'avoir un bâtiment qui contient une mixité fonctionnelle, donc notre choix est basé sur l'habitat intégré, vu que l'habitat c'est la fonction dominante dans notre aire d'intervention puis une autre activité socio-culturelle pour faire revivre ce quartier.

Pour l'habitation, elle est destinée aux locataires ça se peut aussi s'adresser aux étudiants, les lecteurs, puis, des fonctions multiples : cafétéria, des boutique, espaces de jeu bibliothèques, et d'autres activités.



III.7.1 Principes utilisés dans le projet

- crée une ambiance sonore confortable avec la pénétration de la nature
- Faire pénétrer l'espace public dans le projet
- retisser l'image de la ville par son espace public
- faire un projet qui répond aux besoins de la ville
- favoriser la mobilité douce.
- Profiter des vues panoramiques sur la ville de Blida

III.5.6. Implantation de projet

L'implantation de projet suit la forme de terrain et suit aussi les deux axes parallèles aux deux rues, le longitudinal parallèle à la rue « Didouche Mourad » et la transversale parallèle à la rue « Zerrarka Moussa » sur lesquelles on doit organiser la circulation à l'intérieur de projet et la répartition des fonctions.



FIGURE 66 SCHEMA DE TERRAIN APRES LA DEMOLITION DE BATI EN MAUVAIS ETAT

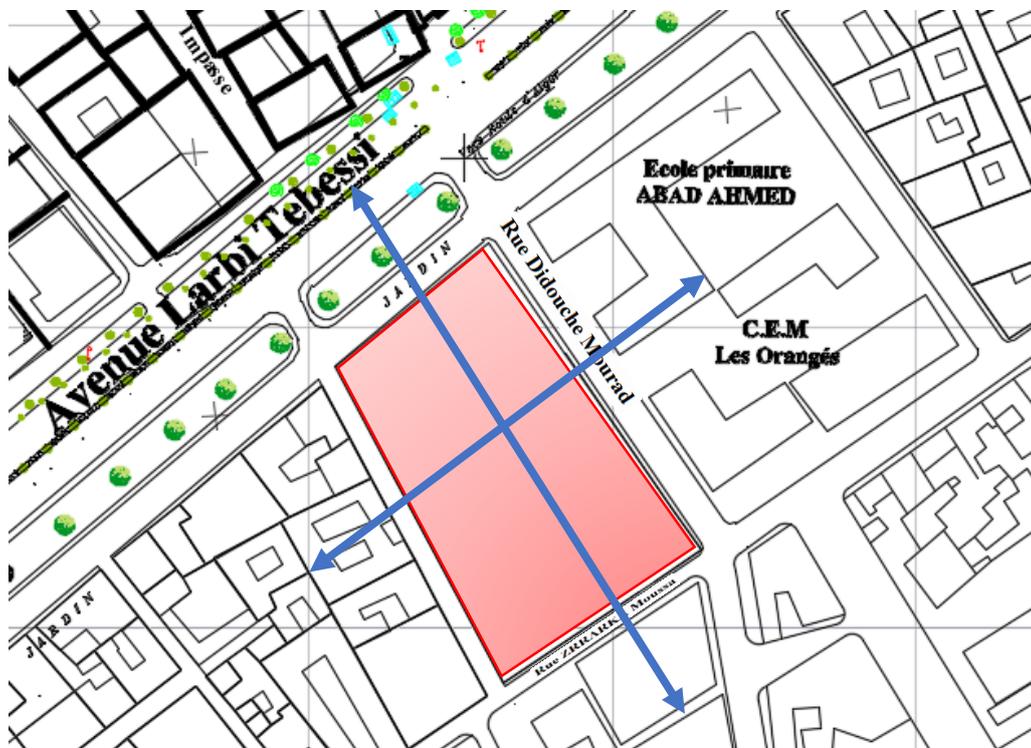
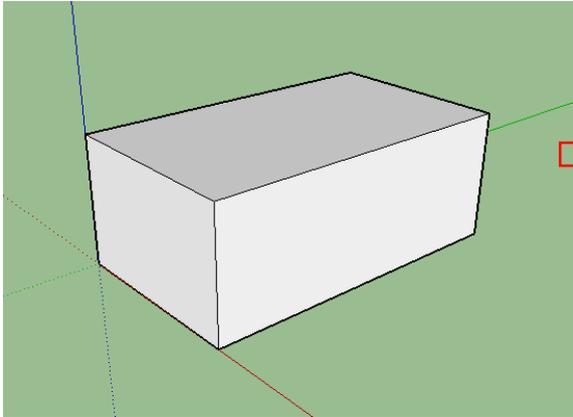


FIGURE 67 SCHEMA DE STRUCTURE DE TERRAIN

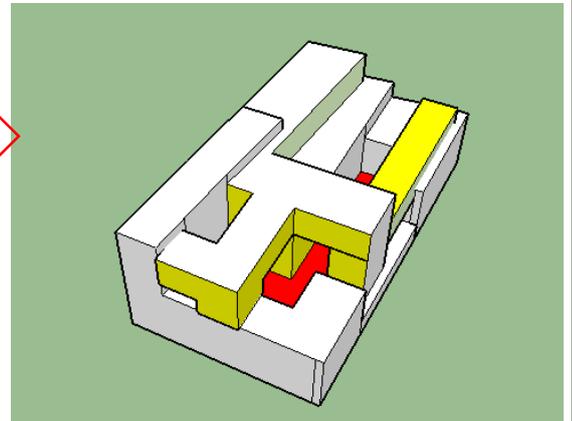
III.7.2 Genèse de forme

1^{ère} étape



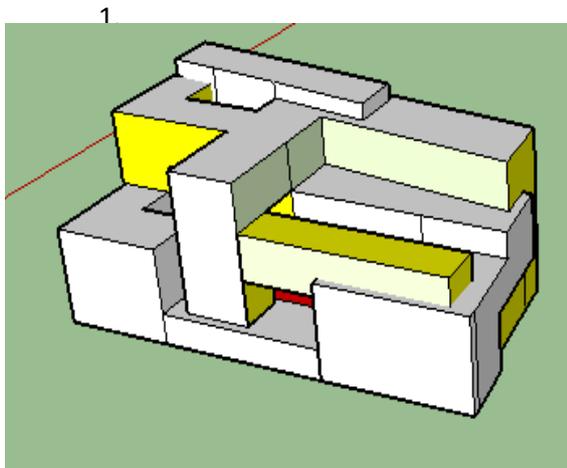
La démarche avec une forme simple, un volume compact (un parallélépipède) suivant le type des bâtiments existants

2^{ème} étape



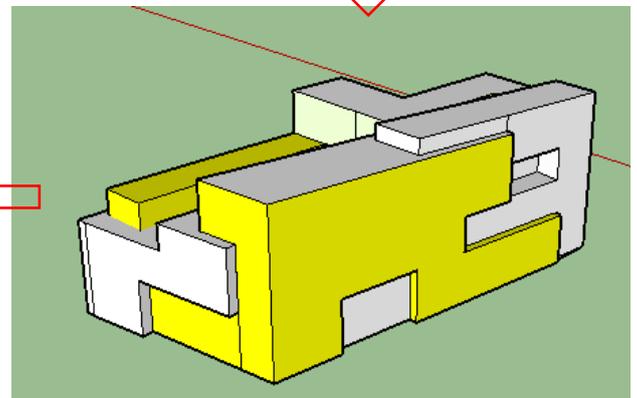
Des soustractions à l'intérieur pour faire dialoguer le projet avec l'environnement

4^{ème} étape



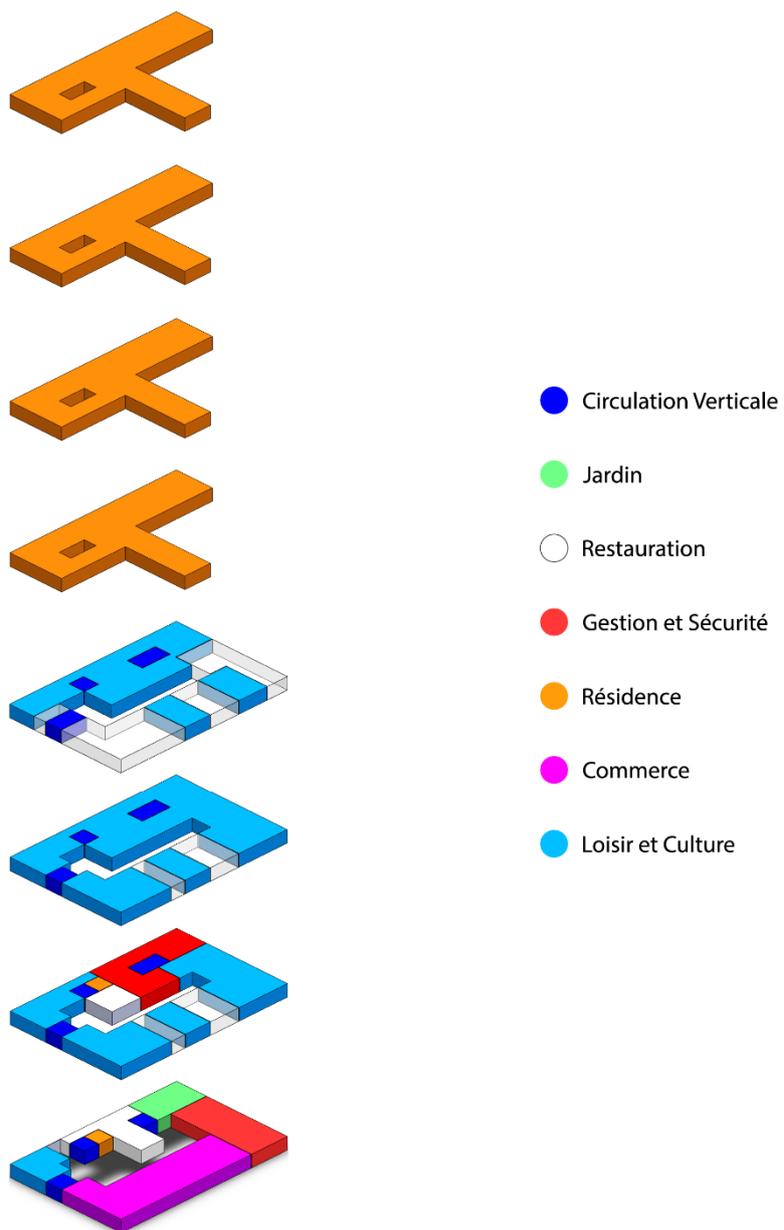
La forme finale de projet, un volume de R+7 suivant le gabarit

3^{ème} étape



Un jeu de volume pour un peu casser le rythme et donner une façade intéressante au projet

Répartition des fonctions



III.5.8 programme surfacique

NIVEAU	FONCTION	ESPACE	SURFACE
RDC	COMMERCE	Boutique prêt à porter	117m ²
		Boutique vaisselle	45m ²
		Boutique chaussure	49m ²
		Boutique maroquinerai	48m ²
		Boutique jouets	47m ²
		Boutique parfumerie	46m ²
		Boutique déco maison	48m ²
		Boutique accessoires	47m ²
	RESTAURATION	Cafétéria+Food stands	191m ²
		loggia	23m ²
	LOISIR	Espace presse et jeux (enfants)	180m ²
	GESTION Sécurité	Accueil	91m ²
		Régie	15.3m ²
		Bureau superviseur	13m ²
		Contrôle objet trouver	23m ²
		Reprographie	21.4m ²
		Salle briefing	17.5m ²
	BIEN ETRE	Jardin d'entrée	79m ²
Espace de rencontre		286m ²	
HYGIENNE	Sanitaire(femme/homme)	26m ²	
MAINTENACE	Locaux technique	13m ²	

NIVEAU	FONCTION	ESPACE	SURFACE
R+1	GESTION	Bureau directeur	29m ²
		Salle de réunion	49m ²
		Secrétariat	24m ²
		Bureau comptable	20m ²
		Hall d'attente	41m ²
		Archive	22m ²
		Locale reprographie	22m ²
	RESTAURATION	Cafétéria	70m ²
	LOISIR Culture	Salle de lecture (enfants)	212m ²
		hall de lecture (adultes)	92m ²
		rayonnage	111 m ²
		archive	8m ²
		stockage	13m ²
		Salle de lectures (adultes)	142m ²
		Zone d'internet	243m ²
		Terrasse de lecture 1	97m ²
Terrasse de lecture 2		50m ²	
HYGIENNE	SDB(femme/homme)	26m ²	

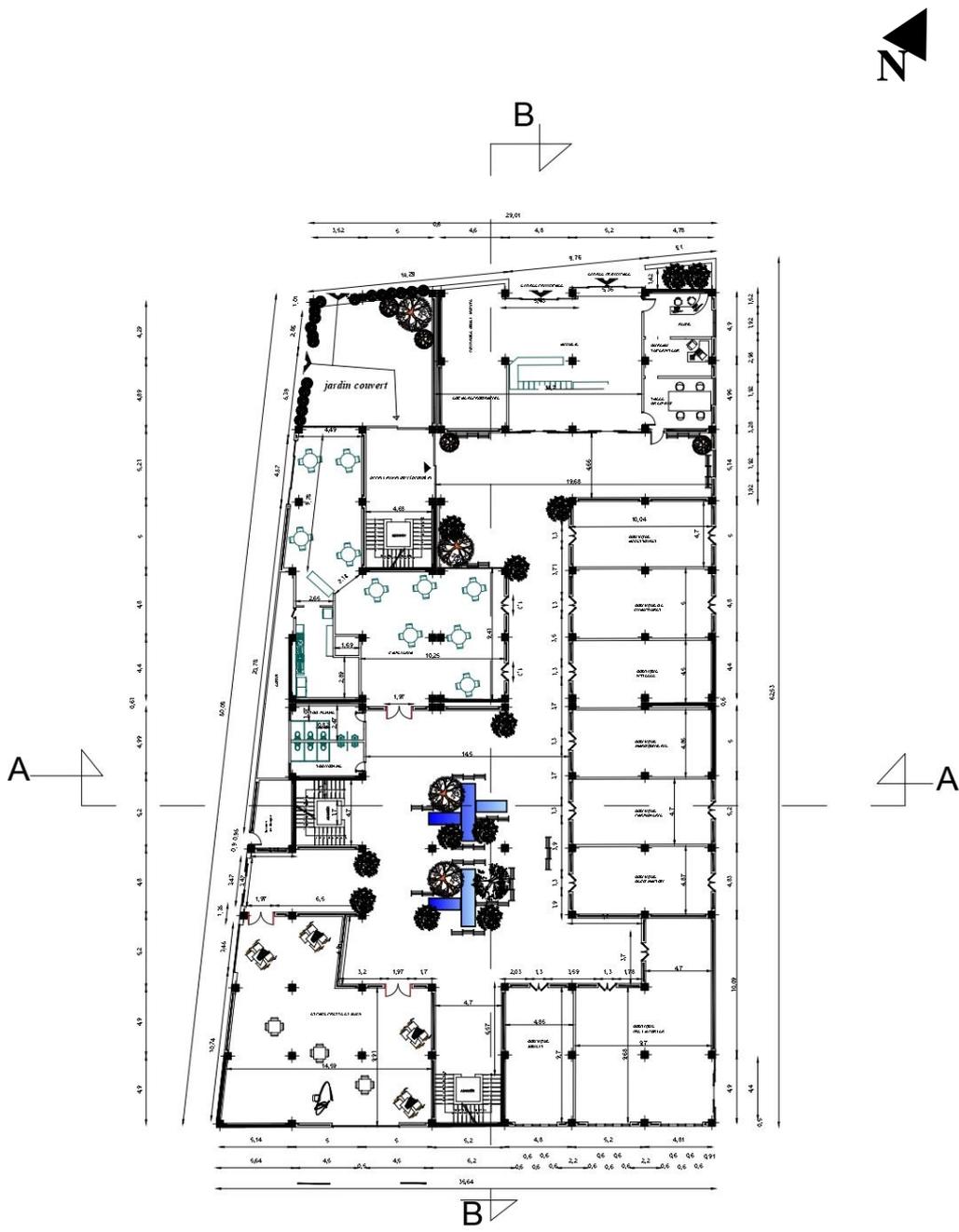
NIVEAU	FONCTION	ESPACE	SURFACE
R+2	LOISIR Culture	Galerie d'art	70m ²
		Bibliothèque des journaux	110m ²
		Auditorium	117m ²
		Salle de lecture (enfants)	212m ²
		Laboratoire virtuelle	92m ²
		rayonnage	111 m ²
		archive	8m ²
		stockage	13m ²
		Salle de lectures (adultes)	142m ²
		Zone d'internet	243m ²
		Terrasse de lecture 1	97m ²
		Terrasse de lecture 2	50m ²
	HYGIENNE	SDB(femme/homme)	26m ²

NIVEAU	FONCTION	ESPACE	SURFACE
R+3	LOISIR Culture	Galerie d'art	70m ²
		Salle multi média	110m ²
		Audio visuelle	186m ²
		Salle de lecture individuelle 1	95m ²
		Salle de lecture individuelle 2	95m ²
		Terrasse d'étage	72m ²
		stockage	13m ²
		Salle de lectures (adultes)	139m ²
		Terrasse de lecture 1	97m ²
		Terrasse de lecture 2	50m ²
		espace creative ouvert	306m ²
	HYGIENNE	SDB(femme/homme)	26m ²
	RESTAURATION	Cafétéria (espace de préparation)	32m ²
Cafétéria terrasse		117m ²	

NIVEAU	FONCTION		ESPACE	SURFACE
R+4	RESIDENCE	F5	chambre1	22m ²
			chambre2	16m ²
			chambre3	20m ²
			chambre4	14m ²
			Cuisine	41m ²
			Séjour+salon manger	22m ²
			Loggia + SDb	14m ²
			Hall	10m ²
		F5	Séjour+salon	35m ²
			cuisine	25m ²
			Salon de nuit	32m ²
			Chambre1+terrasse	34 m ²
			chambre2	19m ²
			chambre3	21m ²
			SDB	9m ²
		STUDIO LOCATIF 1	Salon ouvert	15m ²
			Cuisine ouvert	16m ²
			SDB	5m ²
			chambre	18m ²

NIVEAU	FONCTION		ESPACE	SURFACE
R+4	RESIDENCE	F4	Chambre1+terrasse	48m ²
			Bureau privé	18m ²
R+7			Cuisine	14m ²
Séjour			18m ²	
Salon manger			18m ²	
SDb+stockage			11m ²	
		STUDIO LOCATIF 2	chambre	17m ²
Cuisine ouvert			14m ²	
Salon ouvert			13m ²	
SDb			4m ²	
		STUDIO LOCATIF 3	chambre	16m ²
Salon ouvert			18m ²	
Cuisine ouvert			15m ²	
Terrasse			9m ²	
SDb	4m ²			
	VIDE SUR LA COUR	/	56m ²	

III.7.3 Dossier graphique
 III.5.8.1 Les plans :



PLAN.RDC ECH:1/100



PLAN R+1 ECH:1/100



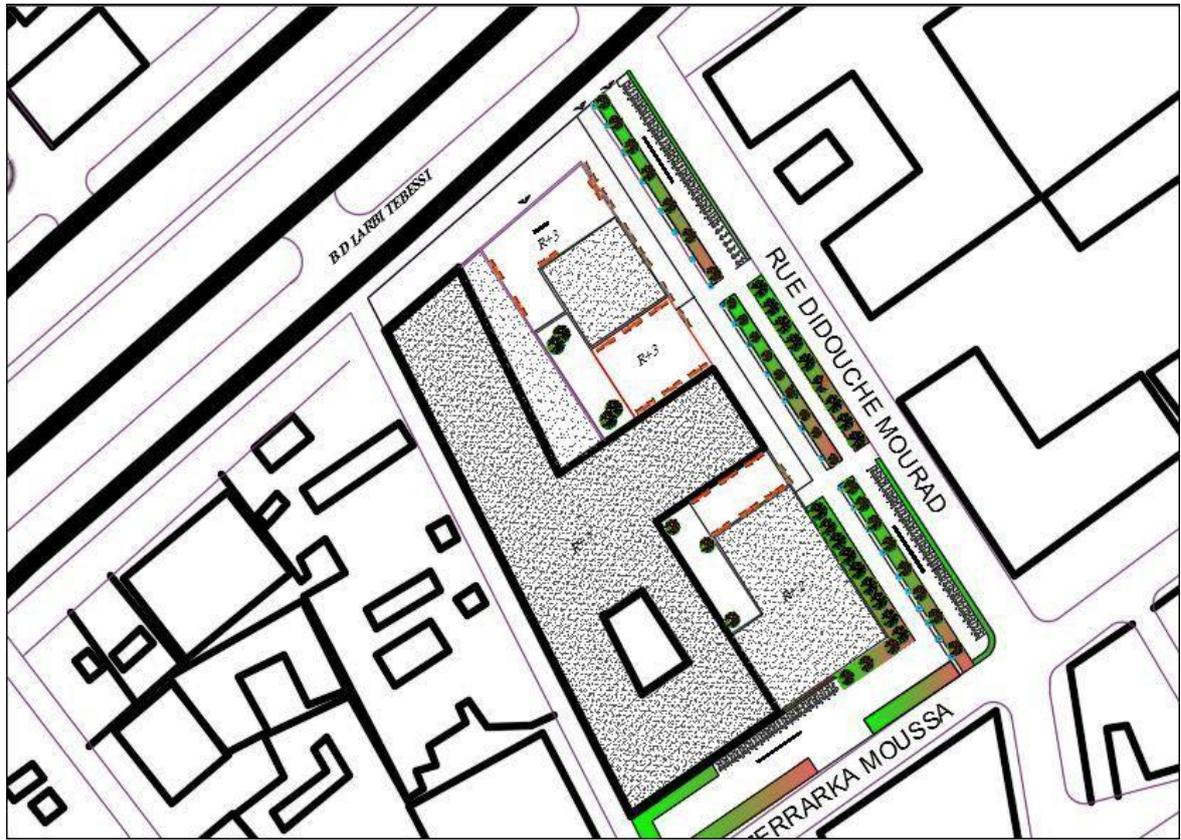
PLAN R+2 ECH:1/100





PLAN .DE TOITURE

Plan de mass



Les coupes



Coupe AA



Coupe BB

Les façades :



Façade est



Façade oued



Façade sud



Façade nord

III.8 Conclusion générale

Notre mémoire de recherche a été faite dans un ordre et selon des échelles afin de toucher plusieurs problématiques et pour répondre aux objectifs multiples liés à l'environnement et le paysage sonore. L'objectif initial de notre projet est d'offrir un environnement confortable pour les usagers assistés au boulevard Larbi tbessi a blida

Afin de trouver une réponse à nos problématiques on a tracé un chemin dont le but est atteindre un environnement confortable en point de vue sonore , en commençant dans le 1^{er} chapitre par une recherche bibliographique qui aboutit toutes les notions de base en relation avec nos thème comme : le son ,le bruit , la pollution sonore et comment lutter contre cette dernière , ensuite on a étudié le thème « paysage sonore urbain » afin d'enrichir nos connaissances et préciser les besoins cela nous aide à concevoir un projet qui assure le bien-être des usagers et pour pouvoir inscrire le projet dans un cadre urbain en appliquant les concepts et les principes qu'on a retenus, cette étude a été renforcée par un exemple qu'on a trouvé afin de comprendre la logique et les concepts appliqués dans des projets similaires

Ensuite, dans le 3^{ème} chapitre nous commençons à la partie pratique de ce travail, c'est l'étude et l'analyse de l'état actuel de l'environnement sonore de boulevard Larbi tbessi. Cette partie a été structurée en deux phases. Dans la première phase en effectuant une campagne de mesures in situ, nous avons constaté que le problème de nuisances sonore est évident dans ce boulevard vis-à-vis des normes nationales. Ensuite dans la deuxième phase, et après l'évaluation subjective de l'environnement sonore de cette ville à l'aide d'un questionnaire, nous avons déduit que la perception des habitants quant à la qualité de ses paysages sonores est conforme aux résultats d'évaluation objective qui se base principalement sur les mesures in situ à l'aide d'une application téléchargeable en smartphone et qui indique que le boulevard Larbi tbessi souffre d'un problème de pollution sonore. Ce phénomène est dû principalement au niveau élevé de l'intensité sonore, qui est d'une origine mécanique résultant de fort trafic routier.

Puis on a passé à l'étape de l'élaboration du projet urbain en la divisant en deux phases :

La phase contextuelle : l'analyse de tissu urbain de notre aire d'étude ses caractéristiques, environnement immédiate, l'état de bâti l'étude de gabarit les types des voiries construit afin de faire sortir des recommandations

La phase conceptuelle : l'application des recommandations afin d'arriver à un schéma d'aménagement basé sur les données de notre aire d'étude

Et enfin on a sortir avec un projet architecturale qui répond à les besoins des usagers ou nous avons essayé de profiter le maximum de chaque potentialité afin de s'intégrer et appliquer les principes d'une conception en respectant l'environnement sonore , malheureusement le temps nous a manqué pour entamer une simulation avec des résultats concrets d'une étude, nous espérons que ce point sera développé dans des recherches futures, et que nous avons pu répondre aux problématiques qu'on a posés.

Bibliography

agence culturelle grande est. (2009, 4 20). Récupéré sur les essentiels sensorisation :

<http://www.sonorisation-spectacle.org/definition-du-son.html>

agency, e. e. (2014). *Noise in Europe*. Office of the European Union.

ANTHONY Olatubosun E. (2007). *THE BEHAVIOUR OF SOUND*.

Basner, M. B. (2014). Auditory and non-auditory effects of noise on health.

Bocher, E. P. (2015). Cartographie du bruit à partir des données OpenStreetMap. *Doctoral dissertation, Université de technologie de Compiègne*.

Boukadoum, A. (s.d.). *Evaluation du confort acoustique dans les Salles de cours des établissements scolaires*. 2012.

Bouzir, T. A. (2018). Morphologie urbaine et pollution sonore: étude de cause à effet. Cas de la ville de Biskra. *Doctoral dissertation, UNIVERSITE MOHAMED KHIDER BISKRA*.

Brown, A. L. (2015). Effects of road traffic noise on health: From burden of disease to effectiveness of interventions. *Procedia Environmental Sciences*, 30, 3-9.

Caractéristiques des ondes, ondes sonores. (s.d.). Récupéré sur

<http://physiquechimie.eu/wp-content/uploads/pdf/TC2.Bilan.Eleve.pdf>

CARROZZA, M. L. (1996). Paysage urbain : matérialité et représentation. *open edition journals*, 4.

Chaix, A. L. (s.d.). *REPRÉSENTATION DU SON*. Récupéré sur VOYAGE AU CENTRE DE L'AUDITION: <http://www.cochlea.eu/son/representation-du-son#:~:text=Représentation%20tridimensionnelle%20%3A%20le%20sonagramme%20ou,étudier%20le%20signal%20de%20parole>.

CNERIB, D. C. (2004). Isolation acoustique des parois aux bruits aériens - Règles de calcul. *Document Technique Réglementaire*.

Company, M. (2016). La ville, le son et le concepteur : pourquoi et comment aborder la ville par la *hal*.

Couasnet, Y. (s.d.). *NOTIONS ÉLÉMENTAIRES D'ACOUSTIQUE ET DE BRUITS*.

Récupéré sur bruit-acoustique-humidité : <http://www.acoustique-materiaux.net/m-247-notion-d-acoustique-.htm>

De Beauvoir, S. (2020). La phénoménologie de la perception de Maurice Merleau-Ponty. *Philosophie*, (1), 7-10.

definition de quelque bruit types. (s.d.). Récupéré sur delaunay acouqtique:

<https://www.delaunay-acoustique.com/glossaire/bruit/>

Donadieu, P. &. (2002). *Des mots de paysage et de jardin*. Educagri éditions.

Evans, G. W. (2006). Child development and the physical environment. *Annual review of psychology*.

Geisler, É. (2013). Du “soundscape” au paysage sonore. *Métropolitiques*.

Gramez, A. (2010, avril). *Introduction à la réglementation acoustique Algérienne et la réhabilitation*. Lyon: In 10ème Congrès Français d'Acoustique.

Hamayon, L. (2013). *Réussir l'acoustique d'un bâtiment: conception architecturale isolation et correction acoustiques*. Éd. le Moniteur.

Henshaw, V. (2013). *Urban smellscape: Understanding and designing city smell environments*. Routledge.

Hiramatsu, K. Y. (1997). A survey on health effects due to aircraft noise on residents living around Kadena air base in the Ryukyus. *Journal of Sound and Vibration*.

Id, n. (2005, 02 16). Récupéré sur www.joradp.dz

la fréquence du son. (s.d.). Récupéré sur foundation pour l'audition:

<https://www.fondationpourlaudition.org/la-frequence-du-son>

LA PROPAGATION DES SONS. (s.d.). Récupéré sur

<https://www.epsic.ch/branches/electronique/techn99/acous/aqprotxt.html>

Lafon, J. (2016). *projet de paysage , revue scientifique sur la conception et l'aménagement de l'espace* . Récupéré sur Open Edition journal:

<https://journals.openedition.org/paysage/8273#authors>

- larmschutzfachlute, v. k. (2018). *aménagement de l'espace sonore*. Récupéré sur cercle bruit: <https://cerclebruit.ch>
- Larousse, P. (s.d.). *Grand dictionnaire universel du XIXe siècle: Français, historique, géographique, mythologique, bibliographique, littéraire, artistique, scientifique, etc.*
- Le fonctionnement de votre oreille*. (s.d.). Récupéré sur unisson : <https://www.laboratoires-unisson.com/fonctionnement-systeme-auditif.html>
- Les effets de la musique sur le corp*. (s.d.). Récupéré sur websself.net: <https://les-effets-de-la-musique-sur-le-corps-45.websself.net/le-son>
- les ondes sonores* . (s.d.). Récupéré sur le son : <https://www.cotral.fr/blog/prevention-risques-auditifs/professionnels-reconnaissez-les-differents-types-de-bruits.html>
- Ohrstrom E, S. A.-G. (2006). Effects of road traffic noise and the benefit of access to quietness. *J Sound and Vibration*.
- Olatubosun, A. (2007). *THE BEHAVIOUR OF SOUND*.
- Pardoen, M. (2017). Archéologie du paysage sonore. Reconstruire le son du passé. *paysage sonore*. (s.d.). Récupéré sur Découvrir les paysages sonores: <http://klanglandschaften.ch/fr/decouvrir/>
- Pijanowsk, B. C. (2011). Soundscape Ecology. *bioscience* .
- propagaation du son a l'exterieure*. (s.d.). Récupéré sur physique de batiment : <https://enbau-online.ch/bauphysik/fr/7-3-propagation-du-son-a-lexterieur/>
- Reijnen, R. &. (2006). *The Ecology of Transportation: Managing Mobility for the Environment* . Springer, Dordrecht.
- rossi, m. (2007). *audio*. PPUR presses polytechniques.
- Schafer, R. M. (1993). *Our sonic environment and the tuning of the world*. arrangement with Alfred Knopf.
- Schulte-Fortkamp, B. &. (2016). When soundscape meets architecture. *Noise mapping*, 3(1), 1.

senté et sécurité de travail . (s.d.). Récupéré sur inrc:

<https://www.inrs.fr/risques/bruit/definitions.html>

SONORE, P. (2021). *Pollution sonore*.

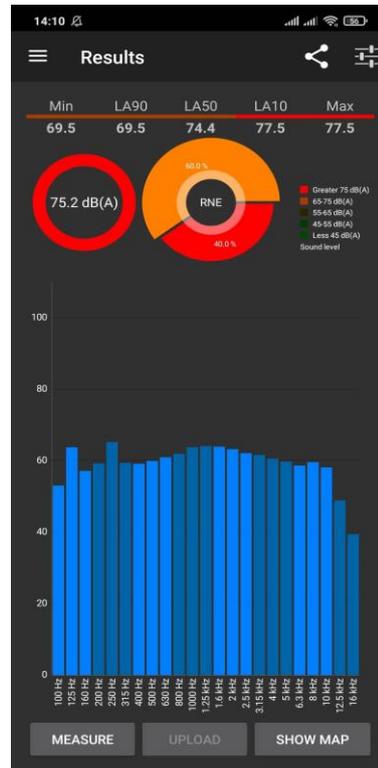
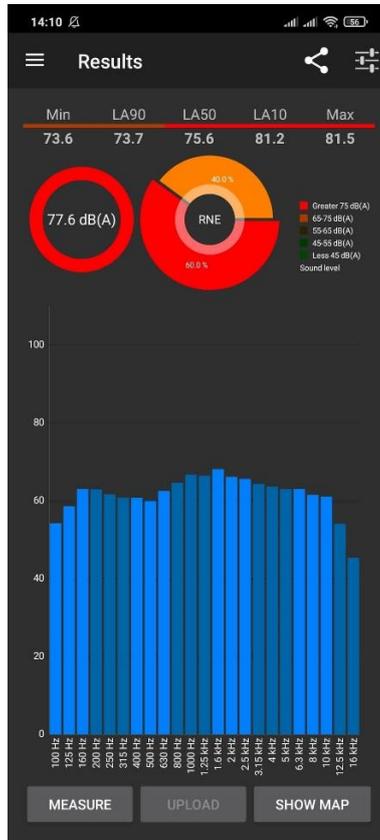
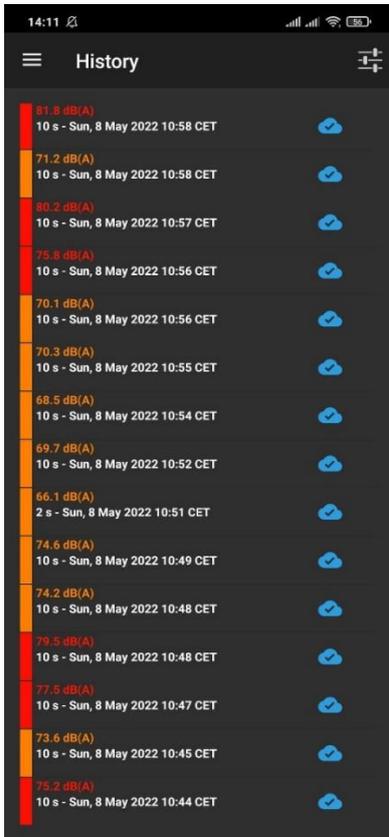
Stansfeld, S. H. (2000). Noise and health in the urban environment. *Reviews on environmental health*.

Weather Spark. (s.d.). Récupéré sur <https://fr.weatherspark.com/y/47103/Météo-moyenne-à-Blida-Algérie-tout-au-long-de-l'année>

WHO. (2011). *Burden of disease from environmental noise: Quantification of healthy life years lost in Europe*. Regional Office for Europe.

Annexe

Quelque résultat de mesure dans l'application ;



Une copie de questionnaire qu'on a donné aux usagers de boulevard

Comment évaluez-vous ce boulevard en termes d'agréabilité sonore ?

Très désagréable	Désagréable	Moyenne	Agréable	Très agréable

Comment trouvez-vous l'intensité sonore globale

Très bruyant	Bruyant	Moyenne	Calme	Très calme

Comment classez-vous la présence des sons mécaniques (voitures, motos, etc.)

Très forte	Forte	Moyenne	Faible	Tés faible

Comment jugez-vous la présence des sons naturels et humains dans le boulevard ?

Très forte	Forte	Moyenne	Faible	Tés faible

Des perspectives au boulevard



Vues 3d de projet







Structure de mémoire

