

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ÉCOLE POLYTECHNIQUE D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME

epau

Laboratoire LVRGT-USTHB, Alger et Laboratoire GRECAU- ENSAP, Bordeaux

Architecture et Urbanisme

Thèse de Doctorat en sciences

**EVALUATION DE LA DIMENSION DU PAYSAGE SONORE,
CAS DES CENTRES ANCIENS**

Présentée par : Mr Dahmane DJELLALI

Devant le Jury composé de :

Président : Pr Tahar BAOUNI, EPAU. Alger.

Examineur : Pr Aicha BOUSSOUALIM, EPAU. Alger.

Examineur : Pr Mohamed CHABAAT, USTHB. Alger.

Examineur : Pr Samira DEBACHE, Université de Constantine.

Examineur : Pr Tsouria KASSAB, EPAU. Alger.

Directeur de thèse: Pr Mohamed CHADLI, USTHB. Alger.

Co-directrice de thèse: Pr Catherine SEMIDOR, ENSAP Bordeaux. France

Soutenue publiquement le 30 Septembre 2015

REMERCIEMENTS

Je remercie Dieu tout puissant de m'avoir donné la force et la patience durant l'élaboration de ce modeste travail de thèse de Doctorat.

Que Dieu tout puissant préserve ma petite famille qui a fait preuve de beaucoup de courage et de patience durant les moments les plus difficiles.

Un travail réalisé avec beaucoup de passion et d'ambition et finalisé dans la douleur.

Les nombreuses personnes m'ayant aidé au cours de ce travail, de près ou de loin, intellectuellement, moralement, ne sauraient toutes être citées ici. Qu'elles y trouvent néanmoins toute ma reconnaissance pour tous nos échanges.

Ce document constitue l'aboutissement de plusieurs années de thèse passées au sein du laboratoire le LVRGT (Laboratoire Ville, Région et Gouvernance Territoriale) du Département Sciences de la Terre et de l'Aménagement du Territoire – USTHB - Alger et au laboratoire le GRECAU (Groupe de Recherche Environnement Conception Architecturale et Urbaine) de l'Ecole Nationale Supérieure de l'Architecture et du Paysage de Bordeaux. Je voudrais exprimer ma reconnaissance à tous les membres des deux équipes de recherche.

Mes remerciements vont ensuite à Monsieur Mohamed Chadli, Docteur ès Sciences, Professeur au Département Sciences de la Terre et de l'Aménagement du Territoire, Directeur du laboratoire de recherche LVGRT- USTHB pour avoir accepté la responsabilité de Directeur de Thèse.

Mes remerciements vont aussi à Madame Catherine Semidor, Docteur ès Sciences, Professeur à l'ENSAP Bordeaux, responsable scientifique du laboratoire le GRECAU-Bx pour avoir accepté la responsabilité de Co-directrice de Thèse.

Je les remercie aussi d'avoir assuré l'encadrement scientifique de ce travail de recherche. Leurs remarques et critiques m'ont été particulièrement utiles. Leurs conseils m'ont permis de comprendre beaucoup de chose, tant du point de vue scientifique que du point de vue humain.

Je remercie ma très chère femme Houria qui a été d'un apport conséquent. C'est grâce à sa patience, son courage, son optimisme et ses conseils qui m'ont poussé à faire aboutir cette thèse. Je la remercie vivement, chaleureusement et ambialement.

Je remercie également mes chers enfants : Ibtissem, Nassim, Ahlem chahrazed, Sid Ahmed Said et Younes pour leur contribution psychologique et leur patience.

Je remercie le Pr Christian Sallenave, le Pr Christian Marenne, le Pr Agnès Berland-Berthon et le Dr Juan Carlos de leurs conseils et critiques qui m'ont beaucoup aidé à clarifier mes idées et qui ont contribué à l'orientation scientifique de cette thèse.

Je remercie Monsieur Pierre Culland Directeur de l'ENSAPBx, Madame Corinne Dallet qui a été d'une aide très précieuse et l'ensemble du personnel de l'ENSAPBx de leur aide et de leur gentillesse.

Je remercie l'ensemble des doctorants du GRECAU (Belal, Mouhanned, Ahmed, Charles et Grace) de leur soutien moral et l'aide pour améliorer ce travail. Leur participation a été d'un apport certain et fort considérable.

Je remercie aussi les stagiaires du laboratoire GRECAU pour leur participation aux promenades effectuées dans le centre ancien de Bordeaux.

Je remercie les étudiants de l'EPAU, Atelier 5^{ème} Année *Architecture et Environnement*, option *Ambiances et Confort* pour leur participation aux promenades sonores effectuées dans le Quartier de la Marine à Alger.

Je remercie l'honorable jury d'avoir accepté l'évaluation scientifique de cette Thèse de Doctorat.

Le Pr Tahar Baouni, Directeur du laboratoire VUDD (Ville, Urbanisme et Développement Durable). EPAU. Alger. Président du Jury

Le Pr Aicha Boussoualim, membre du laboratoire LAE (Architecture et Environnement). EPAU. Alger. Membre examinateur.

Le Pr Mohamed Chabaat, Directeur du laboratoire MST (Matériaux, Structure et Technologie). USTHB. Alger. Membre examinateur.

Le Pr Samira Debache, Directrice du laboratoire VAP (Ville, Architecture et Patrimoine) Université de Constantine3. Membre examinateur.

Le Pr Tsouria Kassab, Directrice du laboratoire VAP (Ville, Architecture et Patrimoine) EPAU. Alger. Membre examinateur.

Je remercie l'ensemble du corps médical et du personnel de l'hôpital de LAKHDARIA ex PALESTRO d'avoir fait tout leur possible pour avoir mis toute leur énergie et savoir-faire pour me remettre en santé suite à mon accident du 24 Mai 2014.

Je remercie vivement: Dr Bentir, Dr Belkacemi, Dr Chikhi, Dr Khelif, Dr Guadinaro, Dr Kenzoua, Dr Laichaoui et l'équipe para médicale, Hmidet, Fadila, Ami Mohamed, Amine, Hamid, Rabah ainsi que Ali Meziane le Sapeur-pompier qui a fait son possible pour nous nous dégager moi et mes étudiants (S7. Gr 12. 2013/2014) de la zone du risque.

MERCI A TOUS

RESUME

La ville est depuis longtemps un sujet de préoccupation pour les politiques, les chercheurs et les penseurs. Le nombre de mouvements et de pensées utopiques depuis le 19ème siècle liés à la ville est assez révélateur. Les acteurs du projet urbain doivent en effet répondre à une double contrainte : l'obligation de respecter des seuils réglementaires et l'insatisfaction croissante de la population.

Dans ce travail de recherche, nous identifions les caractéristiques particulières de différentes morphologies urbaines de centres anciens par l'évaluation de leur paysage sonore urbain. Cela nous permettra de passer de l'environnement sonore réglementé à une évaluation qualitative de l'espace urbain. Notre travail s'appuie donc sur "La Promenade Sonore", méthodologie d'approche développée par le GRECAU se basant sur le concept de Paysage Sonore proposé par R. Murray Schäfer.

L'analyse des promenades sonores effectuées dans les différents lieux urbains (les places, les rues, les boulevards, le parc) ou architecturaux (la gare ferroviaire, le marché) a permis d'obtenir des résultats qui mettent en relation la morphologie de ces lieux avec leur environnement sonore. La prise en charge des activités qui s'y déroulent ont permis d'identifier les aspects qualitatifs de leur environnement sonore. Les résultats obtenus à partir des images acoustiques permettent de constater que dans ces parcours étudiés, les bruits des sources sonores sont variables selon plusieurs critères : le lieu, le temps (périodes d'influence), le type d'activités, le mode de conception et l'intégration du lieu dans son environnement immédiat.

Dès lors, la connaissance approfondie de la perception et de la représentation de l'environnement sonore nous permet de définir les attentes de nos citoyens en matière de politique de réduction du bruit. Cette nouvelle méthode de l'évaluation qualitative de l'environnement sonore doit prendre en compte l'ensemble des sources sonores, pour aboutir à des propositions visant la conception de paysage sonore urbain de qualité.

Le travail de cette thèse est d'initier des travaux de réflexion et de recherche sur nos centres anciens afin de définir les moyens à mettre en œuvre pour gérer de façon durable la qualité du cadre de vie et offrir des outils d'aide à nos décideurs et planificateurs pour la création d'ambiances sonores urbaines de qualité.

Mots clés : Forme urbaine, ambiances sonores, environnement sonore, paysage sonore, architecture traditionnelle.

ملخص

كانت المدينة منذ القدم هي محط تنظار واهتمام السياسيين ، والباحثين، والمفكرين. فلقد أصبحت الحركات والتوجهات الساعية إلى المدينة الفاصلة مظهرا واضحا جدا منذ بداية القرن التاسع عشر. وعليه كان على الجهات الفاعلة في أي مشروع عمراني أن تأخذ على عاتقها الاستجابة إلى تحدي مزدوج يتمثل في ضرورة الالتزام بما تفرضه القوانين التنظيمية من جهة وعدم الرضا المتزايد للسكان عن واقعهم الحالي من جهة أخرى

إننا في هذا البحث سنقوم بالعمل على دراسة السمات العمرانية الخاصة بمراكز المدن القديمة وذلك من خلال تقييم البيئة الصوتية الخاصة بها. وهذه العملية ستساعدنا في التحول من البيئة الصوتية المقيدة إلى عملية تقييم نوعي للفراغ الحضري. ولتحقيق هذا التقييم اعتمدنا في هذا البحث على منهجية (الجولة الصوتية) التي تم تطويرها في مختبر GRECAU انطلاقا من مبدأ البيئة الصوتية التي اقترحها R. Murray Schäfer.

إن عملية التحليل لمثل هذا النوع من الجولات الصوتية المطبقة في الفراغات العمرانية (الساحات، الطرقات، الشوارع، المتنزهات) أو المعمارية (محطات سكك الحديد، الأسواق) سيساعد في الحصول نتائج توضح العلاقة ما بين التشكيلات المعمارية والعمرانية لهذه الفراغات وبيئتها الصوتية .

إن الأخذ في الحسبان للأنشطة الممارسة في مثل هذه الفراغات سيساهم في تحديد السمات النوعية لبيئتها الصوتية . لقد ساعدت النتائج التي تم التوصل إليها عن طريق الصور الصوتية في تحليل التفاوت في مستوى الضجيج الناجم عن مصادر الصوت الموجودة ضمن المسارات المدروسة في هذا البحث ، إلى عدد من المعايير وهي: نوع الفراغ، الوقت (فترات الذروة)، نوع الأنشطة المزاول، طبيعة وشكل إدراج الفراغ في بيئة المحيطة.

ومن هنا فإن المعرفة المعمقة لعمليات إدراك وتمثيل البيئة الصوتية سيساعد في تحديد تطلعات السكان في ما يتعلق بالسياسات المتبعة في تخفيض أثار الضجيج. إن على هذه الطريقة الجديدة في التقييم النوعي للبيئة الصوتية، الأخذ في الحسبان لجميع مصادر الضوضاء في الفراغ وذلك من أجل التوصل إلى وضع أفضل المقترحات التي تعنى بتصميم بيئة صوتية عمرانية ذات كفاءة .

عمدت هذه الأطروحة إلى تقديم نتائج دراستنا الفكرية والبحثية المتعلقة بمراكز مدننا القديمة وذلك بهدف تحديد آليات وسبل تحقيق بيئة حياتية ذات كفاءة نوعية بأسلوب مستدام، إضافة إلى تزويد صناع القرار بالأدوات اللازمة لتحقيق مثل هذه الغاية.

الكلمات المفتاحية: التشكيل العمراني، الأجواء الصوتية، البيئة الصوتية، الطبيعة الصوتية، العمارة التقليدية،

ABSTRACT

Since longtime the city has been a preoccupation among policymakers, researchers and thinkers. The number of movements and utopian thoughts since the 19th century related to the city is quite revealing. The actors of the urban project must indeed respond to a double constraint: the requirement to comply with regulatory limits and the growing dissatisfaction of the population.

In this research, we identify the characteristics of different morphologies of old urban centers through the evaluation of the urban soundscape. This will allow us to move from the regulated soundscape to a qualitative evaluation of the urban space. Our work relies on the "Soundwalk Method", developed by the GRECAU based on the soundscape concept proposed by R. Murray Schäfer.

By the analysis of the sound walks conducted in different urban (squares, streets, boulevards, park) or architectural (the train station, the market) places we obtained results that relate the morphology of these places with their sound environment. The qualitative aspects of the sound environment could be identified by taking into consideration the activities that take place along the studied routes. The results obtained from the acoustic images show that the noise sources along the studied routes vary according to several criteria: location, time (periods of occurrence), type of activities, mode of conception and the integration of the place in its immediate environment.

Therefore, in depth knowledge of the perception and representation of the sound environment allows us to define the expectations of our citizens regarding the policy to reduce noise. This new method of qualitative assessment of the sound environment must take into account all noise sources, leading to proposals for the design of urban soundscape quality.

This thesis aims to introduce a reflection and research on our old centers to identify ways to implement sustainable management of the quality of life and to provide tools for our decision makers and planners to create urban soundscapes of quality.

Keywords: Urban form, sound ambiances, soundscapes, environmental noise, traditional architecture.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION GENERALE

1 Objet du projet de thèse	02
2 Problématique	02
3 Principales hypothèses de travail	04
4 Cadre Conceptuel (Etat de la recherche sur la thématique)	05
5 Objectifs	06
6 Approche méthodologie d'analyse et techniques d'investigation	06
6.1 Echelle de lecture	06
6.2 Choix de sites d'étude	07
6.3 Cas du Quartier de la Marine	08
6.4 Cas du centre ancien de Bordeaux	09
6.5 Méthode expérimentale : La promenade sonore	10
6.5.1 Les outils d'analyse et d'interprétation	10
6.5.2 Méthode utilisée	10
6.5.2.1 Acquisition des données	10
6.5.2.2 Matériel utilisé	11
6.5.2.3 Les images acoustiques	11
6.5.2.4 Analyse de la promenade sonore d'un lieu	12
6.5.3 Mode opératoire de la promenade sonore	14
6.5.3.1 Principes et objectifs de l'analyse	14
6.5.3.2 Identification des sources sonores	15
6.5.3.3 Analyse préliminaire	15
6.5.3.4 Analyse fréquentielle	15
7. Développement des parties structurantes de la thèse	16

PREMIERE PARTIE : PROBLEMATIQUE DE L'ENVIRONNEMENT SONORE

CHAPITRE I : LEGISLATION ET PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT	21
Introduction	22
I.1 Contexte Algérien : Mise en place de vecteurs de prise en charge de l'environnement sonore	22
I.1.1 Texte de base et structures administratives	22
I.1.2 Instabilité	23
I.1.3 Actions gouvernementales pour la protection de l'environnement	26
I.1.4 Vecteurs de prise en charge de l'environnement	28
I.1.5 L'environnement sonore face aux instruments d'aménagement et d'urbanisme	30
I.2 Contexte Français : Une stratégie dynamique de prise en charge de l'environnement sonore	32
I.2.1 La directive 2002/49/CE comme vecteur dynamique pour le bruit dans l'environnement	32
I.2.2 L'amélioration de l'évaluation du bruit dans l'environnement	34
I.2.3 L'analyse de l'environnement sonore dans les documents d'urbanisme	36
I.2.4 Une cartographie du bruit des transports aériens anticipant les exigences communautaires	37
I.2.5 L'évaluation des nuisances sonores générées par les grandes infrastructures de transports terrestres	39

I.2.6 Le classement des voies en fonction de leurs caractéristiques sonores	39
I.2.7 L'identification des secteurs affectés par le bruit, travail préparatoire de la cartographie	41
Conclusion	41
 CHAPITRE II : DE L'ENVIRONNEMENT SONORE REGLEMENTÉ A LA THEORIE DES AMBIANCES	43
Introduction	44
II-1 L'environnement sonore entre définitions et impacts	44
II.1.1 L'environnement sonore ou bruit dans l'environnement	44
II.1.2 Sources et mesure du bruit	45
II.1.3 Bruit et santé	47
II.1.3.1 Fonctions physiologiques	49
II.1.3.2 Gêne	49
II.1.3.3 Interférence avec la perception du langage	50
II.1.3.4 Déficit auditif	50
II.1.4 Gestion du bruit	50
II.2 Les ambiances sonores	53
II.2.1 Définitions	53
II.2.2 Notions de paysages sonores	54
II.2.3 Ambiances et mise en perspective	56
Conclusion	59
 CHAPITRE III : AMBIANCES ET PROCESSUS DE CONCEPTION	60
Introduction	61
III.1 Définitions de la conception	61
III.2 Conception et confort acoustique	61
III.3 Les études acoustiques dans le bâtiment	62
III.3.1 Problématique de la conception du bâtiment	63
III.3.2 Le sous - système acoustique	67
III.3.3 Finalités du système acoustique	69
III.3.4 Morphologie du système acoustique	72
III.3.5 Aspect dynamique de la conception acoustique	73
III.3.6 Interactions avec les autres champs disciplinaires	74
Conclusion	75
 DEUXIEME PARTIE : ANALYSE DE LA MORPHOLOGIE URBAINE	
 CHAPITRE IV : LA VILLE ENTRE EVOLUTIONS ET CRISES	77
Introduction	78
IV.1 Problématique et genèse de la ville	78
IV.2 L'Algérie entre contraintes et développement	81
IV.3 Le site comme critère stratégique d'implantation	83
IV.3.1 La Situation	83
IV.3.2 Le Site	83
IV.4 L'identification des différents établissements	84

IV.4.1 Etablissement Punique	84
IV.4.2 Etablissement Romain	85
IV.4.3 Etablissement Berbère	86
IV.4.4 Etablissement Turc	87
IV.5 La structuration territoriale de la médina	88
IV.5.1 Le territoire	88
IV.5.2 Les éléments constitutants de l'ancienne ville	89
IV.5.3 Le Quartier	90
IV.5.4 La maison	91
IV.6 Lecture de la ville coloniale	95
IV.6.1 Introduction	95
IV.6.2 Transformations et naissance d'une nouvelle ville	95
IV.6.3 Achèvement de la ville intra - muros (1846-1880)	96
IV.6.4 Mécanismes de croissance	97
IV.7 Analyse des éléments morphologiques et structurels	99
IV.7.1 Structure urbaine	99
IV.7.2 La trame	99
IV.7.2.1 La trame primaire	100
IV.7.2.2 La trame secondaire	101
IV.7.2.3 La trame tertiaire	100
IV.7.2.4 Le quartier	102
Conclusion	103
 CHAPITRE V : LE QUARTIER DE LA MARINE	 104
Introduction	105
V.1 Délimitation	105
V.2 Description de l'entité	106
V.3 Genèse de l'entité	106
V.4 Etude des différentes propositions	107
V.5 Etude des sous – entités	110
V.5.1 Entités mixtes	111
V.5.2 Entité Haussmannienne	111
V.5.3 Entité moderne	112
V.5.4 Entité des monuments	112
V.5.5 Décomposition morphologique	113
V.5.5.1 Définition de l'élément	113
V.5.5.2 Eléments morphologiques de communication	113
V.5.5.2.1 La rue	113
V.5.5.2.2 Le Boulevard ou l'Avenue	114
V.5.5.2.3 Le Boulevard Front de Mer	114
V.5.5.2.4 L'Avenue	115
V.5.5.2.5 L'Avenue du 1er novembre	115
V.5.5.2.6 Rues principales ou commerçantes	116
V.5.5.2.7 Rue Bab Azzoun	116
V.5.5.2.8 La rue de la Marine	116
V.5.5.2.9 Rue Amar el Kama (ex rue de Chartres)	116
V.5.5.2.10 Les rues à l'échelle du quartier	117
V.5.5.2.11 Les Places	117
V.5.5.3 La production du tissu urbain	119

V.5.5.4 Le parcellaire, une trame du tissu urbain	124
V.5.5.5 L'édifice	127
V.5.5.6 Rapport trame - îlot - parcelle – édifice	129
Conclusion	129

CHAPITRE VI : LA VILLE DE BORDEAUX ENTRE RECONQUETES, MISE EN VALEUR DU PATRIMOINE ET CADRE DE VIE 130

Introduction	131
VI.1 Présentation de la ville	131
VI.2 Eléments d'histoire de la ville	132
VI.3 Les enjeux d'une métamorphose et les transformations majeures de la rive gauche du fleuve	134
VI.3.1 Des aménagements de qualité, facteurs d'attractivité du territoire	134
VI.3.2 Un vis-à-vis sur la rive droite de la Garonne	135
VI.3.3 Un projet au cœur de l'arc de développement de l'agglomération	135
VI.4 Le Centre historique de la ville de Bordeaux	136
VI.4.1 Un Centre Historique actif, convivial et habité	136
VI.4.2 Le Centre Historique aujourd'hui	137
VI.4.3 La mise en valeur du patrimoine	138
VI.4.4 Environnement et gestion urbaine	138
VI.4.4.1 Une gestion durable	138
VI.4.4.2 Déplacements et stationnement	139
VI.4.4.3 Projets et cadre de vies	140
Conclusion	144

TROISIEME PARTIE : APPROCHE EXPERIMENTALE, ANALYSE ET INTERPRETATION DES PROMENADES SONORES

CHAPITRE VII : CARACTERISTIQUES DES PROMENADES SONORES DES ESPACES STRUCTURANTS NON BATIS 146

Introduction	147
VII.1 Caractéristiques et identification de la place	147
VII.1.1 Caractéristiques et identification du parcours de la place des Martyres (Matin)	148
VII.1.1.1 Paramètres et identification du parcours	148
VII.1.1.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	149
VII.1.1.3 Analyse de l'image acoustique du parcours de la place des Martyres (Matin)	150
VII.1.1.3.1 Analyse des séquences	150
VII.1.1.3.2 Eléments d'analyse fréquentielle	151
VII.1.2 Caractéristiques et identification du parcours de la place des Martyres (Après-midi)	153
VII.1.2.1 Paramètres et identification du parcours	153
VII.1.2.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	154
VII.1.3 Caractéristiques et identification du parcours de la place de la Bourse	156
VII.1.3.1 Paramètres et identification du parcours	156
VII.1.3.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	157
VII.1.4 Caractéristiques et identification du parcours de la place de la Victoire	159
VII.1.4.1 Paramètres et identification du parcours	159
VII.1.4.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	160

VII.2 Caractéristiques et identification des promenades sonores du Parc	161
VII.2.1 Caractéristiques du parcours sonore du Parc les Quais	161
VII.2.1.1 Paramètres et identification du parcours	161
VII.2.1.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore du parcours	162
VII.2.2 Analyse de l'image acoustique de la promenade sonore du Parc les Quais	162
VII.2.2.1 Analyse de l'image acoustique de la promenade sonore (Départ - P1)	163
VII.2.2.1.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	163
VII.2.2.1.2 Analyse de l'image acoustique Départ - P1	163
VII.2.2.2 Analyse de l'image acoustique du point fixe (P1)	163
VII.2.2.2.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	163
VII.2.2.2.2 Analyse de l'image acoustique du point fixe (P1)	164
VII.2.2.3 Analyse de l'image acoustique de la promenade sonore (P1- P2)	165
VII.2.2.3.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	165
VII.2.2.3.2 Analyse de l'image acoustique de (P1- P2)	165
VII.2.2.4 Analyse de l'image acoustique du point fixe (P2)	165
VII.2.2.4.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	165
VII.2.2.4.2 Analyse de l'image acoustique du point fixe (P2)	166
VII.2.2.5 Analyse de l'image acoustique de la promenade sonore (P2 – Fin de parcours)	166
VII.2.2.5.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	166
VII.2.2.5.2 Analyse de l'image acoustique de la promenade sonore (P2 – Fin de	167
parcours)	
Conclusion	167
 CHAPITRE VIII : CARACTERISTIQUES DES PROMENADES SONORES DES	170
AXES STRUCTURANTS	
 Introduction	170
VIII.1 Caractéristiques et identification des promenades sonores des axes principaux	170
VIII.1.1 Caractéristiques du parcours du boulevard Che Guevara sous arcades (matin)	171
VIII.1.1.1 Paramètres et identification du parcours	171
VIII.1.1.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	172
VIII.1.1.3 Analyse de l'image acoustique du Boulevard Che Guevara sous arcades	172
VIII.1.1.3.1 Analyse des séquences	172
VIII.1.1.3.2 Eléments d'analyse fréquentielle	173
VIII.1.2 Caractéristiques du parcours du boulevard Che Guevara en extérieur des arcades (matin)	175
VIII.1.2.1 Paramètres et identification du parcours	175
VIII.1.2.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	176
VIII.1.3 Caractéristiques du parcours du Cours de la Marne	177
VIII.1.3.1 Paramètres et identification du parcours	177
VIII.1.3.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage	178
VIII.2 Caractéristiques des promenades sonores des rues secondaires	180
VIII.2.1 Caractéristiques du parcours de la rue de la Lyre sous arcades (matin)	180
VIII.2.1.1 Paramètres et identification du parcours	180
VIII.2.1.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	181
VIII.2.1.3 Analyse de l'image acoustique de la rue de la Lyre sous arcades	182
VIII.2.1.3.1 Analyse des séquences	182
VIII.2.2 Caractéristiques et identification du parcours de la rue de la lyre en extérieur des arcades (matin)	183
VIII.2.2.1 Paramètres et identification du parcours	183

VIII.2.2.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	185
VIII.2.3 Caractéristiques et identification du parcours de la rue Bab Azzoun sous arcade (matin)	185
VIII.2.3.1 Paramètres et identification du parcours	185
VIII.2.3.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	186
VIII.2.3.3 Analyse de l'image acoustique de la rue Bab Azzoun sous arcades	187
VIII.2.3.3.1 Analyse des séquences	187
VIII.2.3.3.2 Caractéristiques d'une source sonore	188
VIII.2.4 Caractéristiques et identification du parcours de la rue Bab Azzoun en extérieur des arcades (matin)	189
VIII.2.4.1 Paramètres et identification du parcours	189
VIII.2.4.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	190
VIII.3 Caractéristiques des promenades sonores des rues tertiaires	191
VIII.3.1 Caractéristiques et identification du parcours de la rue Abderrahmane Aiboud	191
VIII.3.1.1 Paramètres et identification du parcours	191
VIII.3.1.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	193
VIII.3.2 Caractéristiques et identification du parcours de la rue Amar El Kama	193
VIII.3.2.1 Paramètres et identification du parcours	193
VIII.3.2.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	194
VIII.3.2.3 Analyse de l'image acoustique de la rue Amar El Kama	195
VIII.3.2.3.1 Analyse des séquences	195
VIII.3.2.3.2 Caractéristiques d'une source sonore	196
VIII.3.3 Caractéristiques et identification du parcours de la rue Clare – Guaspard Philippe	197
VIII.3.3.1 Paramètres et identification du parcours	197
VIII.3.3.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	198
Conclusion	199
 CHAPITRE IX : CARACTERISTIQUES DES PROMENADES SONORES DES EQUIPEMENTS STRUCTURANTS	 202
Introduction	202
IX.1 Caractéristiques des promenades sonores des marchés	202
IX.1.1 Caractéristiques et identification du parcours du marché de la Lyre (Alger)	203
IX.1.1.1 Paramètres et identification du parcours	203
IX.1.1.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	204
IX.1.1.3 Analyse de l'image acoustique du marché de la Lyre	204
IX.1.1.3.1 Analyse des séquences	204
IX.1.1.3.2 Eléments d'analyse fréquentielle	205
IX.1.1.3.3 Caractéristiques d'une source sonore	207
IX.1.2 Caractéristiques et identification du marché des Capucins (Bordeaux)	207
IX.1.2.1 Paramètres et identification du parcours	207
IX.1.2.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	209
IX.1.3 Caractéristiques et identification du marché Saint Michel (Bordeaux)	210
IX.1.3.1 Paramètres et identification du parcours	210
IX.1.3.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	212
IX.2 Caractéristiques des promenades sonores des gares ferroviaires	212
IX.2.1 Caractéristiques et identification de la promenade sonore de la gare Saint Jean (mardi matin)	213
IX.2.1.1 Paramètres et identification du parcours	213

IX.2.1.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore du parcours	214
IX.2.1.3 Analyse de l'image acoustique (point fixe P1)	214
IX.2.1.3.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	214
IX.2.1.3.2 Analyse de l'image acoustique (P1)	214
IX.2.1.4 Analyse de l'image acoustique de la promenade sonore (P1-P2)	215
IX.2.1.4.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	215
IX.2.1.4.2 Analyse de l'image acoustique	216
IX.2.1.5 Analyse de l'image acoustique (point fixe P2)	216
IX.2.1.5.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	216
IX.2.1.5.2 Analyse de l'image acoustique	217
IX.2.1.6 Analyse de l'image acoustique de la promenade sonore (P2-P3)	217
IX.2.1.6.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	217
IX.2.1.6.2 Analyse de l'image acoustique	218
IX.2.1.7 Analyse de l'image acoustique du point fixe (P3)	218
IX.2.1.7.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	218
IX.2.1.7.2 Analyse de l'image acoustique	219
IX.2.1.8 Analyse de l'image acoustique de la promenade sonore (P3-P4)	219
IX.2.1.8.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	219
IX.2.1.8.2 Analyse de l'image acoustique	219
IX.2.1.9 Analyse de l'image acoustique de la promenade sonore (P4)	220
IX.2.1.9.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	220
IX.2.1.9.2 Analyse de l'image acoustique	221
IX.2.1.10 Analyse de l'image acoustique de la promenade sonore (P4- Fin de parcours)	221
IX.2.1.10.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	221
IX.2.1.10.2 Analyse de l'image acoustique	221
Conclusion	222
CONCLUSION GENERALE	223
PERSPECTIVES	226
BIBLIOGRAPHIE	232
ANNEXES	243

Liste des figures

N° Figures	Désignation	Page
1.	Identification des lieux d'étude / Quartier de la Marine / Alger. Source : Auteur 2009	08
2.	Identification des lieux d'étude / Centre ancien / Bordeaux. Source : Auteur 2010.	09
3.	Matériel d'enregistrement et de dépouillement. Source : laboratoire GRECAU. Bx	11
4.	Syntaxe : Image acoustique / Rue de la LYRE/ Sous arcades/ Matin /OG-OD. Source : laboratoire GRECAU. Bx.	12
5.	Légende de l'image acoustique. Source : laboratoire GRECAU. Bx	12
6.	Identification des parcours par groupement. Source : Auteur 2010.	12
7.	Schéma de principe d'analyse d'une promenade sonore. Source : Auteur 2010.	13
8.	Schéma de principe de comparaison des résultats. Source : Auteur 2010	13
9.	Organigramme du processus et mode opératoire de la promenade sonore. Source : Auteur 2010	14
10.	Développement des parties structurantes de la thèse. Source : Auteur 2010	19
11.	Organigramme des règles administratives. Source : Dembri D 2009	23
12.	Stratégies de développement durable. Source : Dembri D 2009	24
13.	Structure de la direction générale de l'environnement. Source : Dembri D 2009	25
14.	Principes de la directive 2002 / 49 / CE. Source : Vincent B 2006	34
15.	Graphique des courbes d'égale intensité sonore. Source : Brasco M 2006 (Fletcher et Munson)	45
16.	Filtres et tableaux de pondération. Source : Brasco M 2006	47
17.	Les seuils d'audition. Source : 01 db Metravib (Médiacoustic 01dB)	48
18.	Différentes phases du processus de conception. Source: Sauce 1993	64
19.	Représentation itérative de l'acte de concevoir pour un niveau du processus. Source : Dufau J 1991	65
20.	Variation des actions et des contraintes de conception en fonction de la phase de conception. Source : Sauce 1993	66
21.	Système bâtiment. Source: Walliser B 1977	67
22.	Réduction du système bâtiment au sous-système acoustique. Source : Walliser B 1977	68
23.	Le bâtiment en tant que système acoustique. Source : Hamayon L, 1996	69
24.	Décomposition en sous fonction d'isolation. Source: Auteur 2010	70
25.	Décomposition arborescente de la fonction acoustique en sous fonctions d'ordre inférieur. Source: Karroum. M, 1993	71
26.	Interactions entre le sous-système avec les autres sous système du bâtiment. Source : Walliser B 1977	74
27.	Etablissement Punique. Source : CNERU 2002	85
28.	Etablissement Romain Source : CNERU 2002	86
29.	Etablissement Berbère et principales transformations Source : CNERU 2002	87
30.	Etablissement Turque (Structure viaire et les portes d'accès à la ville. Source : CNERU 2002	87
31.	La Casbah d'Alger : schéma de structure actuel. Source : CNERU 2002	89
32.	Casbah avant: Bâti de base et bâti spécial (Carte 1) et actuel (Carte 2) (source CNERU)	90
33.	Les ruelles de la Casbah. Source : Site Internet : Photos d'Alger	91
34.	Plan de maison (1.4 et 1.4bis1) traditionnelle + Coupes (AA et BB).	92

	Source : MISSOUM S 2003	
35.	Plan de maison (1.0 1) traditionnelle. Source : MISSOUM S 2003	93
36.	Coupe et Façade de maison (1.0 1) traditionnelle. Source : MISSOUM S 2003	94
37.	Tracé sur le tissu ancien de la Place des Martyres (ex place du gouvernement). Source : Cresti. F 1993	95
38.	Vue panoramique sur Front de mer. Alger. Source : CNERU 2002	96
39.	Alger et les différentes transformations. Source : CNERU 2002	97
40.	Processus d'évolution de la ville d'Alger. Source : Alger Métropole, modifiée par l'auteur	98
41.	Le Quartier de la Marine : structure fonctionnelle. Source : CNERU 2008	105
42.	Projet de Le Corbusier.	108
43.	Projet Socard (Proposition).	109
44.	Projet Socard (Avenue du 1er Novembre : Immeubles de gabarit moyen de 8 niveaux).	109
45.	Projet Hanning.	110
46.	Projet Atelier Casbah.	110
47.	Les entités dans le tissu de la Casbah.	111
48.	Boulevard front de mer (Che Guevara). Source: Auteur2009	114
49.	Alger : les rampes de front de mer. Source : Site Internet. Photos d'Alger	115
50.	Avenue du 1er Novembre. Source : Auteur2009	115
51.	Rue Bab Azzoun. Source : Auteur2009.	116
52.	Rue de la Marine. Source : Auteur2009+ Photo Internet	116
53.	Rue Amar el Kama (ex rue de Chartres). Source : Auteur2009	117
54.	Rue Abderrahmane Aiboud. Auteur2009	117
55.	Place des Martyres. Source : Auteur2009	118
56.	Square Port Saïd. Source : Site Internet. Photos d'Alger	119
57.	La façade urbaine (front de mer Alger). Source : CNERU2008 + Site Internet. Photos d'Alger	120
58.	La façade urbaine + les Rampes (front de mer Alger). Source : CNERU2008 + Site Internet. Photos d'Alger	120
59.	Maison de rapport sur place des Martyres (source Cneru) Source : Missoum S 2003.	121
60.	Cartes historiques de Bordeaux. Source : Ezéchiél JEAN-COURRET in Atlas de Bordeaux 2009	132
61.	Cartes historiques de Bordeaux. Source : Ezéchiél JEAN-COURRET in Atlas de Bordeaux 2009	133
62.	Quai des Chartrons en 1950. Source : La CUB / Ville de Bordeaux / Haut Relief	133
63.	Quai du Maréchal Lyautey en 1992. Source : La CUB / Ville de Bordeaux / Haut Relief	133
64.	La place de la Bourse (en 1970 - en 2010) Source : La CUB / Ville de Bordeaux / Haut Relief	134
65.	Quai Louis XVIII en 1846 et en 2008. Source : La CUB / Ville de Bordeaux / Haut Relief	135
66.	Bordeaux : rive droite, rive gauche (source : la ville de Bordeaux). Source : PLU Bordeaux2006	136
67.	Le centre historique de Bordeaux. Source : PLU Bordeaux2006	138
68.	Les Quais : (1) Parc des sports - (2) Place de la Bourse - (3) Prairie des Girondins - (4) Quai des Chartrons - (5) Quai de Bacalan. Source : PLU Bordeaux2006	140
69.	Parc des sports - Place de la Bourse - Prairie des Girondins - Quai des Chartrons -	140

	Quai de Bacalan. Source : PLU Bordeaux2006	
70.	Parvis de la gare St-Jean, l'Esplanade des Justes. Source : PLU Bordeaux2006	141
71.	Place Pey Berland. Source : PLU Bordeaux2006	142
72.	Place Saint Michel. Source : PLU Bordeaux2006	142
73.	Saint Michel : la Basilique et la flèche. Source : PLU Bordeaux2006	143
74.	La Place Maucaillou. Source : PLU Bordeaux2006	144
75.	Parcours Place des Martyres. Source : Auteur2009	148
76.	Position du promeneur dans le passage sous les arcades (point de départ). Source : Auteur2009	149
77.	Position du promeneur dans le passage sous les arcades (milieu du parcours). Source : Auteur2009	149
78.	Ambiances place des Martyres. Source : Auteur2009	150
79.	Image acoustique / Place des martyres / Matin /OG-OD. Source : Auteur2009	150
80.	Position du promeneur à proximité de la Mosquée Djemaa Djedid. Source : Auteur2009	150
81.	Image acoustique / Place des Martyres / Basses fréquences/OG-OD. Source : Auteur2009	151
82.	Ambiances intérieures aux alentours de la place des Martyre. Source : Auteur2009	151
83.	Image acoustique/Place des Martyres / Fréquences Médiums/OG-OD. Source : Auteur2009	152
84.	Image acoustique/Place des Martyres / Hautes fréquences/OG-OD. Source : Auteur2009	152
85.	Ambiances place des Martyres (Fin du parcours). Source : Auteur2009	152
86.	Parcours Place des Martyres (Après-midi). Source : Auteur2009	153
87.	Image acoustique/Place des Martyres / A midi/OG-OD. Source : Auteur2009	154
88.	Ambiances parcours Place Malakoff. Après-midi (Début du parcours) Source : Auteur2009	154
89.	Position du promeneur sur la place des Martyres (milieu du parcours). Source : Auteur2009	155
90.	Position du promeneur rue Aoua Abdelkader. Source : Auteur2009	155
91.	Ambiances place des Martyres. A midi (Fin du parcours). Source : Auteur2009	155
92.	Equipement, mobilier et moyen de transport (place du Parlement, place de la Bourse). Source : Auteur2010	156
93.	Parcours Place de la Bourse (Départ P1 Place du Parlement, Arrivée P2 Place de la Bourse). Source : Auteur2010	156
94.	Image acoustique / Place de la bourse/(P1-P2)/OG-OD. Source : Auteur2010	157
95.	Position du promeneur place de la Bourse. Source : Auteur2010	158
96.	Ambiances dans la rue Philippe Philippart (Fontaine et jets d'eau place de la Bourse). Source : Auteur2010	158
97.	Ambiances sur la place de la Bourse. Source : Auteur2010	158
98.	Parcours de la place de la Victoire (Bordeaux). Source : Auteur2010	159
99.	Ambiances sur l'esplanade (place de la Victoire). Source : Auteur2010	159
100.	Image acoustique / Place de la Victoire/OG-OD. Source : Auteur2010	160
101.	Position du promeneur place de la Victoire (milieu du parcours). Source : Auteur2010	160
102.	Ambiances place de la Victoire. Source : Auteur2010	161
103.	Positions du promeneur aux points fixes (P1 et P2). Source : Auteur2010	162
104.	Parcours du Parc les Quais. Source : Auteur2010	162
105.	Positions du promeneur le long du parcours. Source : Auteur2010	162

106.	Figure 106: Ambiances du Parc - Début du parcours. Source : Auteur2010	163
107.	Image acoustique/Parc/(Départ-P1)/Mardi matin/OG-OD Source : Auteur2010.	163
108.	Ambiances du Parc au point P1. Source : Auteur2010	164
109.	Image acoustique/Parc / (Point fixe P1) / Mardi matin/OG-OD Source : Auteur2010.	164
110.	Ambiances du Parc le long du parcours P1-P2 Source : Auteur2010.	165
111.	Image acoustique/Parc / (P1-P2) / Mardi matin/OG-OD. Source : Auteur2010	165
112.	Ambiances du Parc - Mardi matin. Source : Auteur2010	166
113.	Image acoustique/Parc / (Point fixe P2)/Mardi matin/OG-OD. Source : Auteur2010	166
114.	Image acoustique/Parc / (P2- Fin de parcours)/ Mardi matin/OG-OD. Source : Auteur2010	167
115.	Ambiances du Parc - fin de parcours. Source : Auteur2010	167
116.	Parcours Che Guevara sous arcades (matin). Source : Auteur2009	171
117.	Position du promeneur Boulevard Che Guevara sous arcades (début du parcours). Source : Auteur2009	171
118.	Position du promeneur Boulevard Che Guevara sous arcades (fin de parcours). Source : Auteur2009	172
119.	Image acoustique/Boulevard Che Guevara/Sous arcades/ Matin/OG-OG. Source : Auteur2009	172
120.	Ambiances boulevard Che Guevara sous arcades (matin) (Début du parcours). Source : Auteur2009	172
121.	Image acoustique/Boulevard Che Guevara/Sous arcades/Basses fréquences/OG-OD. Source : Auteur2009	173
122.	Image acoustique/Boulevard Che Guevara/Sous arcades/Fréquences MédiuMS/OG-OD. Source : Auteur2009	174
123.	Ambiances sous les arcades dans le Boulevard Che Guevara (matin). Source : Auteur2009	174
124.	Image acoustique/Boulevard Che Guevara/Sous arcades/Hautes fréquences/OG-OD. Source : Auteur2009	174
125.	Ambiances Boulevard Che Guevara sous les arcades (matin) (Fin de parcours). Source : Auteur2009	175
126.	Parcours Che Guevara en extérieur des arcades (matin). Source : Auteur2009	176
127.	Image acoustique/Boulevard Che Guevara/Extérieur des arcades/Matin/OG-OG. Source : Auteur2009	176
128.	Position du promeneur fin de parcours Boulevard Che Guevara en extérieur des arcades Source : Auteur2009.	177
129.	Ambiances Boulevard Che Guevara en extérieur matin. Source : Auteur2009	177
130.	Parcours du Cours de la Marne. Source : Auteur2010	178
131.	Image acoustique/Cours de la Marne/OG-OD. Source : Auteur2010	178
132.	Ambiances du Cours de la Marne. Source : Auteur2010	178
133.	Position du promeneur dans Cours de la Marne (milieu du parcours). Source : Auteur2010	179
134.	Ambiances sur le Cours de la Marne. Source : Auteur2010	179
135.	Parcours rue de la Lyre sous arcades (matin). Source : Auteur2009	180
136.	Position du promeneur rue de la Lyre sous arcades. Source : Auteur2009	181
137.	Ambiances rue de la Lyre sous arcades (début du parcours). Source : Auteur2009	181
138.	Image acoustique/Rue de la Lyre/Sous arcades/Matin/OG-OD. Source : Auteur2009	182
139.	Ambiances rue de le Lyre sous arcades. Source : Auteur2009	183

140.	Ambiances rue de la Lyre sous arcades (fin du parcours). Source : Auteur2009	183
141.	Parcours rue de la Lyre en extérieur des arcades (matin). Source : Auteur2009	184
142.	Image acoustique/Rue de la Lyre/Extérieur des arcades/Matin/OG-OD. Source : Auteur2009	184
143.	Position du promeneur rue de la Lyre en extérieur des arcades. Source : Auteur2009	184
144.	Ambiances rue de la Lyre en extérieur des arcades (début du parcours). Source : Auteur2009	185
145.	Parcours rue Bab Azzoun sous arcades (matin). Source : Auteur2009	186
146.	Ambiances rue Bab Azzoun sous arcades (Début du parcours). Source : Auteur2009	187
147.	Image acoustique/Rue Bab Azzoun/Sous arcades/Matin/OG-OD. Source : Auteur2009	187
148.	Ambiances rue Bab Azzoun sous arcades. Source : Auteur2009	187
149.	Position du promeneur rue Bab Azzoun sous arcades. Source : Auteur2009	188
150.	Sources sonores/Rue Bab Azzoun/Sous arcades/Séquences (00s à 15s) et (35s à 55s)/OG-OD. Source : Auteur2009	188
151.	Ambiances rue Bab Azzoun sous arcades. Source : Auteur2009	188
152.	Parcours rue Bab Azzoun en extérieur des arcades (matin). Source : Auteur2009	189
153.	Position du promeneur rue Bab Azzoun en extérieur des arcades. Source : Auteur2009	189
154.	Image acoustique/Rue Bab Azzoun/ Extérieur des arcades/Matin/OG – OD. Source : Auteur2009	190
155.	Ambiances rue Bab Azzoun en extérieur des arcades. Source : Auteur2009	190
156.	Parcours rue Abderrahmane Aiboud. Source : Auteur2009	191
157.	Image acoustique/Rue Abderrahmane Aiboud/OG-OD. Source : Auteur2009	192
158.	Position du promeneur rue Abderrahmane Aiboud. Source : Auteur2009	192
159.	Ambiances rue Abderrahmane Aiboud. Source : Auteur2009	192
160.	Parcours rue Amar El Kama. Source : Auteur2009	194
161.	Position du promeneur rue Amar El Kama (variantes morphologiques). Source : Auteur2009	194
162.	Image acoustique /Rue Amar El Kama/OG –OD. Source : Auteur2009	195
163.	Ambiances rue Amar El Kama proximité du square port Saïd (début du parcours) Source : Auteur2009.	195
164.	Ambiances rue Amar El Kama à côté du marché Bresson Source : Auteur2009.	196
165.	Source sonore/Rue Amar El Kama / Séquence (200s à 230s)/OG-OD. Source : Auteur2009	196
166.	Ambiances rue Amar El Kama (fin de parcours). Source : Auteur2009	196
167.	Ambiance rue Clare - Guaspard Philippe. Source : Auteur2010	197
168.	Position du promeneur rue Clare – Place des Capucins. Source : Auteur2010	197
169.	Parcours rue Clare - Guaspard Philippe. Source : Auteur2010	198
170.	Image acoustique/Rue Clare - Guaspard Philippe/OG-OD. Source : Auteur2010	198
171.	Ambiances rue Clare - Guaspard Philippe (début du parcours). Source : Auteur2010	199
172.	Position du promeneur place Saint Michel - rue Guaspard Philippe. Source : Auteur2010	199
173.	Ambiances dans la rue Clare - Guaspard (fin de parcours). Source : Auteur2010	199
174.	Parcours du marché de la Lyre. Source : Auteur2009	203
175.	Position du promeneur dans le marché de la Lyre (début du parcours).	203

	Source : Auteur2009	
176.	Ambiances extérieures du marché de la Lyre (Début du parcours). Source : Auteur2009	204
177.	Image acoustique/Marché de la Lyre/OG-OD. Source : Auteur2009	204
178.	Positions du promeneur dans le marché de la Lyre (parcours interne). Source : Auteur2009	204
179.	Image acoustique /Marché de la Lyre/Basses fréquences/OG-OD. Source : Auteur2009	205
180.	Image acoustique/Marché de la Lyre/Fréquences Médiums/OG-OD. Source : Auteur2009	206
181.	Ambiances intérieures du marché de la Lyre. Source : Auteur2009	206
182.	Image acoustique/Marché de la Lyre/Hautes fréquences/OG-OD. Source : Auteur2009	206
183.	Ambiances marché de la Lyre (fin de parcours). Source : Auteur2009	207
184.	Sources sonores /Marché de la Lyre/ Séquences (40s à 60s) et (95s à 125s)/OG-OD. Source : Auteur2009	207
185.	Parcours intérieur du marché les Capucins. Source : Auteur2010	208
186.	Position du promeneur au marché les Capucins (début du parcours). Source : Auteur2010	208
187.	Ambiances extérieures du marché les Capucins. Source : Auteur2010	209
188.	Image acoustique/Marché les Capucins/OG-OD. Source : Auteur2010	209
189.	Position du promeneur intérieur du marché les Capucins. Source : Auteur2010	210
190.	Ambiances intérieures du marché les Capucins. Source : Auteur2010	210
191.	Ambiances du marché les Capucins (Fin du parcours). Source : Auteur2010	210
192.	Parcours en boucle place Saint Michel. Source : Auteur2010	211
193.	Image acoustique/marché St Michel/OG-OD. Source : Auteur2010	211
194.	Ambiances marché St Michel (Début du parcours). Source : Auteur2010	211
195.	Position du promeneur place Saint Michel (Parcours en boucle). Source : Auteur2010	212
196.	Ambiances marché St Michel (Fin du parcours). Source : Auteur2010	212
197.	Parcours gare Saint Jean. Source : Auteur2010	213
198.	Positions du promeneur aux points fixes (P1 en extérieur sur le Parvis, P4 dans la grande halle, P3 sur les quais). Source : Auteur2010	214
199.	Image acoustique/Gare St Jean / (point fixe P1)/Mardi matin/OG-OD. Source : Auteur2010	215
200.	Ambiances du Parvis (gare Saint Jean (P1). Source : Auteur2010	215
201.	Position du promeneur au point fixe (P1 en extérieur sur le Parvis et P4 dans la grande halle). Source : Auteur2010	215
202.	Image acoustique/Gare St Jean / (P1 – P2)/ mardi matin. OG-OD. Source : Auteur2010	216
203.	Ambiances gare St Jean à l'extérieur - Parvis et station de bus (P1-P2). Source : Auteur2010	216
204.	Position du promeneur au point fixe P2 (sur le pont pour véhicules). Source : Auteur2010	216
205.	Image acoustique/Gare St Jean / (point fixe P2)/Mardi matin/OG-OD. Source : Auteur2010	217
206.	Sources sonores (P1 sur le pont). Source : Auteur2010	217
207.	Sources sonores à l'extérieur de la gare (P2-P3). Source : Auteur2010	218
208.	Ambiances intérieures (passage souterrain et les quais). Source : Auteur2010	218

209.	Image acoustique/Gare St Jean / (P2 – P3) / Mardi matin/OG-OD. Source : Auteur2010	218
210.	Image acoustique/Gare St Jean / (point fixe P3) / Mardi matin/OG-OD. Source : Auteur2010	219
211.	Sources sonores intérieur de la gare St Jean (sur les quais P3). Source : Auteur2010	219
212.	Image acoustique/Gare St Jean / (P3-P4) / Mardi matin/OG-OD. Source : Auteur2010	220
213.	Ambiances intérieures de la gare St Jean (P3-P4). Source : Auteur2010	220
214.	Ambiances intérieures gare St Jean (point fixe P4). Source : Auteur2010	220
215.	Image acoustique/Gare St Jean / (Point fixe P4)/Mardi matin/OG-OD. Source : Auteur2010	221
216.	Image acoustique/Gare St Jean / (P4–Fin de parcours) / Mardi matin/OG-OD. Source : Auteur2010.	221
217.	Ambiances intérieures de la gare St Jean (P4- Fin de parcours). Source : Auteur2010	222
218.	Organigramme de mise en œuvre d'une volonté politique de lutte contre le bruit, ses définitions et ses conséquences socio-économiques. Source : Auteur2010	228
219.	Processus conceptuelle de prise en charge de la dimension sonore dans la projet urbain. Source : Auteur2011	230
220.	Les acteurs dont l'acte de construction d'une ambiance Source : Auteur2010.	231

Liste des tableaux

N°	Désignation	Page
01	Identification des promenades sonores dans le quartier de la Marine. Source : Auteur2009	08
02	Identification des parcours sonores dans le centre ancien de Bordeaux. Source : Auteur2010	09
03	Valeurs du bruit de la vie quotidienne en décibels. Source : OMS 2010	46
04	Valeurs guides de l'OMS pour le bruit ambiant. Source : OMS 2010	52
05	Dimensions des "trois confort de l'habitat" selon Amphoux. Source : Raimbault M 2002	55
06	Observation des possibles caractères acoustiques selon les natures des sources sonores issues de [Léobon, 1994] Classification théorique et non expérimentale. Source : Raimbault M 2002	56
07	Les tâches pouvant être prises en charge par un acousticien. Source : Zeuguin. H.P 1989	75
08	Rapport largeur de la cour et hauteur des murs : Cour éclairant des pièces habitables. Source : Pannerai. P et al, 1988..Paris de 1902	124
09	Courette éclairant les cuisines. Source : Pannerai. P et al, 1988.Règlement de Paris de 1902	124
10	Les espaces structurants non bâtis. Source : Auteur. Campagne de mesures 2009-2010	147
11	Les paramètres du parcours de la place des Martyres – Matin. Source : Auteur2009	148
12	Les paramètres du parcours de la place des Martyres- après midi. Source : Auteur2009	153
13	Les paramètres du parcours de la place de la Bourse. Source : Auteur2010	156
14	Les paramètres du parcours de la place de la Victoire. Source : Auteur2010	159
15	Les paramètres du parcours du Parc Les Quais. Source : Auteur2010	161
16	Les axes structurants. Source : Auteur2010	170

17	Les paramètres du parcours Ché Guevara-sous arcades. Source : Auteur2009	171
18	Les paramètres du parcours Ché Guevara en extérieur des arcades. Source : Auteur2009	175
19	Les paramètres du parcours le Cours de la Marne. Source : Auteur2010	177
20	Les paramètres du parcours rue de la Lyre sous arcades – Matin. Source : Auteur2009	180
21	Les paramètres du parcours rue de la Lyre – Extérieur des arcades – Matin. Source : Auteur2009	183
22	Les paramètres du parcours rue Bab Azzoun– Sous des arcades – Matin. Source : Auteur2009	185
23	Les paramètres du parcours rue Bab Azzoun– Extérieur des arcades – Matin. Source : Auteur2009	189
24	Les paramètres du parcours rue Abderahmane Aiboud. Source : Auteur2009	191
25	Les paramètres du parcours rue Amar El Kama – Matin. Source : Auteur2009	193
26	Les paramètres du parcours rue Clare – Guaspard Philippe. Source : Auteur2010	197
27	Les équipements structurants. Source : Auteur. Campagne de mesures 2009 – 2010	202
28	Les paramètres du parcours marché de la Lyre – Matin. Source : Auteur2010	203
29	Les paramètres du parcours marché les Capucins – Matin. Source : Auteur2010	208
30	Les paramètres du parcours marché Saint Michel. Source : Auteur2010	210
31	Les paramètres du parcours gare Saint jean – Matin. Source : Auteur2010	213

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GENERALE

Le but de cette thèse est l'analyse des interactions entre la morphologie urbaine et l'environnement sonore. Ceci incite à la connaissance approfondie de la représentation de l'environnement sonore permettant ainsi d'approcher les attentes des citoyens en matière de politique de réduction du bruit. L'utilisation de cette nouvelle méthode d'évaluation qualitative de l'environnement sonore par la connaissance de l'ensemble des sources sonores permet d'aboutir à des propositions visant la prise en charge de l'environnement sonore dans la conception de paysage sonore urbain de qualité. Cette forme d'approche par l'analyse de leur *paysage sonore* en rapport avec les activités qui s'y déroulent nous amène à réfléchir sur les moyens à mettre en œuvre pour la gestion de l'environnement sonore dans une perspective de développement durable.

1 Objet du projet de thèse

Le rapport entre paysage sonore et morphologie urbaine est une question qui intéresse aussi bien les décideurs, les aménageurs, les architectes, les urbanistes que les acousticiens.

L'intérêt de la réflexion et la recherche sur ce rapport fort important de la création des ambiances urbaines, se situe dans l'harmonisation entre les éléments de base structurants la ville et les paramètres acoustiques qui participent au confort et à la qualité de l'environnement sonore urbain. Notre travail de recherche s'inscrit donc dans le contexte général des recherches portant sur l'environnement sonore urbain, et plus précisément sur les interactions entre environnement sonore et morphologie urbaine.

Les travaux sont élaborés sur les sites de centres anciens de deux villes à savoir Alger et Bordeaux. Sur Alger nous allons définir le quartier de la Marine qui forme une complexité de tissu ancien appartenant au noyau historique de la ville (la Casbah) et la partie basse (front de mer) de typologie Haussmannienne. Sur Bordeaux, nous nous intéresserons au centre-ville qui présente plusieurs morphologies urbaines ayant été très marqué par de nouveaux aménagements qualitatifs mettant ainsi en exergue les qualités architecturales, environnementales et la préservation de son patrimoine dans une logique de cadre de vie. Notons que les deux centres anciens des deux villes sont classés au patrimoine mondial par l'UNESCO [(Alger)¹ et (Bordeaux)²].

2 Problématique

La montée en puissance des préoccupations de qualité de vie et d'environnement ou même de santé, engendre un intérêt croissant de tous les acteurs économiques et sociaux autour de la question du bruit. En milieu urbain particulièrement, la source principale du bruit est constituée en général par la circulation automobile qui donne lieu à des bruits plus ou moins proches mais toujours assez prégnants. Ses conséquences pour la santé de l'homme (perturbation du sommeil notamment) sont à la base des réglementations sur le bruit des infrastructures de transports. Les autres sources sont plus ou moins fluctuantes : voisinage ou activités industrielles par exemple.

¹Décret exécutif N°03-324 du 09 chaabane 1424 correspondant au 5 octobre 2003 portant modalités d'établissement du Plan Permanent de Sauvegarde et de Mise en Valeur des Secteurs Sauvegardés (PPSMVSS). Le décret exécutif N°05.173 du 30 Rabie el Aouel 1426 correspondant au 09 mai 2005 portant création et délimitation du secteur sauvegardé la « CASBAH d'ALGER ».

²Bordeaux Plu2007. Plan local d'urbanisme de la Communauté Urbaine de Bordeaux juillet 2006.

Pourtant, cette nuisance n'est pas toujours convenablement prise en compte et traitée. Le bruit généré par les transports et les activités est un des principaux enjeux environnementaux et peut constituer une réelle atteinte à la santé. Pour l'organisation mondiale de la santé notamment, les effets du bruit ne se limitent pas à la perturbation des communications ou à une dégradation de l'acuité auditive.

Ce constat a conduit à une réflexion relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement qui peut nous permettre de prévoir l'élaboration de cartes de bruit et/ou de plans de prévention du bruit dans l'environnement.

Nous savons que, depuis longtemps, le bruit génère plaintes et conflits mais il n'est plus une fatalité. Ainsi, même si elle ne représente pas, de toute évidence, un enjeu planétaire de même nature que d'autres questions environnementales, la gestion de l'environnement sonore mérite plus que jamais d'être intégrée aux exigences de développement durable et aux stratégies de long terme des collectivités.

Parmi les manières sensibles d'être de ce monde, notre relation à cet univers sonore tient donc une place singulière. Il suffit de faire l'expérience de ces espaces publics où on se trouve immergé pour se rendre compte que la primauté du sens de la vue nous prive d'une capacité de perception sonore habituellement reléguée au second plan[Augoyard J.-F.1995]. Les sons emplissent l'espace qu'ils nous restituent dans ses trois dimensions, le rapport et la reconnaissance de l'autre se reconstruisent sans l'ombre d'une hésitation. Sans intention aucune, apparaît alors un paysage sonore à la topographie et aux couleurs évidentes, et sur lequel nous projetons nos images et nos représentations d'un monde qui nous appartient. Ce sens alors, que l'on laisse négligemment traîner (sans jamais l'éteindre comme on peut fermer les yeux) et se rappelant à nous seulement face aux désagréments du « bruit »[Augoyard J.-F.1995].

Mais de quoi s'agit-il ?

- Son, musique, silence, bruit, perception, ambiance?
- Qu'est-ce qu'un espace sonore, comment se constitue-t-il et quelle en est la perception?

Les ambiances dans nos cités, les bruits engendrés par les différentes activités, les sons générés par les citoyens eux même peuvent-ils être la nouvelle matière pour la définition du confort et la qualité des espaces du paysage sonore?

Comment l'aménageur, le décideur, l' élu ou l'urbaniste, l'architecte ou l'ingénieur, l'artiste ou le chercheur, peuvent-ils prendre en charge la dimension sonore pour construire la ville, le quartier ou l'espace public et le rendre plus confortable, plus convivial?

Les réponses sectorielles ou technicistes (bruits/protection), ne mènent, comme toutes les démarches univoques, qu'à la pauvreté et, en définitive, à l'échec. Pourtant, cette question du bruit et des nuisances sonores est régulièrement désignée lors des sondages comme le premier problème environnemental dont souffre la population[AFSSE, 2004]. Mais au-delà de cette manière technique et réglementaire de répondre, l'enjeu véritable est dans la manière de concevoir avec le son, la ville, le quartier, la rue ou l'habitation.

Un autre angle de recherche réside en ces approches d'une acoustique urbaine : la ville, l'espace public, considérés comme une vaste caisse de résonance. Le travail sur le plan de masse qui positionne les façades, leur forme, leur matière, leur modénature vise à substituer à la lutte contre le bruit, la conception d'une ambiance sonore confortable, reconnaissable,

familière. Ces formes d'approche moins sectorielles, plus intégrées, sont plus à même de produire les espaces à vivre, forcément complexes, jamais figés ni finis.

Dès lors se pose pour nous la question principale :

- Quels sont les outils à mettre en œuvre pour les concepteurs, les aménageurs, les urbanistes ou les décideurs pour la création d'ambiances urbaines dans les espaces bâtis ou non bâtis participant au confort et à la qualité de l'environnement sonore urbain.

Ainsi se pose aussi la question sur l'environnement sonore en tant qu'élément ou outil d'une requalification urbaine.

- Comment intégrer l'environnement sonore dans la conception du projet urbain ou architectural en prenant en considération la durabilité du projet ?

Ce qui peut alors nous mener à l'identification des paysages sonores de nos centres anciens dans une optique de développement durable.

Essayer d'y répondre nous mène à d'autres réflexions sur cette interaction entre environnement sonore et morphologie urbaine et d'y trouver des réponses ou d'autres types de questions telles :

- Comment se constitue la relation entre l'environnement sonore et la morphologie urbaine?
- Quelle est l'influence de la morphologie urbaine sur la propagation sonore?
- Quelles sont les bases physiques qui établissent les ambiances sonores dans les morphologies urbaines caractéristiques ?

3 Principales hypothèses de travail

Dans le cadre de l'élaboration de ce travail de recherche nous nous sommes appuyés sur les principales hypothèses suivantes par le biais desquelles nous allons montrer la complexité du paysage sonore et ses relations avec la morphologie de la ville à différentes échelles.

De ces relations dépend donc la qualité de l'environnement sonore urbain et donc celle du cadre de vie.

1. La variation morphologique du tissu influe sur le mode de propagation du champ acoustique.

Suivant le profil de la rue, nous distinguons deux grands cas en milieu urbain, les rues en «U» ou rue fermée et les rues en «L» ou tissu ouvert. Ces formes de rues sont présentes dans nos villes particulièrement dans les quartiers anciens. La morphologie est déterminante dans le mode d'établissement du champ acoustique. Le choix de lieux d'étude telles les places, les marchés, les rues et le parvis de la gare donnant lieu à des ambiances intéressantes et variables selon leur lieu et la temporalité. Les passages couverts sous les arcades sont une particularité dont les effets acoustiques feront l'objet d'études et d'analyse dans cette thèse.

2. L'acoustique est un facteur déterminant de la qualité du projet, donc de la qualité du cadre de vie.

La propagation du son en plein air présente des particularités qui sont liées à la nature des sources sonores, aux effets atmosphériques ainsi qu'aux types d'obstacle qui se trouvent sur le chemin de propagation (espaces tampons, écrans acoustiques, écran végétal, matériaux, balcons, passage sous arcades...). La décroissance spatiale détermine la propagation en

champ libre. En effet, le niveau sonore décroît avec la distance. Lorsqu'on s'éloigne d'une source sonore, le niveau sonore perçu diminue. Il existe différents types de sources dont la source ponctuelle et la source linéique. Nous pourrions considérer qu'une voie routière est une source linéique alors qu'une source ponctuelle est définie comme un point d'émission (sources fixes)[Bar. P et al, 1981].

3. La particularité de la morphologie urbaine.

L'étude de la propagation sonore en milieu urbain, nous permet d'explicitier le phénomène de réflexion sonore sur les façades. Il faut en effet prendre en compte l'existence des multiples réflexions et diffractions au niveau des irrégularités de façade, en plus du son direct et des premières réflexions, il faut alors considérer un champ « diffus », qui est fonction de l'espace de propagation, mais aussi de la « réflexion diffuse » en façade[Picaud. J, 2006]. Cette dernière est le résultat de la réflexion des ondes acoustiques sur la surface diffusante que représente une façade de bâtiment (contribution des balcons, des fenêtres, des corniches et de la nature des matériaux).

4Cadre Conceptuel (Etat de la recherche sur la thématique)

La notion de paysage sonore n'est pas nouvelle et a été amplement débattue. Avant d'en faire une réappropriation, c'est-à-dire de tenter de la redéfinir ou de l'adapter au cadre de notre travail de recherche, nous passerons en revue quelques-uns des champs de réflexion dans lesquels la notion qui nous intéresse a été abordée, afin d'en tirer une méthodologie.

Le thème clé est la notion de Paysage Sonore(en anglais "soundscape")[Schäfer R. Murray 1979]. Ce qui est significatif dans cette définition, est l'importance accordée à l'individu et au groupe d'individu qui va parcourir, interagir avec et même créer des contextes stimulant l'audition. Il s'agit bien là d'un condensé des théories de Murray Schäfer, qui assemble des études factuelles physiques (la mesure et l'analyse rationnelle des phénomènes acoustiques qui nous entourent), un aspect sémantique (la signification accordées aux signaux émis plus ou moins volontairement par nos activités humaines), des études d'ordre médico-sociales (l'impact de ces phénomènes sur notre physiologie et la santé mentale de nos sociétés post-industrielles) ainsi que des positionnements esthétiques.

Dans le grand débat environnemental, la question sonore est rarement soulevée. Ce qui ne signifie pas pour autant que la nuisance sonore n'existe pas. Il faut se rappeler le port de protecteurs auditifs par les employés d'usines, ou encore les murs anti bruit (murs écrans) à proximité des voies de circulation importantes.

« L'architecture elle-même, s'est toujours intéressée au domaine sonore. Malgré les aberrations que nous expérimentons dans nos villes, l'acoustique est un des éléments déterminants des lieux construits. Il est intéressant de savoir que certains chercheurs s'attachent à analyser les environnements urbains sur le plan sonore, dans le but d'améliorer ou au moins de comprendre leurs incidences sur la vie citadine » [Dauby. Y, 2004].

La notion d'ambiance, ambiguë dans l'usage courant, mais que l'on pourrait définir comme la rencontre entre donnée physique et ce que les sens en perçoivent, est un des objets d'étude de groupes de recherches tels le CRESSON Grenoble (Centre de recherche sur l'espace sonore et l'environnement urbain), ou le GRECAU Bordeaux (Groupe de Recherche Environnement, Conception, Architecturale et Urbaine) sur les ambiances sonores urbaines et architecturales.

Les ambiances, entités émergentes spécifiques d'un espace architectural, sont étudiées en prenant comme point de départ les modalités de perception d'un habitant (mesurable, objectivable à partir de la description physique des phénomènes sonores), de leur

représentation (leur expression qualitative) ou du point de vue de la conception urbaine (mise à l'épreuve des habitudes de construction).

Pour notre travail de recherche, le programme sera défini tenant compte de la démarche pluridisciplinaire : sciences pour l'ingénieur, architecture et urbanisme.

Les méthodes d'approches et les points de vue spécifiques à ces domaines, sont bien évidemment très différents.

Partant de la définition d'"environnement sonore" en tant qu'espace physique, dont les limites ne sont pas forcément prédéfinies, doté de propriétés acoustiques, c'est-à-dire présentant des conditions favorables à l'émission, la transmission et la réception sonore et accueillant des individus dotés de capacités auditives. Dès lors, on considère dans cette définition que la présence d'un sujet percevant est une condition nécessaire : *c'est le niveau de l'entendre* [Dauby. Y,2004]. Ainsi, en l'absence d'un tel sujet, on parlera plutôt d'espace sonore (simple espace matériel vibratoire).

5 Objectifs

Les objectifs majeurs de nos travaux de recherche consistent en une :

- Proposition :

Proposer les différents outils et schémas conceptuels permettant l'intégration de l'environnement sonore lors de la conception acoustique du projet. Cela nous permettra de mettre à la disposition des concepteurs des projets urbains en général et des différents intervenants (échelle de la ville ou du quartier) les moyens appropriés qui leur permettront de réaliser les tâches suivantes :

- Une synthèse tenant compte des objectifs ou des performances à atteindre,
- Une évaluation ayant pour but une performance,
- Une modification qui consiste à proposer les éléments de solutions.

- Contribution :

Contribuer aux textes réglementaires concernant la protection de l'environnement vis-à-vis des nuisances sonores (élaboration des cartes sonores, choix technique des matériaux, prises de mesures).

- Elaboration :

Élaborer des recommandations relatives à l'environnement sonore pour le contrôle des ambiances et des solutions adaptées aux différents types de sites.

6 Approche méthodologie d'analyse et techniques d'investigation

6.1 Echelle de lecture³

Appréhender le phénomène sonore à l'échelle de la ville du quartier ou du lieu ne pose pas les mêmes questions ni les mêmes méthodes d'investigations. Pour l'analyse des formes urbaines nous allons nous inspirer de l'approche perceptuelle qui pose le problème de la morphologie en termes de significations et interprètent les formes urbaines suivant des perceptions visuelles, sociales, historiques et économiques [Kevin. L, 1976].

³Les fragments urbains présentant une certaine cohérence d'un point de vue formel. La lisibilité d'un tissu urbain dépend de son échelle (resserrée pour les exemples médiévaux et plus lâches pour les exemples d'urbanisme moderne). Chaque type de tissu possède ses propres échelles de lectures et d'analyse.

Dans ce sens, l'interprétation des figures dépend des propriétés de l'objet (couleur, taille, forme) comme d'une pré-connaissance des choses où la compréhension ne peut être fondée sur la seule expérience. Dans l'ensemble, cette approche démontre des préoccupations quant à l'observation des formations et transformations des formes urbaines[Raimbault. M, 2002].

Pour l'observation des phénomènes acoustiques en ville, le choix d'une échelle d'observation s'avère donc nécessaire. La notion de centre et de périphérie caractérise la ville. Le quartier, l'îlot et l'immeuble représentent trois lectures des formes urbaines et chacune de ces échelles d'investigation demande une approche spécifique. Ces typologies induisent une diversité des phénomènes sonores urbains dont la matière est étroitement liée à la fréquentation et l'activité du quartier où ils sont recensés. De ce fait, les formes urbaines ont *une fonction acoustique* [Bar. P et al, 1981], identifiable par lieux selon la communication sonore qu'ils génèrent. Dans notre cas, l'échelle architecturale sera plus adéquate pour évaluer des ambiances sonores urbaines. En effet, la reconnaissance du paysage sonore en termes qualitatifs se fait principalement au niveau local.

En conséquence, nos exemples urbains se situeront à l'échelle du quartier ou du lieu, qui dépasse celle de la rue pour occuper l'ensemble de l'espace où se produit le phénomène sonore observé et ainsi nous pouvons caractériser son ambiance [Raimbault. M, 2002].

6.2 Choix de sites d'étude

Pour pouvoir répondre à cet ensemble de questionnement, nous prendrons en considération des terrains d'étude qui porteront sur des lieux urbains, définis comme fragments de ville dont les ambiances sonores seront analysées à partir de la méthode des promenades sonores[Semidor. C, 2006] effectuées sur les différents lieux. Ces sites seront spécifiés et détaillés selon les critères de localisation, de temporalité et de fonctions qui nous permettent de préciser la notion d'ambiances dans les situations urbaines spécifiques aux quartiers anciens.

Notre sélection porte sur des lieux diversifiés dans le souci d'évaluer et d'interpréter les ambiances sonores de ces lieux, comme un boulevard circulé, une place, un marché ou l'environnement de celui-ci. Pour ce faire nous avons privilégié la fonction (les activités) comme choix de ces différents lieux du centre urbain afin d'observer s'ils présentent effectivement des identités sonores distinctes ou similaires. L'échantillon des terrains d'étude devant être représentatif, nous distinguerons divers lieux selon leurs critères d'activités et d'usages, identifiés et largement partagés par la population. Nous citons comme exemples non exhaustifs les rues ou les boulevards circulés, les rues commerciales et les marchés, les places, les parcs et jardins, les passages couverts, le parvis et les abords de la gare ferroviaire, les stations d'arrêt des tramways.

Dans un souci d'avoir un maximum d'informations sur les aspects qualitatifs des ambiances des lieux étudiés pouvant permettre d'obtenir des outils d'aide à la conception des ambiances ou de choix de décisions, notre projet sera enrichi par l'apport et le choix des lieux choisis dans deux villes ayant une richesse et une variété des espaces urbains. Compte tenu de leur dimension historique et des particularités de chaque ville, il était intéressant d'opter pour des lieux similaires et en même temps des lieux qui permettent d'intégrer des critères qualitatifs ayant été réalisés selon ces mêmes critères. Nous retenons comme premier site le Quartier de la Marine dans le centre historique d'Alger et des lieux d'activités équivalentes dans le Centre-Ville de Bordeaux.

6.3 Cas du Quartier de la Marine

La promenade sonore de notre travail de recherche sur le cas d'étude le Quartier de la Marine aura à suivre un parcours qui comporte des formes urbaines caractéristiques différentes (tissu ancien, tissu mixte et tissu haussmannien) pour tester leur relation avec les ambiances sonores. Pour la campagne (ensemble) de mesures, nous avons identifié les parcours suivants selon leurs caractéristiques morphologiques particulières : architecture, gabarit, typologie et les activités qui s'y déroulent.

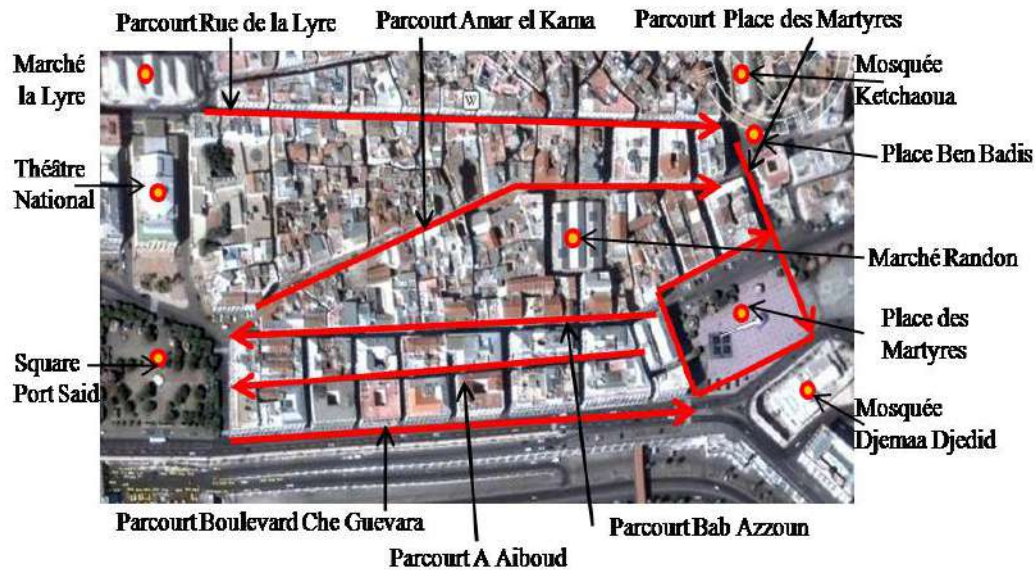


Figure 1:

Identification des lieux d'étude / Quartier de la Marine / Alger. Source : Auteur 2009

Tableau 1: Identification des promenades sonores dans le quartier de la Marine. Source : Auteur 2009

N°	Lieu étudié	Début du parcours	Type d'espace	Gabarit	Activités	Journée	Fin de parcours	Obs
01	Boulevard Che Guevara	Square port Said	Rue en L	R+3	Administratives et commerciales	Matin et A. midi	Place des Martyres	Passage sous arcades
02	Boulevard Che Guevara	Square port Said	Rue en L	R+3	Administratives et commerciales	Matin et A. midi	Place des Martyres	Extérieur des arcades
03	Rue Bab Azzoun	Place des Martyres	Rue en U	R+3	Commerciales	Matin et A. midi	Square port Said	Passage sous arcades
04	Rue Bab Azzoun	Place des Martres	Rue en U	R+3	Commerciales	Matin et A. idi	Square port Said	Extérieur des arcades
05	Rue Amar el Kama	Square port Said	Rue en U	R+3	Commerciales	Matin et A. midi	Place Ben Badis	-----
06	Marché de la Lyre	Rue de la Lyre	fermé	H=8m	Commerciales	Matin	intérieur	-----
07	Rue de la Lyre	Marché de la Lyre	Rue en U	R+3	Commerciales	Matin et A. midi	Place Ben Badis	Passage sous arcades
08	Rue de la Lyre	Proximité marché de la Lyre	Rue en U	R+3	Commerciales	Matin et A. midi	Place Ben Badis	Extérieur des arcades
09	Place des Martyres	Boulevard Che Guevara	variable	R+3	Commerciales et détente	Matin	Début rue A. Aïboud	Sous arcades et plein air
10	Place des Martyres	Place Ben Badis	variable	R+3	Commerciales et détente	Après midi	Place des Martyres	-----

11	Rue A.Aiboud	Place des Martyres	Rue en U	R+3	Commerciales	Matin	Square Port Said	-----
----	--------------	--------------------	----------	-----	--------------	-------	------------------	-------

6.4 Cas du centre ancien de Bordeaux

Les promenades sonores identifiées dans le centre ancien de Bordeaux définissent les mêmes caractéristiques que celles d'Alger. Elles répondent aux mêmes critères architecturaux et urbains de la ville comportant des formes urbaines différentes. De même nous avons pris en considération des équipements (la gare Saint Jean) et des espaces libres (le Parc des quais) qui ont fait l'objet d'études environnementales donnant ainsi une certaine qualité de vie à ces espaces. L'intérêt de l'analyse de ces équipements ou de ces espaces en comparaison avec ceux d'Alger peut nous permettre de prendre en charge l'environnement sonore dans les futures opérations d'aménagement, de rénovation ou de restructuration d'un quartier ou d'un espace vital pour le cadre de vie de nos concitoyens.

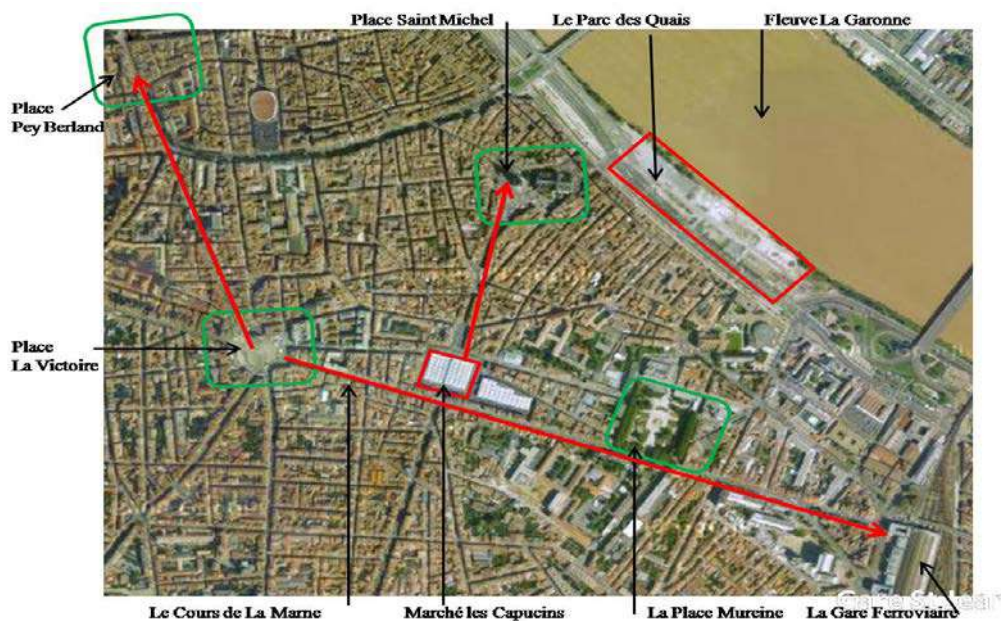


Figure 2 : Identification des lieux d'étude / Centre ancien / Bordeaux. Source : Auteur 2010

Tableau 2: Identification des parcours sonores dans le centre ancien de Bordeaux. Source : Auteur 2010

N°	Lieu étudié	Début du parcours	Type d'espace	Gabarit	Activités	Journée	Fin de parcours
01	Place de la Victoire	Cours de la Marne	Ouvert	R+2 à R+4	Consommations et détente	Matin	Cours de la Marne
02	Cours de la Marne	Place de la Victoire	Rue en U	R+1 à R+3	Commerciales et bureaux (agences)	Matin	Marché les Capucins
03	Marché des Capucins	extérieur	fermé	H=10m	Commerciales et Consommations	Matin	Point de départ
04	Rue Clare - P. Philippart	Place de Capucins	Rue en U	R+1 à R+3	Commerciales et Consommations	Matin	Place Saint Michel
05	Place Saint Michel	Rue P. Philippart	Ouvert	-----	Commerciales	Matin	Place Saint Michel
06	Place de la Bourse	Place du Parlement	Ouvert	R+1 à R+3	Administratives et Consommations	Matin et A. midi	Place de la Bourse
07	Gare Saint Jean	Parvis de la gare	Ouvert et fermé	-----	Transport et Commerciales	Matin et A. midi	Parvis de la gare

08	Parc des Quais	Du coté de la voirie	Ouvert	-----	Détente et loisirs	Matin et A. midi	Du coté de la Garonne
-----------	----------------	----------------------	--------	-------	--------------------	------------------	-----------------------

6.5 Méthode expérimentale : La promenade sonore

Le concept de Paysage Sonore a été proposé par R. Murray Schäfer, compositeur canadien [Murray Schäfer. R, 1979]. Il veut aborder les ambiances sonores sans porter un jugement de qualité positif ou négatif.

Pour le mettre en pratique, nous nous appuyons sur une méthodologie d'approche la Promenade Sonore, méthode développée par le laboratoire GRECAU à l'ENSAP de Bordeaux [Semidor. C, 2006].

Elle permet d'avoir une représentation instantanée de ce qu'on peut entendre sur un site urbain en fonction des activités qui s'y produisent. Se déroulant sur une période d'une demi-heure environ le long d'un parcours défini par les besoins de l'étude, elle peut venir en complément des mesures acoustiques standard de bruit urbain en un point situé en façade. Le mode opératoire est basé sur l'utilisation d'un système d'enregistrement sonore binaural associé avec des prises de vue. Les photographies servent à conserver une trace d'une part des formes urbaines dans lesquelles se fait la promenade et d'autre part du type de sources sonores en présence.

Pour le matériel son, le GRECAU de Bordeaux est doté d'un magnétophone DAT et d'un enregistreur ZOOM H4 équipés d'une "tête artificielle". Très souple de mise en œuvre, cette chaîne d'acquisition donne accès à des enregistrements stéréophoniques similaires à l'écoute naturelle binaurale du promeneur. Cela nous permet de disposer donc à la fois de signaux qui peuvent être entendus pour avoir une opinion sur la qualité du confort sonore urbain et de données chiffrées présentées sous forme d'"images acoustiques" comparables aux résultats des mesures.

6.5.1 Les outils d'analyse et d'interprétation

Dans le but de faciliter la lecture et l'interprétation des données, il s'avère nécessaire de donner quelques informations sur les logiques d'utilisation des outils logiciels afin de nous faciliter la lecture des travaux effectués dans la troisième partie de cette thèse. Cet ensemble d'outil est composé du système SYMPHONIE d'acquisition du signal, du logiciel 01dBENV32 défini pour l'acoustique de l'environnement. Le logiciel 01dBENV32 comprend deux logiciels à savoir le dBTRIG32 et le dBTRAIT32. Des informations sont données sur les références normatives d'utilisation de ces logiciels. Pour plus de détails sur les logiciels, nous recommandons de recourir à la documentation des manuels d'utilisations de 01dB-METRAVIB⁴.

6.5.2 Méthode utilisée

Notre démarche se résume dans les points qui suivent.

6.5.2.1 Acquisition des données

- Enregistrements des promenades sonores et prise de vues sur les sites d'études,
- Acquisition des mesures par dBTRIG32 via le système Symphonie en fichiers CMG,
- Analyse des fichiers CMG par dBTRAIT32 et enregistrements en données tabulées,
- Copie des données tabulées dans le logiciel Excel,
- Acquisition des images acoustiques (graphes) via le logiciel Excel,

⁴01dB Metravib : Société de fabrication de logiciels et matériel de mesures. France.

- Codification des images acoustiques (graphes) selon le code du laboratoire,
- Analyse et interprétation des images acoustiques.

6.5.2.2 Matériel utilisé

Le principal matériel qui sera utilisé lors des enregistrements et des dépouillements est présenté dans la figure suivante (Figure 3).



Figure 3: Matériel d'enregistrement et de dépouillement. Source : laboratoire GRECAU. Bx

6.5.2.3 Les images acoustiques(Figure 4)

Pour faciliter l'analyse et l'interprétation des données, les images acoustiques sont disposées selon le principe suivant :

- En haut, l'image acoustique de l'oreille gauche (OG),
- En bas, l'image acoustique de l'oreille droite (OD),
- En abscisse, on définit le Temps (s),
- En ordonnée du côté droit, on définit les fréquences (Hz),
- Le code couleur correspondant au niveau sonore par pas de 10(ou 5) dB.

Syntaxe : Image acoustique/rue de la Lyre/sous arcades/matin/OG-OD

L'analyse de l'image acoustique peut se faire sous différentes manières selon les objectifs attendus de l'intéressé.

- Les informations peuvent être mises sur l'image acoustique avec un descriptif des caractéristiques sonores du lieu étudié,
- Les informations peuvent être mises en un seul descriptif détaillé des caractéristiques sonores du lieu étudié,
- La décomposition de l'image acoustique dépend des objectifs à atteindre.

Pour notre travail de recherche, nous avons adopté la démarche suivante :

- Décomposition en séquences selon le lieu étudié après plusieurs écoutes des enregistrements sonores,
- Identifications des sources et caractéristiques du lieu sur l'image acoustique global,
- Analyse par décomposition fréquentielle,
- Analyse des sources sonores.

Nous avons opté pour la description de l'analyse et de l'interprétation afin d'éviter des surcharges sur les images acoustiques.

Nous donnons dans la figure suivante (Figure 4) un exemple d'image acoustique suivi d'une légende (Figure 5) définie par le laboratoire GRECAU.

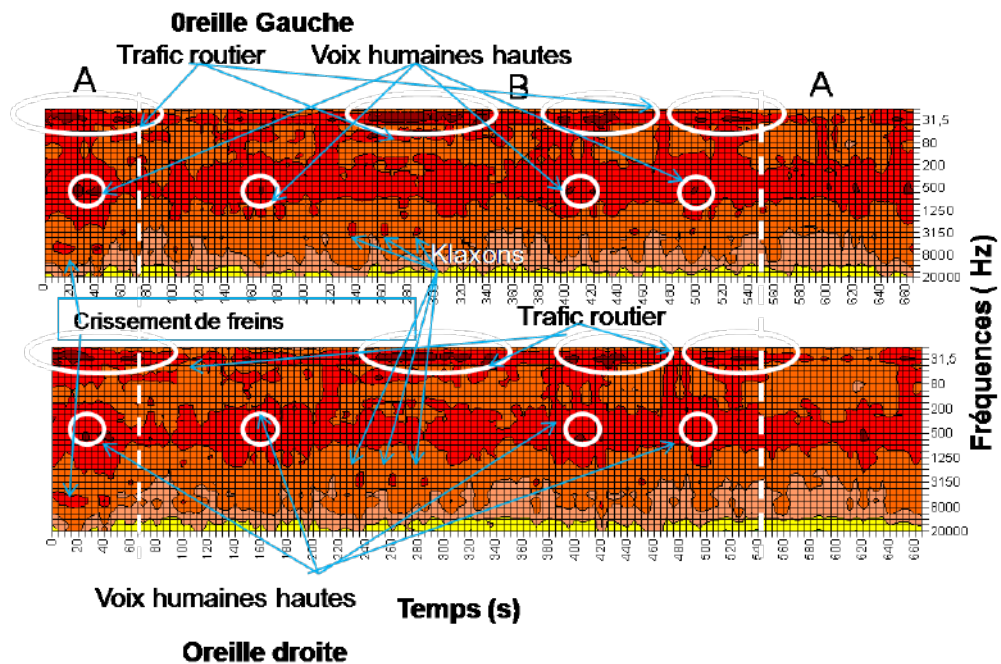


Figure 4 : Syntaxe : Image acoustique /Rue de la LYRE/ Sous arcades/ Matin /OG-OD. Source : laboratoire GRECAU. Bx



Figure 5: Légende de l'image acoustique (Valeurs en dB (décibel),code couleur du labo GRECAU). Source : labo GRECAU. Bx

6.5.2.4 Analyse de la promenade sonore d'un lieu

Dans un souci de faisabilité et afin de faciliter le dépouillement des promenades sonores effectuées à Alger et à Bordeaux, nous avons établi une démarche définie par le processus suivant (Figure 6) :

- Groupement de promenades sonores selon le type suivant le schéma ci-dessous (Figure 6)

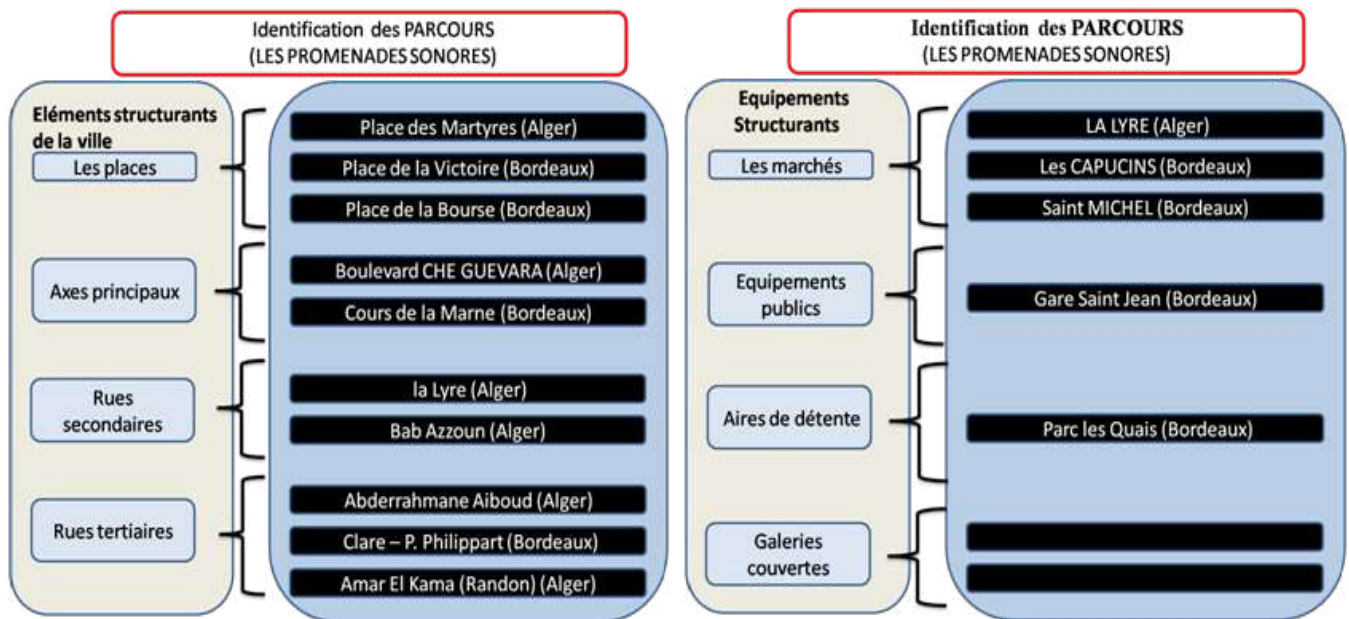


Figure 6: Identification des parcours par groupement. Source : Auteur 2010

- Analyse de la promenade sonore du parcours selon le schéma ci-dessous (Figure 7)

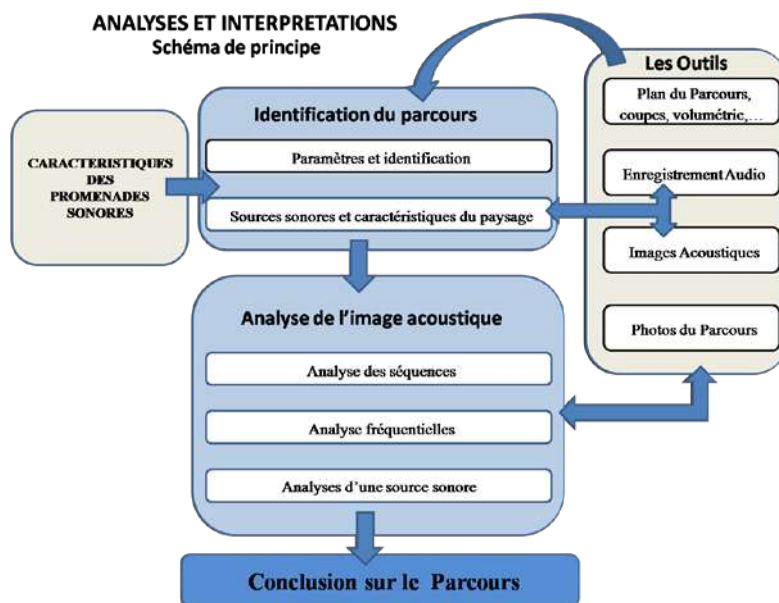


Figure 7: Schéma de principe d'analyse d'une promenade sonore. Source : Auteur 2010

- **Conclusion sur le parcours** : Cette opération est renouvelée pour chaque parcours donnant lieu ainsi à une conclusion sur le parcours défini par type d'espace ou de *lieu*⁵.
- **Comparaison des résultats des différents parcours selon le schéma suivant** (Figure 8)

⁵Nous définissons par *lieu* la partie d'un espace urbain déterminée par un ensemble de propriétés homogènes caractérisant son identité comme par exemple les activités qu'il génère.

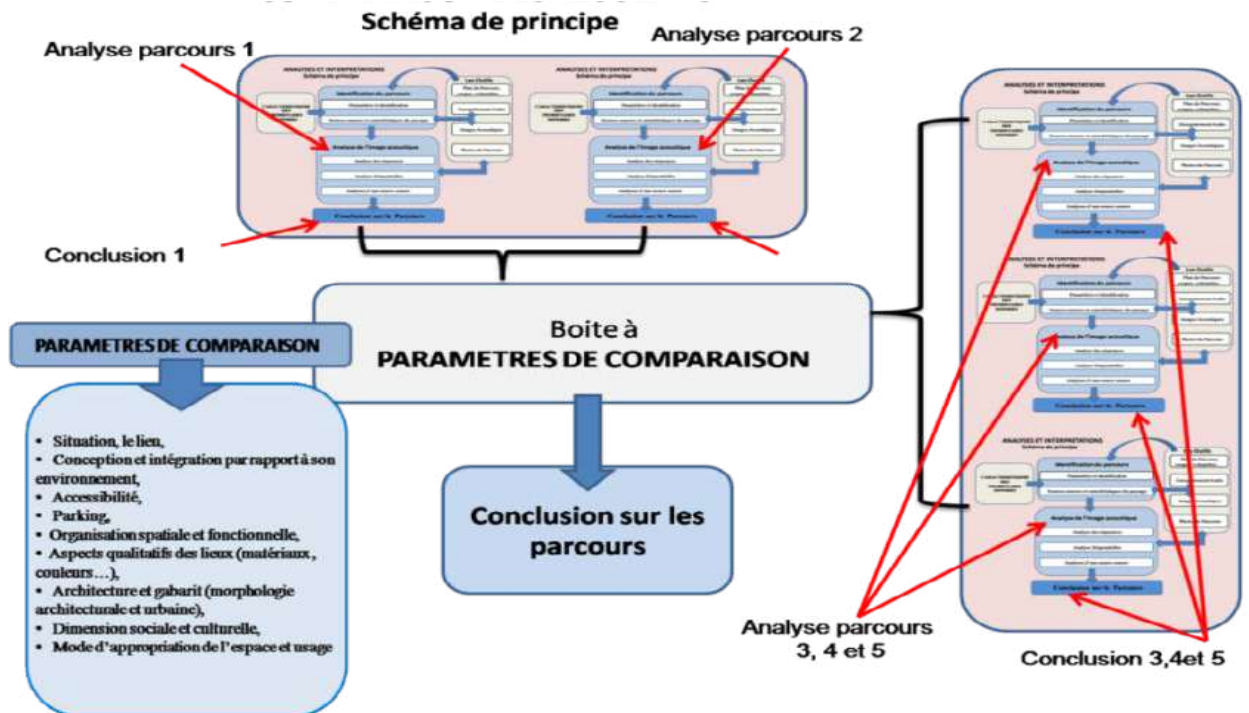


Figure 8: Schéma de principe de comparaison des résultats. Source Auteur 2010

Le détail de ces travaux est établi dans la troisième partie qui concerne l'analyse et l'interprétation des promenades sonores.

6.5.3 Mode opératoire de la promenade sonore (Figure 9)

Nous donnons ci-dessous un organigramme qui permet de schématiser tout le processus de la promenade sonore partant du concept de paysage sonore.

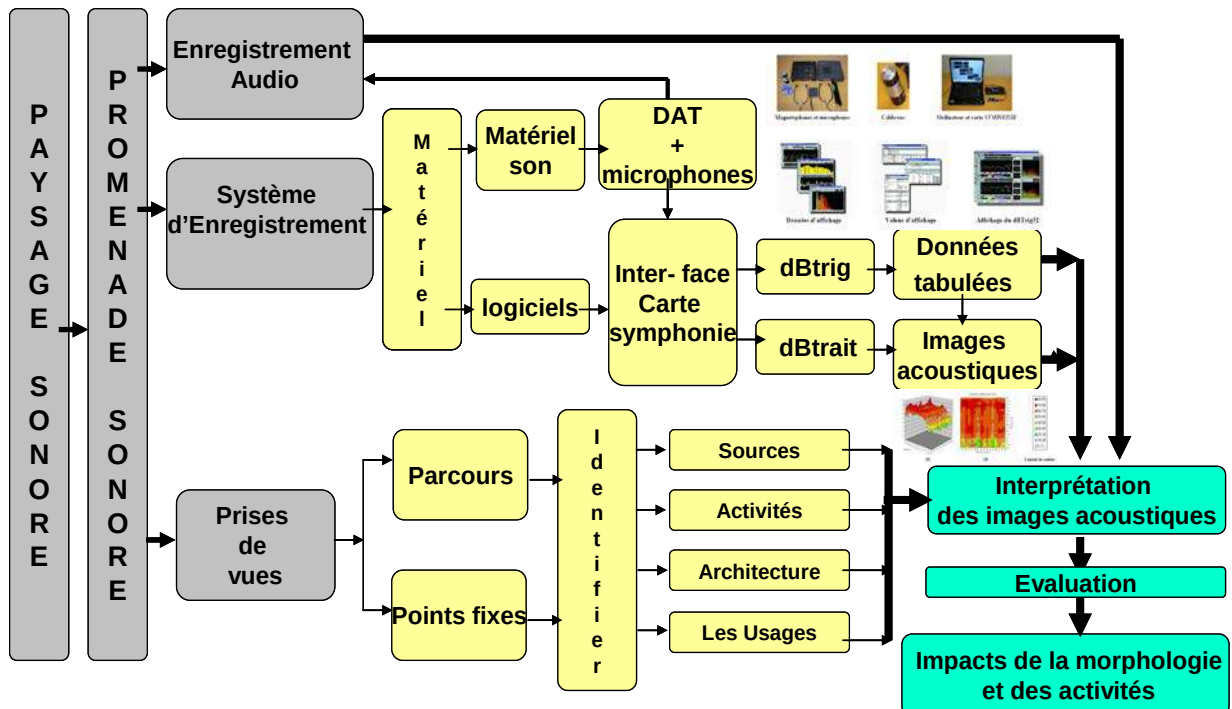


Figure 9: Organigramme du processus et mode opératoire de la promenade sonore. Source : Auteur 2010

6.5.3.1 Principes et objectifs de l'analyse

L'objectif de l'analyse des images acoustiques est de déterminer les éléments caractéristiques du paysage sonore des espaces urbains bâtis ou non bâtis. Pour le travail d'analyse et d'interprétation des promenades sonores développées dans la troisième partie, nous avons pris en charge comme exemples les éléments urbains caractéristiques qui nous permettent de définir les aspects qualitatifs de ces lieux. Pour ce faire le choix s'est fait sur des éléments importants dans l'organisation et la structuration de la ville (les marchés, les places, les axes structurants (ou boulevards), les rues secondaires (avec passages couverts sous les arcades), les rues tertiaires (articulation entre deux éléments forts de la ville) et les équipements structurants (les gares, les parcs).

Dès lors, il était nécessaire de s'imprégner de l'ambiance sonore des parcours grâce aux écoutes des différents enregistrements audio effectués. Cette immersion dans l'ambiance sonore nous a permis de repérer les différentes sources sonores grâce aux images acoustiques [Semidor. C, 2006]. Après écoute des enregistrements, il s'est avéré dans ces parcours l'identification de moments forts avec une différence de perception des qualités sonores de ces lieux compte tenu de l'environnement et des activités qui s'y déroulent. Pour cela nous avons établi des séquences par des repères alphabétiques (A, B, C, D) sur une période temporelle qui qualifie les ambiances de ces parcours et une légende par des cercles et des ellipses pour nous faciliter la lecture (Cf dans la troisième partie).

6.5.3.2 Identification des sources sonores

Les principales sources de bruit que nous avons rencontré dans les différents lieux urbains étudiés sont le bruit des voitures, des bus, du tram, des véhicules de transport de marchandises, des voix humaines, les pas des passants, le bruit des objets, le bruit de la nature. Cet ensemble de sources génèrent des bruits dont les fréquences se situent entre les basses et les hautes fréquences (larges bandes). De plus, les amplifications de ce phénomène est produit par les voix humaines (fréquences médiums) à l'intérieur des arcades dans le cas d'un champ diffus et réverbéré. Les principales sources de bruits comme le moteur, le roulement des pneus, les tuyaux d'échappement et l'aérodynamique du véhicule influent beaucoup sur l'environnement sonore des différents parcours [Guastavino. C, 2003]. Les sources de pression fluctuante (les rétroviseurs, toits ouvrants, l'antenne de toit etc.) génèrent des hautes fréquences et le bruit de roulement des pneus sur l'asphalte provoque des émissions sonores dans les bas médiums (entre 200 et 700 Hz). Le bruit du moteur et de l'échappement dans les basses fréquences (inférieur à 200 Hz). Le bruit de crissement des freins des véhicules sont dans des gammes de fréquences hautes (autour de 10kHz). La voix humaine est caractérisée par les fréquences médiums autour de (500 Hz), situé dans le champ audible.

6.5.3.3 Analyse préliminaire

Une image acoustique se présente sous la forme d'un graphique temps-fréquence-amplitude. Pour plus de simplicité de la lecture, on choisit la représentation en deux dimensions, avec le temps T(s) en abscisse et les fréquences F(Hz) en ordonnées. Les amplitudes sont représentées à l'aide d'un code couleur (pas de 10 dB) prédéfini par le laboratoire GRECAU, allant du bleu pâle au rouge foncé pour les amplitudes croissantes.

Notons qu'une image acoustique à elle seule ne permet pas une compréhension totale des événements qui surviennent au cours de la promenade sonore. Pour une analyse fine, cela nécessite des recoupements avec les photos et l'écoute de l'enregistrement audio de la promenade.

Cependant, l'image acoustique nous donne dès la première lecture de nombreuses informations telles :

- Le niveau sonore global,
- La distinction entre les zones calmes et les zones bruyantes,
- Les événements caractéristiques ou récurrents du parcours (passage de voitures, motos bus),
- Les événements ponctuels d'amplitude remarquable (klaxon, cris, crissement de freins),
- La différenciation ou la ressemblance entre les images acoustiques (Oreille gauche et oreille droite) qui traduit l'existence d'un champ diffus ou d'un champ ouvert.

Les événements visibles sur une image acoustique dépendent du pas du temps utilisé. Selon la durée des parcours et pour une bonne visibilité, les pas utilisés sont de (10 secondes) ou de (5 secondes). Dans les zones nécessitant une étude plus fine, il est possible de zoomer afin d'obtenir des portions de promenade (un pas de 1 ou de 2 secondes).

6.5.3.4 Analyse fréquentielle

L'élément caractérisant les niveaux sonores sur l'image acoustique est le niveau sonore équivalent (Leq)⁶. De ce fait les zones présentant de forts niveaux sont causées par l'addition de plusieurs sources [Bar. P et al, 1981]. C'est pourquoi on peut dire que le niveau sonore général des enregistrements est en corrélation avec la quantité de sources présentes (cas des rues avec arcades). Ainsi on s'aperçoit que les images acoustiques se ressemblent lorsque le niveau sonore durant la séquence est faible (prédominance des couleurs rose et orange) alors que, lorsque ce niveau est élevé (prédominance des couleurs orange et rouge voir rouge foncé) les images deviennent assez différentes. Il apparaît donc logique que plus il y a de sources venant de part et d'autre du promeneur plus les différences entre ce qu'entend l'oreille gauche et droite sont importantes. Il est intéressant d'étudier ces ressemblances de motifs en fonction des fréquences. C'est à dire de voir si on observe des différences plus importantes lorsqu'on se trouve en basse, moyenne ou haute fréquence. Prenons une image acoustique où le niveau général est assez faible bien entendu le terme faible est relatif, on parle de niveau faible par rapport aux autres promenades sonores (comme celle du marché des Capucins).

7. Développement des parties structurantes de la thèse

Les neuf chapitres que compte cette thèse sont répartis sur trois parties.

Première partie: PROBLÉMATIQUE DE L'ENVIRONNEMENT SONORE : (Chapitres I, II et III) est consacrée à la présentation de la problématique de l'environnement sonore avec ses dimensions réglementaire et législative, de son impact sur les personnes ainsi que sa dimension théorique et conceptuelle.

- **Le chapitre I : LEGISLATION ET PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT** propose une rétrospective du cadre réglementaire et législatif de la prise en charge de l'environnement sonore dans deux contextes différents. Le contexte algérien mettant en valeur les principales dispositions de prise en charge de l'environnement en général et les prémices réglementaires de l'environnement sonore en particulier. Le contexte

⁶Un Leq est une façon d'exprimer une quantité d'énergie acoustique reçue en un point, durant un intervalle de temps fixé. Le décibel, dB, unité de niveau sonore, est une pseudo unité physique et traduit une valeur relative dans une échelle conventionnelle. Ce n'est pas ce qu'on entend. On peut seulement dire que quand il y a beaucoup de bruit, il y a beaucoup d'énergie acoustique et donc beaucoup de dB, mais ça ne représente pas de façon univoque une situation sonore... [Jacques Beaumont] in ASTUCE (Ambiances Sonores, Transports Urbains, Cœur de ville et Environnement). Programme PREDIT. ADEME déc2010.

français mettant en exergue une avancée dans le domaine de prise en charge de l'environnement sonore par une série de lois et procédures réglementaires visant spécifiquement la connaissance de l'état de l'environnement sonore et anticipant à ce titre les exigences de la directive 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement.

- **Le chapitre II : DE L'ENVIRONNEMENT SONORE REGLEMENTÉ A LA THEORIE DES AMBIANCES** permet d'identifier l'environnement sonore, par le biais de définitions et de ses composantes. L'analyse de l'impact de l'environnement sonore sur les citoyens incite à réfléchir sur la complexité du phénomène en vue d'en engager des solutions qualitatives. Un autre volet concerne les *ambiances sonores* présentées par des travaux, montrant la possibilité d'analyser une ambiance sonore (description, perception, etc.) et d'en extraire des éléments qui véhiculent de l'information.
- **Le chapitre III : AMBIANCES ET PROCESSUS DE CONCEPTION** aborde le problème de la conception et met en exergue certaines de ses propriétés qui engendrent un contexte de coopération particulier. La conception est donc définie en tant que contrainte en vue de répondre à un besoin et créative dont on ne peut prédire son résultat et son cheminement à court terme. Ce chapitre identifie aussi les outils de la conception dans un environnement multi technique à dimension pluridisciplinaire.

Deuxième partie : ANALYSE DE LA MORPHOLOGIE URBAINE (Chapitre IV, V et VI) est dédiée aux choix de cas d'études mettant ainsi en valeur les travaux d'interaction entre la morphologie urbaine et son environnement sonore. Cette partie constitue une bonne ossature permettant l'identification de lieux urbains et d'en déceler les caractéristiques morphologiques urbaines et architecturales en vue de l'évaluation de leur paysage sonore.

- **Le chapitre IV : LA VILLE ENTRE EVOLUTIONS ET CRISES** aborde la complexité de la ville en faisant une lecture historique, mettant ainsi en amont les logiques de formation et transformation du tissu. Ceci permet l'identification des caractéristiques de la ville par le biais de ces principales composantes. Ce chapitre analyse les éléments morphologiques et structurels ayant participé à la structuration et l'organisation spatiale de la ville.
- **Le chapitre V : LE QUARTIER DE LA MARINE** étudie les aspects de la morphologie d'un quartier dont la juxtaposition de différentes trames historiques et un tissu varié permettent d'identifier les caractéristiques morphologiques qui ont façonné l'implantation et le mode d'urbanisation de la ville. Ce chapitre met en avant le non prise en charge des aspects environnementaux et paysagers au sein de ce quartier malgré les potentialités patrimoniales historiques à préserver.
- **Le chapitre VI : LA VILLE DE BORDEAUX ENTRE RECONQUÊTES, MISE EN VALEUR DU PATRIMOINE ET CADRE DE VIE** est consacré à l'étude d'un centre ancien dont la mise en valeur de son architecture et ses espaces urbains ont fait l'objet d'une prise en charge des aspects environnementaux et paysagers. Ce chapitre met en exergue les travaux réalisés ou en cours de réalisation par l'intégration de la dimension environnementale dans une logique de cadre de vie.

Troisième partie : APPROCHE EXPERIMENTALE, ANALYSE ET INTERPRETATION DES PROMENADES SONORES (Chapitre VII, VIII et IX) s'attache à l'analyse des images acoustiques des lieux identifiés dans les centres anciens de

contexte différent. La variété des cas étudiés de par leur morphologie, leur architecture, leur lieu ainsi que les activités qui s'y déroulent permettent de déceler les aspects qualitatifs de leur environnement sonore.

- **Le chapitre VII : CARACTERISTIQUES DES PROMENADES SONORES DES ESPACES STRUCTURANTS NON BATIS** est consacré à l'analyse des caractéristiques particulières des espaces structurants bâtis et non bâtis (les places, le parc) du quartier ancien identifiés dans les deux contextes d'étude. Cette analyse permet de mettre en valeurs les potentialités des lieux étudiés et de déterminer les logiques ayant une influence sur le mode de propagation des sons. L'analyse de leur morphologie et des activités qui s'y déroulent en relation avec l'environnement sonore ont donné des résultats différents pour les deux contextes. Ce qui permet d'identifier une prise en charge ou non en amont de la dimension sonore et les aspects qualitatifs de ces lieux urbains.
- **Le chapitre VIII : CARACTERISTIQUES DES PROMENADES SONORES DES AXES STRUCTURANTS** est consacré à l'analyse des caractéristiques particulières des axes structurants de la ville ou du quartier. La hiérarchie des axes étudiés permet d'identifier leur type d'architecture, leur morphologie, leur dimensionnement ainsi que les activités en rapport avec leur environnement sonore. Cette analyse est faite en vue d'obtenir l'impact de la morphologie urbaine sur le mode de propagation des sons.
- **Le chapitre IX : CARACTERISTIQUES DES PROMENADES SONORES DES EQUIPEMENTS STRUCTURANTS** est consacré à l'analyse des caractéristiques particulières des équipements structurants de la ville (La Gare, le Parc). L'analyse des parcours étudiés permet d'avoir une multitude de séquences en corrélation avec l'environnement sonore de ce lieu. Cela a permis de percevoir des bruits très variables d'objets divers mettant en relief les ambiances de ces équipements. La *juxtaposition* des trafics (routier, tram), le mode d'emplacement des activités de loisirs ou de détente, la position des parcours piétons sont étudiés afin d'identifier leur influence sur le mode de perception et de propagation des sons.

Conclusion générale : l'analyse de l'interaction entre la morphologie urbaine et l'environnement sonore des différents *lieux urbains ou architecturaux* étudiés permettent d'identifier les principaux facteurs déterminants dans la propagation des sons.

La synthèse des principaux résultats obtenus au cours de cette thèse sera présentée et les perspectives d'évolution de ce travail de recherche seront établies.

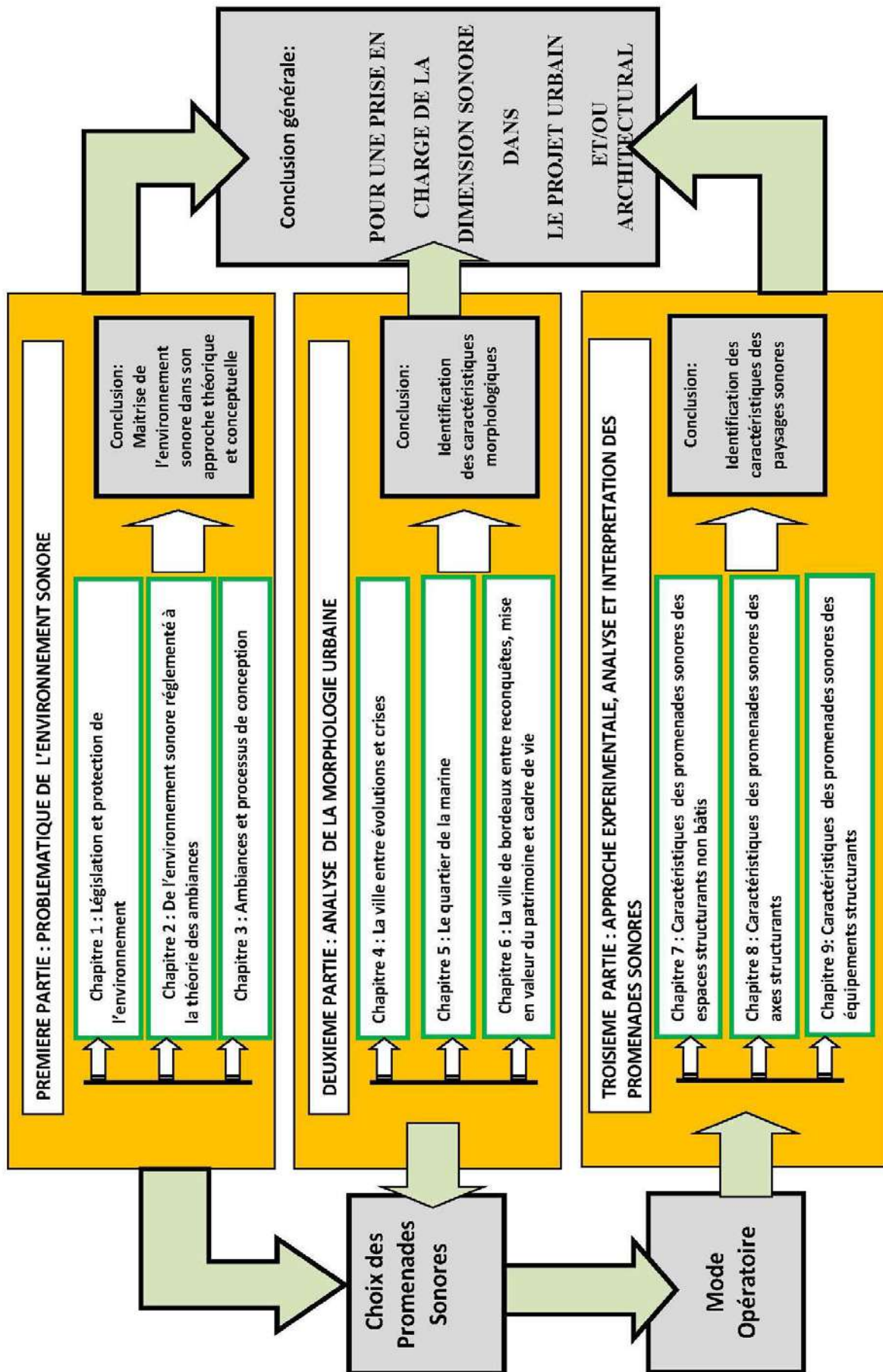


Figure 10 : Développement des parties structurantes de la thèse. Source : auteur 2011

PREMIERE PARTIE

PROBLEMATIQUE DE L'ENVIRONNEMENT SONORE

CHAPITRE I

LEGISLATION ET PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Introduction	22
I.1 Contexte Algérien : Mise en place de vecteurs de prise en charge de l'environnement sonore	22
I.1.1 Texte de base et structures administratives	22
I.1.2 Instabilité	23
I.1.3 Actions gouvernementales pour la protection de l'environnement	26
I.1.4 Vecteurs de prise en charge de l'environnement	28
I.1.5 L'environnement sonore face aux instruments d'aménagement et d'urbanisme	30
I.2 Contexte Français : Une stratégie dynamique de prise en charge de l'environnement sonore	32
I.2.1 La directive 2002/49/CE comme vecteur dynamique pour le bruit dans l'environnement	32
I.2.2 L'amélioration de l'évaluation du bruit dans l'environnement	34
I.2.3 L'analyse de l'environnement sonore dans les documents d'urbanisme	36
I.2.4 Une cartographie du bruit des transports aériens anticipant les exigences communautaires	37
I.2.5 L'évaluation des nuisances sonores générées par les grandes infrastructures de transports terrestres	39
I.2.6 Le classement des voies en fonction de leurs caractéristiques sonores	39
I.2.7 L'identification des secteurs affectés par le bruit, travail préparatoire de cartographie	41
Conclusion	41

CHAPITRE I : LEGISLATION ET PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Introduction :

Dans la première partie de ce chapitre nous aborderons une réflexion sur la réglementation algérienne concernant l'environnement en général et l'environnement sonore en particulier. Ce qui peut nous permettre de définir dans le contexte algérien les principales orientations ainsi que les mesures administratives et réglementaires de prise en charge de l'environnement en général et l'environnement sonore en particulier. Cette partie nous permet aussi d'identifier les accords ou partenariats de l'Etat Algérien vis-à-vis de la communauté internationale concernant la prise en charge de la qualité environnementale de nos villes dans une logique de développement durable.

La deuxième partie de ce chapitre aborde une analyse de la réglementation française sur l'environnement sonore et identifie les principales dispositions réglementaires. Cette réflexion analytique du contexte français permet de constater une grande avancée dans le domaine de prise en charge de l'environnement sonore par une série de lois et procédures réglementaires visant spécifiquement la connaissance de l'état de l'environnement sonore et anticipant à ce titre les exigences de la directive [Directive 2002/49/CE] relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement. Ceci va nous permettre d'identifier le développement des dispositifs d'évaluation de l'environnement sonore sous l'impulsion de l'obligation d'évaluation environnementale.

I.1 Contexte Algérien : Mise en place de vecteurs de prise en charge de l'environnement sonore

I.1.1 Texte de base et structures administratives

La loi relative à la protection de l'environnement promulguée «le 05 février 1983» [Loi 1983] constitue un texte de base très important. Cette loi va permettre de définir les principes de base pour une prise en charge de l'environnement et ses impacts sur le processus de développement social et économique.

Au titre de ces principes généraux, la présente loi a pour objet la mise en œuvre d'une politique nationale de protection de l'environnement tendant à «*la protection, la restructuration et la valorisation des ressources naturelles, la prévention et la lutte contre toute forme de pollution et nuisance et à l'amélioration du cadre et de la qualité de la vie*» [Titre 1 Art 1. 1983].

Dès lors, la planification nationale devait prendre en compte le facteur protection de l'environnement qui est définie comme une exigence fondamentale de la politique nationale de développement économique et social. «*Le développement national implique l'équilibre nécessaire entre les impératifs de la croissance économique et ceux de la protection de l'environnement et de la préservation du cadre de vie de la population*» [Titre 1 Art 3. 1983].

La prise en charge de l'environnement sonore devrait être inscrite à la fois dans le code de l'environnement, le code de la santé publique et le code de l'urbanisme et être abordé en tenant compte de l'ensemble des différents acteurs intéressés (publics, privés et instance de contrôle). Le rôle de l'état reste incontournable dans la mise en place d'un ensemble de lois et d'institutions pour la prise en charge de l'environnement en général. Dans le cadre de l'aménagement du territoire, l'état détermine les conditions d'insertion des projets dans l'environnement et définit les prescriptions techniques et réglementaires relatives au maintien des équilibres naturels.

Notons que durant la dernière décennie, on a vu naître un ensemble de textes sur l'environnement en général [Chennaoui Y, 2007]. Ce qui ne va pas empêcher l'apparition des difficultés dans la mise en œuvre effective de la prise en charge de la protection de l'environnement en général. Nous mettons ci-dessous un organigramme montrant les logiques structurelles de mise en œuvre des textes et lois définissant les différentes échelles de décision ou d'application.

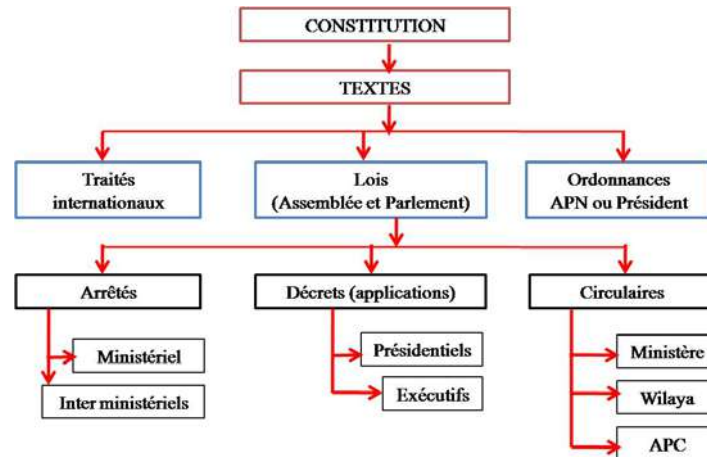


Figure 11: Organigramme des règles administratives. Source : Dembri D 2009

I.1.2 Instabilité

La prise en charge de la dimension environnementale a connu une grande instabilité sans jamais connaître des effets palpables par une prise en charge effective de celle-ci. La dimension environnementale s'est vue passer d'une structure à une autre ce qui peut traduire éventuellement l'état actuel de l'environnement en général. Nous énumérons les principales structures parmi lesquelles la notion de l'environnement en général a été rattachée [Dembri D, 2009].

1977 : Ministère de l'Hydraulique,

1981 : Secrétariat aux forêts et à la mise en valeur des terres,

1984 : Ministère de l'Hydraulique,

1988 : Ministère de l'Intérieur et de l'Environnement et Ministère de l'Agriculture,

1990 : Ministère délégué à la Recherche à la Technologie et à l'Environnement,

1992 : Ministère de l'Education Nationale,

1993 : Ministère chargé des Universités,

1994 : Ministère de l'Intérieur, des Collectivités locales et de l'Environnement.

Nous relevons ici que l'environnement n'a pas été rattaché au ministère de la santé. Ce qui peut expliquer éventuellement que l'environnement sonore n'est pas pris en charge pour la protection des personnes contre les effets qui peuvent être engendrés par les bruits de notre environnement

sonore et dans les espaces de travail en particulier. Comme on le verra plus loin, les préoccupations principales de la structure concernée seront les pollutions atmosphériques et la préservation de la diversité biologique.

Cet état de fait n'a pas permis une prise en charge effective, cohérente et dynamique, ce qui nous semble une hypothèse de la dégradation totale du cadre de vie de nos concitoyens. Cette dynamique va être mise en œuvre à partir de 1996 par un réaménagement des institutions qui va permettre la création en l'an 2000 du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement. Dès lors, la concrétisation d'un plan national pour l'environnement s'est avéré nécessaire. Cela a permis de définir une stratégie d'actions qui va permettre de créer des structures (laboratoires, inspections de wilaya) qui vont prendre en charge les problèmes liés à l'environnement. Ce qui va permettre conformément à la réglementation la création *«des corps spécialisés chargés de la protection de l'environnement. Les modalités d'organisation et de fonctionnement de ces corps ainsi que leurs attributions»* [Chap II Art 5 et 6. 1983]. Nous notons une prise en charge uniquement basée sur la protection des milieux naturels, de la faune et de la flore par un ensemble de textes qui vont permettre la création d'organismes spécialisés dans les études d'impacts. Notons l'importance de cet effort dont nous le considérons comme positif mais insuffisant pour le bien être des concitoyens.

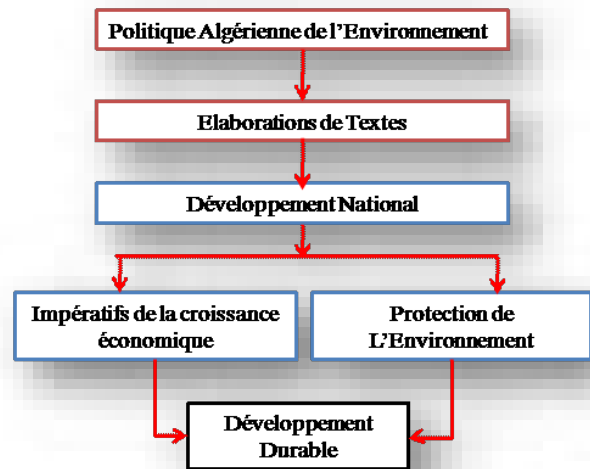


Figure 12: Stratégies de développement durable. Source: DembriD 2009

Malgré cet ensemble d'outils et la stratégie fixée dans une optique de développement durable, la prise en charge de la qualité environnementale de nos villes reste hélas complètement insuffisante.

Le non articulation ou concertation avec les décideurs, les concepteurs des espaces, les aménageurs ainsi que les ingénieurs spécialistes font que nos villes restent marginalisées par le non-respect de l'environnement en général et la mauvaise qualité des espaces à vivre en particulier.

Sur la prise en charge de la protection de l'environnement, l'analyse de Chennaoui [Chennaoui. Y, 2007] mettra en valeur deux dimensions structurelles importantes en exprimant à ce titre que d'une part *«l'action législative et réglementaire demeure incontournable, car elle définit le cadre légal pour la stratégie nationale de protection de l'environnement ; mais exige pour qu'elle produise des effets probants, qu'elle soit conjuguée avec d'autres actions de recherche, de concertation et de sensibilisation.* Et d'autre part que *«la commune structure de gestion de proximité devrait contribuer à la protection de l'environnement, alors que cette prérogative demeure non encore explicite dans le présent code communal»* [Chennaoui. Y, 2007 p 144].

Cet état des lieux va permettre la mise en œuvre d'une direction générale chargée de l'environnement qui va être organisée par un ensemble de structures qui vont lui permettre de s'étaler au niveau national. Cette structure est définie par un ensemble de directions ayant des tâches spécifiques établies selon l'organigramme suivant (Figure 12):

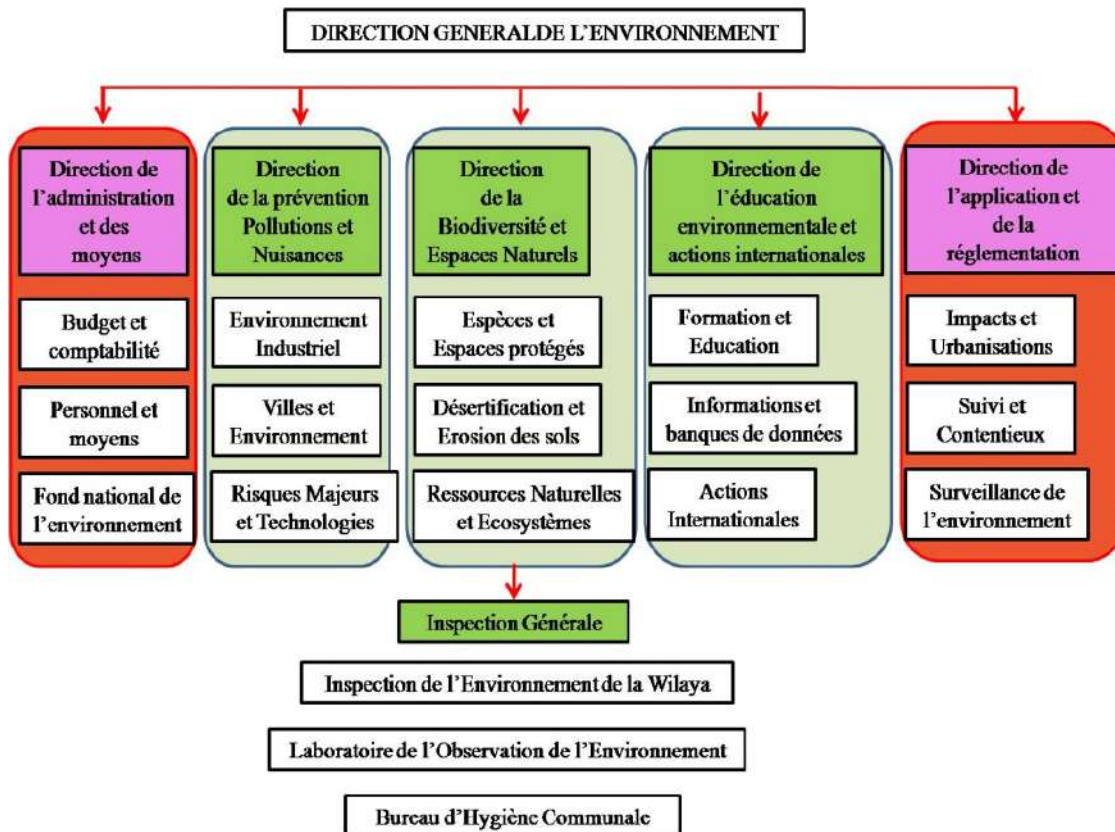


Figure 13: Secrétariat d'Etat chargée de l'environnement. Source :Dembri D 2009

L'analyse du modèle algérien en terme de prise en charge de l'environnement se caractérise par l'intervention d'autres structures et crée de ce fait des conflits par les ingérences entre institutions et ne permettent pas de créer un travail efficace et cohérent. Dans son analyse sur ce modèle, Chennaoui [Chennaoui. Y, 2007] explique les problèmes et les difficultés rencontrés et dira à cet effet : « l'analyse de ce modèle révèle que ce dernier se caractérise par la diversité des comportements au sein de chaque administration, et éventuellement aux conflits de compétence vu le chevauchement des différents rôles. Le caractère critique et spécifique à ce modèle est en effet lié à la présence de multiples sujets compétents en matière de fonction de protection de l'environnement, tant institutionnellement autonomes (observatoire, haut conseil, associations culturelles,...), qu'internes à l'administration elle-même (ministères, directions,...) et donc qui opèrent au même niveau administratif et avec la même autonomie dans la prise de décisions, d'où une difficulté éventuelle de coordination entre les différents sujets impliqués» [Chennaoui. Y, 2007 p 144].

Il est tout à fait évident que le succès d'un aménagement, d'un réaménagement ou de la préservation du patrimoine en général et de son environnement sonore en particulier dans une logique environnementale et de cadre de vie ne sera réalisable que si les secteurs concernés et l'ensemble des acteurs (les concepteurs, les décideurs, les chercheurs, les scientifiques...) privées ou étatiques font preuve de cohérence dans leurs diverses approches multisectorielles et pluridisciplinaires [Djellali. D et al 2008]. Cela permettra de se doter d'outils, d'instruments et de moyens adéquats visant à mieux approcher la dimension environnementale dans une logique de développement durable. Ceci intègre parfaitement les objectifs que nous essaierons de développer et de mettre en place par le biais de cette recherche.

I.1.3 Actions gouvernementales pour la protection de l'environnement

Pour plus de compréhension, nous essaierons de donner des explications concernant la mise en place de cette structure. Cela permet de définir les stratégies ainsi que les différents objectifs assignés à chaque structure que ce soit au niveau national, régional ou local.

- **Organismes nationaux algériens**

Il est intéressant de savoir que l'état algérien dispose d'un ensemble d'organismes nationaux qui ont pour objectifs la prise en charge de la dimension environnementale [Dembri. D, 2009]. Ces organismes sont importants et se répartissent comme suit :

- Secrétariat d 'Etat Chargé de l'Environnement (SECE),
- Plan National d'Actions Environnementales (PNAE),
- Conseil National de l 'Eau (CNE)
- Haut-Commissariat de l 'Environnement et du Développement Durable (HCEDD),
- Fond National pour l 'Environnement (FNE).

- **Stratégie**

Cette action pour la protection de l'environnement en général est définie par une stratégie basée essentiellement sur six axes :

- Axe 1 : Renforcement du cadre juridique et institutionnel,
- Axe 2 : Réduction des pollutions et nuisances,
- Axe 3 : Préservation de la diversité biologique et des espaces naturels,
- Axe 4 : Formation, information et sensibilisation,
- Axe 5 : Renforcement de l'organisation et des moyens de fonctionnement,
- Axe 6 : Dynamisation de la coopération internationale.

Notons que «*l'environnement sonore*» qui nous intéresse figure dans le deuxième axe et est défini par «*la réduction des pollutions et nuisances*». Ce qui confirme que cette nuisance est définie comme un axe prioritaire par les textes et que le bruit n'est considéré que sous cet angle de vue.

En ce qui concerne la protection contre les nuisances, la présente loi va définir des obligations pour les installations classées définies telles «*les usines, ateliers, chantiers, carrières et, d'une manière générale, les installations exploitées ou détenues par toute personne physique ou morale, publique ou privée, qui peuvent présenter des dangers ou des inconvénients soit pour la commodité du voisinage, soit pour l'agriculture, soit pour la protection de la nature et de l'environnement, soit pour la conservation des sites et monuments*» [Titre IV Ch 1 Art 74 1983]. La lecture de cet article identifie l'hypothèse d'une prise en charge pour la protection de la nature et de l'environnement en général. Selon [Titre IV Ch V Art 119.120.121. 1983], l'environnement sonore ne sera pris en charge que par la stratégie de lutte lorsque les émissions de bruits qui sont «*susceptibles de constituer une gêne*» excessive pour la population ou de «*nuire à sa santé*», contre les excès des niveaux sonores

Ce qui va permettre la mise en place des premières précautions réglementaires pour les immeubles, les établissements industriels, artisanaux ou agricoles et autres édifice, de même pour les véhicules et autres objets de manière à satisfaire aux dispositions réglementaires de la présente loi. Ces outils réglementaires nous semblent intéressants mais insuffisants pour une

prise en charge effective de l'environnement sonore. Notons à ce titre que les modalités de prise en charge de ces «*nuisances sonores*» ne sont pas définies ce qui rend plus difficile le mode de solution de ces problèmes (nuisance, gêne) qui sont parfois liés à des considérations sociales, culturelles ou professionnelles. Ce qui met l'accent d'une prise en charge en amont de la dimension sonore dans les études d'impacts au même titre que les autres nuisances ou pollutions.

Cette analyse peut éventuellement nous permettre de dire que pratiquement cette dimension sonore n'est pas prise en considération ou d'une *manière légère* dans le cadre législatif qui reste très démuné ainsi que dans les instruments d'urbanisme (PDAU, POS) pour une prise en charge effective de l'environnement en général et de l'environnement sonore en particulier. Cet état est dû à plusieurs paramètres parmi lesquels on peut citer la dimension sociale, culturelle et professionnelle (enseignement, recherche et pratique professionnelle). L'environnement sonore n'existe pas dans la culture ordinaire ou dans le savoir-faire des concepteurs ou aménageurs. Marginalisé ou par manque de moyens dans sa prise en charge, l'environnement sonore n'est pas considéré à l'heure actuelle comme un nouveau élément à prendre en considération dans les futurs aménagements, ou dans les productions architecturales ou urbaines [Djellali. D et al 2008]. Ceci permet de constater que nos espaces sont dépourvus de tout confort (lumière, thermique, sonore, odorat...) y compris le côté paysager mettant éventuellement en danger la santé de nos concitoyens.

La réduction des pollutions atmosphériques, la préservation de la diversité biologique ainsi que les espaces naturels sont actuellement les axes principaux du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement. Ceci s'explique par les potentialités humaines existantes issues des universités ayant des spécialisations dans le domaine de l'environnement. Ceci justifie cette grande préoccupation environnementale de l'Algérie en créant plusieurs secteurs, des institutions de concertation intersectorielle et en adhérant aux traités internationaux [MATE, 2005].

- **Concertation, suivi et évaluation**

La création d'une institution de concertation intersectorielle définie par le Haut-Commissariat de l'Environnement et du Développement Durable (H.C.E.D.D) va permettre une dynamique dans le secteur de l'environnement en général. Dès lors, cette institution sera chargée des opérations suivantes :

- Arrêter les grandes options nationales stratégiques de la protection de l'environnement et de la promotion d'un développement durable,
- Apprécier régulièrement l'évolution de l'état de l'environnement,
- d'Evaluer régulièrement la mise en œuvre des dispositifs législatifs et réglementaires et de décider des mesures à prendre,
- Suivre l'évaluation de la politique internationale et de faire entreprendre par les structures concernées de l'état, les études prospectives.
- Prononcer sur les dossiers relatifs aux problèmes écologiques majeurs
- Présenter annuellement au président de la république un rapport sur l'état de l'environnement et une évaluation de l'application de ses décisions.

De même, une autre institution définie par le Plan National d'Actions Environnementales (PNAE) est chargée d'établir une stratégie de développement durable et respect de l'Action 21¹ qui se résume en ces points:

- Connaître et décrire les principaux problèmes environnementaux,
- Identifier les causes directes et indirectes,
- Etablir un ordre de priorité pour leur traitement,
- Définir une politique environnementale et proposer des mesures institutionnelles et juridiques pour renforcer les capacités de leur prise en charge,
- Déterminer les besoins et investissements pour y faire face.
- Améliorer les établissements humains,
- Assurer l'intégration du processus de prise de décision relatif à l'environnement et au développement,
- Maîtriser la dynamique démographique,
- Assurer la protection et la promotion de la santé.

Cette stratégie va mettre en place les études d'impact comme *«un outil de base pour la mise en œuvre de la protection de l'environnement. Elle vise à faire connaître et évaluer les incidences directes et/ou indirectes des projets sur l'équilibre écologique ainsi que sur le cadre et la qualité de la vie de la population»* [Titre V Art 130.131. 1983].

D'après les textes réglementaires tous les travaux et projets d'aménagement doivent respecter les préoccupations d'environnement et de ce fait leur réalisation ou leur aménagement doivent comporter une étude d'impact permettant d'en apprécier les conséquences.

Notons que d'après notre analyse, ces études d'impacts touchent beaucoup plus le domaine de la biodiversité et le paysage en général. Le *«Paysage sonore»* ou *«environnement sonore»* ne sera pas mis en exergue malgré la mise en place de vecteurs pour mieux cerner la dimension environnementale dans son sens le plus général.

I.1.4 Vecteurs de prise en charge de l'environnement

Pour une prise en charge de la dimension environnementale, nous assistons à une dynamique qui mettra en charge plusieurs vecteurs forts qui vont donner une assise structurelle organisée dont l'impact sera à différentes échelles (nationale et internationale). Pour mieux comprendre cette dynamique, nous donnons les explications nominatives et les objectifs des structures ainsi que les différents organismes auxquels est lié l'Etat Algérien. Cet ensemble de vecteurs concernés par l'environnement est défini par les éléments suivants :

- **Les secteurs concernés (Les Ministères)**
 - Ministère de la Santé et de la Population
 - Ministère du Tourisme
 - Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
 - Ministère de l'Equipeement et de l'Aménagement du Territoire

¹ Action21 : Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement. Rio de Janeiro (Brésil) 3 - 14 juin 1992.

La Conférence a notamment été l'occasion d'adopter un programme d'action pour le XXI^e siècle, appelé **Action 21 (Agenda 21 en anglais)**, qui énumère quelques 2 500 recommandations concernant la mise en œuvre concrète des principes de la déclaration. Il prend en compte les problématiques liées à la santé, au logement, à la pollution de l'air, à la gestion des mers, des forêts et des montagnes, à la désertification, à la gestion des ressources en eau et de l'assainissement, à la gestion de l'agriculture, à la gestion des déchets. Aujourd'hui encore, le programme **Action 21** reste la référence pour la mise en œuvre du développement durable au niveau des territoires

- Ministère de l'Agriculture et de la Pêche
- Ministère des Transports
- **Adhésion de l'Algérie aux traités internationaux**

Depuis l'indépendance, l'Algérie a ratifié une vingtaine de conventions et protocoles internationaux conclus dans le domaine de l'environnement [Dembri. D, 2009] et portant notamment sur:

- La protection de la mer (10).
- La protection des ressources biologiques naturelles (9).
- La protection de l'atmosphère (5).
- La lutte contre la désertification.
- Le contrôle des déchets dangereux (1).

- **Coopération internationale**

L'état algérien a ratifié un ensemble de projets qui sont opérationnels lui permettant d'être en harmonie avec la prise en charge de l'environnement au niveau national et international. Mais ces projets sont beaucoup plus dans une logique d'intérêts communs internationaux. Cet ensemble de projets se résume comme suit :

- Projet PNUD: renforcement des capacités nationales pour la protection de l'environnement.
- Projet de coopération avec GTZ-Allemagne : gestion des déchets solides et rejets liquides.
- Projet avec le Fonds Mondial pour l'Environnement :
- Mise en place d'un système de gestion de la pollution pétrolière.
- Elaboration de stratégie et programme national sur la diversité biologique.
- Programme d'action pour la Méditerranée consacré à la pollution d'origine tellurique.
- Projet avec le METAP
- Plan national d'action environnementale.
- Gestion et planification des zones sensibles.
- Projet avec la Banque Mondiale: Contrôle de la pollution industrielle (Annaba)
- Projet avec le Plan d'Action pour la Méditerranée (PAM): Développement durable du littoral algérien.

- **Organismes internationaux**

- Fonds pour l'Environnement Mondial (FME),
- Plan d'Action pour la Méditerranée (PAM),
- Association Internationale pour la Méditerranée (AIO),
- Programme d'Assistance Technique pour l'Environnement en Méditerranée (METAP),
- Centre de Liaison pour l'Environnement International basé à Nairobi (CLEI),
- Réseau Arabe pour l'Environnement International basé au Caire (RAEI).

I.1.5 L'environnement sonore face aux instruments d'aménagement et d'urbanisme

De même, concernant les instruments d'aménagement ou d'urbanisme, il est intéressant de faire une analyse pour identifier leurs rôles face à la dimension environnementale et plus particulièrement face à l'environnement sonore. En effet la stratégie adoptée par l'Algérie concernant l'aménagement du territoire repose sur un ensemble de schémas et de plans qui constituent l'arsenal réglementaire. Cet ensemble est coordonné faisant ainsi une logique de liaison partant de l'échelle nationale pour aboutir à une échelle la plus réduite définie par la commune.

Pour plus d'informations, il nous semble important de donner quelques contenus et les objectifs définis dans la politique algérienne sur l'aménagement et le développement durable du territoire. Ceci peut nous permettre éventuellement de définir ultérieurement une stratégie de prise en charge de l'environnement sonore basée sur le principe de développement durable. Cette stratégie devra définir les prérogatives des différents instruments mettant en exergue l'environnement sonore dans une optique de développement durable en l'intégrant dans la «*politique environnementale*» de l'Algérie.

L'ensemble de ces instruments se définissent comme suit :

- Instruments de politique d'aménagement et de développement durable :

Selon la loi relative à l'aménagement et au développement durable du territoire [Loi 01-20. 2001], sont considérés comme «*instruments d'aménagement et de développement durables*» [Chap 2 Sec1 Art7. 2001] les schémas suivants :

- Le Schéma National d'Aménagement du Territoire (SNAT).

L'objectif principal (du SNAT) consiste à définir une stratégie nationale par une vision prospective du développement global à long terme s'échelonnant sur une durée de 10 à 20 ans. Il permet les affectations générales des sols pour les grands projets socio-économiques, définit les infrastructures de communications, de transport et de transport de l'énergie ainsi que les orientations générales concernant les différents secteurs étatiques.

- Le Schéma Directeur d'Aménagement du Littoral (SDAL).

Les principaux objectifs de ce schéma sont l'identification des sites remarquables et la définition des normes et des principes d'aménagement du littoral.

- le Schéma Directeur de Protection des Terres et de Lutte contre la désertification (SDPTLD) ;

- Le Schéma Régional d'Aménagement du Territoire (SRAT).

L'objectif principal de cet instrument est de définir une stratégie régionale échelonnée sur une période de 5 à 10 ans faisant référence aux orientations du Schéma National d'Aménagement du Territoire. Cette stratégie doit prendre en compte les spécificités des régions environnantes dans une logique d'équilibre et de développement national.

- Le Plan d'Aménagement de Wilaya (PAW).

L'objectif de ce plan d'aménagement est échelonné sur le court ou le moyen terme d'une durée de 5 à 10 ans. Ce plan permet d'identifier les différentes actions d'aménagement sur le territoire de la wilaya. Il met en relief les stratégies pour identifier les aménagements des zones d'activités, les zones d'habitat et les zones de loisirs en tenant compte des directives des schémas définis à un niveau supérieur.

Cet état de fait met en évidence la suprématie du schéma de l'échelle nationale (SNAT) qui va donner les grandes orientations au schéma à l'échelle régionale (SRAT) et ainsi de suite. Cette succession de prérogatives d'une échelle à l'autre ne permet pas d'intégrer des orientations qui relèvent d'une échelle plus petite. Une brève analyse de ces instruments permet de relever que l'environnement sonore s'il n'est pas pris en charge comme une *politique de protection et de réduction de nuisances sonores* engendre de ce fait une non prise en charge de celui-ci dans les échelles inférieures et donc touchant la qualité de nos espaces urbains et ainsi celui du cadre de vie.

Ce constat de la suprématie des échelles de niveau supérieur peut être identifié de la même manière dans les instruments d'urbanisme qui se font généralement sans prise en charge réelle de l'environnement en général ou de l'environnement sonore en particulier. Ceci peut mettre en évidence l'obligation de la prise en charge de l'environnement sonore dans le domaine professionnel par l'enseignement, la recherche et la pratique et dans le domaine décisionnel par la concertation et la sensibilisation.

- **Instruments d'Urbanisme**

Les principes généraux issus de la loi sur les instruments d'urbanisme visent à organiser la production du sol urbanisable, la formation et la transformation du bâti, de l'équilibre entre la fonction d'habitat, d'agriculture et d'industrie ainsi que de préservation de l'environnement, des milieux naturels, des paysages et du patrimoine culturel et historique. Cet ensemble d'opérations doit avoir comme base le respect des principes et objectifs de la politique nationale d'aménagement du territoire.

- **Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (PDAU)**

La loi [Loi 90.29. 1990] spécifie le contenu de ce plan. Les principaux objectifs se définissent sur l'ensemble du territoire de la commune par les opérations de la destination de l'usage des sols, de l'identification des zones d'interventions et des zones à protéger (agricole, boisée, patrimoine...). La réalisation de ce plan doit impérativement comporter dans son contenu les principaux éléments suivants :

- Un rapport d'orientation qui présente l'analyse de la situation, les perspectives de développement et les options d'aménagements souhaitables.
- Un règlement fixant pour chaque zone d'étude les conditions de constructions en identifiant les périmètres d'études du POS.
- Un dossier graphique comprenant l'état de fait, le cadre bâti, les voiries et les réseaux techniques.
- Un plan d'aménagement délimitant tous les secteurs urbanisés, urbanisables, d'urbanisation future et non urbanisables.

- **Plan d'Occupation des Sols (POS)**

Ses principaux objectifs consistent à définir :

- Le droit d'usage des sols et de construction de la parcelle.
- Les règles relatives à l'aspect extérieur des constructions.
- Les espaces publics,
- Les installations d'intérêt général,

- Les voiries, les réseaux divers et les servitudes.
- Les zones, les sites et les monuments classés.

Il est à noter que la commune dispose de deux plans sectoriels lui permettant le développement de son territoire selon ses spécificités.

- Le Plan Communal de Développement (PCD).
- Le Plan de Modernisation Urbaine (PMU)

L'analyse des différents instruments montre l'inexistence d'une prise en charge réelle de l'environnement sonore à tous les niveaux des échelles. Ceci peut être expliqué par le manque d'une *politique nationale* de protection vis-à-vis de l'environnement sonore.

Ce constat nous permet d'être en parfaite harmonie avec l'analyse effectuée par Chennaoui [Chennaoui. Y, 2007] sur les instruments en relations avec le paysage culturel, mettant en exergue que *«la notion de développement durable reposant sur une meilleure articulation des différentes politiques sectorielles devrait être le point de mire de tout projet d'amélioration de cette loi-cadre»* [Chennaoui. Y, 2007 p 49].

I.2 Contexte Français : Une stratégie dynamique de prise en charge de l'environnement sonore

I.2.1 La directive 2002/49/CE comme vecteur dynamique pour le bruit dans l'environnement

La directive [Directive 2002/49/CE] relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement adoptée par le Parlement et le Conseil Européens (le 25 juin 2002) constitue le texte cadre de ces nouvelles orientations. Elle définit un cadre harmonisé de lutte contre le bruit, envisagé de manière globale. Elle vise en effet à prévenir ou à réduire les effets nocifs de l'exposition au bruit dans l'environnement, *« auquel sont exposés en particulier les êtres humains dans les espaces bâtis, les parcs publics ou dans d'autres lieux calmes d'une agglomération, les zones calmes en rase campagne, à proximité des écoles, aux abords des hôpitaux ainsi que d'autres bâtiments et zones sensibles au bruit »* [Art 2. 2002].

Son champ d'application, beaucoup plus étendu que celui des traditionnelles réglementations communautaires, intéresse donc ce que l'on appelle encore le « bruit ambiant » défini comme *« bruit dans l'environnement », son extérieur non désiré ou nuisible résultant d'activités humaines, y compris le bruit émis par les moyens de transports, le trafic routier, ferroviaire ou aérien et provenant de sites d'activité industrielle tels que ceux qui sont définis à l'annexe I de la directive 96/ 61/CE du Conseil du 24 septembre 1996 relative à la prévention et à la réduction intégrées de la pollution* [Art 3. 2002].

Elle cible néanmoins plus particulièrement les sources principales de nuisances sonores que sont les moyens de transports, le trafic routier, ferroviaire ou aérien et provenant de sites d'activité industrielle. Elle ne s'applique pas en revanche au *« bruit produit par la personne exposée elle-même, au bruit résultant des activités domestiques, aux bruits de voisinage, au bruit perçu sur les lieux de travail ou à l'intérieur des moyens de transport, ni au bruit résultant d'activités militaires dans les zones militaires »* [Art 2. 2002].

Cet objectif se décline en trois cibles principales :

- Améliorer l'évaluation de l'exposition au bruit des populations,

- Renforcer l'information des populations sur ce niveau d'exposition et les effets du bruit,
- Imposer la mise en œuvre de politiques visant à réduire le niveau d'exposition et à préserver des zones calmes.

A cette fin, elle prévoit la mise en place de deux nouveaux outils. Il s'agit, tout d'abord :

- Etablir des cartes de bruit stratégiques que devront réaliser les Etats membres, sur la base d'indicateurs harmonisés, pour tous les grands axes routiers, ferroviaires et aériens ainsi que dans les agglomérations.

Ces cartes sont conçues pour permettre l'évaluation globale de l'exposition au bruit dans une zone donnée soumise à différentes sources de bruit ou pour établir des prévisions générales pour cette zone.

- Evaluation des nuisances sonores sur le fondement de laquelle les Etats membres sont ensuite invités à se munir de plans d'action visant à gérer sur leur territoire, les problèmes de bruit et les effets du bruit, y compris si nécessaire la réduction du bruit.

Ces obligations font l'objet d'un calendrier précis, prévoyant l'adoption des premières cartes de bruit, relatives aux très grandes infrastructures et agglomérations, « *au plus tard le 30 juin 2007* », ancrant ainsi ces exigences dans la dernière actualité. Les plans de prévention fondés sur ces cartes devront être ensuite adoptés « *le 18 juillet 2008 au plus tard* ». A cette première étape, s'ajoute une échéance relative à la cartographie et à l'adoption de plans concernant des infrastructures et agglomérations moins importantes, cinq ans plus tard. Le contenu de ces documents doit être transmis à la Commission, dans les six mois de leur élaboration, afin de mettre celle-ci à même de déterminer l'opportunité d'une action communautaire développant la réglementation du bruit.

C'est dans ce contexte que les textes réglementaires de retranscription de la Directive 2002/49/CE du Parlement européen et du Conseil sur les bruits de l'environnement, ont fini d'être publiés [Décret 361. 2006], créant une démarche généralisée d'observatoire de l'exposition au bruit des populations des agglomérations de plus de 250 000 habitants à l'horizon 2007 (100 000 en 2012), d'information du public puis de définition de plans d'actions[Vincent.B, 2006].

Le droit français donne alors aux communes et aux Etablissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI), ainsi qu'aux gestionnaires des infrastructures hors agglomérations, compétence pour la mise en œuvre de cette directive, dont les grands principes sont décrits dans le schéma suivant (Figure 14) :

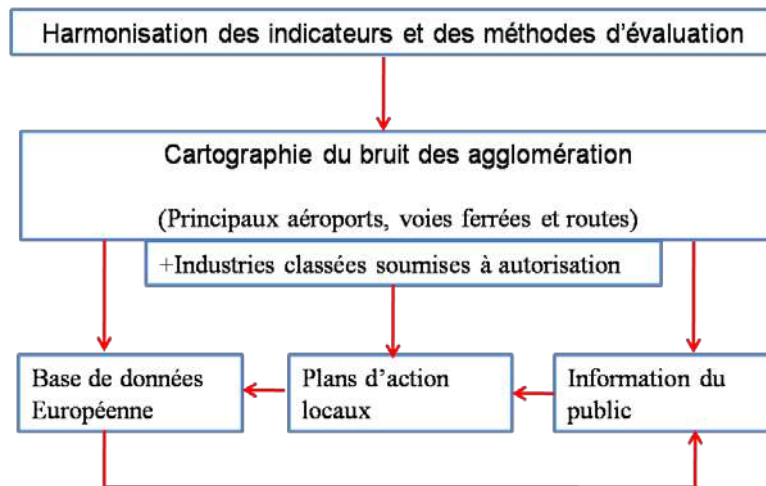


Figure 14: Principes de la directive 2002/49/CE. Source : Vincent B 2006

L'article [Art L 572.1] du Code de l'environnement pose donc désormais le principe selon lequel «le bruit émis dans l'environnement aux abords des principales infrastructures de transports ainsi que dans les grandes agglomérations est évalué et fait l'objet d'actions tendant à le prévenir ou à le réduire » par le biais de l'élaboration de cartes de bruit et de plans, baptisés «plans de prévention du bruit dans l'environnement », mettant l'accent sur la volonté d'anticiper le développement des nuisances sonores.

Le droit français n'ignore cependant plus la nécessité de lutter contre celles-ci et a développé un dispositif articulé autour de la loi [Loi 92. 1992] qui concerne directement la problématique du bruit. Bien que cette structure le rende parfois difficilement lisible pour les administrés comme pour les autorités administratives, il constitue aujourd'hui un véritable arsenal de lutte contre l'ensemble des sources de bruit, y compris celles spécifiquement visées par la directive, et recouvre diverses approches. Dès lors, on assiste ainsi la mise en place des mécanismes que renforce un Plan National de lutte contre le Bruit (PNB). Il présente surtout un aspect préventif.

La démarche préventive est en effet particulièrement privilégiée en droit de l'environnement, au nom du principe de prévention consacré dans l'article [Art L110.1] du Code de l'environnement.

Au-delà d'une protection par la réglementation à la source, inspirée du droit communautaire, cette approche impose de prendre en compte la nuisance à un stade précoce, en amont de sa réalisation et implique de se fonder sur la connaissance de ces nuisances.

1.2.2 L'amélioration de l'évaluation du bruit dans l'environnement

Le principe d'une évaluation ambitieuse du bruit dans l'environnement par le biais de l'élaboration d'une cartographie stratégique est conçu selon la définition de la directive, « pour permettre l'évaluation globale de l'exposition au bruit dans une zone donnée soumise à différentes sources de bruit ou pour établir des prévisions générales pour cette zone » [Directive 49. 2002]. Il s'agit de dresser un inventaire scientifique de la sensibilité des territoires soumis à des nuisances sonores, par une évaluation globale du bruit dans l'environnement, particulièrement encadrée.

Le droit français disposait néanmoins d'ores et déjà de procédures d'évaluation des nuisances sonores dont le rôle correspond plus ou moins à celui des nouvelles cartes de bruit. Cette

expérience a permis à la France d'anticiper dans une certaine mesure les exigences communautaires.

- **La préexistence de dispositifs d'évaluation de l'environnement sonore**

Bien qu'elle reste encore relativement marginale, l'évaluation des nuisances sonores s'est développée sous l'impulsion de l'obligation d'évaluation environnementale.

Parallèlement à ce principe général, le droit français a mis en place des procédures réglementaires visant spécifiquement la connaissance de l'état de l'environnement sonore et anticipant à ce titre les exigences de la directive.

- **Principe général d'évaluation environnementale et connaissance de l'environnement sonore**

Le droit français a généralisé l'obligation de procéder à une évaluation environnementale, au nom du principe de prévention. Cette évaluation prend dans un premier temps la forme des études d'impact, analyses prospectives des effets d'un projet précis sur l'environnement à partir de l'étude de l'état initial de celui-ci. Elles contiennent aujourd'hui un volet sonore qui mérite d'être mentionné ici. La connaissance de l'état initial de l'environnement, et notamment de l'environnement sonore, préside également à l'élaboration des documents d'urbanisme.

- **Etudes d'impact et évaluation de l'environnement sonore**

Selon le code de l'environnement, *«les travaux et projets d'aménagement entrepris par une collectivité publique ou qui nécessitent une autorisation ou une décision d'approbation, ainsi que les documents d'urbanisme, doivent respecter les préoccupations d'environnement et faire l'objet, à cet effet, d'études préalables »* [Art L 122-1], celles-ci prennent la forme d'une étude d'impact, procédure introduite dans le droit français, lorsque les projets, par l'importance de leurs dimensions ou leurs incidences sur le milieu naturel, peuvent porter atteinte à ce dernier [Loi 76.629. 1976].

L'étude d'impact est obligatoire à la création ou l'extension des infrastructures ou installations bruyantes désignées par la directive. La réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) impose une étude d'impact spécifique permettant d'envisager l'empreinte environnementale et sonore de toutes celles de ces installations que la nomenclature soumet à autorisation [Décret 77-1134. 1977].

Notons à ce titre la mise en place de plusieurs articles dans le Code de l'environnement précisant le contenu de cette étude. Fondée sur une évaluation de l'état initial du site et de son environnement, identifiant les forces et les faiblesses du territoire et une analyse des *« effets directs et indirects, temporaires et permanents du projet sur l'environnement »* [Décret 77-1134. 1977], elle doit présenter les mesures envisagées pour réduire, supprimer ou compenser les conséquences dommageables du projet ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes et un résumé non technique.

Cette étude d'impact doit contenir un volet santé. Bien que cette exigence résulte originellement de la loi sur l'air, l'étude doit porter sur *« l'ensemble des problèmes qu'un projet peut engendrer sur la santé humaine, et non se limiter à la seule pollution de l'air »* [Décret 767. 2003].

L'étude d'impact doit donc être accompagnée d'une rubrique *« bruit »*. Elle doit tenir compte notamment de la sensibilité du lieu, doit analyser les effets directs ou indirects sur la santé humaine et doit identifier les populations exposées en précisant leur identité, leur nombre, leur degré d'exposition et leur vulnérabilité.

Ce volet sonore de l'étude d'impact est d'ailleurs réglementé spécifiquement en matière d'infrastructures de transports terrestres. Celui-ci prévoit en effet que le maître d'ouvrage doit chercher à en limiter l'impact acoustique sur les bâtiments sensibles au bruit, « *ce qui nécessite une véritable réflexion sur l'intégration acoustique del'infrastructure, dès le stade des études préliminaires et jusqu'aux stades les plus avancés* » [Delcampe. D et al 2003 p 41].

Il complète par conséquent le contenu de l'étude d'impact des infrastructures de transports terrestres, afin que celle-ci précise les hypothèses de trafic et de condition de circulation retenues pour déterminer les nuisances sonores potentielles de l'infrastructure, les méthodes de calcul utilisées et les principales mesures de protection contre les nuisances sonores.

Cet instrument entretient donc certains liens avec l'outil de connaissance des nuisances sonores exigé par la directive, en ce qu'il permet d'apprécier l'impact acoustique d'une infrastructure, source d'émissions sonores, afin d'améliorer son insertion environnementale par des mesures de réduction du bruit. Il se limite cependant à une évaluation analytique en lien avec un projet déterminé et ne consacre qu'une partie de cette analyse aux nuisances sonores. Il ne s'agit pas, dans cet outil, de diagnostiquer de manière plus globale les richesses et sensibilités acoustiques d'un territoire.

I.2.3 L'analyse de l'environnement sonore dans les documents d'urbanisme

Le diagnostic sonore des territoires s'est développé en dehors des cadres réglementaires, en s'appuyant d'abord sur les principaux documents d'urbanisme. En effet, les élus, responsables de la politique d'urbanisme depuis sa décentralisation en 1983, ont progressivement pris conscience de l'intérêt de conjuguer la prise en compte du bruit dans l'aménagement des villes [Guide a-urba, 2008]. Ainsi certaines collectivités ont développé l'évaluation des caractéristiques acoustiques dans la présentation de l'état initial de l'environnement auxquels procèdent les documents d'urbanisme.

Les Schémas de Cohérence Territoriale (SCOT), définis aux articles [Art L122-1] du Code de l'urbanisme et permettant de fixer les orientations stratégiques d'un territoire intercommunal, mais surtout les Plans Locaux d'Urbanisme [Art L122-3] ont pu faire l'objet d'une telle évaluation. Leur élaboration comporte en effet une étape de diagnostic fondée sur l'analyse de l'état initial de l'environnement sonore de la commune, repris par le rapport de présentation, et dans lequel la problématique du bruit doit prendre place. Certaines données doivent obligatoirement être reportées. Il s'agit, le cas échéant, des informations relatives aux zones de bruit des aéroports identifiées dans le Plan d'Exposition au Bruit (PEB), les prescriptions [Art 15.147-3] du PLU devant ensuite être compatibles avec celui-ci. Il en va de même des secteurs affectés par le bruit au voisinage des infrastructures faisant l'objet d'un classement sonore [Art 571-10].

Au-delà de ces informations réglementaires, les collectivités peuvent développer le volet sonore de ce diagnostic en proportion de la sensibilité de la population et de l'intérêt des autorités locales. Elles peuvent dresser, dans une démarche relativement simple, un inventaire des sources de bruit ainsi que des secteurs et des bâtiments sensibles permettant d'identifier les zones de bruit critique ou au contraire les secteurs d'ambiance sonore modérée [PLU 2006]. Dès lors le Code de l'environnement soumet depuis peu les documents d'urbanisme à une évaluation environnementale qui comporte un volet sonore [Décret 608 Art L122-4. 2005].

Celle-ci implique d'analyser l'impact du projet de développement contenu dans le plan sur le territoire de la commune. Ces cartes sont principalement basées sur le bruit des transports,

principale source de nuisance et sont éventuellement complétées par la représentation du bruit des activités, des bâtiments sensibles...

Le champ d'investigation de cette cartographie a été étendu, intégrant des données acoustiques plus diversifiées et ne considérant pas uniquement le bruit routier, au fur et à mesure de l'amélioration des logiciels de cartographie.

Parallèlement à cette cartographie volontaire, le droit français antérieur à l'adoption des textes de transposition de la directive n'ignorait pas la nécessité de dresser le bilan sonore d'un espace afin de déterminer les mesures de protection des populations soumises à des nuisances phoniques. Des dispositifs obligatoires de connaissance du milieu sonore avaient donc été mis en place, anticipant les exigences européennes.

- **La préexistence de dispositifs d'évaluation du bruit provenant de sources ponctuelles**

L'évaluation réglementaire des nuisances sonores a été initiée tout d'abord aux alentours des sites aéroportuaires. La France bénéficie donc dans ce domaine d'une expérience positive et d'une avancée sur les exigences du droit communautaire. En revanche, les mécanismes d'évaluation du bruit des transports terrestres mis en place constituent une base pour répondre aux obligations découlant de la directive.

1.2.4 Une cartographie du bruit des transports aériens anticipant les exigences communautaires.

S'il ne connaît pas la quasi-omniprésence du trafic routier, le trafic aérien est une source majeure de nuisances sonores pour les riverains des plates-formes aéroportuaires, nuisances produites essentiellement par les moteurs en phase de décollage, d'atterrissage ou en vol à basse altitude[Décret 361. 2006].

Des enquêtes psychosociologiques ont en effet montré qu'à un même niveau d'exposition, le bruit des avions était plus gênant que le bruit des transports terrestres.

Comme le souligne le rapport de l'Agence Française de Sécurité Sanitaire Environnementale [AFSSE, 2004], le transport aérien a donc dû faire face à des demandes contradictoires. La demande de transports s'est accrue, entraînant une augmentation considérable du nombre de vols avec l'émergence de compagnies dans ce mode de transport. Parallèlement, l'attente environnementale s'est affirmée. A côté de l'amélioration technologique, il a fallu mettre en place des dispositifs visant à protéger les riverains, reposant sur l'évaluation de leur exposition au bruit.

L'évaluation de l'exposition au bruit des riverains des sites aéroportuaires repose principalement sur le dispositif mis en place par la loi relative à l'urbanisme au voisinage des aéroports [Loi 11juil. 1985], reprenant et perfectionnant le mécanisme issu de la directive d'aménagement national. Elle a introduit les dispositions particulières aux zones de bruit des aérodromes au sein du Code de l'urbanisme, rendant obligatoire l'adoption d'un Plan d'Exposition au Bruit (PEB) au voisinage des principaux aérodromes.

Ce document a pour objet de délimiter les zones exposées au bruit de chacun des aérodromes concernés, à l'intérieur desquelles l'urbanisation est strictement réglementée afin de prévenir l'exposition de nouvelles populations au bruit généré par les aéronefs.

- Une cartographie reposant sur l'évaluation de l'exposition au bruit des populations riveraines

Ces règles sont mentionnées dans l'article [Art L 147-2] qui stipule qu'« *autour des aérodrômes classés selon le code de l'aviation civile en catégorie A, B, C, ainsi qu'autour des aérodrômes civils ou militaires figurant sur une liste établie par l'autorité administrative* »

Les aérodrômes devant être dotés d'un Plan d'Exposition au Bruit (PEB) sont donc ceux inscrits dans une liste fixée par l'arrêté conjoint (du 17 janvier 1994) des ministères chargés de la Défense, de l'Urbanisme et de l'Environnement, selon les modalités décrites par le décret [Décret 88-315. 1988] ainsi que ceux classés par l'article [Art R. 222-5] du Code de l'aviation civile dans les trois premières catégories définit comme suit :

- La catégorie A concerne les « *aérodrômes destinés aux services à grande distance assurés normalement en toutes circonstances.* »,
- La catégorie B regroupe les « *aérodrômes destinés aux services à moyenne distance assurés normalement en toutes circonstances et à certains services à grande distance assurés dans les mêmes conditions mais qui ne comportent pas d'étape longue au départ de ces aérodrômes* ».
- La catégorie C est celle des aérodrômes destinés à la fois « *aux services à courte distance et à certains services à moyenne et même à longue distance qui ne comportent que des étapes courtes au départ de ces aérodrômes* » et « *au grand tourisme* » [Art D. 222-1].

- Le Plan d'Exposition au Bruit (PEB)

Le Plan d'Exposition au Bruit représente le niveau d'exposition aux nuisances sonores défini « *à partir des prévisions de développement de l'activité aérienne et de l'extension prévisible des infrastructures et des procédures de circulation aérienne* » [Art L. 147-4].

Il présente donc une dimension prospective puisqu'il est établi pour la situation prévisible à un horizon de dix ou quinze ans d'après des hypothèses sur le trafic et les infrastructures.

Le décret [87-340. 1997] fixant les conditions d'établissement des Plans d'Exposition au Bruit des aérodrômes précise les modalités d'analyse de cette exposition. L'évaluation repose tout d'abord sur une mesure du bruit produit par l'activité aérienne.

Cependant, l'analyse pertinente de l'exposition des populations au bruit nécessite de caractériser, non le seul niveau d'émission sonore, mais l'impact que celui-ci produit sur la population concernée et la gêne qu'il occasionne.

Dans la lutte contre les nuisances sonores au voisinage des aérodrômes, le bruit émis ne coïncide pas avec la gêne ressentie par les populations qui y sont exposées car la sensation de gêne est éminemment subjective et déterminée par un certain nombre de facteurs [Paque. G, 2001].

Certains sont liés à la source de bruit elle-même (répétitivité, durée, période d'émission, niveau maximum émis...), d'autres à l'environnement (émergence par rapport au bruit ambiant, conditions climatiques, reliefs...), d'autres, enfin, aux individus exposés au bruit (état physiologique, type d'activité pratiquée, situation sociale...). « *Il convient donc d'intégrer ces facteurs de variabilité dans la mesure de la gêne, afin de mesurer de la manière la plus objective possible l'impact du bruit sur la population* » [Paque. G, 2001 p 55].

Le Plan d'Exposition au Bruit (PEB) est une transcription graphique des nuisances sonores générées par le trafic aérien. Il s'agit d'un plan géographique du territoire, sur lequel sont représentées les zones de bruit. Le Code de l'Urbanisme distingue trois zones diversement

exposées aux nuisances sonores [Art L. 147-4] : les zones de bruit fort, dites (A) et (B), et les zones (C) de bruit modéré.

Ces données sont réunies dans un dossier, constituant le Plan d'Exposition au Bruit (PEB), qui comporte, conformément aux prescriptions du Code de l'Urbanisme un rapport de présentation et un document graphique. Le rapport de présentation doit exposer clairement et objectivement les éléments pris en compte pour évaluer les conséquences au niveau de la gêne due au bruit des aéronefs. Il est ensuite illustré par un seul document cartographique sur lequel sont reportés les limites de l'aérodrome, le tracé des pistes et les courbes délimitant les zones. Ce zonage, devant faire l'objet d'un report dans les documents d'urbanisme, constitue le support de prescriptions d'urbanisme. Il a donc valeur juridique et est opposable aux autorisations d'occupation des sols. Ce document permet d'embrasser l'ampleur des zones bruyantes identifiées par le PEB.

Cependant, il faut garder à l'esprit que « *le bruit ne s'arrête pas brutalement à la limite extérieure de la zone définie par le plan* » [Bijou. P, 2004]. Comme le souligne P. Bijou, le secteur situé sous la trajectoire des avions et au-delà des zones déterminées par le PEB ne bénéficie pas de cette analyse de l'exposition au bruit et des protections qui en découlent. Or, en région parisienne selon une étude de l'ACNUSA ce sont 2 millions d'habitants qui sont survolés par des avions volants à moins de 3000 m d'altitude [Grénetier. N, 2005 p 65-67]. Selon cette même étude l'auteur met en évidence un impact sanitaire plus important dans la zone non réglementée, dû au fait que la population exposée y est plus nombreuse et conclut à la nécessité de s'intéresser à des territoires « *dépassant le seul cadre des zones des PEB et des PGS* » [Grénetier. N, 2005 p 64-65].

I.2.5 L'évaluation des nuisances sonores générées par les grandes infrastructures de transports terrestres.

Le bruit routier, bien que perçu comme moins gênant que le bruit des avions à un même niveau d'exposition, est la principale source de nuisances compte tenu de son omniprésence. En revanche, le bruit ferroviaire ne contribue que modérément à l'exposition de la population et sa perception semble être moins gênante que celle des autres sources de nuisances sonores.

Cependant, la perspective du développement du réseau de trains à grande vitesse et des liaisons urbaines et périurbaines doit conduire là encore à une politique de prévention des nuisances sonores. Pour cela, le dispositif juridique de lutte contre le bruit des transports terrestres s'appuie sur le « classement sonore des infrastructures bruyantes », né de l'article 13 de la loi relative à la lutte contre le bruit du 31 décembre 1992 [Art 13. 1992]. Ce qui spécifie que « *dans chaque département, le préfet recense et classe les infrastructures de transport terrestres en fonction de leurs caractéristiques sonores et du trafic. Sur la base de ce classement, il détermine, après consultation des communes, les secteurs situés au voisinage de ces infrastructures qui sont affectés par le bruit [...]* » [Art L.571-10]. Il est donc nécessaire d'identifier et de recenser les voies bruyantes, ce qui permet de déterminer les secteurs affectés par le bruit des transports terrestres.

I.2.6 Le classement des voies en fonction de leurs caractéristiques sonores.

Le recensement et le classement des infrastructures de transports terrestres portent sur les voies routières et ferroviaires dont le Trafic Journalier Moyen Annuel (TJMA) dépasse un certain seuil. « *Toutes les routes dont le trafic est supérieur à 5000 véhicules par jour doivent être classées, qu'il s'agisse de routes nationales, départementales ou communales. Il en est de même des infrastructures ferroviaires interurbaines de plus de 50 trains par jour, ainsi que des*

infrastructures ferroviaires urbaines et des lignes de transports collectifs en site propre de plus de 100 trains ou bus par jour»[Décret 95-21. Art 2. 1995].

Cette réglementation s'applique aux infrastructures et aux projets par des mesures telles que :

- La publication de l'acte d'ouverture de l'enquête publique,
- La mise à disposition de la décision en arrêtant le principe et les conditions de réalisation,
- L'inscription de l'infrastructure en emplacement réservé dans un document d'urbanisme.

Dans ce cas, le critère de fréquentation est vérifié sur la base des prévisions de l'étude ou de la notice d'impact. Ce dispositif conduit l'Etat à déterminer un classement des infrastructures de la majeure partie des réseaux de transports terrestres, quel que soit leur statut, en fonction de leurs caractéristiques acoustiques. La réglementation détermine les zones en fonction des niveaux sonores de référence exprimés en Laeq (Niveau équivalent en dBA), indicateur exprimant l'impact sonore total du trafic pendant une période donnée.

Le texte définit les périodes [Art R147-1] suivantes :

- Ld = niveau sonore moyen à long terme pondéré A tel que défini dans ISO 1996-2:1987, déterminé sur l'ensemble des périodes de jour d'une année. La période de jour s'étend de 6 heures à 18 heures ;
- Le = niveau sonore moyen à long terme pondéré A tel que défini dans ISO 1996-2:1987, déterminé sur l'ensemble des périodes de soirée d'une année. La période de soirée s'étend de 18 heures à 22 heures ;
- Ln = niveau sonore moyen à long terme pondéré A tel que défini dans ISO 1996-2:1987, déterminé sur l'ensemble des périodes de nuit d'une année. La période de nuit s'étend de 22 heures à 6 heures le lendemain.

La catégorie des zones [Art R147-2] correspond à des niveaux selon le classement suivant :

- La zone de bruit fort A est la zone comprise à l'intérieur de la courbe d'indice Lden 70.
- La zone de bruit fort B est la zone comprise entre la courbe d'indice Lden 70 et la courbe d'indice Lden 62.

Toutefois, pour les aéroports mis en service avant la publication du décret [Décret 626. 2002] fixant les conditions d'établissement des plans d'exposition au bruit et des plans de gêne sonore des aéroports et modifiant le code de l'urbanisme, la valeur de l'indice servant à la délimitation de la limite extérieure de la zone B est comprise entre 65 et 62.

- La zone de bruit modéré c'est la zone comprise entre la limite extérieure de la zone B et la courbe correspondant à une valeur de l'indice Lden choisie entre 57 et 55.
- La zone D est la zone comprise entre la limite extérieure de la zone C et la courbe d'indice Lden 50.

Le niveau est évalué à un emplacement conventionnel, à 2 mètres en avant de la façade des bâtiments, fenêtres fermées et prend en compte un certain nombre de facteurs, tels que la structure de l'infrastructure, le nombre de véhicules ou de trains, leur vitesse, le pourcentage de poids lourds ou le type de matériel ferroviaire... Cette évaluation prend en compte les perspectives d'évolution à un horizon de 20 ans.

Le recueil de ces données implique la participation d'un grand nombre d'acteurs : Directions de l'Environnement, Conseils Généraux, Gestionnaires des Infrastructures et des Transports et les Communes, qui sont d'ailleurs incitées à proposer le classement des infrastructures portant sur tout ou partie de leur territoire. Sur le fondement de ces évaluations, le Préfet établit par arrêté, dans chaque département, le classement des voies par tronçons homogènes. Ce classement permet ensuite d'identifier les secteurs affectés par le bruit.

I.2.7 L'identification des secteurs affectés par le bruit, travail préparatoire de la cartographie

Sur la base du recensement, le Préfet détermine les secteurs affectés par le bruit au voisinage de ces infrastructures, après consultation des communes. Le décret précité précise qu'à chaque catégorie d'infrastructures correspond « *une largeur maximale des secteurs affectés par le bruit, situés au voisinage de l'infrastructure, sans que cette largeur puisse excéder 300 mètres de part et d'autre de celle-ci* » [Grénetier. N, 2005 p 64-65]. Sont donc identifiées des zones dont la distance à la voie de circulation varie entre 10 et 300 mètres, selon la catégorie sonore de l'infrastructure.

Transcrit dans un nouvel arrêté préfectoral et reporté dans les documents d'urbanisme, ce zonage présente également une valeur juridique en ce qu'il est le support de règles d'isolation opposables aux constructeurs.

Ce système aboutit par conséquent à identifier les secteurs exposés au bruit des transports terrestres. Dans son analyse, Cattenoz. D [Cattenoz. D, 2005] explique que ce zonage ne correspond cependant pas tout à fait aux exigences communautaires en ce que le contour de ces zones est déterminé de manière forfaitaire et non à l'issue d'une véritable évaluation du bruit, ce qui va permettre d'imposer une relation automatique entre la catégorie de l'infrastructure et la largeur maximale du secteur affecté par le bruit. Ainsi, « *il ne tient aucun compte de la propagation du bruit mais seulement de son émission* » [Cattenoz. D, 2005 p 40].

Concernant ce travail de zonage, Cattenoz. D souligne que celui-ci constitue « *en quelque sorte un travail préparatoire à la cartographie* » [Cattenoz. D, 2005 P40].

En complément et sur la base technique du classement sonore, se met en place un mécanisme curatif, reposant sur l'identification des bâtiments existants soumis à des nuisances sonores excessives. « *La lutte contre le bruit des transports terrestres passe en premier lieu par une évaluation détaillée de l'exposition des populations aux nuisances sonores générées par les infrastructures considérées. En particulier, les données statistiques relatives aux points noirs du bruit, issues du recensement effectué en 1982, partiellement réactualisé en 1994, nécessitent d'être mises à jour* » [Circulaire 12 juin 2001].

Ce dispositif a donc permis d'initier le recensement des zones soumises à des bruits excessifs. La circulaire encourage le report de ces évaluations au sein de Systèmes d'Information Géographiques (SIG) dédiés au bruit des infrastructures de transports terrestres, dont l'objet est de capitaliser en bases de données les informations relatives au classement sonore et aux points noirs du bruit afin de produire la cartographie des points noirs dus au bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux [CETUR, 1980].

Conclusion

L'analyse des deux contextes montre une grande différence dans la prise en charge de la dimension environnementale en générale et l'environnement sonore en particulier. Cet état de fait

montre que les dispositions principales de protection vis-à-vis de l'environnement sonore sont insuffisantes dans le contexte algérien. Le droit français a développé un dispositif articulé autour de la Loi no 92-1444 du 31 décembre 1992 qui concerne directement la problématique du bruit. Il constitue aujourd'hui un véritable arsenal de lutte contre l'ensemble des sources de bruit, y compris celles spécifiquement visées par la directive. Notons que cette directive peut être un vecteur dynamique pour le contexte algérien par une prise en charge effective de la problématique du bruit et la mise en place de l'arsenal juridique en adéquation avec le contexte socio-économique algérien. La démarche préventive doit être prise en charge et être de ce fait particulièrement privilégiée en droit de l'environnement, au nom du principe de prévention.

Confirmation de l'hypothèse 1 : En effet, les paramètres quantitatifs du bruit et leur mode de propagation dans l'air ont un effet important dans le cadre de vie des habitants. Ce qui doit implicitement mener à la mise en place d'un dispositif obligatoire de connaissance du milieu sonore.

CHAPITRE II

DE L'ENVIRONNEMENT SONORE REGLEMENTÉ A LA THEORIE DES AMBIANCES

Introduction	44
II-1 L'environnement sonore entre définitions et impacts	44
II.1.1 L'environnement sonore ou bruit dans l'environnement	44
II.1.2 Sources et mesure du bruit	45
II.1.3 Bruit et santé	47
II.1.3.1 Fonctions physiologiques	49
II.1.3.2 Gêne	49
II.1.3.3 Interférence avec la perception du langage	50
II.1.3.4 Déficit auditif	50
II.1.4 Gestion du bruit	50
II.2 Les ambiances sonores	53
II.2.1 Définitions	53
II.2.2 Notions de paysages sonores	54
II.2.3 Ambiances et mise en perspective	56
Conclusion	59

CHAPITRE II : DE L'ENVIRONNEMENT SONORE REGLEMENTÉ A LA NOTION D'AMBIANCES SONORES

Introduction :

Ce chapitre introduit les éléments qui nous permettent d'identifier l'environnement sonore, par le biais de définitions et des différentes composantes. Cela permettra de connaître l'impact de l'environnement sonore sur les citoyens à l'échelle Européenne et particulièrement en France pour nous imprégner à la complexité du phénomène et d'en engager une réflexion à l'échelle locale. Ces informations sont issues des rapports et enquêtes faites à différentes échelles (OMS, INRETS, AFSSE, IFTSAR) qui ont donné lieu à des séminaires et des journées d'études et ont alimenté les secteurs concernés par l'environnement sonore, ses impacts et de définir les principales résolutions des problèmes.

Les travaux présentés concernant les *ambiances sonores* vont d'abord montrer qu'il est possible d'analyser une ambiance sonore (description, perception, etc.) et d'en extraire des éléments qui véhiculent de l'information. Parmi ces informations, celles relatives à l'espace (taille, configuration, etc.) peuvent être maîtrisées, comme l'illustreront d'autres études. Enfin, des travaux regroupés sous le thème des *installations sonores* présentent différentes façons d'intervenir dans l'ambiance sonore en termes artistique, pédagogique ou ludique.

II.1 L'environnement sonore entre définitions et impacts

Le bruit est un phénomène complexe à appréhender: la sensibilité au bruit varie en effet en fonction d'un grand nombre de facteurs liés aux bruits eux-mêmes (l'intensité, la fréquence, la durée...), mais aussi aux conditions d'exposition (distance, hauteur, forme de l'espace, autres bruits ambiants) et à la personne qui les entend (sensibilité personnelle, état de fatigue...).

II.1.1 L'environnement sonore ou bruit dans l'environnement

Le bruit dans l'environnement (également appelé bruit résidentiel ou bruit domestique) est défini comme le bruit émis par toutes les sources sauf le bruit sur le lieu de travail industriel. Les sources principales de bruit de l'environnement incluent le trafic aérien, le trafic routier, le trafic ferroviaire, la construction et les travaux publics et le voisinage.

Dans l'Union Européenne environ 40% de la population est exposée au bruit du trafic routier ce qui équivaut à un niveau de pression acoustique excédant 55 dB(A) pendant la journée, et 20% sont exposés à des niveaux excédant 65 dB(A) [Vincent. B, 2006]. Selon l'analyse de Vincent. B, lorsque tous les bruits de transport sont réunis, il s'est avéré une estimation donnant plus de la moitié des citoyens de l'Union Européenne vivant dans des zones qui ne leur assurent pas un minimum de confort acoustique. Pendant la nuit, plus de 30% sont exposés à des niveaux de pression acoustique excédant 55 dB(A), ce qui perturbe leur sommeil [Vincent. B, 2006].

Des travaux menés en France par l'Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité [Lambert J et al, 2007] devenu l'IFSTTAR depuis son regroupement avec le LCPC permettent de bien mesurer quels sont les effets potentiels du bruit sur la santé au travers des enjeux socio-économiques.

- 12 % de la population est exposée à plus de 65 dB(A)
- 28 % à plus de 60 dB (A)
- 23 % de la population française exprime une gêne due au bruit, dont la répartition en fonction des sources est la suivante :

- bruit routier : 21 %
- bruit ferroviaire : 1,8 %
- bruit avion : 1,2 %
- dépréciation de la valeur des logements (0,4 à 1,1 % /dB(A))
- coût du bruit des transports : 0,26 % du PIB

La nuisance sonore est également grave dans les villes des pays en voie de développement. Elle est due principalement au trafic routier. Dans les zones de trafic routier dense, les niveaux de pression acoustique pendant 24 heures peuvent atteindre 75-80 dB(A) [OMS, 1980].

Contrairement à beaucoup d'autres problèmes d'environnement, la nuisance par le bruit continue à se développer et génère un nombre croissant de plaintes de la part des personnes qui y sont exposées. La croissance des nuisances sonores est insupportable, parce qu'elle a des effets négatifs sur la santé à la fois directs et cumulés. Elle affecte également les générations futures, et a des implications sur les effets socioculturelles, physiques et économiques.

II.1.2 Sources et mesure du bruit

Physiquement, il n'y a aucune distinction entre le son et le bruit. Le son est un phénomène physique qui correspond à une variation de la pression atmosphérique appelée : pression acoustique et la configuration complexe des ondes sonores est désignée par les termes de : bruit, musique, parole etc... Le bruit est ainsi défini en tant que son indésirable [OMS 2010]. La plupart des bruits de l'environnement peuvent être approximativement décrits par plusieurs mesures simples. Toutes les mesures prennent en compte la teneur de la fréquence des bruits, des niveaux de pression acoustique globaux et de la variation de ces niveaux dans le temps. La pression acoustique est une mesure de base des vibrations de l'air qui composent le bruit.

Nous donnons les principales formules utilisées pour le calcul des niveaux sonores.

- Pression acoustique **P** (en N/m² ou en pascals [Pa]), perçue par le récepteur.
- Intensité acoustique **I** (en W/m²), perçue par le récepteur.
- Puissance acoustique **W** (en Watts), émise par la source.

Puisque l'intervalle des pressions acoustiques que les auditeurs humains peuvent détecter est très large, ces niveaux sont mesurés sur une échelle logarithmique avec des unités de décibels.

- Niveau de puissance acoustique : $L_w = 10 \log W/W_0$ (dB) avec $W_0 = 10^{-12}$ watts
- Niveau de pression acoustique : $L_p = 10 \log P^2 / P_0^2 = 20 \log P/P_0$ (dB) avec $P_0 = 20 \mu Pa$ ($2 \cdot 10^{-5} N m^{-2}$),
- Niveau d'intensité acoustique : $L_i = 10 \log I/I_0$ (dB) avec $I = 10^{-12}$ watts/m².

Plus généralement, on travaille avec un niveau d'intensité équivalent qui contient la même énergie que le bruit réel avec un niveau constant dans le temps :

$$L_{AeqT} (dBA) = 10 \log [1/t_1 - t_2] [P^2 / P_0^2] dt$$

En conséquence, les niveaux de pression acoustique ne peuvent pas être ajoutés ou ramenés à une moyenne arithmétique. En outre, les niveaux sonores de la plupart des bruits changent avec le temps, et quand les niveaux de pression acoustique sont calculés, les fluctuations instantanées de pression doivent être intégrées pendant un certain intervalle de temps. La plupart des bruits environnementaux se composent d'un mélange complexe de nombreuses différentes fréquences. La fréquence se rapporte au nombre de vibrations par seconde, de l'air dans lequel le bruit se

propage et il est mesuré en Hertz (hertz). L'intervalle de fréquence audible est normalement de 20 à 20 000 hertz pour les plus jeunes auditeurs avec une audition intacte.

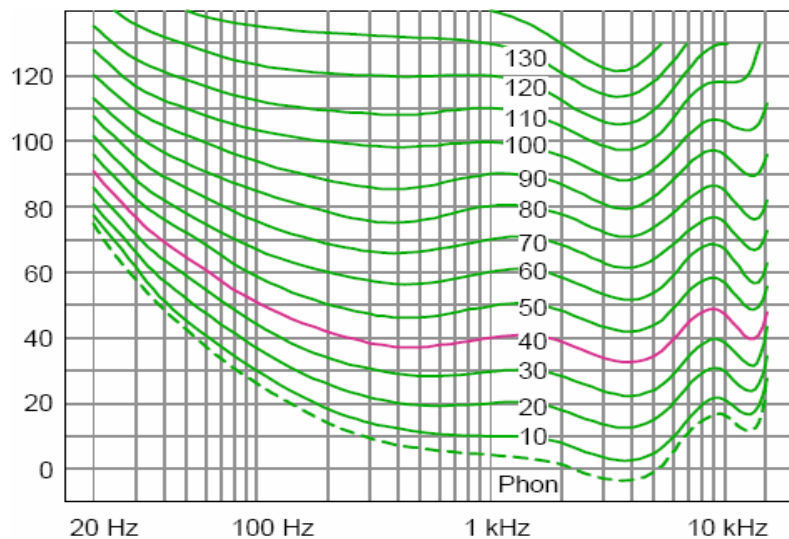


Figure 15: Graphique des courbes d'égale intensité sonore. Source : Brasco M, 2006 (courbes de Fletcher et Munson)

Ce graphique tient compte de notre variation de sensibilité à différentes fréquences. On en déduit qu'au-dessous de 1000 Hz, le seuil acoustique se situe toujours plus haut (c.-à-d. que l'on est moins sensible à un niveau sonore donné dans ces fréquences). Par exemple, à 600 Hz, on entend à partir de 5 dB, mais à 100 Hz, on n'entend qu'à partir de 25 dB. Lorsque les fréquences diminuent, les isophones se rapprochent de plus en plus. Cela veut dire que, pour un saut égal de niveau sonore, on percevra, aux fréquences plus basses, une plus grande différence qu'aux fréquences plus hautes. On déduit aussi qu'on est le plus sensible entre 600 Hz et 4000 Hz.

Donc, nos systèmes d'audition ne sont pas également sensibles à toutes les fréquences sonores et pour compenser, divers types de filtres de fréquence ont été utilisés pour déterminer les amplitudes relatives des composants de fréquence qui composent un bruit environnemental particulier. Un filtre (A) est le plus fréquemment utilisé et corrige les plus basses fréquences comme moins importantes que les moyennes et les hautes fréquences. On l'utilise pour analyser approximativement la réponse en fréquence de notre système d'audition.

Tableau 3: Valeurs du bruit de la vie quotidienne en décibels : Source : OMS 2010

Valeurs en dB	
0	seuil de perception
10	chuchotement ; bruissement des feuilles
20	vent dans les arbres; conversation à voix basse
20	vent dans les arbres; conversation à voix basse
30 à 50	ambiance de bureau; quotidien d'une rue tranquille; conversation normale
55	seuil établi par l'OMS : seuil de gêne excessive à partir duquel le bruit est susceptible de nuire à la santé
60 à 65	conversation haute voix
65	bruit que fait une voiture à 130 kilomètres/heure
65 à 85	ambiance de café; trompette; station de métro
90	Rue bruyante. Gros camion. Métro. Tonnerre. Orchestre classique
100	Klaxon; Scie à ruban; Orchestre rock
120	Douleurs surviennent; Moteur d'avion; Marteau-piqueur
130 à 140	Avion à réaction
150	Appareil auditif en danger (détonation arme à feu)

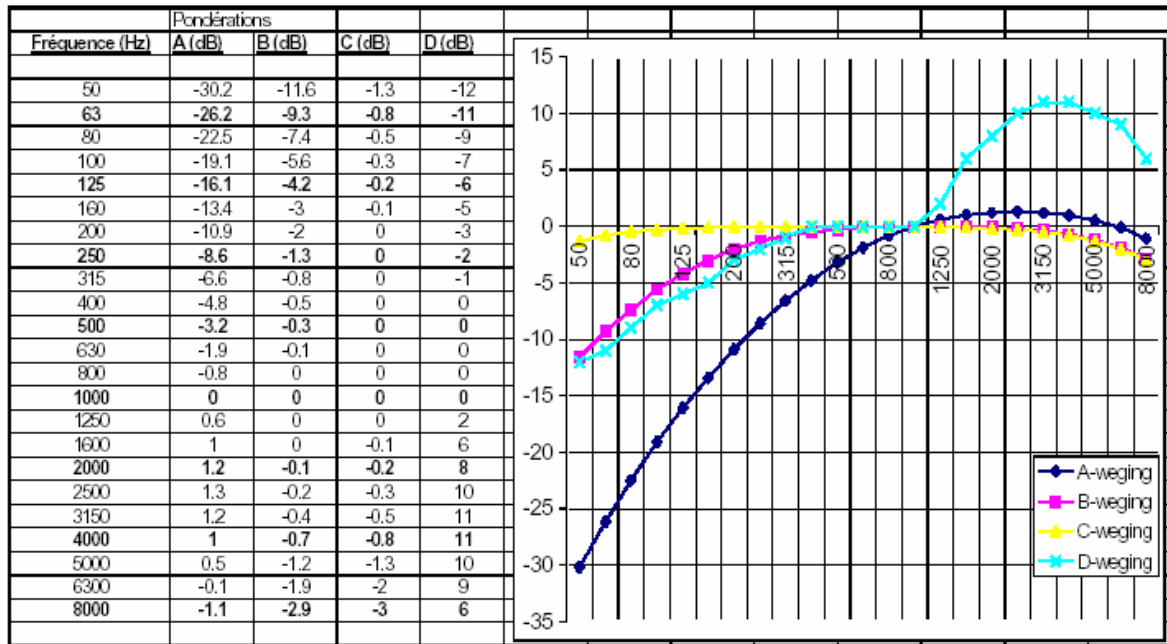


Figure 16: Filtrés et tableaux de pondération. Source : BrascoM,2006

L'effet d'une accumulation du bruit est lié à l'énergie sonore combinée de ces événements (le principe d'énergie égale). La quantité de toute l'énergie pendant une certaine période de temps, donne un niveau équivalent à l'énergie sonore moyenne pendant cette période.

Ainsi, LAeq T est le niveau moyen équivalent d'énergie du bruit dans le filtre (A) pendant la période T. LAeq T devrait être employé pour mesurer des bruits continus, tels que le bruit du trafic routier ou des bruits industriels plus ou moins continus. Cependant là où il y a des bruits distincts, comme le bruit d'avion ou le bruit de train, les mesures de différents événements comme le niveau de bruit maximum (LAmix), ou le niveau d'exposition sonore pesé (SEL), devrait également être obtenu en plus de LAeq T.

Actuellement, la pratique recommandée suppose que le principe d'énergie égale est approximativement valide pour la plupart des types de bruit, et qu'une simple mesure LAeq T indiquera raisonnablement bien les effets prévus du bruit.

II.1.3 Bruit et santé

Les effets sur la santé de la pollution par le bruit, sont indiqués et sont séparés, selon les effets spécifiques: déficit auditif dû au bruit; interférence avec la transmission de la parole, perturbation du repos et du sommeil, effets psychophysiologiques, effets sur la santé mentale et effets sur les performances, effets sur le comportement avec le voisinage et gêne, et interférence avec d'autres activités. Le déficit auditif est défini comme l'augmentation du seuil de l'audition.

Des déficits d'audition peuvent être accompagnés d'acouphènes (qui sonnent dans les oreilles). Le déficit auditif dû au bruit se produit principalement dans l'intervalle de fréquence plus élevée de 3000-6000 hertz, avec le plus grand effet à 4 000 hertz. Mais avec l'augmentation de LAeq, 8h en un temps d'exposition croissant, le déficit auditif dû au bruit se produit même à des fréquences aussi basses que 2000 hertz. Cependant, un déficit auditif ne se produit pas aux niveaux LAeq, 8h de 75 dB(A) ou moins, même en cas d'exposition prolongée sur les lieux de travail [OMS, 2010].

Dans le monde entier, le déficit auditif dû au bruit est le plus répandu des dangers professionnels, et on estime que 120 millions de personnes ont des difficultés d'audition invalidantes [OMS 2010]. Dans les pays en voie de développement, non seulement le bruit sur le lieu de travail, mais également dans l'environnement est un facteur de risque croissant de déficit auditif. Une perte d'audition peut également être provoquée par certaines maladies, des produits chimiques, industriels, des médicaments, des accidents et l'hérédité. La détérioration de l'audition est également due au vieillissement.

L'ampleur du déficit auditif dans les populations exposées au bruit sur le lieu de travail dépend de la valeur de $L_{Aeq, 8h}$, du nombre d'années pendant lequel on a été exposé au bruit, et de la sensibilité de l'individu. Les hommes et les femmes sont de façon égale concernés par le déficit auditif dû au bruit [Lambert J et al, 2007].

Le bruit dans l'environnement avec un $L_{Aeq, 24h}$ de 70 dB(A) ne causera pas de déficit auditif pour la grande majorité des personnes, même après une exposition tout au long de leur vie. Pour des adultes exposés à un bruit important sur le lieu de travail, la limite de bruit est fixée aux niveaux de pression acoustique maximaux de 140 dB, et l'on estime que la même limite est appropriée pour ce qui concerne le bruit dans l'environnement [Lambert J et al, 2007]. Dans le cas des enfants, en prenant en compte leur habitude de jouer avec des jouets bruyants, la pression acoustique maximale ne devrait jamais excéder 120 dB. La conséquence principale du déficit auditif est l'incapacité de comprendre le discours dans des conditions normales, et ceci est considéré comme un handicap social grave. Même les petites valeurs de déficit auditif (10 dB ramenés à une moyenne plus de 2000 et 4000 hertz et pour les deux oreilles) peuvent compromettre la compréhension de la parole [OMS, 2010]. La majeure partie du niveau acoustique dans la conversation est située à la fréquence de 100-6000 hertz, avec un niveau plus important jusqu'à 300-3000 hertz.

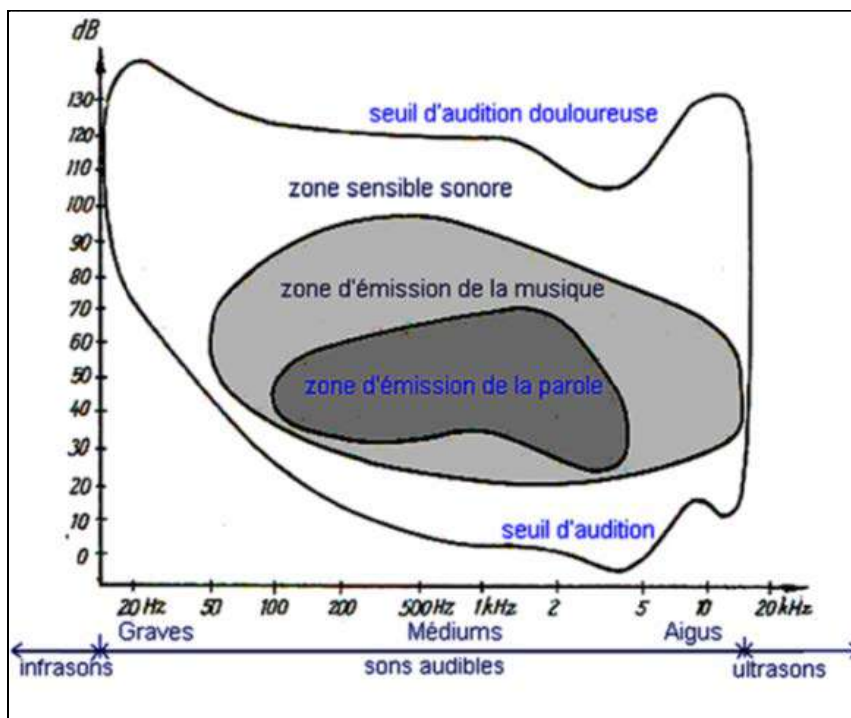


Figure 17: Les seuils d'audition.

Source : METRAVIB (Médiacoustic 01dB)

L'interférence avec la parole est fondamentalement un processus masquant, dans lequel les interférences par le bruit rendent la compréhension impossible. Le bruit dans l'environnement

peut également provenir d'autres signaux acoustiques qui sont importants dans la vie quotidienne, tels que les carillons de porte, la sonnerie du téléphone, du réveille-matin, des signaux d'alarmes, la musique [OMS, 2010].

La compréhension de la parole dans la vie quotidienne est influencée par le niveau sonore, par la prononciation, par la distance, par les bruits interférents, par l'acuité auditive, et par l'attention[Lambert J et al, 2007].À l'intérieur des bâtiments, la compréhension de la parole est également affectée par les qualités de sonorisation. Des temps de réverbération plus de 1s (seconde) produisent une discrimination de la parole et rendent la perception de la parole plus difficile et fatigante. Pour que les auditeurs avec une audition normale comprennent parfaitement la parole, le taux signal/bruit (c.-à-d. la différence entre le niveau de la parole et le niveau sonore du bruit interférent) devrait être au moins 15 dB(A) [OMS, 2010]. Puisque le niveau de pression acoustique du discours normal est environ 50 dB(A), un bruit avec des niveaux sonores de 35 dB(A) ou plus, gêne la compréhension de la parole dans les plus petites pièces. Pour les groupes vulnérables, des niveaux de fond encore plus bas sont nécessaires, et un temps de réverbération en-dessous de 0,6s (secondes) est souhaitable pour une compréhension adéquate de la parole, même dans un environnement silencieux [OMS, 2010].

L'incapacité à comprendre la parole a pour résultat un grand nombre de handicaps personnels et de changements comportementaux. Particulièrement vulnérables sont les personnes souffrant d'un déficit auditif, les personnes âgées, les enfants en cours d'apprentissage du langage et de la lecture, et les individus qui ne dominent pas le langage parlé. La perturbation du sommeil est une conséquence importante du bruit dans l'environnement. Le bruit environnemental peut causer des effets primaires pendant le sommeil, et des effets secondaires qui peuvent être constatés le jour, après exposition au bruit dans la nuit.

II.1.3.1 Fonctions Physiologiques. Chez les travailleurs exposés au bruit, et les personnes vivant près des aéroports, des industries et des rues bruyantes, l'exposition au bruit peut avoir un impact négatif sur leurs fonctions physiologiques [Vincent. B, 2006]. L'impact peut être temporaire aussi bien que permanent. Après une exposition prolongée, les individus sensibles peuvent développer des troubles permanents, tels que de l'hypertension et une maladie cardiaque à des niveaux sonores élevés. L'importance et la durée des troubles sont déterminées en partie par différentes caractéristiques, style de vie et conditions environnementales. Les bruits peuvent également provoquer des réponses réflexes, principalement lorsqu'ils sont peu familiers et soudains[AFSSE, 2004].

II.1.3.2 Gêne. Le bruit peut produire un certain nombre d'effets sociaux et comportementaux aussi bien que des gênes. Ces effets sont souvent complexes, subtils et indirects et beaucoup sont supposés provenir de l'interaction d'un certain nombre de variables auditives. La gêne engendrée par le bruit de l'environnement peut être mesurée au moyen de questionnaires ou par l'évaluation de la perturbation due à des activités spécifiques.

L'OMSpropose la définition suivante : « *La gêne peut se définir comme une sensation dedésagrément, de déplaisir provoquée par un facteur de l'environnement dont l'individu (ou le groupe) connaît ou imagine le pouvoir d'affecter sa santé*»[OMS, 1980].

Selon Mac Lean et Tarnapolsky, la gêne due au bruit recouvre trois types de réactions [Vincent. B, 2006]:

- Le sentiment d'être gêné, irrité, de voir son intimité envahie par le bruit,
- Le report d'inférence avec les activités de tous les jours,

- Les symptômes dus au stress et à prédominance psychosomatique.

Il convient cependant d'admettre qu'à niveau égal des bruits différents, venant de la circulation et des activités industrielles, provoquent des gênes de différente amplitude. Ceci s'explique par le fait que la gêne des populations dépend non seulement des caractéristiques du bruit, y compris sa source, mais également dans une grande mesure de nombreux facteurs non-acoustiques, à caractère social, psychologique, ou économique. La corrélation entre l'exposition au bruit et la gêne générale, est beaucoup plus haute au niveau d'un groupe qu'au niveau individuel. Selon l'analyse de l'OMS, le bruit au-dessus de 80 dB(A) peut également réduire les comportements de solidarité et accroître les comportements agressifs.

II.1.3.3 Interférence avec la perception du langage. Une majorité de la population est sensible à l'interférence du bruit avec la parole et appartient à un sous-groupe vulnérable. Les plus sensibles sont les personnes âgées et les personnes ayant un déficit auditif. Même des déficits auditifs légers dans la gamme de haute fréquence, peuvent poser des problèmes pour la perception de la parole dans un environnement bruyant. A partir de 40 ans, la capacité à interpréter des messages parlés difficiles, à faible redondance linguistique, est affectée par rapport à celle de personnes de 20-30 ans. On a également montré que des niveaux élevés de bruit et des temps de réverbération prolongés, ont des effets plus nocifs chez les enfants qui n'ont pas terminé l'acquisition du langage que chez de jeunes adultes [OMS 2010]. En écoutant des messages compliqués (à l'école, dans une langue étrangère, au téléphone) le taux signal/bruit devrait être au moins de 15 dB(A) avec un niveau de voix de 50 dB (A). Ce niveau sonore correspond en moyenne à un niveau occasionnel de voix d'hommes ou de femmes à un mètre de distance [OMS 2010]. En conséquence, pour une perception claire du langage, le niveau du bruit de fond ne devrait pas excéder 35 dB(A). Dans les salles de classe ou les salles de conférence, où la perception du langage est d'une importance primordiale, ou pour les groupes sensibles, les niveaux de bruit de fond devraient être aussi bas que possible. Des temps de réverbération en-dessous de 1 s sont également nécessaires pour la bonne intelligibilité de la parole dans des pièces plus petites.

II.1.3.4 Déficit auditif. Le bruit qui provoque un déficit auditif n'est nullement limité aux lieux de travail. Des niveaux élevés de bruit se produisent lors de concerts en plein air, dans les discothèques, dans les sports de véhicules à moteur, dans les champs de tir, dans les logements où l'on utilise des haut-parleurs, ou dans les activités de loisirs. D'autres sources importantes de bruit fort sont les écouteurs, ainsi que les jouets et les feux d'artifice qui peuvent émettre des impulsions sonores. La soumission au bruit de l'appareil auditif se traduit par la fatigue auditive et la perte auditive, qui sont toutes deux *«évaluées actuellement par une audiométrie tonale liminaire sur la gamme de fréquences audibles»*, les *«pertes étant exprimées en dB HL (hearing level) par rapport à une population normale standard»* [AFNORS30-007]. Les audiogrammes permettent ainsi de mettre en lumière les effets de perte ou de fatigue auditive. Il existe des facteurs de susceptibilité interindividuelle au bruit [AFSSE, 2004 p19]. Les effets mesurables du bruit sur le sommeil commencent aux niveaux de LAeq d'environ 30 dB. Cependant, plus le bruit de fond est intense, plus son effet sur le sommeil est dérangeant. Les groupes sensibles incluent principalement les personnes âgées, les ouvriers par équipe, les personnes affectées de troubles physiques ou mentaux et autres individus qui ont des difficultés à dormir. La perturbation de sommeil induite par des bruits intermittents augmente avec le niveau maximal de bruit.

II.1.4 Gestion du bruit

Les buts fondamentaux de la gestion de bruit, sont d'élaborer des critères sur la base desquels seront établies les limites des niveaux d'exposition au bruit, et de promouvoir l'évaluation du

bruit, et la lutte contre le bruit au rang d'élément des programmes de salubrité de l'environnement. Ces objectifs de base devraient guider nos politiques nationales de gestion de l'environnement. Le document adopté par les Nations Unies [Agenda 21], soutient un certain nombre de principes de gestion de l'environnement sur lesquels les politiques des gouvernements, y compris des politiques de gestion du bruit, peuvent être basées : le principe de précaution, le principe du "pollueur-payeur" et la prévention du bruit.

Dans tous les cas, le bruit devrait être réduit au niveau le plus bas réalisable dans une situation particulière. Quand il y existe un risque que la santé publique soit mise en danger, une mesure devrait être prise pour protéger la santé publique sans attendre que la preuve scientifique soit pleinement établie. Les coûts associés à la pollution par le bruit (y compris la surveillance, la gestion, la réduction des niveaux et la supervision) doivent être assumés par les responsables de la source de bruit. Des mesures doivent être prises pour réduire le bruit à la source chaque fois que cela s'avère possible.

Un cadre juridique est nécessaire pour la gestion du bruit. Des normes nationales de bruit peuvent habituellement être basées sur des directives internationales. Les normes nationales doivent tenir compte des facteurs technologiques, sociaux, économiques et politiques prévalant dans le pays. Un programme par étapes de la réduction du bruit devrait également être mis en application pour atteindre à long terme les niveaux optima de protection sanitaire. Les autres composants d'un plan de gestion du bruit incluent la surveillance des niveaux de bruit; la cartographie d'exposition au bruit; la modélisation de l'exposition; des méthodes de lutte contre le bruit (telles que la réduction et les mesures de précaution); et l'évaluation des options de lutte. Plusieurs des problèmes associés aux niveaux élevés de bruit peuvent être évités à un coût limité si les gouvernements développent et mettent en application une stratégie intégrée pour l'environnement intérieur, de concert avec tous les acteurs sociaux et économiques.

Les gouvernements devraient établir *"un plan national pour un environnement sonore intérieur durable"* qui s'applique à la fois aux nouvelles constructions aussi bien qu'aux bâtiments existants.

Les priorités réelles de la gestion raisonnable du bruit diffèrent pour chaque pays. L'établissement de priorités dans la gestion du bruit revient, à établir des priorités dans les risques sanitaires à éviter et à se concentrer sur les sources de bruit les plus importantes.

Enfin, le bruit a des effets sur la communication (masquage) et crée une perte d'intelligibilité de la parole dans les situations quotidiennes (au domicile, dans la rue) mais aussi dans les contextes d'apprentissage (à l'école) et professionnels.

L'ensemble des travaux sur la gêne et les effets du bruit sur la santé ont conduit l'OMS à publier un ensemble de recommandations basées sur des valeurs seuils, croisant des facteurs liés aux sources sonores et aux caractéristiques des populations en fonction de leur sensibilité contextuelle (voir tableau suivant).

Tableau 4: Valeurs guides de l'OMS pour le bruit ambiant. Source : OMS 2010

Environnement spécifique	Effet critique sur la santé	LAeq [dB(A)]	Base de Temps [heures]	LAmix
Zone résidentielle extérieure	Gêne sérieuse journée et soirée	55	16	-
	Gêne modérée journée et soirée	50	16	-
Intérieur des logements Intérieur des chambres à coucher	Intelligibilité de la parole et gêne modérée pendant la journée et la soirée	35	35	-
	Perturbation du sommeil, la nuit	30	30	45
A l'extérieur des chambres à coucher	Perturbation du sommeil, fenêtre ouverte	45	8	60
Salles de classe, jardins d'enfants, à l'intérieur	Intelligibilité de la parole, perturbation de l'information, communication	35	Pendant la classe	-
Salles de repos des jardins d'enfants,	Perturbation du sommeil	30	Temps repos	45
Cours de récréation, extérieur	Gêne (source extérieure)	55	Récréation	-
Hôpitaux, salles/chambres, à l'intérieur	Perturbation sommeil, la nuit	30	8	45
	perturbation sommeil, journée-soirée	30	16	-
Hôpitaux, salles de traitement, l'intérieur	Interférence avec repos, convalescence	#1		
Zones industrielles, commerciales, marchandes, de circulation ext. et int.	Perte de l'audition	70	24	110
Cérémonies, festivals, divertissements	Perte d'auditions (clients < 5 fois/an)	100	4	110
Discours, manifestations extérieures et intérieures	Perte de l'audition	85	1	110
Musique et sons diffusés par écouteurs	Perte de l'audition	85#4	1	110
Impulsions sonores générées par des jouets, feux d'artifice et armes à feu	Perte de l'audition (adultes)	-	-	140 #2
	Perte de l'audition (enfants)	-	-	120#2
Parcs naturels et zones protégées	Interruption de la tranquillité	#3		

1: Aussi bas que possible.

2: La pression acoustique maximale mesurée à 100 millimètres de l'oreille.

3: Des zones extérieures silencieuses doivent être préservées et le rapport du bruit au bruit de fond naturel doit être gardé le plus bas possible

4: Sous des écouteurs, adaptés aux valeurs de plein air

Le concept d'étude d'impact du bruit environnemental est essentiel dans la lutte contre le bruit. Une telle étude devrait être exigée avant de mettre en application un projet quel qu'il soit, qui augmenterait de manière significative le niveau du bruit environnemental dans une collectivité. L'étude devrait inclure : une description de l'environnement bruyant existant, le niveau prévu du bruit de la nouvelle source, une évaluation des effets défavorables sur la santé, une évaluation de la population en danger, une évaluation des risques et de leur acceptabilité. La gestion de l'environnement sonore est importante pour le cadre de vie de nos concitoyens ce qui nous incite à définir des recommandations pour une meilleure gestion dans une optique de développement durable. Ce travail sera mis en valeur dans les conclusions générales et perspectives.

II.2 Les ambiances sonores

Cette partie aborde le thème des ambiances sonores selon plusieurs points de vue. D'abord les ambiances sonores sont considérées comme l'environnement des sons, c'est à dire tout ce qu'il y a de sonore dans notre environnement selon la temporalité et le lieu. Des définitions sont présentées ainsi que des travaux sur l'analyse et la perception de cet environnement des sons. Ensuite, l'ambiance sonore est considérée en tant que paysage sonore, c'est à dire une composition sonore que l'on peut modifier pour la rendre plus adaptée à un usage, un confort, etc. Enfin, l'ambiance sonore est abordée du point de vue de mise en œuvre du sonore, c'est à dire une composition sonore afin de communiquer une intention particulière.

II.2.1 Définitions

Au début des années 70, le compositeur Canadien Murray Schafer [Murray Schafer. R, 1079] introduit la notion de *paysage sonore*, qu'il définit de la manière suivante : *«l'environnement des sons. Techniquement, toute partie de cet environnement pris comme champ d'étude. Le terme s'applique aussi bien à des environnements réels qu'à des constructions abstraites, tels que compositions musicales ou montages sur bande, en particulier lorsqu'ils sont considérés comme faisant partie du cadre de vie»* [Murray Schafer. R, 1079, p 376].

Cette définition historique est très générale puisqu'elle englobe l'ensemble des sons qui nous entourent, qu'ils soient produits par la nature ou par l'homme. Cependant, Murray Schafer insiste sur le fait que le paysage sonore n'est pas la simple somme des sons qui le composent, mais qu'il est aussi constitué d'interaction pouvant exister entre ces sons.

Dans son analyse de l'environnement, Murray Schafer définit que *«le paysage sonore est un champ d'interaction même lorsque l'on considère individuellement les faits sonores qui le composent. Etudier la manière dont les sons s'influencent et se modifient les uns les autres (nous influencent et nous modifient nous-mêmes) est une tâche infiniment plus délicate que disséquer en laboratoire des sons isolés»* [Murray Schafer. R, 1079, p 187].

Cette notion de paysage sonore contient l'idée d'un ensemble composé de sources sonores et des interactions entre ces sources et l'espace. Ainsi l'auteur met en évidence la problématique de la perception du paysage sonore, et la façon dont les sons interagissent avec la personne qui les perçoit. Cependant Schafer ne détaille pas plus précisément le type d'interaction mis en jeu.

Plus intéressant dans le cas d'un espace construit déterminé par son enveloppe architecturale, s'ajoutent alors à l'environnement sonore les interactions entre les sources et l'espace. Ces interactions sont importantes et intéressantes dans le sens qu'elles peuvent être une réverbération ajoutée au son, des échos, etc.

Dans son analyse Dauby [Dauby. Y, 2004] met en évidence l'ouverture de ce nouveau champ de recherche affirmant que *«ce que compose Schäfer, dans son ouvrage, est finalement moins un outil méthodologique, que l'ouverture d'un domaine interdisciplinaire ayant pour objet la perception sonore de l'environnement naturel et urbain»*. [Dauby. Y, 2004 p 11].

Ces définitions montrent que la notion d'environnement sonore ouvre un champ d'étude interdisciplinaire très large. Dans notre travail de recherche sur les espaces urbains des centres anciens (Les places, les rues, les marchés, les parcs...), nous retiendrons que les ambiances sonores sont un ensemble composé d'interactions entre les différents éléments composants cet

espace (sources, activités et le lieu). C'est cet ensemble d'interactions que nous allons étudier faisant ainsi l'objet de cette recherche.

II.2.2 Notions de paysages sonores

La notion de *paysage sonore* (Soundscape) traduit un point de vue esthétique de notre quotidien sonore, point de vue qui intéresse plus particulièrement les concepteurs (Architectes et musiciens). La notion de paysage sonore est reprise par Delage B [Delage B, 1979], par [Mariétan 1985] et composent ainsi par des interventions *musicales* le milieu urbain. Les "*sons du quotidien*" sont esthétiquement mis en scène au travers des "*parcours sonores*" ou des "*jardins sonifères*".

L'idée d'émergence des phénomènes sonores permet d'analyser la qualité des objets sonores reconnaissables (*empreintes* d'une sonoscène) qui se distinguent d'un premier plan sonore identifié (*événements* et *signaux* d'une ambiance) se détachant lui-même d'un fond sonore (*tonalité* d'un *paysage*) [Murray Schäfer. R, 1979].

Nous présentons ici différentes analyses de la composition sonore de *paysages*. Chacune propose un type de classifications pour observer et comprendre les natures sonores de ces *paysages*.

Selon Schäfer [Murray Schäfer. R, 1979], le *paysage* sonore est le témoin des activités se produisant en un lieu. Le *paysage sonore urbain* se compose de *bruits* élémentaires tels que :

- les *bruits mécaniques* : circulations (trafic routier, ferroviaire, aérien), grosses industries, ateliers, chantiers ;
- les *bruits de société* : domestique, cérémonie et fête (fêtes religieuses, foule, manifestations, marché de quartier), commerce, artisanat et bureaux, loisirs, musique, parcs et jardins (bruits de la nature, vent, pluie, orage) ;
- les *bruits humains* : voix, pas, effet personnels ;
- les *indicateurs sonores* renseignent sur le sens du bruit de type *informatif* (cloche, gong, sifflets, bruits du temps, téléphone), de type *effet* qualifiant l'espace (réverbération, absorption, seuil, rupture, coupure) et les *bruits de l'espace social* (les autres, la communauté).

Cette classification présente plusieurs ambiguïtés comme l'association des bruits de la nature aux *bruits de société* et la distinction des *bruits de l'espace social* dans la classe des *indicateurs sonores*. En effet, selon Delage, "*ces paysages sonores apparaissent principalement de trois ordres : étrangère à l'humain, comme le vent et la pluie, ou bien en lien direct avec une présence humaine, comme la voix et les pas, ou indirect, comme la musique ou les véhicules*" [Raimbault. M, 2002 p29].

Selon Léobon [Léobon. A 1994], la nature des sources sonores qui composent un *paysage* renseigne sur le *caractère* sonore d'une scène. Au-delà d'une simple cartographie de niveaux sonores, de type cartographie du bruit routier, le dépouillement de séquences sonores enregistrées permet de "phonographier" la ville selon six types de sources possibles [Raimbault. M, 2002 p 29]. Cette typologie est issue d'une analyse phénoménologique des discours de passants et d'habitants et présente un compromis adapté à l'analyse fonctionnelle des espaces publics.

La nature des sources sonores est décryptée, de façon similaire à l'analyse de Delage, selon le degré croissant d'humanité :

- source de *Bruit de Fond* (calme et faux silence) ;

- source d'*Activité Urbaine* (bruit de moteur, bruit de transport en général et bruit de travaux) ;
- source d'*Activité Humaine* (acte qui relève de loisir, d'activités commerciales) ;
- source de *Bruit d'Animaux* (oiseaux, aboiements) ;
- source de *Présence Humaine* (indices de passages humains) ;
- source de *Langage et Communication* (signaux, animations musicales, conversations intelligibles).

L'étude de l'appréciation qualitative des *paysages* sonores fait ressortir l'importance des attentes des usagers selon leurs profils socio-psychologique. En effet, selon ses activités d'occupations ou son âge, un habitant ou un passant n'aura pas les mêmes attentes concernant un *paysage* sonore.

Pour un travail d'identification synthétique, la prise en compte de tous ces profils perceptifs est difficile. Notre travail de recherche sera de cerner les critères les plus pertinents en regard de l'appréciation sonore d'un espace urbain afin de simplifier ces profils pour des lieux spécifiques. Nous présentons dans le tableau ci-dessous la notion des "trois confort" définis selon Amphoux¹ en regard d'une interprétation des attentes des auditeurs.

Tableau 5 : Dimensions des "trois confort de l'habitat" selon Amphoux. Source : Raimbault. M 2002

Confort de commodité Instrumentation Isolation et protection	Confort de maîtrise Circonstances, activités et objets sonores	Confort de réserve Possibilités de choix spatial et de régler son environnement
Gêne totale = gêne maximale	Gêne dépendant du caractère fort, long, impulsif, répétitif, aigu, attribuée à l'une des sources	Gêne due à un bruit imposé et imprévisible, mais pas forcément fort, long, impulsif, répétitif ou aigu
Normes et seuils d'acceptabilité (LAeq, spectres)	Forme dynamo-rythmique (émergences)	Implication de l'auditeur – acteur Bruit informatif : signatures sonores

La lecture des "trois confort" propose une vision de l'appréciation des phénomènes selon des facteurs de gênes physiques tels les seuils d'audition, la durée d'exposition, la périodicité et l'impulsivité mesurés, mais aussi des facteurs psychologiques, suivant la période du jour, la nature de la source et le rôle actif ou passif de l'auditeur. Les *attentes* des usagers définissent le degré de confort souhaité : un *confort de commodité* pour la protection, un *confort de réserve* pour faire une activité particulière ou un *confort de maîtrise* exigeant d'être entièrement acteur de son environnement.

Si la "théorie des trois confort" répond adroitement aux spécificités de l'habitat, elle reste cependant difficile à appliquer pour l'analyse du confort acoustique des espaces urbains, où les citoyens peuvent être à la fois acteurs et auditeurs suivant le *paysage* où ils se trouvent.

Ainsi selon son analyse, Raimbault [Raimbault. M, 2002] propose le tableau ci-dessous d'exemples de *paysages* sonores urbains suivant la description des *caractères* acoustiques variables des six natures de sources sonores classées par Léobon [Léobon. A 1994].

Suivant l'analyse des "trois confort" d'Amphoux et afin de classer certains phénomènes sonores urbains a priori en *désagréables* ou *agréables*, Raimbault introduit le *caractère inhabituel*. Celui-ci met en avant l'ambiguïté de certains *paysages* sonores, regrettables pour les uns, inconnus

¹Tiré de l'intervention de M. Amphoux dans le cours sur la *problématique du Confort et de l'inconfort dans l'espace construit*, DEA Ambiances Architecturales et Urbaines 1997-98. Cité par Raimbault M 2002 in Simulation des ambiances sonores urbaines. P30

pour d'autres mais satisfaisants pour certains. Selon cette analyse succincte, l'auteur met en avant la "relativité" de l'interprétation des phénomènes sonores selon le contexte où ils sont perçus.

Tableau 6: Observation des possibles caractères acoustiques selon les natures des sources sonores issues de [Léobon. A, 1994] Classification théorique et non expérimentale. Source : Raimbault. M 2002

Natures des sources sonores	Caractères acoustiques à nuancer selon les « horaires journaliers » : matin, soir, nuit (sommeil)		
	"désagréable" types aigus, forts et continus, irréguliers et discontinus	"agréable" types réguliers, souvenir personnel, plaisirs	"inhabituel" valeur émotionnelle, surprise, inconnu ou étrange
Bruit de Fond (BF)	rumeur sonore urbaine	mixage de sons divers et simultanés	lointain non clairement identifié
Activités Mécaniques (M)	Circulations (trafic routier, ferroviaire, aérien), moteurs, grosses industries, chantiers	ateliers	sirène, coup de frein
Activités Humaines (A)	manifestations, cloches, sirènes, commerces, bruits domestiques (aspirateur, perceuse)	bruits de société : artisanat, marché de quartier, cérémonie, Fêtes, religieuses (cloches), fête, loisirs,	sonnette, alarme, pétards
Bruit de la Nature (N)	orage, tonnerre, vent, grincement	oiseaux, pluie	craquements, chute
Présence Humaine (P)	voisinage (téléphone, aboiements)	jeux, nourriture qui croustille, enfants	cris
Langages et communications (L)	effets de corps	voix, musique	dispute

II.2.3 Ambiances et mise en perspective

Pendant longtemps et c'est sans doute encore souvent valable aujourd'hui, l'espace urbain a été la résultante d'un urbanisme dont la prise en compte de la dimension sonore s'avère très négligée ou rarement pris en compte. Ce qui ne veut pas dire que l'espace sonore est alors absent. Celui-ci est bien présent, se met en avant avec ses activités mais surtout bruyant et le plus souvent considéré comme stressant, gênant et en définitif comme une nuisance. La lutte contre les nuisances sonores devient alors une nécessité, une priorité. Le son des villes est considéré majoritairement comme du bruit. C'est alors presque exclusivement par une limitation de l'intensité sonore, comme seule mesure acoustique physique, que la réglementation légifère. Ainsi sont nées les cartes de bruits, les prévisions des niveaux sonores selon les flux circulatoires, les niveaux d'isolation minimum à l'intérieur des logements. Autant de consignes qui permettent de gérer un confort minimal par l'application d'un niveau d'inconfort à ne pas dépasser (cf chapitre précédent).

Bien que nécessaire, cette approche trouve ses limites. S'il n'est pas souhaitable de vivre dans une ville dans laquelle on ne s'entendrait pas, il est peut-être encore moins pensable de vivre dans une ville silencieuse.

La notion de qualité sonore des espaces apparaît alors comme une dimension qu'il est utile, voire urgent de travailler : *«Le bruit est un facteur de dégradation de l'environnement sonore urbain, contre lequel on s'efforce de lutter. Mais on oublie parfois que le son a aussi des qualités. Repérer, nommer, puis protéger, voire renforcer ces qualités, c'est se donner un moyen inédit de lutter contre le bruit. C'est passer d'une attitude défensive à une attitude offensive»* [Amphoux. P, 1993 p 6]. C'est dans cette optique que s'inscrit en partie ce travail.

Les pouvoirs publics, progressivement, prennent enfin conscience qu'il existe une autre voie que la seule lutte contre le bruit : "*«La quantification du bruit (les décibels) est l'approche privilégiée des pouvoirs publics. Elle exclut les aspects qualitatifs pourtant déterminants dans la gêne ressentie. [...] Préserver un environnement sonore de qualité tout en poursuivant la réduction quantitative des bruits, tel est l'objectif à long terme des pouvoirs publics»*[Serrero. J-C, 2001 pp. 543-544].

À l'opposé de la démarche qui consiste à lutter contre les nuisances sonores, une autre attitude a vu le jour. Le chercheur et compositeur Murray Schäfer dans les années 70, par la notion de paysage sonore désigne ce qui dans l'environnement est perceptible comme unité esthétique. En abordant l'environnement par le biais du patrimoine sonore ordinaire, il ajoute la dimension qualitative et surtout esthétique comme critère d'appréciation qui deviennent des critères d'évaluation de l'espace sonore[Murray Schäfer. R, 1979].

*«L'habitant, lui, s'il est aussi écoutant, n'est pas en situation d'être face à un paysage, contemplatif et immobile, à la recherche d'une idéale beauté compositionnelle des sons dans l'espace. Il se déplace, participe, communique, agit, interagit continuellement avec l'espace sonore urbain. Il n'est pas simplement **face** à un espace sonore, il est bien **dans** l'espace sonore, il est même **del** l'espace sonore»*[Nicolas. Tixier, 2001 p228].

Sans tomber dans la quête aux décibels de la nécessaire lutte contre le bruit, de plus en plus de travaux s'ouvrent à l'articulation entre les dimensions quantitatives et les dimensions qualitatives du son. Là encore, une autre articulation qui, par contre, n'est encore qu'émergente est celle qui permettrait d'établir des passages entre analyse et conception de l'espace sonore.

Actuellement, et en dehors des nombreux travaux de modélisation numérique, on peut citer un ensemble de personnes ou de structures qui travaillent à établir des articulations entre pratiques et recherches.

L'architecte Bernard Delage[Delage. B et al, 1996] en créant son propre bureau d'étude participe de cette tendance. Il a mis en place une méthodologie et un mode de rendu sensible qui articulent trois étapes :

- écouter ce que les gens disent,
- dire ce que l'on perçoit,
- et observer ce que les gens font

Dans la même catégorie, on pourrait aussi citer les travaux de la société Acouphen[Droin. L, 2008] qui développe de plus en plus le versant qualitatif et prédictif dans l'acoustique urbaine.

Le milieu universitaire n'est pas en reste. On trouve aussi des travaux de recherches qui visent très directement la pratique. Il devenait donc nécessaire de sortir de l'ornière du tout bruit et de revenir à un sonore ordinaire tel qu'il est vécu par tout un chacun.

Cette position critique a été à la base de la problématique du laboratoire le CRESSON depuis 1979. Sur le plan méthodologique, tout en travaillant en parallèle à partir de cartes mentales sonores, le Cresson a développé une méthode nommée *l'entretien sur écouteréactivée* [Augoyard. J-F, 2001]. Elle consiste à relever dans un premier temps des fragments sonores représentatifs de l'environnement à étudier. Dans un second temps, il s'agit de mettre des gens en situation d'écoute de ces fragments sonores et de recueillir leurs commentaires. Les personnes

enquêtées sont des habitants du lieu, récitant ainsi leur quotidien, tout autant que des spécialistes de l'environnement sonore confrontant leurs points de vue. *"Il s'agit d'une sorte de procédure projective dont le but n'est pas de faire advenir le latent individué (comme dans les tests projectifs), ni exactement de "vérifier" ce que l'observation acoustique et architecturale révèle, mais de favoriser l'éclosion de l'expression des interviewés sur divers aspects de l'environnement sonore urbain"*[Augoyard. J-F, 2001].

En s'appuyant sur la méthode de l'écoute réactivée, Pascal Amphoux, a mis au point une méthodologie pour approcher l'identité sonore des villes. Elle a été testée sur cinq villes européennes. Cette méthode n'est pas seulement un guide pour l'étude des identités sonores urbaines. Elle peut aussi être considérée comme *un outil de représentation* et comme *un outil potentiel de création* de ces identités en ne s'adressant pas uniquement aux chercheurs, mais aussi aux concepteurs et aux gestionnaires de l'espace urbain[Nicolas. T, 2001 p23].

Les travaux du laboratoire GRECAU Groupe de Recherche Environnement Conception Architecturale et Urbaine (ex ERIAC Bordeaux de l'ENSAP : Équipe de Recherche Interdisciplinaire sur l'Acoustique et le Confort en architecture et urbanisme) développe leurs recherches dont le but pour l'acoustique urbaine *"est d'aboutir à l'élaboration d'un indicateur de confort (gêne / satisfaction) et de proposer un outil opératoire destiné aux concepteurs et aux décideurs intervenant dans l'aménagement urbain à partir de la qualification de l'identité sonore d'une ville (Plan d'Organisation Sonore d'un Quartier)"*[ERAC, 1997]¹. Ces travaux préliminaires lui ont permis de développer la méthodologie d'évaluation du paysage sonore urbain basée sur la situation sonore du site tel qu'il est : promenades sonores + enquêtes in situ + relevé de l'espace urbain.

Enfin, on trouve les travaux du Laboratoire d'Acoustique Musicale² qui relèvent d'une démarche plus expérimentale. Ils sont tournés vers l'analyse des sons tant dans leur modalité physique qu'au niveau de la perception par l'humain.

¹ ERIAC, Équipe de Recherche Interdisciplinaire sur l'Acoustique et le Confort en architecture et urbanisme- Rapport d'activité octobre 1997 sous la direction de Catherine Semidor. Bordeaux. France.

² LAM, Laboratoire Acoustique Musicale : Catégorisation du sonore d'après des écoutes en laboratoire. Paris. France

CRESSON : De l'environnement sonore aux ambiances, les recherches de ce laboratoire de l'Ecole nationale supérieure d'architecture de Grenoble portent sur l'environnement sensible et les ambiances architecturales et urbaines. Tout d'abord centré sur l'espace sonore, le laboratoire a étendu, à partir des années 90, ses investigations aux multiples dimensions de la perception sensible in situ. Ses recherches abordent les phénomènes lumineux, thermiques, olfactifs, tactiles et kinesthésiques. Elles s'appuient sur des méthodes pluridisciplinaires originales à la croisée des sciences humaines et sociales, de l'architecture et des sciences pour l'ingénieur. Sous la double tutelle du CNRS et du Ministère de la Culture et de la Communication, le CRESSON constitue avec le laboratoire CERMA, de l'École Nationale Supérieure d'Architecture de Nantes, l'Unité Mixte de Recherche "Ambiances architecturales et urbaines" du CNRS.

GRECAU (sous la direction du Professeur Catherine SEMIDOR) est une équipe pluridisciplinaire qui se situe à l'interface entre recherche fondamentale conduite par des scientifiques et recherche appliquée menée par ceux-ci avec des praticiens. Les travaux de ses chercheurs s'inscrivent dans une problématique globale fondée sur l'étude des relations entre le milieu construit et son environnement en voulant prendre en compte le vécu et le confort des usagers ainsi que les représentations que ces derniers en ont pour eux-mêmes et s'en font aux yeux des autres. A partir de l'étude des facteurs d'ambiances physiques, (dans la dimension du sonore, de la lumière naturelle et artificielle, des conditions climatiques et d'économies d'énergie), de leur perception et de leur représentation ainsi que de leur interrelation avec les formes urbaines et architecturales, des méthodologies visant à produire des outils d'aide à la décision et à la conception des espaces ont été développées. Il s'agit donc d'investir des champs d'étude appliqués aux projets architecturaux et urbains, notamment à travers des approches transdisciplinaires concernant le développement durable, les processus dynamiques de transformation de la ville, du paysage ou du patrimoine et les jeux d'acteurs du projet. Par l'intermédiaire de ses membres le GRECAU appartient au réseau Xylofutur et au GDR CNRS 3372 Ville Silencieuse durable (VISIBLE) au niveau national et aux réseaux internationaux Passive and Low Energy Architecture, Ambiances.net, COST Action TD 0804 on Soundscape of European Cities and Landscapes ainsi qu'au groupe ISO /TC 43/SC 1/WG 54 « Evaluation de la perception de la qualité du paysage sonore ».

Conclusion

Cet ensemble de travaux a permis de sortir des études monodisciplinaires considérant l'espace sonore comme une nuisance, et de passer à la notion de confort puis à celle d'ambiance en intégrant des approches interdisciplinaires.

Savoir comment approcher les ambiances sonores d'un espace urbain de la taille d'un quartier ou d'une ville est une vaste question et pose une série d'interrogations. Ce qui nous amène à la problématique de la prise en charge de la notion d'ambiances dans le processus de conception du projet architectural ou urbain.

Confirmation de l'hypothèse 2 : L'acoustique est un facteur déterminant de la qualité du projet, donc qualité du cadre de vie.

CHAPITRE III

AMBIANCES ET PROCESSUS DE CONCEPTION

Introduction	61
III.1 Définitions de la conception	61
III.2 Conception et confort acoustique	61
III.3 Les études acoustiques dans le bâtiment	62
III.3.1 Problématique de la conception du bâtiment	63
III.3.2 Le sous - système acoustique	67
III.3.3 Finalités du système acoustique	69
III.3.4 Morphologie du système acoustique	72
III.3.5 Aspect dynamique de la conception acoustique	73
III.3.6 Interactions avec les autres champs disciplinaires	74
Conclusion	75

CHAPITRE III :AMBIANCES ET PROCESSUS DE CONCEPTION

Introduction

La conception architecturale est un processus complexe dans lequel des entités de diverses natures sont manipulées. Parmi celles-ci, les ambiances représentent les interactions perçues entre les phénomènes physiques et les formes de l'environnement construit faisant l'objet de notre recherche. Dans ce chapitre nous essaierons de comprendre comment se fait la prise en compte des ambiances dans le projet architectural ou urbain?

III.1 Définitions de la conception

Pour mieux assoir notre travail, nous donnons en premier lieu quelques définitions sur la conception.

Ainsi, selon les travaux de recherche sur la conception d'Ahmed Laaroussi [Laaroussi. A, 2007] Serge Tichkiewitch, cité par Ahmed Laaroussi donne la définition suivante : « *la conception consiste à donner un ensemble de propositions permettant de décrire le produit (forme, dimensions, moyens d'obtention...) et répondant globalement à un cahier des charges (fonctions à assurer, conditions de fonctionnement, durée de vie souhaitée, environnement,...)* » [Tichkiewitch, 93].

Ahmed Laaroussi [Laaroussi. A, 2007] explique dans ces travaux de recherche et donne quelques-unes des propriétés de la conception, en la définissant comme « *étant à la fois contrainte (on conçoit en vue de répondre à un besoin, donc à un ensemble de contraintes) et créative (on ne peut prédire son résultat et son cheminement, même à très court terme). Elle est à la fois cognitive et productive, puisqu'on ne peut concevoir sans produire des supports et des environnements externes appelés artefacts. Enfin la conception est le plus souvent à la fois individuelle et collective* ».

III.2 Conception et Confort Acoustique

Les études du confort acoustique d'un projet architectural ont pour objectif de permettre aux usagers de vivre dans une ambiance sonore confortable. Pour cela les concepteurs sont amenés à mettre en œuvre des dispositifs aussi bien géométriques que technologiques qui permettent [Karroum. M, 1991]:

- d'avoir une ambiance sonore à l'intérieur des locaux agréable et confortable ;
- d'assurer la protection contre les nuisances provenant de l'environnement extérieur et des équipements internes.

Dans ces travaux de recherche Karroum. M, [Karroum. M, 1994.b] explique le principe de résolution des problèmes. Selon Karroum. M, et afin de proposer des solutions appropriées assurant une bonne ambiance sonore ou bien un certain niveau de confort acoustique, « *l'objectif du concepteur est tout d'abord l'identification des sources sonores tant d'un point de vue physique, physiologique et psychologique en étudiant les réactions des usagers vis-à-vis de ces sources sonores. Puis tenant compte des effets de ces sources sur leur comportement, ils déterminent les objectifs à atteindre d'un point de vue du confort acoustique. Ils proposent, enfin, les moyens à mettre en œuvre et permettant de remplir ces objectifs* ». [Karroum. M, 1994.b].

Outre les aspects subjectifs liés à la physiologie et à la psychologie qui conditionnent le confort acoustique, ils doivent aussi considérer d'autres aspects liés à l'économie, à l'existence des moyens technologiques permettant d'atteindre ces objectifs et à l'interférence pouvant avoir lieu entre la composante "confort acoustique" et les autres composantes du projet

architectural (Confort thermique, confort lumineux, la structure, les fondations,...)[Karroum. M, 1994.b]. En effet, en ne prenant pas en considération tous ces aspects lors de la définition des objectifs du confort acoustique à satisfaire, les concepteurs risquent d'être amenés à avoir des projets architecturaux mal conçus dans leur globalité.

La nécessité d'une approche globale et multi technique pour aborder la conception du confort acoustique du projet architectural s'avère donc indispensable. Cette démarche doit permettre d'appréhender les différentes interactions pouvant avoir lieu entre d'une part le projet et son environnement et, d'autre part, avec les différents sous-systèmes constituant le projet architectural défini comme le "système bâtiment" [Karroum. M, 1994.b]. Ce sont ailleurs ces interactions qui caractérisent la complexité des études du confort acoustique des bâtiments.

Tenant compte de la complexité de la conception acoustique du projet, Karroum. M [Karroum. M, 1994.b] propose l'analyse systémique étant l'approche qui paraît la plus efficace. Dès lors il explique que *grâce à «cette approche, les paramètres liés au confort acoustique peuvent être définis, l'influence des caractéristiques physiques et géométriques du bâti sur le confort peut être analysée et les sollicitations, aussi bien extérieures qu'intérieures, auxquelles le cadre bâti est soumis peuvent être identifiées. Le cadre bâti ne peut s'analyser que par rapport à ces sollicitations : les sons perçus par un individu dans un logement sont tributaires des performances acoustiques du cadre bâti mais également du niveau sonore régnant à l'intérieur et à l'extérieur du logement¹».*

L'analyse débouche sur l'identification des moyens appropriés à mettre en œuvre ainsi que sur les objectifs acoustique à atteindre. Il s'agit de définir² aussi bien les *variables*, les *paramètres* et les *contraintes* de conception que le couplage pouvant avoir lieu entre eux. Ils constituent les connaissances relatives au domaine de la conception acoustique et sont nécessaires à la proposition d'outils d'aide pour la conception acoustique des bâtiments dans un contexte multitechnique et dynamique [Karroum. M, 1994.b].

III.3 Les études acoustiques dans le bâtiment

Avant d'aborder les problèmes acoustiques dans les bâtiments et d'essayer d'y apporter les éléments de réponse, il nous paraît indispensable de passer en revue la problématique de la conception d'un bâtiment en tant que projet architectural dans son contexte général et préciser, d'une part, la position de la "composante acoustique" par rapport à ce contexte et, d'autre part, les hypothèses qui permettent de passer de la conception des bâtiments à la conception acoustique des bâtiments[Karroum. M, 1994.a].

¹Par exemple c'est la différence entre le bruit transmis et le bruit d'ambiance qui sera prise en compte. La gêne intervient lorsque l'écart entre le bruit réel et le bruit de fond est supérieur à 5 dB(A) de jour et à 3 dB(A) de nuit. C'est aussi le problème des constructions en zone rurale qui devraient être mieux isolées sur le plan acoustique que celles réalisées en ville !" [Servant, 1991].

²Les variables de conception appelées variables d'état: ce sont les symboles qui peuvent prendre des valeurs différentes en fonction du contexte, des objectifs à atteindre et sur lesquelles un concepteur peut agir. Par exemple, le concepteur spécifie la nature (béton, bloc, ...) et l'épaisseur (10cm, 18cm, ...) appropriées pour obtenir un indice d'affaiblissement. Les paramètres de conception. Ce sont des symboles qui peuvent prendre des valeurs différentes mais sur lesquels un concepteur ne peut pas agir. Ainsi, le débit de circulation d'une route est à considérer comme un paramètre de conception. Les contraintes de conception représentent des conditions visant à restreindre les valeurs que peut prendre une variable de conception. Par exemple, l'épaisseur d'une paroi en béton ne doit pas dépasser 20 cm, ...

La démarche adoptée pour approcher la conception des bâtiments sera présentée mettant l'accent sur le "sous-système acoustique". Elle nous sert comme un schéma directeur pour étudier, par la suite, les problèmes de la correction acoustique et de l'isolation acoustique.

III.3.1 Problématique de la conception du bâtiment

La conception des bâtiments est un processus complexe qui conduit à la définition des formes, des volumes, des éléments technologiques et des équipements permettant de répondre à des objectifs pré-définis, et au moins à ceux qui sont réglementaires.

En effet, concevoir un bâtiment nécessite des savoirs multiples [Boudon P, 1997] (esthétiques, graphiques, techniques, juridiques, financiers, etc.), *partagés* avec et entre les différents acteurs. Il y a de fait, une forte interaction de l'architecte en tant que sujet avec l'environnement du projet (textuel, graphique, physique) mais également avec d'autres partenaires (autre architecte, maître d'ouvrage, ingénieur, constructeur,...) co-acteur de la conception.

Comme l'affirme Conan M [Conan M, 1990], étant donné que dans la majorité des cas, le travail de conception n'est qu'une construction mentale de groupe, il oblige à l'interaction entre individus et devrait produire un apprentissage collectif. Cette conception réputée « classique » depuis les années 70 représente la conception en architecture comme processus cyclique et tourbillonnaire ou processus en hélice.

Selon cette représentation, la réussite du projet demande une vraie coopération entre architectes, ingénieurs de bureaux d'études, entrepreneurs et autres acteurs partie prenante.

Par ailleurs, le bâtiment est le lieu d'intervention des différents acteurs tels que l'économiste, l'architecte, l'ingénieur de structure, l'ingénieur de fondations, le thermicien, l'acousticien, le planificateur,... [Sauce. G, 1991]. Souvent, les solutions proposées par un acteur pour atteindre ses objectifs sont concurrentes ou contradictoires avec celles proposées par un autre, d'où la nécessité d'un consensus permettant d'aboutir à des solutions globales satisfaisantes et optimales.

En effet, la prise en compte simultanément des préoccupations de ces acteurs peut améliorer considérablement la qualité et l'efficacité des solutions proposées et optimise notablement la durée de la phase de conception [Dubois. A.M, 1989].

Afin de diminuer les risques de remise en cause fréquente d'un projet de bâtiment en cours de conception et de faire des retours en arrière, les concepteurs ont découpé le processus de la conception en différentes phases [Sauce. G, 1991]. Pour les raisons suivantes, ce découpage est utile et même indispensable afin de garantir une bonne conception dans un contexte multitechnique :

- La scission du processus de conception des bâtiments en différents niveaux a pour but de stabiliser le projet et de pallier les problèmes de conflits soulevés par la multitechnicité de cette conception. En effet, elle permet de trouver à plusieurs reprises des états intermédiaires optimaux servant comme points de départ pour la prochaine étape du processus et orientant le projet vers l'état final désiré ;

- En adoptant cette démarche, la remise en cause des décisions et des solutions adoptées dans une phase précédente est considérablement réduite et, par conséquent la durée de la conception est optimisée ;
- Grâce au découpage en phases les concepteurs peuvent établir un historique de tous les points critiques. Ensuite, cet historique permettra de localiser les erreurs de la conception durant une session de travail et par conséquent enrichira le savoir-faire des concepteurs.

Différentes phases ou différents niveaux de conception ont été identifiés. A chacune de ces phases est associé un ensemble d'états dits optimaux.

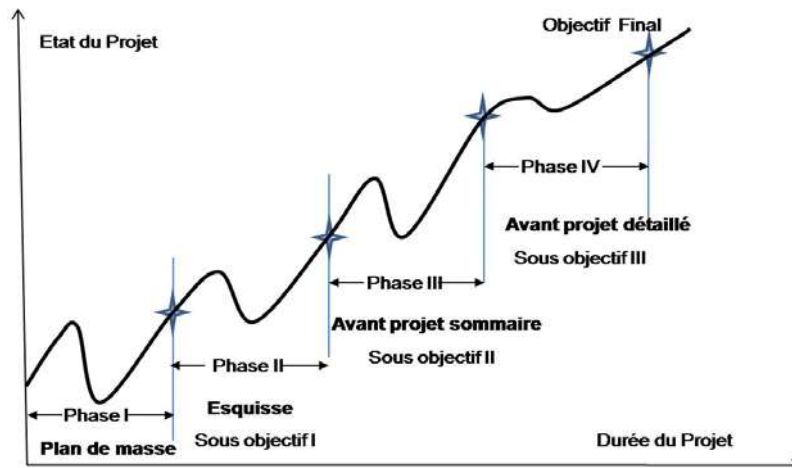


Figure 18: Différentes phases du processus de conception. Source: Sauce. G, 1991

La Figure 17 illustre les différentes phases qui sont communément définies par les concepteurs des bâtiments [Sauce. G, 1991]. Il s'agit du :

- «Plan masse correspondant à l'étude de l'orientation du projet et les spécifications de la construction envisagée ;
- L'esquisse architecturale correspondant à l'organisation spatiale des différents locaux d'un bâtiment. Cette organisation concerne aussi bien l'agencement horizontal que l'agencement vertical de ces locaux ;
- L'Avant-Projet Sommaire (A.P.S.) correspondant à la description technologique du bâtiment et la validation de ses éléments ;
- L'Avant-Projet Détaillé (A.P.D.) correspondant, d'une part, à la description détaillée du projet, c'est-à-dire des éléments du bâtiment et de leurs inter-connexions et, d'autre part, à la production des plans d'exécution et de devis descriptifs».

En analysant la figure ci-dessus (Figure17), nous constatons que le processus n'est pas linéaire à cause des éventuels retours en arrière pouvant avoir lieu durant chacune des phases de la conception pour aboutir à l'état optimal qui remplit les objectifs fixés à priori.

Par ailleurs, nous remarquons qu'il existe une hiérarchie temporelle entre les différentes phases et que, dans le souci d'optimiser le temps du processus de conception, nous devons rendre le processus le plus linéaire possible. Cela peut se faire en anticipant l'impact des actions situées dans les phases précoces sur les états du projet dans les phases plus avancées de la conception.

Une autre optimisation temporelle est possible également au sein d'une phase de conception. En effet, on peut représenter l'acte de concevoir suivant un schéma général caractérisé par l'itération formée par la boucle *Proposition/Vérification/Modification* [Dufau. J, 1991] comme le montre la figure 18.

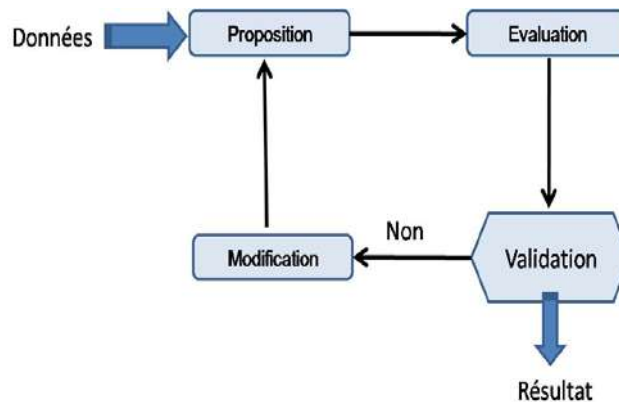


Figure 19: Représentation itérative de l'acte de concevoir pour un niveau du processus.
1991

Source : Dufau J,

Selon le schéma proposé par DUFAU. J [Dufau. J, 1991] l'auteur met en exergue que l'acte de concevoir est essentiellement constitué des opérations suivantes:

- **«Etablissement d'une proposition:** à partir des performances à atteindre, les concepteurs proposent une ou plusieurs solutions jugées à priori aptes à remplir ces performances. Pour ce faire, ils sont amenés à identifier des critères qui permettent d'établir une corrélation¹ entre les caractéristiques des éléments à mettre en œuvre et les objectifs qu'ils se fixent.
- **Evaluation de la proposition :** une fois que les propositions sont faites, les concepteurs tentent de les valider. Pour cela ils font appel à des techniques qui permettent de juger le fonctionnement correct des éléments mis en place.

Si le résultat de l'évaluation est positif, ils passent à la phase suivante après avoir injecté de nouvelles informations pour affiner de plus en plus la description du projet. Cela se traduit, d'une part, par une description plus fine des éléments en cours de conception et, d'autre part, par l'apparition de nouveaux éléments.

Si le résultat de l'évaluation s'avère négatif, les concepteurs remettent en cause partiellement ou totalement les propositions faites et ils passent dans ce cas à la procédure modification ;

- **Modification de la proposition :** suite à une réponse négative obtenue lors de l'évaluation d'une proposition déjà faite (les performances escomptées ne sont pas atteintes) les concepteurs sont amenés à modifier l'état actuel du projet jusqu'à la réalisation des performances attendues».

D'après ce qui précède, différentes tâches essentielles doivent être identifiées indépendamment du niveau de conception, à savoir:

¹Il s'agit d'établir des relations qui permettent de spécifier les valeurs de différentes variables de conception relatives aux éléments à mettre en œuvre (nature de matériaux, épaisseur) pour répondre à certaines exigences.

- Identification des objectifs à atteindre (performances) ;
- Identification des critères permettant d'établir des corrélations entre les objectifs à atteindre et les éléments à mettre en œuvre ;
- Production des états ou des solutions permettant de satisfaire les objectifs précédents ;
- Evaluation des performances des solutions proposées ;
- Comparaison des performances déterminées avec les objectifs à atteindre, et la détermination de l'ensemble des solutions valides ;
- Choix de la solution ou des solutions optimales suivant des critères relatifs aux aspects économique, esthétique, ...

Ainsi en transposant la boucle sur tous les niveaux de conception identifiés précédemment, le processus de la conception peut être complètement décrit, notamment au sujet des outils à mettre en œuvre pour pouvoir le simuler.

Nous attirons l'attention sur le fait que plus on avance dans le processus de la conception, plus le nombre de contraintes augmente ; ce qui diminue, par conséquent, les champs d'actions de l'équipe d'ingénierie. La Figure ci-dessous [Zreik. K, 1986] représente la variation antagoniste des contraintes de conception et des actions de conception en fonction des phases de conception. Elle met en exergue la nécessité de prendre en considération les aspects techniques dès les phases les plus précoces de la conception. En effet, l'intervention au niveau du plan masse et de l'esquisse architecturale permet, d'un point de vue économique, d'améliorer la qualité du bâti. C'est, en particulier, absolument nécessaire pour les aspects acoustiques.

Nous avons précédemment mis en évidence la nécessité d'une approche globale pour appréhender la complexité de la conception des bâtiments. De nombreux travaux, notamment dans le domaine des bâtiments, ont fait appel à l'analyse systémique [Le Gauffre. P, 1988; Lefebvre. F, 1991]. Cette approche est non seulement adaptée à la résolution des problèmes très complexes, mais c'est aussi le seul moyen qui permette d'apporter des éléments de réponses aux problèmes posés.

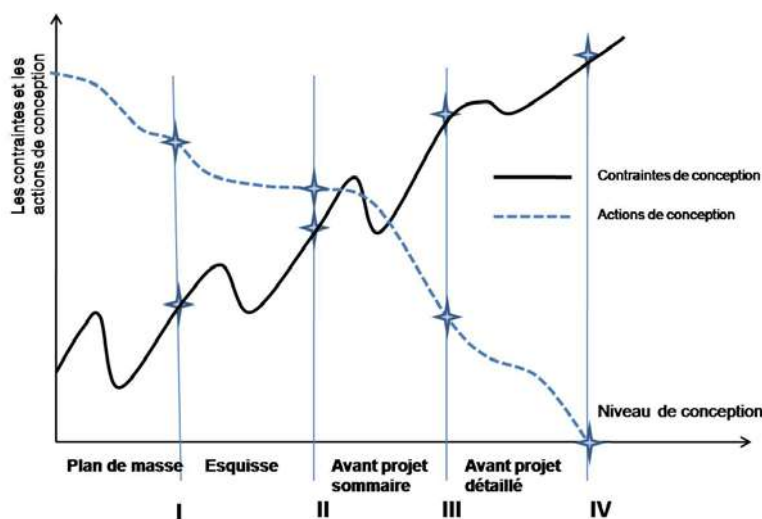


Figure 20: Variation des actions et des contraintes de conception en fonction de la phase de conception. Source : Sauce. G. 1993

III.3.2 Le sous - système acoustique

La question qui se pose maintenant est alors "Comment passer de la conception des bâtiments à la conception acoustique des bâtiments sans toucher à la globalité de la conception " ?

En d'autres termes, "Comment peut-on passer d'une analyse multitechnique à une analyse monoteknique tout en gardant présent à l'esprit l'aspect pluridisciplinaire" ?

Ce passage est expliqué par Karroum. M tenant compte que « le bâtiment peut être considéré comme un système résultant de la composition de sous-systèmes¹ tels que le sous-système structure, le sous-système thermique, le sous-système acoustique, ... L'étude de chacun de ces sous-systèmes ne peut conduire à l'étude du bâtiment qu'en prenant en compte les interactions pouvant avoir lieu entre eux. Ainsi, pour étudier un bâtiment d'un point de vue acoustique, nous privilégions certes les études acoustiques mais nous devons aussi considérer les interactions entre ce sous-système et les autres sous-systèmes » [Karroum. M, 1994.b].

Dès lors Karroum, M explique cette multitechnicité mettant en avant que « les interactions peuvent être considérées comme des contraintes dont la conséquence est restreindre le champ des solutions acoustiquement possibles afin de ne retenir que celles qui peuvent les satisfaire » [Karroum. M, 1994.b].

De même il met en exergue que l'« hypothèse est primordiale, car elle nous permet de travailler dans un contexte mono-technique sans nuire à l'aspect multi-technique de la conception des bâtiments. Pour illustrer notre propos, considérons le cas où l'acousticien doit choisir la composition d'une paroi verticale séparant deux locaux en sachant que le plancher (ou la poutre) sur lequel va reposer cette paroi ne peut supporter qu'une surcharge limitée. Dans ce cas précis l'ensemble des solutions acoustiquement possibles va être réduit à l'ensemble des solutions qui n'entraînent pas une surcharge dépassant les limites de la portance du plancher (ou la poutre) question » [Karroum. M, 1994.b].

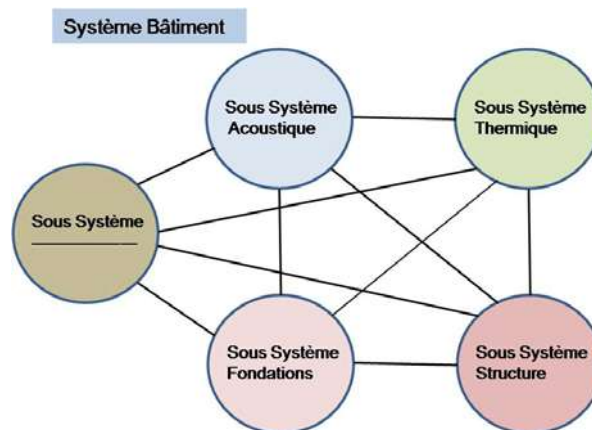


Figure 21: Système bâtiment. Source : Walliser B 1977

Quant au sous-système acoustique qui constitue l'objet de notre étude, l'analyse systémique adoptée au niveau du système bâtiment peut être encore utilisée mais à une échelle plus petite car le nombre d'interactions diminue. La description du système acoustique passera donc par l'identification de différents pôles constitutifs, c'est-à-dire les entités situées dans un

¹Pour simplifier le langage, nous adopterons le terme système acoustique.

contexte déterminé¹. Il s'agit de sa morphologie, de sa fonctionnalité, de son évolution sans toutefois oublier l'environnement extérieur au bâtiment et sa finalité qui sont, en fait, autant de pôles internes caractérisant le système acoustique [Walliser. B, 1977].

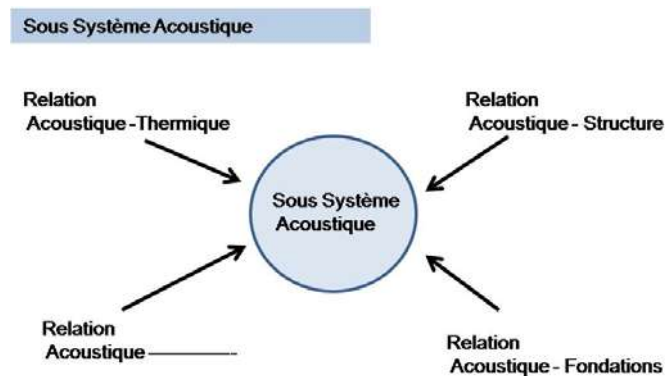


Figure 22: Réduction du système bâtiment au sous-système acoustique. Source : Walliser B 1977

Celui-ci se situe dans un environnement particulier appelé "Univers Extérieur" avec lequel le système entretient des relations représentées par le contrôle des flux grâce à un filtre dit "Séparateur Extérieur". Ce filtre est constitué d'éléments physiques tels que les fenêtres, les portes-fenêtres, les murs et les bouches d'entrée d'air. D'autres types de filtres peuvent être également identifiés à savoir : le "Séparateur Intérieur" et le "Séparateur interne"[Hamayon. L, 1996]. L'objectif de ces derniers est de contrôler les flux (transmission d'énergie sonore) entre deux divisions différentes : deux logements différents ou un logement et un local commun, deux pièces appartenant au même logement,...

Le pôle "évolution" a une place importante car il lie de façon dynamique les autres pôles. En effet, la fonctionnalité et la morphologie du système changent au fur et à mesure de l'avancement dans le processus de conception.

L'univers extérieur contient tous les objets et infrastructures qui se trouvent à l'extérieur du bâtiment et qui sont à l'origine des perturbations qui affectent les habitants. Ce sont les aéroports, les voies de circulation routière, les voies ferroviaires, les supermarchés, les gares SNCF, les marchés,...

Le système acoustique possède également un "Univers Intérieur"² auquel est associée une "Ambiance Intérieure". Cette Ambiance caractérise la finalité du système : bâtiment

¹Ensemble de conditions physiques, chimiques, biologiques, culturelles, et sociologiques susceptibles d'agir sur les organismes vivants et les activités humaines.

²Suivant l'échelle d'analyse, l'univers acoustique n'a pas la même signification. En effet, dans une phase de conception très précoce telle que le plan masse, un bâtiment pourrait être considéré comme étant une zone ayant une ambiance caractérisée par la destination de ce bâtiment, l'acousticien dans ce cas essaye d'étudier la relation bâtiment-environnement extérieur (voies de circulation, gares,...). Dans une phase plus avancée, telle que l'esquisse architecturale, l'acousticien s'intéresse d'une part à l'analyse de l'articulation de différentes divisions entre elles et, d'autre part, entre ces divisions et l'environnement extérieur. Par conséquent, celles-ci peuvent être considérées comme des micro-univers. Enfin, à un niveau détaillé, lorsque l'acousticien analyse l'articulation des pièces entre elles, l'univers peut être réduit à celui d'une pièce. Par ailleurs, en fonction du point de vue adopté, une zone acoustique sera vue différemment par l'acousticien. En effet, s'il s'intéresse à l'isolation acoustique, une zone acoustique sera considérée comme étant constituée d'un ensemble de pièces ouvertes et elle aura une seule ambiance qui sera celle la plus critique en terme d'exigences. C'est le cas par exemple d'un studio constitué de deux parties, partie séjour et coin cuisine : le studio sera considéré comme une seule zone acoustique possédant une seule ambiance.

résidentiel, bâtiment commercial, pièce calme, pièce bruyante,... Par ailleurs, l'univers intérieur englobe tous les objets qui participent à la production des bruits tels que les différents équipements : ascenseur, chaufferie, robinets,... et qui se trouvent à l'intérieur du bâtiment[Hamayon. L et al, 1982].

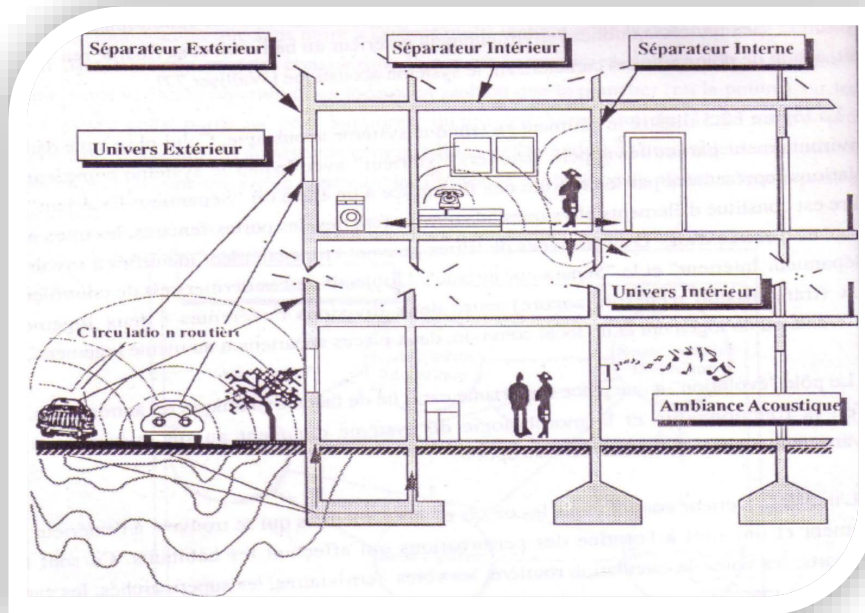


Figure 23 : Le bâtiment en tant que système acoustique. Source : Hamayon L 1996

III.3.3 Finalités du système acoustique

Un bâtiment doit assurer un certain nombre de fonctions (fonction stabilité, fonction thermique, fonction étanchéité,...). La fonction acoustique peut être divisée en deux sous-fonctions distinctes : la correction acoustique et l'isolation acoustique[Hamayon. L, 1996].

L'objectif de la première sous-fonction consiste à moduler l'intensité des phénomènes sonores perçus par les individus et à les adapter à l'utilisation des locaux en jouant sur leurs modes résonants et leurs capacités d'absorption des sons. La deuxième sous-fonction a pour but de limiter le niveau sonore dans un local¹ lorsqu'une source donnée fonctionne dans un autre local ou à l'extérieur du bâtiment.

Ces deux fonctions restent les mêmes quel que soit l'état du système ou plutôt le niveau de conception considéré, mais la manière dont les concepteurs les prennent en considération est différente. A titre d'exemple, ils parlent, au niveau du plan masse, de l'orientation et de l'implantation de leurs bâtiments dans le but de les protéger contre les bruits extérieurs [Josse. R, 1977; Pujolle. J, 1978; Parkin. P.H et al, 1979].

Maintenant si le concepteur veut faire du traitement acoustique, il est possible qu'une zone acoustique (macro zone) puisse être divisée en différentes sous-zones et, à chacune d'elles, il associera une ambiance différente, un encombrement, un niveau sonore particulier, ... C'est le cas par exemple des grands bureaux où doivent coexister plusieurs coins, virtuellement divisés, à usages différents. Un coin pour les équipements, un autre pour les employés,...

¹Ces limites dépendent de facteurs physiques, économiques, physiologiques et psychologiques [Josse. R, 1977].

Au niveau de l'esquisse, ils considèrent plutôt la distribution des pièces intérieures pour assurer la protection de pièces calmes (chambres, séjours) par rapport aux pièces bruyantes (chaufferie, gaines techniques, ascenseur) [Josse. R, 1977; Hamayon. L, 1982]. A l'Avant-Projet Sommaire, ils proposeront de mettre en œuvre des séparateurs permettant de répondre à certains objectifs, notamment ceux qui sont exigés par la réglementation, voire par les labels de type exigeantiel tel que le label qualitel confort acoustique [Ifert. G, 1989]. Il en découle que la finalité du système acoustique change suivant le niveau de conception, même s'il s'agit d'une finalité globale unique représentée ici par l'isolation acoustique.

Une fonction peut être décomposée en (sous-) fonctions d'ordre inférieur. Pour ce qui est de l'isolation acoustique, l'implantation et l'orientation d'un bâtiment peuvent correspondre à de telles sous-fonctions que le bâtiment devra remplir au niveau plan masse.

La superposition, la juxtaposition des pièces, des appartements entre eux et leur disposition vis-à-vis de l'univers extérieur sont les sous-fonctions à considérer lors de l'esquisse architecturale. Enfin l' *"isolation contre les bruits aériens"*, l' *"isolation contre les bruits d'impacts"* et l' *"isolation contre les bruits d'équipements"* sont les sous-fonctions pouvant être identifiées pour le reste des niveaux de conception, c'est-à-dire l'A.P.S. et l'A.P.D.

Cependant, la sous-fonction *"isolation contre les bruits aériens"* peut être-décomposée à son tour en sous-fonction *"isolation acoustique"* contre les bruits aériens provenant de l'extérieur du bâtiment, sous-fonction *"isolation contre les bruits aériens générés dans les autres divisions (logements, locaux communs, dépendances)"* et enfin sous-fonction *"isolation acoustique contre les bruits produits à l'intérieur"* du logement lui-même (Figure23).

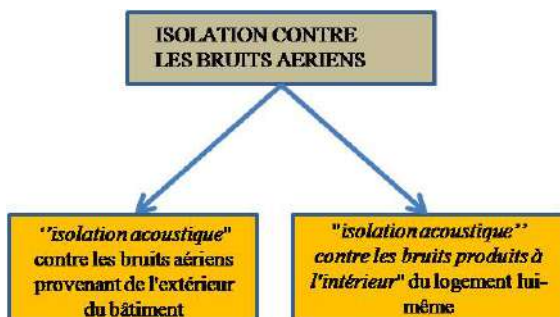


Figure24 : Décomposition en sous fonction d'isolation.
Source: Hamayon L 1996

La Figure 24 montre les différentes fonctions et sous-fonctions acoustiques qui peuvent être identifiées dans le secteur du Bâtiment.

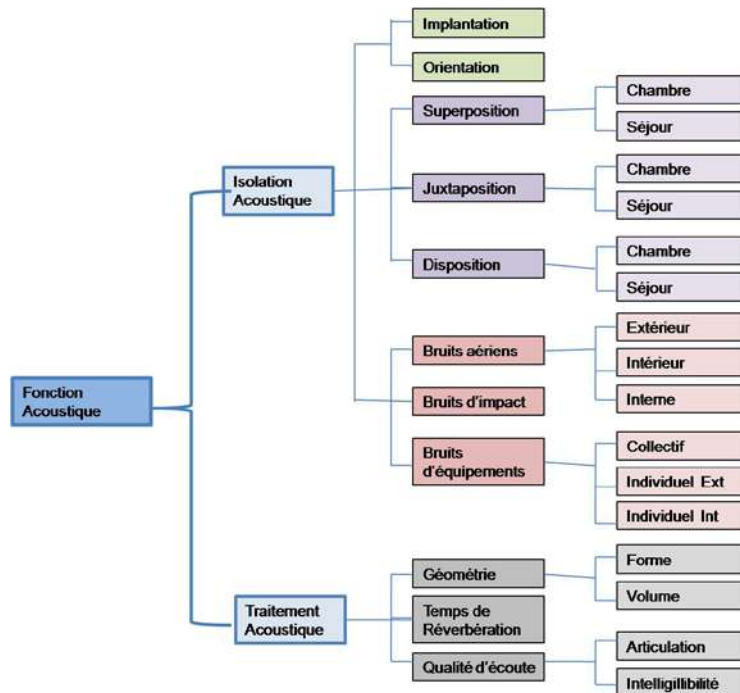


Figure 25: Décomposition arborescente de la fonction acoustique en sous fonctions d'ordre inférieur. Source: Karroum. M, 1994.b

Pour savoir si une fonction est remplie ou non, les concepteurs ont l'habitude d'avoir recours à des critères liés aux différents aspects (paramètres)¹ ayant des influences sur cette fonction [Karroum. M, 1994.b]. Par analogie à la décomposition des fonctions, un critère² peut englober plusieurs aspects d'ordre inférieur, on parle alors d'un macro-critère sinon on parle d'un sous-critère ou un macro-critère intermédiaire. Chacun d'eux peut être encore décomposé en macro critères d'ordre inférieur pour arriver à la notion de critères terminaux (critères se situant au niveau le plus bas d'une arborescence). Tous ces critères doivent être pertinents pour juger des fonctions qui leur sont associées (les isolements d'une pièce vis-à-vis des différents bruits aériens peuvent être considérés comme pertinents pour juger son comportement acoustique vis-à-vis des diverses sollicitations).

Pour pouvoir évaluer le fonctionnement acoustique d'un bâtiment, nous devons, à l'instar de la méthode Qualitel [Ifert. G, 1989], procéder à l'évaluation des sous-fonctions les plus élémentaires (performance de toutes les pièces par exemple). Ces dernières permettent de juger les fonctions du niveau supérieur (performance d'un appartement par exemple) qui servent, à leur tour, à évaluer la performance du bâtiment dans son ensemble.

Pour l'évaluation performante du bâtiment Karroum. M [Karroum. M, 1994.b] distingue deux sortes de contraintes dont il explique :

¹Les paramètres sont des éléments intermédiaires qui, à eux seuls, ne peuvent pas constituer un critère. Ce sont des caractéristiques déterminantes servant à l'élaboration des critères.

²Un critère permet de porter un jugement sur une fonction, de prendre une décision.

- «*contraintes "rigides" ou "impératives" qui prennent en considération les aspects obligatoires : exigences réglementaires (construction dans une zone d'aéroport de type A ou B), exigences techniques liées à la faisabilité technico-économique de solutions à proposer,...* ;
- *contraintes souples qui prennent en considération des aspects moins drastiques. Ils prennent en considération la possibilité de contrebalancer des solutions par une action ultérieure (une mauvaise mitoyenneté des pièces pouvant parfois être remédiée par la mise en place d'un séparateur approprié* » [Auzou. S, 1976, Ifert. G, 1989].

III.3.4 Morphologie du système acoustique

Après avoir identifié les fonctions acoustiques, nous allons essayer de mettre en évidence les moyens morphologiques permettant de les remplir. Généralement, les acousticiens font appel à deux types de morphologie.

- Le premier est de nature géométrique et concerne non seulement les volumes, les formes des locaux constituant le bâtiment mais également la disposition de ces locaux entre eux pour pouvoir sélectionner correctement les univers adjacents : zone calme (il s'agit de chambres et de séjours) à côté d'une autre calme, une gaine technique éloignée d'une zone calme,...
- Le deuxième type fait appel aux caractéristiques acoustiques conventionnelles des éléments surfaciques délimitant les volumes : indice d'affaiblissement, coefficient d'absorption, ...

La performance acoustique d'un local résulte de la composition de deux performances : la performance architecturale d'une part, et la performance technologique des éléments surfaciques, d'autre part. Par ailleurs, une attention particulière doit être apportée aux connexions entre ces éléments car elles jouent un rôle important dans les transmissions indirectes du bruit (transmissions à travers les parois latérales qui sont liées solidairement à un séparateur principal) [Chemillier. P, 1986].

Si les propositions architecturales sont performantes, les moyens techniques à mobiliser pour atteindre les objectifs prédéfinis seront moins complexes. A ce propos, le volume et la forme des divisions ont une influence particulièrement importante pour la correction acoustique, sans toutefois négliger leur rôle dans l'isolation acoustique. En effet grâce à son volume, un local peut être doté d'un pouvoir d'absorption qui participe à la diminution du niveau sonore dans le champ réverbéré résultant des bruits provenant de l'extérieur [Meisser. M, 1983]. Par ailleurs, l'organisation spatiale de ces locaux joue un rôle capital car elle représente un instrument qui permet de modifier l'environnement sonore des locaux : modification des niveaux sonores dans les pièces adjacentes grâce au choix d'un environnement calme.

Si les mesures architecturales ne suffisent pas pour répondre aux objectifs mentionnés ci-dessus, les acousticiens ont recours à des ouvrages surfaciques qui jouent le rôle de filtre et dont le but est de contrôler la puissance acoustique incidente et/ou à des "baffles" acoustiques permettant une bonne répartition de l'intensité sonore dans les locaux traités [Karroum. M, 1994.b].

Pour une bonne conception acoustique du bâtiment Karroum. M [Karroum. M, 1994.a].distingue deux catégories d'éléments surfaciques dont il explique que :

- *«les parties opaques : elles peuvent être constituées d'une ou de plusieurs couches. A chacune de ces couches sont associées des fonctions [Messabhia. A, 1989]. La fonction stabilité structurelle peut être assurée grâce à une couche d'éléments en maçonnerie qui agissent aussi sur l'isolation acoustique. Les déperditions thermiques peuvent être réduites grâce à l'utilisation d'isolants thermiques (fibre minérale ou polystyrène) dont la rigidité influe beaucoup sur l'indice d'affaiblissement acoustique de l'ensemble. La couche de revêtement tel que le tissu mural peut absorber les sons incidents et contribue aussi au traitement acoustique, ...*
- *les percements : il s'agit de fenêtres, de portes,.... Ces éléments sont caractérisés d'un point de vue acoustique par un indice d'affaiblissement faible et, de ce fait, ils sont considérés comme des éléments très critiques et doivent être soigneusement étudiés».*

Pour terminer nous attirons l'attention sur l'importance de la prise en compte des aspects acoustiques dès le début du processus de la conception, car l'impact des décisions les plus précoces sur la performance économique et sur la performance acoustique des bâtiments peuvent être très important. En effet, les problèmes acoustiques rencontrés dans la pratique sont, en grande partie, dus aux configurations architecturales inadaptées d'un point de vue acoustique.

III.3.5 Aspect dynamique de la conception acoustique

Dans les deux derniers paragraphes, nous avons constaté que les objectifs ainsi que la structure du système acoustique évoluent avec l'avancement du processus de conception des bâtiments. En effet, dans les phases précoces, le système acoustique est défini par sa géométrie : points, plans, facettes. Cette définition peut être jugée suffisante pour permettre à un acousticien d'étudier le fonctionnement du système. Ensuite, la définition de celui-ci est affinée progressivement grâce à l'insertion de nouvelles informations (définition technologique des séparateurs, percements, murs,...).

Selon Karroum. M, le système acoustique dans sa dynamique permet deux types d'évolution[Karroum. M, 1994.b]:

- ***l'Evolution à court terme** : cette évolution peut être vue à travers la boucle Proposition/ Evaluation/ Modification. Pour chaque niveau de conception, nous retrouvons cette boucle qui est une représentation concrète de l'évolution de l'état du système dans une phase particulière : il s'agit de différents états intermédiaires que le système peut prendre dans cette phase. En effet, s'il s'avère que la proposition faite ne permet pas d'atteindre les performances attendues, les concepteurs procèdent alors à une modification partielle ou entière de la proposition et cela jusqu'à l'obtention de solutions satisfaisantes.*
- ***Evolution à long terme** : elle concerne tant l'état du système que les objectifs à atteindre et par conséquent les outils associés. En effet, suite à la validation d'une proposition relative à un niveau de conception, l'acousticien passe au niveau suivant après avoir ajouté des informations pour affiner la définition du projet en cours de conception» [Karroum. M, 1994.b].*

Compte tenu de ce qui précède, nous remarquons que la conception acoustique¹ des bâtiments est un processus qui peut être divisé en une succession de problèmes, la solution de chacun dépendant de celle du précédent.

De ce fait, le passage d'un niveau de conception à un autre niveau ne doit se faire qu'après avoir obtenu les états optimaux permettant de remplir les objectifs fixés dans le niveau précédent. Cette démarche a pour but d'optimiser le processus de la conception en évitant de remettre en cause les solutions et les décisions retenues aux phases précédentes. Il faut donc, d'une manière générale, que, lors de l'élaboration du plan masse et de l'esquisse architecturale, les possibilités financières et technologiques doivent être impérativement prises en compte. En particulier, les solutions architecturales doivent donc tenir compte de l'impact potentiel des solutions techniques à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs acoustiques[Karroum. M, 1994.a].

III.3.6 Interactions avec les autres champs disciplinaires

La Figure ci-dessous (figure25) illustre l'émergence d'un concept central autour duquel s'articulent les différents champs disciplinaires. Pour pouvoir tenir compte des aspects multitechniques de la conception des bâtiments lorsque nous nous préoccupons des aspects acoustiques, nous devons identifier les interactions entre le système acoustique et les autres sous-systèmes qui, ensemble, constituent le système global "bâtiment".

L'identification n'est pas seulement souhaitable mais indispensable pour pouvoir travailler dans un contexte mono-technique tout en conservant à l'esprit les aspects multitechniques de la conception des bâtiments. En effet, ces interactions, qui sont dues au rôle multiple joué par les différentes composantes constituant le système bâtiment, représentent les conditions nécessaires qui permettent le passage d'un sous-système particulier (dans notre cas le sous-système acoustique) au système bâtiment[Karroum. M, 1994.b].

Nous devons, donc, mettre en évidence les différentes interactions jugées pertinentes d'un point de vue acoustique. Cela se fait en analysant deux à deux les interactions comme illustre la figure suivante (Figure25).

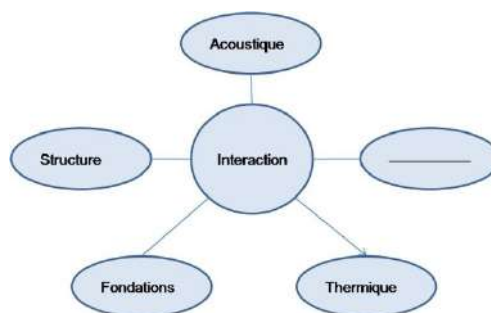


Figure 26: Interactions entre le sous-système avec les autres sous système du bâtiment. Source : Walliser B 1977

¹"La première erreur de conception réside dans la non prise en compte de l'environnement sonore, qu'il soit calme, bruyant ou perturbé sur le plan acoustique. La seconde se rencontre dans le choix du parti architectural qui peut ne pas être adapté à l'objectif acoustique. En effet, les solutions techniques peuvent être inadéquates et la juxtaposition de locaux peu différents peut se révéler catastrophique, tout comme l'implantation malheureuse d'équipements techniques" [Servant, 1991].

Avant de transposer les principes généraux exposés jusqu'à présent, d'une part, à la fonction correction acoustique et, d'autre part, à la fonction isolation acoustique, nous avons estimé qu'il était intéressant de situer le rôle de l'acousticien dans le processus de la conception.

Tableau 7: Les tâches pouvant être prises en charge par un acousticien. Source : Zeuguin. H.P 1989

N°	Tâches	N°	Tâches
1	Emplacement du bâtiment	7	Adéquations des systèmes de pose et d'appui, des organes de liaisons ou des joints et du tracé des conduites, gaines ou tuyaux
2	Conception architecturale du plan	8	Isolation des conduites, gaines, tuyaux
3	Type et mode de construction	9	Dimensionnement des conduites, gaines, etc.
4	Machines, appareils, systèmes de distribution	10	Dimensionnement des espaces à mettre à disposition
5	Caractéristiques techniques des installations	11	Equiperment des espaces mis à disposition
6	Choix de Matériaux	12	Production des devis descriptifs et des plans d'exécution

Grâce à cette liste (Tableau7), le domaine de compétence de l'acousticien peut être bien identifié. Cela nous permet, d'une part, de bien définir les spécifications (elles constituent en quelque sorte les besoins des concepteurs ou le cahier des charges) des outils qui peuvent être mobilisés lors de la conception acoustique des bâtiments et, d'autre part, de lister les interactions de ses intervenants avec les champs d'investigation des autres acteurs spécialistes ou généralistes, de la conception des bâtiments.

Conclusion

Dans de tels processus, où les concepteurs abordent le bâtiment de manière globale, le cloisonnement par connaissances ou métiers, est fortement remis en cause. Les liens qui unissaient jusqu'alors les différents métiers ont évolué. Cette évolution de la conception et cette complémentarité entre les acteurs de métiers différents ont conduit à penser à de nouvelles activités d'interface. Ainsi a émergé la conduite de la conception en architecture.

Mais la mise en place de cette activité pour supporter la conception reste aujourd'hui faiblement instrumentée aussi bien au niveau des outils qu'au niveau des méthodes. Ce manque d'instrumentation se fait ressentir à tous les niveaux des processus particulièrement au niveau de leur conduite.

Apporter une réponse à un tel besoin reste néanmoins une tâche difficile. Cette difficulté réside en premier lieu dans l'extrême hétérogénéité des contenus manipulés par les acteurs des projets.

Cette difficulté réside également dans le nombre de points de vue différents exprimés par des acteurs de métiers, de compétences et de logiques d'action différentes, que doit intégrer la conduite de la conception pour aborder le bâtiment sous tous les aspects de son cycle de vie.

DEUXIEME PARTIE

ANALYSE DE LA MORPHOLOGIE URBAINE

CHAPITRE IV

LA VILLE ENTRE EVOLUTIONS ET CRISES

Introduction	78
IV.1 Problématique et genèse de la ville	78
IV.2 L'Algérie entre contraintes et développement	81
IV.3 Le site comme critère stratégique d'implantation	83
IV.3.1 La Situation	83
IV.3.2 Le Site	83
IV.4 L'identification des différents établissements	84
IV.4.1 Etablissement Punique	84
IV.4.2 Etablissement Romain	85
IV.4.3 Etablissement Berbère	86
IV.4.4 Etablissement Turc	87
IV.5 La structuration territoriale de la médina	88
IV.5.1 Le territoire	88
IV.5.2 Les éléments constitutants de l'ancienne ville	89
IV.5.3 Le Quartier	90
IV.5.4 La maison	91
IV.6 Lecture de la ville coloniale	95
IV.6.1 Introduction	95
IV.6.2 Transformations et naissance d'une nouvelle ville	95
IV.6.3 Achèvement de la ville intra - muros (1846-1880)	96
IV.6.4 Mécanismes de croissance	97
IV.7 Analyse des éléments morphologiques et structurels	99
IV.7.1 Structure urbaine	99
IV.7.2 La trame	99
Conclusion	103

CHAPITRE IV : LA VILLE ENTRE EVOLUTIONS ET CRISES

Introduction

Nous aborderons une réflexion sur la problématique de la ville en général et son mode d'évolution à travers les différentes périodes. Ce chapitre permet une compréhension de la ville par le biais de son histoire et les différentes crises avec lesquelles elle s'est développée.

L'étude de la ville par l'identification de plusieurs morphologies permettant ainsi de mettre en pratique la méthodologie adoptée.

IV.1 Problématique et genèse de la ville

La ville, cette création complexe a laissé perplexes de nombreux chercheurs qui ont essayé de la comprendre. Qu'est que la ville ? Est-elle le résultat d'un hasard ? D'un fait aléatoire?

La ville est une production civilisationnelle d'une société, elle est l'expression de sa culture et de ses valeurs, "*parler de façon dissociée de la ville et de la culture me paraît être un pléonasme car la culture au sens de l'écrit et du construit, au sens d'un discours, est intimement liée à la ville, depuis l'existence de celle-ci*"[Ougouadfel. H, 1993].

Elle traduit la structure d'une société son savoir-faire et ses capacités conceptuelles comme le démontre Munford. L [Munford. L, 1964]"*Elle est la projection sur le sol d'une société toute entière avec sa culture, ses institutions, son ethnologie ses valeurs y compris ses bases économiques et les rapports sociaux qui en constituent la structure proprement dite*".

Cependant pour comprendre le concept "*ville*", l'urbaniste doit fouiller dans son histoire, comprendre son origine et expliquer toutes les transformations qui ont fait d'elle un lieu riche en symboles et en repères.

Le grand changement est apporté avec la *révolution néolithique*: le passage du nomadisme à la sédentarisation ; ce qui introduit une nouvelle nécessité : *la production*; ainsi apparaissent les premiers établissements humains stables et fixes appelés *villages*. Leur implantation est liée à l'existence des terres fertiles, les points d'eau et les conditions de sécurité.

Le passage du village à la ville n'est pas dû selon Munford. L [Munford. L, 1964] à l'accroissement de la population, mais il est le résultat de deux facteurs qui sont :

- La complexité de la société.
- Le changement du système politique.

Cette nouvelle organisation spatiale, "*la ville*", transforme même la société et bouleverse sa structure, c'est le passage d'une société basée sur les relations familiales à une société complexe.

A l'aube de la révolution industrielle, l'assise urbaine s'est solidifiée grâce au développement progressif. Au fil du temps, la ville était bien définie par ses remparts, codifiable par ses repères et hiérarchisée par sa trame qui traduit certaines règles et lois d'organisation ce qui forme un tout, une unité.

Mais le développement rapide de l'industrialisation et de la technique ont rompu l'équilibre de la ville, ce qui a créé un désordre ou changement radical dans la vie sociale.

Les anciens rapports communautaires disparaissent et deviennent des rapports *ouvrier / patron*, l'individu est devenu une simple marchandise appelée force de travail.

La croissance de la production, le développement des moyens de transport et la paupérisation du monde rural ont drainé la population de la campagne vers la ville, ajoutant à cela, la très grande poussée démographique ce qui sature les noyaux urbains qui ne tardent pas à éclater au profit de la campagne. La ville devient l'espace du pouvoir politique et économique, elle devient le territoire de l'état nation et l'espace de la ville se superpose avec l'espace de la nation. La ville n'est plus un espace limité par des remparts physiques mais par des remparts douaniers. La révolution industrielle a entraîné le développement anarchique de la ville, aboutissant à la création de l'habitat urbain insalubre dans la périphérie où les problèmes de ravitaillement en eau et le manque d'hygiène favorisent la propagation des maladies et des épidémies. Les crises sociales et économiques dans la *ville industrielle* prennent une dimension dramatique. Cela donne naissance dans la première moitié du 19^{ème} siècle, à une ville désordonnée anarchique, ce qui a provoqué des perplexités et des attitudes dans le milieu intellectuel. De nombreuses voix s'élèvent, les unes inspirées par des sentiments humanitaires, les autres par des préoccupations politiques et d'autres encore par des soucis d'ordre esthétique.

Ces penseurs condamnent le désordre et le perçoivent comme un phénomène pathologique de la ville et leurs tentatives sont basées surtout sur l'hygiène et l'ordonnement. *"Ce qui est ressenti comme désordre appelle son antithèse, l'ordre, des propositions d'ordonnements urbains librement construites par une réflexion qui se déploie dans l'imaginaire"* [Choay. F, 1965].

Ces propositions s'orientent selon une classification faite par Françoise Choay [Choay. F, 1965] en 1965, dans deux directions principales : le modèle progressiste¹ et le modèle culturaliste².

Françoise Choay critique ainsi l'espace urbain proposé par ce modèle *"un établissement éclaté dans la plupart des cas, les quartiers ou communes, sont juxtaposables indéfiniment, sans que leur sommation aboutisse à une entité de nature différent. L'abondance de verdure et de vides exclut toute atmosphère proprement urbaine, le concept classique de la ville se désagrège tandis que s'amorce celui de ville - campagne"* [Choay. F, 1965].

Ces deux modèles n'ont connu qu'un petit nombre de réalisations du fait de leur caractère utopique *"leur échec s'explique par le caractère contraignant et répressif dans leur organisation mais surtout par leur coupure avec la réalité socio-économique contemporaine"* [Choay. F, 1965].

La première guerre mondiale (1914-1918), un grand événement, qui a bouleversé toutes les mentalités et les modes de vie déjà existants et la ville subit tous les désagréments de la

¹Le premier modèle est représenté par les ouvrages d'Owen, Fourier, Richardson et Prondhon. Leurs modèles se basent essentiellement sur la propagation de la verdure et l'exigence de l'hygiène, ainsi selon cette tendance l'espace urbain est conçu selon une classification des fonctions humaines. Comme exemple, le modèle de Fourier qui attribue le centre de la ville aux commerces et à l'administration, la périphérie à l'industrie, puis après s'organise les activités agricoles. Cette classification des activités est reprise plus tard par le mouvement moderne sous le nom de zoning. [Choay F 1965]

²Le modèle culturaliste se dégage des œuvres de Ruskin, Morris, et Howard. Ces derniers ont critiqué la ville industrielle, en la comparant toujours avec celle du passé, leur modèle d'agglomération est circonscrit dans des limites précises et à l'intérieur il n'existe aucune trace de géométrie, au contraire c'est l'irrégularité, l'asymétrie et l'esthétique qui y règnent. [Choay. F 1965]

guerre avec en surplus l'augmentation rapide de la population due à l'exode rural. Elle devient donc un espace désarticulé, difficile à gérer et à organiser.

C'est dans ce contexte que naît une nouvelle doctrine *le mouvement moderne*, qui apporte une nouvelle vision de la ville.

Le mouvement moderne a un grand écho dans le monde entier, grâce à un texte célèbre appelé la charte d'Athènes (1933) qui est mis au point à la suite du Congrès International d'Architecture Moderne (C.I.A.M.). La charte d'Athènes écrite par Le Corbusier [Le Corbusier, 1957], devient la base de l'urbanisme moderne. Elle définit quatre grandes fonctions pour l'homme :

- Fonction : habiter,
- Fonction : travailler,
- Fonction : circuler,
- Fonction : se recréer le corps et l'esprit.

Selon cette charte, la ville doit se construire par le principe de l'unité de voisinage qui stipule la séparation des véhicules / piétons ; celle de l'industrie / habitat et le contrôle de la spéculation foncière.

Le modèle présenté doit s'appliquer dans un site plat, il doit soumettre le site à sa volonté et non pas le contraire " *l'architecture du bulldozer est née pour niveler les montagnes et combler les vallées*" [Choay. F, 1965], il est valable aussi pour n'importe quel pays du monde.

Ainsi pour les modernistes, la ville devient un grand parc planté de volumes en béton, dépourvus de toute référence culturelle. " *En s'opposant à l'anarchie urbaine, Le Corbusier arrivait à créer une ville qui n'était plus qu'un classeur étiqueté* " [Ragon. M, 1986].

On ne trouvait plus de hiérarchie, plus de références, ni de rapport façade / rue, mais des fonctions et rien que des fonctions. Pour maîtriser les conséquences de la deuxième guerre mondiale (1939-1945), une nouvelle approche est développée : *l'approche programmatique* conçue pour répondre à deux soucis :

- D'ordre quantitatif : construire vite pour loger le plus grand nombre de personnes,
- D'ordre qualitatif rassurer le confort hygiénique (soleil, lumière, espaces verts...).

C'est sur ces deux arguments qu'est basée toute la réflexion du mouvement moderne et avec toute la complexité de la vie, elle a pu réduire :

- L'homme à quatre fonctions,
- L'habitat au logement,
- L'architecture à la construction,
- La croissance à un jeu de juxtaposition

La ville est devenue le résultat d'une simple addition. Une rupture entre architecture et urbanisme est provoquée ; ce qui engendre la perte de l'identité du lieu avec sa hiérarchie, sa lisibilité et ses symboles ; ainsi l'ordre arithmétique remplace l'ordre géométrique qui a géré

pendant longtemps la ville traditionnelle. Devant cette impasse, de nouvelles idées ont émergé, dont les plus importantes sont : le structuralisme.

Le structuralisme s'est manifesté dans différents domaines, la philosophie, l'histoire, l'art...

Le fondateur de cette pensée, Levi Strauss, définit le concept structure " *comme un tout de relations dans lequel les éléments peuvent varier, et ceci en restant dépendant du tout et en gardant leur signification. Le tout est indépendant des éléments et les relations entre les éléments sont plus importantes que les éléments eux-mêmes* " [Caniggia, G, 1979].

Pour le structuralisme, la ville est un tout hiérarchisé, " *elle est un assemblage hiérarchisé d'un certain nombre de parties qui entretiennent entre elles et avec l'ensemble, des relations de complémentarité. Les ensembles à leur tour sont inséparables d'un contexte* " [Caniggia, G, 1979].

Dans cette optique, une nouvelle ligne de recherche démarre sur la ville, elle commence en Italie vers les années 1950 quand Saverio Muratori engage un travail d'ensemble sur la ville de Venise, définissant les outils de l'analyse urbaine avec les notions de *Croissance, Typologie et Morphologie*. Cette première expérience a engagé plusieurs débats conflictuels qui ont approfondi cette recherche et cela avec d'autres chercheurs tels qu'Aldo Rossi, Caniggia, Giorgio ...

Ainsi les liens entre l'architecture et la ville reviennent avec un nouveau concept : *l'architecture urbaine* qui voit que l'édifice est un élément qui doit obéir à un système et son emplacement peut être défini par *l'analyse urbaine* qui se fera à différentes échelles.

IV.2 L'Algérie entre contraintes et développement

Jusqu'en 1950, l'Algérie n'a connu aucun programme général de développement, tout ce qui a été réalisé depuis 1919 en matière d'urbanisme consistait en une réadaptation selon les exigences du contexte de duplication de l'appareil législatif de France. A partir de cette date (1950), fût amorcé le plan de Constantine qui a été concomitant avec la promulgation en France " *de la nouvelle loi générale d'urbanisme* ", cette loi a été appliquée en Algérie en 1960. Elle élargit la problématique de l'aménagement urbain à celle du territoire et c'est l'idée de la planification qui est acquise.

Cette loi prévoyait :

- Le Plan d'Urbanisme Directeur.
- Le Plan d'Urbanisme de Détail.
- Le Programme d'Urbanisme.

A partir de 1962 fût introduit le PUP "Plan d'Urbanisme de Principe", ce plan doit être élaboré par toutes les communes qui n'étaient pas soumises aux PUD. Ces instruments avaient comme objectif de stimuler des opérations d'aménagement et de développement urbain ce fût dès lors la politique des grands ensembles et la politique des zones d'urbanisation prioritaires. Depuis l'accession à l'indépendance, la situation léguée par la colonisation a engendré des bouleversements aux structures physico spatiales et socio-économiques du territoire, à savoir :

- La politique de regroupement qui opta pour la redistribution des populations.
- Le déracinement de la paysannerie incitant une migration vers les grandes villes à la recherche de l'emploi.

- La destruction des villages et la création des cités de recasement.
- La réappropriation de l'espace économique et physique modifie radicalement les modalités d'usage du sol.

L'ordonnance [N°73-29 du 05-07-1973] confirme la législation d'urbanisme et la construction en vigueur au moment de l'accession à l'indépendance, sous réserve de procéder à l'Algérienisation progressive de la matière avant 1975. En 1968 et en accord avec la politique d'Algérienisation du pays, fût créé le bureau d'études des travaux publics d'architecture et d'urbanisme de plusieurs villes Algériennes et notamment celles de l'Est. Cet organisme élabore ses plans d'urbanisme en collaboration avec d'autres organismes nationaux.

Donc, la politique d'aménagement et de développement de l'espace territoriale et urbain algérien a commencé par des préoccupations de rééquilibre régional, à cela vient s'ajouter la politique des plans sectoriels de développement et de programmation de " 1000 " villages socialistes de la révolution agraire et l'élaboration du plan directeur d'urbanisme qui demeure l'instrument de planification physique pour une agglomération urbaine. Les méthodes d'études et l'élaboration du PUD sont appliquées par des organismes algériens tels que : l'ETAU, la CADAT, le CNERU. Cette politique des pouvoirs publics définit des axes d'orientation portant sur ;

- La maîtrise du sol
- Le contrôle de l'emprise urbaine
- Le contrôle rationnel de l'utilisation et de la consommation du sol
- Le problème des structures de gestion du parc immobilier " [Zucchelli. A, 1976-1977].

Selon Zucchelli [Zucchelli. A, 1976-1977] en 1977 un bilan de cette politique de programmation est présenté par des pouvoirs publics suivi de la publication du "*code de l'habitat*". Ce bilan permet en premier lieu de faire le point sur les réflexions, les orientations et les expériences acquises, ensuite de déterminer les interrelations étroites entre l'urbanisme, le développement socio-économique et la nouvelle dimension du problème de l'habitat. Le secteur de l'habitat deviendra parmi les priorités affichées par les différents plans de développement afin de satisfaire les besoins croissants de la population. Cette politique immobilière qui est née d'un besoin urgent en matière de logement, dans un contexte de crise aiguë va connaître un essor totalement différent des orientations et aspirations auxquelles elle devait répondre.

Ainsi ces nouveaux axes d'orientation ont conduit les autorités publiques à assurer la concrétisation des objectifs visés dans les plus brefs délais. Il s'agit d'un urbanisme de production d'éléments répétitifs entraînant une forte monotonie du paysage urbain. Cette urbanisation de plan de masse banalise et dépersonnalise les espaces, et efface tout effet d'espace public, d'où une négation du site d'implantation, une distribution anarchique des espaces dénués de toute hiérarchisation et une standardisation excessive sans recherche architecturale.

C'est ainsi que toute l'urbanisation récente a été opérée sous forme d'extension ; si nous regardons nos périphéries que ce soit à l'Est ou à l'Ouest, au Nord ou au Sud, le paysage urbain est partout le même. En fait depuis le lancement de ces nouvelles opérations des ZHUN (Zones d'Habitat Urbain Nouvelles) en 1977, on n'a réussi à produire que des espaces

de survie (cités dortoirs) et du logement (en terme de rangement) *"L'habitat est devenu de la mise en boîte et l'architecture, l'art de l'emballage"* [Ougouadfel. H, 1993].

IV.3 Le site comme critère stratégique d'implantation

Pour se développer, la ville a besoin d'une situation générale qui assure une relation avec le monde extérieur et un site favorable à une vie humaine. De cela se dégage deux concepts qui sont intimement liés *"situation "* et *"site "*.

IV.3.1 La situation

Située à mi-distance entre les extrémités de l'Afrique du Nord et du débouché d'un riche arrière-pays, qui favorise le développement continu de la ville et de son port, Alger est peu à peu appelée à devenir un centre rayonnant de prospérité à travers tout le territoire qui lui était soumis.

IV.3.2 Le site

"La ville est un être qui vit sur la terre et de la terre "[Poète M, 1978]. Un bâti ne peut pas s'ériger n'importe où et le choix de son implantation se fait de manière telle à réussir une meilleure cohérence de l'environnement et de sa relation avec la nature. Ce choix est conditionné notamment par des qualités d'hygiène, de confort et de sécurité. L'emplacement doit être aéré bien défini à l'intérieur d'une portion de territoire distincte du reste de l'univers.

Expliquer et comprendre la ville d'Alger ainsi que sa structure et sa trame topographique, nous amène à étudier la position, les données naturelles et spécifiques du site d'implantation sur lequel la ville va s'ériger, se former et se modifier. *"Le site est modifié par la ville et celle - ci est profondément marquée par le site"* [Poète. M, 1978].

D'après Lespes. R [Lespes. R, 1930] *"le site sur lequel s'établit la ville d'Alger s'appuie sur le massif de la Bouzaréah qui s'englobe lui-même dans la masse des coteaux du Sahel"*.

Ce vaste amphithéâtre, sur lequel s'étage aujourd'hui les quartiers d'Alger, est partagé par deux gradins, deux niveaux particulièrement intéressants, dont l'existence n'a pas été sans influencer sur l'établissement et le développement de la ville.

En effet il y avait là une véritable acropole naturelle que la présence de ravins aussi bien au Nord qu'au Sud permettaient d'isoler, de défendre et de protéger des vents les plus violents, mais offrait aussi une vue panoramique sur la baie et un abri pour la navigation; car ni la plage de Bab-El-Oued envahie par ses fortes vagues, ni la baie d'Agha exposées aux vents ne pouvaient offrir la moindre sécurité. Lespes R [Lespes. R, 1930] résume les raisons qui ont incité l'implantation de l'ancienne ville de la Casbah dans cette portion triangulaire du site d'Alger, comme suit:

- La position défensive du site.

Le saillant oriental que dessine dans sa chute à la mer, le massif de Bouzaréah constitue une véritable acropole naturelle, de plus la présence de ravins au Nord et au Sud, et de falaises escarpées sur front de mer permettaient d'isoler et de défendre le petit plateau de la Casbah

- La protection contre les vents dominants.

Le plateau de la Casbah offre un avantage climatique très important, qui est celui d'une exposition meilleure à l'Est et au Sud-Est ; donc à l'abri des vents du Nord et du Nord-Ouest, les plus fréquents, les plus violents et les plus froids en hiver.

- La présence des îlots comme abri pour la navigation.

En face du promontoire de la Casbah, se trouvaient quatre îlots formant avec les écueils intermédiaires une sorte de T pouvant constituer du côté Sud, un abri pour les petits bateaux contre les vents du Nord-Ouest (ni la plage de Bab-El-Oued ; ni la baie d'Agha exposées aux vents du Nord et de l'Est ne pouvait offrir la sécurité).

- La présence de plusieurs sources d'eau douce.

Elles sont à proximité du rivage, ce qui permet ainsi l'approvisionnement des équipages en eau potable.

Nous constatons qu'il existe plusieurs raisons qui ont contribué à un établissement humain au niveau de ce site riche en diverses potentialités, issues des conditions naturelles offertes par ce même site.

Cependant l'étude du patrimoine sitologique a été nécessaire mais pas suffisante pour comprendre le site d'étude, cela ne peut être fait qu'à travers la lecture des différents établissements humains qui se sont succédé sur ce site. Cette lecture nous offre la possibilité de comprendre la logique de formation, d'organisation et de clarifier l'image actuelle de la ville. Ainsi le site en tant que lieu est toujours lié à l'histoire humaine et la ville n'est plus placée uniquement sous l'étroite dépendance du milieu naturel.

IV.4 L'identification des différents établissements

"La structure d'une ville est le produit d'un processus de croissance organique, riche de potentialités... comme produit collectif organisé dans le temps, résultant d'une multiplicité de transformations progressives... La ville ne se laisse pas réinventer sur une planche à dessin... Le nouveau se présente comme l'adaptation de l'ancien"[Caniggia. G, 1979].

Dans cette optique, à travers l'histoire, notre approche vise à faire ressortir la logique des différentes trames et tracés de la ville d'Alger et les moments de conflits et de significations qui ont influencé l'établissement de l'équilibre au niveau de cette ville

Notre analyse sera marquée par des temps d'arrêt aux phases importantes caractérisées par des changements brusques ou primordiaux.

De là nous essayerons de définir l'impact des données naturelles ou contextuelles sur l'implantation des premiers établissements afin de comprendre la ville dans sa globalité et dans sa dynamique qu'est *la structure urbaine*.

IV.4.1 Etablissement Punique : La présence phénicienne¹ à Alger est confirmée par la découverte de monnaies puniques portant le nom d'Icosium, au cours des travaux du projet Socard en 1940, dans le quartier de la Marine [Cresti. F, 1993]. Au 4^{ème} siècle avant J.C, Carthage avait étendu son empire le long des côtes méditerranéennes, en implantant des comptoirs commerciaux ayant comme intervalle, une journée de navigation en bateau, afin d'assurer le refuge aux navigateurs. Ainsi selon Cresti F [Cresti. F, 1993] *"l'agglomération phénicienne*

¹Ne disposant que de rares informations de la ville d'Alger aux époques reculées ; l'étude se basera essentiellement sur les hypothèses les plus convaincantes émises par les chercheurs, les historiens et surtout les archéologues. Mais cela ne demeure encore que des hypothèses qui ne sont pas encore vérifiées [Cresti. F, 1993].

était constituée de quelques maisons et de dépôts de marchandises, probablement entourés d'une construction défensive de médiocre importance".



Figure 27 : Etablissement Punique. Source : CNERU 2002

Deux siècles après la chute de Carthage (146 av. J.C), Icosium passa sous le contrôle direct de Rome 40 après J.C [Cresti. F, 1993].

Nous pouvons dire que l'établissement punique constitue le premier jalon de l'implantation de la ville d'Alger.

IV.4.2 Etablissement Romain : La domination romaine est confirmée à partir des années 40, par la découverte de nombreux vestiges dans la partie comprise entre la rue Bab-Azzoun - Bab-El-Oued; la rue de la Marine et la mer.

Au 2ème siècle après J.C, l'empire romain atteint son apogée, il implante des colonies sur tout le rayon de sa puissance et la ville d'Icosium en faisait partie. Elle appartenait à la trame territoriale où les villes étaient distantes de près de 25, 50 à 75Km, dont la capitale était Cherchell [Cresti. F, 1993]. Les limites de la ville romaine (Icosium), du côté Nord et Sud coïncidaient avec les deux portes Bab-El-Oued et Bab-Azzoun qui furent construites par la suite durant la période ottomane, puisque c'est dans cette zone que les vestiges ont été découverts. Mais le litige réside dans les limites occidentales, du fait que les historiens n'ont pas pu les fixer; chacun d'eux émet une hypothèse différente [Cneru, 2008].

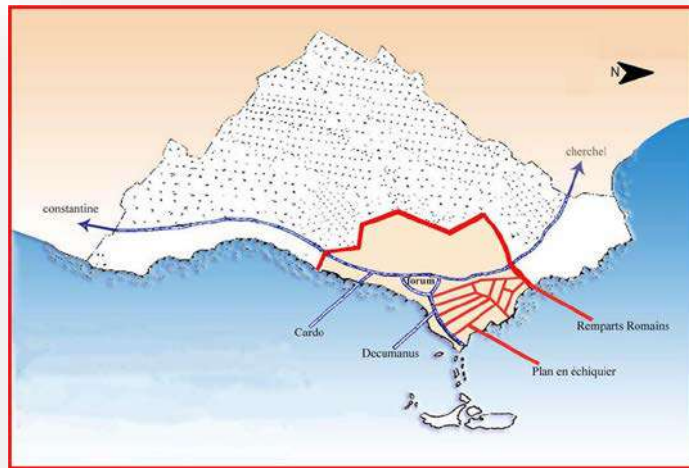


Figure 28: Etablissement Romain. Source : CNERU 2002

Pour René Lespes [Lespes. R, 1930] la ville romaine s'étendait jusqu'à l'enceinte turque *"La colline latine d'Icosium occupa un espace triangulaire, de la Casbah à la mer, un peu moindre de celui de la capitale des barbaresques... Il y avait d'ailleurs dans sa partie haute fortement déclive, des jardins et peu d'habitations"*.

Icosium était déterminée par un tracé aux voies en échiquier, son cardo maximum Nord -Sud est la rue Bab-Azzoun – Bab EI Oued tandis que la rue de la Marine représente son decumanus Est-Ouest.

A la rencontre de ces deux axes (cardo et décumanus) se trouve le forum dont l'emplacement correspond à l'actuelle place des Martyrs. Il représente l'intersection de deux éléments naturels importants à savoir une courbe de niveau et un cours d'eau. De ce fait il occupe une position stratégique dans la ville. Il était considéré comme une place de marché où se déroulait la vie économique, politique et religieuse de cette civilisation¹.

IV.4.3 Etablissement Berbère : A partir de la deuxième moitié du 10ème siècle et plus exactement entre 945-971, le prince Bouloughine Ibn Ziri, sous l'autorisation de son père, construit trois villes : Miliana, Médéa, et El-Djazair Bani Mazghana, cette dernière porte le nom de la tribu.

Le choix du site d'El-Djazair Bani Mazghana n'est pas fortuit, selon Devoulx A [Devoulx.A, 1876] *''Bouloughine choisit cet emplacement pour y bâtir une ville c'est que non seulement il y existait de nombreux matériaux bons à utiliser mais qu'encre il s'y trouvait déjà un noyau de population, on ne fonde pas une cité sur le désert''*.

Ainsi cette tribu, fixée sur l'emplacement de la ville Romaine, fonde le premier noyau de la ville "El-Djazair". Ce noyau était délimité par des remparts, structuré par les rues principales : le *cardo* et le *décamanus* et de deux autres voies nées de l'usage du sentier que sont : la

¹Nous pouvons dire que l'apport romain était en quelque sorte décisif dans le tracé en échiquier de la partie basse de la ville (quartier de la Marine) qui est le résultat de l'introduction d'une trame urbaine orthogonale. De plus, c'est pendant la période Romaine qu'apparaît pour la première fois le "centre" (forum) en tant qu'élément organisateur de toute la ville [Cresti.F, 1993].

rue Porte Neuve et la *rue de la Casbah*. Ces deux dernières orienteront la croissance de la ville vers les hauteurs [Cneru, 2008].

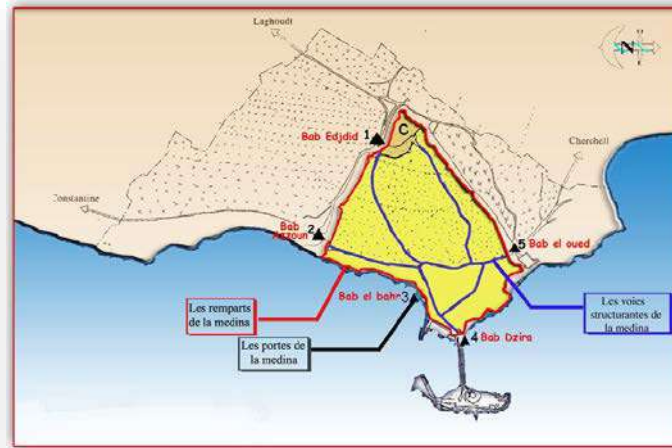


Figure 29: Etablissement Berbère et principales transformations. Source : CNERU 2002

Ainsi les berbères furent à l'origine de la fondation de la partie haute de la ville qui fût grandement conditionnée par les données naturelles du site d'où il en découla une trame topographique. Des vestiges de la période berbère sont encore vivaces, jusqu'à la période contemporaine, il s'agit de la Grande Mosquée et de la mosquée de Sidi Ramdhane.

IV.4.4 Etablissement Turc : Au XVI siècle, l'intérêt des pays européens pour l'Algérie paraît se réveiller, devant un tel danger.

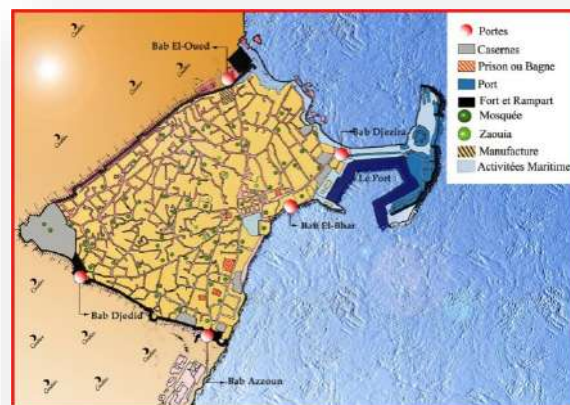


Figure 30: Etablissement Turque (Structure viaire et les portes d'accès à la ville. Source : CNERU 2002

En 1518, les turcs s'installèrent à EL-DJAZAIR. Depuis, Alger va connaître un essor commercial, une croissance démographique et donc un développement urbain. La petite bourgade berbère va se transformer en une véritable ville avec de hauts remparts et un port puissant.

IV.5 La structuration territoriale de la médina

IV.5.1 Le territoire

“La structuration du territoire a eu lieu progressivement par adjonction successives d'éléments nouveaux et par occupation graduelle d'espaces supplémentaires, d'une manière telle que chaque étape prise en considération peut être expliqué comme conséquence de l'état d'organisation précédent et comme matrice d'un prochain développement”[Malfroy. S et al, 1986].

En effet, l'organisation interne de l'environnement n'est saisissable qu'à travers la compréhension de son processus de formation, c'est ainsi que pour le cas de la Casbah d'Alger, sa structure définitive était le résultat d'un long processus de formation et de transformation que la ville a subi depuis le premier établissement jusqu'à l'avènement colonial qui marque à peu près l'interruption de ce mode de croissance.

La première structuration du territoire est basée sur la succession de limites.

Pour assurer la défense et la protection à la ville, la première nécessité était d'isoler une portion du territoire pour la contrôler et par conséquent la défendre " *Bâtir c'est d'abord créer, définir et limiter une portion du territoire distincte du reste de l'univers et lui assigner un rôle particulier* "[Von Meiss. P, 1986].

Le choix de cette limite n'est pas fortuit, il repose essentiellement sur la topographie et il doit se plier aux contraintes naturelles. Ces limites font naître un intérieur et un extérieur, l'extérieur représente le danger, donc l'intérieur doit être protégé et cela par l'implantation des éléments de défense, des forts disposés rationnellement par rapport au site d'implantation (sur des crêtes secondaires afin de dominer l'espace entourant).

Ce territoire englobe une campagne qui s'étend sur trois grandes parties appelés " *Fahs* ",

Ces *Fahs* sont :

- *Fahs* Bab El Oued .
- *Fahs* Bab Azzoun .
- *Fahs* Bab el Djdid

Les *Fahs* contenaient des jardins appelés " *Haouchs* " et des fabriques, ils sont traversés par un réseau d'aqueducs qui alimentait la ville en eau :

- Aqueduc Telemely qui alimentait Bab el Djdid.
- Aqueduc Birtraria qui alimentait Bab el Oued.
- Aqueduc El Hamma qui alimentait Bab Azzoun.
- Aqueduc Ain Zeboudja qui alimentait la citadelle.

Et comme seuils à la ville, nous retrouvons le long des chemins territoriaux des haltes pour voyageurs. Ces haltes se matérialisent souvent par l'association de *kouba*, *fontaine*, *abreuvoir* et *café*.

Ensuite viennent d'autres limites qui vont définir un autre niveau de territoire qui est le périmètre de la ville, ces limites sont circonscrites par des enceintes fortifiées. La deuxième structuration du territoire est assurée par des voies reliant la ville à la campagne et à l'arrière-pays, ces voies territoriales sont la continuité des rues internes : rues Bab el Oued et la rue

Bab Azzoun : les deux voies, la *route de Laghouat* et la *route de Constantine* vont s'avérer être une structure à haut niveau de permanence.

IV.5.2 Les éléments constitutants de l'ancienne ville (la Casbah d'Alger)

“Dans l'intérieur, il y a toujours de la place pour les lieux plus intérieurs encore” [Von Meiss. P, 1986]. La ville représente le deuxième niveau du territoire, ses limites correspondent à des fossés qui sont soulignés par des remparts ; ainsi délimitée, elle représente un dedans, “la ville est définie comme un lieu où l'on rentre, un intérieur”. Sa communication avec le monde rural est assurée par cinq portes qui jouent le rôle de seuil, elles sont une séparation et une liaison, une interruption et une continuité. Leur importance réside dans le contrôle de la perméabilité de la limite; elles jouent un triple rôle:

1. Utilitaire : elles ont une fonction de passage,
2. Protecteur : elles assurent le contrôle par l'existence d'une batterie devant chaque porte,
3. Sémantique : le passage est significatif par la contenance d'un marabout, chef spirituel.

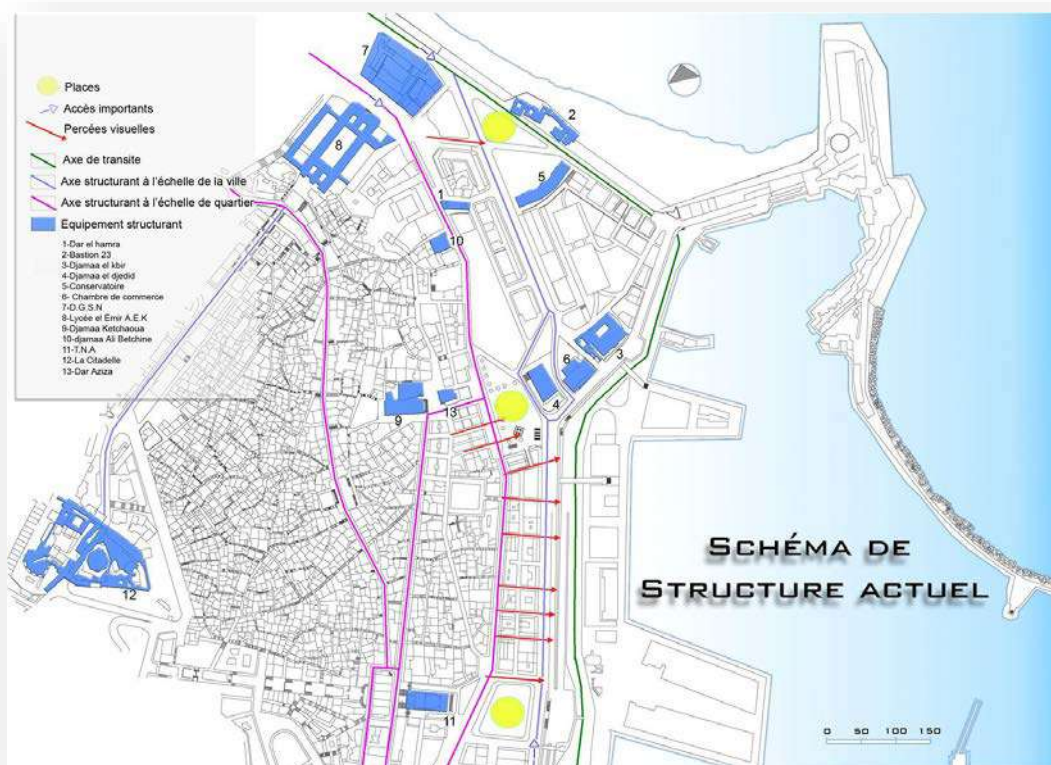


Figure 31: La Casbah d'Alger : schéma de structure actuel. Source : CNERU 2002

L'organisation interne de la ville avait une double structure imposée par la topographie du site ce qui permet de distinguer deux entités morphologiquement différentes; une basse ville (El Outa) et une haute ville (El Djebel), elles sont délimitées et articulées par la rue Bab - Azzoun. Cette dénivellation a été exploitée rationnellement par les habitants en consacrant la partie basse aux activités publiques et la partie haute aux activités résidentielles “Les contraintes matérielles ne suffisent pas pour une occupation harmonieuse du sol, il faudra que les contraintes soient d'ordre éthique” [Von Meiss. P, 1986].

La partie basse est structurée par deux voies la *rue Bab - Azzoun* et la *rue de la Marine* reliant les trois portes au centre. Le point de convergence de ces deux rues représente le centre de la vie active, culturelle, religieuse et politique de toute la ville. Il est positionné par rapport à la topographie par l'intersection de deux éléments naturels: un cours d'eau et une courbe de niveau.

Ce centre prend de la valeur par la présence de plusieurs mosquées importantes à l'échelle de la ville. Cette institution qui est la Mosquée devient un élément structurant dans la ville de par son organisation autour d'un centre ouvert en forme d'une succession d'enclos et par sa constitution en un espace intérieur. Par contre la partie haute est structurée par deux principales rues qui relient la *Citadelle* et *Bab el Djdid* au centre. Ces voies longent les lignes de crête, elles définissent trois entités dans cette partie de la ville. Ces entités vont à leur tour se subdiviser en sous entités délimitées par des axes d'articulation qui suivent les talwegs et qui relient les axes de croissance au centre de la ville.

Ces lignes de crête et ces petits talwegs vont déterminer un deuxième niveau d'enclos, unité capable d'accueillir des communautés : *Le Quartier*.

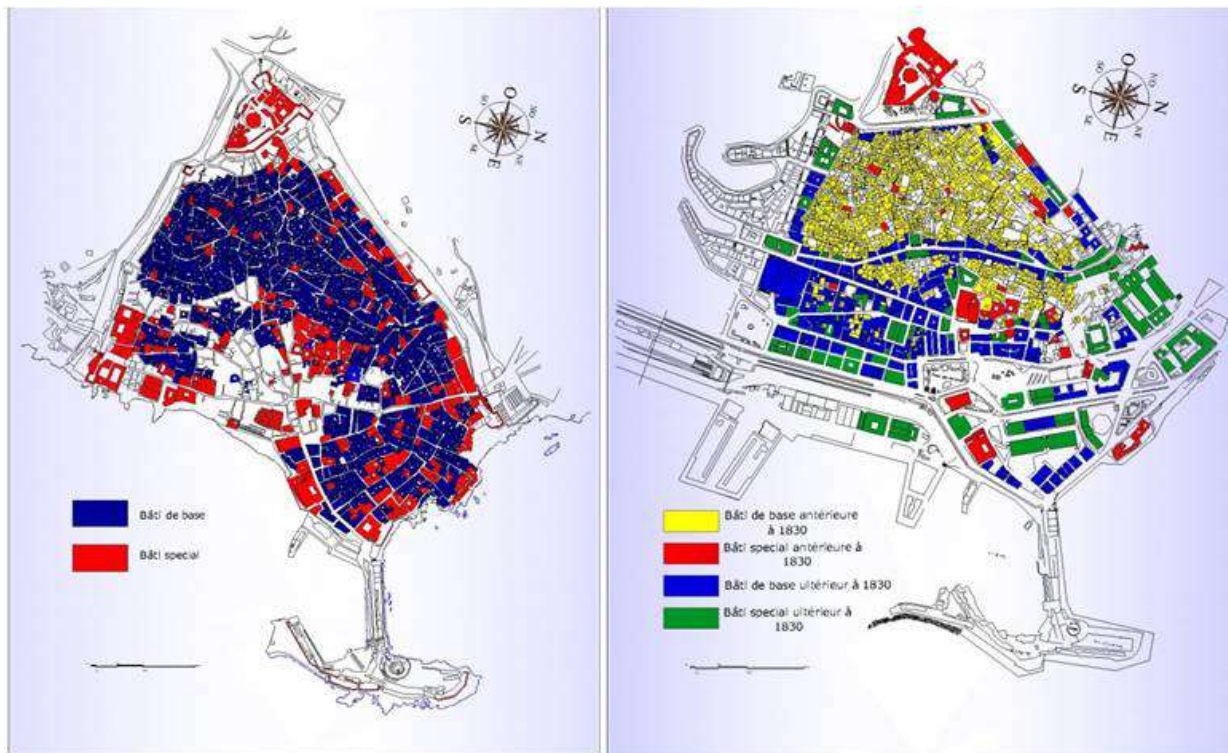


Figure 32: Casbah avant: Bâti de base et bâti spécial (Carte 1) et actuel (Carte 2). Source : CNERU 2002

IV.5.3 Le Quartier

Ainsi délimité et toujours par rapport à la topographie, le quartier est généralement occupé par une seule entité ethnique. Ce dernier s'inscrit dans la ville comme une masse de maisons collées les unes aux autres, en donnant quatre façades seulement à la rue, des façades complètement aveugles d'où la limite de chaque maison n'est pas perceptible, il apparaît donc dans la ville comme une seule unité.

Il s'aligne parfaitement aux rues et l'espace perdu est récupéré à l'étage par un espace saillant et géométrisé appelé : *Le Kbour*



Figure 33: Les ruelles de la Casbah. Source : Site Internet : Photos d'Alger

La croissance¹ du quartier s'est faite par densification progressive du bâti, les maisons sont construites les unes contre les autres et cela apparaît clairement dans la double épaisseur du mur qui sépare deux maisons " *Le plus souvent les maisons sont limitrophes et partagent un, deux ou trois murs mitoyens* " [Giovanetti. F, 1993] ne s'agissant presque jamais du même mur, mais l'adossement de murs indépendants.

A première vue le découpage parcellaire des quartiers analysés nous a paru irrégulier mais après analyse nous constatons que la direction du parcellaire se trouve partiellement infléchi par la trame viaire issue de la trame topographique au niveau de sa rencontre avec cette dernière, il s'agit donc d'un désaxement partiel du parcellaire qui vise à lui redonner une orthogonalité par rapport aux rues. Dans ce cas, la direction de la parcelle subit donc une torsion qui toutefois ne compromet pas le parallélisme de ces côtés latéraux, donc l'apparente irrégularité du tissu urbain n'est nullement le fait du hasard ou de la fantaisie mais elle est le signe d'une cohérence remarquable entre le système parcellaire et le viaire, il en découle que la plupart des parcelles sont déformées et présentent des géométries en trapèzes plus au moins irréguliers. La parcelle est occupée totalement par le bâti (les maisons) qui constitue un troisième niveau d'enclos : *la Maison*.

L'homme vise à obtenir un espace intérieur géométrique, mais devant une telle parcelle irrégulière, la déformation sera absorbée par les espaces de services et les épaisseurs des murs qui sont des remplissages atteignant la limite de la parcelle, d'après Alain Borie [Borie. A et al, 2006] pour qu'il ait déformation, " *Il est nécessaire qu'une contradiction apparaisse au cours de la conception de l'objet et à l'origine de chaque forme déformée se trouve un obstacle dans le déroulement naturel de sa formalisation* ".

IV.5.4 La maison

La maison est l'unité de base qui constitue la Médina d'Alger. La caractéristique concrète de l'urbanisme de cette ville est l'utilisation du même type de base qui est *la maison à pati* pour toutes les catégories sociales, et ce type de base répond à une hiérarchie de fortune, dont nous trouvons trois types :

¹ Deux hypothèses sont émises sur la croissance et le développement du quartier, la première est celle de Pasquali qui dit que les maisons ont occupé les pourtours du quartier (le long des rues) puis le centre, par contre la deuxième hypothèse celle de l'Atelier Casbah préconise le contraire, c'est à dire l'occupation du centre puis des pourtours. L'une de ces deux hypothèses peut être vraie et vérifiable, mais ce qui nous intéresse en tant qu'urbaniste est de savoir en fonction de quoi le découpage parcellaire du quartier s'est effectué et de quelle façon le bâti occupe-t-il la parcelle [Cresti. F, 1993].

- *Le Aloui*: C'est un type très particulier par sa petite dimension, il se développe en hauteur au-dessus d'un local de type commercial ou autre. Il est organisé autour d'un escalier éclairé par un puits de lumière, mais contrairement aux autres types il prend sa lumière de la rue
- *Maison à chebek*: ce type se rencontre aussi à la périphérie de l'îlot. Il se caractérise par sa petite dimension, organisée autour d'un " *wast eddar* " couvert qui prend l'air et la lumière par un "Chebek" qui est une réserve rectangulaire grillagée.
- *Maison à portique*: c'est le type le plus courant, il peut être à petite, moyenne ou grande de dimension, il s'organise autour d'un espace à deux, trois ou quatre portiques

Toutes les pièces s'ouvrent sur les portiques. Ce qui caractérise les trois types, c'est les dimensions que la toponymie caractérise par *darou douera*. D'après les écrits, la *douera* est une annexe de la *grande Dar* et elle constitue aussi l'élément de rapport entre la grande Dar (grande maison) et la rue, comme c'est le cas pour la maison à *chebeck* et le *aloui*.

La deuxième caractéristique, c'est le rapport entre intérieur et extérieur. L'entrée à la maison se fait par une succession de filtres pour des raisons d'intimité, car la maison constitue l'espace féminin par excellence, donc elle impose un certain nombre de règles d'architecture : le passage de la rue à la maison ne se fait jamais directement mais à travers une série de séquences qui constituent l'espace appelé " *Skifa* ". Cette dernière est faite de façon que l'axe qui porte la première porte d'entrée bute sur un mur

En effet, la *skifa* joue le rôle d'articulation entre deux espaces à ciel ouvert, l'un urbain et l'autre architectural, elle se présente comme un espace sombre statique articulant deux espaces éclairés, nous avons alors une symbolique relative à la lumière.

La dualité *clair /obscur*, rentre dans la définition de passage de l'extérieur à l'intérieur ou de l'intérieur à l'extérieur, ce passage est marquée également par la surélévation de l'intérieur par rapport à l'extérieur par une marche au minimum.

Au cœur de la maison " *le patio* ", commence toute la distribution intérieure, il paraît être donc l'élément le plus important de la maison ; c'est le noyau ou la charnière qui joint toutes les composantes de l'habitation.

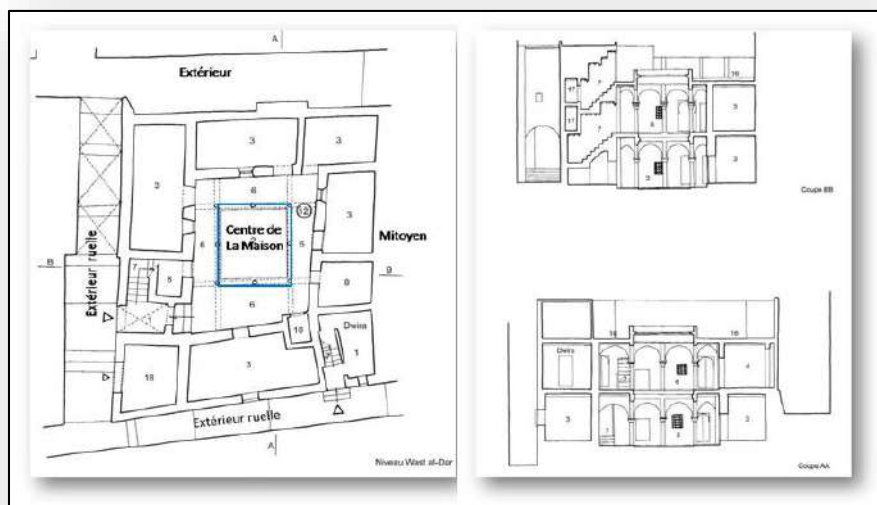


Figure 34: Plan de maison (1.4 et 1.4bis1) traditionnelle + Coupes (AA et BB). Source :MISSOUM S 2003

Sa position confirme le concept de centralité très fort dans la pensée de l'homme, NORBERG-Schultz [NORBERG-Schultz. R, 1985] affirme : *"le centre est l'élément constitutif de l'espace existentiel, l'existence humaine se rapporte toujours à des centres où ont lieu " les actions de première importance".Il ajoute aussi "qu'on trouve ces centres à tous les niveaux de l'environnement".*

Selon Bachelard. G [Bachelard. G, 1984]*"la maison est imaginée comme un être concentré, elle est un des appels à notre conscience de centrant".*Le "wast eddar", le centre de la maison est un espace générateur parce qu'il essaye à chaque fois de rester autonome et d'induire les autres composantes, c'est un espace dynamique autour duquel se trouvent les espaces statiques.Plusieurs niveaux de centralité sont exprimés dans la maison, Alain Boriedéfinit trois types de centralité par rapport au patio [Borie. A et al, 2006]:

- *Centralité topologique* : c'est cette centralité qui prime dans la maison. Elle est l'expression d'unesubordination topologique de tous les espaces vis à vis d'un seul et même espace, ici le patio commande la position des autres pièces, leurs relations de passage et leurs relations visuelles.
- *Centralité géométrique*: se traduit par divers artifices de géométrie comme la présence d'axes concourants de symétrie partielle ou par l'effet de renvoi à point central.
- *Centralité dimensionnelle*: elle exprime un degré suprême de perfection des plans centrés, ajoutant la régularité géométrique, la stricte régularité des mesures et obéissant à des principes de symétrie absolue.

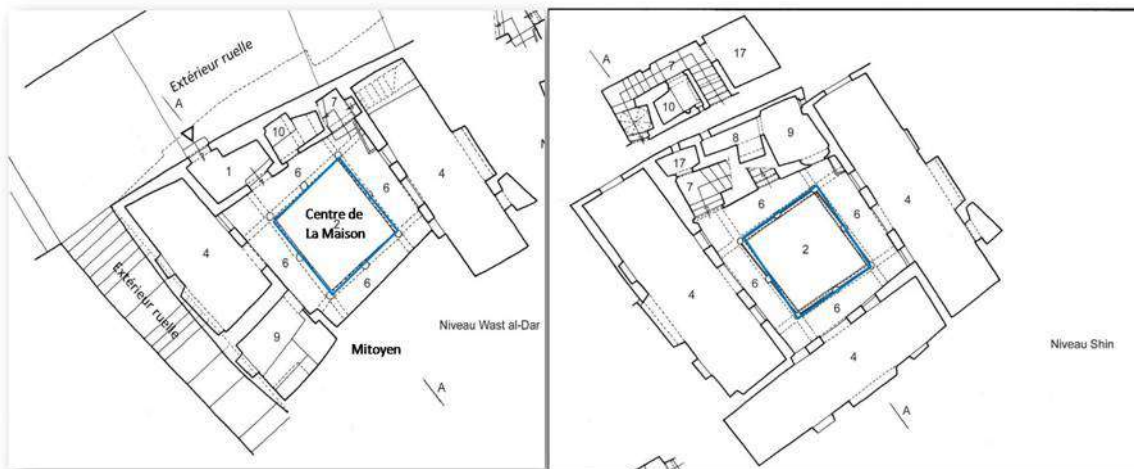


Figure 35: Plan de maison (1.0 1) traditionnelle. Source : MISSOUMS 2003

Ce type de centralité n'existe pas dans notre cas du fait des déformations dues soit au site, soit aux concessions faites par les propriétaires.Cette organisation concentrique de la maison est matérialisée par la présence du "wast eddar" (élément ordonnateur) qui doit avoir une forme régulière d'où découle un schéma virtuel qui se base sur les dimensions du patio où l'architecture va moduler les espaces de la maison.

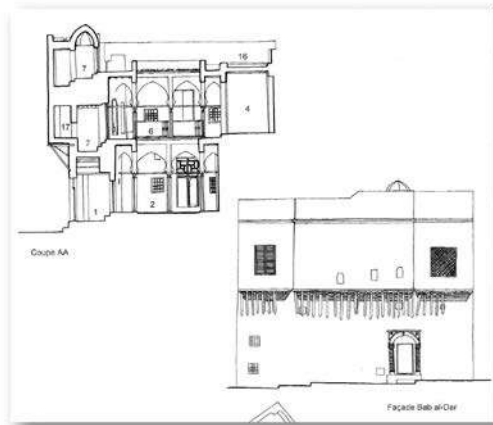


Figure 36: Coupe et Façade de maison (1.0 1) traditionnelle. Source : MISSOUM S 2003

"La maison est imaginée aussi comme un être vertical elle est un des appels à notre conscience de verticalité "[Bachelard. G, 1984]. Elle s'élève, elle se différencie dans le sens de saverticalité. Ce sont les pièces, qui suivant leur situation, ont une appellation particulière et qui en même temps désignent l'étage :

- au rez de chaussée les pièces sont appelées "*biouts*"
- au premier niveau c'est les "*ghrourfs*"
- au deuxième niveau c'est le "*minzah*"

Cette verticalité est assurée par les escaliers et par le mouvement circulaire que fait la galerie ou "*shin*" et qui joue le rôle de communication horizontale. Ce qui est intéressant à noter, dans certaines maisons, c'est l'existence d'un "*shin*" du côté fermé du "*wast dar*", mais symboliquement sa présence montre une grande volonté de marquer l'espace central : la cour. L'espace "*shin*", connaît une hiérarchie dans ses largeurs qui se rattachent à l'espace qu'il distribue. La plus grande largeur est donnée à la sortie de l'escalier, sa largeur moyenne est consacrée à la distribution des pièces et sa largeur minimum se trouve du côté où il ne dessert aucun espace.

Donc l'entrée aux "*biouts*" se fait à partir du franchissement de plusieurs limites, matérialisées par la galerie, le seuil de la pièce, les rideaux qui doublent la porte, puis la porte de la pièce pour enfin aboutir à la pièce qui est l'espace le plus intime, dont la forme s'approche énormément du rectangle. Ce qui est spécifique également, c'est que le niveau d'autonomie au sol est rompu dès qu'on aborde l'agrégat par le niveau de "*stah*" ou terrasse, c'est un large espace entièrement ouvert donnant sur la baie d'Alger. Cet espace surtout féminin permet un échange discret sans passer par l'extérieur (rez-de-chaussée) avec l'ensemble des maisons voisines.

Les éléments morphologiques du terrain nous ont délimité différents enclos à plusieurs échelles :

- Le territoire: dont la limite est représentée par une ligne naturelle : les ravins.
- La ville : dont la limite est le rempart correspondant à des fossés
- Le quartier: la limite correspond à des lignes de ruissellement.
- La maison: sa limite est le petit rempart qui ceinture la parcelle.

Ces enclos sont parfaitement articulés, cohérents et remarquablement réglés par les mêmes concepts que sont : *l'unité, la hiérarchie, le dedans, le dehors*.

IV.6 Lecture de la ville coloniale

IV.6.1 Introduction

Le développement d'une ville est du à plusieurs facteurs : politiques, économiques et démographiques, leurs impact dépassent les limites de l'agglomération étudiée pour s'inscrire dans un cadre régional. *"Dans l'analyse de la croissance nous étudions la forme matérielle de l'extension dans l'agglomération quelque soient les causes"* [Panerai. P et al, 1988].

L'étude de la croissance se base évidemment sur l'histoire, dans un premier temps nous sommes obligé de faire un constat de chaque étape sans en chercher les causes. Puis dans un deuxième temps, nous expliquerons les phénomènes observés, afin de dégager les lois et de déterminer une logique de la forme urbaine. L'étude de la croissance est une étape intermédiaire qui nous permettra de trouver la structure urbaine, avec cette méthode nous y arriverons rapidement sans se perdre dans un grand nombre de données.

Pour le cas (la ville d'Alger), la Médina de 1830 est choisie comme début de la croissance, tenant compte que celle-ci se faisait par le phénomène de densification sans extension.

IV.6.2 Transformations et naissance d'une nouvelle ville

Dès 1830, date de la colonisation française commence l'édification de *"l'Alger français"*. Elle se traduit par des transformations de l'ancien tissu urbain et l'apparition de grandes transformations qui vont bouleverser la vie sociale préexistante.

La première phase s'étend jusqu'à 1846, elle se limitait à l'adaptation du tissu existant. Elle portera essentiellement sur l'élargissement des rues principales : *rue BAB-Azzoun* et la *rue de la Marine*, afin d'assurer la communication ouverte jusqu'à la marine où se trouvaient le ravitaillement et la manutention.

L'intersection de ces deux rues fût dégagée pour aménager une grande place dont les dimensions sont calculées de façon qu'elle soit apte à recueillir un bataillon, cette place devient rapidement le centre de *"l'Alger français"*, elle est consacrée à la promenade seulement tandis que les activités commerciales qu'elle contenait, sont transférées à une autre rue nouvellement percée : *rue de Chartres* (Actuelle Amar el Kama).



Figure 37: Tracé sur le tissu ancien de la Place des Martyres (ex place du gouvernement). Source : Cresti. F 1993

En outre; dans la partie basse de la ville, toutes les bâtisses ont été reconverties ou carrément démolies et reconstruites suivant le mode des maisons de rapport, afin qu'elles puissent répondre au mode de vie des "*nouveaux maîtres*" de la ville. Elles sont "*inconfortables, mal éclairées, mal aérées et se soutenant à peine les unes aux autres*" [Lespes. R, 1930].

L'intervention coloniale durant cette période s'étendait même au faubourg Bab Azzoun où une nouvelle idéologie urbaine a été appliquée. Elle est caractérisée par la trame orthogonale en damier, gérée par l'alignement, la continuité, le classement des voies et la délimitation des hauteurs d'immeubles.

En effet en 1840, suite à la forte croissance de la population européenne, une nouvelle ville : la ville d'*Isly* est créée au sud; cette direction devient la direction privilégiée pour l'extension urbaine. Elle semble être dictée par :

- La position du port et son extension vers le sud
- La topographie
- L'ordre militaire

Nous pouvons dire que durant cette phase, l'ordre spatial est géré par des impératifs de défense militaire ; et la ville au cours de cette période a pour résultat la superposition de deux trames: la trame coloniale et la trame traditionnelle avec une certaine pérennité de l'ancien tracé. Ainsi apparaît une volonté de géométrie qui se confirme au niveau de la largeur des rues qui deviendra constante sur toute leur longueur. D'autre part nous notons l'introduction de places aménagées, en tant qu'éléments structurants de la ville..



Figure 38 : Vue panoramique sur Front de mer. Alger. Source : CNERU 2002

IV.6.3 Achèvement de la ville intra - muros (1846-1880)

La croissance d'Alger au cours de cette période a connu une diminution de son rythme, elle devient lente mais régulière. Le tissu ancien est déchiré à nouveau par l'élaboration de nouvelles percées : la *rue Randon* et la *rue de la Lyre*, qui ont pour but d'articuler l'*ancienne Médina* à la nouvelle ville *Isly*, ainsi la *place Bresson* (Square Port Saïd) est créée. Elle constitue la charnière ou l'articulation entre les deux villes.

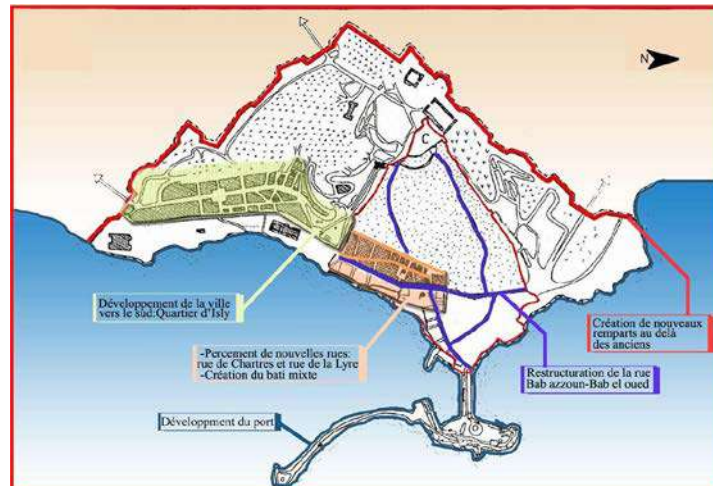


Figure 39: Alger et les différentes transformations. Source: CNERU 2002

En 1848, l'architecte Guiauchain [Cresti. F, 1993] propose un plan d'alignement et d'agrandissement, ce plan remplace les remparts turcs par deux boulevards : GAMBETTA et VERDUN dont la liaison se fait par le Boulevard de la Victoire, ce dernier a séparé la citadelle de la médina.

Nous noterons aussi durant cette période, la naissance d'un nouvel esprit protecteur et préservateur après les deux visites de NAPOLEON III à Alger (1860 et 1865) ce qui a conduit l'interdiction de tout autre percement dans l'ancien centre, ceci donnera un sens nouveau à l'urbanisation de la ville et aux opérations d'embellissement [Cresti. F, 1993].

IV.6.4 Mécanismes de croissance

Le processus de croissance de l'ancienne médina d'El Djazair avait l'image d'un collage de plusieurs cubes fermés placés l'un à côté de l'autre, formant ainsi un tissu compact et homogène. La croissance d'El Djazair ne se faisait pas spontanément, mais elle était guidée par son site d'implantation, par sa nature, par sa topographie; ses lignes de ruissellement.

L'ancienne ville présentait des limites physiques qui séparent le dedans et le dehors, la ville et la campagne, la sécurité et l'insécurité; l'articulation entre les deux mondes se faisait par cinq portes qui jouaient le rôle de seuil, donc la ville était pensée par le principe d'enclos, qui assure en même temps l'autonomie et l'articulation des espaces à trois niveaux d'échelle : *la ville, le quartier et la maison*.

Ces trois entités sont hiérarchisées et articulées par un réseau de rues étroites qui structurent la ville. Dès 1840, il y a eu franchissement de limites par la formation d'une nouvelle ville *Isly*, qui est le résultat d'un dédoublement de l'ancienne ville.

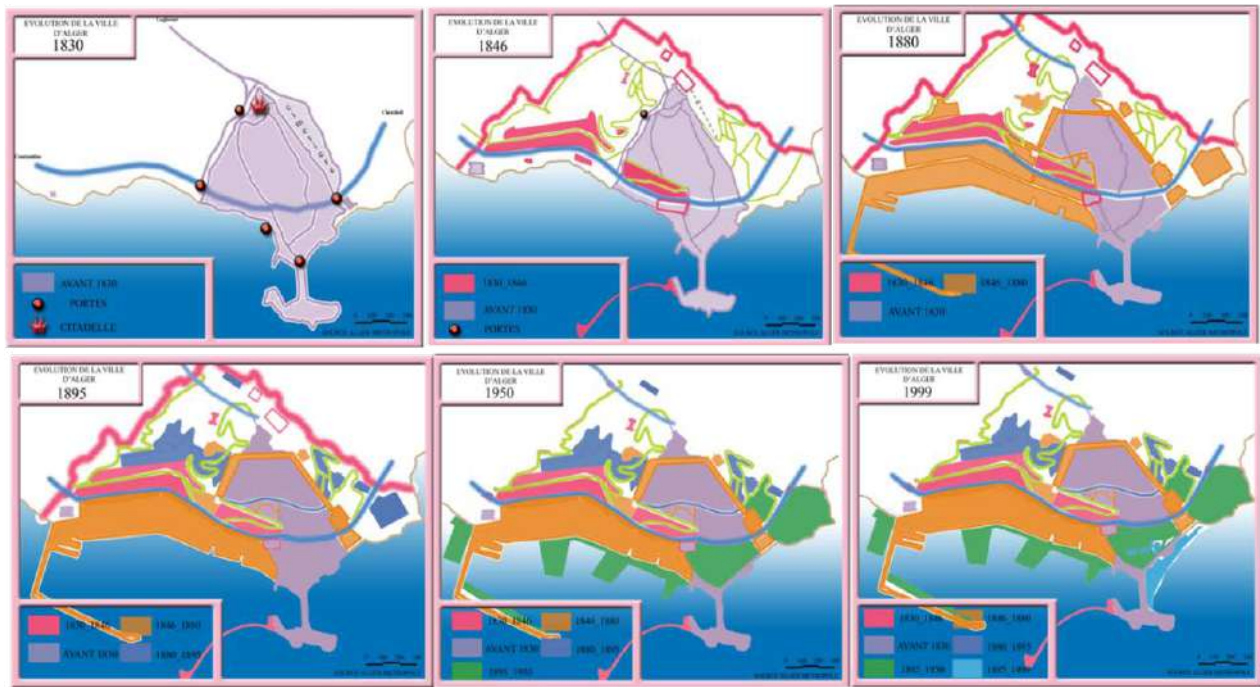


Figure 40: Processus d'évolution de la ville d'Alger. Source : Alger Métropole, modifiée par l'auteur

Selon Panerai P [Panerai. P et al, 1988], *"la croissance est réglée physiquement par le jeu de deux sortes d'éléments : ceux qui l'ordonnent (lignes et pôles de croissance) et ceux qui la contiennent (barrières et bornes)"*.

Dans cet ordre d'idées la croissance de la ville d'Alger s'est effectuée à partir d'un pôle qui est la *médina* dont la *porte Bab-Azzoun* constituait une borne de croissance. Avec le franchissement des limites, la croissance de la ville devient linéaire à partir du pôle défini par la *porte de Bab-Azzoun*, supportée par deux lignes de croissance que sont les anciennes rues : *rue de laghouat* et la *rue de Constantine*.

En 1847 la nouvelle ville présentait deux barrières de croissance, une physique (les remparts), l'autre militaire; cela a conduit à la densification du tissu à l'intérieur du rempart et à la construction d'une autre ville à l'extérieur, la ville de *Mustapha* [Cresti. F, 1993].

Avec la disparition de ces deux barrières, l'extension de la ville s'est faite de l'extérieur vers l'intérieur contrairement à la Médina qui s'est développée de l'intérieur vers l'extérieur.

Nous constatons donc, que la croissance urbaine de la ville d'Alger s'est effectuée à partir d'un pôle qui est l'ancien noyau primaire, (la Médina) en s'étendant vers le sud, sur les routes préexistantes, la direction du sud était déterminée par plusieurs facteurs : la topographie, l'extension du port. Ces routes, parallèles à la baie, constituent des lignes de croissance de la ville tandis que les ravins jouent le rôle d'articulation entre la ville haute et la ville basse dans le sens perpendiculaire.

Ces deux éléments définissent trois grandes entités : *Casbah, Isly et Mustapha*, liées et articulées par des moments forts à l'échelle de la ville.

Ces derniers sont disposés selon une hiérarchie distante d'un module de 450, 500m permettant de définir une trame qui correspond aux différents moments de croissance.

Ainsi nous pouvons dire qu'Alger a gardé la mémoire de son tracé territorial durant son processus de formation et qu'elle a exploité son potentiel au maximum :

- Une porte est devenue une place
- Un rempart est devenu un boulevard.
- Une ligne front de mer est devenue un boulevard

Un autre élément est déterminant dans la formation de la ville d'Alger : le site d'implantation [Ougouadfel. H, 1993].

IV.7 Analyse des éléments morphologiques et structurels

IV.7.1 Structure urbaine

"L'étude des phénomènes de croissance permet d'engager l'analyse morphologique par une vision globale des agglomérations où le temps a sa part. D'où l'intérêt pour les traces dont la reconnaissance et l'interprétation permettent de se situer d'emblée en opposition avec la " Tabula rasa" du mouvement moderne" [Panerai. P et al, 1988].

Cette appréhension globale de la ville à partir de la connaissance des points fixes des transformations antérieures, permet la compréhension de la structure urbaine, de son fonctionnement qui peut être à la base d'interventions futures.

Il s'agit donc, de prendre en considération les caractères spécifiques du lieu, c'est à dire identifier et reconnaître les structures existantes qui spécifient une ville et qui la qualifient dans son rapport avec le site et l'histoire, car, la perte de ces caractères de l'urbain explique en grande partie la crise urbaine actuelle

L'analyse urbaine par conséquent, peut se fonder sur trois niveaux de structure qui vont constituer dans leurs rapports d'interdépendance, les conditions d'existence et de continuité de la ville.

Ces structures d'après Spigai. V [Spigai.V et al, 1993] sont les suivantes :

- Structures de permanence: Elles résument les constantes de la géo-morphologie et du paysage du territoire anthropisé dans ses valeurs historiques et culturelles : les valeurs symboliques, artistiques, et de mémoire du texte urbain construit.
- Structures du collectif: Elles comprennent l'ensemble des espaces de relations sociales et collectives du lieu, complétés par les nouveaux parcours, par les espaces et par les édifices prévus dans le programme du projet.
- Structures de conformation: Elles consistent en des rapports géométrico-spatiaux, sous-jacents à la composition urbaine et qui relient en elles les éléments primaires, les propriétés formelles des espaces collectifs, les relations visuelles entre ces espaces, leurs rapports avec les éléments architecturaux saillants et les trames d'implantation du tissu résidentiel.

C'est donc vers les différentes échelles (du territoire, la ville et du quartier) que la notion de structure se décline.

IV.7.2 La trame

Le tracé est une donnée fondamentale de repérage sur le sol, il est né de la projection au sol de marques inscrites par une implantation urbaine ou agricole. Le dessin des tracés primaires peut s'appuyer sur quatre types de connaissance : le relevé des voies et des réseaux existants; les

caractères propres d'un site (relief, orientation, vues); la mesure agricole, la mise en place d'un paysage avec ses axes, ses lignes de forces, ses objets repères.

Ces paramètres, par leurs caractères durables, constituent la base même du tracé urbain. Cette attention portée à la permanence des tracés permet de contribuer à ramener à la perception collective et à l'usage d'anciens parcours ou tracés éventuellement effacés ou dévalorisés au cours du temps, ceci en les soulignant et en leur restituant une nouvelle valeur.

Pour le cas de la ville d'Alger, le relief a été déterminant dans la définition de la plupart de ses voies d'accès ainsi que de son maillage. Il a été dans le choix de l'emplacement de la ville et de son développement.

La trame offrait déjà à l'urbanisation " spontanée " un tracé d'ensemble logique et hiérarchisé distribuant des lots dont les dimensions correspondent à des unités délimitées par un système de réseaux d'irrigation.

Cette première structuration de l'espace de la ville va conditionner les usages et les constructions ultérieures. Elle va permettre de gérer ce même espace en lui attribuant une hiérarchie urbaine ainsi qu'un ordre architectural, en définitif : Une trame.

La trame en tant qu'outil de conception et de gestion de la ville est définie par Hamid Ougouadfel [Ougouadfel. H, 1993] comme suit : *"C'est un instrument de division de l'espace, elle a une forme souvent orthogonale, une hiérarchie, ce qui la distingue du maillage. La forme et la hiérarchie donnent les directions de croissance. Quant à la hiérarchie, elle exprime un dedans et un dehors ainsi que les niveaux d'autonomie "*. Dès lors, les dimensions, l'échelle, la nature des voies forment une structure ordonnée plus au moins claire. Et à chaque changement d'échelle d'appartenance correspond un niveau de trame qui confère ainsi aux territoires différents niveaux d'autonomie.

La ville serait donc structurée par niveau, du niveau global au niveau local, en passant par un niveau intermédiaire, définissant ainsi trois grilles superposées : la trame primaire, la trame secondaire et la trame tertiaire.

IV.7.2.1 La trame primaire

Cette trame structure toute la ville d'Alger à un niveau global, elle est généralement formée par les avenues et les boulevards qui découpent des mailles de 480 x 480 m, s'étendant sur presque tout le territoire de la ville. Elle est formée d'axes de croissance et d'axes d'articulation.

- Axes de croissance :

Ce sont les supports d'une croissance qui s'effectue selon une direction donnée. Pour le cas de la ville d'Alger, la croissance de la ville a été supportée par des axes pré-existants qui reliaient jadis l'ancienne Médina avec tout l'arrière-pays. Ces anciens tracés territoriaux ont drainé toute l'urbanisation qu'a connue la ville, en lui assurant une direction de développement qui s'est effectuée vers le sud, c'est à dire le long de la baie.

Ces anciens tracés sont les suivants : Route de Laghouat et route de Constantine :

- Axe Ben - Mhidi, Didouche Mourad,
- Axes Abane Ramdane – Colonel Amirouche - Hassiba Ben Bouali

L'Aqueduc du Télemly :

- Boulevard Krim Belkacem,

Cet axe marque une véritable limite entre le centre et la périphérie de la ville

Ils correspondent aux anciennes limites franchisses, donc réinterprètent la transformation du système d'enceinte. Pour le cas de la ville d'Alger, ils articulent plusieurs villes autonomes en formant un tout indissociable. En effet, le développement d'Alger s'est effectué à partir d'un pôle : le noyau primaire, ensuite par adjonction de nouveaux territoires définis par les boulevards implantés sur des éléments naturels (ravins, oueds ...), ces boulevards assurent l'articulation, entre les nouvelles villes créées et constituent de la même manière des axes de dédoublement.

- Le Boulevard Ourida Medad : délimite la médina et l'articule avec la nouvelle ville d'Isly.

- Le Boulevard Khemisti : délimite la ville d'Isly et l'articule avec la ville de Mustapha.

- L'Avenue Ali Melah : délimite Mustapha et l'articule avec le Hamma qui est lui-même délimité par le jardin d'essais.

L'intersection de ces Boulevards avec les axes de croissance est ponctuée par des moments forts régis par une hiérarchie permettant de lire une trame de module de 450 à 500 m qui correspondent à des places, symboles de *''portes à la ville''*.

Ces villes ainsi délimitées subissent de nouveaux découpages pour définir de nouvelles entités, en donnant naissance à des axes intermédiaires qui articulent la partie basse de la ville à sa partie haute, ce qui leur confèrent un statut structurant à l'échelle de la ville.

- Axe 1 : Rue Hamza Amar -Henri Durant - Passage urbain de la faculté.
- Axe 2 : Boulevard Victor Hugo - Rue Burdeau.

Dans la trame primaire, la continuité est assurée en s'étendant sur tout le territoire urbain. Cette trame peut contenir une ville d'une longueur de 1500 m, la ville d'Isly et la ville de Mustapha occupent chacune une trame primaire.

A ce niveau, l'architecture vient consolider le caractère urbain et lui conférer une dimension. *''L'espace ainsi géré est un lieu et l'architecture, un événement''*.

IV.7.2.2 La trame secondaire

C'est la redivision de la trame primaire, elle structure la ville à un niveau intermédiaire, formée par les diagonales et les rues plus ou moins continues à l'échelle du quartier.

La trame secondaire est déterminée par un phénomène de diffusion des rues de la trame primaire à l'intérieur d'elle-même, lorsque celles-ci s'étendent et s'éloignent l'une de l'autre. La hiérarchie est confuse à l'intérieur de cette trame, c'est à dire que l'une des rues intérieures prend de l'ampleur pour rétablir cette hiérarchie. C'est l'exemple notamment de la *rue Khelifa Boukhalfa* qui, pour alléger la *rue Didouche Mourad*, partage le Mustapha inférieur en deux parties distinctes. Il en est de même pour le boulevard Mohamed V qui divise le Mustapha supérieur.

Cette trame secondaire partage donc la trame primaire, son pas de croissance est de 240 m x 240 m. Nous remarquons aussi que l'intersection des axes secondaires donne des événements de moindre importance et l'architecture à ce niveau est familière sauf dans des cas d'exception.

IV.7.2.3 La trame tertiaire

Elle structure la ville à un niveau local, elle est formée par le système d'impasses et de passages urbains, jouant le rôle d'éléments médians entre le niveau privé et le niveau public. Leur position dans la trame définira les modalités d'usage, ainsi nous voyons des rues intra - îlots se transformer progressivement en centre commercial et devenir un lieu lucratif de premier ordre.

IV.7.2.4 Le quartier

Dans notre étude précédente sur la ville, l'espace urbain était perçu comme une totalité architecturale, "*La ville est constituée comme une architecture* " [Rossi. A, 1965].

Aldo Rossi entend par architecture la construction de la ville dans le temps, c'est à dire qu'elle est appréhendée principalement à travers une forme qui se réfère à une expérience concrète. La forme d'une ville est déterminée par son image visible, ainsi que l'ensemble de ses architectures, ensuite elle est caractérisée par un lieu où se manifestent les faits urbains, autrement dit "*du terrain sur lequel il est possible de les observer, le sol urbain*" [Rossi. A, 1965].

Cette aire urbaine est essentielle dans la description d'une ville, puisque nous considérons qu'il existe une relation étroite entre un fait urbain quel qu'il soit et la ville où il se manifeste, donc nous devons préciser à quel ensemble urbain nous nous référons. Aldo Rossi qualifie ce contexte par *l'aire d'étude*, "*c'est une portion de l'espace urbain qui peut être définie ou décrite à l'aide d'autres éléments appartenant à l'ensemble de l'espace urbain, par exemple la voirie*" [Rossi. A, 1965].

Nous pouvons la considérer soit globalement, c'est à dire qu'elle englobe tout l'espace de la ville, soit par parties successives, c'est à dire que la ville est considérée comme un système spatial correspondant à ce que nous appelons les "*quartiers*".

"Les quartiers sont des parties de la ville, d'une taille assez grande, qu'on représente comme un espace à deux dimensions, où un observateur peut pénétrer par la pensée et qui se reconnaissent par ce qu'elles ont un caractère général qui permet de les identifier" [Rossi. A, 1965].

Le quartier est donc un moment, un secteur de la forme de la ville étroitement lié à son évolution et à sa nature. Cette partie de la ville est une extension du concept d'aire d'étude, puisqu'elle est faite à l'image de la forme initiale de la ville et ce passage en transition d'un niveau à un autre, détermine réellement la limite entre une échelle et une autre, en effet, le passage de la ville (Boulevard Che Guevara) à l'échelle du quartier (Rue Aiboud Abderrahmane) se traduit par le passage d'un "*dehors*" à "*dedans*" et donc par un changement de la perception et de la sensibilité exprimant ainsi une impression d'appel ou de refoulement.

C'est la limite, comme l'explique Pierre Von Meiss [Von Meiss. P, 1986] "*La limite d'un lieu implique le contrôle d'une personne, d'un groupe ou d'une collectivité, frontière et passage*".

Kevin Lynch la définit de la même manière " *Les limites sont des éléments linéaires qui marquent la fin d'une entité, la séparation entre deux phases, la jonction entre deux parties. Elles marquent la fin d'une organisation et le maintien d'un ensemble* " [Kevin. L, 1976].

Chaque quartier ou entité donc, est délimité par deux rues principales parallèles aux courbes de niveau, et par deux autres dans le sens perpendiculaire. Ces dernières, tracées sur des ravins, s'adaptent au relief, reliant ainsi le bas et le haut. Cette relation de séparation ou de jonction dans l'espace urbain, se traduit par un rapport entre les différents quartiers qui est assuré par les éléments suivants :

- Les principaux axes : Rues Bab El Oued -Bab Azzoun, Boulevard Che Guevara, Avenue 1er Novembre.
- L'architecture : nous remarquons une continuité au niveau des façades assurant un respect du tracé et du gabarit.
- Activités : liées aux lieux d'échange tel que la rue qui a une vocation bien déterminée.
- Support géométrique : implanté sur une trame qui assure la continuité du tracé, du bâti donc des quartiers.
- Rapport fonctionnel : l'emplacement des équipements et leur position par rapport aux quartiers assurent à la fois :
 - Le repérage des uns par rapport aux autres,
- La communication et la continuité visuelle.

Conclusion

L'ensemble de ces éléments permet la continuité entre les quartiers engendrant ainsi un certain rythme qui assure l'inter - relation entre ces éléments d'ordre géométrique, fonctionnel, architecturale...

Il ne s'agit plus d'une division purement fonctionnelle de la ville, mais plutôt d'une définition par parties, par formes et par caractéristiques. Ces dernières sont une synthèse de fonctions et de valeurs. En définitif, le quartier constitue une réalité indispensable à la vie urbaine, puisqu'il forme un cadre naturel à la vie sociale et un repérage assez fort dans l'espace urbain; il le caractérise et le structure."*Le quartier est une unité morphologique et structurelle, il est caractérisé par un paysage urbain, un contenu social et une fonction bien déterminés. Le changement d'un de ces éléments suffit donc à marquer la limite du quartier*" [Rossi. A, 1965].

A la lumière de toutes les définitions qui ont été avancées, nous procéderons à une étude analytique de cette unité morphologique qu'est le quartier à travers une définition de ses limites, de son degré d'appartenance dans la totalité de la structure urbaine et dans l'organisation et le fonctionnement de la ville.

CHAPITRE V

LE QUARTIER DE LA MARINE

Introduction	105
V.1 Délimitation	105
V.2 Description de l'entité	106
V.3 Genèse de l'entité	106
V.4 Etude des différentes propositions	107
V.5 Etude des sous – entités	110
V.5.1 Entités mixtes	111
V.5.2 Entité Haussmannienne	111
V.5.3 Entité moderne	112
V.5.4 Entité des monuments	112
V.5.5 Décomposition morphologique	113
V.5.5.1 Définition de l'élément	113
V.5.5.2 Eléments morphologiques de communication	113
V.5.5.2.1 La rue	113
V.5.5.2.2 Le Boulevard ou l'Avenue	114
V.5.5.2.3 Le Boulevard Front de Mer	114
V.5.5.2.4 L'Avenue	115
V.5.5.2.5 L'Avenue du 1 ^{er} novembre	115
V.5.5.2.6 Rues principales ou commerçantes	116
V.5.5.2.7 Rue Bab Azzoun	116
V.5.5.2.8 La rue de la Marine	116
V.5.5.2.9 Rue Amar el Kama (ex rue de Chartres)	116
V.5.5.3 La production du tissu urbain	119
V.5.5.4 Le parcellaire, une trame du tissu urbain	124
V.5.5.5 L'édifice	127
V.5.5.6 Rapport trame - îlot - parcelle – édifice	129
Conclusion	129

CHAPITRE V: LE QUARTIER DE LA MARINE

Introduction :

L'entité de la Marine constitue une partie intégrante de la ville, exprimant la forte relation avec la ville. En effet, le tracé ainsi que les différentes trames s'intègrent harmonieusement dans la structure globale de la ville. Ainsi toute la logique caractérise la ville d'Alger en termes de structure urbaine à savoir :

- La hiérarchie,
- Le rythme des places,
- L'articulation des moments forts,

L'analyse du Quartier de la Marine fait référence à plusieurs travaux entamés et élaborés par les étudiants dans l'Atelier d'Architecture (2002-2009). Option : Architecture et Environnement/ Ambiances sonores et confort dont j'étais responsable et chargé du programme de l'atelier 5 ième Année. Ces travaux d'étudiants sont élaborés dans le cadre de leur PFE (Projet de Fin d'Etudes) et permettaient en même temps l'enrichissement des travaux de recherche. Référence : [PFE2002/2009]Mémoires PFE [Option Architecture et Environnement/ Ambiances sonores et confort 2002/2009].

V.1 Délimitation

Inscrit et articulé au reste de la ville par des moments forts, le quartier de la Marine se détache en une entité distincte, délimitée par :

- Un axe de croissance : rue Bab El Oued - BabAzzoun.
- Deux axes d'articulation : articulant la haute à la basse ville, et correspondant aux remparts de l'ancienne Médina :
- Trois portes :
- Une barrière naturelle définie par la mer.



Figure 41: Le Quartier de la Marine : Structure fonctionnelle. Source : CNERU 2008

V.2 Description de l'entité

L'entité de la Marine offre l'image d'une véritable "*ville dans une ville*", délimitée et articulée au reste de la ville par des moments forts, à savoir les boulevards Haddad Abderrezak et Ourida Meddad. Cet état de fait tire son origine de la Casbah d'Alger caractérisée par ses portes et ses remparts qui lui conféraient un grand degré d'autonomie et de contrôle. Il engendre ainsi un "*enclos*" qui met en avant un niveau d'autonomie formelle et fonctionnelle qui lui assure un certain degré d'auto - suffisance avec un niveau de hiérarchie, d'une échelle inférieure à celle de la ville.

Le quartier englobe différents tissus urbains : le tissu traditionnel sur lequel s'est superposé un tissu tout à fait différent, celui de la ville française du 19ème siècle, le tissu haussmannien, et le tissu moderne avec un langage architecturale propre à chaque type de tissu.

Ces différentes parties de tissus en plus des projets ponctuels récemment réalisés s'affrontent entre eux pour structurer et déstructurer le quartier en même temps. Pour pouvoir comprendre cet état de fait, il est nécessaire de se référer à la construction de l'entité dans le temps, c'est à dire étudier les transformations que le quartier a subi ainsi que les projets dont il a fait l'objet.

V.3 Genèse de l'entité

L'analyse de la Casbah d'avant 1830, nous a permis de comprendre que la ville avait une structure parfaitement établie, autour d'un centre organisateur auquel aboutissent les axes principaux qui articulaient la ville avec le port, la campagne et l'arrière-pays.

La ville était composée de deux entités distinctes définies par l'axe Bab-El-Oued, Bab Azzoun. La première c'est la haute ville (Haute Casbah), à caractère résidentiel, la deuxième c'est la basse ville (Basse Casbah) qui regroupait les activités publiques et commerciales.

Cette seconde partie correspond aux limites de l'entité du quartier de la Marine, ce qui permet de constater que notre aire d'étude se détachait déjà en une entité distincte en occupant une position centrale.

Avec l'avènement colonial, cette structure sera quelque peu bouleversée, une nouvelle structure lui sera juxtaposée à travers les opérations d'alignements et de percées. La création d'une grande place fût dégagée et aménagée comme élément structurant, et d'articulation à laquelle vont aboutir les anciens axes structurants élargis, marquant ainsi le nouveau centre d'Alger.

Outre les alignements des rues principales, il y a eu le percement de nouveaux axes à savoir la *rue de la Lyre* et la *rue Bruce* qui vont les seconder, en définissant de nouvelles sous-entités toutes articulées autour de la *Place du Gouvernement*.

A partir de 1860 avec l'intervention Haussmannienne dans le cadre des opérations d'embellissement, le quartier dans sa structure globale prendra une figure définitive avec la création d'axes structurants nouveaux, notamment celui qui va nécessiter des travaux de grande envergure , avec ses voûtes et ses bastions : le boulevard Front de mer, définissant ainsi de nouvelles sous entités : l'entité Haussmannienne et l'entité des Mosquées qui va être plus affirmée avec le percement du Boulevard Anatole France dans le même cadre d'opérations. Ces entités vont être aussi articulées à l'ensemble du quartier par la Place du Gouvernement.

Cette place articulera l'ensemble de ces entités au port, ceci par des éléments d'articulation construits à ce niveau, tels que les escaliers aménagés à proximité de la place, ainsi que l'ascenseur et le passage par la rampe de la Mosquée Djemaa Djedid.

De même la place articulera ces entités avec l'entité de l'ancienne Médina à travers la place Cardinal Lavigne (actuelle place Ben Badis), constituant une véritable *skifa* qui donne sur la Casbah. Cette organisation aurait pu être définitive si l'entité de l'ancienne Préfecture ne posait pas un problème d'insalubrité et de délabrement avancé. D'autre part il y avait le rôle de transit que le quartier devait remplir et qui s'imposait de plus en plus, étant donné la croissance accélérée de la ville de part et d'autre du noyau primaire. C'est ce qui amena les autorités françaises à décider la démolition de cette partie du quartier et de la reconstruire selon ces nouvelles exigences (rénovation et de transit).

V.4 Etude des différentes propositions

"Avec le revirement des préoccupations de salubrité et d'hygiène, le débat du quartier de la Marine est ouvert pour plus d'un siècle. On reparle, en premier lieu, d'ouvrir des rues larges dans les vieux quartiers notamment dans celui de la Préfecture" [Deluz. J.J, 1988].

Le quartier de la Marine attirait toujours l'attention, ceci pour les mêmes raisons qui ont fait de lui un lieu privilégié depuis les premiers établissements à nos jours. En effet, le quartier recelait d'indéniables potentialités naturelles et historiques, à savoir : la proximité du port et de l'ancienne Médina, aussi par le fait qu'il soit un centre économique et administratif (concentration des affaires). Dès lors, la transformation du quartier s'imposait et elle fera l'objet de plusieurs propositions dont nous citons les plus importantes.

- **Projet d'Eugene Redon 1884**

En 1884, ce fût le plan d'Eugene Redon, il était de grande envergure et devait satisfaire le désir de la municipalité d'Alger de maintenir le centre de gravité de l'agglomération aux alentours de la Place du Gouvernement

Le plan comportait une avenue centrale de 25 mètres de largeur : l'avenue de la Préfecture. Celle-ci se trouvait dans le prolongement du boulevard de la République. A côté de la place du Gouvernement étaient placés la Bourse et le Tribunal de Commerce. Ce choix d'emplacement montre bien la volonté qu'avait l'auteur de maintenir le centre des affaires là où il s'était établi dès les premiers temps de l'occupation en 1830. La Préfecture, symbole de pouvoir était située en bordure de l'avenue. Cette dernière d'ailleurs menait tout droit au Casino de la ville prévu sur le Bastion 23, rasé et agrandi par une emprise sur la mer.

- **Les projets du mouvement moderne**

Au début du XXème siècle, la critique de la ville du "laisser-faire" ouvre la voie à un urbanisme qui se veut toujours plus rationnel et qui va se matérialiser par la Charte d'Athènes lors du congrès du CIAM. Une loi oblige toutes les villes de plus de 10 000 habitants à se doter d'un plan détaillé révisable tous les dix ans et qui peut aller bien au-delà du tracé de la voirie et préciser la forme de l'ilot, l'affectation des parcelles et le type d'architecture.

- **Projet Prost 1933**

Le premier plan d'embellissement voit le jour avec le projet de Prost qui tenta de rationaliser la croissance de la ville d'Alger. Il proposa entre autre:

- un zoning rationnel: renvoi des constructions industrielles vers Hussein-Dey,
- Destruction du quartier de la Marine et son réaménagement,
- Extension des espaces libres,

- Création de quartiers neufs au Champ de Manœuvre et Mustapha,
- Modification des voies qui passent à une largeur minimale de 12 mètres.

Le projet d'aménagement du quartier de la Manne fût déclaré d'utilité publique par un arrêté préfectoral le 17 Octobre 1933, il comportait; pour l'essentiel :

- Une voie de grande circulation : L'avenue du 1^{er} Novembre, traversant le quartier et reliant Alger ville à la périphérie du Nord,
- Une artère commerçante respectant sensiblement le tracé de la rue Bab-EI-Oued, mais élargie.
- L'aménagement de la partie Est du quartier, comprise entre la voie de circulation et le Boulevard Amiral Pierre (actuel: Amara Rachid), n'était plus étudiée ; cette zone était en principe réservée à la construction d'édifices public.

- **Projet de Le Corbusier 1933**

Le Corbusier inaugura avec son projet une manière nouvelle de penser le quartier à l'image de ce qu'il a proposé dans la ville de Paris en 1922, Le Corbusier fait de même à Alger. Il commence par s'insurger contre l'idée de tous les projets officiels de déplacer le centre de la ville du quartier de la Marine vers le boulevard Khemisti à la limite des anciennes fortifications de 1846.

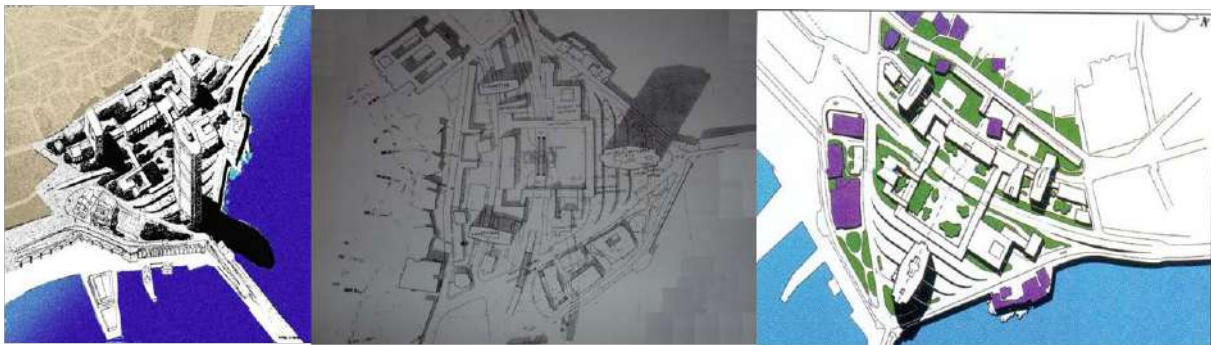


Figure 42: Projet de Le Corbusier

Ce quartier est aux yeux de Le Corbusier *"le lieu par excellence"*, à ce titre il écrivait : *"Il faut se saisir de l'occasion exceptionnelle comme il n'en existe nulle part ailleurs au monde de modifier le centre sur lui-même; seul moyen de créer les articulations, les organes utiles et espaces libres nécessaires"*[Deluz. J.J, 1988]. Au sein du quartier s'édifiera donc une cité d'affaires *"Poste de commandement"* de la ville Corbusienne, où se concentreront les bureaux nécessaires à une grande capitale, revalorisant du même coup les terrains en question.

Ce territoire en question en forme de triangle, occupé par la cité des affaires est très bien défini par le réseau viaire. Cette délimitation est ponctuée par trois immeubles construits en hauteur dont deux marquent l'accès en offrant deux portes à la rue Bab-EI-Oued, s'élargissant au niveau de la mosquée Ali Bitchine et marquant ainsi un premier centre. Ce dernier renvoie à un deuxième centre qui est sous forme d'une cour délimitée par un immeuble longitudinal. Le carré, symbole de maison à patio, formé par cette cour, résulte de l'intersection de deux triangles fictifs, d'une part celui formé par les deux mosquées Ali Bitchine et Djamaa El Djedid et d'autre part le triangle formé par les trois tours proposées par Le Corbusier.

En parlant des deux cultures présentes sur le lieu, Le Corbusier disait qu'elles lui *"paraissaient devoir se lier d'amitié"*[Deluz. J.J, 1988]. Un troisième immeuble est

proposé au niveau de la pointe de la Pêcherie. C'est une intégration par contraste et une réponse à l'horizontalité suscitée par la baie avec son Front de mer et les habitations qui épousent parfaitement la topographie du site. Cette tour, tout en faisant partie de la cité des affaires, y est isolée : c'est une interprétation moderne de la Citadelle. Le passage de l'extérieur à l'intérieur de la cité de Le Corbusier n'est jamais direct. Un système de chicane et de portes urbaines au nombre de cinq marquent à chaque fois le seuil.

- **Projet Tony Socard 1942-1960**

Une étude complémentaire faite par l'urbaniste Tony Socard aboutit au plan d'aménagement qui fût approuvé le 29 août 1942, lequel subit une légère retouche en 1950. Le nouveau projet prévoyait la création d'une place trapézoïdale (la place impériale) ouverte sur la mer, qui sera bordée d'immeubles à usage de bureaux et d'habitations. Sur son petit côté, cette place devait être fermée par un édifice, le palais de justice dont le projet avait été abandonné. Un bâtiment vertical où fut envisagé le recasement de tous les bâtiments consulaires, devait terminer l'aile du côté du Penon. A noter que ce projet conserva les deux Mosquées menacées par le projet Redon, mais démolissait le palais consulaire afin de créer une liaison plus importante entre le boulevard du Front de Mer et L'avenue du 1er Novembre.



Figure 43: Projet Socard (Proposition)



Figure 44: Projet Socard (l'avenue du 1er Novembre est réalisée avec des immeubles de gabarit moyen de 8 niveaux)

- **Projet Hanning 1968**

Ce projet se voulait une critique du projet Socard, influencé par le projet de Le Corbusier, Hanning proposa des barres de galeries impressionnantes disposées à travers le quartier pour ne pas rompre le contact avec la mer. Sans aucune structure apparente, l'espace bâti semble flotté sur l'espace public, c'est donc l'éclatement total de l'espace. Le projet démarre de l'idée de placer un volume dominant sur la Baie

d'Alger, pour cela, Hanning démolit le palais consulaire pour établir un espace historique entre les deux Mosquées. La partie amont constitua une transition entre la trame des petites rues des maisons à patio et la trame moderne.

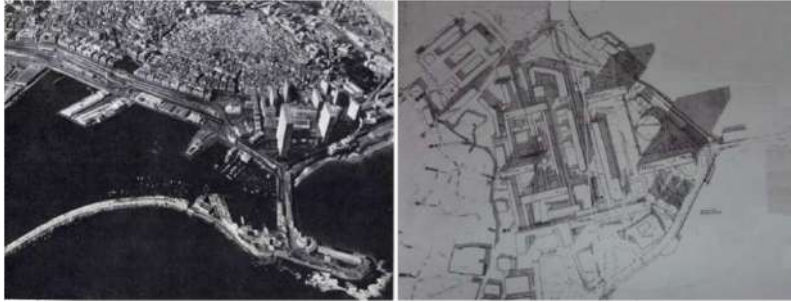


Figure 45: Projet HANNING

- **Projet de l'Atelier CASBAH 1981**

Après une étude poussée sur le quartier, l'atelier proposa :

1. Une restitution de l'axe Bab El Oued - Bab Azzoun, en construisant une série de bâtiments qui rétablirait l'axe commercial,
2. Création d'une liaison entre la Casbah et le quartier de la Marine, briser la monotonie de la barre Socard en jouant sur les hauteurs et la volumétrie des bâtiments,
3. Implantation des fonctions qui encourageaient les promenades piétonnes (les grandes voies mécaniques seront enterrées).

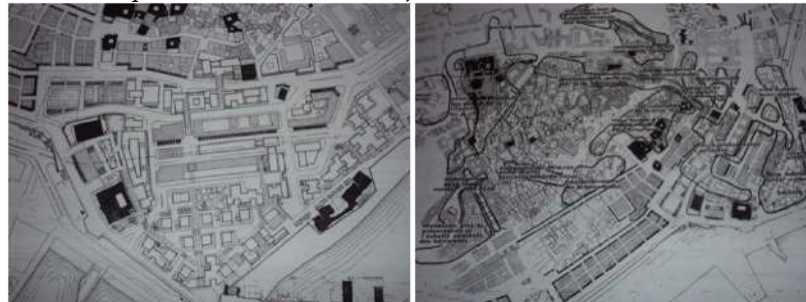


Figure 46: Projet ATELIER CASBAH

V.5 Etude des sous – entités

Tel qu'il se présente aujourd'hui, le quartier de la Marine se compose de plusieurs entités distinctes; en effet le paysage urbain du quartier présente une certaine homogénéité, mais dépourvu d'unité et de continuité au niveau de ses différentes composantes telles que : les espaces, les formes, les symboles, les types de constructions...

L'explication d'une telle situation est liée aux différentes transformations et opérations urbanistiques que le quartier a subi depuis les premiers jours de l'occupation Française jusqu'à nos jours. Cette intervention fragmentée au sein du quartier a donné naissance à cinq entités.



Figure 47: Les entités dans le tissu de la Casbah

V.5.1 Entités mixtes

La première entité est délimitée par la rue Bab Azzoun et la rue de la Lyre, la deuxième entité, par la rue Bab El Oued et la rue Bruce qui devait être le prolongement de la rue de la Lyre. La place Ben Badis articule ces deux entités, et la place des Martyrs les articule à l'ensemble du quartier.

Ces deux entités présentent les mêmes caractéristiques puisqu'elles sont le résultat d'une même intervention urbaine, celle d'une superposition de la trame coloniale sur la trame traditionnelle qui était déjà largement structurée. La notion d'alignement est la base réglementaire de cette intervention.

La rue est conçue comme un espace fini, un espace intérieur limité par deux façades et marqué à son début et à sa fin, en articulant des éléments importants (places, monuments..) qui sont déterminants dans le tracé de la rue. La hiérarchie des lieux, persiste dans l'ensemble des deux entités, elle est marquée par un ordonnancement des éléments de la structure urbaine qui se trouvent positionnés selon un ordre urbain.

De ce fait, les rues importantes et les places se trouvent flanquées d'arcades aux rez-de-chaussées des constructions (exemples : rue de la Lyre, rues Bab Azzoun et Bab El Oued, place des Martyrs, la place de Chartres ...). Cet élément (soubassement en arcades), est absent dans les rues moins importantes (rue de Chartres, rue Aiboud Abderahmane...). Ces axes articulent un réseau de ruelles et d'impasses qui continue de structurer toute l'entité.

Ce réseau de voies hiérarchisées, définit des îlots :

- Soit mixtes : composés de maisons traditionnelles à l'intérieur des îlots et d'immeubles coloniaux, en périphérie des îlots, ou bien des îlots composés de maisons traditionnelles et l'intervention s'est effectuée uniquement sur les façades donnant sur les rues afin d'assurer l'unité de l'ensemble.
- Soit coloniaux : ceux ayant subi une démolition totale de toutes les maisons traditionnelles composantes des îlots, mais sans modifier leurs tracés parcellaires.

V.5.2 Entité Haussmannienne

Cette entité est très autonome, limitée par deux axes importants : la rue Bab Azzoun et le Boulevard Front de mer est marquée à ses deux extrémités par deux événements importants : la place des Martyrs et la place Port Saïd.

L'apparition de cette entité coïncide avec le projet d'embellissement et de soudure entre la vieille Médina et le quartier Isly. Ce projet comportait des activités propres à la cité

bourgeoise, à savoir : l'habitat, les loisirs, les services et le port (lieu de production et d'échanges). La notion de hiérarchie est fortement marquée dans cette entité, elle se manifeste à travers la différenciation de traitement et de dimensionnement des éléments composant l'espace urbain.

En effet, les voies principales sont de dimensions importantes, les rez de chaussées des bâtiments sont flanqués d'arcades, et le traitement des façades est ordonnancé. Par contre, pour les voies secondaires, telles que la rue qui traversent l'entité en son milieu, parallèlement à la rue Bab Azzoun et le Boulevard Front de mer, elle est de largeur réduite.

Il y a absence d'arcades et même de trottoir, et le traitement des façades est moins important; ce qui lui confère le statut d'une rue de service à l'échelle du quartier.

L'entité est traversée par un troisième type de voies, tracées perpendiculairement à la rue Bab Azzoun et assurant la liaison entre elles et le Boulevard Front de mer

Ce système de voies va donner des îlots très autonomes qui sont classés selon leur fonction ; il y a donc des îlots équipements et des îlots mixtes (commerce + habitat)

Cette entité ainsi hiérarchisée, va exprimer un dedans et un dehors, elle est considérée comme un grand îlot.

V.5.3 Entité moderne

Cette entité est la partie réalisée du projet Socard après la démolition de toutes les constructions comprises entre la rue Bab El Oued et la rue de la Marine.

Elle est composée de deux bâtiments barres opposées délimitant l'avenue du 1er Novembre.

Cette réalisation partielle a eu pour conséquence la création d'espaces libres sans statut, ce qui a engendré une mauvaise définition de l'articulation des rues Bab El Oued et la Marine. La création de l'avenue 1er Novembre devait assurer le transit entre la partie Nord et la partie Sud de la ville, est devenue structurante à l'intérieur du quartier, en le divisant en deux parties mal articulées.

Pour le découpage en îlots, nous remarquerons un autre dont la ressemblance avec la barre du mouvement moderne se limite au rapport dimensionnel, puisque ce découpage en barre, réinterprète certains éléments du tissu classique, tels que : l'alignement à la rue, la différenciation entre façade principale et façade secondaire par le traitement, et enfin, il y a présence d'une galerie au rez de chaussée de la barre du Trésor qui est attribuée aux activités de la ville, conférant à ce niveau du bâtiment une autonomie formelle et fonctionnelle.

V.5.4 Entité des monuments

Cette entité est délimitée par la rue de la Marine et le boulevard Anatole France, elle est composée essentiellement de monuments importants qui sont : la Grande Mosquée, la Mosquée Neuve et le Palais Consulaire.

La Grande Mosquée est orientée vers la rue de la Marine, et respecte l'alignement par la présence d'arcades. Le Palais Consulaire, est orienté vers le boulevard Anatole France par la présence d'arcades au rez - de chaussée du bâtiment, et formant ainsi une forte unité architecturale avec les voûtes du boulevard.

V.5.5 Décomposition morphologique

“Chaque époque de l'histoire de l'art se développe graduellement à partir de celle qui la précède et assimile les éléments formels et fonctionnels qui étaient connus auparavant, plus une société a la conscience de l'histoire plus la manipulation d'éléments stylistiques est aisée et exhaustive” [Krier. R, 1979].

Le mouvement moderne a négligé complètement cette régie, il a rendu l'espace urbain de plus en plus pauvre et il est arrivé à changer tous les éléments constituant la ville.

Les nouvelles pratiques d'aménagement urbain apportées par le mouvement moderne font apparaître des pleins "des bâtiments " dispersés et isolés dans des vides sans limites et sans vocation précise.

A l'échelle de la projection dans la parcelle, cette nouvelle idéologie dans la conception a engendré des éléments bâtis qui nient complètement le périmètre de la parcelle et les irrégularités du terrain, ce qui engendre des espaces résiduels extérieurs auxquels il faut chercher une vocation, par contre dans les pratiques anciennes pour une intervention analogue, l'opération consistait à absorber les irrégularités géométriques de la parcelle par les éléments bâtis, pour une meilleure définition du caractère de l'espace non bâti et éventuellement au profit d'un alignement, d'une continuité de l'espace de la rue.

A l'échelle du bâtiment l'éclatement de l'ilot pour des raisons d'hygiène telles que : la double exposition du logement, une bonne ventilation, bonne orientation est arrivé à perdre la qualification de l'espace extérieur organisant la ville. Nous pouvons constater donc que les éléments de la ville ont subi toutes les conséquences du changement apportées par le mouvement moderne. Notre étude se basera essentiellement sur une lecture qui nous révélera le niveau d'articulation de chaque élément de la ville.

V.5.5.1 Définition de l'élément

Notre démarche, s'inspire de celle opératoire des structuralistes selon laquelle ce qui compte ce n'est ni l'élément ni le tout, mais les relations entre les éléments ; et ces derniers ne peuvent se séparer en dehors de leur ensemble qui est la ville dans notre cas. Pour faire l'étude de l'élément, il faut l'identifier, décrire son échelle, sa position dans la trame, ses propriétés architecturales, ses dimensions, sa forme, ses activités et son vécu, afin de comprendre son rapport avec le tracé et voir sa relation avec la forme urbaine

V.5.5.2 Éléments morphologiques de communication

L'espace urbain est le lieu privilégié pour la communication, le regroupement, la consommation et l'échange. Il sera plus significatif si le nombre de la population qui le fréquente est plus grand.

Les éléments morphologiques de communication ont deux formes :

- Formes linéaires : font appel au sens du mouvement, la dynamique : *la rue*.
- Formes concentrées : sollicitent le repos, l'arrêt du mouvement : *la place*.

V.5.5.2.1 La rue

Le premier élément morphologique de communication sociale est la rue. La rue permet le contact, l'échange et la rencontre, elle est un théâtre spontané, où l'homme devient spectacle et

spectateur et parfois acteur, elle est un enclos défini par ses parois qui sont les façades du bâti qui l'entoure.

Lorsque la rue est supprimée par le Mouvement Moderne, la ville se transforme en cité dortoir, il n'y a pas plus de rue mais des voies de circulation indifférentes qui n'appartiennent d'aucune façon aux maisons qui les bordent ce qui a engendré la perte de tout sentiment d'appartenance qui fonde toutes les communautés.

La rue est un espace structurant de base car elle délimite la parcelle et ordonne la croissance urbaine. C'est un facteur d'homogénéité et de variété de l'espace urbain, elle définit les types de bâtiments et impose de construire à l'alignement et parfois même impose le dessin de la façade et ses matériaux. La rue est un espace hiérarchisé en fonction des points qu'elle relie relativement à sa position dans la trame urbaine et l'architecture vient renforcer à son tour son caractère urbain. Ainsi nous aboutissons à la typologie suivante

V.5.5.2.2 Le Boulevard ou l'Avenue

Le Boulevard et l'Avenue introduisent dans la ville un type différent de rue. L'origine du Boulevard remonte aux techniques de démolitions des fortifications, il est donc un espace dégagé et planté pour la manœuvre ou une esplanade qui relie deux bastions.

Au 19^{ème} siècle avant l'automobile, la fonction de circulation devient primordiale où le maintien de l'ordre apparaît comme nécessité dans l'urbanisme Haussmannien. Le Boulevard relie à grande distance des points importants.

C'est un espace offert à la promenade et à la rencontre avant d'être une voie de passage. C'est aussi l'espace de représentation des institutions par l'implantation des édifices publics nouveaux que la société se donne : la préfecture, le théâtre, le tribunal.

V.5.5.2.3 Le Boulevard Front de Mer

Ce Boulevard est achevé en 1871, il a été réalisé dans le cadre du plan d'embellissement, il est lui-même une fortification qui relie deux bastions. Actuellement ce Boulevard joue le rôle de liaison à l'échelle de la ville, il est rectiligne et fait 1200m long et 12m de large [Cresti. F, 1993].

Il a une ouverture visuelle sur la mer accompagnée de relations physiques : Les rampes, l'ascenseur du Square Port Saïd et un balcon linéaire qui permet une relation visuelle avec la mer et d'être avec l'ambiance du port.



Figure 48: Boulevard front de mer (Che Guevara). Source: Auteur2009

Le Boulevard Front de Mer est constitué d'une seule paroi, constituée de plusieurs façades présentant les mêmes caractéristiques, les mêmes composantes et le même rythme. Il y a une unité architecturale et visuelle certaine, car la façade est traitée

comme une globalité où certains thèmes communs règnent du début jusqu'à la fin. Cette façade se dédouble sur la rampe, elle est rythmée par des arcades continues et des portes fenêtres répétitives. L'activité principale de ce Boulevard concerne les sièges des banques et les grandes administrations.

V.5.5.2.4 L'Avenue

"L'avenue est rectiligne et continue, elle est dans l'organisation à grande échelle du territoire, elle joue le rôle de liaison à grande distance et la mise en perspective du but, carrefour ou étoile ou rond-point qui permet de changer une direction" [Panerai. P et al, 1988].

Cette citation de Pannerai permet de constater que l'avenue est une nouvelle typologie de grande rue à grande échelle prévue pour la détente, la promenade et les commerces.

V.5.5.2.5 L'Avenue du 1^{er} novembre

Elle a été réalisée en 1950 dans le cadre du projet SOCARD qui restait inachevée sur le tissu Chasseriau insalubre qui existait. Actuellement, elle joue le rôle d'articulation à l'échelle du territoire ce qui explique sa forte circulation mécanique [Cresti. F, 1993].



Figure 49: Alger : les rampes de front de mer. Source : Site Internet. Photos d'Alger

L'avenue du 1^{er} Novembre fait 30 mètres de large et la hauteur de ses parois varie entre (R+9) d'un côté et (R+7) de l'autre. Elle se compose d'une galerie piétonne sous la barre (R+9), d'un axe mécanique à double sens divisé par une rangée de verdure et une rue piétonne non couverte plantée d'arbres. Le début et la fin de cette avenue ne sont pas marqués, ils ne sont pas lisibles malgré leur importance.

L'avenue du 1^{er} Novembre n'a pas un caractère d'avenue bien qu'elle soit à l'échelle du territoire, car ni l'usage, ni le traitement des espaces au sol ne confèrent à cette voie le caractère d'avenue de plus, elle n'articule pas la ville à la mer et divise en ce sens cette entité en deux parties distinctes.



Avenue du 1^{er} Novembre. Source : Auteur2009

Figure 50:

V.5.5.2.6 Rues principales ou commerçantes

L'histoire des villes montre que les alignements commerciaux sont toujours situés sur des tracés plus anciens. Les rues principales commerçantes doivent répondre aux normes de la circulation automobile qui dépasse la simple desserte dont la vitesse reste compatible avec la circulation piétonne.

V.5.5.2.7 Rue Bab Azzoun

Dans l'entité étudiée, la rue Bab Azzoun est un exemple de rue principale bénéficiant de toutes les qualités, citées plus haut. Elle articulait la porte Bab Azzoun au grand Souk situé sur la place des Martyres et la Grande Mosquée.

Actuellement elle articule la place Port Saïd à la place des Martyrs qui sont des places, à l'échelle de la ville. La rue Bab Azzoun est une rue à l'échelle de la ville, car cette voie structurante continue dans la ville (Rue Ben Mhidi, la Grande Poste, Didouche Mourad). Son début est marqué par une placette Massinissa qui est interprétée comme une Skifa à la ville. Ces parois sont alignées, leur hauteur est en moyenne R+3 (R+2 et R+3) et les arcades au rez de chaussée soulignent le caractère de la rue. La galerie est considérée comme une véritable rue dans la rue, c'est un espace délimité par trois parois où les piétons flânent, achètent, regardent.



Azzoun. Source : Auteur2009

Figure 51: Rue Bab

V.5.5.2.8 La rue de la Marine

Classée grande voie, elle est l'un des principaux axes de la Casbah. Autrefois elle reliait la ville avec la mer à travers Bab EI Djzira, aujourd'hui elle est mal vécue et moins importante malgré sa valeur historique qui est assurée par la présence des deux Mosquées (la mosquée El Djedid et Djamaa El Kébir).



Figure 52: Rue de la Marine. Source : Auteur2009+ Photo Internet

V.5.5.2.9 Rue Amar El Kama (ex rue de Chartres)

Prévue pour dédoubler l'axe Bab EI Oued – Bab Azzoun. Sa largeur est de 6 mètres et sa hauteur varie entre R+2 et R+3. Elle n'a pas le caractère monumental des grandes artères à arcades. Elle était conçue à l'échelle de quartier mais au vu des moments qu'elle articule et les

commerces qu'elle abrite, elle se situe entre le quartier et la ville. Elle présente plusieurs perspectives et elle a acquis une vocation par les activités commerciales.



Figure 53: Rue

Amar el Kama (ex rue de Chartres). Source : Auteur2009

V.5.5.2.10 La rue à l'échelle du quartier

Rues moins animées, elles forment les axes secondaires de la trame, elles représentent une transition entre le public et le privé. Leur caractérisation sur le plan architectural, paysage urbain, dimensions activités présente un niveau hiérarchique de moindre importance que les axes principaux. Elles peuvent pénétrer à l'intérieur de l'îlot et créer un réseau d'échange tertiaire et des dessertes pour les parcelles étroites.

La rue Aiboud Abderrahmane, présente toutes ces caractéristiques. Ces dimensions sont réduites (4mètres). Les activités qui y règnent sont des dépôts, des entrées secondaires, des équipements du Boulevard Front de Mer et des entrées des immeubles d'habitations (pour assurer l'intimité).

L'aboutissement de cette voie sur le square Port Saïd n'est pas marqué alors que sur la Place des Martyrs, elle est définie par une chicane. Elle est bloquée par un îlot qu'il faut contourner pour aboutir à la Place. Cet îlot est le seul dans l'entité qui possède des arcades sur les trois façades.



Figure 54: Rue

Abderrahmane Aiboud. Source : Auteur. Campagne de mesures 2009

V.5.5.2.11 Les Places

Comme la rue, la place est un élément morphologique de communication sociale, elle a toujours joué un rôle prépondérant dans le fonctionnement et la forme de la ville. *"La place est un lieu public bordé de maisons ou de monuments, elle est un large espace découvert auquel aboutissent plusieurs rues dans la ville"*¹.

¹Définition du dictionnaire Larousse.

L'histoire des places commence avec l'Agora grecque. Elle réunissait toutes les fonctions essentielles de la Cité. De la même, façon le forum romain jouait un rôle important dans la ville romaine, il était un lieu conçu pour les fêtes.

La Place médiévale est la place du marché, c'est le lieu aussi où se concentraient les monuments tels que l'Hôtel de Ville, l'Eglise et le siège des corporations...

Progressivement avec le mouvement moderne la place a perdu sa valeur, elle est devenue une notion normative, un simple vide entouré de constructions. La place est un lieu indissociable du tissu urbain car elle contribue à la forme et au fonctionnement de la ville ; elle est un lieu de convergence, d'information de communication et d'échange en plus elle joue un rôle politique en mettant en valeur les équipements qui l'entourent [Ougouadfel. H, 1993].

La place est une mesure de l'espace urbain qui tout en rythmant l'espace de la ville permet à l'habitant de se récupérer. Elle est en effet un instrument de maillage du sol urbain, elle permet la délimitation des entités et donne un phasage de croissance et d'aménagement du territoire en l'ordonnant par étapes progressives.

A Alger les places se localisent dans un ordre géométrique distantes d'environ 500 mètres ce qui a engendré une rythmique des pleins et des vides ; elles assument la continuité spatiale des entités de la ville. Les places à Alger sont une mémoire du lieu occupant des anciennes portes ou marchés, symbolisant ainsi la culture urbaine. Elles sont généralement munies d'une vocation qui leur donne un caractère de monumentalité renforcé par une architecture appropriée.

- La place des Martyres

La place des Martyrs est un élément particulier de la ville, par sa position, son histoire et ses symboles. Elle a retrouvé sa forme définitive avec les colons, après leur décision d'édifier une Place d'Armes. Le Génie Militaire lui donne une forme régulière et ses dimensions sont fixées afin qu'elle soit apte à accueillir un bataillon [Cresti. F, 1993].

La Place des Martyrs possède un centre et une périphérie ; sa périphérie est aménagée par des arcades qui reprennent les rythmes des façades. Elles ont une structure légère et transparente pour assurer la vue de la Place vers la mer et les bâtiments entourant. En ce qui concerne la périphérie Est, elle est marquée par une stèle disposée face à la Mosquée.

Le centre géométrique de la Place est ponctué par une estrade utilisée par les groupes musicaux lors des fêtes. La Place des Martyrs remplit la fonction de rassemblement et le lien privilégié de l'expression populaire.



Figure 55: Place des Martyres. Source : Auteur 2009

- La Place Port Saïd

Autrefois, elle était le seuil de la Porte Bab Azzoun, elle articulait la Cité, d'une part au faubourg de Bab-Azzoun; ainsi elle était le lieu d'articulation de la ville avec le territoire.

Aujourd'hui elle assure la continuité spatiale entre les entités Casbah et Isly. Elle rentre dans la rythmique 450 mètres, elle est à l'échelle de la ville car elle constitue le lieu d'aboutissement des rues importantes dans la ville : la rue Bab-Azzoun, Ali Boumendjel, Abane Ramdane, les Boulevards Che-Guevara, Ourida Meddad et Zighout Youcef.

La Place Port Saïd est définie par ses parois ; c'est un espace fermé en dedans. Les façades alignées de ces parois et l'arcade homogène du rez-de-chaussée soulignent l'importance de la Place. Nous remarquons la rupture des arcades devant le TNA pour le mettre en évidence, et au niveau du Front de Mer, pour faire de cette place un balcon sur la mer. La Place Port Saïd est articulée avec le port, la gare ferroviaire par des éléments physiques : les escaliers et l'ascenseur.



Figure 56: Square Port Saïd. Source : Site Internet. Photos d'Alger

-La Place Massinissa

Elle se présente comme le seuil (skifa) de la rue Bab-Azzoun ; elle est bordée sur trois côtés par des arcades pour marquer le passage du square à la rue Bab-Azzoun ; elle constitue l'aboutissement de deux voies : Bab-Azzoun et rue Amar el Kama (exrue de Chartres).

- La Place de l'Amirauté

Elle rentre dans le rythme de 450 mètres Elle se situe approximativement à 450m de la Place des Martyrs et de la Place Bab-EI-Oued. Elle constitue l'aboutissement de la rue de la Marine ; elle est orientée dans le sens de la longueur par rapport à la rue.

Deux de ses parois sont constituées par les îlots Chasseriau et les deux autres par la mer. Actuellement, elle est isolée de toute animation et cela est dû à plusieurs facteurs:

- La disparition de la rue de la Marine (disparition de la deuxième paroi).
- L'activité militaire qui se situe dans la partie basse et qui constitue une rupture entre la mer et l'entité
- L'inexistence des activités d'échanges ou d'animation au rez-de-chaussée.

V.5.5.3 La production du tissu urbain

- Les façades urbaines

La façade est par excellence le lieu de composition architecturale élaboré à chaque époque sur des principes différents; elle sépare à la fois l'intérieur de l'extérieur, et l'espace privé de

l'espace public. Elle exprime la représentation de l'individu ou de l'individu par son habitat, elle est le lieu de son expression vers l'extérieur et la représentation de la communauté urbaine qui se traduit sur les façades qui bordent les rues.

Le Corbusier reproche à l'urbanisme traditionnel de privilégier une façade par rapport à une autre; donc il a fait disparaître la façade urbaine en isolant le bâtiment et en supprimant sa relation avec le tissu urbain; en effet toutes les façades du bâtiment seront égales.

Le bâtiment n'est devenu qu'une simple surface d'où " les modernistes " par le souci de chasser le démon décoratif, ont éliminé non seulement tout ce qui parle à l'imaginaire, mais aussi l'expression de la construction du jeu des matériaux et de leur liaison avec le vocabulaire culturel d'une époque, d'une religion ou d'une personnalité.

La façade urbaine est l'addition des façades sur la rue ; elle doit être ponctuée le long de son développement car elle n'est pas seulement l'addition d'éléments différenciés, mais la combinaison d'éléments différents selon les accidents de la rue (cour débouchant sur la façade urbaine, passage sous voûte, rue butant sur la façade). Elle doit être aussi marquée sur ses limites, les façades qui la forment sont à la fois homogènes et hétérogènes:

- Homogènes parce qu'elles ont été réalisées en utilisant un langage commun, sur une trame parcellaire. En effet cette addition constitue un parcellaire vertical qui suit le découpage horizontal.
- Hétérogènes car chaque bâtisseur a exprimé à l'aide de ce langage ses intentions et besoins propres.



Figure 57: La façade urbaine (front de mer Alger). Source : CNERU2008+Site Internet. Photos



d'Alger

La façade urbaine + les Rampes (front de mer Alger) Source : CNERU2008+ Site Internet. Photos d'Alger

Figure 58:

C'est dans cette optique que nous pouvons confirmer que la façade urbaine est soumise à des contraintes de cohérence ; néanmoins elle est élaborée sur la base d'une combinaison d'éléments différenciés par leur fonction, leur échelle et leur épaisseur, comme l'explique Michel Duplay *"l'organisation de la façade doit être étudiée en surface, en épaisseur et dans ses limites pour répondre à la nécessité d'exprimer le volume intérieur du bâti, mais aussi la cohérence de l'espace public"*[Duplay. Met al, 1982].

Hétérogénéité et homogénéité sont le résultat d'un ensemble de similitudes et de différences ; la dominance de l'un ou de l'autre s'opère à travers une étude ou analyse qui se base essentiellement sur deux aspects géométrie et perspective. Dans le Quartier de la Marine, l'homogénéité de la façade urbaine du Boulevard Front de mer est perceptible. Le langage architectural (l'architecture classique comme référence) et sa composition accentuent la monumentalité du boulevard.

La géométrie des façades est indissociable du dimensionnement, c'est dans ce sens que la notion d'échelle parvient et exprime le rapport entre deux systèmes dimensionnels ainsi que les proportions qui se trouvent à tous les niveaux saisissables par la perception humaine vu l'espace dégagé par le boulevard. Tout au long du boulevard Front de Mer dont la monumentalité est révélée par la façade urbaine se développent deux rythmes :

1. Un rythme vertical accentué par :

- Le soubassement : composé du rez-de-chaussée et de l'entrée sol.
- Un corps du bâtiment composé de 3 à 4 niveaux régulièrement percés de portes-fenêtres soulignés par des balcons supportés par des bandeaux en saillie
- La corniche ou couronnement.

2. Un rythme horizontal :

Le nombre des fenêtres est lié à la largeur de la façade, la porte d'entrée où l'accès prend deux niveaux et le soubassement à arcades marque l'ordre urbain.

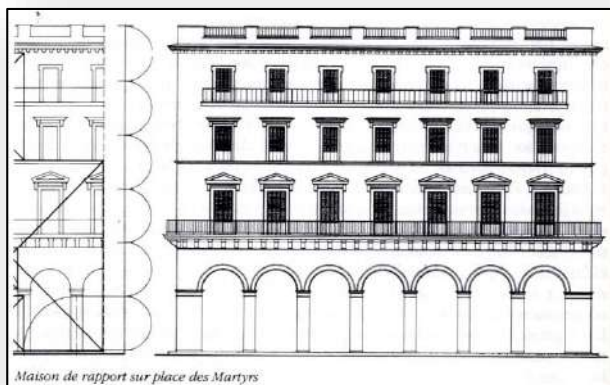


Figure 59: Maison de rapport sur place des Martyres (CASP Roma1993). Source : Missoum S2003

L'hétérogénéité de la façade urbaine réside dans le traitement qui varie entre les différentes façades qui la composent. Dans certains cas l'existence d'une grille qui peut être soulignée par des bandeaux qui marquent la division des étages ou la symétrie ramassée sur un axe ou même la présence d'un contour qui marque la façade comme unité ; en haut la corniche franche, et de part et d'autre un chaînage vertical.

Nous pouvons dire que " *la façade urbaine est une marque conventionnelle qui se réfère à la globalité de la ville qu'elle prétend saisir dans un espace perspectif uniforme, car elle ne dit pas la diversité des contenus et elle fait tout conflit à l'Intérieur, comme entre intérieur et extérieur elle se donne pour neutre* " [Pannerai. P et al, 1988].

- les îlots

Le tissu urbain se forme à partir de la superposition de deux logiques le découpage en portions du terrain et le tracé de la voirie "*le Tissu urbain procède de l'Imbrication de deux logiques : celle du découpage du sol en lots à bâtir et celle des tracés de la voirie qui les desservent*" [Pannerai P et al, 1988]. L'îlot donc, apparaît comme unité de composition urbaine déduit par la trame. C'est l'unité productive du tissu urbain et le niveau où se mesure l'architecture à la ville. L'îlot se présente comme une addition de parcelles qui s'ouvrent à l'extérieur sur des rues différentes et s'assemblent au centre sur une limite commune

La constitution la plus simple du tissu se présente comme la superposition de deux grilles régulières. La première est formée par la rangée de parcelles bâties qui bordent la rue, la seconde c'est l'ensemble des rues qui isolent l'îlot. L'îlot a une forme donnée à priori, une périphérie construite de manière continue autour d'un " *cœur d'îlot* " qui se résume à une cour commune, c'est sur la structure de l'îlot qu'il faut réfléchir en gardant continuellement à l'esprit la relation *rue / bâti* qui l'ordonne.

L'îlot permet de gérer tout un assemblage de parties autonomes inscrites dans un système rationnel rythmé par la trame urbaine qui elle-même est gérée par une hiérarchie qui articule et délimite le découpage du sol. Chaque rive obéit à la rue qui la borde et révèle son statut.

D'où l'îlot révèle le statut des parcelles ; et la rue suivant sa position dans la structure urbaine décide du statut des bâtiments qui composent cet îlot. Ougouadfel. H définit l'îlot comme " *un groupement de parcelles limitées au minimum par trois voies et présentant un intérieur et un extérieur, sans être explicitement codifié; il est par contre doué des caractéristiques malléables qui peuvent être étudiées et testées surtout à travers les mécanismes d'adaptation*" [Ougouadfel. H, 1993].

En fait, on ne fait pas d'îlot uniquement en mettant côte à côte des bâtiments. Une redistribution s'opère ; l'assemblage fait apparaître des possibilités que l'étude des parcelles ne dévoilait pas. De même on ne fait pas une ville ou une ville importante en juxtaposant simplement des îlots.

L'îlot présente les caractéristiques suivantes :

- Les façades

Le même bâtiment présente deux façades différentes sur deux rues à caractères différents. Sur la rue principale la façade est ordonnée ; la corniche cache le débord de la toiture, les cadres moulurés des fenêtres y traduisent le soin du décor. La façade sur rue secondaire est faiblement ordonnée.

Cette consommation d'architecture sur la façade principale du bâtiment, exprime une communication passée par un filtre de conventions et de décor. Cette opposition est très visible au sein de l'entité haussmannienne, d'où l'ordonnancement est important sur le boulevard Front de Mer ; et diminue sur la rue Aiboud Abderrahmane.

- Hiérarchie verticale

Elle consiste à envelopper d'un bâti, un ensemble de fonctions et de relations qui sont propres à un programme donné, dans un site particulier. A l'intérieur de cette enveloppe, chaque fonction trouve son espace spécialisé avec ses caractéristiques propres qui peuvent être d'ailleurs des caractéristiques de polyvalence ou de flexibilité.

La hiérarchie verticale reflète donc la capacité de l'îlot à réunir des fonctions conflictuelles. Elle est très visible dans l'entité haussmannienne et du 1er Novembre.

- Hiérarchie horizontale

Elle est exprimée par le passage de l'extérieur vers l'intérieur.

On observe que le cœur de l'îlot est moins facilement accessible que son pourtour, il présente des caractéristiques privées, encerclées par une périphérie formée de rues à l'échelle de la ville. C'est un passage d'un extérieur à un intérieur qui s'explique par un espace public et un espace privé.

Deux périphéries de l'îlot sont offertes à la ville, du fait qu'elles représentent un lieu de communication sociale, englobant des activités de la rue ; par contre le cœur de l'îlot, cet intérieur, est caché des regards indiscrets, d'autant plus qu'il absorbe toute déformation du tissu.

L'îlot comme un groupement de parcelles et en tant que trame, assure l'unité du tissu urbain. Il constitue un ensemble de lignes sur le sol qui forment un système continu, cohérent et régulier. Il n'est pas un bloc posé à priori, mais il se manifeste comme une portion de rue avec l'ensemble de parcelles desservies de part et d'autre.

Dès 1928, on assiste à un éclatement du tissu urbain où le bâtiment devient objet. Avant cette période, les îlots obéissaient aux lois et règles d'urbanisme du 19ème siècle qui fixaient :

- La hauteur des constructions dans l'îlot

La hauteur des constructions est limitée de façon que les espaces situés sur les voies publiques pour des raisons d'hygiène, reçoivent l'air et l'éclairage en quantité suffisante.

Dans ce sens, les dimensions des cours et courettes se trouvent réglementées ; limitées en profondeur et en largeur pour encorbellement, lucarnes, balcons, ... La plupart des règlements limitaient la hauteur des constructions à 20 mètres. Celle-ci correspond à six étages, non compris les étages de comble.

De ce fait la hauteur minimale sous plafond des étages était de 2,80m à 3,00m et le rez-de-chaussée était de 3,50m et plus.

- Dimension des cours et courettes

Les cours sont un espace libre à l'intérieur de l'îlot, destiné à l'aération des espaces habitables, les chambres. Par contre, les courettes sont destinées à l'aération des pièces non habitables, les sanitaires. Le règlement d'urbanisme du 19ème siècle exigeait pour les cours une surface minimale de 30m² et un prospect de 4m. Pour les courettes la surface minimale est de 15m² et un prospect de 4m.

Le règlement de voirie de Paris de 1902 exigeait une cour de surface minimale variable selon la hauteur verticale des murs qui l'entourent. Ces murs peuvent être surmontés de combles inscrits dans un gabarit circulaire dont le rayon varie selon la hauteur verticale des murs qui l'entourent.

Le règlement de voirie de 1884 à Paris limitait la hauteur du mur de face à :

- 12m pour les rues de moins de 7,80m de largeur.
- 15m pour les rues de 7,80 à 9,74.
- 18m pour les rues de 9,74 à 20m.
- 20m pour les rues de plus de 20m de largeur.

Le règlement de voirie de 1902, en remplaçant celui de 1884 limitait la hauteur de mur de face à :

- Rue de moins de 12m : hauteur est de 6m plus la largeur de la rue ($H=6+L$),
- Rue de 12 à 18m : hauteur est de 18m, plus le quart de l'excès de largeur en plus de 12m, $H = 18 + (L-12)/4$ ou $H = 15 + L/4$,
- Rue de plus de 20m : hauteur est de 20m , le toit surmontant le mur de face doit être compris dans un gabarit constitué par un arc de cercle de rayon égal à la demi largeur de la rue avec un minimum de 6m et un maximum de 10m , puis par une tangente de 45° limitée au milieu du corps du bâtiment.

Sur ce gabarit, le règlement autorisait diverses saillies. La largeur de la cour doit être telle que la lumière parvienne au sommet de la fenêtre d'un étage quelconque sous un angle de 45°.

Admettre que la hauteur des fenêtres du rez-de-chaussée sort à 6m du sol, cela revient à imposer au mur opposé une hauteur maximale ($H = 6 + \text{largeur de la cour}$).

Tableau 8: Rapport largeur de la cour et hauteur des murs : Cour éclairant des pièces habitables. Source : Pannerai. P et al, 1988..Règlement de Paris de 1902

Surface de la cour (m2)	Prospect une direction minimale	Hauteur maximale sur verticale Gabarit sur cour(m)	rayon
30,00	4	12	6
40,00	5	15	7,5
50,00	6	18	9
56,66	6,66	20	10

Tableau 9: Courette éclairant les cuisines. Source : Pannerai. P et al, 1988. Règlement de Paris de 1902

Surface de la courette (m2)	Prospect	Hauteur des murs	Rayon du cercle
15,00	2,00	12,00	6.00
20,00	2,50	15,00	7.50
25,00	3,00	18,00	9.00
28,33	3,33	20.00	10,00

- Dimensionnement des ilots

Les constructions à habitation collective sont formées généralement de trois parties ; le corps du bâtiment double, soit de 9 à 15 m : une cour à distance limitée par le règlement au minimum 4m, et l'arrière du bâtiment de 5 à 8m éclairée partir de la cour Cette disposition de la parcelle se trouve donc à une distance de 18 à 35m de la façade principale, ce qui conduit à des îlots de 36 à 70m de largeur.

- Longueur des îlots

La largeur des îlots varie entre 40 et 70m dans les quartiers d'habitations et atteint des dimensions plus importantes pour les constructions exceptionnelles telles que les édifices publics. Les parcelles des usines sont plus larges allant de 100 à 150m et plus.

La longueur des îlots tend à rompre la monotonie d'un alignement de constructions prolongé. Cependant le passage d'une rue à une autre doit être aisé, conformément aux règles d'urbanisme du 19ème siècle. Une rue ou un passage transversal recoupe les îlots dans leur longueur à des intervalles de 100 à 250m. Ces intervalles sont plus rapprochés quand il s'agit des quartiers de commerces et d'affaires que quand il s'agit des quartiers à vocation industrielle (250m).

- **Densification des îlots**

La densité des constructions est exprimée par le rapport de la surface bâtie à la surface totale d'une parcelle. Elle peut varier selon la profondeur à partir de l'alignement à la rue. Cette densité peut atteindre :

- 80% sur les premiers 25 mètres, puis ce qui oblige à aérer ensuite, 50%.
- 100% sur les 15 premiers mètres, 5% ensuite.
- Interdiction de toute construction au-delà de 25 m ou 30 m de l'alignement ou au moins de 10 m de la limite arrière ce qui mène à tracer l'alignement des constructions dans l'intérieur des îlots.

L'entité de la Marine présente des cas de figure presque similaires aux précédentes. En effet les sous-entités du quartier permettent d'identifier différents modes d'association et de découpage en îlots relevant d'une relation étroite entre spatialité et temporalité.

- **L'îlot dans l'entité mixte**

Le découpage de l'îlot est issu suite à la superposition de deux structures différentes ; c'est un tracé ancien réutilisé pour les besoins de la colonisation. Le caractère commercial de ces îlots fait que leur périphérie soit constituée d'immeubles coloniaux, s'ouvrant sur la rue de par les activités commerciales offrant la communication au public par la présence d'arcades sur la voie principale.

- **L'îlot dans l'entité haussmannienne**

L'îlot procède d'un tracé en damier, résultant d'un règlement mettant en avant des soucis d'hygiène et d'ensoleillement.

L'ensemble des îlots mettent en évidence la variété d'appropriation des espaces dans un alignement à arcades, et donne l'impression d'un seul îlot homogène, traversé par des rues de service, accentuant ainsi la hiérarchie du dedans au dehors. La dimension des îlots est proportionnelle à celle des dimensions de la place Port Saïd qui est de 90 x 90m.

- **L'îlot dans l'entité du 1er Novembre**

Cette entité pose un problème de délimitation du fait du non achèvement du projet Soccard.

• **La barre Soccard**

Dans cette entité constitue un îlot allongé délimitant toute l'avenue, et renforçant la structure urbaine par son alignement avec la rue et l'autonomie formelle de son rez-de-chaussée et de l'entre sol qui sont attribués aux activités à l'échelle de la ville.

Dans cette conception du mouvement moderne, l'expression de bon nombre de concepts classiques est mise en avant tels que *le dedans et le dehors, principale et secondaire*.

En guise de conclusion, le tissu urbain est organisé par des îlots, ceux-ci par des parcelles occupées par des bâtiments qui sont en alignement et en continuité des rues

- **La parcelle¹**

La parcelle est l'unité urbaine ou rurale du découpage du sol. Elle est un instrument du dialogue entre la décision publique et l'initiative autonome. Chargée de son bâti, elle devient un élément du système urbain qui, assemblé selon la règle du jeu, forme des figures urbaines.

La parcelle, liée initialement à la propriété foncière a un intérêt morphologique majeur : l'abandon de ce rythme, surtout dans des opérations urbaines a conduit à des ruptures d'échelle.

En fait, la constitution d'un découpage parcellaire suffisamment cohérent est le meilleur gage d'urbanité pour les architectures qui viennent s'y inscrire. Cependant, il apparaît utile de rappeler les qualités fondamentales que confère l'existence d'un parcellaire bien constitué à un tissu urbain :

V.5.5.4 Le parcellaire, une trame du tissu urbain

Le parcellaire étant un découpage du terrain, la trame est un ensemble de lignes formant un système cohérent qui apporte des qualités au tissu urbain, du fait qu'il soit un guide géométrique, et assure d'ilôt en ilôt une unité morphologique à des portions importantes ou à la totalité d'un tissu urbain opérant ainsi un " pré géométrisation " de toute architecture qui s'y insère. Le parcellaire constitue en même temps une modulation de l'espace, par la répétition d'espacements similaires, dans un tissu donné.

- Le parcellaire apporte une variété au tissu urbain

Le parcellaire en tant que trame assure l'unité du tissu urbain. Mais ces qualités morphologiques amènent aussi à une diversité non aléatoire.

Le parcellaire est une trame riche, différent du caractère de répétitivité, apportant une certaine variété au tissu urbain.

La trame parcellaire est en même moment adaptable et déformable dans sa géométrie suivant des modalités diversifiées.

Morphologiquement, le parcellaire est avant tout une trame divisible ; autrement dit, c'est une trame qui opère par subdivision d'une aire donnée pour aboutir à un module, ou plutôt à un espace modulé.

Cette subdivision parcellaire crée parfois des résidus dans l'ilôt. Tout résidu, toute fausse trame, dans un tissu urbain est le signe de l'irréductibilité de l'ordre urbain à l'ordre architectural. La qualité de cette trame parcellaire se mesure par sa capacité d'intégrer différents éléments et de maintenir la hiérarchie entre l'échelle urbaine et l'échelle architecturale.

- Le parcellaire: rapport dimensionnel et de direction

La trame parcellaire constitue une modification de l'espace et donne une direction préférentielle au tissu urbain du fait que les deux directions d'une trame ne sont pas équivalentes: l'une domine nettement l'autre. Les limites parcellaires sont plus continues dans une direction que dans l'autre [Borie. A, urb223].

Cette forte hiérarchie directionnelle du parcellaire entraîne automatiquement une différenciation des faces perpendiculaires d'un même ilôt. Ceci contribue à contraster le

¹ " La parcelle c'est la plus petite unité de mise en valeur du sol urbain, la maille élémentaire de l'aménagement de l'espace " [Jean Louis, in " Urbanisme " N° 219].

caractère et le statut des rues qui le longe (fig. 17, 18 Alain Borie). Par ailleurs, les dimensions des parcelles changent suivant l'importance des rues. Chaque parcelle, occupée par un édifice différent de ceux de ces deux voisins, assure une certaine convivialité de formes et de style.

- Le parcellaire limite l'espace urbain

Le parcellaire est un guide mais il fixe des limites, il cloisonne l'espace urbain. Les limites matérialisées par la parcelle deviennent enclos. L'enclos est un des archétypes spatiaux qui sont à la base de toute architecture. *"Tout espace externe enclos apporte certaines qualités au tissu urbain dans lequel il se trouve"* [Borie. A, urb223].

La parcelle est un espace cerné et fermé au niveau de ses limites mitoyennes, cependant elle est susceptible d'une grande perméabilité le long de sa limite avec la rue. Le parcellaire donne une trame différenciée au tissu urbain. Il lui donne une direction et une orientation, permet l'appropriation des espaces extérieurs et garantit une mesure donc une échelle, au tissu urbain. La parcelle, unité de découpage du sol ; régie par un ensemble de lois ; nous incite à chercher chaque fois la relation existante entre le découpage du sol et les éléments suivants:

- a) le tracé urbain.
- b) le gabarit.
- c) les différents types de bâtiments à construire.
- d) les contraintes constructives et réglementaires.

Sur les axes de croissance (rue de Laghouat, rue de Constantine), les parcelles sont plus profondes que larges. Les parcelles originales sont souvent subdivisées pour une utilisation optimale des ressources foncières.

V.5.5.5 L'édifice

"Les objets architecturaux ne sont pas détachables de leur contexte physique, donc de leur environnement urbain ou rural" [Borie. A, urb223]. Le bâti est un langage morphologique de l'architecture qui s'exprime par des systèmes combinatoires. En fait, l'organisation du bâti sur l'unité élémentaire du découpage urbain (la parcelle) se définit par le mode de relation des éléments qui le constituent.

Loin d'être autonomes, les parcelles sont solidaires dans le tissu, ce qui explique que la disposition du bâti présente de l'une à l'autre une régularité suffisante pour qu'on puisse y déceler des familles que nous ramènerons aux quelques types qui les décrivent. L'étude du parcellaire est un préalable à la typologie.

Il existe trois types :

- Le type profond à décomposition tripartite.

Ce type correspond aux grandes parcelles profondes, présentant un découpage en partie entre le corps de l'édifice et la cour, traduisant un souci de différencier les lieux en profondeur vers le dedans de la parcelle.

Le type s'ordonne en profondeur depuis la rue en une succession d'éléments. L'espace au fond de la parcelle n'est pas le même que celui de sa partie proche de la rue. Près de la rue, le passage, les nécessités de la distribution, la facilité d'accès s'accordent avec la situation encore exposée aux regards qu'on peut lancer depuis la rue.

La lecture de la façade principale et de la façade secondaire permet de faire des distinctions

- Le type banal.

C'est celui des parcelles plus nombreuses, dont l'ouverture sur la rue est petite. Ce qui ne laisse place qu'à un couloir étroit et souvent noir pour passer dans la cour. La cour étroite prend mal le jour, si bien qu'il arrive que deux cours soient associées, face à face avec un simple mur séparatif au rez-de-chaussée que perce parfois le puits commun. Dans ce cas de figure, la cour n'ordonne pas, c'est à dire ne structure pas le bâti, mais il y a le souci de ménager un espace ouvert et le désir de multiplier les constructions.

- Le type à cour ordonnancée.

Ce type à cour ordonnancée peut être construit sur des parcelles à proportions carrées. La cour y est envisagée dès le départ comme l'élément qui ordonne à la fois la distribution et le bâti, c'est à dire l'accès et la disposition des bâtiments.

La cour centrale s'introduit en France au 18ème siècle dans l'architecture domestique, en même temps, se développait l'immeuble à loyer. La cour est réduite et banalisée dans l'immeuble Haussmannien, qui n'en conserve la plus part du temps que la fonction d'éclairage et d'aération.

Dans ce type d'organisation la cour est un élément ordonnateur du bâti. Contrairement aux deux types précédents qui ne sont pas vraiment organisés autour de leur cour. En fait c'est un découpage parcellaire qui induit une forme d'occupation au sol de l'immeuble. Selon les dimensions, la profondeur, la relation avec l'espace public.

Le projet architectural se charge des qualités et des valeurs " urbaines " lorsqu'il réussit à se manifester comme participant à la construction d'une " ville ".

Pour le cas du quartier de la Marine, l'édifice procède différemment suivant les différentes entités du quartier.

- L'édifice sur le boulevard.

Sur le boulevard Front de Mer, la déformation des édifices d'angle est absorbée par les espaces intérieures. D'où ce sont des édifices qui ne contiennent pas de cour, leur éclairage se fait par la façade. La cage d'escalier comme élément d'articulation vertical occupe une position périphérique. L'organisation intérieure de l'édifice de l'APC (ancien *Hôtel de Ville*) se fait par rapport à un espace central. L'articulation verticale est assurée par deux cages d'escaliers : escalier principal et escalier de service

- L'édifice sur la rue commerçante Bab Azzoun

L'immeuble colonial et la maison traditionnelle sont contenus dans un même îlot, séparés par une impasse. Ces deux éléments constituent une rupture d'échelle, car il s'agit d'un passage de la maison individuelle à l'immeuble collectif et d'un espace introverti à un espace extraverti.

La cour constitue un centre ordonnateur de l'édifice se fait par les façades ou zénithal par la cage d'escalier. Dans l'édifice une hiérarchie est exprimée à travers un système de filtres; par le passage de la rue - la galerie - la cour - la cage d'escalier au palier, puis à l'appartement.

- La barre

La hiérarchie de l'espace dans l'édifice est exprimée par le passage du public au privé. En fait à partir de la galerie, on accède au bâtiment par une simple porte qui donne sur un espace restreint menant à deux cages d'escaliers ; l'une desservant les logements, l'autre pour les bureaux.

V.5.5.6 Rapport trame - îlot - parcelle – édifice

Il convient de voir l'emboîtement et la continuité d'une suite d'instances qui, s'étendant des objets du décor familial jusqu'au paysage sans aucune coupure ni contradiction, permettent de contrôler un ensemble complet. La ville est l'élément d'un ensemble hiérarchisé plus vaste et fait partie d'une organisation où les compétences se chevauchent et s'imbriquent.

L'analyse que nous venons de faire selon différents critères : position dans la trame, propriétés architecturales permet de clarifier le rapport entre l'élément de la morphologie urbaine sur lequel s'est basée l'existence de la ville comme un ensemble et comme une totalité. Le rapport trame - îlot - parcelle - édifice constitue un moyen de lecture. Cependant, l'étude du rapport entre les éléments du système est beaucoup plus importante que l'étude de l'élément lui-même.

Cette lecture est faite à partir de :

1. Respect de l'alignement ou non et donc de la vérification de la hiérarchisation.
2. L'observation du mode d'occupation de l'îlot par le bâti.
3. La superposition du bâti sur la parcelle qui donnera leur mode d'occupation et celui d'association du bâti.

Conclusion

Des différentes parcelles découlent la juxtaposition des parcelles bâties dans un même îlot. L'îlot implanté dans une situation précise n'est pas un rectangle abstrait, ses faces ne sont pas équivalentes. Leur différences donnent à raisonner chaque face en fonction de la rue ou le lieu public qui la borde. La parcelle se retourne et s'ordonne par rapport aux espaces publics en exprimant les hiérarchies.

Le bâti se superpose à la parcelle. Dans ce cas les édifices s'associent cour / mur ; et les parcelles ne sont pas très profondes, l'îlot n'est donc pas très épais.

Des parcelles groupées par des petites cours d'îlots en forme de U est une disposition qui permet un plus grand volume pour l'échange et l'aération. Les parcelles groupées autour d'un cœur d'îlot pourraient offrir de meilleures potentialités (Appropriation de la cour par les enfants, meilleures conditions d'hygiène).

Donc, la parcelle n'est généralement pas autonome, car elle ne se suffit pas à elle-même. Cela est dû généralement à des contraintes de densification et de rentabilisation au maximum du sol. La rue et le découpage parcellaire forment la base de l'édification d'un tissu urbain.

Trouver ou régler les rapports de la rue aux parcelles bâties qui la bordent suppose des stratégies différentes.

CHAPITRE VI

LA VILLE DE BORDEAUX ENTRE RECONQUETES, MISE EN VALEUR DU PATRIMOINE ET CADRE DE VIE

Introduction	131
VI.1 Présentation de la ville	131
VI.2 Eléments d’histoire de la ville	132
VI.3 Les enjeux d’une métamorphose et les transformations majeures de la rive gauche du fleuve	134
VI.3.1 Des aménagements de qualité, facteurs d’attractivité du territoire	134
VI.3.2 Un vis-à-vis sur la rive droite de la Garonne	135
VI.3.3 Un projet au cœur de l’arc de développement de l’agglomération	135
VI.4 Le Centre historique de la ville de Bordeaux	136
VI.4.1 Un Centre Historique actif, convivial et habité	136
VI.4.2 Le Centre Historique aujourd'hui	137
VI.4.3 La mise en valeur du patrimoine	138
VI.4.4 Environnement et gestion urbaine	138
VI.4.4.1 Une gestion durable	138
VI.4.4.2 Déplacements et stationnement	139
VI.4.4.3 Projets et cadre de vies	140
Conclusion	144

CHAPITRE VI LA VILLE DE BORDEAUX ENTRE RECONQUETES, MISE EN VALEUR DU PATRIMOINE ET CADRE DE VIE

CHAPITRE VI. LA VILLE DE BORDEAUX ENTRE RECONQUETES, MISE EN VALEUR DU PATRIMOINE ET CADRE DE VIE

Introduction :

Dans le but de garder l'originalité de l'information sur la ville de Bordeaux, nous avons pris en intégralité les informations sur la dimension historique (cartographie) de la ville ainsi que l'évolution et la transformation de son espace urbain. Ces informations font références aux ouvrages suivants :

[AUSONIUS. AQUITANIA 2009 -a-] : *Atlas Historique des Villes de France. BORDEAUX. I Plans Historiques* Coordinateur Ezechiel JEAN- COURRET. AUSONIUS. AQUITANIA 2009.

[AUSONIUS. AQUITANIA 2009 -b-] : *Atlas Historique des Villes de France. BORDEAUX. II Notice générale. La formation de l'espace urbain des origines à nos jours.* Coordinatrice Sandrine LAVAUD. AUSONIUS. AQUITANIA 2009.

Pour les différentes propositions d'aménagements ou de rénovation nous nous sommes référé au Plan Local d'Urbanisme de la ville de Bordeaux[PLU Bordeaux2006].

VI.1 Présentation de la ville

Bordeaux est une commune française du Sud-ouest de la France, chef-lieu de la région d'Aquitaine et préfecture du département de la Gironde. A la tête de la communauté urbaine de Bordeaux, la commune compte 235 178 habitants¹, l'agglomération 809 224 habitants et l'aire urbaine plus d'un million d'habitants. C'est la neuvième ville de France par sa population. À ce titre, Bordeaux constitue l'une des métropoles d'équilibre de France [La CUB / Ville de Bordeaux / Haut Relief 2009].

La ville est connue dans le monde entier pour son vignoble, surtout depuis le XVIII^e siècle, qui fut pour elle un véritable âge d'or. Capitale de l'ancienne Guyenne (le nord de l'Aquitaine actuelle), Bordeaux fait partie de la Gascogne et est située en bordure des landes de Gascogne. En 1957, Bordeaux est récompensé du Prix de l'Europe, conjointement avec Turin. Une partie de la ville, le Port de la Lune, est classée depuis juin 2007 au patrimoine mondial de l'humanité par l'UNESCO pour l'ensemble urbain exceptionnel qu'elle représente. Bordeaux est situé près de la côte Atlantique, dans le sud-ouest de la France. À vol d'oiseau, elle se situe à 498 km de Paris, 172 km de Pau, 220 km de Toulouse, 170 km de Biarritz, 202 km de Saint Sébastien (Espagne) et 51 km d'Arcachon. [La CUB / Ville de Bordeaux / Haut Relief 2009].

La ville est traversée par la Garonne. C'est un port accessible aux navires de haute mer, mais la plupart s'arrêtent plus en aval sur la Gironde, principalement au Verdon. Elle possède le dernier pont en aval sur la Garonne, le pont d'Aquitaine. Au-delà, la Garonne, puis l'estuaire de la Gironde, ne sont franchissables que par des bacs.

L'agglomération s'est développée à un rythme rapide, du fait d'un fort étalement urbain principalement vers l'ouest. Cet étalement est notamment lié au fait que les habitations de faubourgs proches du centre-ville. En centre-ville, l'opération de transformation du quartier Mériadek dans les années 1960- 1970 a visé à séparer les circulations piétonnes et automobiles, en construisant une dalle piétonne au-dessus de la voirie. Le bilan de cette opération est contesté. Depuis le début des années, « la belle endormie » s'éveille au rythme des chantiers de

¹Recensement 2007. Source la CUB (Communauté Urbaine de Bordeaux).

CHAPITRE VI LA VILLE DE BORDEAUX ENTRE RECONQUETES, MISE EN VALEUR DU PATRIMOINE ET CADRE DE VIE

renouvellement du centre-ville, profondément transformé depuis le retour du tramway[La CUB / Ville de Bordeaux / Haut Relief 2009]. .

Bordeaux est une ville du sud, tant par sa géographie que par son climat et sa culture. De la domination anglaise au Moyen Âge, elle cultive un certain flegme. Des courants commerciaux avec les pays de la Hanse et de la Hollande, elle garde le professionnalisme, l'ouverture sur le monde. De l'époque de Louis XIV, elle garde une architecture droite, alignée, classique, que l'on retrouve dans les innombrables châteaux en pierre blonde. Mais Bordeaux se vit aussi au rythme latin[AUSONIUS. AQUITANIA 2009 -a-].

VI.2 Eléments d'histoire de la ville

- **Du Moyen âge à la fin du XVIIe siècle**[AUSONIUS. AQUITANIA 2009-b] :

A l'époque, les berges de la Garonne sont encore très naturelles et seuls quelques aménagements ponctuels de quais et de cales rappellent la présence de la ville. Cet aspect sauvage des rives n'a quasiment pas été modifié jusqu'à la fin du XVII^e siècle. Ce n'est qu'en 1800 qu'elles furent enfin réellement pavées.

En 1672, les premières chaussées conduisant le quartier des Chartrons jusqu'au quai de Paludate furent mises en place. Dans le même temps, le port de Bordeaux vit se développer le commerce du sel, du poisson, des légumes et des fruits, ainsi que celui du vin.

Jusqu'au début du XVIIIe siècle, c'est dans des abris mobiles démontables formés de toiles de tentes, fixées sur deux piquets de bois, qu'étaient abritées les cargaisons des navires déposées sur les cales du port.

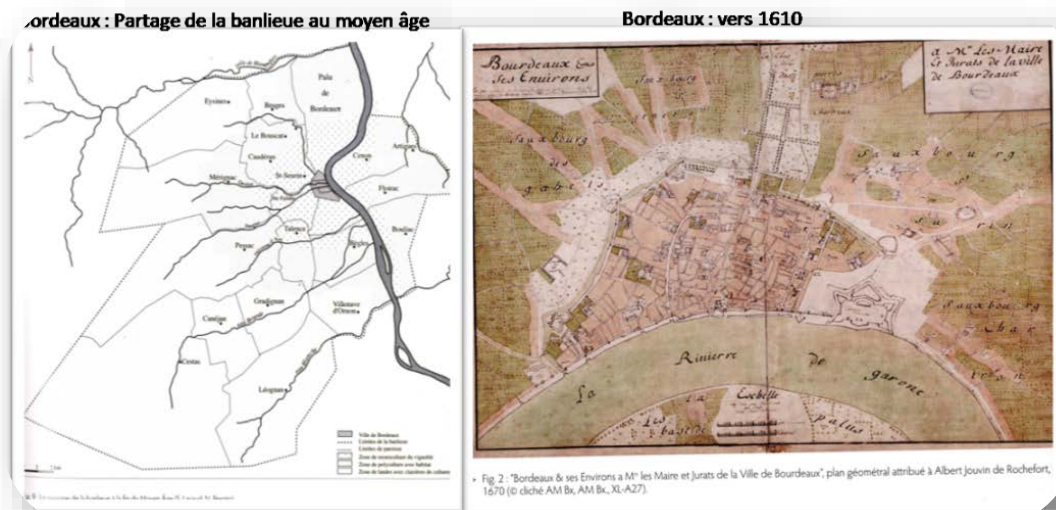


Figure 60: Cartes historiques de Bordeaux.Source :[AUSONIUS. AQUITANIA 2009 -a-]

- **Le tournant du XVIIIe siècle** [AUSONIUS. AQUITANIA 2009-b]:

Au XVIII^e siècle, des travaux sont entrepris sur le port, même s'il reste très fonctionnel. En 1760, les premiers chantiers navals sont apparus à Bacalan et à Lormont. Les premières cales aménagées furent construites sur le quai de la Douane et sur celui des Salinières.

En 1784, près de 3000 navires amarraient dans le port, ce qui fit de Bordeaux le premier port de France.

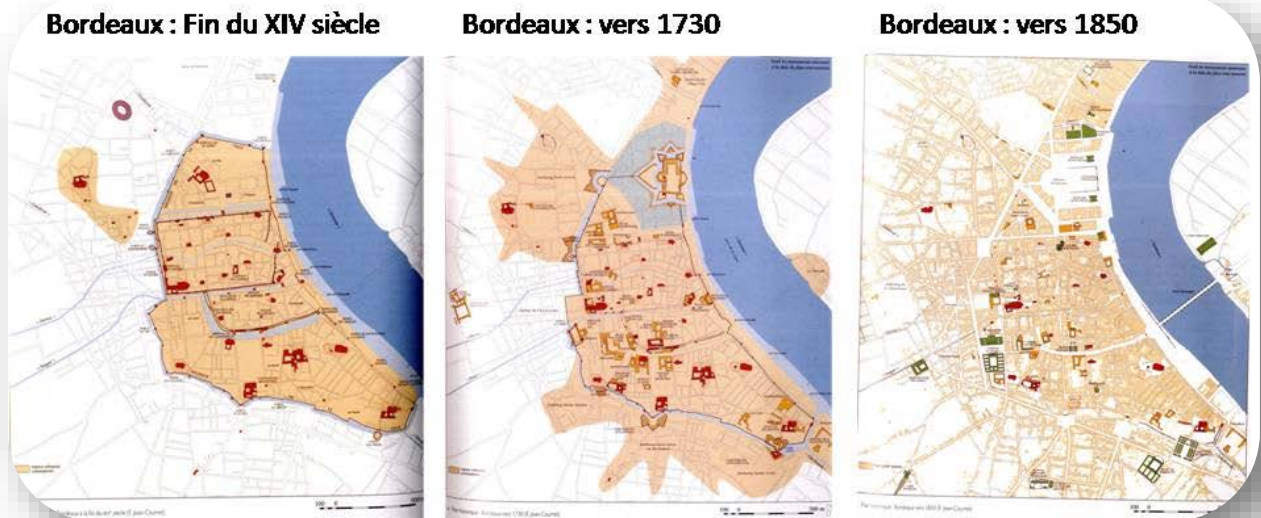


Figure 61: Cartes historiques de Bordeaux. Source : [AUSONIUS. AQUITANIA 2009 -a-]

- **Les évolutions des XIXe et XXe siècles**[AUSONIUS. AQUITANIA 2009 -b-] :

Les quais ont, à cette période, été divisés en trois parties : un trottoir, une chaussée pavée et des terre-pleins destinés au dépôt provisoire de marchandises ainsi qu'à l'installation des bureaux, magasins et abris nécessaires à l'exploitation du port, des cales et des quais. Le port est alors très encombré : des voies ferrées, des gares maritimes, des engins de levage et de réparation des navires, des magasins et des entrepôts s'y côtoient, sans compter les voies de tramway de l'époque.

En 1830, on décide de limiter les constructions en nombre et en taille, sans réel succès. En effet, les hangars et les gares maritimes passent de 20 m² en 1830, à 600 m² entre 1878 et 1924, jusqu'à 3500 m² entre 1928 et 1963.

Pendant la dernière période d'activité du port, la couverture des hangars occupait plus de la moitié de la largeur du terre-plein. En 1927, une grille est venue séparer définitivement les quais du port devenu autonome de l'espace urbain. En 1997, la fin de l'enlèvement de ces grilles aura été le geste fondateur de la reconquête des quais et des berges.[La CUB / Ville de Bordeaux / Haut Relief 2009]



Chartrons en 1950



Figure 63: Quai du Maréchal Lyautey en 1992 Source : La CUB / Ville de Bordeaux / Haut Relief 2009

Figure 62: Quai des

CHAPITRE VI LA VILLE DE BORDEAUX ENTRE RECONQUETES, MISE EN VALEUR DU PATRIMOINE ET CADRE DE VIE

VI.3 Les enjeux d'une métamorphose et les transformations majeures de la rive gauche du fleuve

Le but était d'aménager les quais comme un jardin, entre les façades urbaines et le fleuve, de diminuer la présence de véhicules, de partager l'espace entre les différents modes de déplacements et de mettre en valeur la beauté évidente du site. Les quais devaient donc être réaménagés pour devenir l'espace de tous, celui où chacun peut y réaliser ses envies, qu'il s'agisse de faire du sport, de se détendre, de se promener ou de rêver.

Placé sous la maîtrise d'ouvrage de la communauté urbaine de Bordeaux (avec une participation importante de la ville de Bordeaux), ce vaste chantier s'est étendu sur environ 45 hectares¹.

VI.3.1 Des aménagements de qualité, facteurs d'attractivité du territoire

Les travaux pour reconquérir la Garonne se sont donc répartis entre 2000 et 2009². Cette métamorphose est sensible sur la rive gauche, autour de laquelle la ville a construit sa fortune et son développement. De ce côté-là, quatre kilomètres environ séparent Saint-Michel, vieux quartier populaire traditionnellement ouvert aux migrants, des abords du secteur de Bacalan, qui concentrait jadis une bonne partie de l'industrie locale. Entre les deux bouts de ce ruban, la belle architecture XVIIIe déploie ses lignes harmonieuses de part et d'autre de l'immense place des Quinconces, du quartier Saint-Pierre et de celui des Chartrons, où se concentrait l'essentiel du riche négoce viticole local[La CUB / Ville de Bordeaux / Haut Relief 2009]. .

Il n'y a pour ainsi dire plus de coupure entre ce cœur de la ville et la Garonne. La municipalité et la communauté urbaine ont choisi de limiter drastiquement le trafic de transit³.

Ouvert à tous, cet immense espace public, qui s'étend sur près de 4,5 km de long (80 mètres de large), a permis de réhabiliter les notions de convivialité et d'hospitalité urbaine, profitant d'abord aux Bordelais et aux habitants de la communauté urbaine, mais aussi, plus généralement, à tous les visiteurs, devenant ainsi une destination favorite. En un temps record, cet espace s'est affirmé comme un véritable lieu de vie, mais aussi de loisirs et de rendez-vous festifs. Côté ville, de vastes trottoirs bordent les maisons, tandis que des contre-allées permettent d'accueillir la circulation automobile riveraine. Plus près du fleuve, une bande a été réservée au tramway. Au-delà, les quais sont redevenus le royaume du piéton dans le cadre d'un schéma d'aménagement⁴.



Figure 64: La place de la Bourse (en 1970 - en 2010). Source: La CUB / Ville de Bordeaux / Haut Relief 2009

¹Entamé en 2000, ce projet de reconquête des berges a été inauguré en mai 2009 par le maire de Bordeaux, Alain Juppé, et le président de la CUB, Vincent Feltesse.

²Les quais jardinés et réhabilités par le paysagiste Michel Corajoud ont achevé leur mutation définitive au printemps 2009, avec l'ouverture du parc des sports Saint-Michel[Atelier Corajoud, 2009].

³80 000 véhicules empruntaient chaque jour cette artère, il y en a aujourd'hui moitié moins. De part et d'autre de cette chaussée, plusieurs bandes parallèles viennent occuper le terrain disponible entre les façades et la berge (CUB).

⁴Schéma d'aménagement de l'Atelier Corajoud.

CHAPITRE VI LA VILLE DE BORDEAUX ENTRE RECONQUETES, MISE EN VALEUR DU PATRIMOINE ET CADRE DE VIE

Le choix le plus spectaculaire a consisté à installer en face de la place de la Bourse un « miroir d'eau », très fine pellicule humide dans laquelle se reflètent les palais symétriques de la Douane et de la Bourse. Cet équipement est devenu une attraction et un symbole pour la ville. Outre ce miroir, on a créé le long des quais plusieurs séquences distinctes, où les pelouses alternent avec des équipements ludiques. Un garde-fou et une piste cyclable courent tout le long de l'espace séparant le pont de Pierre des bassins à flot.



Figure 65: Quai

Louis XVIII en 1846 et en 2008. Source: La CUB / Ville de Bordeaux / Haut Relief 2009

La plus grande réussite de ce projet de reconquête du fleuve concerne la rive gauche de la Garonne, sur laquelle s'étendent aux pieds des célèbres façades du XVIII^e siècle, les quais, qui n'étaient à l'orée des années 2000 que parkings et friches industrielles. Ils constituent désormais une longue promenade agrémentée du passage du tramway, de pistes cyclables, de nombreux espaces verts, d'équipements sportifs et ludiques, ainsi que d'une zone commerciale. Les rives du fleuve sont donc devenues un espace clef de la vie de la ville et génèrent aujourd'hui une reconnaissance dépassant les frontières bordelaises. Elles pourraient ainsi finir par jouer un rôle équivalant à celui des Ramblas de Barcelone.

VI.3.2 Un vis-à-vis sur la rive droite de la Garonne

La reconquête du fleuve se manifeste aussi par l'apparition d'un vis-à-vis sur sa rive droite. De ce côté-là de la Garonne, c'est la ville qui a conduit l'opération, après avoir racheté les terrains au port autonome.

Marquée par une tradition industrielle et logistique, cette zone, avec le concours du tramway, redevient progressivement un prolongement des quartiers urbains en pleine ville. Là où les immeubles de bureaux et les logements neufs ont commencé à prendre la place des friches, les berges ont été peu à peu rendues à la population. En effet, les quais de cette rive industrielle, longtemps laissés à l'état de friches, renaissent aujourd'hui. L'ancienne gare abrite désormais un cinéma multiplexe. De plus, une longue promenade verte a été créée, tandis que, donnant sur le nouveau jardin botanique, d'élégants immeubles se construisent.

Le parc des Berges, situé en face de la façade XVIII^e et des Quinconces, a commencé à se déployer selon un parti pris affiché de sobriété et de verdure. Au fur et à mesure que se sont réalisées les opérations d'urbanisme de la rive droite du fleuve, des espaces de promenade sont aménagés selon la même logique, ce qui a contribué à modifier profondément l'atmosphère de la ville, dont la rivière devient le cœur.

VI.3.3 Un projet au cœur de l'arc de développement de l'agglomération

Longtemps, l'urbanisation de Bordeaux s'est déployée rive gauche. Aujourd'hui, l'ensemble des acteurs partagent une vision commune de développement qui prend à revers cette logique. En

CHAPITRE VI LA VILLE DE BORDEAUX ENTRE RECONQUETES, MISE EN VALEUR DU PATRIMOINE ET CADRE DE VIE

effet, le projet Euratlantique, qui s'étalera sur une décennie, devrait être le dernier aménagement pour assurer à la ville, une place de choix parmi les métropoles européennes.

Ce grand projet suit un arc qui part du quartier de la gare Saint-Jean (rive gauche), traverse la Garonne par le futur franchissement Jean-Jacques Bosc pour englober la rive droite, puis traverse de nouveau la rivière par le futur pont levant Bacalan-Bastide, continue aux bassins à flot pour s'achever à Bordeaux-Lac (voir carte ci-dessous). Plus largement, Il rayonne sur 738 d'hectares répartis de part et d'autre de la Garonne, sur les communes de Bordeaux, Bègles et Floirac.

Dans ce projet, la gare de Bordeaux Saint-Jean devient un pôle au sud, interface ferroviaire majeure entre le nord et le sud de l'Europe d'ici à 2020. Au nord, le projet repose sur le nouveau quartier des bassins à flot. A l'horizon 2030, Bordeaux développera sur cet arc un centre d'affaires au rayonnement international par la construction de nouveaux quartiers, commerces et bureaux[PLU Bordeaux2006].

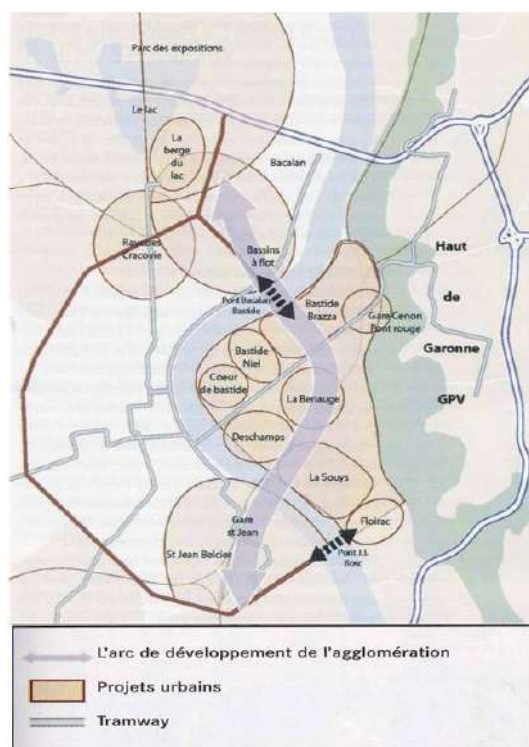


Figure 66: Bordeaux : rive droite, rive gauche. Source : PLU Bordeaux2006

VI.4 Le Centre historique de la ville de Bordeaux[PLU Bordeaux2006]VI.4.1 Un Centre historique actif, convivial et habité

La mairie de Bordeaux a engagé un projet ambitieux de renouvellement du Centre Historique étalé sur un territoire de 203 hectares compris entre la ceinture des cours et la Garonne[PLU Bordeaux2006].

L'objectif du projet est d'offrir un centre d'agglomération actif, convivial et habité. Ce projet s'appuie sur les projets structurants de d'agglomération (le tramway, le réaménagement des places, la réfection de ceinture des cours, l'aménagement des quais...). Il vise à harmoniser ville historique et modes de vie contemporains.

Cette revitalisation urbaine doit engendrer l'harmonie entre ville historique et modes de vie contemporains en améliorant les fonctions propres à une capitale régionale (commerce, services,

CHAPITRE VI LA VILLE DE BORDEAUX ENTRE RECONQUETES, MISE EN VALEUR DU PATRIMOINE ET CADRE DE VIE

emploi, loisirs, culture...), le confort de l'habitat, la qualité de vie quotidienne (propreté, sécurité, déplacements et stationnement, espaces verts, équipements...) et l'identité des quartiers.

Pour l'avenir du centre historique, la mairie et ses partenaires se trois objectifs sont fixés:

- Privilégier la qualité de vie et le confort urbain,
- Affirmer le rayonnement économique et culturel,
- Offrir un habitat contemporain dans un patrimoine préservé.

VI.4.2 Le Centre Historique aujourd'hui[PLU Bordeaux2006]

Entre la ceinture des cours et la Garonne, le Centre Historique de Bordeaux couvre 203 hectares, soit 4,1% de la superficie de la ville. Attractif, le centre est très fréquenté par la population de l'agglomération et présente de nombreux atouts mais aussi des fragilités[PLU Bordeaux2006] :

- Un pôle économique de 30 000 emplois (20% des emplois de la ville), signe de la vitalité des fonctions centrales et d'animation, mais également source de nuisances (difficultés de déplacements, bruit...).
- un centre attractif : 70% de la population de l'agglomération y vient au moins une fois par mois.
- Un patrimoine architectural exceptionnel qui comprend l'un des plus vastes secteurs sauvegardés de France.
- Une population de 27 700 habitants (13% de la population de Bordeaux) avec de nombreux étudiants, mais qui n'a cessé de diminuer depuis 40 ans.
- Un parc de logement déséquilibré de 23 500 logements : 85% de locatifs, 66% de petite taille (studio, T1, T2), 12% de qualité médiocre et jusqu'à 20% vacant.

- **Privilégier la qualité de vie**

- Mettre en valeur le patrimoine, réorganiser les déplacements, créer des placettes et des espaces verts, multiplier les animations et les services de proximité, améliorer la propreté et la tranquillité, c'est offrir une nouvelle qualité de vie dans le Centre Historique.

- **Le rayonnement du Centre Historique**

- Renforcer l'attractivité, valoriser les nombreux équipements culturels du Centre Historique et soutenir les pôles d'activités tertiaire et de commerce, c'est affirmer le rayonnement économique et culturel du cœur de l'agglomération.

- **Un habitat contemporain dans un patrimoine rénové**

- Diversifier l'offre immobilière, améliorer la qualité des logements, préserver les qualités architecturales et les spécificités du quartier, c'est offrir une qualité résidentielle aux habitants actuels et séduire de nouveaux résidents.

- **Un aménageur unique pour renouveler l'habitat**

- Pour mener à bien ce volet Habitat, l'ensemble des outils d'urbanisme, des aides financières et des partenaires institutionnels de la ville sont mobilisés autour de la société d'économie mixte.



Figure 67: Le centre historique de Bordeaux. Source : PLU Bordeaux 2006

VI.4.3 La mise en valeur du patrimoine

La qualité du patrimoine architectural et urbain du centre historique donne à Bordeaux un cachet exceptionnel qu'il convient de préserver et de mettre en valeur avec :

- **Les campagnes de ravalement:** après les façades des quais, traitées en 1997/2000, la deuxième campagne de ravalement (2001/2005) se poursuit place Tourny, cours de Verdun, cours du Chapeau Rouge, rue Esprit des Lois, rue Porte de la Monnaie ainsi que place Léon Duguit.
- **Le plan Lumière:** la mise en lumière des monuments remarquables (place de la Bourse, porte Caillau, espace Saint-Rémi...) et l'installation de lanternes en cuivre se poursuivent dans l'ensemble du centre historique.
- **L'esthétique urbaine:** les commerçants sont sensibilisés à la qualité des devantures, stores et enseignes par des plaquettes d'information et la ville poursuit ses efforts pour la suppression des climatiseurs en infraction.

VI.4.4 Environnement et gestion urbaine [PLU Bordeaux 2006] :

VI.4.4.1 Une gestion durable

La propreté et la tranquillité d'un quartier sont des éléments essentiels du confort de vie de ses habitants. Dans ces deux domaines, particulièrement sensibles dans le centre historique, la mairie a intensifié ses efforts.

- **Tri et propreté**

La communauté urbaine de Bordeaux multiplie les points de tri sélectif enterrés qui préservent la beauté des sites. L'extension de la collecte en porte-à-porte sur le trajet du tramway permet de réduire sensiblement le nombre des conteneurs présents sur la voirie. L'effort public porte

CHAPITRE VI LA VILLE DE BORDEAUX ENTRE RECONQUETES, MISE EN VALEUR DU PATRIMOINE ET CADRE DE VIE

également sur le nettoyage des tags, la suppression de l’affichage sauvage et le nettoyage rapide des dépôts d’ordures anarchiques. Par ailleurs :

- un local ou un emplacement intérieur pour le stockage du bac-poubelle est exigé pour tout permis de construire ou autorisation spéciale de travaux ;
- un local de stockage des bacs est exigé pour les locaux commerciaux et de restauration et des abonnements pour déchets industriels et commerciaux doivent être souscrits.
- Une surveillance permanente est assurée par la brigade verte de la Mairie et l’unité de surveillance de la Communauté urbaine qui compte neuf agents.

- **Tranquillité nocturne**

Les services de la ville et de la préfecture agissent conjointement afin de réduire au maximum les nuisances engendrées par les bars, discothèques et commerces nocturnes en veillant au respect des règles (hygiène, sécurité, études de bruit, surveillance nocturne des terrasses). Un guide pratique a été édité et diffusé auprès des professionnels.

- **Sécurité**

La mise en place du conseil local de prévention et de sécurité et du contrat local de sécurité permet désormais de coordonner l’ensemble des actions sur les quartiers Saint-Pierre et Saint-Michel.

- **Espaces publics**

La Mairie et la Communauté urbaine agissent en complémentarité pour reconquérir et relier les espaces publics. Les principaux espaces structurants et de nombreux espaces de proximité ont été réhabilités :

- l’aménagement des cours, des quais et des espaces liés au tramway,
- l’aménagement des places majeures (Pey Berland, la Victoire, Bir Hakeim, Quinconces...),
- la revitalisation de l’espace Saint-Michel/Capucins autour d’un secteur piétonnier renforcé,
- la création d’un parc de loisirs quai Sainte Croix, le réaménagement du parc André Meunier et des espaces publics reliant ces lieux,
- la mise en valeur du patrimoine architectural et urbain par des ravalements et création du parcours patrimonial Saint-Jean/Saint-Michel et du cheminement de Saint-Jacques (2003),
- le renforcement des liens entre les quartiers,
- la rénovation et/ou aménagement des places Saint-Christoly, du Palais, Sainte-Colombe, Fernand Lafargue, Arnaud Miqueu, Camille Pelletan,
- la réfection des squares Vinet et Jean Bureau.

VI.4.4.2 Déplacements et stationnement

La réorganisation des déplacements dans le Centre Historique facilite son accessibilité, préserve le caractère résidentiel du secteur, favorise les circulations douces et donne à ce quartier une nouvelle attractivité. Des actions sont menées en complément du tramway et de la mise en double sens des cours :

CHAPITRE VI LA VILLE DE BORDEAUX ENTRE RECONQUETES, MISE EN VALEUR DU PATRIMOINE ET CADRE DE VIE

- des voies de desserte rénovées : rue Beaubadat (2002), Saint-James et Serpolet, l'aménagement d'un parcours inter-quartiers pour cyclistes, piétons et personnes à mobilité réduite ;
- une zone à contrôle d'accès étendue : secteur Saint-Pierre (2002), secteur Victor Hugo/Victoire, secteur Saint-Catherine/Saint-Eloi (2003), place du Palais (2004) ;
- un plan cyclable qui se poursuit avec des contre-sens cyclables, des itinéraires malins, des garages à vélos, une maison du vélo et le prêt de 3300 vélos pour les Bordelais ;
- une navette électrique ;
- le développement des couloirs de bus que les cyclistes peuvent emprunter.

Une offre de stationnement élargie avec la création de grands parkings souterrains et le soutien du stationnement résidentiel :

- 20% des places réservées aux abonnements à tarif "résident", 20% des places à conventions de longue durée dans la plupart des parkings du secteur.
- Des aides financières pour la création de places de stationnement résidentiel avec l'OPAH ;
- Des places de stationnement protégées pour personnes handicapées grâce au système C-Zame.

VI.4.4.3 Projets et cadre de vies[PLU Bordeaux2006] :

- Les quais



Figure 68: Les Quais : (1) Parc des sports - (2) Place de la Bourse - (3) Prairie des Girondins - (4) Quai des Chartrons – (5) Quai de Bacalan. Source : PLU Bordeaux2006



Figure 69: Parc des sports - Place de la Bourse - Prairie des Girondins - Quai des Chartrons - Quai de Bacalan. Source : PLU Bordeaux 2006

CHAPITRE VI LA VILLE DE BORDEAUX ENTRE RECONQUETES, MISE EN VALEUR DU PATRIMOINE ET CADRE DE VIE

En bord de Garonne, Bordeaux possède l'un des plus magnifiques patrimoines urbains du monde : ses façades 18^e siècle avec de nombreux édifices classés ou inscrits au titre des monuments historiques. Les quais se déroulent sur une bande de 80 mètres de large, entre façades et Garonne, et sur 4,5 kilomètres de long de la gare Saint-Jean aux bassins à flot.

Au pied de ces immeubles aujourd'hui ravalés, les quais ont progressivement été réaménagés dans le sillage du tramway. Ici, pour toute l'agglomération bordelaise, se façonne un nouvel art de vivre autour de multiples escales.

Sur les pelouses, dans les parcs et jardins, le long de la Garonne, les quais se veulent escales de détente et de promenade. En face de la place de la Bourse ou sur le plateau surélevé aux Chartrons, les quais deviennent escales de fête, de rêve et de magie.

- **Gare Saint-Jean**

Construite à la fin du 19^e siècle, la gare Saint-Jean reste un édifice vivant de notre ville, l'un des premiers lieux par lequel le voyageur pénètre dans Bordeaux. Il ne peut être qu'impressionné par les dimensions de la halle et la blancheur du bâtiment.

- Parvis de la gare St-Jean, l'Esplanade des Justes

L'arrivée du tramway à la gare Saint-Jean, l'importance du trafic généré par le réseau ferroviaire, la proximité des grands axes routiers, font de ce secteur un élément stratégique de l'agglomération bordelaise en matière de transport. Le projet de centre d'affaires européen (étude TGT) prévu dans le quartier dans le cadre de l'Opération d'Intérêt National Euratlantique, vient renforcer cette importance.

Le projet du parvis de la gare Saint-Jean est le principal aménagement d'un futur pôle intermodal, visant à organiser la complémentarité des modes de transports et le passage de l'un à l'autre : du train, au bus, au vélo, au tramway, à la voiture...



Figure 70: Parvis de la gare St-Jean, l'Esplanade des Justes.Source : PLU Bordeaux 2006

Ce projet comprend :

- Aménagement d'un parvis piéton en façade de la gare et installation de 240 places vélos sur arceaux,
- Espaces de prise en charge et de dépose des différents modes de transports, - une réorganisation de l'arrêt minute et des parcs souterrains,
- Création d'une gare routière, des aménagements à l'intérieur de la gare,
- Réalisation d'un espace public côté Belcier en vue d'une revalorisation de cet accès à la gare, - Création

CHAPITRE VI LA VILLE DE BORDEAUX ENTRE RECONQUETES, MISE EN VALEUR DU PATRIMOINE ET CADRE DE VIE

d'un bâtiment, au sud de la gare, accueillant un local vélo gardienné de 200 places et des bureaux pour l'exploitation des réseaux de transport public.

- **Place Pey Berland**

L'aménagement de la place Pey Berland, achevé en 2006, avait permis de redonner à la place sa vocation de lieu de rassemblement, d'échanges et de fête. La circulation automobile limitée (zone 30) a fait la part belle à la circulation piétonne facilitant la déambulation et l'interconnexion entre les lignes du tramway.

Une partie du dallage de granit de la place n'avait pas été mis en place afin de permettre les campagnes de fouilles face au parvis Nord de la cathédrale. Cette séquence de fouille, succédant à la première campagne de 2003 / 2004, a duré sur 2 mois. Le dallage définitif de granit a ensuite été mis en place.



Bordeaux 2006

Figure 71: Place Pey Berland.Source : PLU

- **Saint-Michel, un quartier à vivre, tout simplement**[DPIP, 2010]

Saint Michel, espace vivant à forte pratique piétonnière où règne une forte mixité d'usages ! Le quartier Saint-Michel est un village dans la ville, et son territoire est tourné vers sa place. « *Ce quartier est ouvert sur lui-même* ». Vous ne ressentez pas le besoin ni l'envie de traverser cette frontière quand vous habitez au village : vous y trouvez tout, pas besoin de « *mettre les pieds en ville* ». Du souk de la Rue des Faures, aux grossistes de viande hallal, en passant par l'association des brocanteurs du Passage, sans oublier le marché, il est possible de manger, de s'habiller, se meubler, se loger sur place. Médecins, pharmaciens, architectes, agence de voyage, restaurants, cafés, mosquée, église, école, associations,..., que manque-t-il ? Les habitants du quartier s'y sentent bien et la place, avec son ouverture sur le ciel, est l'antichambre de leur domicile. Ils y sont attachés, avec ses qualités et ses défauts[DPIP, 2010] .



Figure 72: Place Saint Michel.Source : PLU Bordeaux 2006

CHAPITRE VI LA VILLE DE BORDEAUX ENTRE RECONQUETES, MISE EN VALEUR DU PATRIMOINE ET CADRE DE VIE

- Contexte urbanistique, architectural, patrimonial

L'espace St Michel[DPIP, 2010] , plus particulièrement défini par les places Meynard, Canteloup, rue Gaspard Philippe, présente une forme urbaine complexe, qui résulte d'une histoire plus que millénaire.

Difficilement appréhendable dans sa globalité de part sa forme encore médiévale, Saint Michel n'en est que plus passionnant. L'espace s'est complexifié dans le temps car il est le résultat de la compilation de différents squares qui ont été reliés en un seul espace au fil des siècles, et de la forme en patte d'oie datant de la Renaissance.

La position de la Basilique sur la Place St Michel, qui est légèrement décalée de l'axe Est-Ouest, participe à l'originalité de cet espace. Le tissu urbain qui est à l'origine de ce décalage a aujourd'hui disparu. La Place est devenue un espace en développement complexe et organique qui transcende son « Genius Loci ».

L'espace St Michel ne fait donc pas figure de Place parfaite, démonstrative. C'est une place vivante, organique, aux contours irréguliers qui se prête magnifiquement à l'installation du marché certains jours de la semaine[DPIP, 2010] .



Figure 73: Saint Michel : la Basilique et la flèche. Source : [DPIP, 2010]

La perception spatiale de l'espace Saint-michel s'appuie sur les repères suivants :

- Une enveloppe irrégulière, due aux « accidents » d'alignement et de couronnement des façades,
- La présence de deux monuments, la basilique et la flèche,
- Une perspective urbaine Capucins / Flèche,



Figure 74: la Place Maucaillou (au fond la Flèche). Source : PLU Bordeaux2006

- 3 antichambres : Le haut de la rue des Faures, la Place Duburg, et la Place Maucaillou.
- Un trait d'union entre les Capucins et Saint Michel : la rue Clare

Conclusion

Le but est de créer une « Place marché » et une « Rue marché » qui combine tous les aspects caractéristiques du quartier, qui donne envie de s'asseoir au soleil, au pied de la flèche et de la basilique.

Une « place marché » avec assez d'arbres pour créer des zones ombragées en été au niveau des terrasses et agrémentée de la présence de l'eau dont le chahutement apaise et brouille le bruit de fond de la ville et le brouhaha du marché.

Une « rue marché », qui crée un lien fort entre le quartier St-Michel et les Capucins par une réorganisation du marché le long de l'axe Capucins / Flèche, tout en permettant des petits souks de part et d'autre dès que le tissu urbain s'élargit.

Les nouvelles lignes définissent des limites, des escaliers et des sous espaces. Ces objets sont aussi le support de jeux d'eau: un fil d'eau (canal extra plat) et des jets d'eau Place Meynard, une table d'eau Place Canteloup. Ils délimitent par leur bruit d'eau l'espace dédié aux terrasses et au marché.

TROISIEME PARTIE

APPROCHE EXPERIMENTALE, ANALYSE ET INTERPRETATION DES PROMENADES SONORES

CHAPITRE VII

CARACTERISTIQUES DES PROMENADES SONORES DES ESPACES STRUCTURANTS NON BATIS

Introduction	147
VII.1 Caractéristiques et identification de la place	147
VII.1.1 Caractéristiques et identification du parcours de la place des Martyres (Matin)	148
VII.1.1.1 Paramètres et identification du parcours	148
VII.1.1.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	149
VII.1.1.3 Analyse de l'image acoustique du parcours de la place des Martyres (Matin)	150
VII.1.1.3.1 Analyse des séquences	150
VII.1.1.3.2 Eléments d'analyse fréquentielle	151
VII.1.2 Caractéristiques et identification du parcours de la place des Martyres (Après-midi)	153
VII.1.2.1 Paramètres et identification du parcours	153
VII.1.2.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	154
VII.1.3 Caractéristiques et identification du parcours de la place de la Bourse	156
VII.1.3.1 Paramètres et identification du parcours	156
VII.1.3.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	157
VII.1.4 Caractéristiques et identification du parcours de la place de la Victoire	159
VII.1.4.1 Paramètres et identification du parcours	159
VII.1.4.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	160
VII.2 Caractéristiques et identification des promenades sonores du Parc	161
VII.2.1 Caractéristiques du parcours sonore du Parc les Quais	161
VII.2.1.1 Paramètres et identification du parcours	161
VII.2.1.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore du parcours	162
VII.2.2 Analyse de l'image acoustique de la promenade sonore du Parc les Quais	162
VII.2.2.1 Analyse de l'image acoustique de la promenade sonore (Départ - P1)	163
VII.2.2.1.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	163
VII.2.2.1.2 Analyse de l'image acoustique Départ - P1	163
VII.2.2.2 Analyse de l'image acoustique du point fixe (P1)	163
VII.2.2.2.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	163
VII.2.2.2.2 Analyse de l'image acoustique du point fixe (P1)	164
VII.2.2.3 Analyse de l'image acoustique de la promenade sonore (P1- P2)	165
VII.2.2.3.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	165
VII.2.2.3.2 Analyse de l'image acoustique de (P1- P2)	165
VII.2.2.4 Analyse de l'image acoustique du point fixe (P2)	165
VII.2.2.4.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	165
VII.2.2.4.2 Analyse de l'image acoustique du point fixe (P2)	166
VII.2.2.5 Analyse de l'image acoustique de la promenade sonore (P2 – Fin de parcours)	166
VII.2.2.5.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	166
VII.2.2.5.2 Analyse de l'image acoustique de la promenade sonore (P2 – Fin de parcours)	167
Conclusion	167

CHAPITRE VII CARACTERISTIQUES DES PROMENADES SONORES DES ESPACES STRUCTURANTS NON BATIS

CHAPITRE VII : CARACTERISTIQUES DES PROMENADES SONORES DES ESPACES STRUCTURANTS NON BATIS

Introduction :

Avant d'entamer l'analyse des images acoustiques des différents lieux urbains bâtis ou non bâtis, il est important de donner les éléments explicatifs, les principes ainsi que les objectifs à atteindre. Ainsi, dans cette partie nous avons essayé de définir les éléments forts intéressants pouvant être déterminant dans la mise en valeur ou la prise en charge des ambiances dans la ville ou le quartier, participant ainsi à la qualité de cadre de vie des citoyens. Pour ce faire, nous avons pris en charge les principaux clés influents dans la structuration et l'organisation spatiale de la ville [Lynch. K, 1976].

VII.1 Caractéristiques et identification de la place

Dans ce chapitre nous avons pris en considération la place en tant qu'élément structurant et organisateur du centre-ville ou d'une portion de la ville. Pour cela nous avons définis comme cas d'analyse trois places forts intéressantes qui ont chacune d'elles créer ou participer à la formation ou l'organisation spatiale et structurelle de la ville ou du centre-ville.

Pour tirer des résultats sur les aspects sonores qualitatifs des promenades sonores de la place, la démarche de l'exploitation des données s'est déroulée par plusieurs écoutes sur les trois parcours permettant ainsi de donner nos impressions sur les ambiances sonores des places et d'en déterminer les éléments caractéristiques du paysage sonore de ces lieux urbains.

Tableau 10: Les espaces structurants non bâtis. Source : Auteur. Campagne de mesures 2009-2010

N°	Lieu étudié	Début du parcours	Type d'espace	Gabarit	Activités	Journée	Fin de parcours	Obs
01	Place des Martyres	Boulevard Ché Guevara	Rue en L + en plein air	R+3	Administrative et commerciale	Matin	Place des Martyres	Promenade en boucle
02	Place des Martyres	Boulevard Ché Guevara	Rue en L + en plein air	R+3	Administratives et commerciales	Après midi	Place des Martyres	Promenade en boucle
03	Place de la Bourse	Place du Parlement	En plein air	R+3	Administratives et commerciales	Matin	Place de la Bourse	En plein air - en boucle
04	Place de la Victoire	Café- bar St Aubin	En plein air	R+3	Administratives et Commerciales	Matin	Café- bar St Aubin	En plein air - en boucle
05	Le Parc des Quais	début	En plein air	-----	Sport et détente	Matin	Aire de jeux	Plein air

Afin de faciliter la lecture, nous présentons la démarche suivante :

- Présentation de l'analyse détaillée d'un cas d'étude par type d'espace structurant :
Parcours N°1 Place des Martyres (Matin – Promenade sous arcades et en plein air).
Parcours N°5 le Parc des Quais (Matin - Promenade en plein air).
- Présentation et identification des caractéristiques sonores (Parcours N°2, 3 et 4) et leur synthèse,
- Mettre en annexe les détails de l'analyse des images acoustiques des cas étudiés (Parcours N°2, 3 et 4).

CHAPITRE VII CARACTERISTIQUES DES PROMENADES SONORES DES ESPACES STRUCTURANTS NON BATIS

VII.1.1: Caractéristiques et identification du parcours de la place des Martyres (Matin)

VII.1.1.1 Paramètres et identification du parcours

Tableau 11: Les paramètres du parcours de la place des Martyres – Matin. Source : Auteur2009

Dimanche 05/04/2009	Matinée ensoleillée
Durée du trajet	6mn 40 secondes
Température	De saison
Effet du vent	Néant
Fréquentation humaine	Forte et de transit
Situation	Quartier de la Marine



Figure 75: Parcours Place des Martyres. Matinée. Source : Auteur2009

Le parcours de la place des Martyres démarre en fin du boulevard Che Guevara (point P1) prenant le trajet dans le passage protégé sous les arcades jusqu'au point P2 ou l'on trouve des activités commerciales (rue en L). Le trafic routier est à ce moment à droite du promeneur. Le parcours continu en faisant une boucle autour de la place passant à proximité de la mosquée Djemaa Djedid (Trajet P2-P3). Le promeneur se trouve à gauche de la place des Martyres faisant un parcours sous les arcades (propagation dans une rue en L) et un parcours en plein air, espace complètement dégagé (propagation en champ libre)[Bar.P et al, 1981].

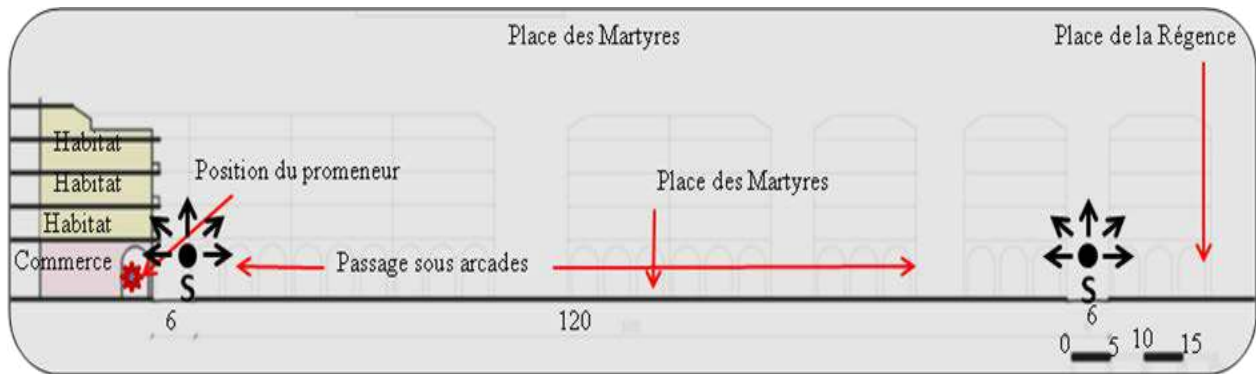


Figure 76: Position du promeneur dans le passage sous les arcades (point de départ).Source : Auteur2009

VII.1.1.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore

Le parcours de la place des Martyres a comme caractéristique une place qui a été un élément fort dans la structuration et l'organisation spatiale et formelle de la ville.

Actuellement la place des Martyres est formée uniquement par deux façades ayant pour caractéristiques dominantes un soubassement sur deux cotés octroyé aux activités commerciales avec passages couverts en arcades et deux cotés complètement en champ libre. Notons à ce titre que la troisième façade de la place des Martyres est occupée actuellement par une station de bus (place de la Régence) augmentant de fait le niveau du bruit de ce quartier.

La proximité du trafic routier du boulevard Che Guevara avec un niveau équivalent de (70 à 80dB) et allant jusqu'à (80 à 90dB) influence pour beaucoup les ambiances de cette place. En effet, cela provoque des niveaux sonores très élevés dus principalement au phénomène d'accélération et de décélération des véhicules avec les effets de klaxons en continu ou en discontinuité ainsi que des crissemments de freins donnant lieu à une gêne importante.

Il est intéressant de souligner que le niveau sonore équivalent enregistré (70 à 80dB) est prédominant sur l'ensemble de ce parcours.

Les ambiances ne reflètent pas les caractéristiques de ce lieu historique avec des dimensions sociales et culturelles qui sont pour beaucoup pour la forte fréquentation de ce lieu.

Tenant compte du nombre important de véhicules qui circulent aux alentours de cette place et vu la morphologie du cadre bâti, l'on assiste à une forte réverbération du son donnant ainsi une mauvaise qualité de l'ambiance, réduisant ainsi la place à la fonction de transit et non de récréation et de confort urbain.

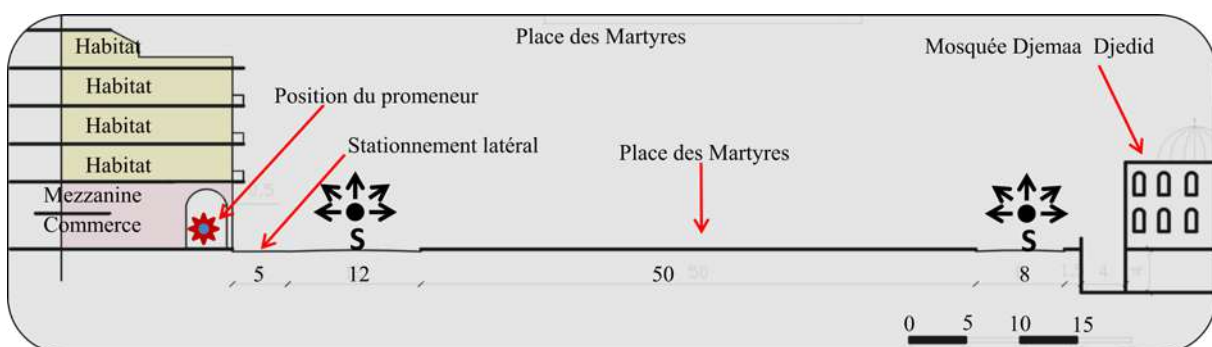


Figure 77: Position du promeneur dans le passage sous les arcades (milieu du parcours).Source : Auteur2009



Figure 78: Ambiances place des Martyres(Début du parcours).Source : Auteur2009

VII.1.1.3Analyse de l'image acoustique du parcours de la place des Martyres (Matin)

VII.1.1.3.1Analyse des séquences

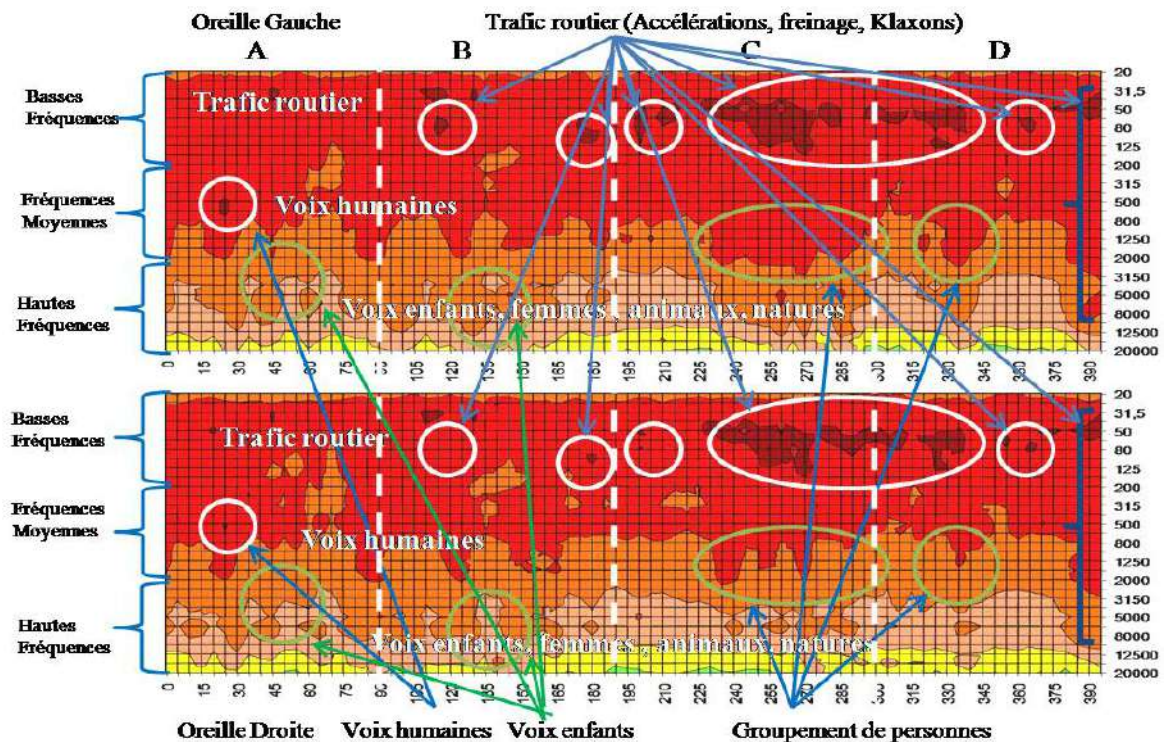


Figure 79: Image acoustique/Place des martyres /Matin /OG-OD. Source : Auteur2009

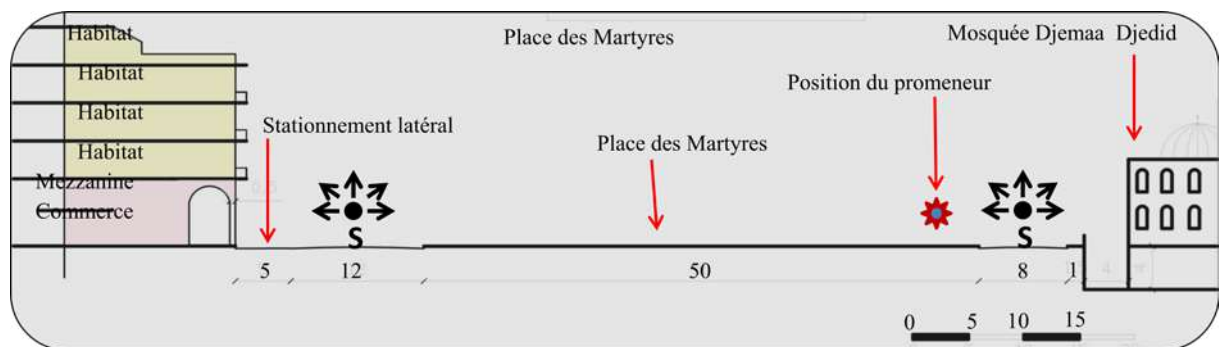


Figure 80: Position du promeneur à proximité de la Mosquée Djemaa Djedid.Source : Auteur2009

- **Séquence A :** Cette séquence correspond au parcours sous les arcades. Le boulevard Che Guevara, rue circulée très bruyante se trouve derrière le promeneur, la rue Bab Azzoun en face et la place des Martyres à droite. Le niveau sonore est élevé entre (70 à 80 dB) dans les basses fréquences et les fréquences Mediums (champ diffus) du à la circulation de véhicules et le bruit

CHAPITRE VII CARACTERISTIQUES DES PROMENADES SONORES DES ESPACES STRUCTURANTS NON BATIS

des voix humaines (addition de plusieurs sources sonores). Les images acoustiques OG et OD sont très semblables.

- **Séquence B :** Cette séquence présente les mêmes caractéristiques que la précédente avec des niveaux entre (70 et 80 dB) le long du parcours et des niveaux élevés de (80 à 90 dB) situés à la période (110 et 130s) et la période (175 et 185s). Ce passage couvert est à proximité de la voie mécanique (phénomène d'accélération - décélération).

- **Séquence C et D :** Ce parcours en plein air est marqué par la présence d'une station de bus urbaine (place de la Régence) se prolongeant avec le boulevard Che Guevara donnant ainsi des niveaux sonores très élevés dans les basses fréquences. La prédominance dans ce parcours est le bruit de circulation (station de bus et le boulevard) et des travaux en cours de la station du métro prévue sur la place des Martyres. Les images acoustiques OG et OD sont dissemblables : on repère la position des sources les plus fortes dans l'espace.

VII.1.1.3.2 Eléments d'analyse fréquentielle

- **Basses Fréquences**

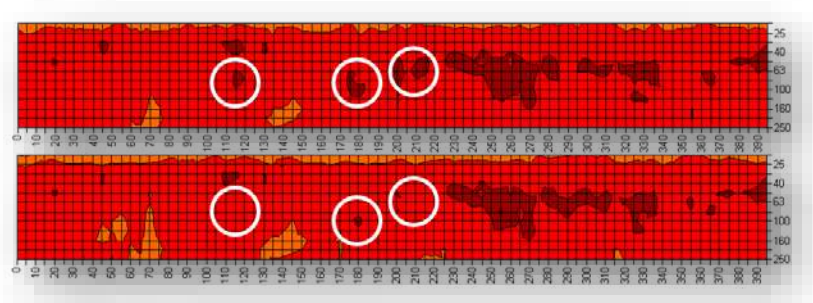


Figure 81: Image acoustique/Place des Martyres/Basses fréquences/OG-OD. Source : Auteur2009

Le niveau équivalent caractérisant ce parcours est très élevé. Les zones présentant de forts niveaux sont causées par l'addition du niveau de plusieurs sources (station de bus, travaux, voies humaines et le trafic routier du boulevard Che Guevara). On peut dire que le niveau général de l'espace étudié est en corrélation avec la quantité des sources présentes. Les motifs sonores de forte intensité sont presque tous situés dans les basses et moyennes fréquences. Les bruits des véhicules est prédominant (70 dB à 80 dB) le long de ce parcours, avec des niveaux très élevés (80 à 90 dB) à proximité de la station de bus, situés sur la période (195 à 340s) et en fin de parcours correspondant à la proximité de la place des Martyres (les voix humaines, le bruit du trafic routier du Boulevard Che Guevara) sur la période (360 et 395s).



Figure 82: Ambiances intérieures aux alentours de la place des Martyre. Source : Auteur2009

▪ **Fréquences Médioms**

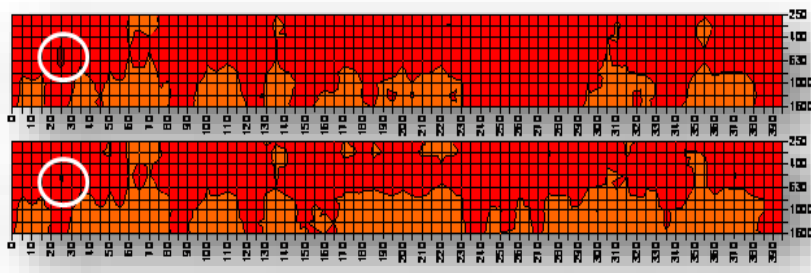


Figure 83: Image acoustique/Place des Martyres/Fréquences Médioms/OG-OD. Source : Auteur2009

Les fréquences médiums correspondent aux voix des passants. Nous relatons dans ce parcours la forte prédominance de la circulation de véhicules produisant l'effet de masque. Le promeneur se trouve au milieu d'une multitude de sources différentes à chaque instant. Ces sources sont proches du promeneur et émettent un niveau sonore avec une intensité variable. Lorsque le promeneur croise par sa gauche (ou sa droite) plusieurs personnes en train de discuter, le niveau d'intensité acoustique perçu est alors plus élevé sur l'oreille droite (Champ direct) que sur l'oreille gauche (Champ diffracté). Cela s'explique par le fait que certains motifs n'apparaissent pas sur les images acoustiques de l'oreille gauche et l'oreille droite (Période de 20s à 30s) aux fréquences moyennes (500 à 800Hz), les périodes (110 et 120s) aux basses fréquences (80 à 120 Hz) et dans les périodes (200 et 215s) aux très basses fréquences (50 à 100Hz).

▪ **Hautes Fréquences :**

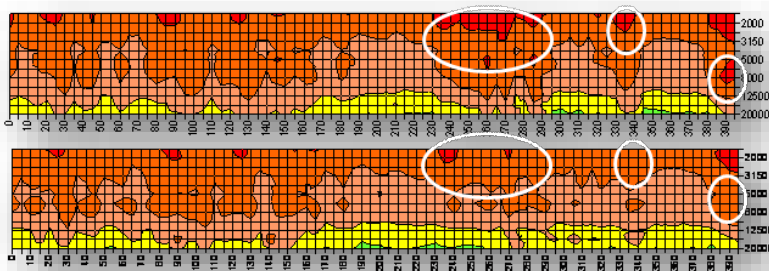


Figure 84: Image acoustique/Place des Martyres/Hautes fréquences/OG-OD. Source : Auteur2009

Le niveau sonore équivalent enregistré dans les hautes fréquences (50 à 60dB) et (60 à 70dB) prédomine sur tout le parcours est généré par l'effet de masque qui ne permet pas de percevoir les sons les plus faibles. Les niveaux sonores (70 à 80dB) se situant dans les périodes (230 à 290s) et (330 à 340s) sur les fréquences (1600 à 3150Hz) sont bien perçus par l'oreille gauche (champ direct) du fait que le promeneur se trouve sur le bord de la place et les sources de bruit viennent de la gauche. On rencontre le même phénomène dans les périodes (385 à 395s) aux fréquences (500 à 1000Hz), une bonne perception des sons par l'oreille gauche que celle de l'oreille droite (propagation en champ libre et pas de diffraction des ondes).



Figure 85: Ambiances place des Martyres (Fin du parcours). Source : Auteur2009

CHAPITRE VII CARACTERISTIQUES DES PROMENADES SONORES DES ESPACES STRUCTURANTS NON BATIS

L'analyse de la promenade sonore effectuée dans la place des Martyres a permis d'obtenir des résultats qui mettent en relation la forme urbaine et l'environnement sonore. En effet, les résultats obtenus à partir des images acoustiques permettent de constater que dans ce parcours, les bruits des sources sonores issues des activités commerciales, des personnes ou du trafic routier sont présentes sur tout le parcours est forment un champ diffus. Le niveau sonore est perçu de manière identique par les deux oreilles dans toute la gamme des fréquences et sur tout le parcours. Cela nous permet aussi de montrer que la propagation sonore dans ce parcours défini par le passage sous les arcades, l'espace ouvert dans la place crée un champ acoustique diffus qui dépend de la proximité des sources, de leurs fréquences et du dimensionnement des parois. Ceci a permis aussi d'augmenter le niveau sonore équivalent.

VII.1.2 : Caractéristiques et identification du parcours de la place des Martyres (Après-midi)

VII.1.2.1 Paramètres et identification du parcours

Tableau 12: Les paramètres du parcours de la place des Martyres (après-midi)Source : Auteur2009

Lundi 06/04/2009	Après midi ensoleillée
Durée du trajet	6mn 50 secondes
Température	De saison
Effet du vent	Néant
Fréquentation humaine	Forte et de transit
Situation	Quartier de la Marine

Le parcours démarre en fin de la rue de la Lyre à proximité de la place Ben Badis (ex place Malakoff) au point P1 avec une propagation en plein air, prenant ensuite la rue Abdelkader Aoua rue en (U) au point (P2). Le parcours continu dans la place des Martyres jusqu'au point P3 avec une propagation en plein air. La dernière partie de ce parcours se termine dans le passage couvert sous arcades jusqu'au point P4. Notons que dans le parcours (P2-P3) et (P3-P4), la place des Martyre se trouve à droite du promeneur.

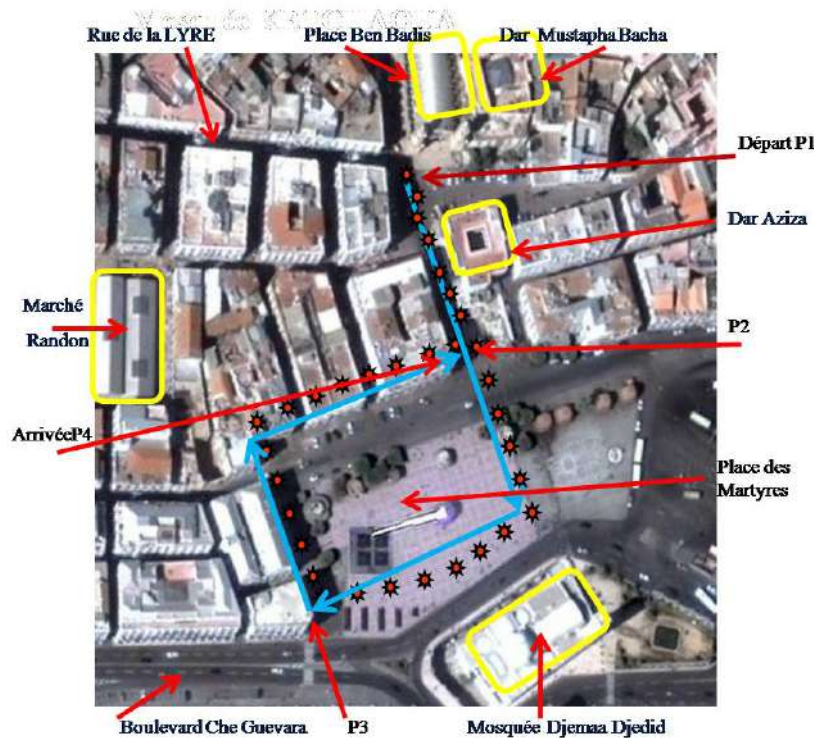


Figure 86: Parcours Place des Martyres. Après-midi.Source : Auteur2009

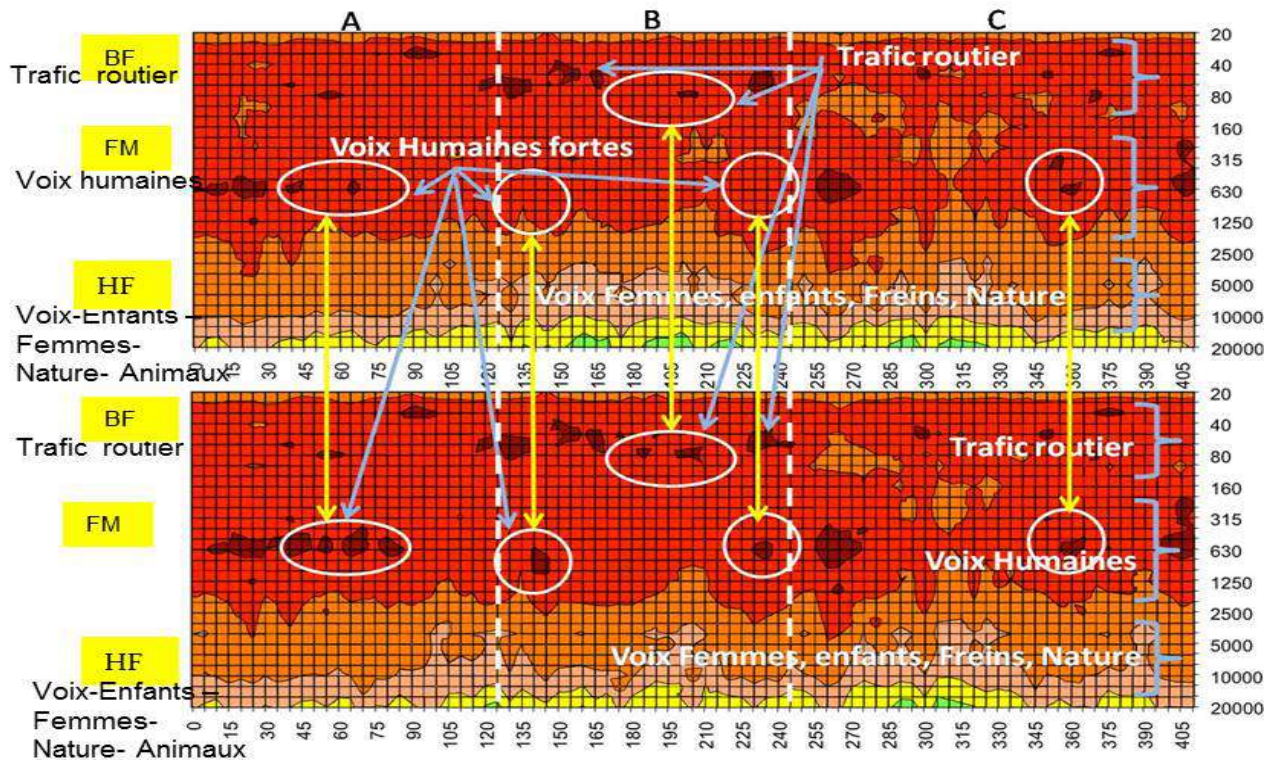


Figure 87: Image acoustique/Place des Martyres/A midi/OG-OD. Source : Auteur2009



Figure 88: Ambiances parcours Place Malakoff. Après-midi (Début du parcours).Source : Auteur2009

VII.1.2.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore

Le parcours de la place des martyres effectué en après-midi présente trois situations de propagations complètement différentes donnant lieu à trois variantes d'ambiances sur ce parcours. La première séquence (P1-P2) permet d'avoir une ambiance humaine définie par les activités commerciales informelles avec étalage des produits sur la rue et se prolonge jusqu'à la place des Martyres. Une proximité du trafic routier avec des niveaux sonores prédominants de l'ordre de (70 à 80dB) dans la gamme des fréquences allant de (25 à 3150Hz) sur tout le parcours. D'autres niveaux sonores de (80 à 90dB) sont enregistrés dans des périodes courtes correspondants aux bruits du trafic routier dans les basses fréquences (accélération des véhicules) et aux bruits des voix humaines dans les fréquences médiums (voix hautes des commerçants ou des visiteurs).

Dans la séquence (P2-P3) des niveaux sonores élevés sont enregistrés dus principalement au bruit du trafic routier (phénomène d'accélération et de décélération) avec les effets de klaxons en continu ou en discontinuité ainsi que des crissemments de freins donnant lieu à la notion de gêne. Il est intéressant de souligner que le niveau sonore équivalent enregistré (70 à 80dB) est prédominant sur l'ensemble de ce parcours.

CHAPITRE VII CARACTERISTIQUES DES PROMENADES SONORES DES ESPACES STRUCTURANTS NON BATIS

Les ambiances de la séquence (P3-P4) en fin de parcours reflètent les caractéristiques de ce passage sous arcades dominé par le bruit des voix humaines et le bruit des rideaux métalliques lors de leur fermeture des magasins. Tenant compte du nombre important de véhicules qui circulent aux alentours de cette place, la fermeture des magasins, le nombre important de personnes et la morphologie du cadre bâti, on assiste à une forte réverbération du son donnant ainsi une ambiance non confortable et qualifiant ce lieu d'espace très bruyant.

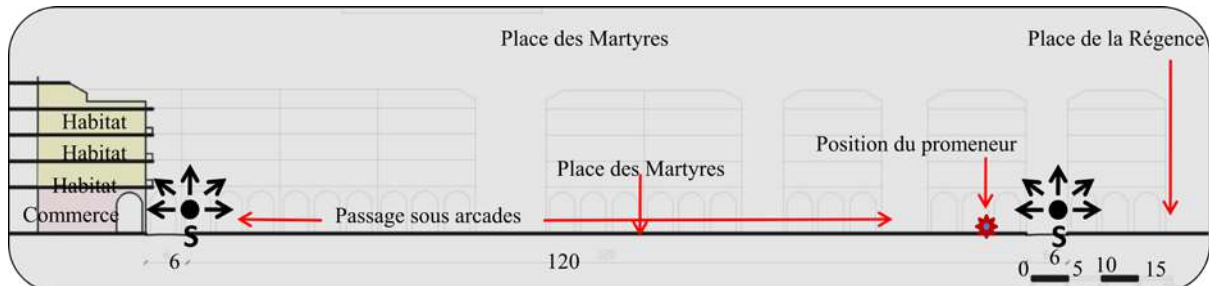


Figure 89: Position du promeneur sur la place des Martyres (milieu du parcours). Source : Auteur2009.

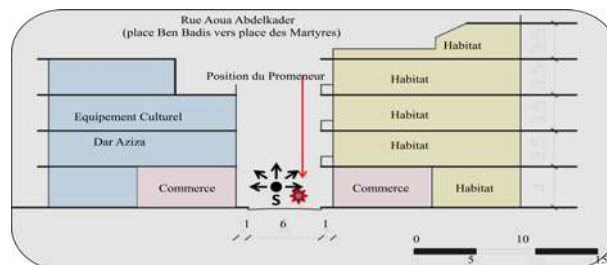


Figure 90: Position du promeneur rue Aoua Abdelkader. Source : Auteur2009

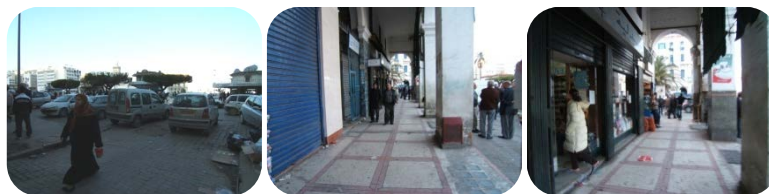


Figure 91: Ambiances place des Martyres. A midi (Fin du parcours). Source : Auteur2009

L'analyse de cette promenade sonore effectuée en après-midi dans la place des Martyres avec plusieurs variantes de séquences morphologiques a permis d'obtenir des résultats qui mettent en relation cette morphologie urbaine variable et leur environnement sonore. Les résultats obtenus à partir des images acoustiques de ces différentes séquences (rue en U, espace ouvert et sous les arcades) permettent de constater dans ce parcours que les bruits des sources sonores issues des activités commerciales, des personnes.

Ceux du trafic routier sont présents sur tout le parcours est formement un champ diffus. Le niveau sonore est perçu de manière presque identique par les deux oreilles dans toute la gamme des fréquences et sur tout le parcours. Cela permet de montrer que le champ diffus dépend de la proximité des sources, leurs fréquences ainsi que du dimensionnement des espaces et des parois (la morphologie).

VII.1.3 Caractéristiques et identification du parcours de la place de la Bourse

VII.1.3.1 Paramètres et identification du parcours

Tableau 13: Les paramètres du parcours de la place de la Bourse.Source : Auteur2010

Mardi 20/04/2010	Après midi ensoleillée
Durée du trajet	9mn 20 secondes
Température	De saison
Effet du vent	Néant
Fréquentation humaine	Moyenne
Situation	Centre ancien de Bordeaux

Le parcours démarre à partir de la place de Parlement (Point P1) ou l'on trouve des activités de consommation, se prolonge par la rue Fernand Philippart (rue en U) et se termine par une boucle sur la place de la Bourse (Point P2). Le parcours sur la place de la Bourse se fait en trois moments différents à savoir, un parcours dans une rue en (L), un parcours en plein air et un parcours dans une rue en (U). La place de la Bourse présente la même morphologie que la place des Martyres (actuellement avec deux façades) à savoir les trois façades et une percée visuelle très importante.

Notons qu'à ce titre, nous retrouvons le principe des arcades sur les façades mais le passage sous arcades est inexistant. Le parcours a été divisé en plusieurs séquences (place du Parlement, la rue Philippe Philippart et la place de la Bourse) donnant lieu à des moments d'ambiances différentes mettant en relief les caractéristiques sonores de ce parcours.



Figure 92:

Equipement, mobilier et moyen de transport (place du Parlement, place de la Bourse).Source : Auteur2010

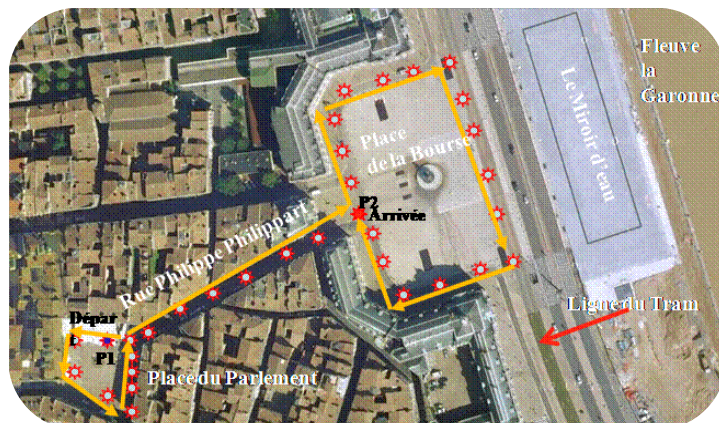


Figure 93: Parcours Place de la Bourse(Départ P1 Place du Parlement, Arrivée P2 Place de la Bourse).Source : Auteur2010

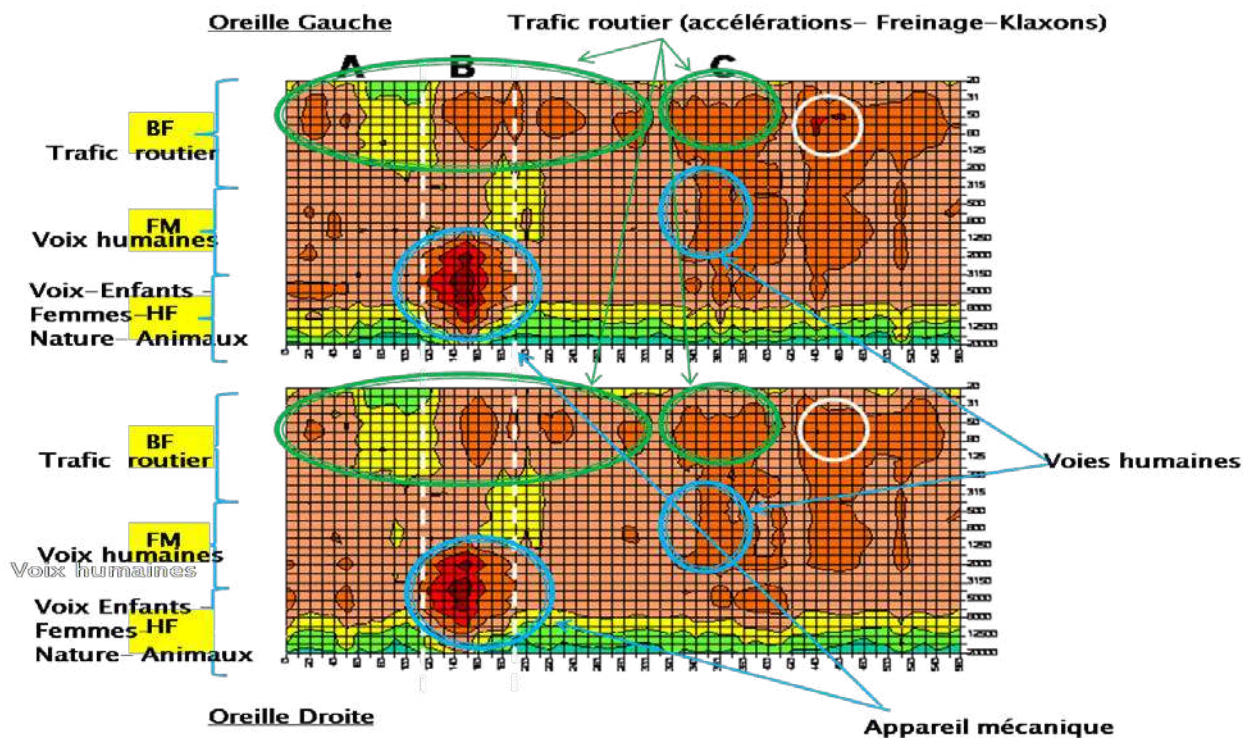


Figure 94: Image acoustique/Place de la bourse/(P1-P2)/OG-OD.Source : Auteur2010

VII.1.3.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore

Vu la proximité de la place du Parlement, il était intéressant pour nous de la prendre en charge dans la promenade sonore ce qui nous permet d'avoir un parcours avec des ambiances intéressantes à étudier. Nous relatons un certain équilibre entre l'organisation spatiale de la place du Parlement et la morphologie qui la compose ainsi que les activités de consommation de proximité qui jouent un rôle fort important donnant à ce titre des aspects qualitatifs à ce lieu historique. Les niveaux sonores enregistrés (50 à 60dB) reflètent bien les aspects qualitatifs de ce lieu urbain. Les activités de consommation sont bien définies (restaurants, cafés bars, crèmerie).

Le centre de la place est animé par le jet d'eau d'une fontaine participant ainsi au confort et à l'aspect qualitatif de la place dégagant de ce fait une grande promenade autour de celle-ci longeant les activités de consommations. Notons que la rue Philippe Philippart est une rue tertiaire sans activités commerciales.

Dans la place de la bourse, la fluidité de la circulation ainsi que les espaces intermédiaires jouent le rôle d'espaces tampons (Principe d'éloignement) donnant lieu à des niveaux sonores de (40 à 50dB) et (50 à 60dB) mettant ainsi en valeur les qualités d'un espace calme. Les seules activités commerciales se situent au (point 2) du parcours (café bar). Les ambiances intérieures de la place reflètent bien les caractéristiques de cet espace urbain qui sont pour beaucoup pour la qualité environnementale et sonore de ce lieu.

La mise en valeur de cette place est faite par les jeux d'eau d'une fontaine placée au milieu de la place, participant ainsi à la qualité sonore de ce lieu. Les niveaux sonores n'atteignent que rarement les (70 à 80dB) et cela aux périodes (430 à 450s) dans les fréquences (50 à 80Hz) et qui correspondent bien aux bruits des véhicules qui passent à proximité de la place.

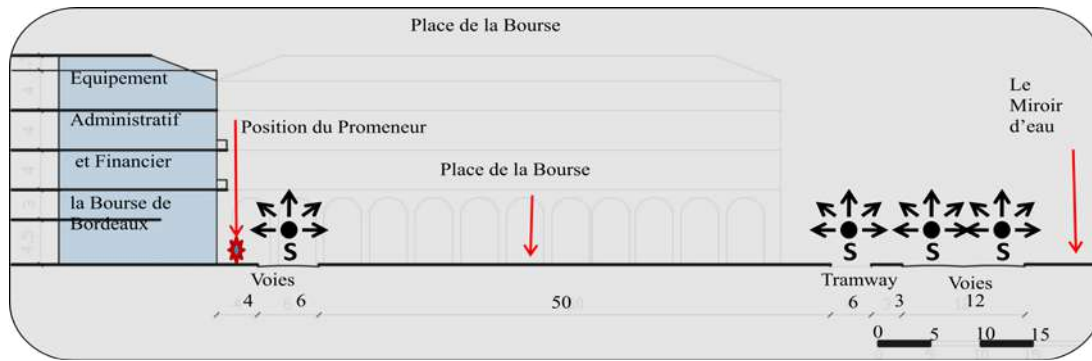


Figure 95: Position du promeneur place de la Bourse. Source : Auteur2010



Figure 96: Ambiances dans la rue Philippe Philippart(Fontaine et jets d'eau place de la Bourse).Source : Auteur2010



Figure 97: Ambiances sur la place de la Bourse.Source : Auteur2010

L'analyse de la promenade sonore effectuée dans la place de la Bourse nous a permis d'obtenir des résultats qui mettent en relation la forme urbaine et l'environnement sonore. En effet, les résultats obtenus à partir des images acoustiques permettent de constater dans ce parcours une harmonie entre l'affectation des activités de consommation, le lieu et la morphologie du cadre bâti.

Les bruits des sources sonores issues des activités commerciales de consommation, des voix humaines reflètent les aspects qualitatifs des aménagements des deux places. On peut dire que dans ce parcours, l'environnement sonore est en étroite harmonie avec la morphologie du lieu, son aménagement et les activités qui s'y déroulent.

VII.1.4: Caractéristiques et identification du parcours de la place de la Victoire

VII.1.4.1 Paramètres et identification du parcours

Tableau 14: Les paramètres du parcours de la place de la Victoire. Source : Auteur2010

Samedi 30/01/2010	Matinée ensoleillée
Durée du trajet	3mn 10 secondes
Température	De saison
Effet du vent	Néant
Fréquentation humaine	Forte
Situation	Centre ancien de Bordeaux

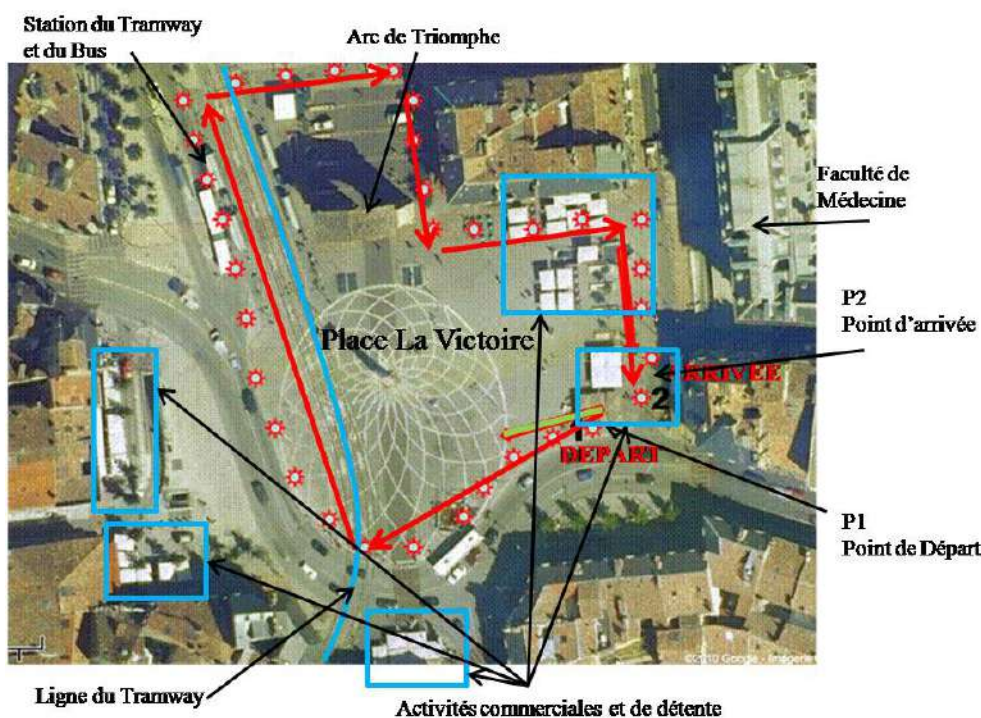


Figure 98: Parcours de la place de la Victoire. Bordeaux. Source : Auteur2010

Au vu de la particularité de la place de la Victoire, il était intéressant de fractionner le parcours en trois séquences reflétant ainsi les caractéristiques sonores de celle-ci. En effet le promeneur démarre au (point1) d'un café-bar- restaurant (St Aubin) à proximité de la voie mécanique (Cours de la Marne), la circulation se trouve à gauche du promeneur. Le parcours se prolonge passant par une station du tram (propagation en plein air) et continu sur un tronçon de parcours (rue en L) jusqu'au point de départ.

Le parcours défini permet d'étudier les différentes caractéristiques sonores de la place en rapport avec la morphologie urbaine du site.



Figure 99: Ambiances sur l'esplanade. Place de la Victoire. Source : Auteur2010

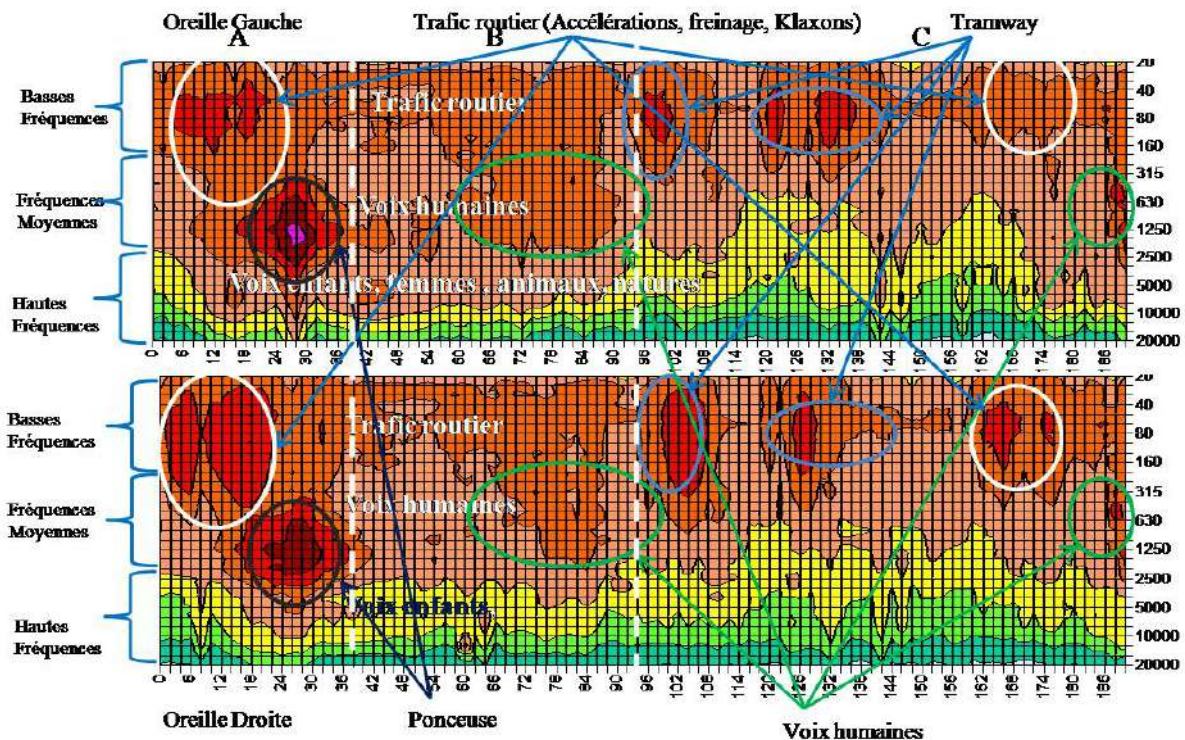


Figure 100: Image acoustique/Place de la Victoire/OG-OD.Source : Auteur2010

VII.1.4.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore

La place de la Victoire est élément fort important dans l'organisation spatiale et fonctionnelle de la ville de Bordeaux. L'existence d'une multitude de sources sonores (le tram, les véhicules, les bus, les camions, les activités de consommation, les voix humaines) génèrent des bruits forts intéressants (40 à 50dB) et (50 à 60dB) en moyenne permettent de mettre en valeur les aspects qualitatifs de cette place. La fluidité de la circulation est assurée par des feux tricolores aux intersections permettant ainsi d'harmoniser la circulation entre les piétons et les véhicules. L'existence des espaces intermédiaires affectées aux activités des cafés-bars- restaurants participent aux qualités de cette place en offrant des séquences variées qui mettent en valeur les qualités d'un espace tranquille de la place de la Victoire. Le niveau sonore équivalent enregistré (50 à 60dB) reflète bien les caractéristiques sonores de cette place. Les niveaux sonores de (60 à 70dB) sont des niveaux d'origine mécanique générés par les véhicules, les bus venants de toutes les directions. La typologie architecturale, le gabarit des bâtiments (R+2) à (R+3) ainsi que la morphologie urbaine participent pour beaucoup dans la propagation des sons (propagation en plein air) [Bar. P et al, 1981].

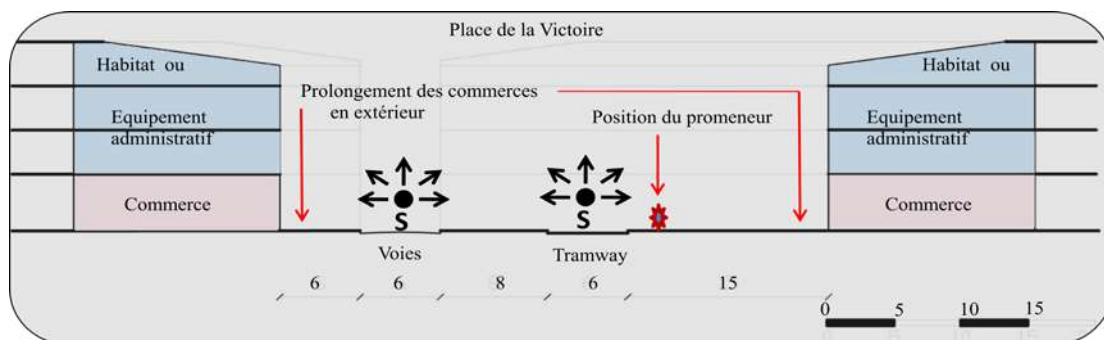


Figure 101: Position du promeneur place de la Victoire (milieu du parcours).Source : Auteur2010



Figure 102: Ambiances place de la Victoire. Source : Auteur2010

Les résultats obtenus à partir des images acoustiques permettent de constater dans ce parcours une prise en charge du trafic routier par des feux tricolores de régulation du flux, de la bonne répartition des activités commerciales de consommation, qualifiant ainsi cette place d'espace urbain à dominante humaine. Cela permet aussi de montrer que la propagation sonore dans cet espace ouvert est fonction de la position du promeneur sur le parcours.

L'analyse des promenades sonores effectuées dans les places a permis d'obtenir des résultats qui mettent en relation les différentes formes des places tenant compte des activités, du flux de véhicules et leur environnement sonore. En effet, les résultats obtenus à partir des images acoustiques permettent de constater que dans ces parcours, les bruits des sources sonores sont ceux dus au trafic routier et ceux d'origine humaine.

VII.2 Caractéristiques et identification des promenades sonores du Parc

Dans cette analyse nous avons définis les éléments forts intéressants de conception et d'organisation spatiale de cet équipement public pouvant être déterminant dans la mise en valeur ou la prise en charge des ambiances dans ces lieux.

Il est intéressant de déceler des paramètres ou outils pouvant nous permettre de les prendre en charge dans une perspective de qualité de cadre de vie des citoyens. Ce qui nous amener à identifier les aspects sonores qualitatifs des promenades effectuées en journée de semaine (Mardi matin) le long du parc en plein air, en prenant compte toutes les activités qui s'y déroulent (Aires de jeux).

VII.2.1 Caractéristiques du parcours sonore du Parc les Quais

VII.2.1.1 Paramètres et identification du parcours

Tableau 15: Les paramètres du parcours du Parc Les Quais. Source : Auteur2010.

Mardi 22/04/2010	Matinée ensoleillée
Durée du trajet	21mn 00 secondes
Température	De saison
Effet du vent	Néant
Fréquentation humaine	Moyenne
Situation	Les Quais de Bordeaux

Le parcours démarre sur le trottoir partie réservée aux piétons et parallèlement à la voie routière principale s'arrêtant au point (P1). Le parcours continu sur le même chemin longeant les différents espaces verts et les aires de jeux (hockey et aires de détente) puis s'arrête au point fixe (P2). Du point (P2) le parcours continu et se termine à proximité des aires de jeux pour enfants. Cette variété d'espace de jeux et de détente nous permet d'étudier des ambiances sonores très caractéristiques des lieux de loisirs.

CHAPITRE VII CARACTERISTIQUES DES PROMENADES SONORES DES ESPACES STRUCTURANTS NON BATIS

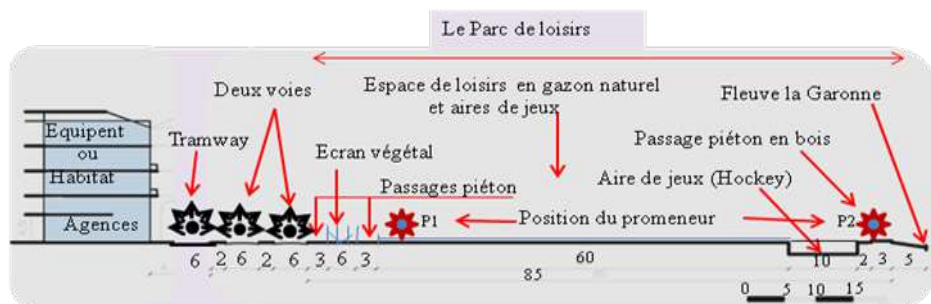


Figure 103: Positions du promeneur aux points fixes (P1 et P2).Source : Auteur2010



Figure 104: Parcours du Parc les Quais. Source : Auteur2010.

VII.2.1.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore du parcours

L'analyse du parcours du parc permet d'avoir une multitude de séquences en corrélation avec l'environnement sonore de ce lieu. Cela nous a permis de percevoir qu'à proximité de la rue principale, les bruits des véhicules sont prédominants. Malgré la proximité de cette voie les niveaux sonores enregistrés ne sont pas très élevés.

La hiérarchie des espaces réalisés est en harmonie avec l'environnement et permet d'avoir des ambiances qui reflètent les caractéristiques sonores de ce parc urbain. Les bruits dominants sont d'origine dus au trafic routier générés par le phénomène d'accélération des véhicules. Les autres sources sonores diverses quant à elles produisent des niveaux sonores équivalents très acceptables en relation avec les activités qui s'y déroulent.

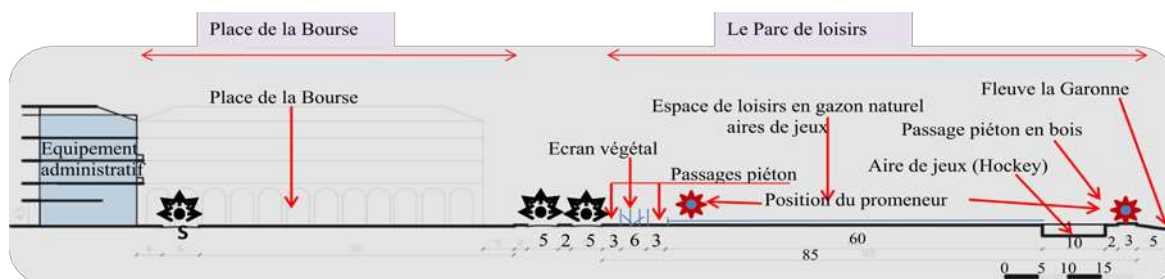


Figure 105: Positions du promeneur le long du parcours. Source : Auteur2010.

VII.2.2 Analyse de l'image acoustique de la promenade sonore du Parc les Quais

Afin d'en tirer des résultats sur les aspects sonores qualitatifs des promenades sonores effectuées en journée de semaine (Mardi matin) le long du parc en plein air, nous avons pris en

CHAPITRE VII CARACTERISTIQUES DES PROMENADES SONORES DES ESPACES STRUCTURANTS NON BATIS

compte toutes les activités qui s'y déroulent (Aires de jeux). Ainsi nous avons définis les éléments forts intéressants de conception et d'organisation spatiale de cet équipement public pouvant être déterminant dans la mise en valeur ou la prise en charge des ambiances. Ce qui nous amener à déceler des paramètres ou des outils pouvant nous permettre de prendre en charge dans une perspective de qualité de cadre de vie des citoyens.

VII.2.2.1 Analyse de l'image acoustique de la promenade sonore (Point Départ - P1)

VII.2.2.1.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore

Les caractéristiques principales du paysage sonore identifiées du point de départ au fixe (P1) reflètent les ambiances humaines de ce lieu. La proximité de la voie de circulation principale engendre de fait des niveaux sonores équivalents prédominants enregistrés de (50 à 60dB) à (60 à 70dB) sur l'ensemble du parcours. L'existence d'espaces intermédiaires (passage piétons et barrière végétale) entre la voie routière et la position du promeneur permet de réduire le niveau sonore (espace tampon). La proximité de la voie du tram n'influe pas sur le paysage sonore de ce lieu d'autant plus que celle-ci est située loin du point de mesure.

VII.2.2.1.2 Analyse de l'image acoustique Point Départ - I



Figure 106: Ambiances du Parc - Début du parcours.
Source : Auteur2010.

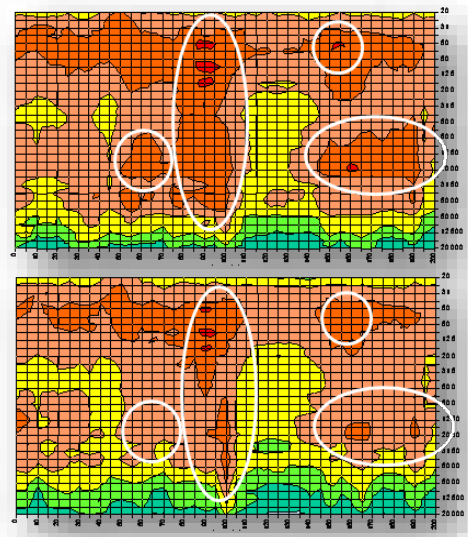


Figure 107: Image acoustique/Parc/(Départ-P1)/Mardi matin/OG-OD Source : Auteur2010.

L'analyse de l'image acoustique du point de départ au point fixe (P1) reflète exactement les niveaux sonores enregistrés. En effet les niveaux sonores enregistrés dans le champ libre (50 à 60dB) et (60 à 70dB) caractérisent bien les ambiances le long de la voie routière. La perception des sons de l'oreille gauche est plus importante que celle de l'oreille droite tenant compte de la position du promeneur vis-à-vis des sources. Les sources sont du côté gauche du promeneur.

Dans les basses fréquences les niveaux sonores sont de (60 à 70dB) sur l'ensemble du parcours et dans toute la gamme de fréquences. Les niveaux sonores enregistrés (70 à 80dB) aux séquences (85 à 95s) aux fréquences (40 à 100Hz) sont mieux perçus par l'oreille gauche que l'oreille droite tenant que la source se trouve du côté gauche du promeneur du promeneur.

VII.2.2.2 Analyse de l'image acoustique du point fixe (P1)

VII.2.2.2.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore

Il est à signaler que le point fixe (P1) se trouve à proximité des feux tricolores de régulation de la circulation. Ceci entraîne sur le point de mesure (P1) des niveaux sonores de l'ordre de (50 à

CHAPITRE VII CARACTERISTIQUES DES PROMENADES SONORES DES ESPACES STRUCTURANTS NON BATIS

60dB) et (60 à 70dB) sur toute la gamme des fréquences et dans tout le parcours. L'analyse au point fixe (P2) définie par la prédominance du trafic routier donne lieu au phénomène d'accélération et de freinage qualifiant cet espace comme un espace bruyant. Cette étendue est aussi due aux autres sources sonores telles les rouleurs ou skates bords.

VII.2.2.2 Analyse de l'image acoustique du point fixe (P1)



Figure 108: Ambiances du Parc au point P1.Source : Auteur2010

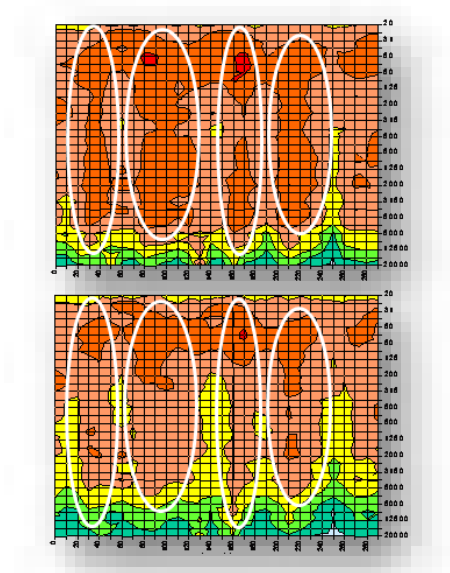


Figure 109: Image acoustique/Parc/(Point fixe P1)/Mardi matin/OG-OD.Source : Auteur2010

L'analyse de l'image acoustique est très significative par les niveaux sonores enregistrés. Les niveaux sonores (50 à 60dB) et (60 à 70dB) enregistrés sont dus aux passages des différentes sources sonores en même temps telles les voitures, les motos, le tram et les camions.

Ces niveaux enregistrés sur de larges bandes de fréquences sont bien perçus par l'oreille gauche que par l'oreille droite. Notons que l'oreille gauche se trouve du côté des sources sonores et perçoit de ce fait les sons du champ direct tandis que l'oreille droite reçoit les sons du champ diffracté.

Notons que dans les séquences (20 à 40s), (70 à 80s) et (200 à 220s) dans de larges bandes de fréquences, les sons sont mieux perçus par l'oreille gauche que l'oreille droite tenant compte de la position de la source par rapport au promeneur.

CHAPITRE VII CARACTERISTIQUES DES PROMENADES SONORES DES ESPACES STRUCTURANTS NON BATIS

VII.2.2.3 Analyse de l'image acoustique de la promenade sonore (P1- P2)

VII.2.2.3.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore

La promenade sonore (P1-P2) identifie deux séquences bien distinctes à savoir la première au point fixe (P1) caractérisée par le bruit du trafic routier (propagation en plein air) à proximité des feux tricolores et la seconde qui est située à l'intérieur du parc de loisirs. L'enregistrement des niveaux sonores en champ libre (50 à 60dB) et (60 à 70dB) reflètent les caractéristiques sonores de l'espace en plein air (espace extérieur sans obstacles).

VII.2.2.3.2 Analyse de l'image acoustique de (P1- P2)



Figure 110: Ambiances du Parc le long du parcours P1-P2.
Source : Auteur2010

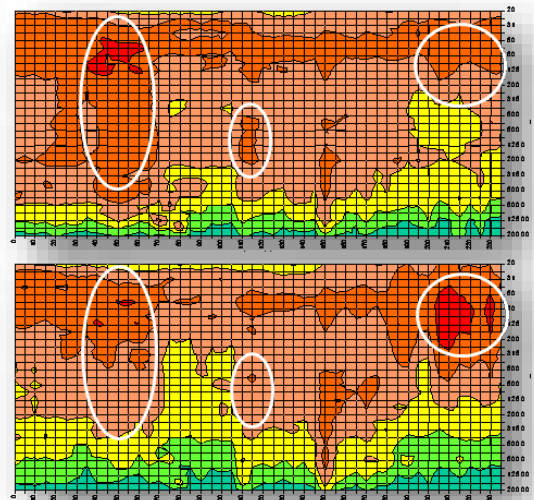


Figure 111: Image acoustique/Parc /P1-P2)/Mardi matin/OG-OD. Source : Auteur2010
Source : Auteur2010

L'analyse de la promenade sonore (P2-P3) est caractérisée par le bruit du trafic routier (propagation en plein air) en début du parcours et la seconde qui est située en fin de parcours où les niveaux atteignent (70 à 80dB) dus au passage du tram (addition de niveaux sonores de plusieurs sources). L'enregistrement des niveaux sonores en champ libre (50 à 60dB) et (60 à 70dB) reflètent les caractéristiques sonores de l'espace en plein air (espace extérieur sans obstacles). Les niveaux sonores (70 à 80dB) enregistrés en champ libre dans les basses fréquences en début du parcours sont mieux perçus par l'oreille gauche du promeneur. Le phénomène s'inverse en fin de parcours où c'est l'oreille droite qui perçoit mieux les sons que l'oreille gauche, ceci est dû principalement au changement de sens du promeneur ou les sources sont situées en face de l'oreille droite (changement de sens de la promenade sonore).

VII.2.2.4 Analyse de l'image acoustique du point fixe (P2)

VII.2.2.4.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore

Le point (P2) est situé très loin de la voie de circulation. En effet du fait de sa position en bordure du fleuve la Garonne, les niveaux sonores enregistrés caractérisent bien l'environnement de ce lieu de détente. Il est intéressant de souligner que les niveaux sonores enregistrés sont dus à plusieurs sources dont les plus prédominantes sont les bruits d'origine humaine (hommes, enfants), les bruits des objets (rouleurs, les vélos, le revêtement en bois du passage) et les bruits de la nature.

VII.2.2.4.2 Analyse de l'image acoustique du point fixe (P2)



Figure 112: Ambiances du Parc - Mardi matin.
Source : Auteur2010

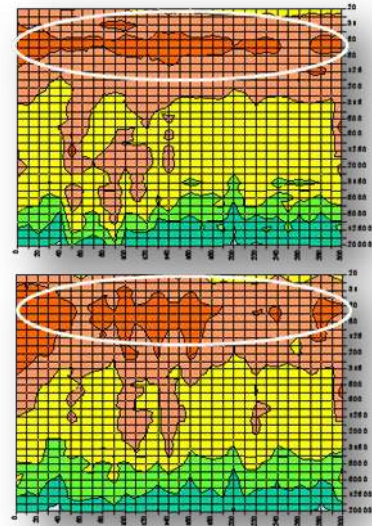


Figure 113: Image acoustique/Parc/(Point fixe P2)/Mardi matin/OG-OD.
Source : Auteur2010

L'analyse de la promenade sonore au point fixe (P2) est caractérisée par le bruit d'origine humaine et de la nature qui prédominent sur tout le parcours et sur l'ensemble de la gamme des fréquences. L'enregistrement des niveaux sonores en champ libre (50 à 60dB) et (60 à 70dB) reflètent les caractéristiques sonores de l'espace en plein air (espace extérieur sans obstacles).

Les niveaux sonores (60 à 70dB) enregistrés en champ libre dans les basses fréquences en début et au milieu du parcours sont mieux perçus par l'oreille droite du promeneur. Notons que ces niveaux sonores sont dus au trafic routier selon le sens de la circulation.

L'oreille droite perçoit mieux ces niveaux sonores du fait que c'est le trafic routier venant de la droite du promeneur. Néanmoins ces niveaux sonores reflètent les qualités de cet espace de détente.

VII.2.2.5 Analyse de l'image acoustique de la promenade sonore (P2 – Fin de parcours)

VII.2.2.5.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore

Idem que le point (P2), le parcours (P2- Fin de parcours) est situé très loin de la voie de circulation. Du fait de sa position en bordure du fleuve la Garonne, les niveaux sonores enregistrés caractérisent bien l'environnement de ce lieu de détente. Il est intéressant de souligner que les niveaux sonores enregistrés sont dus à plusieurs sources dont les plus prédominantes sont les bruits d'origine humaine (hommes, enfants), les bruits des objets (rouleurs, les vélos, le revêtement en bois du passage) et les bruits de la nature

VII.2.2.5.2 Analyse de l'image acoustique de la promenade sonore (P2 – Fin de parcours)

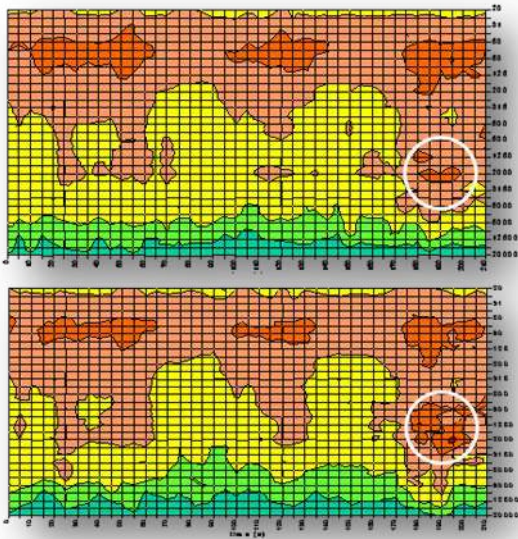


Figure 114:

**Image acoustique/Parc/(P2- Fin de parcours)/
Mardi matin/OG-OD. Source : Auteur2010**



Figure 115: Ambiances du Parc - fin de parcours. Source : Auteur2010

L'analyse de la promenade sonore (P2 – Fin de parcours) est identique à celle du point(P2) et se caractérise par le bruit d'origine humaine et de la nature qui prédominent sur tout le parcours et sur l'ensemble de la gamme des fréquences.

L'enregistrement des niveaux sonores en champ libre de (40 à 50dB), (50 à 60dB) et (60 à 70dB) reflètent les caractéristiques sonores de l'espace en plein air (espace extérieur sans obstacles). Les niveaux sonores (60 à 70dB) enregistrés dans les fréquences moyennes en fin de parcours sont dus aux voix humaines.

Les principales caractéristiques de ce fin de parcours est l'espace de jeux pour enfants qui permet de donner une certaine ambiance mettant en valeur les qualités de ce parc. La perception des sons est presque identique pour les deux oreilles sur tout le parcours et dans toute la gamme des fréquences.

Conclusion

L'analyse de la promenade sonore effectuée dans le parc des quais (Points fixes et promenades) a permis d'obtenir des résultats qui mettent en relation l'organisation spatiale (hiérarchie des parcours piétons et cyclables), fonctionnelle (aires de détente et de repos), et les activités de détente (différents sports de loisirs) qui s'y déroulent avec leur environnement. Les résultats obtenus à partir des images acoustiques permettent aussi de constater que les bruits des sources sonores de l'environnement (trafic routier en début du parcours) n'influent pas sur la qualité sonore des espaces, tandis que dans le reste du parcours, ce sont les bruits d'origine humaine (hommes, femmes et les enfants) et le bruit de la nature qui donnent des ambiances forts intéressantes pour qualifier ce lieu d'espace calme à dominante paysagère.

Ce type d'équipement est d'une qualité exceptionnelle qui a permis de donner une image de qualité à la ville de Bordeaux par la prise en charge des aspects environnementaux et les paysagers des lieux.

CHAPITRE VIII

CARACTERISTIQUES DES PROMENADES SONORES DES AXES STRUCTURANTS

Introduction	170
VIII.1 Caractéristiques et identification des promenades sonores des axes principaux	170
VIII.1.1 Caractéristiques du parcours du boulevard Che Guevara sous arcades (matin)	171
VIII.1.1.1 Paramètres et identification du parcours	171
VIII.1.1.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	172
VIII.1.1.3 Analyse de l'image acoustique du Boulevard Che Guevara sous arcades	172
VIII.1.1.3.1 Analyse des séquences	172
VIII.1.1.3.2 Eléments d'analyse fréquentielle	173
VIII.1.2 Caractéristiques du parcours du boulevard Che Guevara en extérieur des arcades (matin)	175
VIII.1.2.1 Paramètres et identification du parcours	175
VIII.1.2.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	176
VIII.1.3 Caractéristiques du parcours du Cours de la Marne	177
VIII.1.3.1 Paramètres et identification du parcours	177
VIII.1.3.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage	178
VIII.2 Caractéristiques des promenades sonores des rues secondaires	180
VIII.2.1 Caractéristiques du parcours de la rue de la Lyre sous arcades (matin)	180
VIII.2.1.1 Paramètres et identification du parcours	180
VIII.2.1.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	181
VIII.2.1.3 Analyse de l'image acoustique de la rue de la Lyre sous arcades	182
VIII.2.1.3.1 Analyse des séquences	182
VIII.2.2 Caractéristiques et identification du parcours de la rue de la lyre en extérieur des arcades (matin)	183
VIII.2.2.1 Paramètres et identification du parcours	183
VIII.2.2.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	183
VIII.2.3 Caractéristiques et identification du parcours de la rue Bab Azzoun sous arcade (matin)	185
VIII.2.3.1 Paramètres et identification du parcours	185
VIII.2.3.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	186
VIII.2.3.3 Analyse de l'image acoustique de la rue Bab Azzoun sous arcades	187
VIII.2.3.3.1 Analyse des séquences	187
VIII.2.3.3.2 Caractéristiques d'une source sonore	188
VIII.2.4 Caractéristiques et identification du parcours de la rue Bab Azzoun en extérieur des arcades (matin)	189
VIII.2.4.1 Paramètres et identification du parcours	189
VIII.2.4.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	191
VIII.3 Caractéristiques des promenades sonores des rues tertiaires	191

VIII.3.1 Caractéristiques et identification du parcours de la rue Abderrahmane Aiboud	191
VIII.3.1.1 Paramètres et identification du parcours	191
VIII.3.1.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	193
VIII.3.2 Caractéristiques et identification du parcours de la rue Amar El Kama	193
VIII.3.2.1 Paramètres et identification du parcours	193
VIII.3.2.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	194
VIII.3.2.3 Analyse de l'image acoustique de la rue Amar El Kama	195
VIII.3.2.3.1 Analyse des séquences	195
VIII.3.2.3.2 Caractéristiques d'une source sonore	196
VIII.3.3 Caractéristiques et identification du parcours de la rue Clare – Guaspard Philippe	197
VIII.3.3.1 Paramètres et identification du parcours	197
VIII.3.3.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	198
Conclusion	199

CHAPITRE VIII : CARACTERISTIQUES DES PROMENADES SONORES DES AXES STRUCTURANTS

Introduction :

Pour tirer des résultats sur les aspects sonores qualitatifs des promenades sonores effectuées le long des boulevards ou des axes structurants secondaires et tertiaires dans des formes de rues en (U) ou des formes de rues en (L) en tenant compte de la morphologie architecturale et urbaine et aux activités qui s’y déroulent pouvant influencer sur la propagation des sons. La démarche de l’exploitation des données s’est déroulée par plusieurs écoutes sur les parcours à Alger et à Bordeaux permettant ainsi de donner nos impressions sur les ambiances sonores et d’en déterminer les éléments caractéristiques du paysage sonore de ces axes urbains.

VIII.1Caractéristiques et identification des promenades sonores des axes principaux

Tableau 16: Les axes structurants.Source : Auteur. Campagne de mesures 2009- 2010

N°	Lieu étudié	Début du parcours	Type d'espace	Gabarit	Activités	Journée	Fin de parcours	Obs
01	Boulevard Che Guevara	Square Port Saïd	Rue en L	R+3	Administratives et commerciales	Matin	Place des Martyres	sous les arcades
02	Boulevard Che Guevara	Place Ben Badis	Rue en L	R+3	Administratives et commerciales	Après midi	Place des Martyres	Extérieur des arcades
03	Cours de la Marne	Place de la Victoire	Rue en U	R+1 à R+3	Administratives et commerciales	Matin	Marché les Capucins	En plein air
04	Rue de la Lyre	Marché de la Lyre	Rue en U	R+3	Commerciales	Matin	Place Ben Badis	Sous les arcades
05	Rue de la Lyre	Marché de la Lyre	Rue en U	R+3	Commerciales	Après midi	Place Ben Badis	Extérieur des arcades
06	Rue Bab Azzoun	Place des Martyres	Rue en U	R+3	Commerciales	Matin	SquarePort Saïd	Sous les arcades
07	Rue Bab Azzoun	Place des Martyres	Rue en U	R+3	Commerciales	Après midi	Square Port Saïd	Extérieur des arcades
08	Rue Abderahmane Aïboud	Place des Martyres	Rue en U	R+3	Commerce de Gros et consommations	Matin	Square Port Saïd	En plein air
09	Rue Amar El Kama	Square Port Saïd	Rue en U	R+3	Commerciales	Matin	Place Ben Badis	En plein air
10	Rue Clare – Philippard Philippe	Marché les Capucins	Rue en U	R+1 à R+3	Commerces résidentielle et matin		Place Saint Michel	En plein air

Afin de faciliter la lecture, nous présentons la démarche suivante :

- Présentation de l’analyse détaillée d’un cas d’étude par type d’axe structurant :
- Parcours N°1 Boulevard Ché Guevara (Matin – Promenade sous arcades).
- Parcours N°4 Rue de la Lyre (Matin - Promenade sous arcades).
- Parcours N°6 Rue Bab Azzoun (Matin – Promenade sous arcades).
- Parcours N°9 Rue Amar El Kama (Promenade en plein air).
- Présentation et identification des caractéristiques sonores (Parcours N°2, 3, 5, 7, 8 et 10) et leur synthèse,

CHAPITRE VIII CARACTERISTIQUES DES PROMENADES SONORES DES AXES STRUCTURANTS

- Mettre en annexe les détails de l'analyse des images acoustiques des cas étudiés (Parcours N°2, 3, 5, 7, 8 et 10).

VIII.1.1 Caractéristiques du boulevard du parcours Che Guevara (sous arcades)

VIII.1.1.1 Paramètres et identification du parcours

Tableau 17: Les paramètres du parcours Ché Guevara-sous arcades. Source : Auteur 2009

Dimanche 05/04/2009	Matinée ensoleillée
Durée du trajet	05mn 00 secondes
Température	De saison
Effet du vent	Néant
Densité de circulation	Importante
Situation	Quartier de la Marine

Le parcours du boulevard Che Guevara démarre à partir du Square Port Saïd (ex square Bresson) jusqu'à la place des Martyres articulant ainsi ces deux moments forts de la ville. Dans l'analyse de ce parcours le promeneur se trouve sous un passage couvert formé par des arcades qui nous permettent d'identifier les caractéristiques sonores tenant compte des différentes sources sonores de cet environnement. La morphologie du bâti et les coupures du parcours par des ruelles adjacentes (Absorption des sons) est une donnée très intéressante pour définir l'impact ou non de ces ruelles.



Figure 116: Parcours Che Guevara sous arcades (matin). Source : Auteur 2009

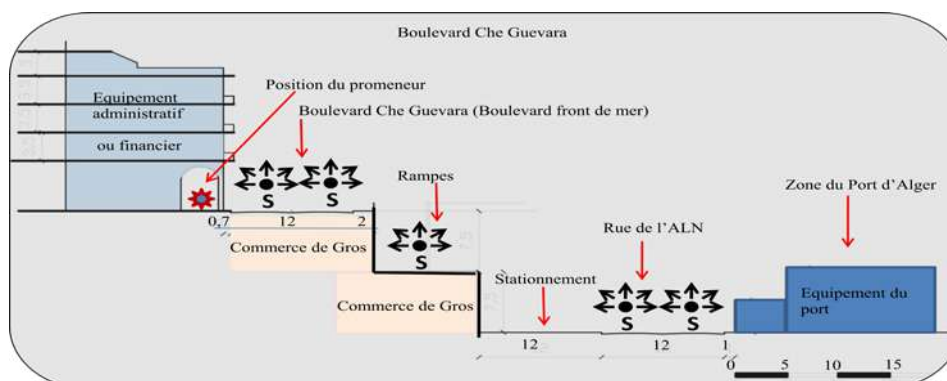


Figure 117: Position du promeneur Boulevard Che Guevara sous arcades (début du parcours). Source : Auteur 2009

VIII.1.1.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore

Le parcours du boulevard Che Guevara a comme caractéristique un axe historique qui a été et reste un élément fort dans la structuration et l'organisation spatiale et formelle de la ville. La proximité de la voie routière avec des niveaux sonores enregistrés (70 à 80dB) et allant jusqu'à (80 à 90dB) influence pour beaucoup les ambiances de ce passage urbain sous arcades.

En effet cela provoque des niveaux sonores très élevés dus principalement au phénomène d'accélération et de décélération des véhicules sur courte durée avec des effets de klaxons en continu et en discontinuité ainsi que les crissemments des freins. Il est intéressant de souligner que le niveau sonore équivalent enregistré (70 à 80dB) et (80 à 90dB) est prédominant sur l'ensemble de ce parcours.

Tenant compte des activités qui s'y déroulent, les ambiances ne reflètent pas les aspects qualitatifs de ce lieu historique qui articule entre deux moments forts de la ville, le square Port Saïd (ex Bresson) et la place des Martyres (ex place du Gouvernement).

Vu le nombre important de véhicules qui circulent (circulation à double sens avec deux voies de part et d'autre) et compte tenu aussi de la morphologie du cadre bâti, on assiste à une forte réverbération du son donnant ainsi une mauvaise qualité de l'ambiance, réduisant ainsi cet axe à une fonction de transit et gommant de ce fait les fonctions de récréation et de confort urbain.

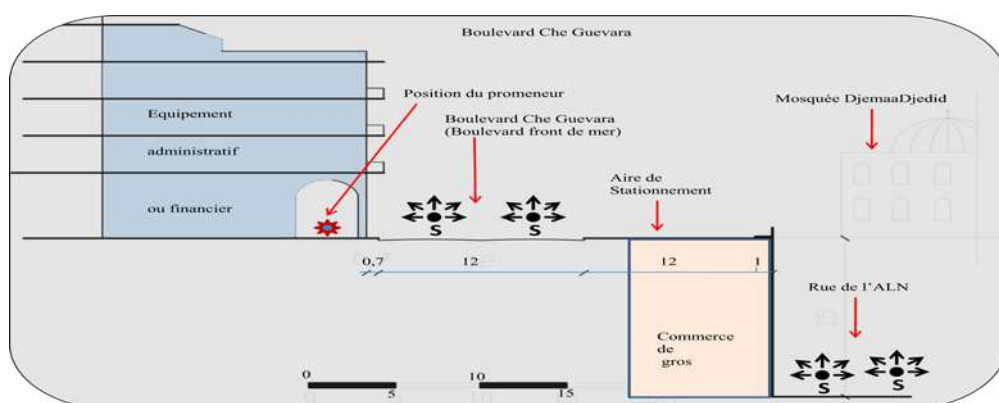


Figure 118: Position du promeneur Boulevard Che Guevara sous arcades (fin de parcours).Source : Auteur2009

VIII.1.1.2 Analyse de l'image acoustique du Boulevard Che Guevara sous arcades (matin)

VIII.1.1.2.1 Analyse des séquences



Figure 120: Ambiances boulevard Che Guevara sous arcades (matin) (Début du parcours).Source : Auteur2009

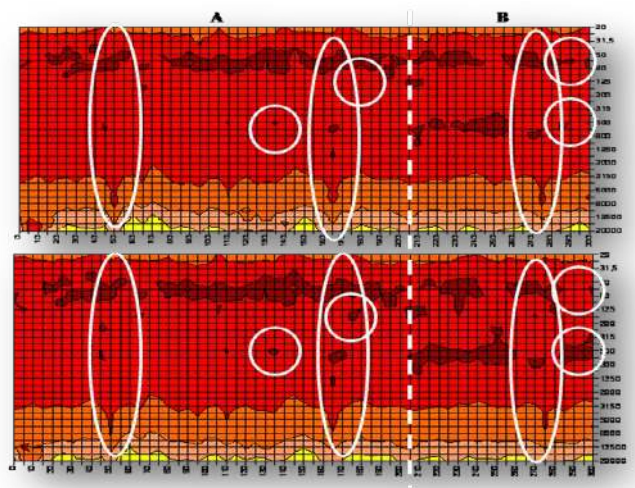


Figure 119: Image acoustique/Boulevard Che Guevara/Sous arcades/ Matin/OG-OG. Source : Auteur2009

▪ **Séquence A** : La séquence (A) correspond à une ambiance partagée entre le square Bresson et le début du parcours sous les arcades. Les niveaux sonores enregistrés reflètent bien les caractéristiques sonores du boulevard. Les bâtiments qui forment cette partie du parcours sont des équipements qui abritent des activités à usages administratifs. Dès lors, les niveaux sonores (70 à 80dB) et (80 à 90dB) enregistrés dans les basses fréquences sont dus aux diverses sources existantes dont les plus importantes sont les sources du trafic routier (bus, camions, motos et voitures). Les niveaux sonores relatifs aux voix humaines sont enregistrés dans les fréquences moyennes. Les caractéristiques morphologiques (les arcades) et leurs dimensions, le gabarit avec (R+3) influent pour beaucoup sur les niveaux sonores enregistrés. La propagation des sons dans le champ diffus et réverbéré de ce lieu a permis d'augmenter la valeur du niveau sonore équivalent. Les voitures circulent à petite vitesse engendrant de ce fait le phénomène d'accélération-décélération.

▪ **Séquence B** : L'analyse de la deuxième séquence (B) reflète les mêmes caractéristiques sonores que la précédente séquence (A). Dans les basses fréquences l'on enregistre des niveaux sonores (70 à 80dB) et (80 à 90dB) dus principalement aux sources du trafic routier. Les bâtiments formant ce deuxième tronçon du parcours sont destinés à des activités administratives (mairie de la Casbah et sureté de police) ou le flux humain est très important et influe de ce fait sur le niveau sonore équivalent enregistré (fréquences moyennes). Il est intéressant de souligner que dans ce tronçon de parcours les gens parlent à voix haute pour qu'ils puissent s'entendre (effet de masque), montrant de ce fait les difficultés de perception des sons et qualifiant ainsi ce passage d'espace bruyants.

VIII.1.1.2.2 Eléments d'analyse fréquentielle

▪ Basses Fréquences

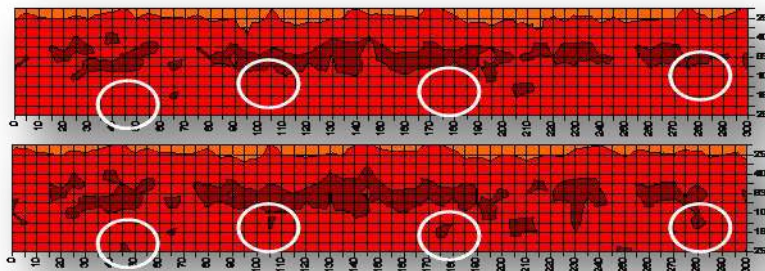


Figure 121: Image acoustique/Boulevard Che Guevara/Sous arcades/Basses fréquences/OG-OD.Source : Auteur2009

Le niveau équivalent enregistré dans les basses fréquences est très élevé. Les zones présentant de forts niveaux sont causées par l'addition du niveau sonore de plusieurs sources (bus, voitures, camions, motos, voix humaines). On peut dire que le niveau général de l'espace étudié est en corrélation avec la quantité des sources présentes. Les motifs sonores de forte intensité sont presque tous situés dans le milieu des basses fréquences (40 à 100Hz) reflétant ainsi le bruit du trafic routier. La perception des sons de l'oreille gauche est presque identique à celle de l'oreille droite sur tout le parcours par rapport aux niveaux sonores enregistrés (70 à 80dB) et (80 à 90dB) aux fréquences (40 à 100Hz) et aux fréquences inférieures à 40Hz. Malgré un bruit de fond très élevé, la perception de sons de l'oreille droite est parfois plus importante (champ direct) en fonction des séquences (40 à 50s), (100 à 110s), (170 à 180s) et (175 à 185s) correspondants respectivement aux fréquences (200 à 250Hz), (100 à 160Hz), (125 à 200Hz) et (100 à 160Hz).

• Fréquences Médiums

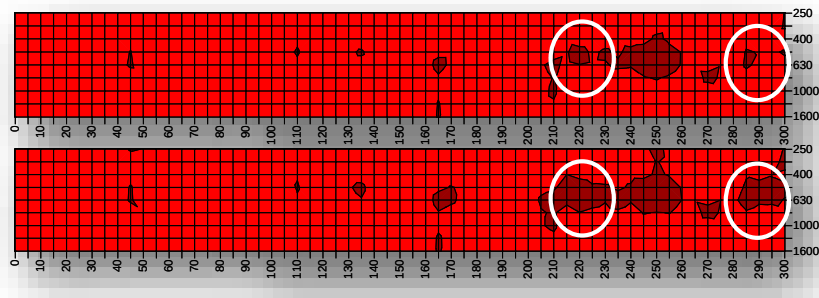


Figure 122: Image acoustique/Boulevard Che Guevara/Sous arcades/Fréquences Médiums/OG-OD.Source : Auteur2009

Le promeneur se retrouve au milieu d'une multitude de sources différentes à chaque instant. Ces sources sont proches du promeneur et émettent un niveau sonore avec une intensité variable. Lorsque le promeneur croise par sa gauche (ou sa droite) plusieurs personnes en train de discuter, le niveau d'intensité acoustique perçu est alors plus élevé sur l'oreille droite (Champ direct) que sur l'oreille gauche (Champ diffracté), cela est très significatif aux séquences (210 à 230s) et (285 à 300s) se trouvant en fin de parcours.



Figure 123: Ambiances sous les arcades dans le Boulevard Che Guevara (matin).Source : Auteur2009

▪ Hautes Fréquences

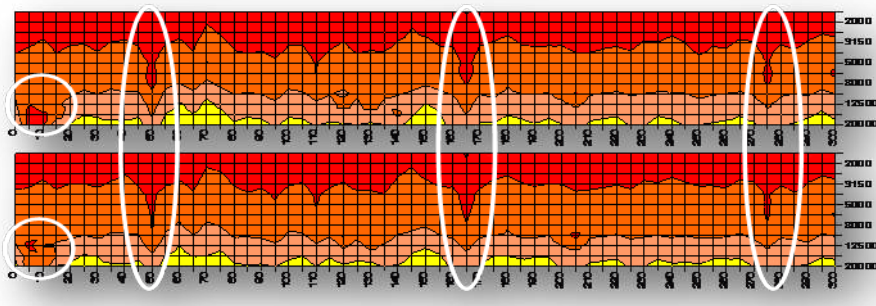


Figure 124: Image acoustique/Boulevard Che Guevara/Sous arcades/Hautes fréquences/OG-OD.Source : Auteur2009

Les sons situés dans les hautes fréquences et révélés par l'écoute des enregistrements (60 à 70dB) et (70 à 80dB) sont perçus d'une manière identique par l'oreille gauche et l'oreille droite (champ diffus).

Les bruits générés par les activités dans cet environnement très bruyant de niveaux (60 à 70dB) et (70 à 80dB) enregistrés dans les hautes fréquences prédominent sur tout le parcours et masquent de ce fait quasi totalement l'image acoustique (effet de masque) des autres sources de même niveau ou de niveau inférieur. Cela ne permet pas de percevoir les sons les plus faibles.

Les niveaux sonores (70 à 80dB) se situant dans les périodes (00 à 15s) se situant au début du parcours sur les la partie supérieure des hautes fréquences (12500 à 20000Hz) sont mieux perçus

par l'oreille gauche que l'oreille droite du fait que le promeneur se trouve au milieu du passage et que la source sonore vient du côté gauche du promeneur (champ direct).



Figure 125: Ambiances Boulevard Che Guevara sous les arcades (matin) (Fin de parcours).Source : Auteur2009

L'analyse de la promenade sonore effectuée sur le boulevard Che Guevara dans le passage couvert avec arcades a permis d'obtenir des résultats qui mettent en relation cette forme urbaine et son environnement sonore.

En effet, les résultats obtenus à partir des images acoustiques permettent de constater que dans ce parcours, les bruits des sources sonores sont issus principalement du trafic routier. Les sons enregistrés sont présents sur tout le parcours est formé avec cette morphologie un champ diffus. Le niveau sonore est perçu de manière identique par les deux oreilles dans toute la gamme des fréquences et sur tout le parcours.

Cela nous permet aussi de montrer que la propagation sonore dans ce parcours défini par le passage sous les arcades crée un champ acoustique diffus qui dépend de la proximité des sources, de leurs fréquences et du dimensionnement des parois.

VIII.1.2 Caractéristiques du boulevard Che Guevara en extérieur des arcades(matin)

VIII.1.2.1 Paramètres et identification du parcours

Tableau 18: Les paramètres du parcours Ché Guevara en extérieur des arcades.Source : Auteur2009

Dimanche 05/04/2009	Matinée ensoleillée
Durée du trajet	06mn 40 secondes
Température	De saison
Effet du vent	Néant
Densité de circulation	Importante - Forte
Situation	Quartier de la Marine

Le parcours du boulevard Che Guevara en extérieur des arcades suit le même la parcours que le précédent. Il démarre à partir du Square Port Saïd (ex square Bresson) se prolonge le long du boulevard Che Guevara jusqu'à la place des Martyres. Dans de ce parcours, le promeneur se trouve sous un trottoir de dimension assez réduite (environ 80cm), qui marque de ce fait la difficulté du promeneur qui se trouve trop près de la voie routière. Le passage couvert sous arcades est à gauche du promeneur ou des sources de voix humaines et d'objets le mettent dans une situation très intéressante pour l'étude de ce cas. Cela nous permet d'identifier les caractéristiques sonores tenant compte des différentes sources sonores de cet environnement.



Figure 126: Parcours Che Guevara en extérieur des arcades. Matin. Source : Auteur2009

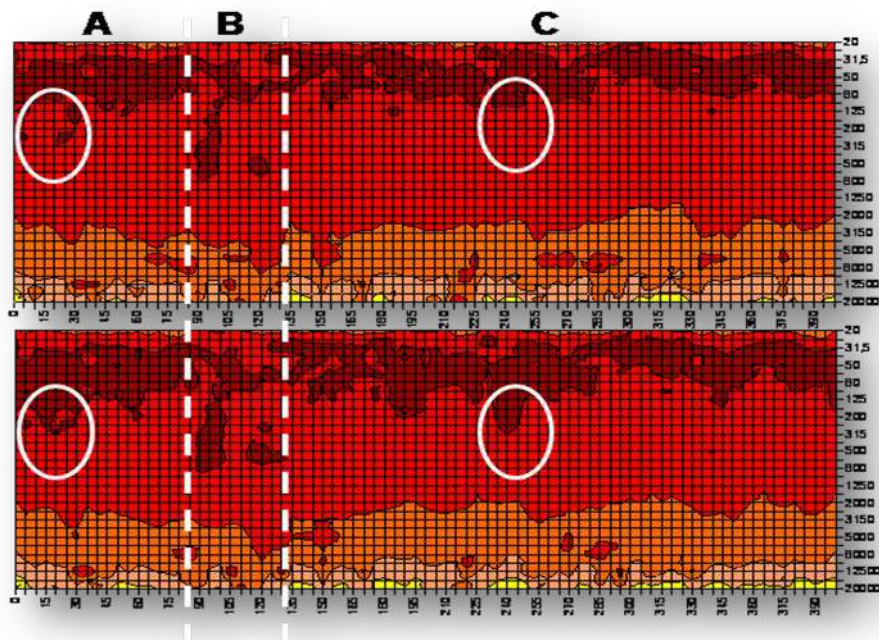


Figure 127: Image acoustique/Boulevard Che Guevara/Extérieur des arcades/Matin/OG-OG. Source : Auteur2009

VIII.1.2.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore

Notons que le parcours du boulevard Che Guevara en extérieur des arcades représente des caractéristiques similaires au premier parcours sous arcades. Dans ce parcours le promeneur se trouve plus près de la voie routière et de ce fait, nous constatons une augmentation des niveaux des sources et des effets sur l'enregistrement de l'ordre de (70 à 80dB) et allant jusqu'à (80 à 90dB) influençant pour beaucoup les ambiances de ce parcours urbain.

En effet cela provoque des niveaux sonores très élevés dus principalement au phénomène d'accélération et de décélération des véhicules avec des bruits de klaxons en continu et en discontinuité ainsi que des crissemments des freins. Il est intéressant de souligner que le niveau sonore équivalent enregistré (70 à 80dB) et (80 à 90dB) est prédominant sur l'ensemble de ce parcours.

Les ambiances ne reflètent pas des aspects qualitatifs sonores de ce lieu historique. La proximité de la façade du trafic routier provoque une réverbération des sons qui va de ce fait influencer sur la perception des deux oreilles (champ diffus et réverbéré) donnant ainsi une mauvaise qualité de l'ambiance. Ainsi ce boulevard reste un axe de transit pour les piétons à forte dominance circulée ayant des effets sur l'organisme humain (gène, inconfort, stress...).

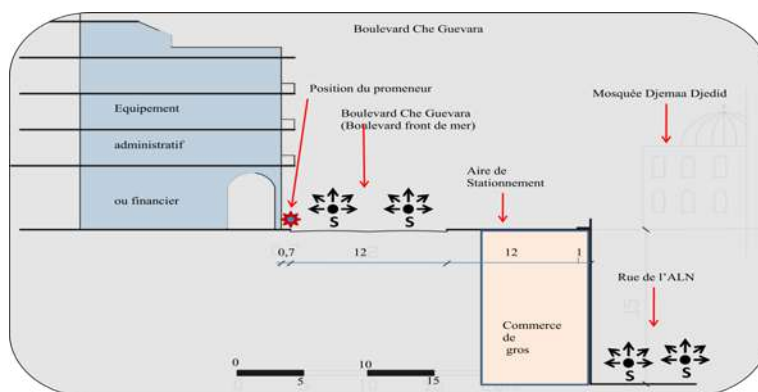


Figure 128: Position du promeneur fin de parcours Boulevard Che Guevara en extérieur des arcades.Source : Auteur2009



Figure 129: Ambiances Boulevard Che Guevara en extérieur. Matin.Source : Auteur2009

Les résultats obtenus à partir des images acoustiques sont presque identiques à ceux du parcours précédent, permettant de constater que les bruits des sources sonores sont issus principalement du trafic routier. Les sons enregistrés sont présents sur tout le parcours et forment avec cette morphologie un champ diffus. Le niveau sonore est perçu de manière identique par les deux oreilles dans toute la gamme des fréquences et sur tout le parcours. Cela nous permet aussi de montrer que la propagation sonore dans ce parcours crée un champ acoustique diffus qui dépend de la proximité des sources, de leurs fréquences et de la morphologie architecturale.

VIII.1.3 Caractéristiques du Cours de la Marne

VIII.1.3.1 Paramètres et identification du parcours

Tableau 19: Les paramètres du parcours le Cours de la Marne.Source : Auteur2010

Samedi 30/01/2010	Matinée ensoleillée
Durée du trajet	03mn 14 secondes
Température	De saison
Effet du vent	Léger
Densité de circulation	Moyenne et fluide
Situation	Centre ancien de Bordeaux

Le parcours du Cours de la Marne démarre à partir de la place de la Victoire en tant qu'évènement important sur la qualité des ambiances, se prolonge d'une manière linéaire sur cet axe urbain et rejoint le marché des Capucins en tant que deuxième évènement du parcours. Dans l'analyse de ce parcours, le promeneur se trouve sur le trottoir du côté gauche de la voie routière. Vu les dimensions du trottoir, le promeneur est obligé de faire des petits déplacements latéraux lui permettant de continuer l'enregistrement de la promenade sonore.

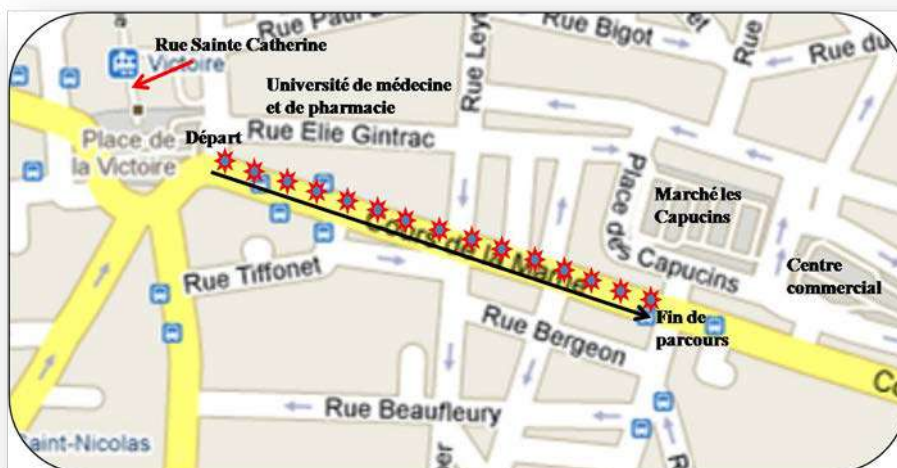


Figure 130: Parcours du Cours de la Marne. Source : Auteur2010

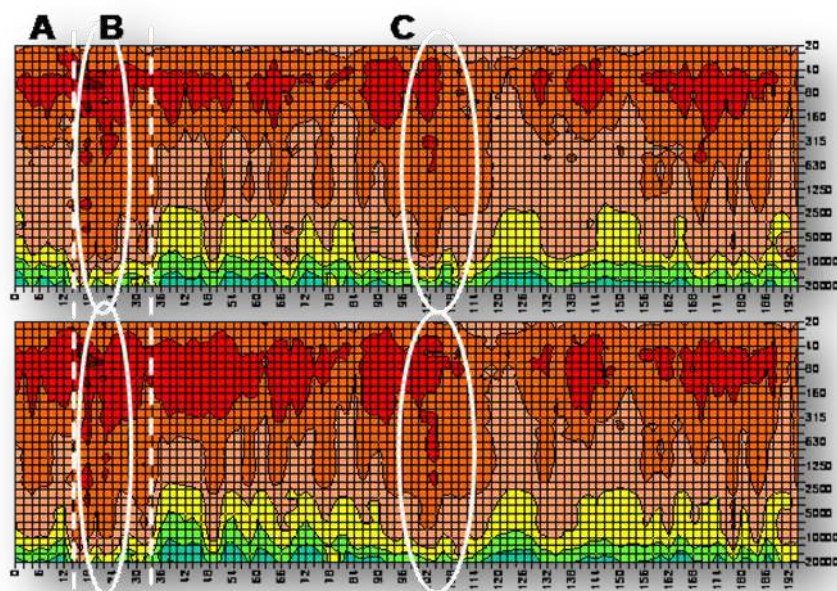


Figure 131: Image acoustique/Cours de la Marne/OG-OD. Source : Auteur2010



Figure 132: Ambiances du Cours de la Marne. Source : Auteur2010

VIII.1.3.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore

Le parcours du cours de la Marne relie deux éléments urbains forts importants dans la structuration de la ville de Bordeaux à savoir la place de la Victoire et la gare Saint Jean. Nous nous sommes intéressé à une portion de cet axe à savoir le départ de la place de la Victoire jusqu'au marché les Capucins en tant qu'évènement intermédiaire caractéristique qui rejoint d'un côté la place Saint Michel et dans le prolongement de l'axe la gare Saint Jean. Cet axe historique a été et reste un élément fort dans la structuration et l'organisation spatiale et formelle

de la ville de Bordeaux. La proximité de la voie mécanique (rue en U) avec des niveaux sonores enregistrés (60 à 70dB) et allant jusqu'à (70 à 80dB) n'influence pas pour beaucoup les ambiances de ce passage urbain ouvert avec une circulation fluide. En effet cela provoque des niveaux sonores élevés dus principalement au phénomène d'accélération et de décélération des véhicules. Il est intéressant de constater que les effets de klaxons en continu ou en discontinuité n'existent pas ou rarement du fait du respect du code de la route et d'un comportement social du citadin respectueux de son environnement (dimension culturelle et sociale). De même les crisements des freins donnant lieu à la notion de gêne sont inexistantes ou peu importants. Vu le nombre de véhicules qui circulent (circulation à double sens avec deux voies de part et d'autre) et compte tenu de la morphologie du cadre bâti (R+1) à (R+2) en général, nous constatons que la morphologie d'ensemble influe d'une manière positive sur la propagation des sons. Ainsi le cours de la Marne reste beaucoup plus ouvert que fermé (rue en U mais bien dégagée)

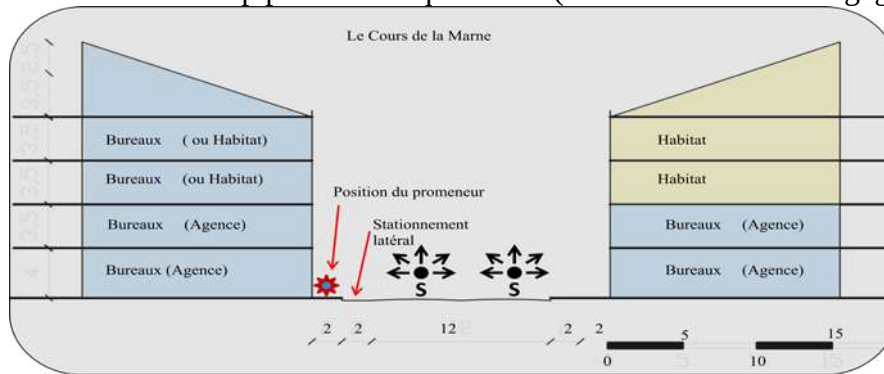


Figure 133: Position du promeneur dans Cours de la Marne (milieu du parcours). Source : Auteur2010



Figure 134: Ambiances sur le Cours de la Marne. Source : Auteur2010

L'analyse de la promenade sonore effectuée sur le Cours de la Marne a permis d'obtenir des résultats qui mettent en relation cette forme urbaine et son environnement sonore. En effet, les résultats obtenus à partir des images acoustiques permettent de constater que dans ce parcours, les bruits des sources sonores sont issus principalement du trafic routier et du bruit d'origine humaine. Les sons enregistrés sont présents sur tout le parcours et forment avec cette morphologie un champ aéré non diffus (Propagation en champ libre). Le niveau sonore est perçu de manière identique par les deux oreilles dans toute la gamme des fréquences et sur tout le parcours. Cela nous permet aussi de montrer que la propagation sonore dans ce parcours dépend d'une fréquence faible des sources et de la morphologie du cadre bâti existant (R+1 à R+2).

L'analyse des promenades sonores effectuées sur les axes principaux a permis d'obtenir des résultats qui mettent en relation les différentes formes des axes, les activités qui les composent ainsi que du flux de véhicules en rapport avec leur environnement sonore. Les résultats obtenus à partir des images acoustiques permettent de constater que dans ces parcours, les bruits des sources sonores sont ceux dus au trafic routier et ceux d'origine humaine.

VIII.2Caractéristiques des promenades sonores des rues secondaires

Dans cette partie d'analyse nous avons pris en considération les rues à arcades ayant été des éléments importants dans la structuration et l'organisation spatiale et fonctionnelle du quartier de la Marine (Basse Casbah).

Tenant compte de leurs spécificités à savoir l'existence d'un passage couvert en double hauteur avec des arcades se situant sur les deux côtés de la voie.

Cet ensemble forme un passage animé par des commerces sur toute sa longueur donnant lieu à une certaine ambiance humaine.

Ces deux rues historiques ont été des éléments qui ont structurés le quartier de la Marine en faisant des articulations entre les moments forts de ce quartier à savoir relier entre elles les places, les marchés et les rues secondaires à caractère commercial.

Les promenades de ces rues se sont déroulées le matin et en fin de journée nous permettant ainsi d'avoir des informations sur les ambiances de ces lieux.

Ces variantes peuvent nous permettre de faire une comparaison entre les deux rues et en fonction du moment.

Pour notre analyse nous procéderons par l'analyse des promenades faites sur les deux rues en matinée, puis celles faites en fin de journée.

VIII.2.1Caractéristiques de la rue de la Lyre sous arcades (matin)

VIII.2.1.1 Paramètres et identification du parcours

Tableau 20: Les paramètres du parcours rue de la Lyre sous arcades – Matin. Source : Auteur2009

Dimanche 05/04/2009	Matinée ensoleillée
Durée du trajet	11mn 05 secondes
Température	De saison
Effet du vent	Néant
Densité de circulation	Faible
Situation	Quartier de la Marine



Figure 135: Parcours rue de la Lyre sous arcades (matin). Source : Auteur2009

Le parcours démarre à proximité du marché de la Lyre (tissu ouvert) à côté du théâtre national (TNA), passe par la rue de la Lyre (rue Bouzrina), tissu fermé (rue en U) et se termine devant la

place Ben Badis (ex Malakoff) espace ouvert défini par la Mosquée Ketchaoua à proximité de la place des Martyres. Le promeneur se trouve dans le passage couvert de la rue de la Lyre dont l'occupation de l'espace est faite par les étalements des marchandises ou des tissus accrochés ou suspendus le long de ce parcours d'où la difficulté du promeneur à se déplacer.

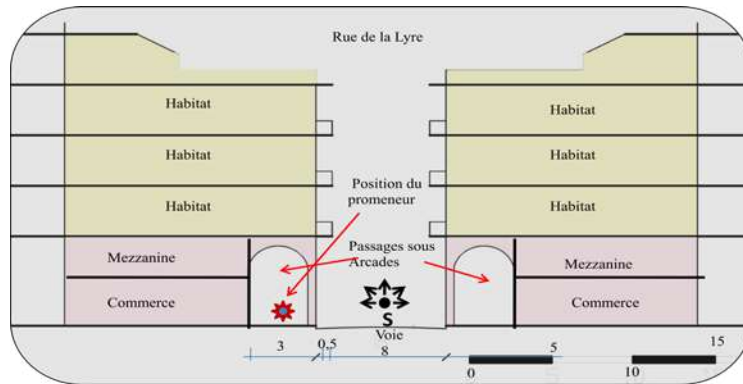


Figure 136: Position du promeneur rue de la Lyre sous arcades.Source : Auteur2009

VIII.2.1.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore

Les caractéristiques du parcours de la rue de la Lyre sous les arcades sont définies par une variété d'activités commerciales se situant sur les passages couverts situées de part et d'autre de la rue.

Notons l'existence d'activités commerciales informelles qui sont situées dans la rue menant du marché de la Lyre à la place Ben Badis ex Malakoff.

La proximité du marché de la Lyre influe pour beaucoup les ambiances de cette rue. En effet, les activités commencent à partir du marché et se prolongent sur le passage couvert donnant ainsi une continuité d'activités le long de ce parcours.

Les ambiances intérieures de ce passage sous arcades reflètent néanmoins les caractéristiques de ce lieu avec ses dimensions sociales et culturelles qui sont pour beaucoup pour la forte fréquentation.

Ainsi, les niveaux sonores à l'intérieur sont très acceptables (70 à 80dB) dans les fréquences moyennes tenant compte des comportements des gens par petits groupement lors des achats et que les conversations se font d'une manière habituelle.

Il est aussi intéressant de constater que les vendeurs (cris et vente à haute voix) participent pour beaucoup aux ambiances et à la mise en valeur de ce lieu symbolique qualifiant cet espace d'ambiances urbaines humaines.



Figure 137: Ambiances rue de la Lyre sous arcades (début du parcours). Source : Auteur2009

VIII.2.1.3 Analyse de l'image acoustique de la rue de la Lyre sous arcades

VIII.2.1.3.1 Analyse des séquences

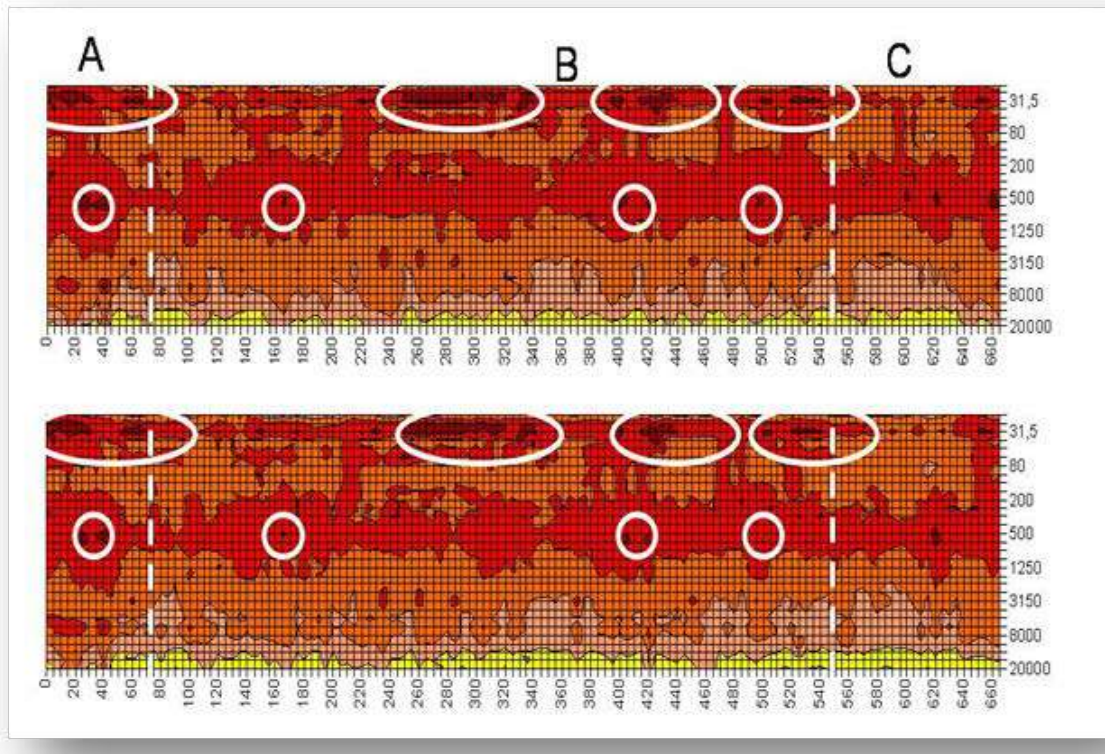


Figure 138: Image acoustique/Rue de la Lyre/Sous arcades/Matin/OG-OD.Source : Auteur2009

▪ **Séquence A** : La séquence (A) correspond à une partie du parcours à proximité du marché de la Lyre. Celle-ci est très animée par les activités commerciales étalées le long de la rue de part et d'autre de ce passage couvert. Ceci engendre de très forts niveaux sonores (70 à 80dB) et (70 à 80dB) dus aux bruits du trafic routier dont les voitures circulent à petite vitesse (phénomène d'accélération-décélération) et des niveaux sonores (60 à 70dB) dus aux voix des vendeurs ainsi que celles des passants qui parlent à haute voix et atteignent de ce fait les niveaux sonores de l'ordre de (70 à 80dB).

▪ **Séquence B** : Cette séquence reflète exactement l'ambiance du passage couvert sous les arcades de la rue de la Lyre. Le niveau sonore équivalent prédominant est de l'ordre de (70 à 80dB). Ce passage couvert est marqué par la prédominance des voix humaines des vendeurs de produits ainsi que celles des passagers parlant à haute voix (valeur culturelle et comportementale). La variété des activités de large consommation (habillement, tissus, articles de cuisines, cosmétiques etc.) fait naître des petits regroupements de gens, créant de ce fait une ambiance assez spécifique de ce passage couvert. Malgré les niveaux sonores élevés variant de (60 à 70dB), (70 à 80dB) à (80 à 90dB) sur de larges bandes de fréquences sur la plus grande partie de ce parcours. Ce passage couvert de la rue de la Lyre reste l'élément le plus visité de la ville d'Alger.

▪ **Séquence C** : La séquence (C) correspond à une partie de fin de parcours où le regroupement des activités de diverses natures est très significatif donnant ainsi une ambiance urbaine humaine qui caractérise ce lieu et se prolonge jusqu'au-devant de la place Ben Badis ex Malakoff. Celle-ci reste très animée par les activités commerciales étalées le long des trottoirs (activités commerciales informelles) et engendrent de forts niveaux sonores (60 à 70dB) et (70 à 80dB) dus aux bruits des passants et des bruits des véhicules qui circulent à petite vitesse.



Figure 139: Ambiances rue de le Lyre sous arcades. Source : Auteur2009



Figure 140: Ambiances rue de la Lyre sous arcades (fin du parcours). Source : Auteur2009

L'analyse de la promenade sonore effectuée dans la rue de la Lyre dans le passage couvert avec arcades dans la matinée a permis d'obtenir des résultats qui mettent en relation cette forme urbaine et son environnement sonore.

En effet, les résultats obtenus à partir des images acoustiques permettent de constater que dans ce parcours, les bruits des sources sonores sont principalement d'origine humaine. Les sons enregistrés sont présents sur tout le parcours et forment avec cette morphologie un champ diffus. Le niveau sonore est perçu de manière identique par les deux oreilles dans toute la gamme des fréquences et sur tout le parcours.

Cela nous permet aussi de monter que la propagation sonore dans ce parcours (Hauteur d'environ 6 m avec une largeur de 3,5m) défini par le passage sous les arcades crée un champ acoustique diffus qui dépend de la proximité des sources (des personnes) et de leurs fréquences.

La position, le type d'activités commerciales et leurs modes d'appropriation des espaces est pour beaucoup dans la qualité de ce parcours.

VIII.2.2 Caractéristiques et identification de la rue de la lyre en extérieur des arcades

VIII.2.2.1 Paramètres et identification du parcours

Tableau 21: Les paramètres du parcours rue de la Lyre – Extérieur des arcades – Matin. Source : Auteur2009

Dimanche 05/04/2009	Matinée ensoleillée
Durée du trajet	09mn15 secondes
Température	De saison
Effet du vent	Néant
Densité de circulation	Faible
Situation	Quartier de la Marine

Idem que le parcours précédent, ce parcours démarre du marché de la Lyre (tissu ouvert) à côté du théâtre national (TNA), passe au milieu de la rue de la Lyre (rue Bouzrina) tissu fermé (rue en U) et se termine devant la place Ben Badis ex Malakoff espace ouvert défini par la Mosquée Ketchaoua.

Le promeneur se trouve au milieu de la rue de la Lyre, rue sans trottoir avec 8 mètres de largeur bordée de part et d'autre par un passage couvert avec arcades.



Figure 141: Parcours rue de la Lyre en extérieur des arcades (matin).Source : Auteur2009

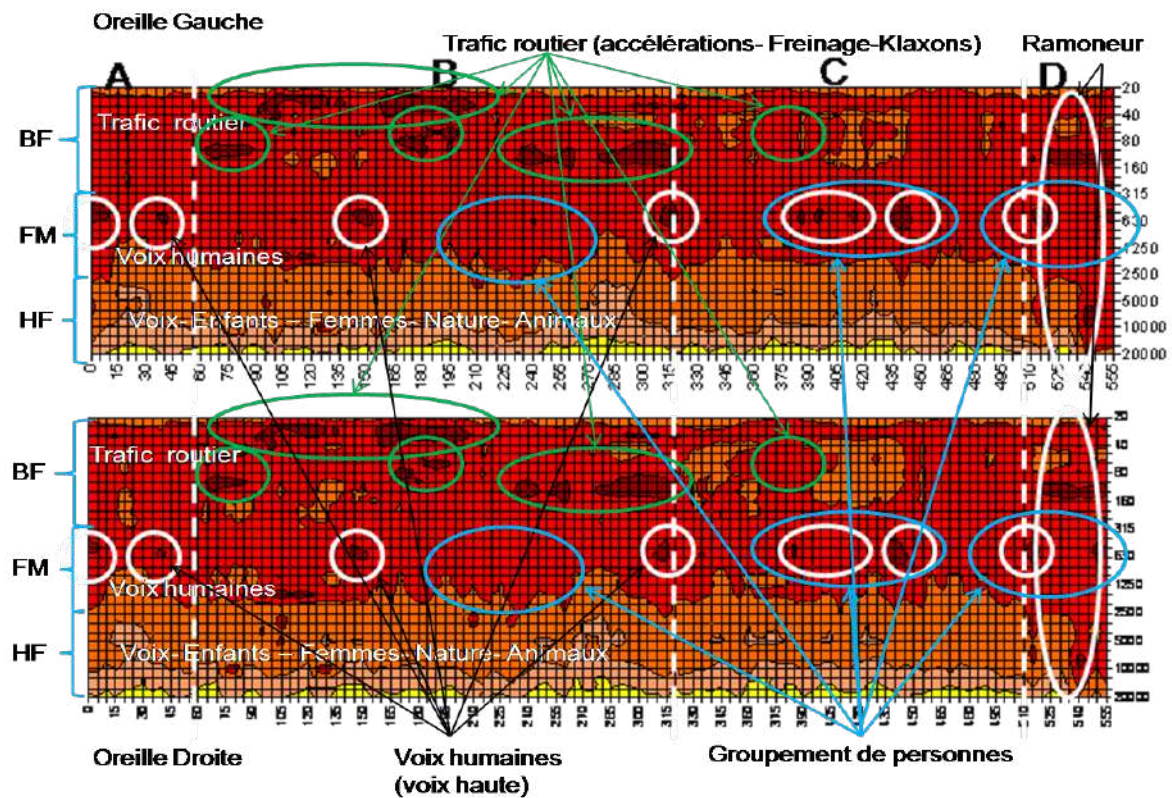


Figure 142: Image acoustique/Rue de la Lyre/Extérieur des arcades/Matin/OG-OD. Source : Auteur2009

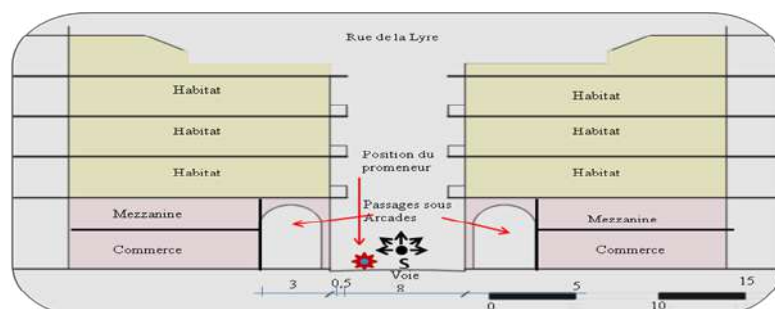


Figure 143: Position du promeneur rue de la Lyre en extérieur des arcades. Source : Auteur2009

VIII.2.2.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore

De même que le parcours précédent, les caractéristiques de ce parcours sont définies par une variété d'activités commerciales se situant au début du parcours (proximité du marché de la Lyre) donnant ainsi une continuité d'activités et d'ambiances urbaines humaines. La proximité du marché de la Lyre influe pour beaucoup les ambiances de cette rue. Les ambiances intérieures de cette rue reflètent néanmoins les caractéristiques de ce lieu avec ses dimensions sociales et culturelles qui sont pour beaucoup pour la forte fréquentation de ce lieu. Ainsi, les niveaux sonores à l'intérieur sont très acceptables (70 à 80dB) dans les fréquences moyennes vu les comportements des gens par groupement lors des achats et que les conversations entre les gens se font d'une manière habituelle. Cette manière de regroupement des gens est une des caractéristiques principales de cette rue donnant lieu à des ambiances urbaines humaines.



Figure 144: Ambiances rue de la Lyre en extérieur des arcades (début du parcours).Source : Auteur2009

L'analyse de la promenade sonore effectuée dans la rue de la Lyre en extérieur des arcades a permis d'obtenir des résultats qui mettent en relation cette forme urbaine (rue en U) et son environnement sonore. En effet, les résultats obtenus à partir des images acoustiques permettent de constater que dans ce parcours, les bruits des sources sonores sont principalement d'origine humaine le long du parcours, et en fin de parcours ils sont définis par le bruit des objets (des produits et des étalages) et celui de la machine du ramoneur. Le niveau sonore est perçu de manière presque identique par les deux oreilles dans toute la gamme des fréquences et sur tout le parcours. Cela nous permet aussi de montrer que la propagation sonore dans ce parcours défini par la rue en 'U' (Hauteur d'environ 15 à 20 m avec une largeur de 8m) crée un champ acoustique diffus qui dépend de la proximité des sources (des personnes) et de leurs fortes fréquences [Bar. P et al, 1981].

VIII.2.3 Caractéristiques et identification de la rue Bab Azzoun sous arcades. Matin

VIII.2.3.1 Paramètres et identification du parcours

Tableau 22: Les paramètres du parcours rue Bab Azzoun– Sous des arcades – Matin.Source : Auteur2009

Dimanche 05/04/2009	Matinée ensoleillée
Durée du trajet	05mn45 secondes
Température	De saison
Effet du vent	Néant
Densité de circulation	Faible
Situation	Quartier de la Marine

Le parcours démarre de la place des Martyres (tissu ouvert), passe sous le passage couvert de la rue Bab Azzoun tissu fermé (rue en U) et se termine devant le square port Saïd (ex Bresson) tissu ouvert.

Le promeneur se trouve au milieu du passage couvert ayant à sa gauche les activités commerciales et à sa droite la rue. Notons que ce passage historique reste dynamique et reflète le caractère commercial et transitaire de cette rue.



Figure 145: Parcours rue Bab Azzoun sous arcades (matin). Source : Auteur2009

VIII.2.3.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore

Les caractéristiques de ce parcours sont définies par une variété d'activités commerciales situées dans les passages couverts. La proximité de la place des Martyres influence beaucoup le début du parcours par l'apport de forts niveaux sonores dus au trafic routier. Les principales activités commerciales se trouvant au début de ce parcours sont des activités de vente d'habillement et vente de tissus.

Les activités commerciales de consommation (cafétérias, restaurants) se trouvent au milieu du parcours et beaucoup plus en fin de parcours (proximité du square port Saïd) définissant ainsi les caractéristiques sonores de ce lieu.

Les ambiances intérieures de ce passage couvert reflètent néanmoins les caractéristiques de ce lieu avec ses dimensions (historiques, sociales et culturelles) qui sont pour beaucoup pour la forte fréquentation de ce lieu.

Les niveaux sonores à l'intérieur sont très acceptables (70 à 80dB) dans les fréquences moyennes dus aux comportements des gens par les diverses conversations qu'entretiennent entre elles les personnes se trouvant sur ce passage couvert (proximité des cafétérias et des restaurants).

Il est aussi intéressant de constater que les gens parlent à haute voix participant ainsi pour beaucoup aux ambiances et à la mise en valeur de ce lieu symbolique.

VIII.2.3.3 Analyse de l'image acoustique de la rue Bab Azzoun sous arcades

VIII.2.3.3.1 Analyse des séquences



Figure 146: Ambiances rue Bab Azzoun sous arcades (Début du parcours). Source : Auteur2009

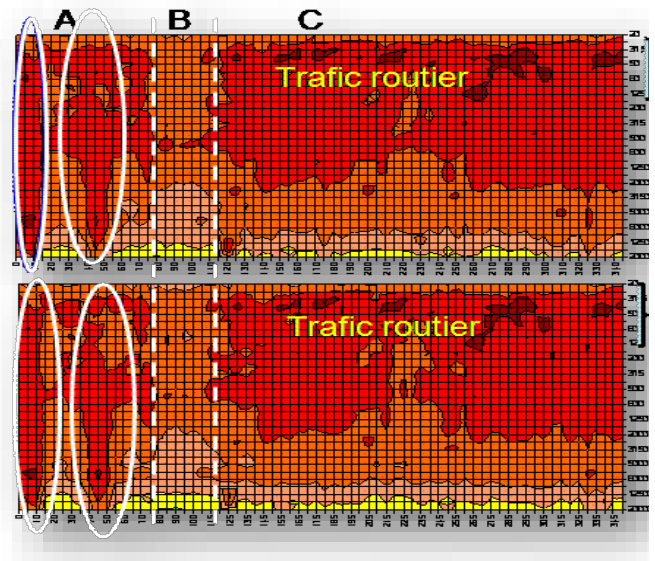


Figure147: Image acoustique/Rue Bab Azzoun/ Sous arcades/Matin/OG-OD. Source : Auteur2009

▪ **Séquence A** : L'analyse de la séquence(A) permet de voir l'influence de la proximité de la place des Martyres en tant que zone à caractère bruyant (propagation en plein air) du aux sources d'origine mécanique. La présence de travaux (bruits de perceuses) augmente la perception des niveaux sonores étalés sur toute la gamme des fréquences (champ diffus et réverbéré).

▪ **Séquence B** : Les niveaux enregistrés (40 à 50dB) allant jusqu'à (50 à 60dB) dans cette séquence reflète exactement l'ambiance de cette partie du parcours (magasins fermés) et pas de circulation de véhicules. Cette séquence de durée (80 à 120s) très courte ne correspond pas en réalité aux ambiances de cette rue.

▪ **Séquence C** : Le niveau sonore équivalent prédominant dans cette séquence est de l'ordre (70 à 80dB) et reflète exactement les caractéristiques sonores de cette rue historique (rue en U). Les niveaux enregistrés (60 à 70dB) allant jusqu'à (70 à 80dB) dans cette séquence permettent de définir l'ambiance de la rue Bab Azzoun.

Le type d'activités qui s'y déroulent à savoir les commerces de consommation (cafétérias et restaurants), la circulation automobile et tenant compte de la morphologie de la rue, du gabarit (R+3) et d'une largeur de 8 mètres, cet ensemble de paramètres définissent le caractère bruyant de ce parcours comme un espace bruyant qui masque ainsi les bruits des autres sources de niveaux sonores plus petits tels les bruits de la nature, les voix des femmes et celle des enfants.

Il est important de signaler l'influence du boulevard Che Guevara par l'apport du bruit par propagation des sons dans les ruelles adjacentes (ruelles réverbérantes) qui participent ainsi à l'augmentation du niveau sonore de la rue Bab Azzoun, la qualifiant d'espace bruyant.



Figure 148: Ambiances rue Bab Azzoun sous arcades. Source : Auteur2009

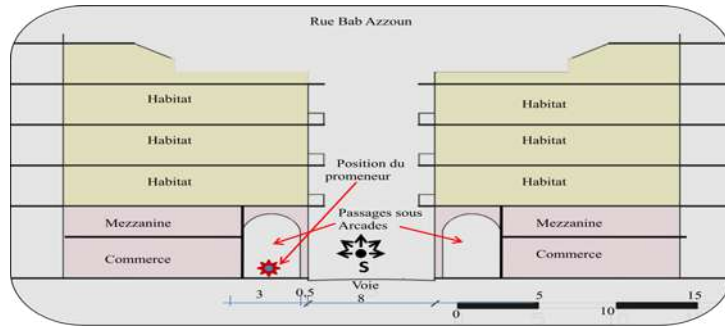


Figure 149: Position du promeneur rue Bab Azzoun sous arcades. Source : Auteur2009

VIII.2.3.3.2 Caractéristiques d'une source sonore

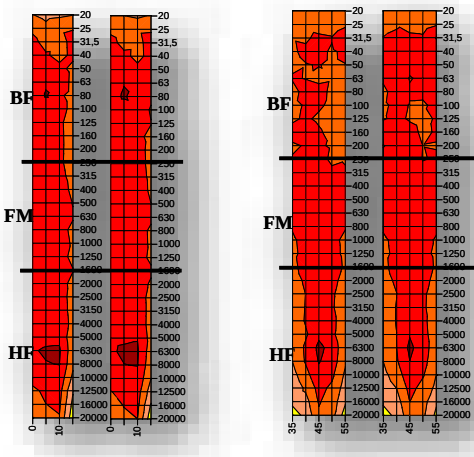


Figure 150: Sources sonores/Rue Bab Azzoun /Sous arcades/Séquences (00s à 15s) et (35s à 55s)/OG-OD. Source : Auteur2009

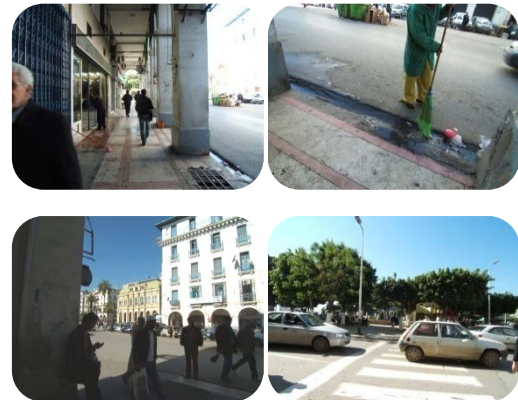


Figure 151: Ambiances rue Bab Azzoun sous arcades. Source : Auteur2009

L'analyse de l'image acoustique de la source sonore à la séquence (00 à 15s) commence à proximité de la place des Martyres qui du fait de sa proximité (espace bruyant) influe considérablement sur la qualité sonore de ce début de parcours par différentes sources sonores ayant des niveaux de l'ordre de (70 à 80dB) engendrant des niveaux qui se répercutent sur toute la gamme des fréquences (20 Hz à 20KHz).

L'analyse de la deuxième séquence (35 à 55s) reflète quant à elle le bruit de travaux effectués (une perceuse) et le bruit d'autres sources (voix humaines, bruits de pas) donnant lieu à des niveaux sonores de (70 à 80dB) qui s'échelonnent sur toute la gamme des fréquences.

La position du promeneur dans le passage couvert avec arcades du côté de la façade et tenant compte que les sources sonores sont trop près de celui-ci, engendrent dans le champ diffus et réverbéré un enregistrement de niveaux sonores perceptibles d'une manière identique par les deux oreilles dans toute la gamme des fréquences.

L'analyse de la promenade sonore effectuée dans la rue Bab Azzoun dans le passage couvert avec arcades a permis d'obtenir des résultats qui mettent en relation cette forme urbaine et son environnement sonore. En effet, les résultats obtenus à partir des images acoustiques permettent de constater que dans ce parcours, les bruits des sources sonores sont dus au trafic routier et ceux d'origine humaine. Ces derniers sont présents en début et beaucoup plus en fin de parcours au vu de la proximité du Square Port Saïd.

Les sons enregistrés sont présents sur presque tout le parcours et forment avec cette morphologie un champ diffus. Le niveau sonore est perçu de manière identique par les deux oreilles dans toute la gamme des fréquences et sur tout le parcours. Cela nous permet aussi de montrer que la propagation sonore dans ce parcours (Hauteur d'environ 6 m avec une largeur de 3,5m) défini par le passage sous les arcades crée un champ acoustique diffus qui dépend de la proximité des sources (des personnes), de leurs fréquences et de la séquence (position du promeneur dans le parcours).

VIII.2.4 Caractéristiques et identification du parcours de la rue Bab Azzoun en extérieur des arcades (matin)

VIII.2.4.1 Paramètres et identification du parcours

Tableau 23: Les paramètres du parcours rue Bab Azzoun– Extérieur des arcades – Matin. Source : Auteur2009

Dimanche 05/04/2009	Matinée ensoleillée
Durée du trajet	07mn00 secondes
Température	De saison
Effet du vent	Néant
Densité de circulation	Faible
Situation	Quartier de la Marine

Le parcours démarre de la place des Martyres (tissu ouvert), passe dans la rue Bab Azzoun tissu fermé (rue en U) et se termine devant le square port Saïd (ex Bresson) tissu ouvert. Le promeneur se trouve au milieu de la rue ayant à sa gauche et à sa droite les deux passages couverts dans lesquels toutes les activités commerciales s'y déroulent. Notons que cette rue reste dynamique et sert de rue de desserte pour désengorger le flux de véhicules important qui passent par le boulevard Che Guevara.



Figure 152: Parcours rue Bab Azzoun en extérieur des arcades(matin).Source : Auteur2009

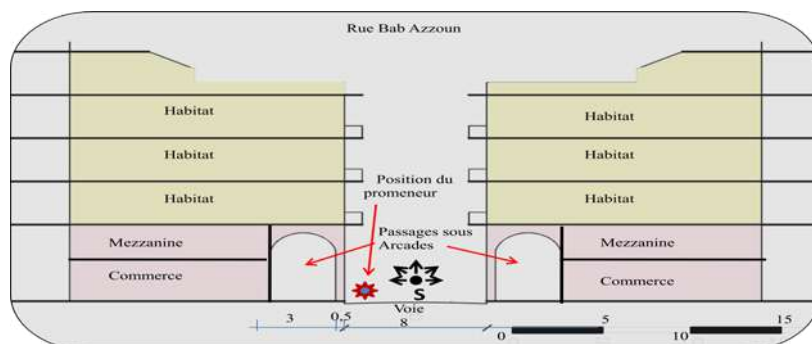


Figure 153: Position du promeneur rue Bab Azzoun en extérieur des arcades. Source : Auteur2009

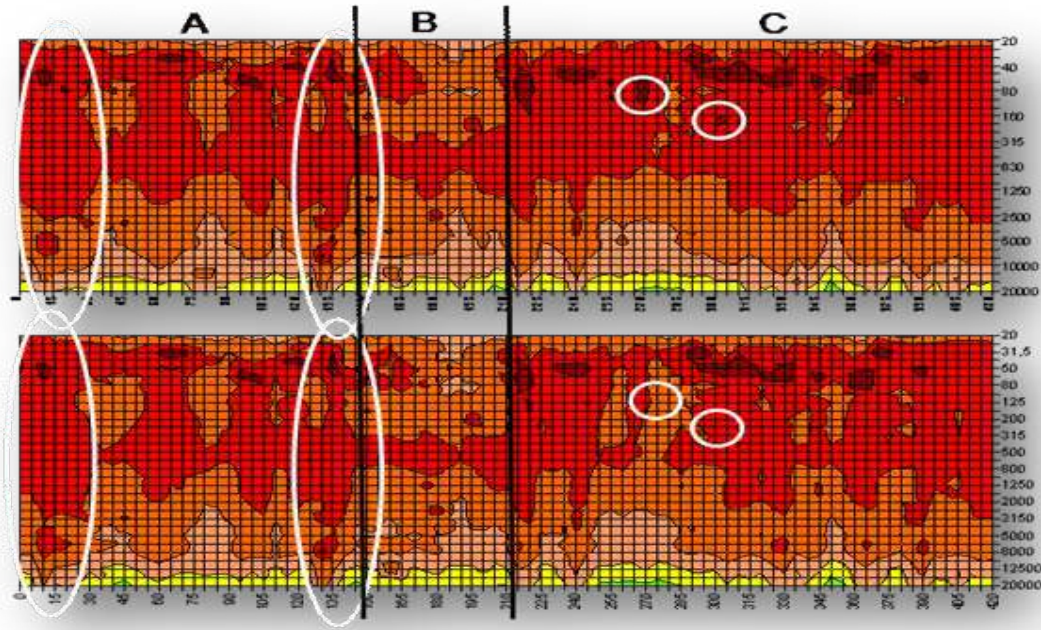


Figure 154: Image acoustique/Rue Bab Azzoun/ Extérieur des arcades/Matin/OG – OD. Source : Auteur2009

VIII.2.4.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore

Dans ce parcours, le promeneur se trouve au milieu de la voie et de ce fait, il perçoit les bruits des gens (voix humaines, les pas, les objets) venant des deux côtés ainsi que le bruit d'origine mécanique de la voie mécanique située à droite du promeneur. Les caractéristiques de ce parcours sont définies par la variété d'activités commerciales sur les passages couverts situés de part et d'autre de la voie routière.

La proximité de la place des Martyres influence beaucoup le début du parcours par l'apport de forts niveaux sonores. Les activités commerciales de consommation (cafétérias, restaurants) se trouvent de part et d'autre de la rue et beaucoup plus en fin de parcours (proximité du square port Saïd) définissant ainsi les caractéristiques sonores de ce lieu.

La circulation des véhicules se fait en sens unique (de la place des Martyres vers square port Saïd). Le stationnement se fait uniquement du côté latéral droit du promeneur permettant ainsi une fluidité de la circulation. Il est intéressant de constater que dans ce parcours, les étalements des marchandises ne se font pas dans la rue (voir parcours rue de la Lyre).



Figure 155: Ambiances rue Bab Azzoun en extérieur des arcades. Source : Auteur2009

L'analyse de la promenade sonore effectuée dans la rue Bab Azzoun en extérieur des arcades a permis d'obtenir des résultats qui mettent en relation cette forme urbaine (rue en U) et son environnement sonore. En effet, les résultats obtenus à partir des images acoustiques permettent de constater que dans ce parcours, les bruits des sources sonores sont dus au trafic routier et ceux d'origine humaine le long du parcours.

Le niveau sonore est perçu de manière presque identique par les deux oreilles dans toute la gamme des fréquences et sur tout le parcours. Cela nous permet aussi de montrer que la propagation sonore dans ce parcours défini par la rue en 'U' (Hauteur d'environ 15 à 20 m avec une largeur de 8m) crée un champ acoustique diffus qui dépend de la proximité des sources (des véhicules et des personnes) et de leurs fréquences. Notons que les ruelles transversales jouent un rôle important dans la propagation des sons, augmentant de ce fait le niveau sonore équivalent.

L'analyse des promenades sonores effectuées dans les rues à arcades dans la matinée (rue de la Lyre et la rue Bab Azzoun) a permis d'obtenir des résultats qui mettent en relation cette forme urbaine (rue en U) et son environnement sonore. Les résultats obtenus à partir des images acoustiques permettent de constater que dans ces parcours, les bruits des sources sonores sont ceux dus au trafic routier et ceux d'origine humaine.

VIII.3 Caractéristiques des promenades sonores des rues tertiaires

Dans cette analyse nous avons pris en considération les rues tertiaires qui ont participé à la structuration de l'ilot et du quartier. Cet ensemble de rues ont pour principale fonction, une articulation entre les rues secondaires et la liaison avec les espaces internes des ilots.

Afin d'en tirer des résultats sur les aspects sonores qualitatifs des promenades sonores effectuées le long des rues tertiaires dans des formes de rue en (U), nous avons pris en compte la morphologie architecturale et urbaine ainsi que les activités qui s'y déroulent pouvant influencer sur la propagation des sons.

L'exploitation des données s'est déroulée par plusieurs écoutes sur le parcours permettant ainsi de donner nos impressions sur les ambiances sonores et d'en déterminer les éléments caractéristiques du paysage sonore de ces rues.

VIII.3.1 Caractéristiques et identification de la rue Abderrahmane Aiboud

VIII.3.1.1 Paramètres et identification du parcours

Tableau 24: Les paramètres du parcours rue Abderrahmane Aiboud.Source : Auteur2009

Dimanche 05/04/2009	Matinée ensoleillée
<i>Durée du trajet</i>	07mn05 secondes
Température	De saison
Effet du vent	Néant
Densité de circulation	Importante
Situation	Quartier de la Marine

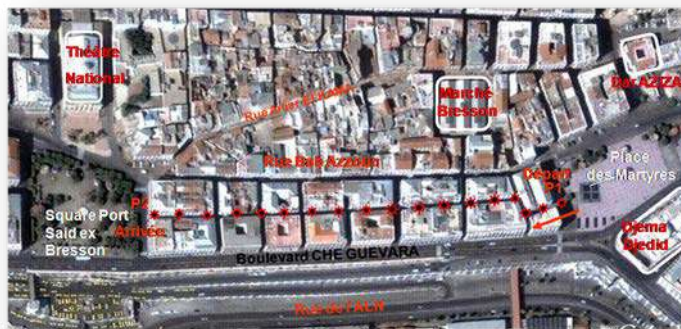


Figure 156: Parcours rue Abderrahmane Aiboud.Source : Auteur2009

CHAPITRE VIII CARACTERISTIQUES DES PROMENADES SONORES DES AXES STRUCTURANTS

Le parcours démarre de la place des Martyres (tissu ouvert), passe par la rue secondaire Abderrahmane Aiboud tissu fermé (rue en U) sans balcons et une largeur de petite dimension (6m) et se termine devant le square port Saïd (ex Bresson) tissu ouvert.

Le promeneur se trouve au milieu de la rue avec des activités commerciales de gros et des activités de consommation en fin de parcours.

Une partie de la rue est occupée par le stationnement de véhicules qui occupent la moitié de la rue. L'autre moitié est réservée pour le passage des voitures.

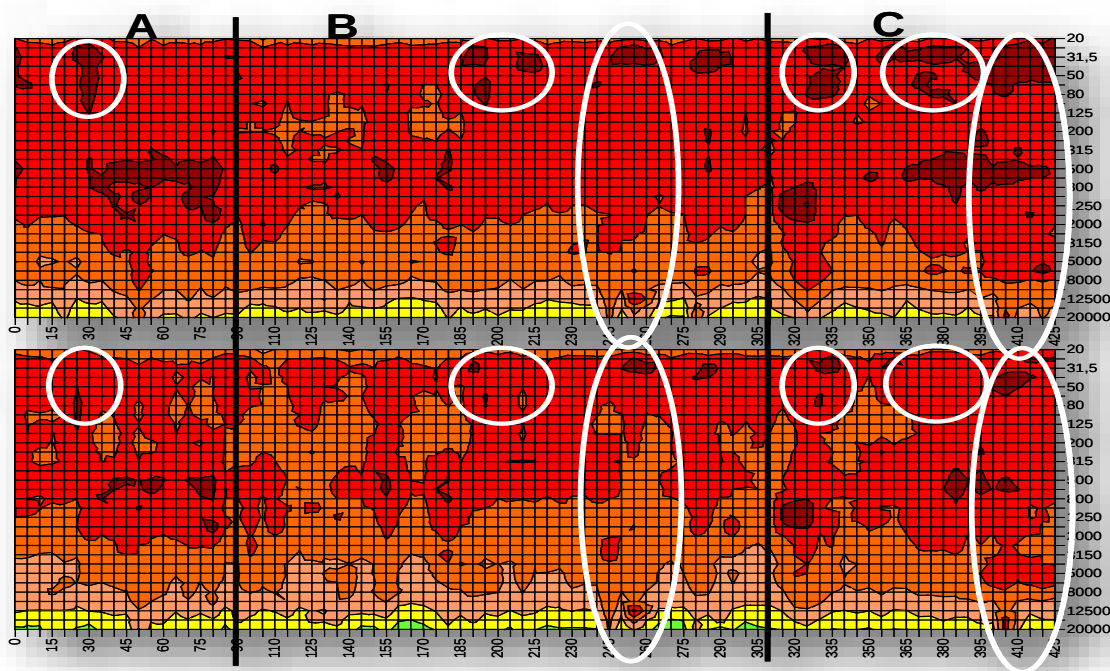


Figure 157: Image acoustique/Rue Abderrahmane Aiboud/OG-OD. Source : Auteur2009

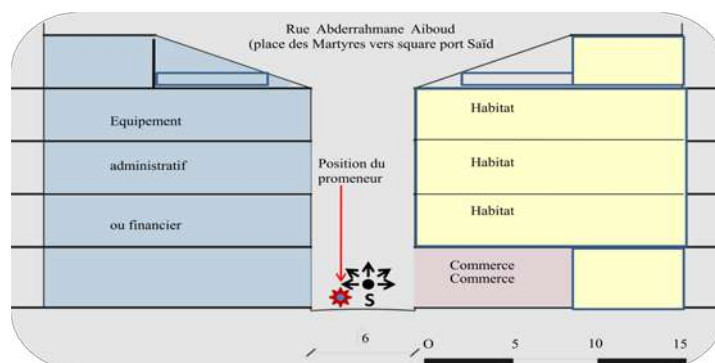


Figure 158: Position du promeneur rue Abderrahmane Aiboud. Source : Auteur2009



Figure 159: Ambiances rue Abderrahmane Aiboud. Source : Auteur2009

VIII.3.1.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore

Le parcours de la rue Abderrahmane Aiboud démarre à partir de la place des Martyres jusqu'au square port Saïd (ex square Bresson) articulant ainsi deux moments forts de la ville. Dans l'analyse de ce parcours, le promeneur se trouve dans une rue étroite (rue secondaire) formée par deux façades (sans balcons) avec un gabarit de (R+3) donnant l'impression d'un grand couloir (phénomène de l'écho flottant).

La morphologie du bâti ainsi que les coupures du parcours par des ruelles adjacentes permettent aux bruits venant du boulevard Che Guevara et des bruits venant de Bab Azzoun (addition des niveaux sonores) qui est une donnée très intéressante pour définir l'impact de ces rues secondaires.

Notons que ce parcours est abrité actuellement par les activités commerciales de gros (confection, habillement) et de détail dans la première partie du tronçon (coté place des Martyres) alors que l'autre moitié abrite des activités commerciales de consommations (restaurants, cafétérias et autres commerces de gros). Malgré la largeur de la rue très étroite, celle-ci est utilisée comme espace de parking augmentant de ce fait les niveaux sonores des bruits, lui donnant ainsi une caractéristique de rue très bruyante (espace très bruyant).

L'analyse de la promenade sonore effectuée sur la rue tertiaire Abderrahmane Aiboud a permis d'obtenir des résultats qui mettent en relation cette forme de rue en 'U' et son environnement sonore. Les résultats obtenus à partir des images acoustiques permettent de constater que les bruits des sources sonores sont issus principalement du trafic routier dont l'influence des bruits venant du boulevard Che Guevara.

Les sons enregistrés sont présents sur tout le parcours est forment avec cette morphologie un champ diffus. Cela nous a permis aussi de montrer que la propagation sonore dans ce parcours crée un champ acoustique diffus qui dépend de la proximité des sources, et du dimensionnement de la rue (largeur de 6m, hauteur 15 à 20m). Notons que ces rues jouent le rôle de desserte entre le boulevard Che Guevara et la rue Bab Azzoun augmentant de ce fait le niveau sonore équivalent.

VIII.3.2 Caractéristiques et identification du parcours de la rue Amar El Kama

VIII.3.2.1 Paramètres et identification du parcours

Tableau 25: Les paramètres du parcours rue Amar El Kama – Matin. Source : Auteur2009

Dimanche 05/04/2009	Matinée ensoleillée
Durée du trajet	09mn58 secondes
Température	De saison
Effet du vent	Néant
Densité de circulation	Faible
Situation	Quartier de la Marine

Le parcours démarre du square Port Saïd (tissu ouvert) continu sur la rue secondaire Amar el Kama tissu fermé (rue en U) sans balcons et une largeur très petite de dimension (largeur de 6m), passe devant le marché Amar el Kama (marché Randon) et se termine devant la place Ben Badis (ex place Malakoff) tissu ouvert. Le promeneur se trouve au milieu de la rue avec des activités commerciales de part et d'autre de la rue dont le plus grand nombre de commerces se trouvent à proximité du marché.



Figure 160: Parcours rue Amar El

Kama. Source : Auteur2009

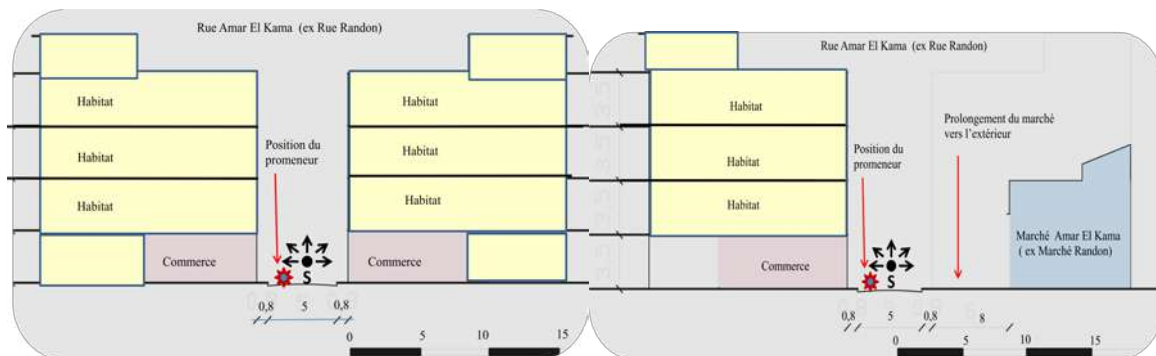


Figure 161: Position du promeneur rue Amar El Kama (variantes morphologiques).Source : Auteur2009

VIII.3.2.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore

Le parcours de la rue Amar el Kama a comme caractéristique un axe historique qui a été et reste un élément fort dans la structuration et l'organisation spatiale et formelle du quartier de la Marine. En effet, cette rue relie trois moments forts importants le long de son parcours.

Le square part Saïd à proximité du théâtre national algérien (TNA), passant par le marché Amar el Kama (marché Bresson) et se termine à la place Ben Badis (place Malakoff) créant ainsi une variété de séquences qui animent ce parcours.

La largeur de cette rue est très étroite tandis que le gabarit de cette rue varie de (R+1 à R+3). La circulation routière est dans le sens de la descente, à savoir de la place Ben Badis (Malakoff) vers le square port Saïd (square Bresson).

Les activités définissant ce parcours sont des activités commerciales très variées. La proximité de la voie mécanique (coté square port Saïd) avec des niveaux sonores enregistrés allant jusqu'à (70 à 80dB) influence pour beaucoup les ambiances au début de ce passage urbain.

En effet cela provoque des niveaux sonores élevés dus principalement au phénomène d'accélération et de décélération des véhicules. La plus grande partie de ce parcours est le reflet d'une ambiance d'un quartier populaire (voix humaines) dont les activités commerciales lui confèrent une caractéristique d'espace convivial.

VIII.3.2.3 Analyse de l'image acoustique rue Amar El Kama

VIII.3.2.3.1 Analyse des séquences

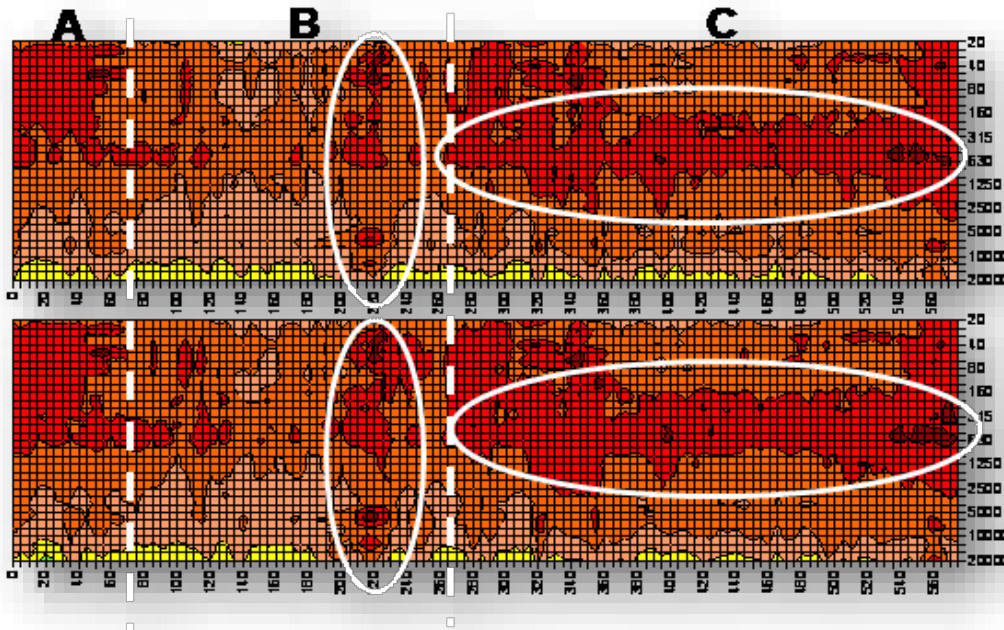


Figure 162:

Image acoustique/Rue Amar El Kama/OG –OD.Source : Auteur2009



Figure 163: Ambiances rue Amar El Kama proximité du square port Saïd. Source : Auteur2009

- **Séquence A :** Dans cette séquence (A) le promeneur se trouve à proximité du square port Saïd (square Bresson) qui influe de ce fait sur ce tronçon de parcours par des niveaux sonores enregistrés (60 à 70dB) et (70 à 80Db) issus des bruits des véhicules (trafic routier) et des voix humaines. L'accès à la rue Amar el Kama est très animée par les activités commerciales étalées le long des trottoirs et engendre de ce fait à de forts niveaux sonores. Ce tronçon reflète beaucoup plus un espace bruyant du fait sources sonores configurant cet environnement.
- **Séquence B :** Cette séquence reflète exactement les caractéristiques sonores de la rue Amar el Kama (espace calme et animé). Le niveau sonore (60 à 70dB) est prédominant sur toute la séquence (B). Les niveaux (70 à 80dB) sont dus aux bruits des voitures (trafic routier) dans les basses fréquences et aux voix humaines dans les fréquences moyennes.
- **Séquence C :** Dans le début de cette séquence (C) le promeneur se trouve aux environs du marché Amar el Kama (marché Bresson) mettant en valeur les activités commerciales et la qualité d'un espace très animé où les voix des personnes sont fort dominantes par leur niveau sonore enregistré (70 à 80dB). La seconde partie de ce tronçon donne les mêmes caractéristiques que le début à savoir continuité des activités commerciales le long de la rue et en fin de parcours sur la place Ben Badis (place Malakoff). Ce point d'arrivée est un point d'articulation fort important pour avec les autres espaces par la mise en œuvre d'une dynamique d'aspects qualitatifs de ces lieux urbains.



Figure 164: Ambiances rue Amar El Kama à coté du marché Bresson. Source : Auteur2009

VIII.3.2.3.2 Caractéristiques d'une source sonore

Dans la séquence (200 à 230s), il est intéressant de constater que la perception de l'oreille gauche et presque identique à la perception de l'oreille droite et cela sur toute la gamme des fréquences. Cette étendue sur toute la gamme des fréquences est due principalement aux bruits générés par une moto à quatre roues donnant ainsi un bruit qui, avec les autres sources (voix humaines, bruits des objets, bruit des pas) sont bien perçus par les deux oreilles. Cette étendue aux différentes gammes de fréquences est due au fait de la proximité du trafic routier, du gabarit des bâtiments en (R+2) à (R+3) et de la largeur de la voie très petite, qui de ce fait, on perçoit bien les bruits des moteurs (basses fréquences) en continu, de même pour la perception des bruits des gens regroupés parlant à haute voix (fréquences médiums).

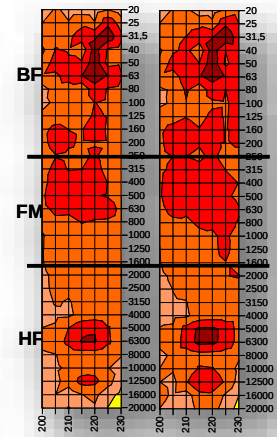


Figure 165:
Source sonore/Rue Amar El Kama/ Séquence
(200s à 230s)/OG-OD.
Source :
Auteur2009



Figure 166: Ambiances rue Amar El Kama (fin de parcours).Source : Auteur2009

L'analyse de la promenade sonore effectuée sur la rue tertiaire Amar El Kama a permis d'obtenir des résultats qui mettent en relation cette forme de rue en 'U' et son environnement sonore. Les résultats obtenus à partir des images acoustiques permettent de constater que les bruits des sources sonores sont principalement d'origine humaine. Les sons enregistrés en début de parcours sont ceux du square port Saïd. Les activités sont localisées en début du parcours et en fin de celui-ci à côté du marché Bresson, ce qui explique que les niveaux sonores importants sont en fin de parcours. Cela montre que la propagation sonore dans ce parcours est en rapport avec les activités commerciales et la morphologie architecturale de ce lieu. Notons que cette rue n'est dynamique que par la proximité du marché qui lui permet de participer aux ambiances de ce quartier.

V.III.3.3 Caractéristiques et identification du parcours de la rue Clare – Guasparid Philippe

VIII.3.3.1 Paramètres et identification du parcours

Tableau 26: Les paramètres du parcours rue Clare – Guaspard Philippe. Source : Auteur2010

Samedi 30/01/2010	Matinée ensoleillée
Durée du trajet	03mn36 secondes
Température	De saison
Effet du vent	Néant
Densité de circulation	Faible
Situation	Centre ancien de Bordeaux

Le parcours démarre de la place des Capucins (tissu ouvert), passe par la rue secondaire (rue très ouverte) à proximité du marché et une partie de la rue Clare avec tissu fermé (rue en U). La deuxième partie du parcours démarre du rond-point (espace ouvert) longe la rue Gaspard Philippe (rue en U) et se termine à côté du marché Saint Michel (espace ouvert). Le promeneur se trouve au milieu de la rue avec des activités commerciales de gros et des activités de consommation en fin de parcours. Une partie de la rue est occupée par le stationnement de véhicules qui occupent la moitié de la rue. L'autre moitié est réservée pour le passage des voitures en double sens.



Figure 167: Ambiance rue Clare - Guasparid Philippe.Source : Auteur2010

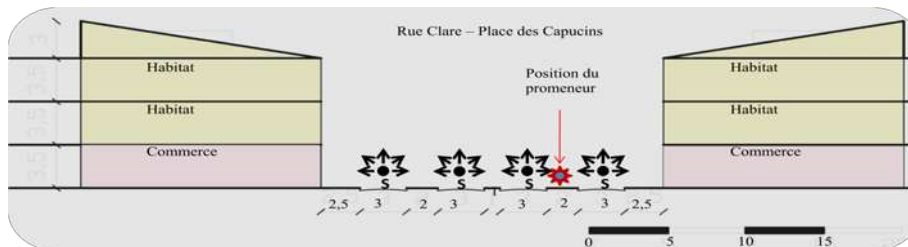


Figure 168: Position du promeneur rue Clare – Place des Capucins. Source : Auteur2010

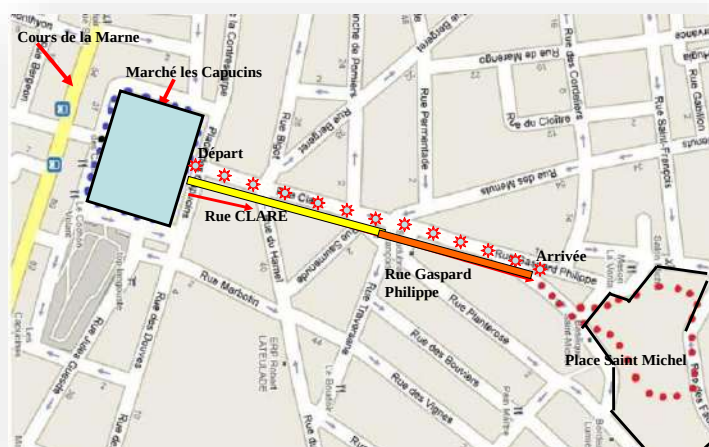


Figure 169: Parcours rue
Clare - Guasparid Philippe. Source : Auteur2010

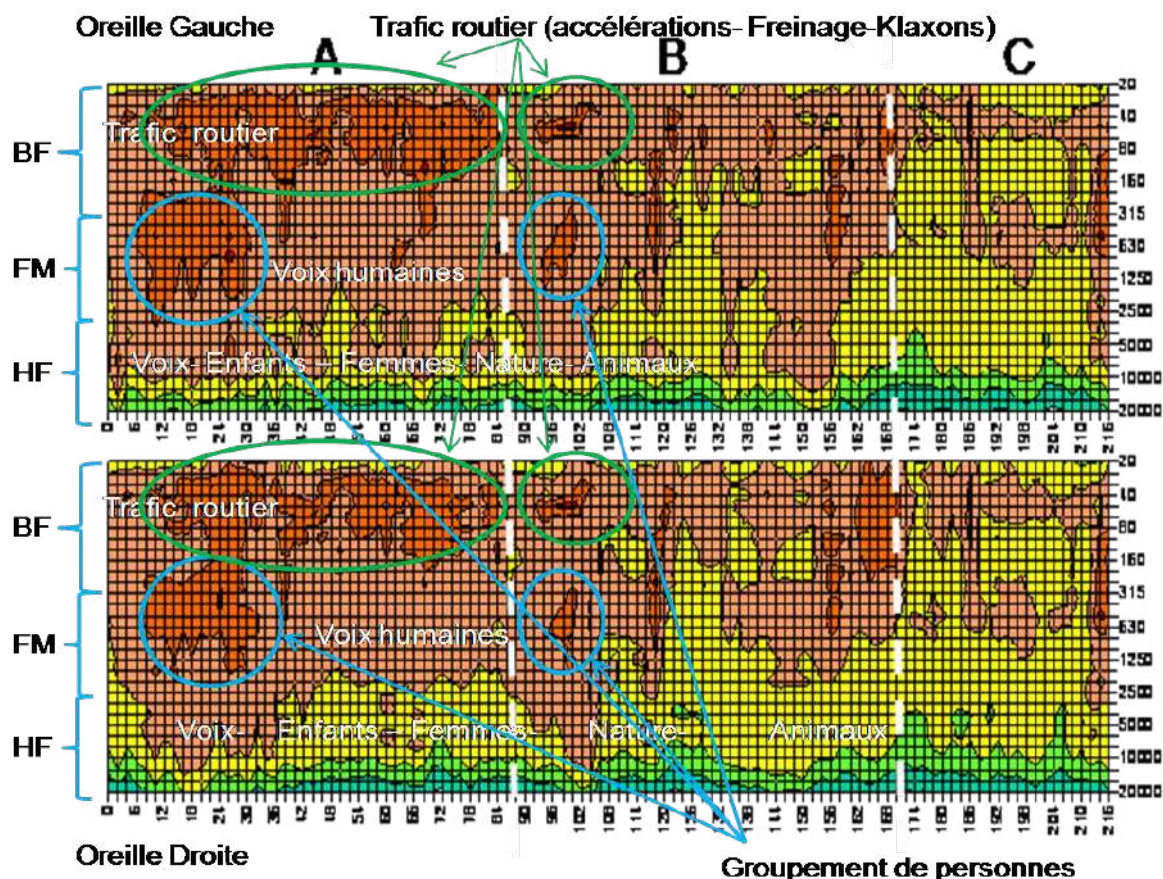


Figure 170: Image acoustique/Rue Clare - Guaspard Philippe/OG-OD. Source : Auteur2010

VIII.3.3.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore

Le parcours de la rue Clare - Guaspard Philippe relie deux équipements urbains forts importants dans la structuration de la ville de bordeaux à savoir le marché des Capucins et le marché Saint Michel.

Nous nous sommes intéressé à cette rue qui par le fait d'articuler deux moments forts de la ville, celle -ci est en train de se transformer par la création d'activités commerciales et de la comparer à la rue Amar el Kama.

Cela nous permet de constater que les effets de klaxons en continu ou en discontinuité n'existent pas ou rarement du fait du respect du code de la route et d'un comportement citoyen respectueux de son environnement (dimension culturelle et sociale).

Les niveaux sonores enregistrés dans ce parcours sont assez intéressants et définissent le caractère calme de ce quartier résidentiel (espace calme).



Figure 171: Ambiances rue Clare - Guaspard Philippe (début du parcours). Source : Auteur2010

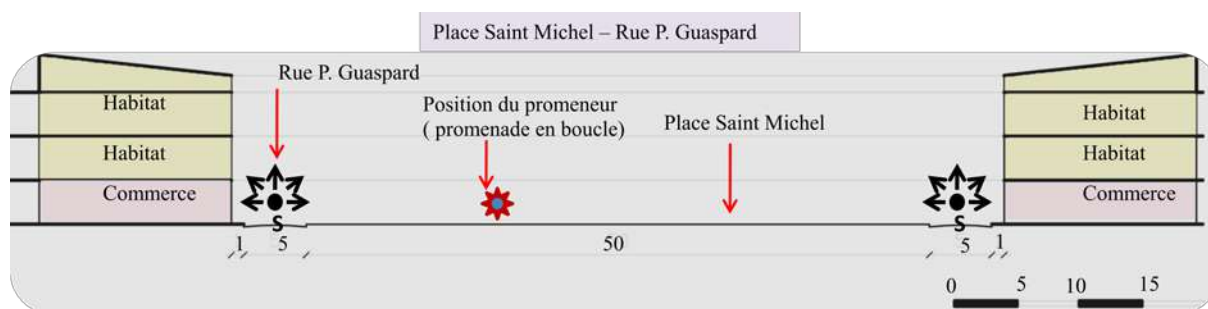


Figure 172: Position du promeneur place Saint Michel - rue Guaspard Philippe. Source : Auteur2010



Figure 173: Ambiances dans la rue Clare - Guaspard (fin de parcours). Source : Auteur2010

Conclusion

L'analyse de la promenade sonore effectuée sur la rue tertiaire Clare - Guaspard Philippe a permis d'obtenir des résultats qui mettent en relation cette forme de rue en 'U' et son environnement sonore.

Les résultats obtenus à partir des images acoustiques permettent de constater que les bruits des sources sonores sont principalement d'origine humaine. Les activités commerciales sont localisées en début du parcours (marché les Capucins) et en fin de celui-ci sur le marché Saint Michel.

Cela a permis aussi de montrer que la propagation sonore dans ce parcours est en rapport au nombre très faible des activités commerciales et une morphologie architecturale d'un gabarit de (R+1 à R+2).

Notons que cette rue est dans une dynamique qui peut lui permettre d'accroître ses activités commerciales et participer ainsi aux ambiances de ce lieu. Ceci est en étroite relation avec les prévisions du projet de 'Bordeaux an 2030' [Plu2010].

L'analyse des promenades sonores effectuées dans les axes structurants a permis d'obtenir des résultats qui mettent en relation cette forme urbaine (rue en U) et son environnement sonore. Les résultats obtenus à partir des images acoustiques permettent de constater que dans ces parcours, les bruits des sources sonores sont principalement d'origine humaine.

CHAPITRE IX CARACTERISTIQUES DES PROMENADES SONORES DES EQUIPEMENTS STRUCTURANTS

Introduction	202
IX.1 Caractéristiques des promenades sonores des marchés	202
IX.1.1 Caractéristiques et identification du parcours du marché de la Lyre (Alger)	203
IX.1.1.1 Paramètres et identification du parcours	203
IX.1.1.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	204
IX.1.1.3 Analyse de l'image acoustique du marché de la Lyre	204
IX.1.1.3.1 Analyse des séquences	204
IX.1.1.3.2 Eléments d'analyse fréquentielle	205
IX.1.1.3.3 Caractéristiques d'une source sonore	207
IX.1.2 Caractéristiques et identification du marché des Capucins (Bordeaux)	207
IX.1.2.1 Paramètres et identification du parcours	207
IX.1.2.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	209
IX.1.3 Caractéristiques et identification du marché Saint Michel (Bordeaux)	210
IX.1.3.1 Paramètres et identification du parcours	210
IX.1.3.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	212
IX.2 Caractéristiques des promenades sonores des gares ferroviaires	212
IX.2.1 Caractéristiques et identification de la promenade sonore de la gare Saint Jean (mardi matin)	213
IX.2.1.1 Paramètres et identification du parcours	213
IX.2.1.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore du parcours	214
IX.2.1.3 Analyse de l'image acoustique (point fixe P1)	214
IX.2.1.3.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	214
IX.2.1.3.2 Analyse de l'image acoustique (P1)	214
IX.2.1.4 Analyse de l'image acoustique de la promenade sonore (P1-P2)	215
IX.2.1.4.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	215
IX.2.1.4.2 Analyse de l'image acoustique	216
IX.2.1.5 Analyse de l'image acoustique (point fixe P2)	216
IX.2.1.5.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	216
IX.2.1.5.2 Analyse de l'image acoustique	217
IX.2.1.6 Analyse de l'image acoustique de la promenade sonore (P2-P3)	217
IX.2.1.6.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	217
IX.2.1.6.2 Analyse de l'image acoustique	218
IX.2.1.7 Analyse de l'image acoustique du point fixe (P3)	218
IX.2.1.7.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	218
IX.2.1.7.2 Analyse de l'image acoustique	219
IX.2.1.8 Analyse de l'image acoustique de la promenade sonore (P3-P4)	219
IX.2.1.8.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	219
IX.2.1.8.2 Analyse de l'image acoustique	219
IX.2.1.9 Analyse de l'image acoustique de la promenade sonore (P4)	220
IX.2.1.9.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	220
IX.2.1.9.2 Analyse de l'image acoustique	221
IX.2.1.10 Analyse de l'image acoustique de la promenade sonore (P4- Fin de parcours)	221
IX.2.1.10.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore	221
IX.2.1.10.2 Analyse de l'image acoustique	221
Conclusion	222

CHAPITRE IX : CARACTERISTIQUES DES PROMENADES SONORES DES EQUIPEMENTS STRUCTURANTS

Introduction :

Pour cette analyse nous avons pris en considération le marché en tant qu'équipement important, occupant ainsi une position stratégique dans la structure de la ville ou du centre ancien.

Pour notre travail d'analyse nous avons pris en charge les trois marchés qui ont participé à l'organisation spatiale et structurelle de la ville ou du centre ancien. Notons que la place Saint Michel s'est transformé en un marché hebdomadaire en plein air donnant une certaine ambiance à ce quartier à dominante résidentielle. Pour tirer des résultats sur les aspects sonores qualitatifs des promenades sonores effectuées à l'intérieur des marchés, la démarche de l'exploitation des données s'est déroulée par plusieurs écoutes sur le parcours permettant ainsi de donner nos impressions sur les ambiances sonores intérieures du marché et d'en déterminer les éléments caractéristiques du paysage sonore de ce lieu commercial urbain.

IX.1 Caractéristiques des promenades sonores des marchés

Tableau 27: Les équipements structurants. Source : Auteur. Campagne de mesures 2009 - 2010

N°	Lieu étudié	Début du parcours	Type d'espace	Gabarit	Activités	Journée	Fin de parcours	Obs
01	Marché de la Lyre	Rue de la Lyre	Fermé	H= 10m	Commerciale	Matin	Porte principale d'accès	Promenade en boucle
02	Marché les Capucins	Accès principal	Fermé	H= 8	Commerciales	Matin	Place des Martyres	Promenade en boucle
03	Marché Saint Michel	Place de la Victoire	Rue en U et en plein air	R+1 à R+3	Administrative et commerciales	Matin	Marché les Capucins	En plein air
04	Gare Saint Jean	Parvis	Variable	-----	Diverses	Matin	Porte principale d'accès	Promenade variable
05	Gare Saint Jean	Parvis	Variable	-----	Diverses	Après midi	Porte principale d'accès	Promenade variable

Afin de faciliter la lecture, nous présentons la démarche suivante :

- Présentation de l'analyse détaillée d'un cas d'étude par type d'axe structurant :
Parcours N°1 Marché de la Lyre (Matin – Promenade en espace fermé).

Parcours N°4 Gare Saint Jean (Matin – espace variable).

- Présentation et identification des caractéristiques sonores (Parcours N°2, 3 et 5) et leur synthèse,
- Mettre en annexe les détails de l'analyse des images acoustiques des cas étudiés (Parcours N°2, 3 et 5).

IX.1.1 Caractéristiques et identification du parcours du marché de la Lyre (Alger)

IX.1.1.1 Paramètres et identification du parcours

Tableau 28: Les paramètres du parcours marché de la Lyre – Matin. Source : Auteur2009

Dimanche 05/04/2009	Matinée ensoleillée
Durée du trajet	04mn35secondes
Température	De saison
Effet du vent	Néant
Fréquentation	Importante
Journées d'activités	Toute la semaine
Horaires	06h 00 à 19h00
Situation	Quartier de la Marine

Le parcours démarre dans la rue adjacente au marché de la Lyre prenant de ce fait les ambiances extérieures de celui-ci. La promenade sonore à l'intérieur du marché est ponctuée par plusieurs moments compte tenu des allées réparties en fonction des types d'activités commerciales. En effet, les ambiances sonores intérieures sont données selon l'allée desservie par les variétés de produits de consommation tels les fruits et légumes, les vitrines de produits de larges consommations, des boucheries ou volailles, les poissonniers ainsi que les vendeurs d'habillement et de tissus. Notons que les accès au marché sont des portes de dimension importantes et laissées complètement ouvertes qui génèrent de ce fait des nuisances qui proviennent des bruits issus du trafic routier extérieur (proximité de la voie). Cela influence pour beaucoup les ambiances intérieures de ce lieu commercial par les crissements de freins et des klaxons qui parviennent à l'intérieur du marché.

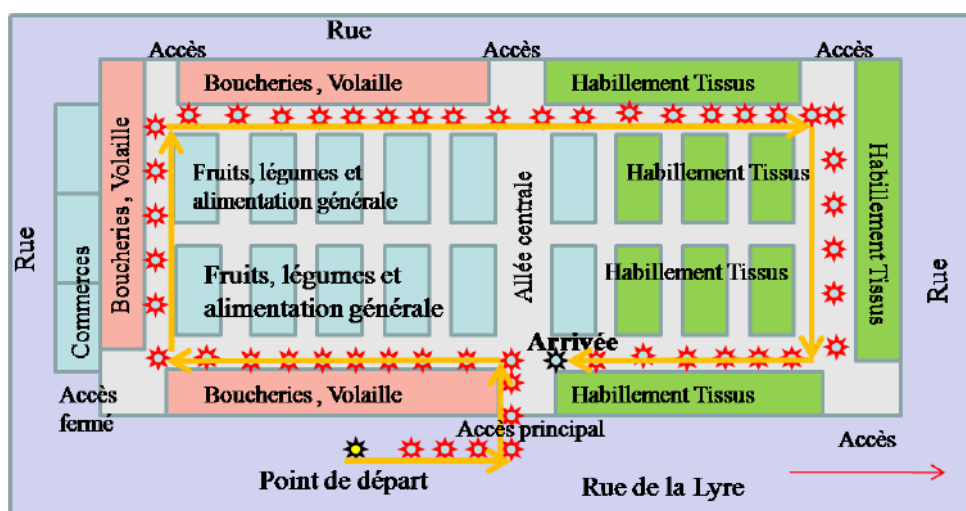


Figure 174: Parcours du marché de la Lyre. Source : Auteur2009

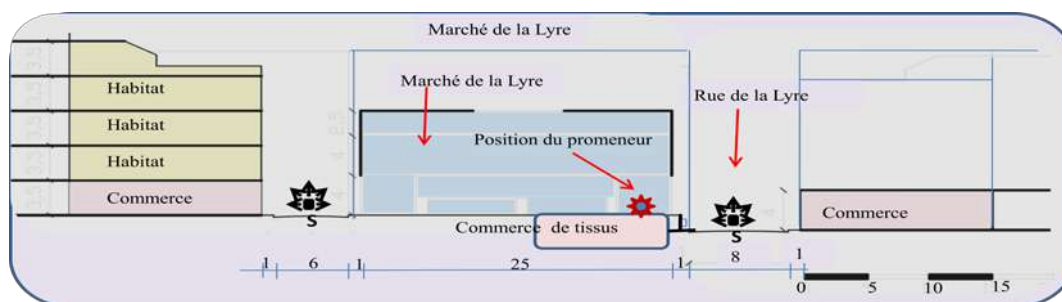


Figure 175: Position du promeneur dans le marché de la Lyre (début du parcours). Source : Auteur2009

IX.1.1.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore

En abordant l'accès au marché, le premier constat est que la proximité de la voie routière avec des niveaux sonores enregistrés de (70 à 80dB) et allant jusqu'à (80 à 90dB) influencent nettement les ambiances de ce marché. En effet, cela provoque des niveaux sonores très élevés dus principalement au phénomène d'accélération-décélération des véhicules, des effets de klaxons en continu ou en discontinu ainsi que des crissements des freins. Les ambiances intérieures du marché reflètent néanmoins les caractéristiques de ce lieu historique avec ses dimensions sociales et culturelles qui sont pour beaucoup pour la forte fréquentation de ce lieu. Ainsi, les niveaux sonores à l'intérieur sont très acceptables (70 à 80dB) en moyenne au vu des comportements des gens par groupement lors des achats et que les conversations entre les gens se font d'une manière habituelle reflétant ainsi les aspects sociaux et culturels. Il est intéressant de constater que les vendeurs procèdent à des ventes en criant et en parlant à haute voix. Ces effets participent pour beaucoup aux ambiances de ce lieu symbolique malgré que certains niveaux sonores atteignent (80 à 90dB) aux fréquences médiums (voix humaines).

IX.1.1.3 Analyse de l'image acoustique du marché de la Lyre

IX.1.1.3.1 Analyse des séquences



Figure 176: Ambiances extérieures du marché de la Lyre (Début du parcours). Source : Auteur2009

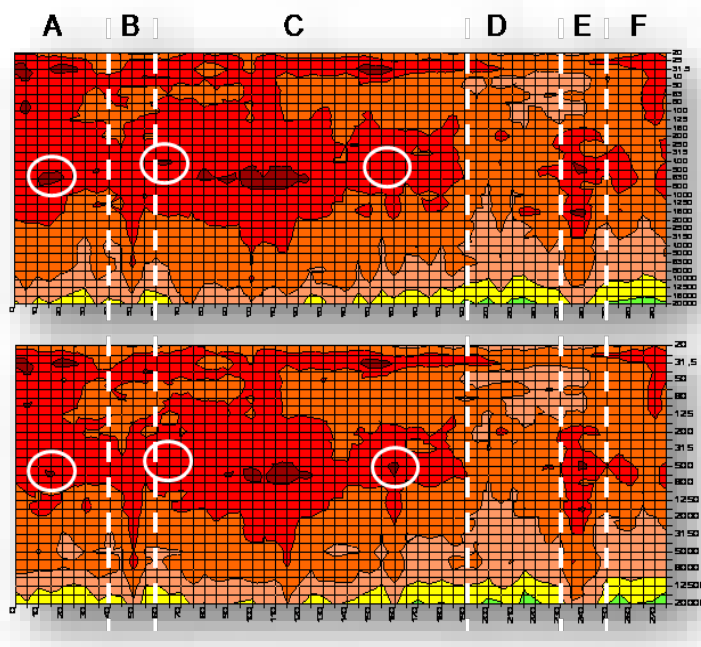


Figure 177: Image acoustique/Marché de la Lyre/OG-OD.

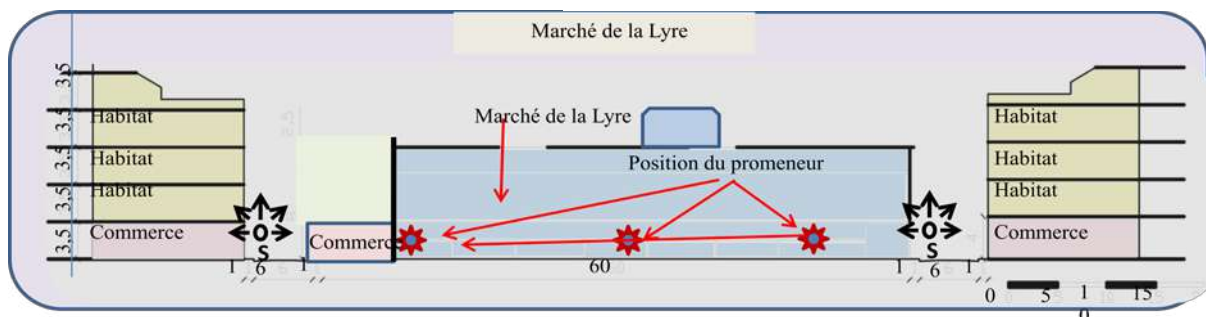


Figure 178: Positions du promeneur dans le marché de la Lyre (parcours interne). Source : Auteur2009

• **Séquence A** : La séquence (A) correspond à une partie du parcours avant l'accès au marché de la Lyre. Celle-ci est très animée par les activités commerciales étalées le long des trottoirs et correspond à de très forts niveaux sonores engendrés par les bruits du trafic routier dont les

voitures circulent à petite vitesse engendrant le phénomène d'accélération-décélération, des bruits des voix humaines ainsi que le bruit des pas des passants.

- **Séquence B** : la première allée à l'intérieur du marché est fortement influencée par la proximité de la voie routière ainsi que des activités qui s'y déroulent aux abords immédiats du marché (produits des fruits et légumes). L'ouverture du rideau métallique avec des bruits très aigus a accentué l'allongement du graphe à toute la gamme des fréquences.

- **Séquence C** : Cette séquence reflète exactement l'ambiance du marché de la Lyre. Elle est marquée par la prédominance des voix humaines des vendeurs de produits ainsi que celles des visiteurs. La variété des activités de large consommation fait naître des petits regroupements de gens, créant de ce fait une ambiance assez spécifique à ce marché. Malgré les niveaux sonores élevés variant de (70 à 80dB) et de (80 à 90dB) sur de larges bandes de fréquences sur la plus grande partie de ce parcours. Du fait de son caractère historique et culturel, ce marché reste toujours l'un des marchés les plus utilisés et le plus visité à Alger.

- **Séquence D** : Cette séquence marque bien une partie de ce marché qui est réservée à la vente des tissus. Un niveau sonore de (50 à 60dB) est largement défini pour ce type d'activités. Le niveau sonore enregistré est moyen (60 à 70 dB) dont nous signalons l'influence de la proximité des autres activités internes du marché génératrices de bruit. Nous notons que dans cette séquence le non regroupement des gens.

- **Séquence E** : la proximité de la voie à côté de l'accès au marché de la Lyre fait que des bruits de klaxons en continu pénètrent à l'intérieur du marché et influencent fortement les ambiances intérieures donnant de ce fait un désagrément intérieur aux gens.

- **Séquence F** : Proximité de l'accès principal : les niveaux enregistrés dans cette séquence sont relativement moyen variant (60 à 70dB) à (70 à 80dB) dans les basses fréquences dus aux bruits du trafic routier. D'autres niveaux sonores de (70 à 80dB) aux fréquences médiums sont dus aux bruits des voix humaines.

IX.1.1.3.2 Eléments d'analyse fréquentielle

- **Basses fréquences**

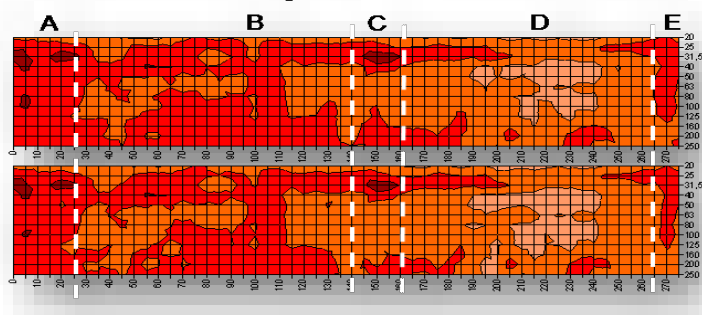


Figure 179: Image acoustique /Marché de la Lyre/Basses fréquences/OG-OD. Source : Auteur2009

Nous constatons que dans les basses fréquences, la perception des niveaux sonores de l'oreille gauche et de l'oreille droite est presque identique. Dans la séquence (A), le promeneur se trouve à l'extérieur du marché, puis entame l'accès du marché et à la séquence (C), le promeneur se trouve à proximité du deuxième accès du marché, ce qui permet de constater les forts niveaux sonores enregistrés (80 à 90dB) dus aux bruits des véhicules (trafic routier). Les niveaux élevés sont généralement dus aux propagations des différentes sources sonores (intérieures et extérieures) en champ diffus engendrés par le fait de la proximité des voies routières dont les véhicules marchent à vitesse réduite avec roulement du moteur et une forte accélération-décélération sur courte distance.

- Fréquences Médiums

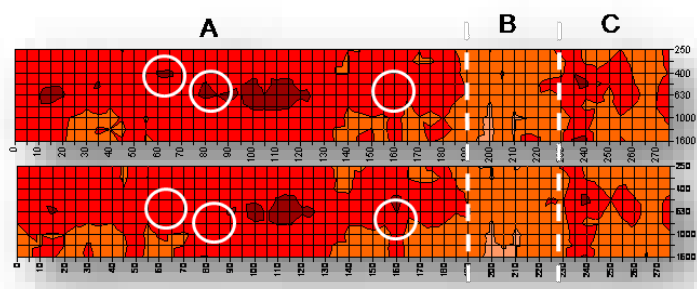


Figure 180: Image acoustique/Marché de la Lyre/Fréquences Médiums/OG-OD. Source : Auteur2009

L'analyse aux fréquences médiums nous a permis de constater une différenciation entre la perception de l'oreille gauche et l'oreille droite. En effet, les niveaux sonores équivalents (80 à 90 dB) venants de la gauche du promeneur sont bien perçus par l'oreille gauche entre (60 et 90s) aux fréquences (400 et 800 Hz) et ne sont pas perçues par l'oreille droite. De même aux environs de (155 et 165s) aux fréquences (400 et 633Hz), nous constatons le phénomène inverse à savoir une bonne perception de l'oreille droite des sources venant du côté droit du promeneur ayant un fort niveau sonore équivalent (80 à 90dB) alors que l'oreille gauche ne les perçoit pas.

Dans cette gamme de fréquences, il est intéressant de constater que le niveau sonore équivalent prédominant est de l'ordre de (70 à 80dB) dans la séquence (A) avec une variation de forts niveaux sonores (80 à 90dB) dus aux voix humaines des vendeurs. La séquence (B) avec un niveau sonore moyen (60 à 70dB) à proximité des vendeurs de tissus. La séquence (C) se situe aux environs de la sortie du marché avec une variété d'activités. La grande ouverture d'accès au marché (grande porte ouverte) permet une perception des bruits venus de l'extérieur du marché, ce qui augmente de ce fait le niveau sonore à l'intérieur du marché.



Figure 181: Ambiances intérieures du marché de la Lyre. Source : Auteur2010

- Hautes Fréquences

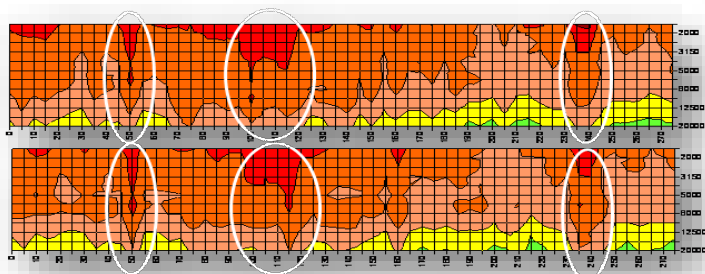


Figure 182: Image acoustique/Marché de la Lyre/Hautes fréquences/OG-OD. Source : Auteur2009

Ce qui est significatif dans ces hautes fréquences est que la perception de l'oreille gauche et identique à celle de l'oreille droite. De même, nous constatons des enregistrements qui touchent

toutes les bandes de fréquences dus aux multiples sources (voies humaines, manipulations des objets en vente, cris des vendeurs).

IX.1.1.3.3 Caractéristiques d'une source sonore



Figure 183: Ambiances marché de la LYRE (fin de parcours). Source : Auteur2010

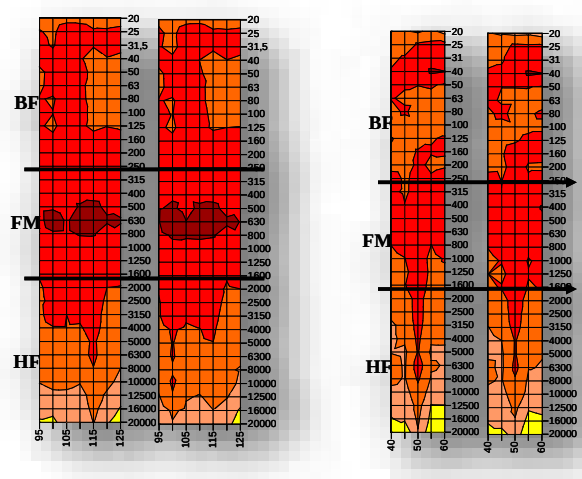


Figure 184: Sources sonores /Marché de la Lyre/Séquences (40s à 60s) et (95s à 125s)/OG-OD. Source : Auteur2009

Dans l'analyse de la source sonore située à la séquence (40 à 60s), il est intéressant de constater que la perception de l'oreille gauche et presque identique à la perception de l'oreille droite et cela sur toute la gamme des fréquences. Cette étendue sur toute la gamme des fréquences est due principalement aux bruits générés par l'ouverture du rideau métallique à l'intérieur du marché qui est bien perçue par les deux oreilles. Sur la deuxième séquence (95s à 125s) située au milieu du parcours, nous constatons le même phénomène de perception par les deux oreilles (immersion dans le monde sonore) avec une légère différence dans les fréquences médiums dus à la concentration des gens d'où le phénomène de diffraction (voies humaines et cris des vendeurs).

Cette étendue aux différentes gammes de fréquences est aussi due au fait de la proximité de la voie routière qui de ce fait l'on perçoit bien des bruits des moteurs en continu (basses fréquences) et de même pour la perception des bruits des gens regroupés parlant à haute voix (fréquences médiums). L'analyse de la promenade sonore effectuée à l'intérieur du marché de la Lyre en tant qu'espace fermé a permis d'obtenir des résultats qui mettent en relation l'organisation spatiale, fonctionnelle et des activités qui s'y déroulent avec leur environnement sonore.

Les résultats obtenus à partir des images acoustiques permettent de constater que les bruits des sources sonores sont principalement d'origine humaine, néanmoins une influence est due au trafic routier situé à proximité du marché.

Les sons enregistrés sont présents sur tout le parcours est formé avec cette forme architecturale des ambiances à l'intérieur du marché ponctuées par plusieurs moments compte tenu des allées réparties en fonction des types d'activités commerciales.

IX.1.2 Caractéristiques et identification dumarché des Capucins (Bordeaux)

IX.1.2.1 Paramètres et identification du parcours

Tableau 29: Les paramètres du parcours marché les Capucins – Matin. Source : Auteur2010

Dimanche 30/01/2010	Matinée ensoleillée
Durée du trajet	02mn50secondes
Température	De saison
Effet du vent	Néant
Fréquentation	Importante
Journées d'activités	Toute la semaine
Horaires	06h 00 à 13h00
Situation	Centre ancien de Bordeaux

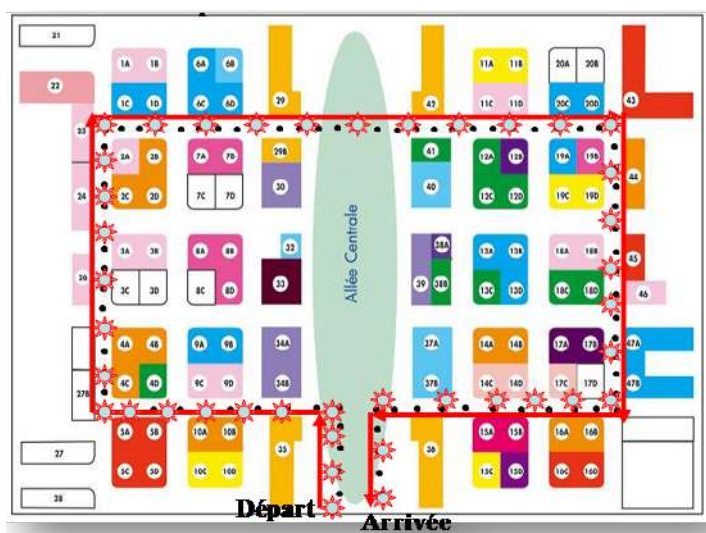


Figure 185: Parcours intérieur du marché les Capucins. Source : Auteur2010

Le parcours démarre sur une partie du parcours à l'extérieur du marché les Capucins, puis continue à l'intérieur de celui-ci faisant une boucle complète. La promenade sonore à l'intérieur du marché des Capucins est ponctuée par plusieurs moments compte tenu des allées réparties en fonction des types d'activités commerciales. En effet, les ambiances sonores intérieures sont données selon l'allée desservie par les variétés de produits de consommation des fruits et légumes situés dans l'allée principale, les fromageries, les vitrines de boucheries ou volailles ainsi que les poissonniers. Chaque allée est définie par une ambiance propre aux activités qui s'y déroulent. Nous remarquons que dans ce marché les commerces d'habillement ou de tissus se déroulent à l'extérieur du marché et répartis dans des étalages uniquement sur un seul côté.

Notons que les accès au marché sont des portes de dimension importantes donnant sur l'allée principale. Ces accès sont laissés complètement ouverts et ne génèrent pas de nuisances provenant de l'extérieur. La conception des espaces extérieurs y est pour beaucoup pour les ambiances intérieures qui définissent ce marché comme espace très calme et convivial.

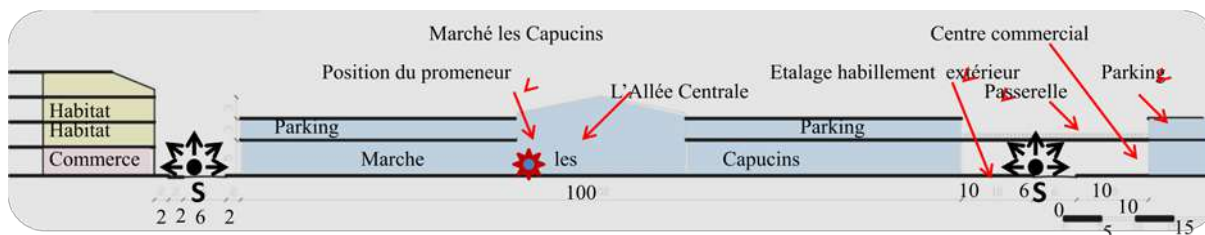


Figure 186: Position du promeneur au marché les Capucins (début du parcours). Source : Auteur2010

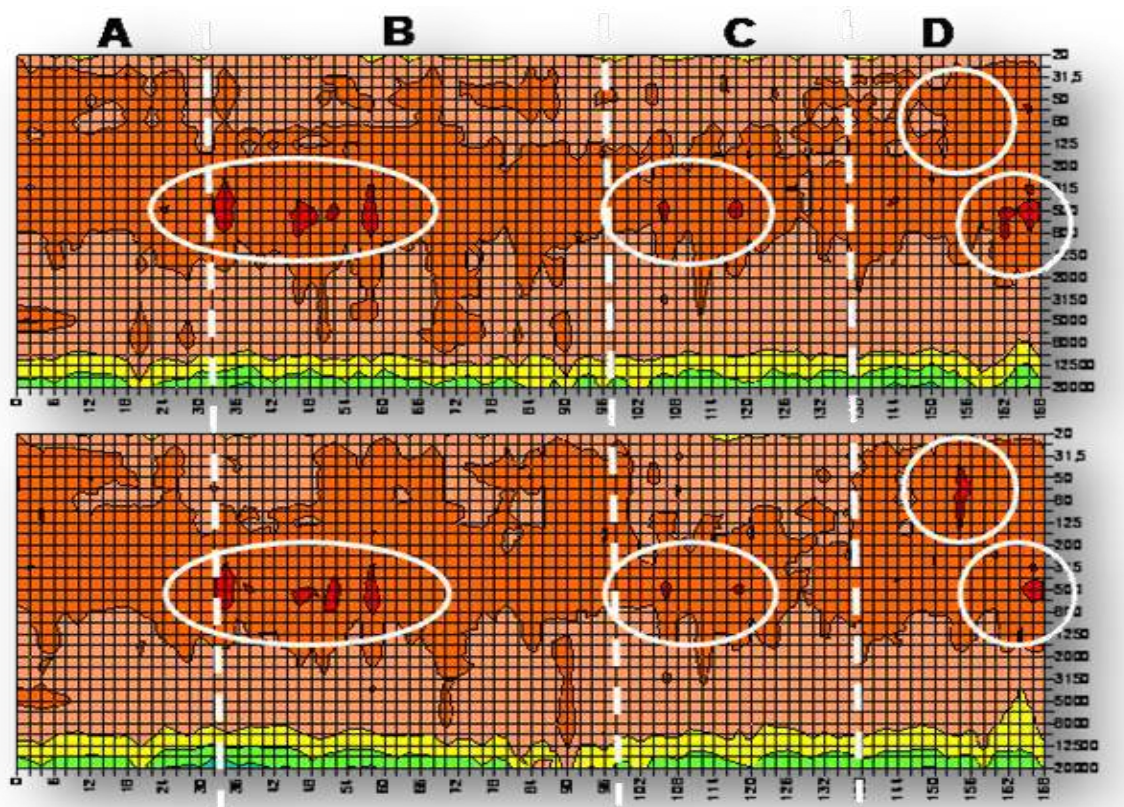


Figure 188: Image acoustique/Marché les Capucins/OG-OD.Source : Auteur2010



Figure 187: Ambiances extérieures du marché les Capucins. Source : Auteur2010

IX.1.2.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore

Accéder au marché des Capucins, c'est rentrer dans le cœur de bordeaux. Aussi dès qu'on arrive à proximité de cet équipement urbain qui a participé à la structure du centre ancien, les premiers éléments forts sont son intégration par rapport à son environnement sont la hiérarchie des espaces qui le façonnent ainsi que sa complémentarité avec les activités environnantes. Les niveaux sonores enregistrés (50 à 60 dB) et (60 à 70dB) reflètent bien les aspects qualitatifs de ce lieu urbain. La fluidité de la circulation ainsi que les espaces intermédiaires jouent le rôle d'espaces tampons et d'éloignement sur lesquels s'ajoutent des activités commerciales donnant ainsi une variété de séquences avant d'accéder à l'intérieur du marché. Les ambiances intérieures reflètent bien les caractéristiques de cet équipement par les dimensions sociales et culturelles (culture européenne) qui sont pour beaucoup pour la qualité environnementale et sonore. Les niveaux sonores n'atteignent que rarement les (70 à 80dB), cela est du aux voix humaines qui s'ajoutent aux voix de quelques vendeurs (poissonniers, les bouchers) ou la clientèle est regroupée. Le regroupement des gens autour d'une activité n'entraîne pas automatiquement des discussions à voix haute. Notons que les niveaux sonores enregistrés (60 à 70dB) dans les fréquences médiums (voix humaines) reflètent bien l'ambiance humaine de ce lieu malgré la proximité de la voie routière qui n'influe en rien sur l'environnement sonore ainsi que sur les aspects qualitatifs du marché les Capucins (Conception du plan masse en fonction de son environnement immédiat).

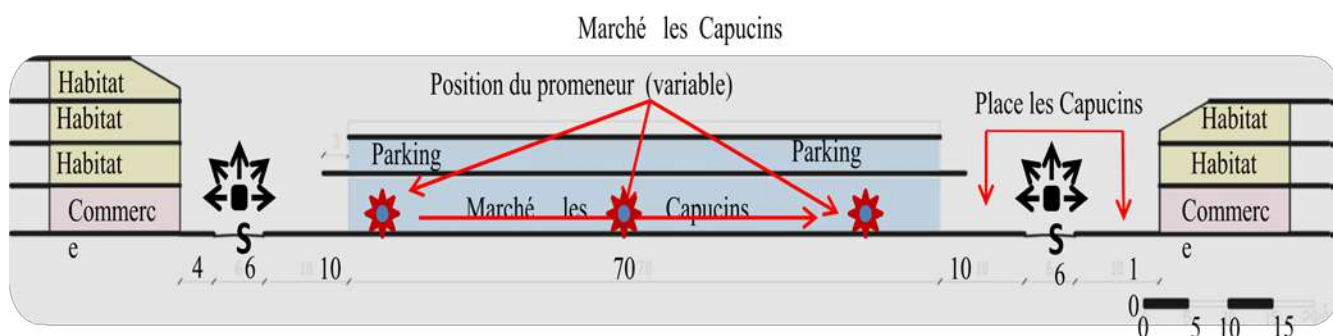


Figure 189: Position du promeneur intérieur du marché les Capucins. Source : Auteur2010



Figure 190: Ambiances intérieures du marché les Capucins. Source : Auteur2010



Figure 191: Ambiances du marché les Capucins. Fin du parcours. Source : Auteur2010

L'analyse de la promenade sonore effectuée à l'intérieur du marché des Capucins a permis d'obtenir des résultats qui mettent en relation l'organisation spatiale, fonctionnelle des activités qui s'y déroulent avec leur environnement sonore. Les résultats obtenus à partir des images acoustiques permettent de constater que les bruits des sources sonores sont principalement d'origine humaine. Les sons enregistrés sont présents sur tout le parcours et forment avec cette morphologie architecturale des ambiances humaines compte tenu des allées réparties en fonction des types d'activités commerciales. La conception des espaces intérieurs et extérieurs du marché par des espaces tampons, une hiérarchie fonctionnelle et spatiale des activités ainsi que l'emplacement du parking jouent un rôle important dans les aspects qualitatifs du marché des Capucins.

IX.1.3 Caractéristiques et identification du marché Saint Michel

IX.1. 3.1 Paramètres et identification du parcours

Tableau 30: Les paramètres du parcours marché Saint Michel. Source : Auteur2010

Dimanche05/04/2009	Matinée ensoleillée
Durée du trajet	05mn14secondes
Température	De saison
Effet du vent	Néant
Fréquentation	Importante
Journées d'activités	Vendredi – Samedi - Dimanche
Horaires	06h 00 à 13h00
Situation	Centre ancien de Bordeaux

Le parcours démarre en fin de la rue Guaspard Philippe sur une partie du parcours en début du marché Saint Michel, puis continu à l'intérieur de celui-ci faisant une boucle complète. La promenade sonore à l'intérieur du marché Saint Michel est ponctuée par deux moments répartis en fonction des types d'activités commerciales. En effet, les ambiances sonores intérieures sont en rapport avec les activités qui s'y déroulent. La première partie du parcours concerne les activités commerciales de l'habillement et le commerce des tissus en général. La seconde partie du parcours passe par les étalages des commerces des fruits et légumes puis revient sur le commerce d'habillement en faisant une boucle complète sur le marché. Notons que les passages à l'intérieur de ce marché sont régulés par l'emplacement des étalages métalliques qui permettent la fluidité des passages aux visiteurs. La répartition des espaces et leur mode d'occupation y est pour beaucoup pour les ambiances intérieures qui définissent ce marché comme espace très convivial.

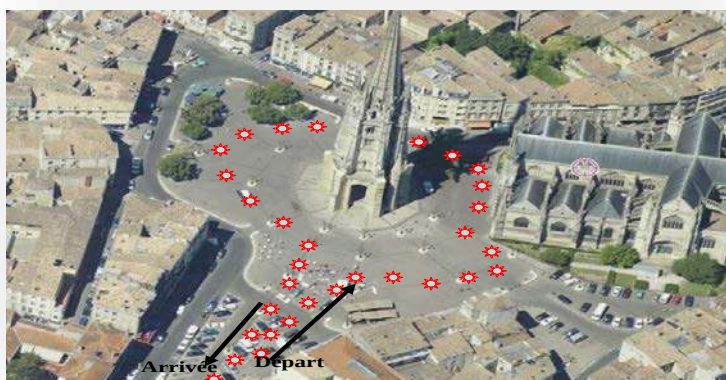


Figure 192: Parcours en boucle place Saint Michel. Source : Auteur2010

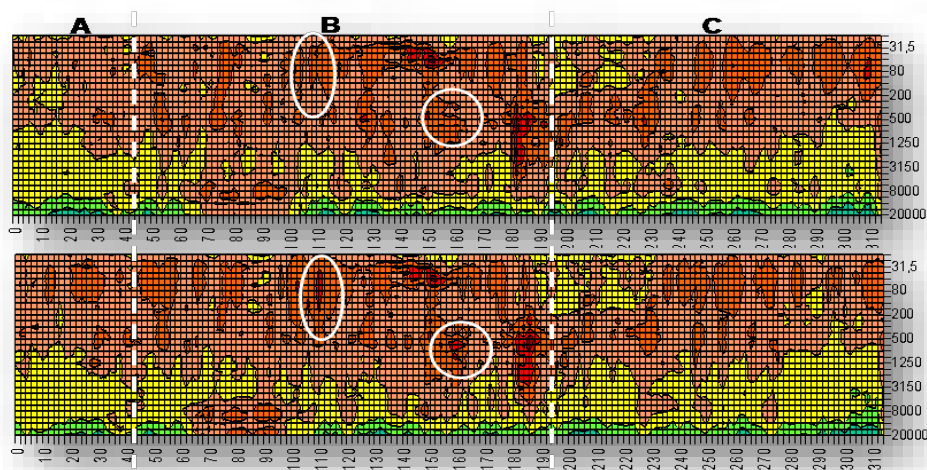


Figure 193: Image acoustique/marché St Michel/OG-OD.Source : Auteur2010



Figure 194: Ambiances marché St Michel. Début du parcours. Source : Auteur2010

IX.1.3.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore

La prise en compte de ce type de marché résulte de plusieurs paramètres dont nous citerons les plus importants à savoir, le type de personnes d'origine maghrébine qui est pour une grande influence sur les ambiances de ce lieu ainsi que la particularité d'une activité uniquement hebdomadaire (samedi matin et dimanche matin). En effet, les niveaux sonores enregistrés dans ce parcours sont relativement peu importants (50 à 60dB) dans la gamme des basses fréquences montrant de ce fait que les bruits du trafic routier n'influencent pas sur l'ambiance de ce marché (propagation des sons en plein air) [Bar et al1981]. Les niveaux sonores (40 à 50dB) reflètent bien l'ambiance qui règne dans ce lieu. Les niveaux sonores (60 à 70dB) sont dus généralement à l'addition des niveaux sonores des bruits générés par les véhicules qui passent ou les bruits des voix humaines des personnes qui parlent à haute voix. Néanmoins l'ambiance du marché Saint Michel reflète bien les caractéristiques sonores de ce lieu dont la morphologie urbaine (propagation en plein air) n'a pas d'influence directe sur la propagation des bruits mais donne une certaine qualité esthétique à son environnement.



Figure 196: Ambiances marché St Michel. Fin du parcours. Source : Auteur2010

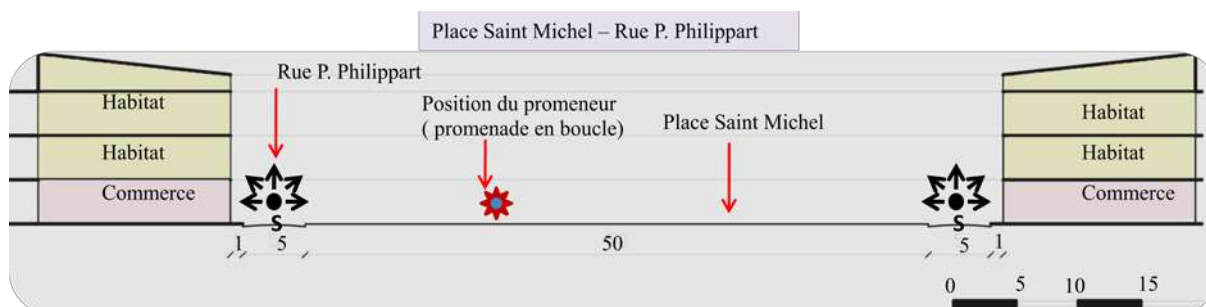


Figure 195: Position du promeneur place Saint Michel (Parcours en boucle). Source : Auteur2010

L'analyse des promenades sonores effectuées dans les marchés a permis d'obtenir des résultats qui mettent en relation les différentes morphologies des marchés (Architecture intérieure), le principe d'organisation spatiale (distribution fonctionnelle des activités). Les résultats obtenus à partir des images acoustiques indiquent que dans ces parcours, les bruits des sources sonores sont principalement ceux d'origine humaine.

IX.2 Caractéristiques des promenades sonores des gares ferroviaires

Avant d'entamer l'analyse des images acoustiques de cet équipement urbain, il est important pour nous de donner les éléments explicatifs, les principes ainsi que les objectifs à atteindre. Ainsi, dans cette partie nous avons définis les éléments forts intéressants de conception et d'organisation spatiale de cet équipement public pouvant être déterminant dans la mise en valeur ou la prise en charge des ambiances dans ces lieux. Il est intéressant de déceler des paramètres ou outils pouvant nous permettre de prendre en charge dans une perspective de qualité de cadre de vie des citoyens. Pour ce faire nous avons pris comme cas d'études quatre parcours, le mardi (matin et après-midi) comme journée de semaine et le samedi (matin et après-midi) comme journée de fin de semaine.

Pour tirer des résultats sur les aspects sonores qualitatifs des promenades sonores de la gare Saint Jean effectuée le mardi matin, la démarche de l'exploitation des données s'est déroulée par plusieurs écoutes sur le parcours permettant ainsi de donner nos impressions sur les ambiances sonores des espaces extérieurs et intérieurs qui composent la gare Saint Jean et d'en déterminer les éléments caractéristiques du paysage sonore de ces lieux urbains.

IX.2.1 Caractéristiques et identification de la promenade sonore de la gare Saint Jean (mardi matin)

IX.2.1.1 Paramètres et identification du parcours

Tableau 31: Les paramètres du parcours gare Saint Jean – Matin. Source : Auteur2010

Mardi 20/04/2010	Matinée ensoleillée
Durée du trajet	37mn34secondes
Température	De saison
Effet du vent	Néant
Fréquentation	Importante et variable
Journées d'activités	Toute la semaine
Horaires	04h 00 à 01h00
Situation	Centre ancien de Bordeaux

Le parcours démarre à proximité de l'accès principal de la gare (P1). La position du promeneur est située à une distance telle que le principe général de propagation des sons se fait en plein air (propagation en plein air). A partir du point fixe (P1), le promeneur continue son parcours le long de la gare en passant par la station (tram et bus) et continue sur le trottoir de la voie routière pour arriver en point (P2) situé sur le pont. Du point (P2), le promeneur va poursuivre une partie du parcours en plein air et une partie complètement à l'intérieur de la gare (voir séquences P2-P3) pour arriver au point fixe (P3) situé sur le bord du quai (propagation en milieu clos). Du point fixe (P3), le parcours continu en milieu fermé en passant par le point fixe (P4) situé dans la grande halle de la gare et se termine au point de départ. Cela permet d'avoir plusieurs situations d'ambiances qui peuvent nous permettre d'apprécier les différentes caractéristiques du paysage sonore dans et aux alentours de la gare.

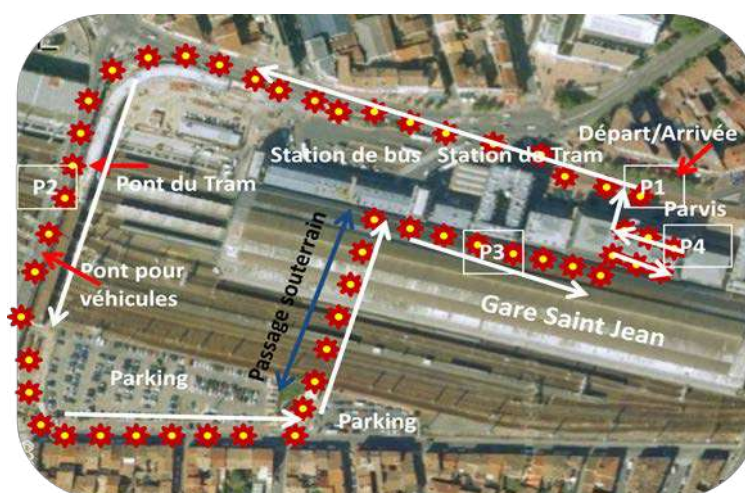


Figure 197: Parcours gare Saint Jean. Source : Auteur2010

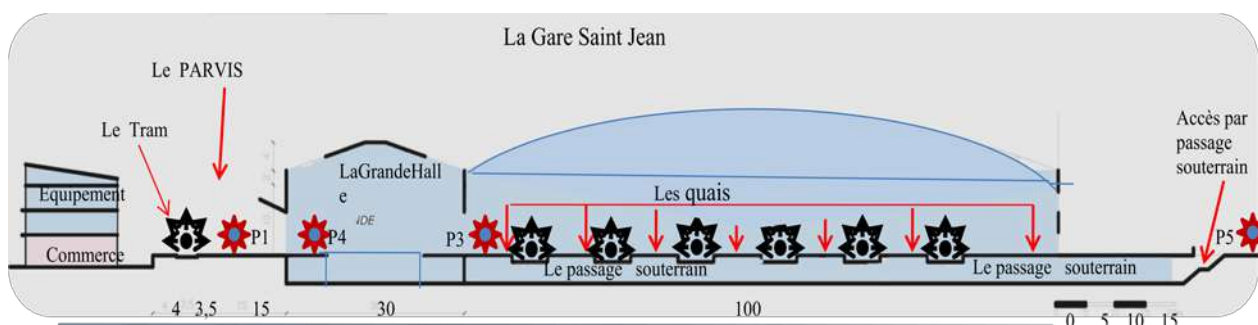


Figure 198: Positions du promeneur aux points fixes (P1 en extérieur sur le Parvis, P4 dans la grande halle, P3 sur les quais). Source : Auteur2010

IX.2.1.2 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore du parcours

L'analyse du parcours de la gare Saint Jean en général permet d'avoir une multitude de séquences en corrélation avec l'environnement sonore de ce lieu. Cela nous a permis de percevoir qu'à proximité de la gare, les bruits des personnes et le bruit des objets (valises, chariots) sont très dominants et reflètent l'ambiance humaine à proximité de la gare. Sur le parcours en plein air, on constate la prédominance du trafic routier dont le niveau sonore n'est pas très élevé.

La circulation aux environs de la gare Saint Jean est fluide, elle est gérée par des feux tricolores permettant ainsi d'avoir des niveaux sonores acceptables. Cela nous a permis d'enregistrer des niveaux (60 à 70dB) allant jusqu'à (70 à 80dB) pour les sources du trafic routier qui caractérisent cette partie du parcours. Les niveaux sonores (70 à 80dB) et (80 à 90dB) en taches continues représentent le bruit des trains (TGV et trains de marchandises) qui sont significatifs aux points fixes (P2) et (P3). Ces niveaux enregistrés caractérisent bien les sources ayant un niveau sonore élevé qui masquent de ce fait toutes les sources ayant un niveau sonore plus petit (effet de masque).

IX.2.1.3 Analyse de l'image acoustique (point fixe P1)

IX.2.1.3.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore

Les caractéristiques principales du paysage sonore identifiées au point fixe (P1) reflètent les ambiances humaines de ce lieu. Les niveaux sonores équivalents prédominants enregistrés sur la période (290s) sont de (60 à 70dB). En effet la conception de cet espace met en relief l'accessibilité de la gare par un jeu d'espaces intermédiaires entre l'accès principal et son environnement immédiat. La proximité de la voie du tram n'influe pas sur le paysage sonore de ce lieu, au contraire la proximité de ce type de transport permet d'avoir une barrière entre les bruits du trafic routier et l'espace principal d'accès à la gare Saint Jean (principe d'espace tampon ou d'éloignement).

IX.2.1.3.2 Analyse de l'image acoustique (P1)

L'analyse de l'image acoustique du point fixe (P1) reflète exactement les niveaux sonores enregistrés. Les niveaux sonores enregistrés dans un champ libre (50 à 60dB) et (60 à 70dB) caractérisent bien les ambiances aux alentours de l'accès principal de la gare défini en tant qu'espace calme. La perception des sons de l'oreille gauche est plus importante que celle de l'oreille droite tenant compte de la position du promeneur vis-à-vis des sources. Les sources sont du côté droit du promeneur. Dans les basses fréquences les niveaux sonores sont de (60 à 70dB) sur l'ensemble du parcours et dans toute la gamme de fréquences. Les niveaux sonores enregistrés (70 à 80dB) aux séquences (50 à 70s), (120 à 140s) et (210 à 240s) aux fréquences

(40 à 100Hz) sont mieux perçus par l'oreille droite que l'oreille gauche tenant que la source se trouve du côté droit du promeneur.

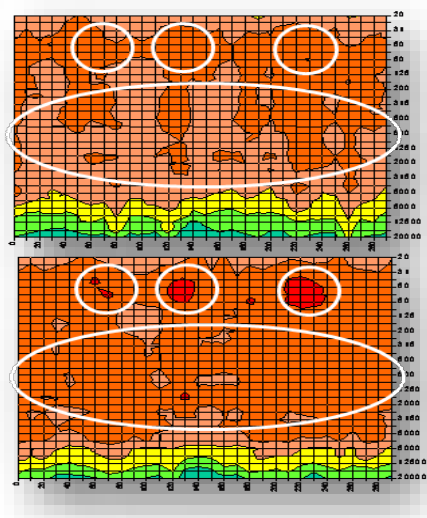


Figure 199: Image acoustique/Gare St Jean/ (point fixe P1)/Mardi matin/OG-OD. Source : Auteur2010



Figure 200: Ambiances du Parvis (gare Saint Jean (P1)). Source : Auteur2010

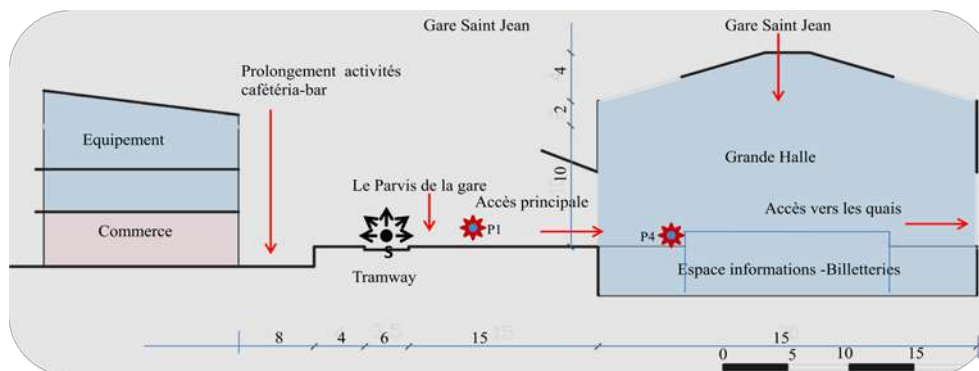


Figure 201: Position du promeneur au point fixe (P1 en extérieur sur le Parvis et P4 dans la grande halle). Source : Auteur2010

IX.2.1.4 Analyse de l'image acoustique de la promenade sonore (P1-P2)

IX.2.1.4.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore

Dans ce parcours il est intéressant de constater que le niveau prédominant enregistré (niveau de fond) est de (60 et 70dB) et reflète néanmoins les caractéristiques sonores de ce parcours. L'existence d'une variété de bruits d'origine différentes (bruits du trafic routier, du tram, des personnes, bruits des objets) nous permettent d'apprécier ce parcours en le qualifiant d'un espace non bruyant. En effet les niveaux sonores les plus importants dans ce parcours sont de l'ordre de (70 à 80dB) et sont dus au bruit du trafic routier en général (basses fréquences). Mais il est intéressant de constater que les bruits de sources ayant un niveau sonore inférieur sont très bien perçus.

IX.2.1.4.2 Analyse de l'image acoustique

L'analyse de cette image acoustique reflète bien le parcours emprunté dont le bruit du trafic routier est omniprésent. En effet les niveaux sonores enregistrés (70 à 80dB) dans les basses fréquences (31,5 à 125Hz) représentent les caractéristiques du bruit du trafic routier. La présence de deux stations de bus, l'une à côté de la gare (deuxième aile) et l'autre du côté de la station du tram ainsi que la voie de desserte confirme cette donnée. Les sons sont mieux perçus par l'oreille droite que par l'oreille gauche sur tout le parcours et à toute la gamme des fréquences. Notons que les niveaux sonores (70 à 80 dB) dans les fréquences médiums et dans les hautes fréquences sont bien perçus par l'oreille droite et sont dus aux bruits des personnes et des objets (cercles et ellipse).

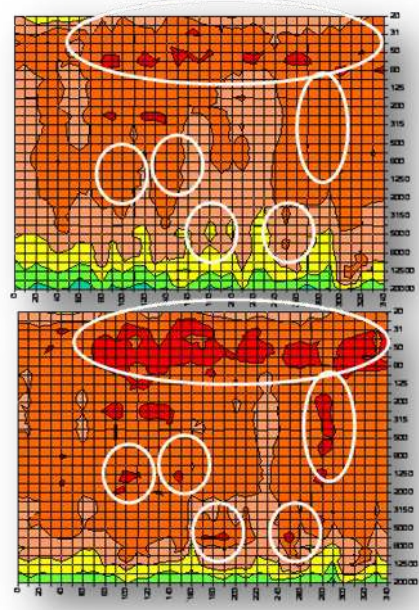


Figure 202: Image acoustique/Gare St Jean/(P1 – P2)/ mardi matin. OG/OD. Source : Auteur2010



Figure 203: Ambiances gare St Jean à l'extérieur - Parvis et station de bus (P1-P2). Source : Auteur2010

IX.2.1.5 Analyse de l'image acoustique (point fixe P2)

IX.2.1.5.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore

Il est à signaler que le point fixe (P2) se trouve sur le pont reliant les deux côtés de la gare. L'analyse au point fixe (P2) définie par la prédominance du trafic routier qui donne lieu à une qualification de cet espace comme un espace bruyant. La présence des trains situés sous le pont au point fixe d'enregistrement (P2) augmente ainsi cette nuisance par la présence d'un bruit en continu de niveaux sonores (70 à 80dB) et (80 à 90 dB) dans la gamme des fréquences (60 à 250Hz) et sur toute la durée d'enregistrement.

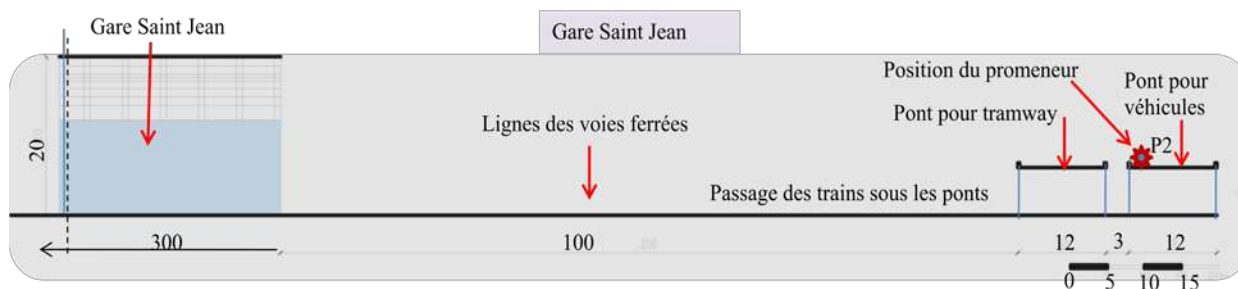


Figure 204: Position du promeneur au point fixe P2 (sur le pont pour véhicules). Source : Auteur2010

IX.2.1.5.2 Analyse de l'image acoustique

L'analyse de l'image acoustique est très significative par les niveaux sonores enregistrés. Les niveaux sonores (70 à 80dB) et (80 à 90dB) enregistrés sont dus aux passages de trains. Les fréquences moyennes enregistrent des niveaux (60 à 70dB) et (70 à 80dB) sur presque toute la gamme des fréquences et sur toute la durée d'enregistrement. Notons que dans les fréquences médiums aux séquences (20 à 40s), (70 à 80s) et (110 à 130s) aux fréquences (1000 à 2500Hz) sont mieux perçus par l'oreille droite que l'oreille gauche tenant compte de la position de la source par rapport au promeneur. L'analyse des hautes fréquences permet de constater que la perception de l'oreille droite et n'est pas identique à l'oreille gauche, ainsi l'oreille droite perçoit mieux les niveaux compte tenu de la position de la source à droite du promeneur.

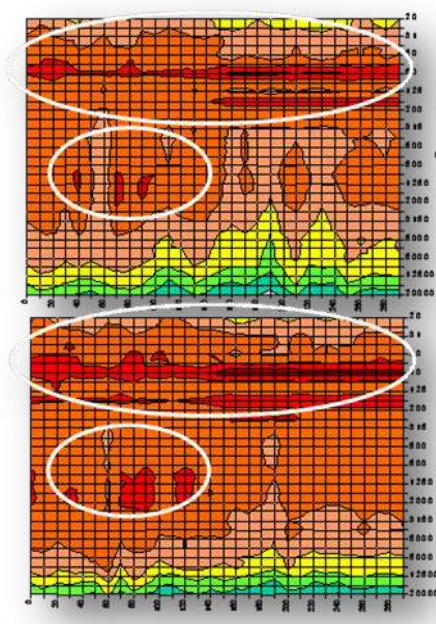


Figure 205: Image acoustique/Gare St Jean/(point fixe P2)/Mardi matin/OG-OD. Source : Auteur2010



Figure 206: Sources sonores (P1 sur le pont). Source : Auteur2010

IX.2.1.6 Analyse de l'image acoustique de la promenade sonore (P2-P3)

IX.2.1.6.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore

L'analyse de la promenade sonore (P2-P3) identifie deux séquences bien distinctes à savoir la première au point fixe (P2) caractérisée par le bruit du trafic routier (propagation en plein air) (séquence A) et la seconde qui est située à l'intérieur de la gare St Jean (propagation dans un espace fermé) (séquences B et C). L'enregistrement des niveaux sonores en champ libre (50 à 60dB) et (60 à 70dB) reflètent les caractéristiques sonores de l'espace en plein air (espace extérieur sans obstacles). Les niveaux sonores (70 à 80dB) enregistrés en champ libre sont mieux perçus par les deux oreilles en fonction de la position du promeneur vis-à-vis de la source. La séquence (B) reflète l'identification du passage couvert pour accéder aux quais ayant pour niveaux sonores (50 à 60 dB) qui caractérise un espace transitoire très calme (transition entre l'extérieur et les quais). La séquence (C) quant à elle caractérise le paysage sonore à l'intérieur de la gare St Jean (sur les quais) d'espace très bruyant ayant pour autres difficultés le non compréhension des autres sources de bruits (effet de masque) dus à la présence des trains (TGV et trains de marchandises). Les gens sont obligés de parler à haute voix pour se faire entendre quand les trains passent (espace fermé et phénomène de résonnance).



Figure 207: Sources sonores à l'extérieur de la gare (P2-P3). Source : Auteur2010

IX.2.1.6.2 Analyse de l'image acoustique

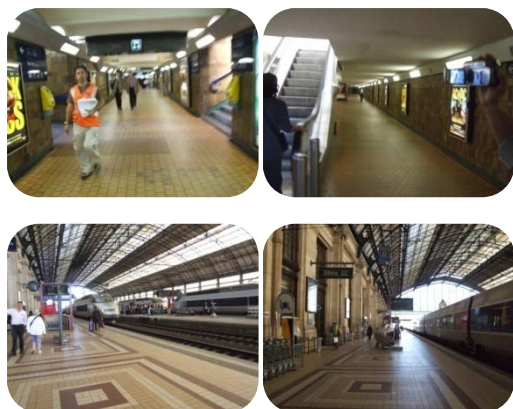


Figure 208: Ambiances intérieures (passage souterrain et les quais). Source : Auteur2010

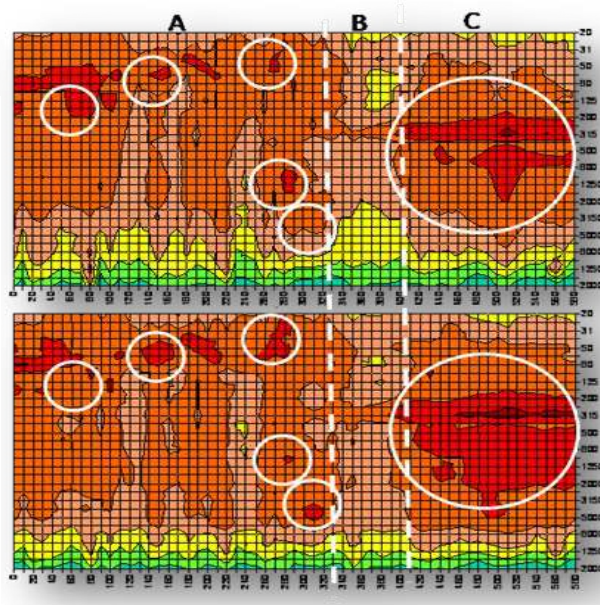


Figure 209: Image acoustique/Gare St Jean/(P2 – P3)/ Mardi matin/OG-OD. Source : Auteur2010

L'analyse de l'image acoustique de cette promenade permet d'identifier exactement les trois séquences analysées précédemment. Dans les basses fréquences la perception des sons est presque identique pour les deux oreilles. Les niveaux enregistrés dans le champ libre (séquence A) sont dus aux bruits des trains (60 à 70 dB) et du trafic routier (70 à 80dB) (phénomène d'accélération sur courte durée) et sont bien perçus par les deux oreilles en tenant compte de la position de la source par rapport au promeneur. Dans les séquences (B) et (C) les niveaux sonores dans les basses fréquences (50 à 60dB) et (60 à 70dB) sont dus aux sources intérieures de la gare (bruits des objets, chariots). Aux fréquences médiums la perception des sons est identique pour les deux oreilles dans les séquences (A) et (B). La séquence (C) permet de constater qu'aux fréquences médiums l'existence de plusieurs sources sonores (bruits des trains, bruits des personnes, bruits des objets...). Dans les hautes fréquences les niveaux sonores enregistrés (40 à 50dB) et (50 à 60dB) dus aux voix des femmes, des enfants et d'autres sources (difficilement repérables par l'écoute) sont perçus d'une manière identique par les deux oreilles sur tout le parcours et sur l'ensemble de la gamme des fréquences.

IX.2.1.7 Analyse de l'image acoustique du point fixe (P3)

IX.2.1.7.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore

L'analyse de l'environnement sonore au point fixe (P 3) situé sur les quais permet de relater une ambiance dominée par le bruit en continu des trains (taches rouges en bandes continues). Cela engendre un bruit de fond (60 à 70dB) aux fréquences (80 à 800Hz) qui va influencer énormément la perception des sons. En effet ce phénomène est spécifique aux grandes salles telles que les gares où il est difficile d'entendre correctement les paroles ou le son des bruits des sources diverses qui existent dans ces lieux (bruits des personnes, des chariots, des enfants, des

hauts parleurs, des trains..). Ces espaces sont généralement qualifiés d'espaces bruyants et gênants.

IX.2.1.7.2 Analyse de l'image acoustique

Dans l'analyse de l'image acoustique au point fixe (P3), il est intéressant de constater l'enregistrement de niveaux sonores (30 à 40dB) et (40 à 50dB) dans les basses fréquences (inférieur à 80Hz) et dans les hautes fréquences (supérieur à 8000Hz) sont identiques pour les deux oreilles. Les niveaux sonores enregistrés (60 à 70dB) et (70 à 80dB) dans tout le parcours sont dus aux bruits des trains à l'arrêt et d'autres qui circulent même temps et génèrent un bruit de fond qui masque de ce fait le bruit des autres sources environnantes. Les niveaux sonores (60 à 70dB) situés dans la séquence (0 à 130s) aux fréquences (800 à 200Hz) sont dus aux bruits des roues des chariots et des objets divers. Cet espace est qualifié d'espace très bruyant au vu des sources de bruit existantes dans ce lieu.

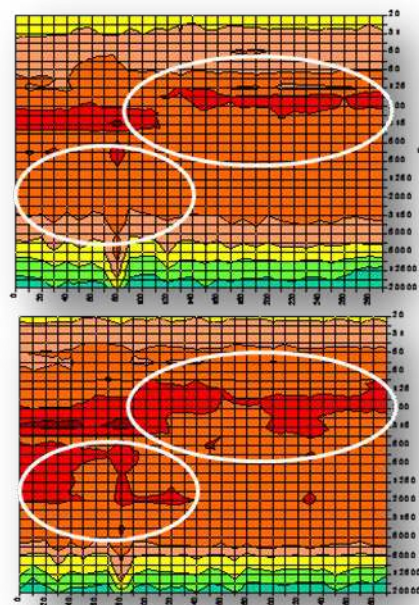


Figure 210: Image acoustique/Gare St Jean/(point fixe P3)/Mardi matin/OG-OD. Source : Auteur2010



Figure 211: Sources sonores intérieur de la gare St Jean (sur les quais P3). Source : Auteur2010

IX.2.1.8 Analyse de l'image acoustique de la promenade sonore (P3-P4)

IX.2.1.8.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore

L'analyse de l'environnement sonore de cette promenade sonore est caractérisée par une ambiance dite assez calme se situant dans un espace fermé à dominante humaine. L'espace intérieur de la grande salle est très important et est conçu et réalisé en fonction des activités spécifiques à ce lieu. L'espace est dominé par le bruit des voix humaines, le bruit des hauts parleurs qui annoncent les informations ainsi que celui du tableau électronique. Néanmoins les niveaux enregistrés qualifient cet espace de non bruyant.

IX.2.1.8.2 Analyse de l'image acoustique

L'analyse de l'image acoustique de cette promenade sonore à l'intérieur de la grande salle d'attente et d'information est très significative par rapport aux enregistrements des niveaux sonores. En effet les niveaux sonores sont de l'ordre de (50 à 60dB) et (60 à 70dB) sur l'ensemble de la gamme des fréquences. Dans les basses fréquences les niveaux enregistrés sont de (50 à 60dB) sont bien perçus par les deux oreilles. Dans les fréquences médiums les niveaux enregistrés (60 à 70dB) caractérisent les voix humaines sont mieux perçus par l'oreille droite

que par l'oreille gauche, en rapport avec la position du promeneur. Dans les hautes fréquences les niveaux enregistrés sont de l'ordre de (30 à 40dB) et (40 à 50dB) et permettent de percevoir les sources de bruits telles les voix de femmes, des enfants et le bruit du tableau électronique.

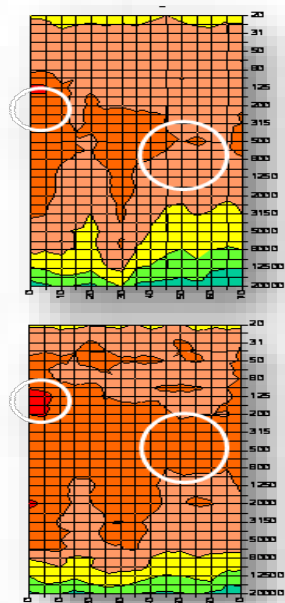


Figure 212: Image acoustique/Gare St Jean/(P3-P4)/Mardi matin/OG-OD.Source : Auteur2010



Figure 213: Ambiances intérieures de la gare St Jean (P3-P4). Source : Auteur2010

IX.2.1.9 Analyse de l'image acoustique de la promenade sonore (P4)

IX.2.1.9.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore

Idem que la précédente analyse, celle-ci présente les mêmes caractéristiques des ambiances qui sont générés par les voix humaines donnant ainsi un caractère spécifique à ce lieu le qualifiant d'espace calme. Les niveaux enregistrés les plus importants se trouvent dans la gamme des fréquences médiums qui caractérisent les bruits des voix humaines. Ces niveaux reflètent les aspects qualitatifs d'une grande salle d'attente et d'informations conçue et réalisée selon les besoins spécifiques à celle-ci.



Figure 214: Ambiances intérieures gare St Jean (point fixe P4). Source : Auteur2010

IX.2.1.9.2 Analyse de l'image acoustique point fixe (P4)

L'analyse de l'image acoustique au point fixe (P4) permet de définir cet espace en tant qu'espace calme à dominante humaine. En effet les niveaux enregistrés dans les basses fréquences sont de l'ordre de (40 à 50dB) et (50 à 60dB) sur toute la gamme et sur tout le parcours reflètent l'inexistence de sources de niveaux élevés dans les basses fréquences (sons graves). Dans les fréquences médiums les niveaux enregistrés et qui prédominent sur tout le parcours sont de l'ordre de (60 à 70dB). Les niveaux sonores de (70 à 80dB) enregistrés dans les séquences (120 à 140s) et (170 à 190s) aux fréquences (200 à 800Hz) correspondent au bruit des voix humaines (groupement de personnes). Les hautes fréquences permettent d'enregistrer des niveaux sonores (40 à 50dB) et (50 à 60dB) des sources telles les voix des femmes et celles des enfants et des objets divers (rouleurs, chariots).

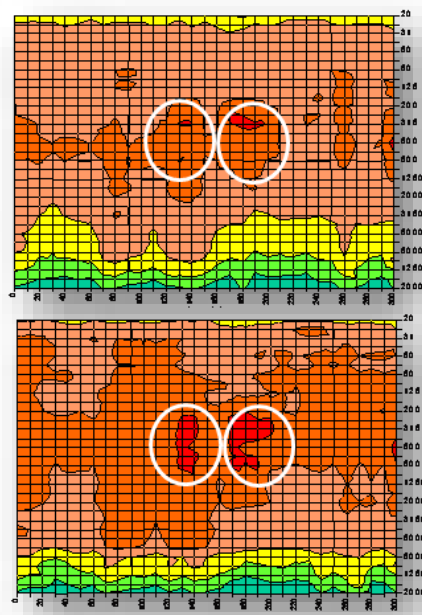


Figure 215: Image acoustique/Gare St Jean/(Point fixe P4). Mardi matin/OG-OD. Source : Auteur2010

IX.2.1.10 Analyse de l'image acoustique de la promenade sonore (P4- Fin de parcours)

IX.2.1.10.1 Sources sonores et caractéristiques du paysage sonore

L'analyse de l'environnement sonore de cette promenade sonore est caractérisée par une ambiance dite assez calme se situant dans un espace fermé à dominante humaine. L'espace intérieur de la grande salle est très important et les différentes activités qui s'y déroulent dans cet espace sont en corrélation avec l'environnement de ce lieu.

L'espace est dominé par le bruit des voix humaines, le bruit des hauts parleurs qui annoncent les informations ainsi que celui du tableau électronique. Les niveaux enregistrés qualifient cet espace de non bruyant avec des niveaux sonores très acceptables dans tout le parcours.

IX.2.1.10.2 Analyse de l'image acoustique

L'analyse de l'image acoustique du parcours (point fixe (P4) au point de fin de parcours) permet de définir cet espace en tant qu'espace calme à dominante humaine. En effet les niveaux enregistrés dans les basses fréquences sont de l'ordre de (50 à 60dB) et (60 à 70dB) sur toute la gamme et sur tout le parcours reflètent l'inexistence de sources de niveaux très élevés dans les basses fréquences (sons graves). Dans les fréquences médiums les niveaux enregistrés et qui prédominent sur tout le parcours sont de l'ordre de (60 à 70dB). Les hautes fréquences permettent d'enregistrer des niveaux sonores (40 à 50dB) et (50 à 60dB) des sources telles les voix des femmes et celles des enfants et des objets divers.

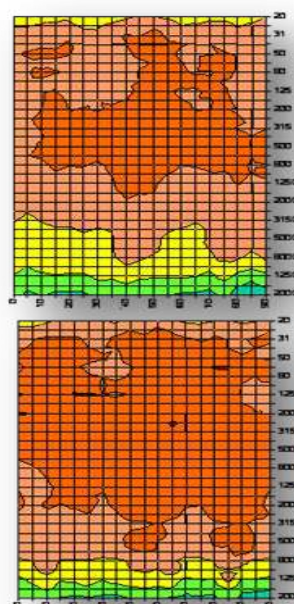


Figure 216: Image acoustique/Gare St Jean/(P4-Fin de parcours)/Mardi matin/OG-OD. Source : Auteur2010



Figure 217: Ambiances intérieures de la gare St Jean (P4- Fin de parcours). Source : Auteur2010

L'analyse de la promenade sonore effectuée autour et à l'intérieur de la gare Saint Jean (points fixes et promenades) a permis d'obtenir des résultats qui mettent en relation l'organisation spatiale, fonctionnelle et les activités qui s'y déroulent avec leur environnement sonore. Les résultats obtenus à partir des images acoustiques permettent de constater que les bruits des sources sonores sont principalement dus aux objets dans le Parvis (roulettes des valises), d'origine humaine (la grande halle), le trafic routier sur le pont et aux différents types de trains qui circulent ou en arrêt (les quais et sur le pont).

Conclusion

L'analyse des promenades sonores effectuées dans la gare Saint Jean a permis d'obtenir des résultats qui mettent en relation les différents espaces (le parvis, le quai, le passage souterrain et la grande halle) et les formes architecturales en relation avec les activités qui s'y déroulent avec leur environnement sonore. Les résultats obtenus à partir des images acoustiques permettent de constater que dans ces parcours, les bruits des sources sonores sont variables selon le lieu, le temps (périodes d'influence), les activités ou les sources sonores.

Dans ce type d'équipement deux problèmes importants sont identifiés :

- La gêne causée par le niveau sonore des trains,
- Mauvaise perception (Intelligibilité) des messages et des paroles (Grande Halle et les quais) dont leur prise en charge s'avère très difficile.

Vérification de l'hypothèse 3 : La variation morphologique du tissu influe sur le mode de propagation du champ acoustique.

CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES

Notre travail s'inscrit dans un contexte où les phénomènes sonores en ville sont devenus une réelle préoccupation pour les projets d'aménagement urbain. Jusqu'à présent les aménageurs se sont basés sur les mesures acoustiques normalisées pour évaluer l'impact d'un aménagement. En contraste, le travail que nous avons élaboré nous conduit à ne plus envisager la réglementation sur les bruits urbains comme un traitement de nuisances dans un registre négatif, mais au contraire de contribuer à répondre aux intentions actuelles des aménageurs sur la qualité de vie en ville.

Dans ce travail de recherche l'objectif est l'élaboration d'un **"guide de prise en charge des ambiances sonores urbaines"**. Il s'agit de définir un ensemble de recommandations visant à constituer une gamme complète de moyens d'action mis à disposition des différents acteurs de la ville, tels les aménageurs, les urbanistes, les architectes ou les services techniques. Les objectifs de ce guide sont d'identifier les sources sonores, de classer les tissus urbains et de restituer les phénomènes sonores de lieux particuliers, selon des référents métrologiques à partir de la description des *ambiances sonores*.

Notre volonté a été d'explorer l'intégration des critères morphologiques, architecturaux et les activités qui s'y déroulent.

Pour cela, nous avons évalué les qualités sonores d'espaces urbains au travers de la méthode expérimentale de mesures *in situ* en regard des exigences attendues par les professionnels de l'aménagement urbain.

Ces acquis positifs correspondant à ce premier point de conclusion ne doivent pas dissimuler l'ampleur des travaux qui resteront à exécuter pour aboutir à un outil opérationnel. Ainsi, pour dégager une vision claire sur l'état d'avancement du futur **"guide de prise en charge des ambiances sonores urbaines"**, nous appuyons notre conclusion sur le rappel des différentes étapes et résultats de notre contribution, puis nous dégageons des perspectives d'évolution de ce travail.

L'échelle du niveau acoustique procédant par gammes de niveaux, implique des difficultés rencontrées dans l'analyse des images acoustiques. En effet la représentation d'un son à peine plus fort qu'un autre mais juste pour passer dans *'la catégorie du dessus'* serait réduite par un *'saut de couleur'* sur l'image acoustique et de ce fait l'interprétation en serait largement faussée.

Ce son qu'on a observé sur les images acoustiques des parcours donnant lieu à un niveau très élevé (70 à 80 dB) sur les basses et moyennes fréquences et cela le long des parcours.

Tenant compte des particularités de chacun des lieux étudiés nous avons définis plusieurs paramètres qui ont beaucoup influencé de manière positive ou négative le niveau sonore équivalent ou en donnant une certaine ambiance au lieu.

Cet ensemble de paramètres se définit comme suit :

- **La situation, le lieu**

Ces deux paramètres sont très significatifs et influencent différemment chacun des lieux étudiés. En effet, les résultats sont très importants au vu de l'emplacement des axes, des places et de leur articulation dans une structure définie selon son urbanisme, son architecture et sa morphologie.

- **La conception et l'intégration par rapport à son environnement immédiat**

Ces éléments sont pour beaucoup dans les qualités du marché les Capucins avec des espaces intermédiaires très importants (espace tampon, éloignement). Ce qui nous amène dans le cas du marché de La Lyre à réfléchir à une prise en charge lors d'une restructuration ou rénovation pouvant lui impliquer des aspects qualitatifs qui le mettront en valeur.

- **Le mode d'accessibilité et le parking des véhicules**

L'accessibilité et la localisation des parkings sont bien prises en charge dans le cas de Bordeaux que ce soit pour le marché des Capucins (au-dessus du marché) ou de la place de la Victoire ou de la Bourse par des parkings souterrains. Pour Alger, nous notons que les parkings sont inexistantes pour le marché de la Lyre, le square port Saïd ainsi que pour la place des Martyres, donnant lieu à des ambiances qui ne reflètent pas les potentialités de ces lieux historiques. Ce manque de parking et le non prise en charge du trafic routier influent beaucoup sur les qualités spatiales et les ambiances sonores de ces lieux urbains.

- **L'organisation spatiale et fonctionnelle**

Ces principes sont utilisés différemment dans les deux cas. Notons que pour Bordeaux nous trouvons une certaine qualité des espaces bâtis ou non bâtis du fait de la prise en charge de la qualité environnementale de ces lieux urbains (réaménagement paysagé dans une logique de cadre de vie). Ces aspects qualitatifs sont inexistantes pour le cas d'Alger dont la prise en charge de la qualité environnementale est inexistante à l'échelle urbaine. Nous notons que les travaux de rénovation, restauration et d'embellissement concernent uniquement les monuments historiques en tant qu'élément singulier (Monuments de la CASBAH) [CNERU, 2000-2011).

- **Les aspects qualitatifs des lieux (matériaux, couleurs et design...)**

Ces aspects sont très significatifs dans le marché des Capucins, le Parc, la place de la Bourse et le parvis de la gare Saint Jean à Bordeaux. Ce qui leur confère une qualité des espaces avec des ambiances variables et dynamiques. Cette dimension est quasi inexistante pour le cas d'Alger. Notons que la place des Martyres est revêtue d'un matériau (dalle de sol non conforme aux activités de ce lieu) rendant ainsi le sol glissant et très réverbérant qui influence beaucoup la qualité du paysage sonore et crée un effet de patinoire lors des journées pluviales (glissade des passagers).

- **L'architecture et le gabarit (morphologie architecturale et urbaine)**

Ces facteurs sont très importants dans la qualité des espaces et reflètent ainsi les caractéristiques sonores spécifiques à chaque lieu étudié. Cela a permis de constater l'influence de cette morphologie architecturale et urbaine sur la propagation des sons et les effets induits (Passages sous arcades, rue en "U" ou espace ouvert). Chaque lieu en fonction de ses spécificités architecturales et urbaines, des activités commerciales ou de détente permet selon les cas d'avoir des ambiances en corrélation avec l'environnement sonore.

- **Dimension sociale et culturelle**

Le travail sur cette thématique sociale et culturelle n'a pas été approfondi. Dans notre travail de recherche, nous nous sommes uniquement intéressé sur le côté comportementale des gens et leur mode d'appropriation des espaces dans le cas des activités commerciales dans les marchés, le commerce informel dans les rues adjacentes ainsi que dans les espaces publics. Néanmoins ceux-ci sont très dominants sur les qualités sonores définies par les images acoustiques correspondantes au marché de la Lyre, la rue de la Lyre ou la place des Martyres du cas d'Alger.

Ces deux dimensions ont des effets différents dans le cas de Bordeaux notamment sur les places (La Victoire, La Bourse, Le Parlement, Les Capucins), le Parc, le parvis de la gare ou d'une manière fort importante sur le marché des Capucins.

Ces deux dimensions sont très importantes à analyser pour pouvoir donner d'une manière objective les qualités ambiantales de ces lieux. Il serait intéressant de les prendre en charge dans le futur par un travail de recherche et de définir les paramètres subjectifs liés aux sensibilités des personnes vivants ou occupants ces lieux (Dimension Sensible).

On peut dire que la caractérisation sonore principale de ces lieux aux activités quotidiennes et hebdomadaires est définie par les sources sonores caractéristiques selon la classification de Léobon. Alain comme suit :

- **Activité urbaine :** Le marché de la Lyre, des Capucins comme tout grand équipement aux activités commerciales journalières n'échappe pas aux effets des bruits générés par les véhicules bruyants qui passent à proximité de celui-ci. De plus la régulation discontinue du trafic accentue cet impact et le rend plus désagréable pour le cas du marché de la Lyre. L'effet n'est pas aussi important pour les Capucins. L'architecture des lieux, le gabarit sont très signifiants dans le boulevard Che Guevara, la rue de la Lyre ou celle de Bab Azzoun créant des espaces très bruyants. Les aspects sont plus intéressants dans le cas du Cours de la Marne à Bordeaux

- **Présence humaine :**
Comprenant les voix des passagers ainsi que les voix des vendeurs. On peut la considérer comme une caractéristique globale de la rue de la Lyre, celles des trois marchés étudiés, celles de la place des martyres en après-midi ainsi que pour la place Saint Michel à Bordeaux.

Elle est davantage ressentie au marché de la Lyre à Alger sur la partie centrale avec son prolongement sur la rue de la Lyre, qui dresse un flux important comparativement aux activités de vente de tissus où l'ambiance est beaucoup plus calme. Inversement au marché des Capucins, la vente de tissu (habillement) se trouve à l'extérieur.

Les paramètres d'organisation, de fonctionnement et la dimension culturelle sont pour beaucoup dans la qualité des ambiances du marché des Capucins. Ces mêmes paramètres sont importants mettant ainsi en valeur les aspects qualitatifs de la gare Saint Jean. Cette forme d'approche des espaces est très significative dans la prise en charge de la fluidité de la circulation des personnes et leur protection des nuisances.

- **Activité humaine :** Il s'agit des commerces, vente de fruits et légumes, poissonniers, boucheries, alimentation générale situés sur les grandes parties du marché de la Lyre à Alger et du marché les Capucins à Bordeaux qui émettent des niveaux sonores importants. Certains vendeurs n'hésitent pas à émettre un fort niveau sonore pour se faire remarquer par les passants.

Au marché de la Lyre, la partie commerciale réservée à la vente de tissus quant à elle donne beaucoup plus une ambiance douce sur une bonne partie du parcours. Quant au marché St Michel à Bordeaux, les activités qui s'y déroulent reflètent bien les ambiances de ce lieu à caractère résidentiel, animé par les voix humaines. Les activités au sein de la gare Saint Jean sont en corrélation parfaite avec les ambiances de ce lieu.

- **Bruits d'animaux :** L'écoute des enregistrements nous permet de signaler les bruits d'animaux tels les oiseaux dans la rue de Bab Azzoun à Alger mais qui sont difficiles à repérer sur les images acoustiques. Malgré l'existence du square port Saïd à Alger, on note le manque d'espèces animales et végétales qui peuvent donner une certaine qualité de vie à ces espaces. Ce problème est dû aussi à la non prise en charge de l'aménagement de cet espace convivial. Ce type d'activité (achat et vente des oiseaux) est beaucoup plus envisagé en journée de fin de semaine

permettant ainsi de regrouper tous les amateurs de ce type d'activité. Pour le cas de Bordeaux cette activité se déroule dans des boutiques spécialisées.

La prise en charge de ce type de bruit en combinaison avec des bruits de la nature tels les jets d'eau, les fontaines ou les plans d'eau a permis d'améliorer et mettre en exergue les aspects qualitatifs des lieux urbains, de récréation et de détente dans le centre ancien de Bordeaux (Aménagement dans une logique de cadre de vie des citoyens. PLU. Bordeaux2030).

PERSPECTIVES

Nous complétons ces conclusions en proposant des perspectives opérationnelles liées à notre travail.

Le travail élaboré dans la première partie de cette thèse montre deux états de fait complètement différents dans la prise en charge de l'environnement sonore à différentes échelles. En ce qui nous concerne et plus particulièrement dans le contexte algérien, il a été identifié comme un terrain vierge où un travail profond doit être exploré et mis en valeur. Malgré les lois existantes, ceci a permis de constater la non prise en charge de la dimension environnementale et plus particulièrement, l'environnement sonore dans tous les instruments d'urbanisme et de planification, d'où les préjudices causés directement sur la qualité de nos espaces publics. Ceci se traduit aussi lors de la conception du projet urbain ou architectural sans prise en charge totale ou partielle de la dimension sonore. Ceci reflète aussi le problème de fond dans la formation des principaux acteurs de conception et d'aménagement.

Dans la partie expérimentale nous sommes partis de l'hypothèse que les phénomènes sonores participent à la perception des ambiances d'une ville et ne peuvent être réduits à leurs seuls côtés négatifs.

Pour renseigner de nouveaux outils prédictifs des ambiances sonores urbaines, la représentation des qualités sonores présente l'avantage d'être plus proche de la réalité vécue par les citoyens.

Elle apporte une innovation intéressante en matière d'aide à la conception et aux choix de décision. En effet, les logiciels de prévision du bruit en milieu urbain se limitent actuellement à la cartographie des niveaux sonores, ce qui satisfait d'ailleurs aux règlements (Cadre Français et Européen). Nous constatons pourtant combien les outils basés sur de simples modèles physiques restent limités, voire inappropriés, à l'évaluation de la qualité des ambiances sonores en milieu urbain.

Notre problématique porte sur les interactions entre morphologie urbaine et environnement sonore dont la thématique de recherche demande une réelle approche interdisciplinaire.

Les conclusions du présent document se proposent d'éclairer plusieurs pistes de recherche pouvant poursuivre ou appliquer le travail engagé.

Ces propositions visent à favoriser le développement d'un environnement sonore de qualité pour tous les citoyens. Diminuer les nuisances sonores pour construire une ambiance urbaine de qualité est l'affaire de tous.

Pour ce faire, nous mettons en exergue les principales recommandations :

1. Volonté politique qui se traduit par :

- Inscrire le bruit parmi les priorités nationales ;
- Consolider le dispositif institutionnel de lutte contre le bruit et lui donner la cohérence nécessaire ;
- Construction du dispositif législatif et réglementaire ;

2. Recherche et formation qui se traduisent par :

- Poursuivre et développer les recherches sur le domaine des ambiances sonores (approches sensibles, ...) ; et sur les sites anciens.
- Mise en place de cycles de formations dans le domaine de l'acoustique (Master ; cycle court ou stages de perfectionnement) qui entraînent des spécialisations dans le domaine et des débouchés sur le travail ;
- Mise en place d'un programme spécifique sur l'acoustique et le projet (architecture et urbanisme).

Les études, les recherches ainsi que les différents rapports sur l'état du bruit et ses impacts effectués dans un contexte différent (Français et Européen), sur la protection des riverains contre le bruit des transports montrent que la lutte contre le bruit est créatrice d'emplois et de richesse.

Dès lors nous proposons la traduction suivante de la volonté politique par le biais de l'organigramme suivant :

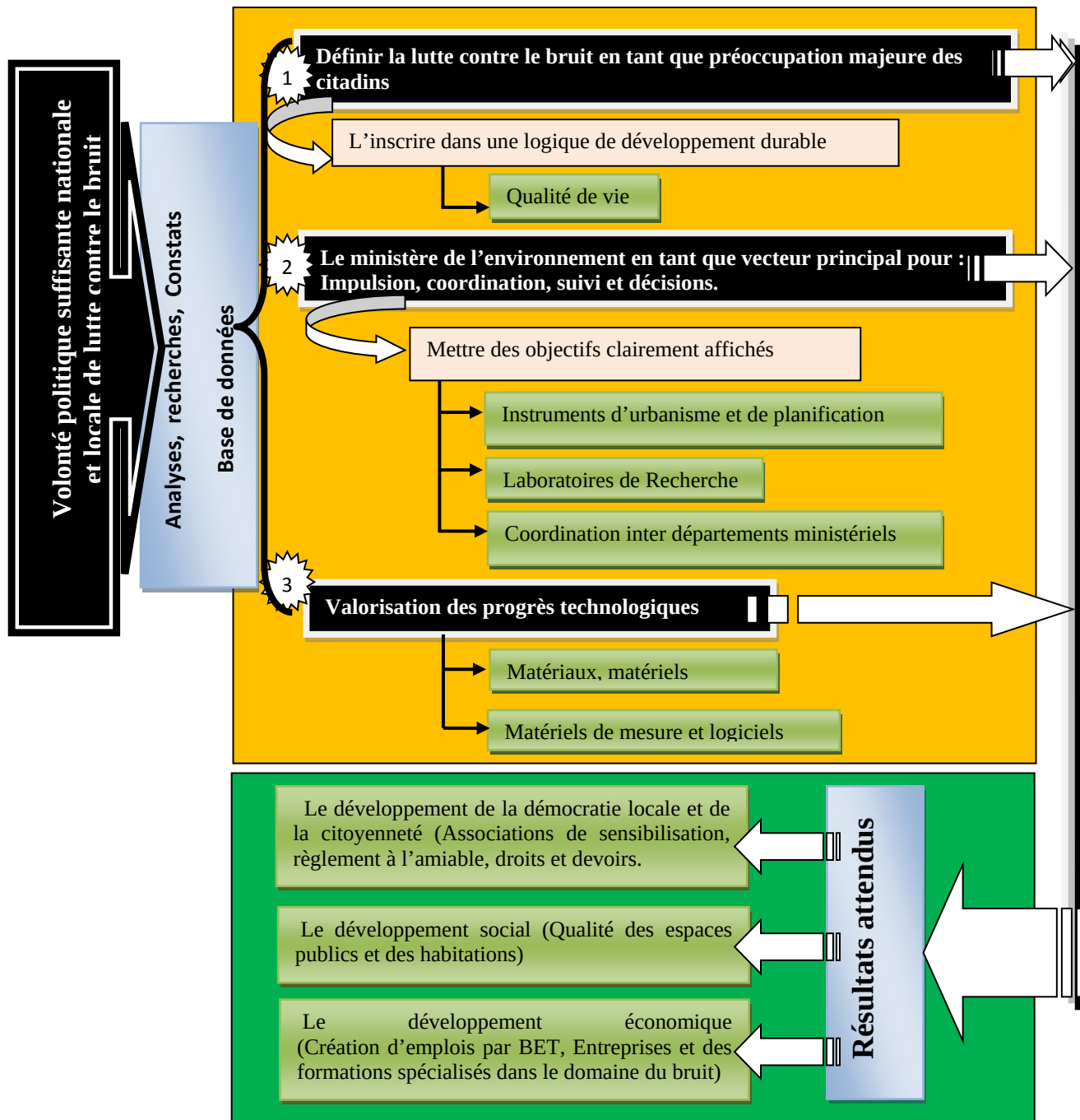


Figure 218: Organigramme de mise en œuvre d'une volonté politique de lutte contre le bruit, ses définitions et ses conséquences socio-économiques. Source : Auteur2011

3. Prise en charge de la dimension sonore dans la conception du projet

Le concept d'étude d'impact du bruit environnemental est essentiel dans la lutte contre le bruit.

Une telle étude devrait être exigée avant de mettre en application un projet quel qu'il soit, qui augmenterait de manière significative le niveau du bruit environnemental dans une collectivité.

L'étude devrait inclure :

- Une description de l'environnement bruyant existant,
- Le niveau prévu du bruit de la nouvelle source,
- Une évaluation des effets défavorables sur la santé,
- Une évaluation de la population en danger,
- Une évaluation des risques et de leur acceptabilité.

La gestion de l'environnement sonore est importante pour le cadre de vie de nos concitoyens ce qui nous incite à définir des recommandations pour une meilleure gestion dans une optique de développement durable.

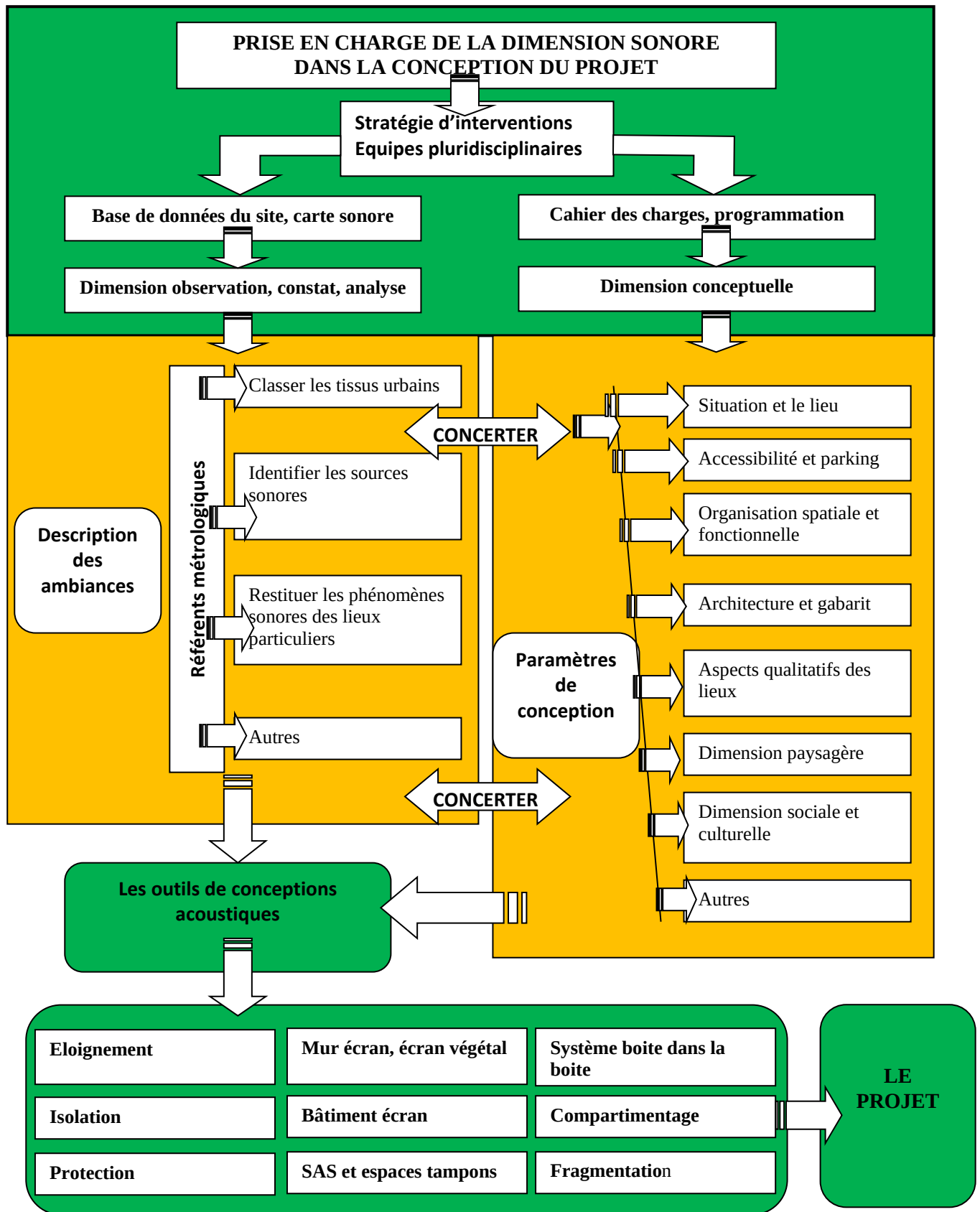


Figure 219: Processus conceptuelle de prise en charge de la dimension sonore dans le projet urbain. Source : Auteur2011

4. Construire une ambiance

Construire une ambiance c'est de mettre en interaction un certain nombre de paramètres dont nous identifions les principaux acteurs qui interviennent dans la construction d'une ambiance urbaine de qualité :

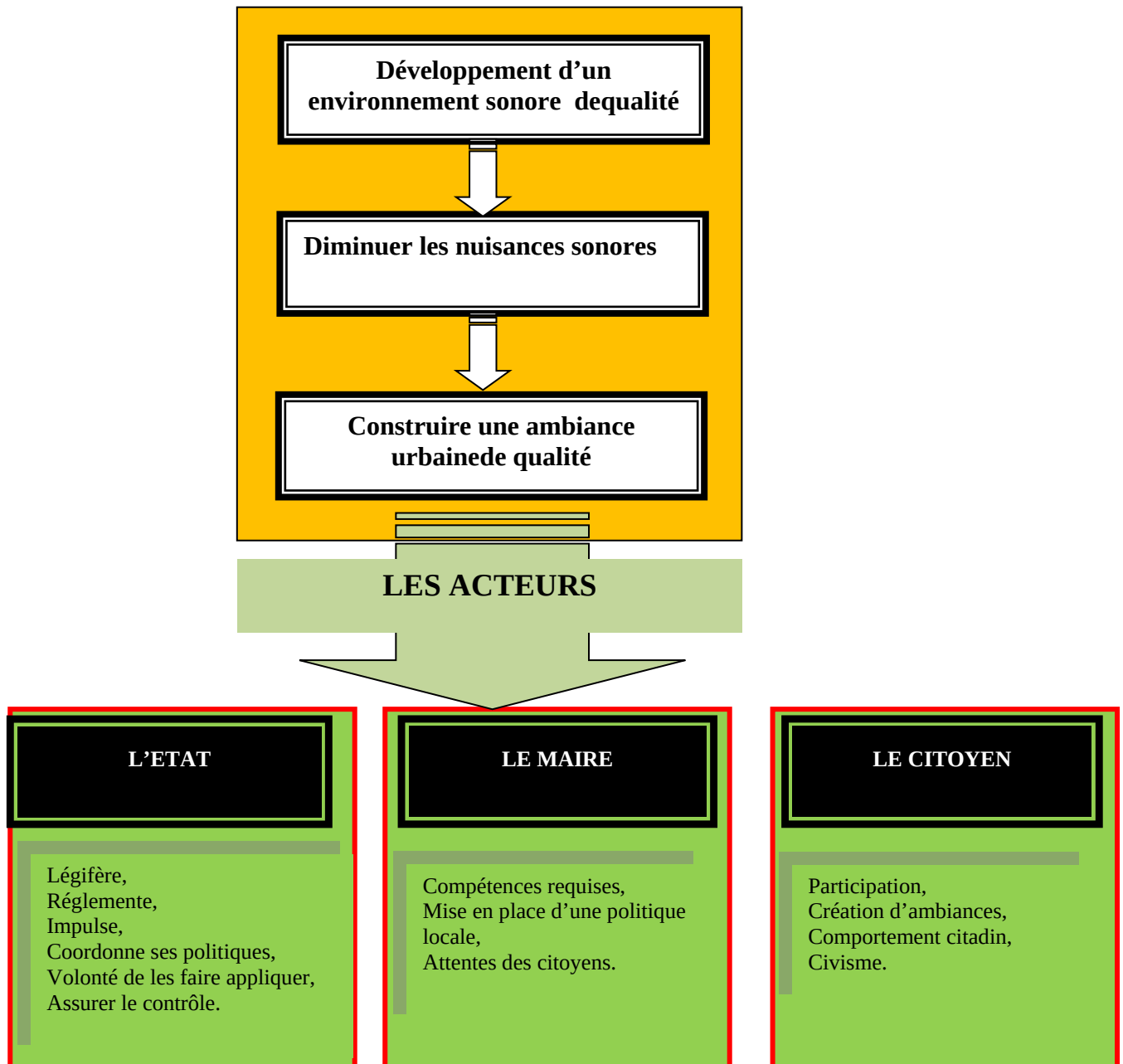


Figure 220: Les acteurs dont l'acte de construction d'une ambiance. Source : Auteur2011

Notre travail ne constitue qu'une modeste étape face à l'ampleur du projet d'un guide de prise en charge des ambiances sonores adapté à la conception urbaine. De multiples approfondissements ou prolongements interdisciplinaires sont envisageables.

L'avenir dans ce domaine est ouvert et des instruments nouveaux sont désormais attendus par les professionnels de l'aménagement urbain.

En guise de conclusion synthétique des conclusions et des propositions, il en ressort les points suivants :

Le problème du bruit est avant tout une question de civisme. Les bruits de voisinage en sont l'exemple parfait.

En outre, si tout le monde s'accorde à dire que la constante évolution de notre civilisation technique contribue à développer le bruit, on oublie de souligner que cette même évolution contribue également à donner les moyens de le réduire.

Le meilleur compromis est atteint lorsque l'acoustique est intégrée dès la conception des projets.

Une telle intégration ne peut être totalement efficace que si les acteurs du projet ont une connaissance suffisante du langage acoustique de base et du cadre réglementaire, ainsi que les moyens de leurs actions.

Le thème de la prise en compte du bruit dans la conception recouvre des enjeux importants pour l'amélioration de la qualité de vie et le développement des activités en zone urbaine.

Les enjeux :

- Mieux prendre en compte le bruit lié ses produits ou équipements représente un facteur de compétitivité,
- Mieux assurer un investissement en amont que supporter un cout supplémentaire en aval,

Une réglementation d'application difficile :

- L'information doit être mieux développée.

Le système de " pôle de compétence bruit" doit être expérimenté.

- Le souci de protection s'avère parfois illusoire
- Il faut réaliser une enquête de fond sur les besoins réels et problèmes concrets qui se posent aux populations.

Pistes et principes :

- Intégrer le paramètre acoustique à tous les stades d'un projet.
- Formation des acteurs concernés.
- Accompagnement technique des prescriptions règlementaires.

BIBLIOGRAPHIE GENERALE

[ACHARD. G et al, 1994] ACHARD. G, KARROUM. M, SAUCE. G : *Les aspects acoustiques lors de la conception des bâtiments*. Journal de Physique, Volume 4, n° 5, 1994, France. CS : pages 163-166.

[AFSSE, 2004] (Agence Française de Sécurité Sanitaire Environnementale) : *Impacts sanitaires du bruit : Etat des lieux, Indicateurs bruit-santé*. Mai 2004. 346.

[ALEXANDER. C, 1971] Alexander. C : *De la synthèse de la forme*, coll. aspects de l'urbanisme, Edition Dunod. Paris 1971.187.

[AMPHOUX. P et al, 1991] AMPHOUX. P : *Aux écoutes de la ville, enquête sur 3 villes suisses*. Lausanne CRESSON/IREC 1991. 319.

[AMPHOUX. P et al, 1993] AMPHOUX. P : *L'identité sonore des villes européennes, guide méthodologique*, Lausanne : Irec / Epfl / Cresson, multig. 2 tomes. 86.

[ANAH, 1986] ANAH : *L'isolation acoustique des logements anciens*, Edition Eyrolles. Paris 1986.

[ASTUCE, 2010] ASTUCE: *Vers l'élaboration d'un guide méthodologique à partir d'études de cas*. Décembre 2010. ADEME, Direction Air, Bruit et Efficacité énergétique – Valbonne. Convention n°0766C0138. Rapport final. GRECAU ENSAPBx – INRETS – UMR CNRS 1563 CRESSON. Programme PREDIT. 105

[AUSONIUS. AQUITANIA 2009 -a-] : *Atlas Historique des Villes de France. BORDEAUX. I Plans Historiques* Coordinateur Ezechiel JEAN- COURRET. AUSONIUS. AQUITANIA 2009.

[AUSONIUS. AQUITANIA 2009 -b-] : *Atlas Historique des Villes de France. BORDEAUX. II Notice générale. La formation de l'espace urbain des origines à nos jours*. Coordinatrice Sandrine LAVAUD. AUSONIUS. AQUITANIA 2009.

[A' URBA 2008]: Agence d'urbanisme. Bordeaux Métropole Aquitaine. *Guide de qualité urbaine et d'aménagement durable de la communauté urbaine de Bordeaux*. La CUB. Communauté Urbaine de Bordeaux. 2008.138.

[A' URBA 2009] : Agence d'urbanisme. Bordeaux Métropole Aquitaine. *Pour une croissance urbaine durable en gironde. Outil d'aide à l'élaboration de projets*. 2009. 98.

[AUGOYARD. J.F et al, 1982] AUGOYARD. J.F, BALAY. O, CHELKOFF. G : *Sonorité, sociabilité, urbanité*. Grenoble. CRESSON, Plan construction 1982.

[AUGOYARD. J.F, 1995] AUGOYARD. J.F : *L'environnement sensible et les ambiances architecturales*. Espace Géographique juin 1995, n°3, 302-318.

[AUGOYARD. J.F et al, 1995] AUGOYARD. J.F, TORGUE. H : *À l'écoute de l'environnement : répertoire des effets sonores*. Marseille. Edition Parenthèse, 1995, 174.

[AUGOYARD. J.F, 2001] AUGOYARD. J.F : *L'entretien sur écoute réactivée*, in *L'espace urbain en méthodes*, sous la direction de Michèle Grosjean et de Jean-Paul Thibaud, Marseille. Édition Parenthèses, pp. 127-152.

[AUZOU. S, 1976] AUZOU. S : *Etudes des caractéristiques acoustiques de matériaux et d'équipements*. Cahiers du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB), N° 173, Paris, octobre 1976. 40.

[AUZOU. S et al, 1984] AUZOU. S, BOHINEUST. X : *Principes d'acoustique*. Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB), Paris, 1984. 39.

[BACHELARD. G, 1984] BACHELARD. G : *Poétique de l'espace*. Paris, 1984.

[BALAY. O, 2003] BALAY. O : *L'espace sonore de la ville au XIXe siècle*. Grenoble, A la croisée, collection: "Ambiances, Ambiance" 2003, 291.

- [BAR. P et al, 1981] BAR. P, LOYE. B, 1981: *Bruit et Formes Urbaines, Propagation du bruit routier dans les tissus urbains*. Centre d'Etude des Transports Urbains, CETUR 1981. 143
- [BEAUMOND. J et al, 2000] BEAUMONT. J, FLAHAUT. S, LOUWERE. C, SEMIDOR. C : *Qualification de l'identité sonore de tissus urbains*, in 4ème Congrès Français d'Acoustique - CFA2000.
- [BENEVOLO. L, 1983] BENEVOLO. L : *Histoire de la ville*, Edition Parenthèses, Paris 1983, 509.
- [BERTRAND. J.M et al, 1984] BERTRAND. J.M, LITOWSKI. H : *Les places dans la ville : lecture d'un espace public*, Edition Dunod, Paris 1984. 93.
- [BIJOU. P, 2004] BIJOU. P : *Traitement urbanistique des nuisances sonores aéroportuaires*, Droit et ville n° 56/2004.179.
- [BORIE.A 1988] BORIE.A : *Les propriétés architecturales de la parcelle* In revue d'urbanisme t1RF3223-, février, 1988
- [BORIE.A 1988] BORIE.A : *Méthode d'analyse morphologique des tissus urbains traditionnels*. Cahiers techniques, musées et monuments, n°3.11NFSC0, Paris- P80
- [BORIE.A et al, 2006] BORIE. A, MICHELONI. P, PINON. P : *Forme et déformation des objets architecturaux et urbains*. Edition Parenthèses. 2006. 200.
- [BOUDON. P, 1977] BOUDON. P : *Sur l'espace architecturale. Essai d'épistémologie de l'architecture*. Edition Dunod. Collection aspects de l'urbanisme 1977. 140.
- [BOUDON. P, 2004] BOUDON. P : *CONCEPTION*. Edition de la VILLETTE. Paris 2004, 97.
- [BOUDON. P, 2006] BOUDON. P : *CONCEPTIONS. Epistémologie et poétiques*. Edition Le Harmattan. Avril 2010, 152.
- [BOUYSSY A et al, 1990] BOUYSSY A, DAVIER M, GATTY B.: *Physique pour les sciences de la vie (T3 : Les ondes)*. Paris. 1990, 292.
- [BOHINEUST. X, 1985] BOHINEUST X : *Traitement des bruits d'impact*. Paris. Edition Cated 1989, 90.
- [BRASCO. M et al, 2006] BRASCO. M, ARCH et IR : *Cours de théorie acoustique*. 2006. 42
- [BRÜEL et KJAER, 1982] BRUEL et KJAER : *Réduction du bruit*, Paris, 1982, 158.
- [BRUNEAU. M, 1983] BRUNEAU. M: *Introduction aux théories de l'acoustique*, Université du Maine 1983, 650.
- [CANIGGIA. G, 1994] CANNIGIA. G : *Une approche de la ville et du territoire : Lecture de Florance*; Institut Supérieur d'Architecture Saint-Luc Bruxelles. 1994. 142.
- [CASTEX. J et al, 1980] CASTEX. J, CELESTE. P. PANERAI. P : *Lecture d'une ville : Versailles*. Edition Moniteur. Paris 1980, 230.
- [CATED, 1987] : *Documentation française du bâtiment. L'acoustique : isolation et correction acoustique : bruit (bruit aérien, bruit d'impact, bruit d'équipement)*. Paris, 1987, 275.
- [CATTENOZ. D, 2005] CATTENOZ. D : *Le classement sonore*, in *Actes des 4èmes assises de la qualité de l'environnement sonore*, *Echo Bruit*, n°111.2005. 71-72.

- [CHERNILLIER.P, 1986] CHEMILLIER. P : *Sciences et bâtiments : La démarche scientifique appliquée à la construction*. - Edition : Presses de l'école nationale des ponts et chaussée. 19\$6. 448.
- [CHEMILLIER. P, 1993] CHEMILLIER. P : *Le progrès technique et la satisfaction des expériences humaines dans l'habitat*. - Cahiers du CSTB, N°2631, janvier-février 1993.
- [COUX. P.D, 1986] COUX. P.D : *L'isolation acoustique des logements anciens*. Edition Eyrolles. Paris1986, 196.
- [CHELKOFF.G et al, 1988] CHELKOFF.G : *Entendre les espaces publics*, Grenoble, CRESSON, 1988, 160.
- [CHENNAOUI. Y, 2007] CHENNAOUI. Y : *Contribution méthodologique au processus d'évaluation du paysageculturel*. Thèse de doctorat. Epau. Alger Janvier 2007. 375.
- [CANIGGIA. G, 1979] CANNIGIA. G : *Composition architecturale et typologie du bâti de base*; Ed : Marsilio Editore, Venise, 1979. Traduit par P. LAROCHELLE, Paris1979, 214.
- [CERDA. I, 1979] CERDA. I : *La théorie générale de l'urbanisation*. Edition du Seuil. Paris 1979. 200.
- [C.E.T.U.R, 1978]*Guide du bruit des transports terrestres* (plusieurs tomes spécialisés).Paris1978, 317.
- [C.E.T.U.R, 1978]C.E.T.U.R : *Le bruit et la ville*, 1978. 160.
- [CHAGUE. M, 2001] CHAGUE. M : *L'acoustique de l'habitat*, Paris, Le Moniteur, 2001, 242.
- [CHAMPELOVIER. P et al, 2003] CHAMPELOVIER. P : *Évaluation de la gêne due à l'exposition combinée aux bruits routiers et ferroviaires*, Paris, INRETS, 2003.
- [CHOAY. F, 1965]CHOAY. F : *L'urbanisme, utopies et réalités: une anthologie*, Edition Seuil, 1965, Paris, 447.
- [CHOAY. F, 1996]CHOAY. F : *La règle et le modèle: sur la théorie de l'architecture et del'urbanisme*, Nouvelle édition revue et corrigée, Edition Seuil, Paris1996, 381.
- [CIATTONI. J.P, 1997] CIATTONI J.P : *Le bruit*, Toulouse, Privat, 1997, 159.
- [CLAIN, 1974] CLAIN : *Le bruit des équipements*. Paris1974, 126.
- [C.N.E.R.U, 2000] CNERU Groupe. *Plan Permanent de Sauvegarde et de Mise en Valeur de la Casbah d'Alger*, Phase 1; Alger2000. 129.
- [C.N.E.R.U, 2000] CNERU Groupe. *Plan Permanent de Sauvegarde et de Mise en Valeur de la Casbah d'Alger*, Phase 2; la Citadelle et ses abords, Alger2000. 66.
- [C.N.E.R.U, 2007] CNERU Groupe. *Mise en conformité de l'étude du Plan Permanent de Sauvegarde et de Mise en Valeur du Secteur Sauvegardé – LA CASBAH D'ALGER, PHASE 1*, Alger2007. 180.
- [CSTB, 1983] : *Comment concevoir une protection satisfaisante contre les bruits extérieurs*.Cahier du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, N° 1855, juin1983. 60.
- [CONAN. M, 1990] CONAN. M : *Concevoir un projet d'architecture*. Éditions le harmattan 1990. 160.
- [CRESTI. F, 1993] CRESTI. F : *Contribution à l'histoire d'Alger*. Ed : Centro Analisi Sociale Progetti. S.r.l ; Rome 1993. 142.
- [DARSES. F 1997] DARSES. F, SAUVAGNAC. C : *Représentations cognitives de l'objet : construction collective dans une situation de conception continue*. In actes de 01 Design'97, Théoule sur mer, 24-26 septembre 1997.
- [DARSES. F et al, 1996] DARSES. F & FALZON. P : *La conception collective : une approche de l'ergonomie cognitive*. 1996, dans Coopération et conception. Sous la direction de G. DE TERSAC et E. FREIDBERG éditions Octarès. Paris 1996.

- [DARSES. F et al 1997] DARSES. F & SAUVAGNAC. C : *Représentations cognitives de l'objet à concevoir : construction collectives dans une situation continue* ». Actes de 01Design97, cinquième table ronde Francophone sur la conception. Paris1997.
- [DAUBY. Y,2004] DAUBY. Y : *Paysages sonores partagés*, diplôme de DEA, Université de Poitiers/ Ecole Supérieur de l'image, 2004, 119. <http://kalerne.net>.
- [DELAGE. B, 1979] DELAGE. B : *Paysage Sonore Urbain*. Paris : Plan Construction 1979, Recherche n°79-27. Design sonore : Site www.viasonora.com.
- [DELAGE. B et al 1996] DELAGE. B : *Monographie et méthodologie expérimentale de diagnostic sonore d'un quartier urbain : Belleville, Paris, 20ème*, Vidéo (VHS), 62 minutes, Paris, Commande du Ministère de l'Environnement, DRAEI 1996.
- [DELCAMPE D et al, 2003] DELCAMPE D, MORILLON C. *Dispositif de lutte contre le bruit des transports terrestres*, BDEI, 2003, 41.
- [DELEBECQUE. R et al, 1975] DELEBECQUE. R, ROMAGNOLI J : *Confort de l'habitat, isolation acoustique*. Paris, Edition Delagrave, 1975, 100.
- [DELUZ. J.J, 1988]DELUZ. J. J : *Urbanisme et architecture d'Alger*. Liège-Alger, 1988.
- [DEMBRI. D, 2008] DEMBRI. D in cours : *La Protection de l'Environnement et Réglementation en Algérie*. Laboratoire « Sciences et Techniques de l'Environnement » Génie de l'Environnement ENP. Alger2008.
- [DGAU, 2006]: *La charte des paysages de la ville de Bordeaux. Construire le futur paysage Bordelais*. Direction Générale de l'Aménagement Urbain de la ville de Bordeaux. Direction des espaces et des paysages. Janvier 2006. 39.
- [DE TERSSAC. G et al, 1996] DE TERSSAC. G, B. MAGGI : *Autonomie et conception*. 1996, dans Coopération et Conception, sous la direction de G. DE TERSSAC et E. FRIDBERG. Edition Octarès Paris1996.
- [DEVOULX. A ,1976]DEVOULX. A :*El Djazair, Histoire d'une Cité d'Icosium à Alger*. Edition ENAG1976, 279.
- [DJELLALI. D et al, 2008] DJELLALI. D, CHADLI. M, SEMIDOR. C : *L'environnement sonore comme outil d'aide à la conception des ambiances*. In actes du Séminaire International : Ville et Santé. Constantine 02 et 03 Décembre 2008. 236-245.
- [DJELLALI. D et al, 2008] DJELLALI. D : *Rapport de mesure de bruit au boulevard de Zighoud Youcef. Journée Alger sans ma voiture*. Mai 2008. Avec la collaboration du CREDEG Spa (Centre de Recherche Et de Développement de l'Electricité et du Gaz): Direction des laboratoires département contrôles, essais. Service Métrologie & Maintenance Alger Mai2008, 30.
- [DJELLALI. D et al, 2011] DJELLALI. D, CHADLI. M, SEMIDOR. C : *Interactions entre morphologie urbaine et environnement sonore : Cas du quartier de la Marine Alger*. In 2^{ème} Séminaire International : Ville et Santé. Constantine 06 et 07Avril 2011.
- [DJELLALI. D et al, 2011] DJELLALI. D, CHADLI. M, SEMIDOR. C :*Paysages sonores des centres anciens dans une perspective de développement durable. Cas de la "rue de la Lyre" à Alger et la "rue Guaspard Philippe" à Bordeaux*.In actes du séminaire international. BASC2011Biskra Architecture and Sustainability Conference' 2011. Composition Urbaine et Architecturale. Aspects et Devenir (LACOMOFA). 4-5 décembre 2011.92-104.
- [DPIP, 2010] : Direction des Projets d'Infrastructures Paysagères. *Réaménagement de l'espace saint-michel*.Phase concours. Présentation générale. Le site - les enjeux - le projet. DPIP Mai 2010.
- [DROIN. L et al, 2008] DROIN. L, CHRISTINE. A et collaborateurs Acouphen S.A. Villeurbanne. 2008.
- [DUFAU. J et al, 1991] DUFAU. J, MOMMESSIN. M, SAUCE. G, LEFEBVRE. F : Approche multitechnique et dynamique de la conception du bâtiment :le prototype CONCEPTOR. ARECDAO'91. Barcelone, Espagne, 1991, p139-150.

- [DUPLAY. C et al, 1982] DUPLAY. C et M : *Méthode illustrée de la création architecturale*. Edition Le Moniteur. Paris 1982, 449.
- [ERMINE. J.L, 1989] ERMINE. J. L : *Systèmes experts : théorie et pratique*. Edition : Lavoisier Cachan, 1989, 221.
- [FALZON. P et al, 1990] FALZON. P, BISSERET. A, BONNARDEL. N, DARSE. F, DETIENNE. F et VISSER. W.) : *Les activités de conception : L'approche de l'ergonomie cognitive*. In colloque « Recherche sur le Design », Compiègne 17-14 octobre 1990.
- [FISCHETTI. A, 2001] FISCHETTI. A : *Initiation à l'acoustique*, Paris, Belin, 2001, 288 + CD rom.
- [GODEFROID. P, 1983] GODEFROID. P : *Etudes urbaines: une nouvelle sensibilité pour nos villes*, Ministère de l'Urbanisme et du Logement. Paris 1983, 59.
- [GRENETIER. N, 2005] GRENETIER. N : *Nuisances sonores aéroportuaires* in 4èmes assises nationales de la qualité de l'environnement sonore, Echo bruit N° 111. 2005. 65-67
- [GUASTAVINO. C, 2003] GUASTAVINO. C : *Étude sémantique et acoustique de la perception des basses fréquences dans l'environnement sonore urbain*. Thèse de Doctorat. Université Paris 6. 2003, 245.
- [GUELAUD. F, 1975] GUELAUD. F : *Eléments d'analyse des conditions de travail : le bruit*. Paris -CNRS 1975, 40.
- [HABEJ-BEK. T 1990] HABEJ-BEK. T : *Prise en compte de l'adaptation au sol dans un système de C.A.O. bâtiment : intégration de la composante "FONDATIONS" dans le système X2A*. - Thèse de doctorat, Université de Savoie, 1990, 176.
- [HAMAYON. L, 1979] HAMAYON. L : *La composition du paysage sonore urbain*". Le Moniteur des travaux publics 1979, n°48 ; 14-21.
- [HAMAYON. L et al, 1982] HAMAYON. L, MICHEL. C : *Guide acoustique pour la conception des bâtiments d'habitations*, Edition Moniteur, Paris 1982. 180.
- [HAMAYON. L, 1996] HAMAYON. L : *Réussir l'acoustique d'un bâtiment*, Edition Moniteur, Paris, 1996, 271.
- [HOWARD. E, 1969] HOWARD. E : *Les cités jardins de demain*. Edition Dunod. Paris 1969. 160.
- [IFERT. G et al, 1989] IFERT. G, SAUVAL. V : *Guide Qualitel*. Association Qualitel, 1989, 173.
- [JEANTET. A, 1998] JEANTET. A : *Les objets intermédiaires dans la conception, éléments pour une sociologie des processus de conception*. Sociologie du travail. Paris 1998. 160.
- [JEANTET. A et al, 1996] JEANTET. A, TIGER. H, VINCK. D, TICHKIEWITCH. S : 1996, *La coordination par les objets dans les équipes de conception*. In G. de Tressac, E. Friedberg (eds), *Coopération et conception*. Toulouse. Editions Octares. 1996. 87-100
- [JOSSE. R, 1977] JOSSE. R : *Notions d'acoustique à l'usage des ingénieurs architectes et urbanistes*. Paris, Edition Eyrolles, 1977, 288.
- [JOSSE. R et al, 1988] JOSSE. R, GAMBA. R, OCELLI. M : *Réduire le bruit en milieu scolaire*. Toulouse. CRDP, 1988, 80.
- [KARROUM. M, 1991] : KARROUM. M : *L'intégration de la composante acoustique dans un système de C.A.O. multitechnique des bâtiments*. - rapport de D.E.A., Université de Savoie, France, 1991, 102.
- [KARROUM. M, 1994.a] KARROUM. M : *Vers une méthodologie de choix des éléments du bâtiment pour le contrôle des ambiances : Exemple de validation sur la fenêtre*. Rapport, D.E.A.. Ecole d'Architecture de Grenoble, France, 1994, 82.

- [KARROUM. M, 1994.b] KARROUM. M : Modélisation des études acoustiques au cours du processus de conception. Intégration dans un système C.A.O multitechnique. Thèse de Doctorat. Université de Savoie. 1994. 235
- [KEVIN. L, 1976-1999] KEVIN. L : *l'image de la cité*. Edition Dunod ; collection aspects de l'urbanisme. Paris 1976. 224.
- [KEVIN. L, 1982] KEVIN. L : *voir et planifier. L'aménagement qualitatif de l'espace*. Edition Dunod. Collection aspects de l'urbanisme. Paris 1982. 215.
- [KRIER. R, 1979] KRIER. R : *L'espace de la ville*. Stadtraum in théorie und Praxis. 1975. 160.
- [LAMBERT. J et al, 2007] LAMBERT. J, PHILIPPS-BERTIN. C : *Les préoccupations des Français vis-à-vis de l'environnement sonore* in 5^{ième} Assises Nationales de la Qualité de l'Environnement Sonore. Reims 11-13 Déc. 2007.
- [LAMURE.C, 1976] LAMURE. C : *Adaptation du logement à la vie familiale*. - Edition Eyrolles, Paris, 1976, 237.
- [LAMORAL.R, 1975] LAMORAL.R : *Acoustique et architecture*. Edition Massons, Paris, 1975, 180.
- [LAAROUSSI. A, 2007] LAAROUSSI. Ahmed : Assister la conduite de la conception en architecture: Vers un système d'information orienté pilotage des processus. Thèse de doctorat. Institut National Polytechnique de Lorraine, 2007, 158.
- [LE CORBUSIER, 1957] LE CORBUSIER : *La Charte d'Athènes*. Edition de minuit. 1957. 190.
- [LE CORBUSIER, 1977] LE CORBUSIER : *Manière de penser l'URBANISME : soigner la ville malade*. Edition DENOEL/GONTHIER. Paris 1977. 180.
- [LEFEBVRE.F, 1991] LEFEBVRE. F : *Gestion de la qualité des bâtiments en phase de conception dans un système de C.A.O*. - Thèse de doctorat, Université de Savoie, 1991, 233.
- [LE MOIGNE. J.I, 1977] LE MOIGNE. J.I : *La théorie du système général : Théorie de modélisation*. Presses universitaires de France. Paris, 1977, 248.
- [LEOBON.A et al 1993] LEOBON. A, MOCH. A : *État des lieux des recherches sur l'environnement sonore urbain*. CNRS 1993, 81 (Rapport PIR-villes).
- [LEOBON.A, 1995] LEOBON. A : *La qualification des ambiances sonores urbaines*. Natures Sciences Société 1995 (3). 26-41.
- [LEOBON. A et al, 1994] LEOBON. A : *les bruits de la ville. Explication des cartes sonores*. Groupe d'acoustique architecturale et urbaine. Nantes, terrain expérimental " dans le courrier de CNRS, disponible sur Internet à l'adresse [Http : //www.cnrs.fr/courrier/02_08_96.html](http://www.cnrs.fr/courrier/02_08_96.html)
- [LEOBON. A, 1983] LEOBON. A : *Paysage sonore Urbain*. Paris, Plan Construction, 1983. 180.
- [LEBAHAR. J.C, 1983] LEBAHAR. J-C : *Le dessin d'architecte : simulation graphique et réduction d'incertitude*, Éditions Parenthèses, Roquevaire 1983. 160.
- [LESPES. R, 1930] LESPES. R : *Alger : Etude de géographie et d'histoire urbaine*. Edition Librairie Félix Alcan, Paris, 1930.
- [LIENARD. P, 1983] LIENARD. P : *Acoustique industrielle et environnement*. Paris. Edition Eyrolles. 1983. 250.
- [LIENARD. P, 2001] LIENARD. P : *Petite histoire de l'acoustique*, Paris, Edition Hermès, 2001, 507.
- [LESBET. D,] LESBET. D : *La Casbah d'Alger*. Gestion urbaine et vide social.

- [LEFEBVRE. H, 1972] LEFEBVRE. H : *Le droit à la ville*. Edition Antropos. Paris 1972. 160.
- [LUCHINGER. A, 1988] LUCHINGER. A : *Le structuralisme en architecture et en urbanisme*. Edition Eyrolles. Paris 1988, 144.
- [LYNCH. K, 1976 (1979)] LYNCH. K : *L'image de la Cité*. Edition Dunod. 1976 (1979) coll aspects de l'urbanisme. Paris 1999, 220
- [MATE, 2005] MATE : Bilan de l'Environnement. Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement. Alger 2005.
- [MAFFIOLO.V et al, 1997] MAFFIOLO. V, VOGEL. C, POLACK. J.-D, CASTELLENGO M. et al : *Ambiances sonores représentatives d'une ville : le cas de Paris* in 4ème Congrès Français d'Acoustique, Marseille 14 et 18 avril 1997, Toulouse : p303-306.
- [MAFFIOLO. V, 1999] MAFFIOLO. V : *De la caractérisation sémantique et acoustique de la qualité sonore de l'environnement urbain*. Thèse de doctorat. Le Mans : Université du Maine 1999.
- [MALFROY. S, et al, 1986] MALFROY. S, CANIGIA. G : *L'approche morphologique de la ville et du territoire*; Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Architekturabteilung. Geschichte des Städtebaus; Zurich 1986, 260.
- [MAURET. E, 1974] MAURET. E : *Pour un équilibre des villes et des montagnes*. Aménagement Urbanisme et Paysage. Edition Dunod 1974. Paris, Bruxelles, Montréal.
- [MEISSER. M, 1971] MEISSER. M : *La pratique de l'acoustique dans le bâtiment*. - Centre d'assistance technique et de documentation.- Paris, 1971, 128.
- [MEISSER. M, 1983] MEISSER. M : *L'acoustique du bâtiment par l'exemple : 50 cas concrets d'isolation et de correction dans le neuf et l'ancien*. - Edition : Moniteur. - Paris, 1983, 286.
- [MEISSER. M, 1994] MEISSER. M : *L'Acoustique des bâtiments par l'exemple*, Paris, Le Moniteur, 2^e édition 1994, 392.
- [MERIEL. B, 1988] MERIEL. B : *La cartographie du bruit urbain : Gérer le son*. - Espace sonore urbain, Urbanisme N° 206, février / mars 1988.
- [MESSABHIA. A, 1989] MESSABHIA. A : *Aide à la définition de la technologie et à la modélisation des ouvrages de structure dans un système de C.A.O. bâtiment*. Thèse de doctorat, troisième cycle, Université de Savoie, 1989, 203.
- [METRAVIB] METRAVIB 01Db : Société de fabrication de logiciels et matériel de mesures. France.
- [MICAËLLI. J.P et al, 2002] MICAËLLI. J-P, FOREST. J : *Artificialisme : une introduction à une théorie de la conception*. 2002, Presses Polytechniques Universitaires Romandes, Lausanne.
- [MIGNERON. J.G, 1980] MIGNERON. J.G : *Acoustique urbaine*. Edition : Masson, les presses de l'Université Laval. - Paris, New York, Barcelone, Milan & Québec., 1980, 427.
- [MISSOUM. S, 2003] MISSOUM. S : *Alger à l'époque Ottomane : la médina et la maison traditionnelle*. EDISUD. INAS; Alger; 2003; 279. +CD-Rom.
- [MOCH. A, 1989] MOCH. A : *Les stress de l'environnement*. Culture et société. Presses Universitaires de Vincennes. 1989. 191.
- [MOCH. A, 1988] MOCH. A : *Au-delà de cette limite, votre oreille n'a plus de paupière*. Espace sonore urbain. Urbanisme N° 206/ Février/mars 1988, 195.
- [MUNFORD. L, 1964] MUNFORD. L : *La Cité à travers l'Histoire*. Edition Seuil. Paris 1964.

- [MURRAY-SCHAFER. R, 1979] MURRAY-SCHAFER. R : *Le paysage sonore*. Edition J-C Lattès. 1979 Paris. 388.
- [NORBERG-SHULTZ. C, 1981] NORBERG-SCHULTZ. C : *Le génie du lieu : paysage, ambiance, architecture*. Edition P. MARDAGA. Bruxelles 1981.
- [NORBERG-SCHULTZ. C. 1985] NORBERG-SCHULTZ. C : *Habiter: vers une architecture figurative*. Edition Electa Moniteur, Milan-Paris, 1985.
- [O.M.S, 1980] OMS(Organisation Mondiale de la Santé) : *Le bruit, critère d'hygiène de l'environnement*. N° 12 Genève, 1980
- [O.M.S, 2010] OMS : *Résumé d'Orientation des Directives relatives au Bruit dans l'Environnement*. Avril 2010.
- [OUGOUADFEL. H, 1993] OUGOUADFEL. H :in *El Omran El Magharibi*, Revue N° 2. Octobre 1993.
- [PANERAI. P et al, 1980] PANERAI. P, DEPAULE. J-C, DEMORGAN. M, VEYRENCHE. M : *Eléments d'analyse urbaine*. Maison d'édition AAM. Bruxelles 1980, 195.
- [PANERAI. P et al, 1988] PANERAI. P, MANGIN. D : *Le temps de la ville: l'économie raisonnée des tracés urbains*. Edition: Laboratoire de recherche Histoire architecturale urbaine-sociétés, Versailles, sept 1988. 242.
- [PANERAI. P et al, 1999] PANERAI. P, CASTEX. J, DEPAULE. J-C : *Formes urbaines, de l'ilot à la barre*. Edition Dunod. Paris 1999.
- [PASQUALI. E, 1955] PASQUALI. E : *villes d'Algérie l'évolution de la rue musulmaned'El Djezaïr* ; Alger, Algérie. Documents algériens ; Série culturelle : croquis, plan - n°75 - 25 avril 1955, 16.
- [PAQUE. G, 2001] PAQUE. G : *Bruit des avions et dispositif réglementaire*, Actes du colloque : le bruit en Europe. Echo Bruit, n°96-juin 2001, p. 55-57.
- [PFE2002/2009] Projet Fin d'Etudes 2002/2009 : [Option ARCHITECTURE et ENVIRONNEMENT/ Ambiances sonores et confort 2002/2009].
- [PICAUT. J et al, 2006] PICAULT. J et al : *Effets de la réflexion diffuse des façades urbaines sur la propagation acoustique et sur la représentation de l'environnement sonore urbain*. « Bruit et nuisances sonores » LCPC, ENSAN, ENSAPBx, CSTB. Rapport final. Juin 2006.
- [PICAUT. J, 2005] PICAULT. J : *Approches physiques de l'impact sonore des aménagements urbains*. Génie Urbain. EG 18. LCPC. Paris2005, 303.
- [PICAUT. J et al, 2006] PICAULT. J, WOLOSZYNE. P, BARLET. A, CHARTIER F : *Effets de la réflexion diffuse des façades : Evaluation perceptive*. PREDIT : le temps du bilan. G07. 2002-2007.
- [PICON-LEFEBVRE. V, 1997] PICON-LEFEBVRE. V : *Les espaces publics modernes. Situations et propositions*. Collections Architextes. Edition Le Moniteur. Paris1997. 237.
- [PROST. R, 1992] PROST. R : *CONCEPTION ARCHITECTURALE : une investigation méthodologique*. Edition Le Harmattan. Villes et entreprises. Paris 1992, 192.
- [POETE. M, 1978] POETE. M : *Introduction à l'urbanisme*. Paris 1978.
- [POUBEAU P, 1987] POUBEAU. P : *Traitement acoustique des locaux de travail*, Paris. Cated. 1987, 50.
- [PLAN, 1980] PLAN CONSTRUCTION : *Paysage sonore urbain*. Paris : MECV, 1980, 139.
- [PLU Bordeaux2006] Plan Local d'UrbanismeBordeaux 2006.
- [PUJOLLE. J, 1971] PUJOLLE. J : *Lexique guide d'acoustique architecturale*. Edition Eyrolles. Paris1971,

- [PUJOLLE. J, 1978] PUJOLLE. J : *La pratique de l'isolation acoustique des bâtiments*. Edition Moniteur. Paris, 1978, 573.
- [RAES. A.C, 1964] RAES. A. C : *Isolation sonore et acoustique architecturale*. Edition Chiron. Paris, 1964.180.
- [RAGON. M, 1986] RAGON. M : *Histoire mondiale de l'architecture et de l'urbanisme*. Edition Casterman. (3tomes). Paris 1986. 180.
- [RAIMBAULT. M, 2002] RAIMBAULT. M : *Simulation des ambiances sonores urbaines : intégration des aspects qualitatifs*. Thèse de doctorat. Nantes 2002. 270.
- [RAVEREAU.A, 1989] RAVEREAU. A : *La Casbah d'Alger, et le site créa la ville*. Edition Sindbad. Paris1989.220.
- [REMOND. A, 1985] REMOND. A : *Grandes villes arabes à l'époque Ottomane*. Edition Sindbad. Paris1985. 180.
- [ROSSI. A, 1965] ROSSI A : *L'architecture de la ville*. Edition Equerre. Paris 1965. 160.
- [SAHRAOUI.N, 2009] SAHRAOUI. N : *L'identité sonore de la Médina de Constantine. La qualité acoustique de l'espace urbain. Permanences et changements*. Diplôme d'Etudes Approfondies : AmbiancesArchitecturales et Urbaines. Ecole d'Architecture de Nantes. CERMA. 2009. 160.
- [SCHAEFFER. P, 1966] SCHAEFFER. P : *Traité des objets musicaux*.Edition Seuil.Paris1966. 160.
- [SEMIDOR. C, 1997] SEMIDOR. C :*A l'écoute d'une ville : signaux sonores de Bordeaux: aspectdu confort urbain*, ERIAC, Ecole d'Architecture et de Paysage de Bordeaux,Bordeaux 1997, 37.
- [SEMIDOR. C, 1999] SEMIDOR. C :*Relations entre architecture et qualité acoustique :contribution à la caractérisation acoustique d'un lieu d'écoute*, Thèse d'Etat èsSciences Physiques, Université Paul Sabatier de Toulouse1999, 230.
- [SEMIDOR C, 2004] SEMIDOR C: *Listening to a town: the urban soundscape as an image of the city*, 147th ASA, NYC, 24-28 May 2004.
- [SEMIDOR. C, 2004] SEMIDOR. C :*Ambiance et confort des espaces dans la ville: un nouveaugard sur le patrimoine urbain*, 4ème assise du Patrimoine du Grand-Ouest, EditionConfluence, Bordeaux.2004.
- [SEMIDOR. C, 2005] SEMIDOR. C: *The soundscape as a component of urban comfort: the case of Place Paul Doumer*, 22nd PLEA, Beirut, Lebanon, 13-16 November 2005.
- [SEMIDOR C2006]SEMIDOR C: *Listening to a city with the soundwalk method*. Spécial Issue "Soundscape" Acta Acustica united with Acustica, vol. 92, 959-964.
- [SEMIDOR. C, 2008] SEMIDOR. C : *Mobilité et paysage sonore in Communauté Urbaine à Bordeaux*. Euratlantique, question durable de métropole, gouvernance et mémoires d'urbanité. Bastingage, Collection Arts et société. Décembre 2008. 141-146.
- [SERRERO J.C, 2001] SERRERO J.C : *Bruits et nuisances sonores d'aujourd'hui, qualité sonore de demain*, in Qu'est-ce que les technologies ? L'université de tous les savoirs, sous la direction d'Yves Michaud, Paris : Éd. Odile Jacob, volume 5. 543-544
- [SELLIER. J et al, 1989] SELLIER. J, VILLATE. R, ZERBIB. JC : *Le bruit, sa nouvelle réglementation en milieux industriels*. Paris. IN.PACT. 1989, 180.
- [SIMON. H.A, 1971] SIMON. H.A : « *Du Style dans la Conception* », Article publié initialement, sous le titre "*Style in Design*" dans les Proceedings of the 2' Annual Design Research Association Conférence (Pittsburgh, 1971). Traduction suivie d'une "présentation" rédigée par J.-L. Le Moigne. 1971.
- [SIMON. H.A, 1984] SIMON. H.A : « *L'unité des arts et des sciences* », A.F.C.E.T - Interfaces (janv. 1984), p. 5. (Réédité sur le site www.mcxapc.org. Traduit et Cité par J.-L. Le Moigne. 1984.

- [SIMON. H.A, 1991] SIMON. H.A. « *Sciences des systèmes, sciences de l'artificiel* » Éditions Dunod. Paris1991.160.
- [SIMONDON. G, 1989] SIMONDON. G. *Du mode d'existence des objets techniques*, Aubier, Paris1989. 220.
- [SIMONIN ADAM. C, 2002] SIMONIN ADAM. C : *Acoustique et réhabilitation*, Edition Eyrolles, Paris2002, 382.
- [SITTE. C, 1989] SITTE C :*L'art de bâtir les villes*. Edition Seuil. Paris1996. 180.
- [SPIGAI. V et al, 1993] SPIGAI. V, CLEMENTI. A, GIOVANETTI. F et al : *Algérie perspectives de la récupération*. Edition analisi sociale progetti. SRL Roma 1993. 110.
- [T.HALL. E, 1971] T.HALL. E : *La dimension cachée*.Edition Seuil. Paris 1971. 258.
- [TIXIER. N, 2001] TIXIER. N : *Morphodynamique des ambiances construites*. Thèse doctorat Grenoble 2001. 393.
- [TICHKIEWITCH. H et al, 1993] TICHKIEWITCH. H, TIGER, JEANTET. A : « *ingénierie simultanée dans la conception de produits* » Université d'été du pôle productique Rhône Alpes, Aussois.1993. 178.
- [NGUYEN. T. A , 2007] NGUYEN. T. A : Caractérisation des particularités dominantes de la morphologie urbaine à travers l'environnement sonore :Etude dans le vieux quartier de Hanoi et dans le quartier Saint-Michel àBordeaux. Thèse de doctorat. ENSAPBx. Bordeaux 2007. 268.
- [TOMATIS. A, 1977] TOMASIS. A : *L'oreille et la vie*, Edition Laffont.Paris1977, 314.
- [UNWIN. R, 1981] UNWIN. R : *L'étude pratique des plans de ville*. Edition L'Equerre (2^{ème} édit). Paris 1981. 220.
- [VAL. M, 2002] VAL. M : *Acoustique appliquée*, Edition Dunod, Paris2002, 350.
- [VINCENT. B, 2006] VINCENT. B :*l'environnement sonore urbain : Bruit et sante, un enjeu pour le développement durable de la ville*. Urbanisme, Sante et Développement durable in *les politiques urbaines ont-elles un impact sur la santé des habitants ?* 20 et 21 juin. 2006.
- [VOGEL. C, 1999] VOGEL. C : Etude sémiotique et acoustique de l'identificationdes signaux sonores d'avertissementen contexte urbain. Thèse de doctorat. Université6. Paris 1999. 178.
- [VON MEISS P, 1986] VON MEISS. P : *De la forme au lieu*. Edition Presses Polytechniques Romandes. Lausanne 1986, 221.
- [YAAN. F, 2003] YAAN. F : *La cartographie dynamique du bruit routier à Paris*. Magazine de l'environnement sonore ECHO BRUIT N° 102. Juin2003. Dossier cartographie. Paris 2003. 27-30.
- [ZREIK. K, 1986] REIK. K : *Prise en compte de la performance acoustique en phase d'Avant-Projet Sommaire de bâtiment dans un contexte de conception assistée par ordinateur*. Thèse de doctorat, Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, 1986, 371.
- [ZREIK. K, 1993] ZREIK. K : *Sciences et techniques avancées pour l'aide à la conception en génie civil et bâtiment*. Diplôme d'habilitation à diriger des recherches en sciences physiques. Université des sciences et techniques de Lille, 1993. 316.
- [ZUCCHELLI. A, 1976-1977] ZUCCHELLI. A : *Introduction à l'urbanisme opérationnel et à la composition urbaine*. Cours d'urbanisme (plusieurs polycopiés) EPAU. Alger1976-1977.
- [WALLISER. B, 1977] WALLISER. B : *Systèmes et modèles : Introduction critique à l'analyse de systèmes*. Edition Seuil. Paris1977. 247.
- [ZWICKER. E et al, 1981] ZWICKER. E, FELDTKELLER. R : *Psycho acoustique : L'oreille récepteur d'information*. Masson - CNET-ENST. Paris. 1981, 234.

<http://www.afsse.fr>

Ministère de l'environnement

Le bruit et ses effets, ministère de l'écologie et du développement durable

http://www.ecologie.gouv.fr/rubrique.php3?id_rubrique=327

Ministère des transports

Bruits de circulation, comment isoler votre logement

http://www.logement.equipement.gouv.fr/publi/accesbat/doc_pdf/bruit.pdf

Site bruit de la Commission européenne

<http://www.europa.eu.int/comm/environment/noise/>

Mairie de Paris, carte du bruit de Paris

http://www.paris.fr/FR/environnement/bruit/carto_bruit/

Autorité de contrôle des nuisances aéroportuaires

<http://www.acnusa.fr/index.asp>

Organisation mondiale de la santé

<http://www.who.int/docstore/peh/noise/bruit.htm>

<http://www.who.int/topics/noise/fr/>

Centre d'information et de documentation sur le bruit

<http://www.infobruit.org/FR/info/00>

France nature environnement, dossier bruit et santé

<http://www.fne.asso.fr/PA/sante/publi/LettreRSEn24.pdf>

ANNEXES

Annexe 1 : Les outils d'analyse et d'interprétation

Le système SYMPHONIE

Le système SYMPHONIE permet l'acquisition d'un signal sur une ou deux voies, avec une résolution de 16 bits, directement sur le disque dur du PC via une interface PCCard. La fréquence d'échantillonnage peut être sélectionnée dans le logiciel (jusqu'à 51.2 kHz). Toutes les fonctions de SYMPHONIE sont contrôlées par le logiciel sur le PC.

L'unité SYMPHONIE calcule le Leq et la valeur crête (pendant l'acquisition) en fonction des spécifications de la Classe 1 de la norme CEI804 (NF EN 60804) et les constantes de temps Slow, Fast et Impulse en fonctions des spécifications de la classe 1 de la norme CEI651 (NF EN 60651). De plus, le boîtier autorise le calcul temps réel de spectre d'octave ou de tiers d'octave entre 20 Hz et 20 kHz par filtrage numérique selon les spécifications de la Classe 0 de la norme CEI1260 (NF EN 61260) et ceci sur les 2 voies de mesure.

Les filtres de pondération A, B et C peuvent être appliqués pendant la mesure. En parallèle, le boîtier SYMPHONIE permet l'enregistrement exhaustif du signal sur le disque dur du PC.

La gamme dynamique complète du système couvre une gamme de niveaux de pression de 120 dB. La valeur minimale mesurable dépend de la sensibilité du microphone utilisé : Pour une sensibilité de micro de 50 mV/Pa, la gamme couvre les niveaux de 20 à 135 dB. Le gain d'entrée est contrôlé par le logiciel par pas de 1 dB. Le domaine de linéarité pour un gain donné est supérieur ou égal à 70 dB de façon à satisfaire les exigences de la classe 0 des normes CEI651 et CEI804.

Les valeurs crête et Leq sont calculées par un traitement du signal interne ; les résultats sont envoyés à l'ordinateur.

Le boîtier SYMPHONIE permet également la réécoute de fichiers contenant des enregistrements audio. Il comprend une sortie signal électrique sur un haut-parleur ou des écouteurs. L'énergie nécessaire à SYMPHONIE est fournie directement par le notebook auquel il est connecté via l'interface PCCard. L'état de l'alimentation, la synchronisation des transmissions des données et les surcharges sont gérées par le programme du micro-ordinateur. SYMPHONIE comprend également un détecteur de surcharge par voie.

Enfin, le boîtier SYMPHONIE permet d'alimenter directement tout type de capteur comme les microphones pré polarisés, les microphones à condensateur polarisés 200 V, les capteurs de forces ou bien les accéléromètres à électronique intégrée.



Figure 1a : le système symphonie. Source: 01Metravib

1. Le logiciel dBTRIG32

1.1 Principe de la mesure avec dBTRIG32

Le logiciel dBTRIG32 autorise l'acquisition en temps réel et simultanément des niveaux de bruits Fast, Slow, Impulse et Leq court, d'enregistrements sonores (signal) et de spectres en bandes d'octaves et de tiers d'octaves. Le système permet de coder les sources sonores pour identification. Les mesures pourront être effectuées sur deux voies simultanément pour des signaux acoustiques comme pour des signaux vibratoires.

Les étapes suivantes sont obligatoires pour la réalisation d'une acquisition avec le logiciel dBTRIG32. Elles permettent d'obtenir des résultats de mesure de bonne qualité mais en même temps de se familiariser avec le logiciel.

Les principales étapes se définissent comme suit :

- Etape n° 1 : Configuration de la chaîne de mesure

Connexion des différents éléments de la chaîne d'acquisition, définitions des caractéristiques de ces éléments dans les bases de données du programme dBCONFIG32, configuration des options d'alimentation du signal pour les capteurs et la plate-forme d'acquisition.

- Etape n° 2 : Sélection d'un matériel d'acquisition, un capteur et un calibre

En utilisant la commande de configuration du matériel (*Commande Configuration / Matériel*

Acquisition). Sélectionner le bon capteur et calibre.

- Etape n° 3 : Ouverture d'une configuration de mesure

Ouvrir une nouvelle configuration de mesure (*Commande Nouvelle Configuration*) ou charger une configuration existante. Les configurations de mesure contiennent tous les paramètres liés à une mesure. C'est à ce niveau que la fenêtre de mesure apparaît. Dès que l'interrupteur logiciel Marche /Arrêt (ON/OFF) est sur la position ON, on observera l'évolution temporelle du signal à l'écran. Le programme est alors dans un mode d'affichage.

- Etape n° 4 : Calibrage

Effectuer le calibrage du système (*Commande Configuration / Calibrage*)

- Etape n° 5 : Paramétrage de la mesure

Définir les paramètres de la configuration (*Commande Configuration Paramètres*) tels que les paramètres d'acquisition, de stockage, d'enregistrement audio, de périodes de stockage, de gain, de calibrage automatique, de codage et d'alarme.

- Etape n° 6 : Réglage de la dynamique de mesure

Définir la gamme dynamique de la mesure (*Commande Configuration Dynamique*) manuellement pour éviter les surcharges et les sous charges. La dynamique de mesure peut être ajustée automatiquement par dBTRIG32 grâce à la commande *Configuration Paramètres / Gestion avancée / gainautomatique*

- Etape n° 7 : Réglage des paramètres d'affichage

Définir les paramètres d'affichage à l'aide des commandes du menu *Tracé* (évolution temporelle, spectre, afficheurs, contenu, etc.)

- Etape n° 8 : Démarrage de la mesure

Démarrer l'acquisition en utilisant la commande *Début Mesure*. Des icônes dans la fenêtre de mesure permettent de démarrer, d'arrêter et de faire une pause. La mesure pourra aussi être démarrée à des périodes de temps prédéfinis.

- Etape n° 9 : Codage de sources

Utiliser le codage dynamique des sources de dBTRIG32 pour identifier directement les sources pendant l'acquisition par l'intermédiaire des boutons de la barre d'outils de la fenêtre de mesure.

1.2 Type de stockage des données

Toutes les données acquises par dBTRIG32 seront stockées dans un fichier de données unique appelé campagne de mesure (*.CMG) en lieu et place des fichiers LEQ (pour les données acoustiques et le spectre) et des fichiers WAV (pour les enregistrements audio).

Les données peuvent être stockées de deux manières différentes :

- Un fichier par mesure
- Fichier global

Par défaut, dBTRIG32 crée un fichier pour chaque mesure. Si le nom générique de stockage est TEST, dBTRIG32 génère un fichier campagne pour chaque stockage de données dont le nom contient l'heure et la date de la mesure.

Syntaxe : TEST_année/mois/jour_heure/minute/secondes.CMG

Par exemple, le fichier TEST_981015_175444.CMG correspond à une mesure effectuée le 15 octobre 1998 à 17 h 54 mn 44 s. TEST_981015_175544.CMG est la mesure effectuée 1 minute après. L'acquisition du spectre en octaves ou tiers d'octaves en temps réel peut se faire en se basant sur une grandeur Leq, Fast, Slow ou une constante

de temps défini par l'utilisateur. De plus, le calcul d'un spectre pondéré temporellement n'est plus seulement basé sur un niveau continu équivalent de la constante de temps mais aussi sur les valeurs réelles (Slow et Fast Instantané).

1.3 Analyse des enregistrements audio pendant l'acquisition

L'analyse simultanée des enregistrements audio ne se fait plus dans une application externe (anciennement dBAUDIO) mais grâce à un serveur de script. En plus de l'analyse fréquentielle traditionnelle en bandes d'octaves et de tiers d'octaves, dBTRIG32 peut calculer pour chaque enregistrement audio et par filtrage numérique le spectre ou le multi spectre en bandes de 1/6ème, 1/8ème, 1/12ème, 1/16ème, 1/24ème et 1/48ème d'octaves.

1.4 Principales fenêtres de dBTrig32 : Les principales fenêtres à utiliser pour l'acquisition et les mesures sur dBTrig32.

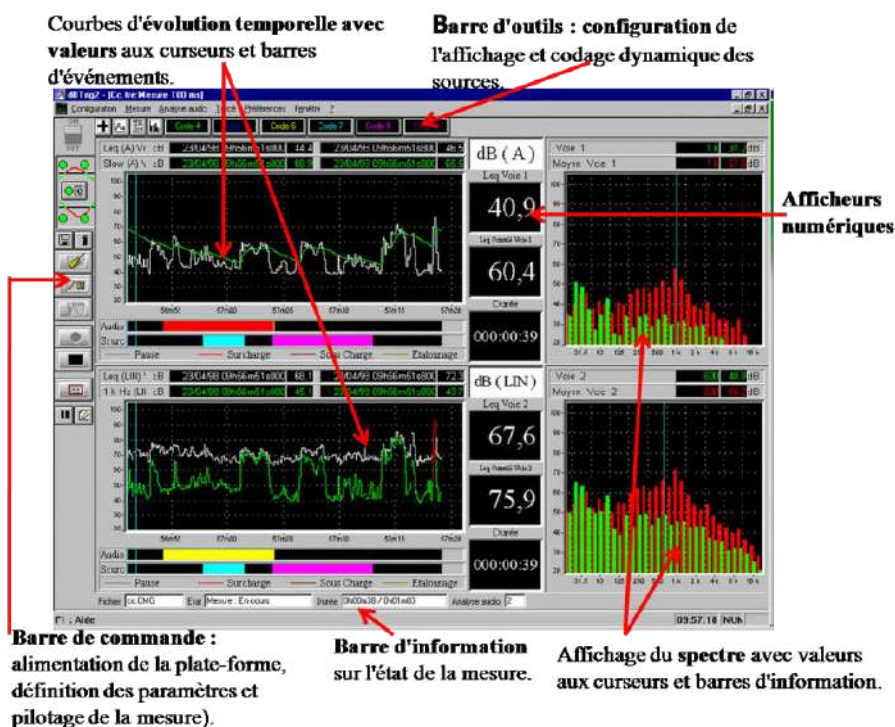


Figure 2a : Fenêtre de mesures de dBTRIG32. Source: 01Metravib

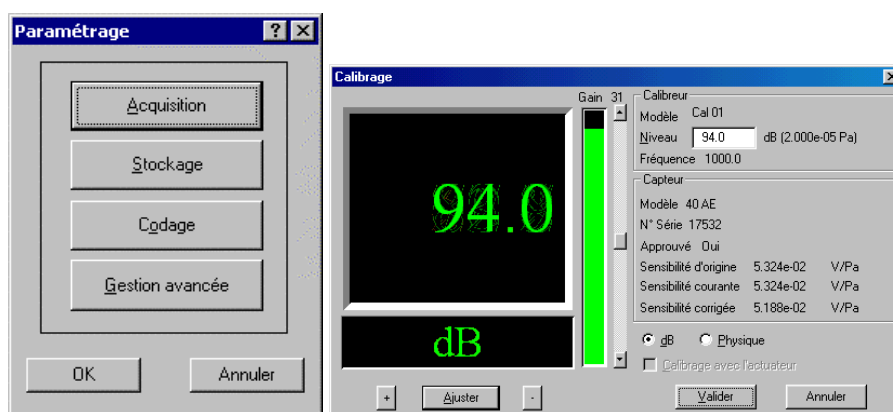


Figure 3a : Fenêtre de paramétrage. Source: 01Metravib

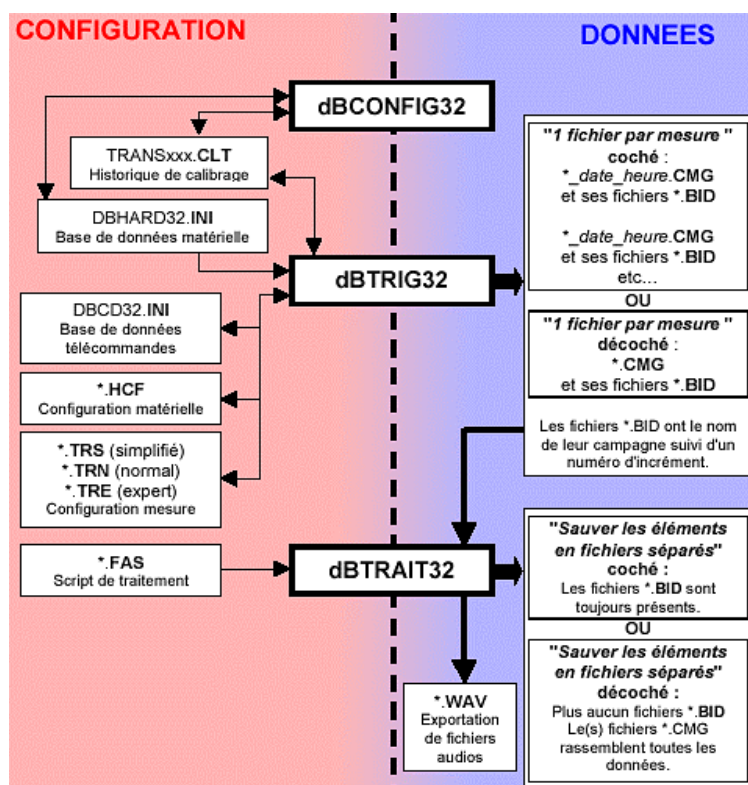


Figure 5a: schéma d'utilisation des fichiers de paramètres et de données dans dBENV32. Source: 01Metravib

2. Le logiciel dBTRAIT32

2.1 Principe d'analyse du dBTRAIT

Le logiciel dBTRAIT32 est dédié à l'analyse des mesures du bruit de l'environnement. Il représente l'outil fondamental pour l'analyse complète des mesures acoustiques d'un environnement sonore. Il exploite aussi bien les données fournies par les systèmes basés sur PC (Harmonie, Symphonie, Jazz) que les données transférées des sonomètres intégrateurs à mémoire (SIP95, SOLO). Il offre la totalité de fonctionnalités habituelles telles que les évolutions temporelles, les niveaux globaux (éventuellement par périodes) ou les indices statistiques. Ce logiciel répond aux besoins normatifs et réglementaires de la législation française et en suit l'évolution. Il intègre un guide méthodologique évitant des erreurs d'interprétations.

Compatible avec tous les systèmes d'acquisition de 01dB, c'est un outil d'investigation idéal qui facilite l'étude des résultats de mesures et la constitution d'un rapport d'expertise. Dans tous les domaines où des calculs (en termes de Leq, histogrammes, classification, etc.) sont nécessaires.

2.2 Fonctions principales

Les fonctionnalités du logiciel dBTRAIT32.

- Analyse temporelle des niveaux sonores

Evolution temporelle (Leq court, Lpc, Slow, Fast, etc.) paramétrable en durée d'intégration sur des périodes choisies par l'utilisateur.

- Analyse du signal acoustique

Spectres moyens en octaves et tiers d'octaves à partir d'enregistrements sonores (et éventuellement 1/48ème d'octave selon la configuration).

Réécoute du signal acoustique (son numérique) depuis le tracé de l'évolution temporelle.

- Analyse multi spectre

Evolution temporelle d'un spectre en octaves et tiers d'octaves sur la durée de mesure (avec HARMONIE, SYMPHONIE, SIP95 temps réel ou le SOLO) ou à partir d'enregistrements sonores avec accès aux spectres minimum, maximum ou moyen (pondérés ou non) et aux niveaux globaux.

- Exploitation des résultats

Présentation des résultats sous forme de tableaux ou de graphes pour impression directe ou exportation dans les logiciels de bureautique pour l'édition de rapports de mesures.

- Leq global et indices statistiques par période choisie.
- Leq par source de bruit et pourcentage de durée d'apparition.
- Histogrammes cumulés et non cumulés.
- Niveaux Crête, Lmin, Lmax, Slow, Fast, Impulse, SEL, etc.
- Calculs des périodes la plus et la moins bruyante.
- Identification des sources de bruit (Codage)
 - Codage par écoute du signal acoustique (son numérique).
 - Codage automatique (sur seuil et temporel) ou manuel.
 - Elimination de certaines sources lors du traitement.
 - Liste d'apparitions des sources : Leq, horaires, SEL, Leq partiel.

2.3 Possibilités d'analyse

Le programme dBTRAIT32 travaille dans un document de campagne de mesure CMG. Un document CMG est un format de fichier de données spécifique qui permet de stocker toutes les grandeurs acquises par un système 01dB, et notamment les évolutions temporelles et les enregistrements sonores. Il peut être composé de plusieurs voies, chacune d'elles représentant soit un certain type de données (LEQ, Crête, SLOW, FAST, Spectre en octaves ou tiers d'octaves, etc.), soit une voie physique de mesure (pour les systèmes HARMONIE et SYMPHONIE).

Les documents CMG, pour l'acoustique de l'environnement, sont créés en utilisant :

- Soit par un module optionnel du programme dBTRAIT32 (transfert des données sur un PC à partir du contenu de la mémoire d'un sonomètre à stockage de type SIP95 ou SOLO).
- Soit directement à partir d'un programme d'acquisition d'un système de mesure sur PC (type SYMPHONIE et JAZZ) tel que dBTRIG32 pour l'acoustique de l'environnement.

L'analyse d'un document CMG s'effectue avec le programme de traitement de données dBTRAIT32 qui permet de calculer et d'afficher les indicateurs usuels de bruits de l'environnement.

2.4 Principales étapes d'analyse

Le principe d'analyse des mesures acoustiques dans le logiciel dBTRAIT32 est très simple. On propose ci-après une procédure type. La plupart des étapes décrites sont optionnelles.

- Etape 1 : Ouvrir un (ou plusieurs) fichier(s) de données

Après avoir lancé le logiciel dBTRAIT32, ouvrir un fichier de mesure de type CMG stocké sur le disque dur par la commande Fichier / Ouvrir.

- Etape 2 : GRAPHIQUES : Tracé d'une évolution temporelle et/ou d'un histogramme

Une fois qu'un fichier de données est ouvert, on peut commencer l'analyse par le tracé de l'évolution temporelle des grandeurs acoustiques contenues dans le fichier de données.

Avec le système Symphonie, il est possible de mesurer simultanément aux grandeurs acoustiques le spectre en bandes d'octaves ou de tiers d'octaves.

- Etape 3 : (Optionnelle) Réécoute et analyse d'enregistrements sonores

Quant on visualise une évolution temporelle d'une grandeur acoustique, il est possible d'écouter directement des enregistrements sonores .

- Etape 4 : (Optionnelle) Codage de sources de bruits

En fonction des résultats de l'évolution temporelle, et grâce aux commentaires de l'opérateur et aux enregistrements audio, il est possible d'identifier des sources de bruits.

- Etape 5 : Tableaux de résultats

En utilisant les commandes du menu Résultats, il est possible, entre autres, de lister sous forme de tableaux les résultats des calculs suivants : Leq global et indices statistiques par période choisie, Leq par source de bruit et pourcentage de durée d'apparition, Niveaux Crête, Lmin, Lmax, Slow, Fast, Impulse, SEL, périodes la plus et la moins bruyante.

- Etape 6 : Impression des résultats / Edition d'un rapport de mesure
- Etape 7 : Sauvegarder les fichiers de mesure

2.5 Gestion de fichiers CMG (acoustique de l'environnement)

2.5.1 Le fichier CMG

Pour ouvrir une campagne de mesure de type CMG stocké sur le disque dur, on utilise la boîte de dialogue de dBTRAIT.

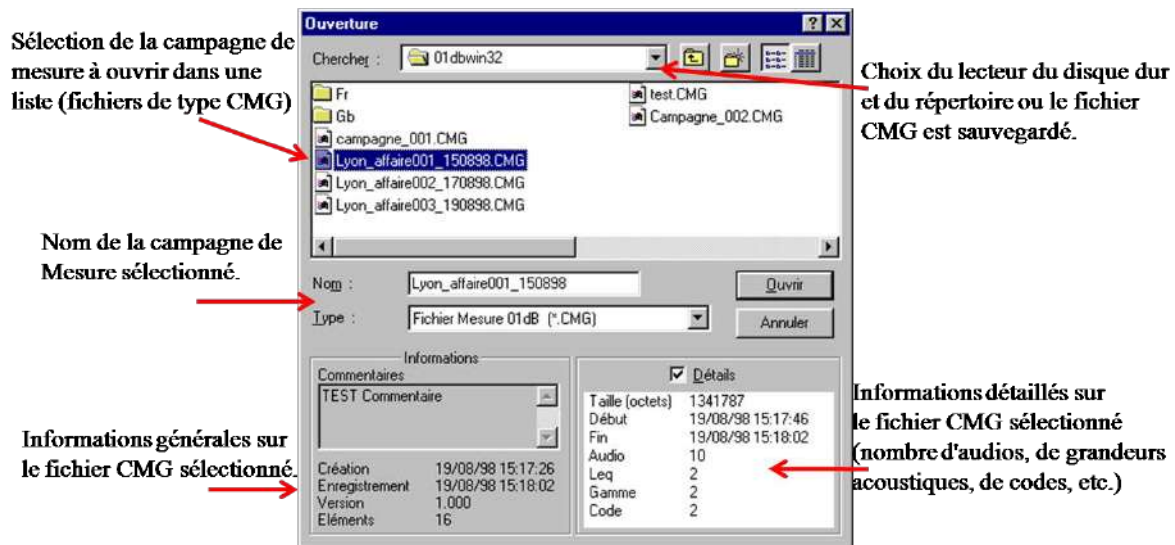


Figure 6a: La boîte de dialogue de dBTRAIT32. Source: 01Metravib

La partie supérieure de cette boîte de dialogue permet de sélectionner une campagne de mesure CMG pour l'analyse dans dBTRAIT32 en sélectionnant son emplacement sur le disque dur de l'ordinateur.

La partie inférieure de cette boîte de dialogue est active une fois qu'un fichier CMG a été sélectionné dans la partie supérieure. On y trouve de nombreuses informations sur le contenu du fichier de mesure notamment :

- La date de création et celle du dernier enregistrement du fichier, la version et le nombre d'éléments différents contenus dans le fichier CMG.
- En activant le champ détails, la taille du fichier, les heures de début et de fin de mesure, le nombre d'enregistrements audio, de grandeurs acoustiques, de gammes de mesure et de code, de multi spectres contenu dans le fichier.

Une fois le fichier sélectionné, cliquer sur Ouvrir pour procéder à l'analyse des mesures.

2.5.2 Tracé de l'évolution temporelle d'un spectre (multi spectre)

Le tracé du multi spectre est le second tracé principal de dBTRAIT32. Il représente l'évolution du spectre en octaves et tiers d'octaves en fonction du temps. On peut ainsi afficher, pour chaque bande de fréquence, l'évolution temporelle des données de type Leq court stockés lors de la mesure avec les systèmes SYMPHONIE ou JAZZ et le logiciel dBTRIG32. Ce type de tracé permet une analyse détaillée de n'importe quel environnement sonore, d'un point de vue fréquentiel.

Il est notamment adapté à la nouvelle réglementation française NFS31-010 qui intègre l'analyse fréquentielle comme descripteur pertinent d'une nuisance acoustique.

Le tracé du multi spectre peut afficher (ou pas) les sources de bruit identifiées. Dans ce cas, les sources de bruit seront tracées dans une couleur spécifique afin de bien les discerner du reste des données.

Le tracé du multi spectre permet aussi de réécouter directement les enregistrements sonores, de calculer les spectres moyens, minimum et maximum entre curseurs, d'appliquer une pondération A, B ou C directement sur le tracé du spectre ainsi que de saisir des commentaires.

Ce type de tracé n'est accessible que pour des mesures avec les systèmes SYMPHONIE et JAZZ et le logiciel dBTRIG32, ainsi que le SIP95 temps réel, qui permettent de stocker le spectre en bandes d'octaves ou de tiers d'octaves en parallèle aux grandeurs acoustiques classiques ou bien à la suite d'une analyse multi spectre d'un enregistrement sonore avec le serveur de fonctions.

2.5.3 Paramétrage du tracé

Une fois le fichier de mesure ouvert, on utilise la commande Résultats / Evolution du Spectre pour tracer le multi spectre dans le fichier CMG. Cette boîte de dialogue permet de définir les paramètres utilisés pour le tracé. Lorsque la boîte de dialogue est validée, l'évolution du spectre est représentée dans une nouvelle fenêtre.

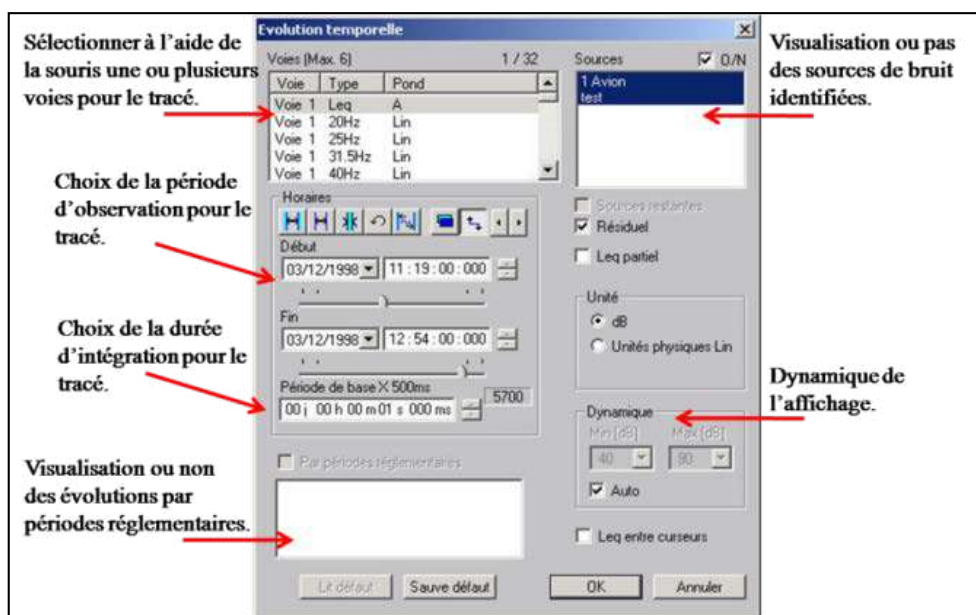


Figure 7a : La boîte de paramétrage. Source: 01Metravib

Elle permet de définir les paramètres suivants :

- Voie spectrale

C'est la voie du fichier de mesure contenant les données de type multi spectre à tracer.

- Voie(s) évolution temporelle

Sélectionner la ou les voie(s) temporelle(s) à tracer. Cette fonction est cumulaire avec le tracé de l'évolution temporelle de la bande active. Elle permet donc de comparer l'évolution temporelle pour une bande de fréquence (sélectionnée sur l'évolution du spectre) avec l'évolution temporelle globale. Il est possible de tracer jusqu'à 6 évolutions temporelles simultanément (ou 5 si la bande active est sélectionnée).

- Horaires

Spécifier le début et la fin de la section du fichier à prendre en compte pour le tracé. (Exprimés dans le format suivant : hh:mm:ss:ms jj/mm/aa.) ou le début et la durée de la section à prendre en compte.

- Période de base

Le tracé peut être effectué en utilisant la base de temps élémentaire ou un multiple de celle-ci. La période est la durée sur laquelle les indicateurs seront calculés.

Au moment de l'acquisition, une base de temps élémentaire a été utilisée pour effectuer le stockage des données (généralement 1/8 s ou 1 s) et il n'est possible de calculer les indicateurs que sur une période qui est multiple de la base de temps élémentaire.

01Metravib - Log périodes P2-Samuel Caporette_020812_095610.mlg

Fichier Edition Visualisation Paramètres Logage Préférences Paramètres

Principal : 07:04:10.000 12/08/2002

Filter: 02-Speed-Caporette_020812_070410.mlg

Microphone: In

Date: 12/08/02 07:04:10.000

File: 12/08/02 07:04:36.000

Unit	Unit 2	Unit 2	Unit 2	Unit 2	Unit 2	Unit 2	Unit 2	Unit 2	Unit 2	Unit 2	Unit 2
Standardisation	K	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin
Type de données	Log	1/3 Oct (250)	1/3 Oct (250)	1/3 Oct (315)	1/3 Oct (400)	1/3 Oct (500)	1/3 Oct (630)	1/3 Oct (800)	1/3 Oct (1000)	1/3 Oct (1250)	1/3 Oct
Unit	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
Export par note	Log	Log	Log	Log	Log	Log	Log	Log	Log	Log	Log
12/08/02 07:04:10.000	77.3	54.2	67.5	69.2	67.4	72.1	65.4	66.9	66.4	65.0	61
12/08/02 07:04:12.000	76.7	54.1	68.4	69.9	67.9	71.7	66.3	65.5	62.2	63.0	61
12/08/02 07:04:14.000	81.0	66.0	71.7	71.5	69.4	69.9	69.0	62.0	67.0	62.6	61
12/08/02 07:04:16.000	75.6	66.2	64.9	65.4	64.3	64.1	65.9	74.5	77.0	74.5	71
12/08/02 07:04:18.000	68.9	79.7	60.3	76.5	76.5	73.2	73.3	72.2	70.8	69.0	61
12/08/02 07:04:20.000	27.7	29.9	32.2	34.4	34.1	33.3	28.2	23.0	24.0	21.1	13
12/08/02 07:04:22.000	58.9	66.3	67.8	65.2	65.7	62.6	63.7	59.3	58.0	57.4	51
12/08/02 07:04:24.000	56.2	66.1	65.8	62.9	61.0	59.0	57.9	57.4	56.1	55.1	51
12/08/02 07:04:26.000	60.1	66.8	66.3	66.4	64.5	63.6	62.1	60.7	59.6	58.6	51
12/08/02 07:04:28.000	46.3	61.7	58.3	55.4	52.1	52.6	50.4	47.9	45.9	45.1	41
12/08/02 07:04:30.000	59.4	69.6	68.1	65.6	64.3	62.9	61.2	59.9	58.7	57.7	51
12/08/02 07:04:32.000	61.9	71.5	70.8	68.4	66.9	65.0	63.5	62.4	61.3	60.2	51
12/08/02 07:04:34.000	30.9	43.4	38.1	35.2	34.4	39.3	36.9	27.7	24.7	24.8	1
12/08/02 07:04:36.000	46.5	42.1	36.3	40.8	40.1	40.1	40.0	40.0	44.1	42.9	41
12/08/02 07:04:38.000	34.2	49.4	47.0	46.3	45.9	41.0	40.5	36.2	35.0	34.6	31
12/08/02 07:04:40.000	30.1	39.7	36.9	37.0	29.5	32.0	28.9	24.0	24.0	23.7	2
12/08/02 07:04:42.000	59.0	67.6	66.4	65.0	63.4	62.9	61.0	59.3	58.2	57.8	51
12/08/02 07:04:44.000	58.8	66.2	67.8	65.2	63.7	62.5	60.7	59.4	58.5	57.3	51
12/08/02 07:04:46.000	59.2	68.0	66.2	65.6	64.1	62.7	61.9	59.6	58.5	57.7	51
12/08/02 07:04:48.000	29.1	53.0	44.3	44.3	41.5	38.0	32.0	31.3	29.3	29.9	2
12/08/02 07:04:50.000	61.6	70.3	71.1	68.0	66.7	65.2	63.3	62.0	60.9	60.1	51
12/08/02 07:04:52.000	30.7	56.8	55.8	35.0	32.4	33.0	27.2	26.1	23.0	20.5	1

PS : Note

01Metravib - Log périodes...

Figure 8a: Tableau fichier CMG en tableau par périodes et fréquences au 1/3 d'octaves. Source: 01Metravib

Annexe 2 : Tableau récapitulatif des lieux étudiés. Source: Auteur. Campagnes de mesures 2009-2010

	N°	Lieu étudié	Début du parcours	Type d'espace	Gabarit	Activités	Journée	Fin de parcours	de	Obs
les espaces structurants non bâtis	01	Place des Martyres	Boulevard Ché Guevara	Rue en L, en plein air	R+3	Administrative commerciale et	Matin	Place des Martyres	des	Promenade en boucle
	02	Place des Martyres	Boulevard Ché Guevara	Rue en L, en plein air	R+3	Administratives commerciales et	Après midi	Place des Martyres	des	Promenade en boucle
	03	Place de la Bourse	Place du Parlement	En plein air	R+3	Administratives commerciales et	Matin	Place de la Bourse	de la	En plein air - En boucle
	04	Place de la Victoire	Café-bar St Aubin	En plein air	R+3	Administratives Commerciales et	Matin	Café-bar St Aubin	St	En plein air - en boucle
	05	Le Parc des Quais	début	En plein air	-----	Sport et détente	Matin	Aire de jeux		En plein air
les Axes structurants	06	Boulevard Che Guevara	Square Port Saïd	Rue en L	R+3	Administratives commerciales et	Matin	Place des Martyres	des	2 parcours sous les arcades (matin et A midi)
	07	Boulevard Che Guevara	Square Port Saïd	Rue en L	R+3	Administratives commerciales et	Après midi	Place des Martyres	des	2 parcours en extérieur des arcades (matin et A midi)
	08	Cours de la Marne	Place de la Victoire	Rue en U	R+1 à R+3	Administratives commerciales et	Matin	Marché Capucins	les	En plein air
	09	Rue de la Lyre	Marché de la Lyre	Rue en U	R+3	Commerciales	Matin	Place Ben Badis		2 parcours sous les arcades (matin et A midi)
	10	Rue de la Lyre	Marché de la Lyre	Rue en U	R+3	Commerciales	Après midi	Place Ben Badis		2 parcours en extérieur des arcades (matin et A midi)
	11	Rue Bab Azzoun	Place des Martyres	Rue en U	R+3	Commerciales	Matin	Square Saïd	Port	2 parcours sous les arcades (matin et A midi)
	12	Rue Bab Azzoun	Place des Martyres	Rue en U	R+3	Commerciales	Après midi	Square Saïd	Port	2 parcours en extérieur des arcades (matin et A midi)
	13	Rue Abderahmane Aiboud	Place des Martyres	Rue en U	R+3	Commerce de Gros et consommations	Matin	Square Saïd	Port	En plein air
	14	Rue Amar El Kama	Square Port Saïd	Rue en U	R+3	Commerciales	Matin	Place Ben Badis		En plein air
	15	Rue Clare – Philippard Philippe	Marché les Capucins	Rue en U	R+1 à R+3	Commerces résidentielle et	matin	Place Michel	Saint	En plein air
les Equipements structurants	16	Marché de la Lyre	Rue de la Lyre	Fermé	H= 10m	Commerciale	Matin	Porte principale d accès		Promenade en boucle
	17	Marché les Capucins	Accès principal	Fermé	H= 8	Commerciales	Matin	Place des Martyres	des	Promenade en boucle
	18	Marché Saint Michel	Place de la Victoire	Rue en U et en plein air	R+1 à R+3	Administrative commerciales et	Matin	Marché les Capucins	les	En plein air
	19	Gare Jean	Parvis	Variable	-----	Diverses	Matin	Porte principale d accès		Promenade variable
	20	Gare Jean	Parvis	Variable	-----	Diverses	Après midi	Porte principale d accès		Promenade variable

Annexe 3 : Paramètres des lieux étudiés. Source: Auteur, Campagnes de mesures 2009-2010

	N°	Lieu étudié	Journée	Durée du trajet	Température	Effets du vent	Fréquentation humaine	Situation
les espaces structurants non habités étudiés	01	Place des Martyres	Dim 05.04.09 Matinée ensoleillée	06mn 40s	De saison	Néant	Importante de transit	Quartier de la Marine
	02	Place des Martyres	Lun 06.04.09 Après-midi ensoleillée	06mn 50s	De saison	Néant	Importante et de	Quartier de la Marine
	03	Place de la Bourse	Mardi 20.04.10 Après midi	09mn 20s	De saison	Néant	Moyenne	Centre ancien de Bordeaux
	04	Place de la Victoire	Sam 30.01.10 Matinée ensoleillée	03mn 10s	De saison	Néant	Importante	Centre ancien de Bordeaux
	05	Le Parc des Quais	Mardi 22.04.10 Matinée ensoleillée	21mn	De saison	Néant	Moyenne	Les Quais de Bordeaux
les Axes structurants étudiés	06	Boulevard Che Guevara Sous arcades	Dim 05.04.09 Matinée ensoleillée	05mn	De saison	Néant	Importante	Quartier de la Marine
	07	Boulevard Che Guevara Extérieur	Dim 05.04.09 Matinée ensoleillée	06mn 40s	De saison	Néant	Importante	Quartier de la Marine
	08	Boulevard Che Guevara Sous arcades	Lun 06.04.09 Après-midi ensoleillée	05mn 40s	De saison	Néant	Importante	Quartier de la Marine
	09	Boulevard Che Guevara Extérieur	Lun 06.04.09 Après-midi ensoleillée	05mn 50s	De saison	Néant	Importante	Quartier de la Marine
	10	Cours de la Marne	Sam 30.01.10 Matinée ensoleillée	03mn 14s	De saison	Léger	Moyenne et fluide	Centre ancien de Bordeaux
	11	Rue de la Lyre Sous arcades	Dim 05.04.09 Matinée ensoleillée	11mn 05s	De saison	Néant	Importante	Quartier de la Marine
	12	Rue de la Lyre Extérieur	Dim 05.04.09 Matinée ensoleillée	09mn 15s	De saison	Néant	Importante	Quartier de la Marine
	13	Rue de la Lyre Sous arcades	Lun 06.04.09 Après-midi ensoleillée	06mn	De saison	Néant	Importante	Quartier de la Marine
	14	Rue de la Lyre Extérieur	Lun 06.04.09 Après-midi ensoleillée	05mn 50s	De saison	Néant	Importante	Quartier de la Marine
	15	Rue Bab Azzoun Sous arcades	Dim 05.04.09 Matinée ensoleillée	05mn 45s	De saison	Néant	Importante	Quartier de la Marine
	16	Rue Bab Azzoun Extérieur	Dim 05.04.09 Matinée ensoleillée	07mn	De saison	Néant	Importante	Quartier de la Marine
	17	Rue Bab Azzoun Sous arcades	Lun 06.04.09 Après-midi ensoleillée	05mn 30s	De saison	Néant	Importante	Quartier de la Marine
	18	Rue Bab Azzoun Extérieur	Lun 06.04.09 Après-midi ensoleillée	05mn 20s	De saison	Néant	Importante	Quartier de la Marine
	19	Rue Abderahmane Aiboud	Dim 05.04.09 Matinée ensoleillée	07mn 05s	De saison	Néant	Faible	Quartier de la Marine
	20	Rue Amar El Kama	Dim 05.04.09 Matinée ensoleillée	09mn 58s	De saison	Néant	Importante	Quartier de la Marine
	21	Rue Clare – Philippard Philippe	Sam 30.01.10 Matinée ensoleillée	03mn 36s	De saison	Néant	Moyenne	Centre ancien de Bordeaux
les Equipements structurants étudiés	22	Marché de la Lyre	Dim 05.04.09 Matinée ensoleillée	04mn 35s	De saison	Néant	Importante	Quartier de la Marine
	23	Marché les Capucins	Dim 03.01.10 Matinée ensoleillée	02mn 50s	De saison	Néant	Importante	Centre ancien de Bordeaux
	24	Marché Saint Michel	Dim 03.01.10 Matinée ensoleillée	05mn 14s	De saison	Néant	Importante	Centre ancien de Bordeaux
	25	Gare Saint Jean	Mardi 20.04.10 Matinée ensoleillée	37mn 34s	De saison	Néant	Importante	Centre ancien de Bordeaux
	26	Gare Saint Jean	Mardi 20.04.10 Après-midi ensoleillée	39mn	De saison	Néant	Importante	Centre ancien de Bordeaux

Annexe4 : Les parcours étudiés à Alger et à Bordeaux. Source : Auteur. Campagnes de mesures 2009-2010

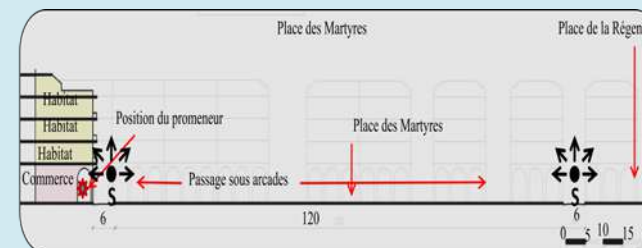
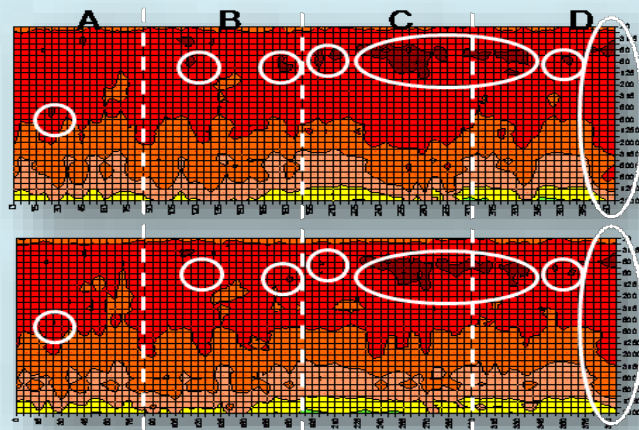
Lieu

Parcours

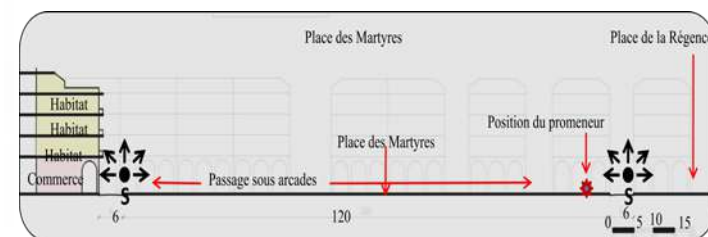
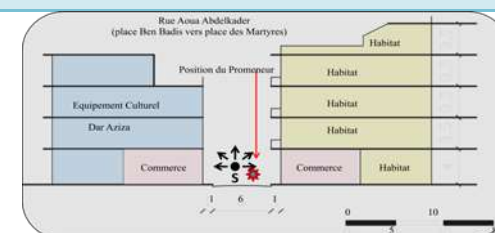
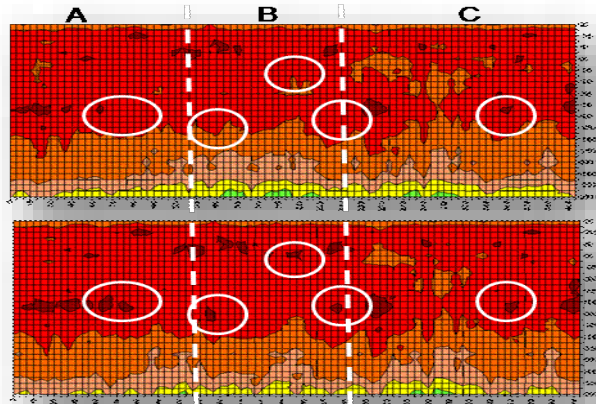
Les images acoustiques

Position du promeneur et ambiances du lieu

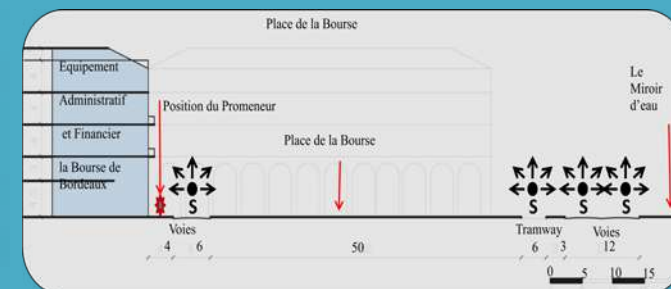
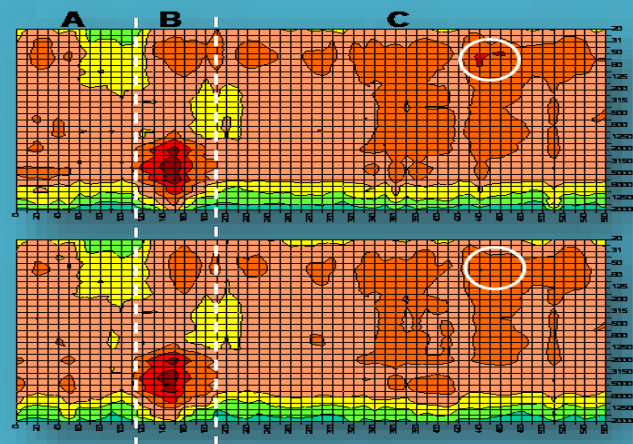
1.Place des Martyres - Matin



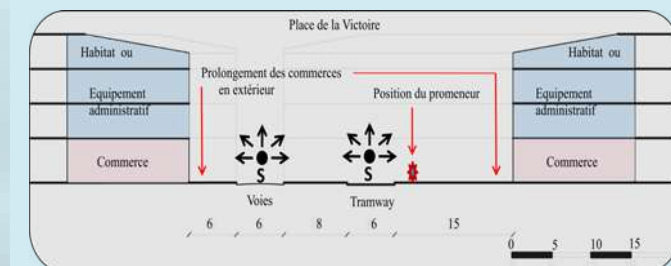
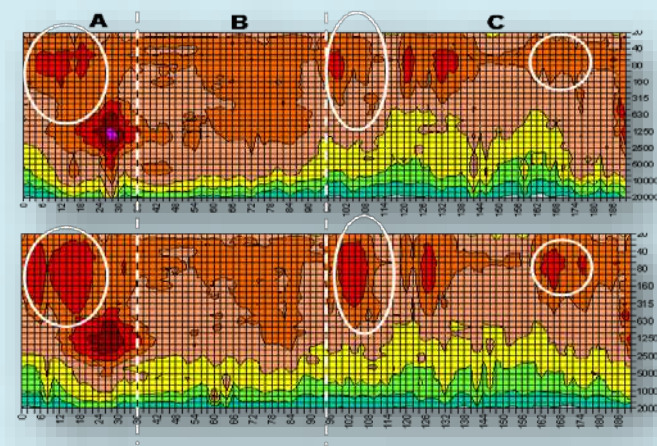
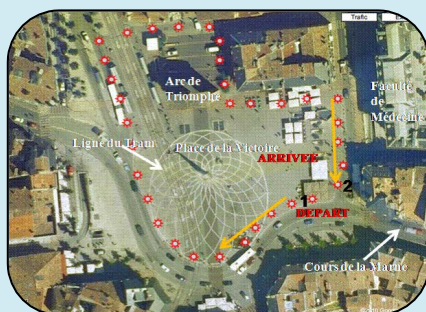
2. Place des Martyres – Après .Midi



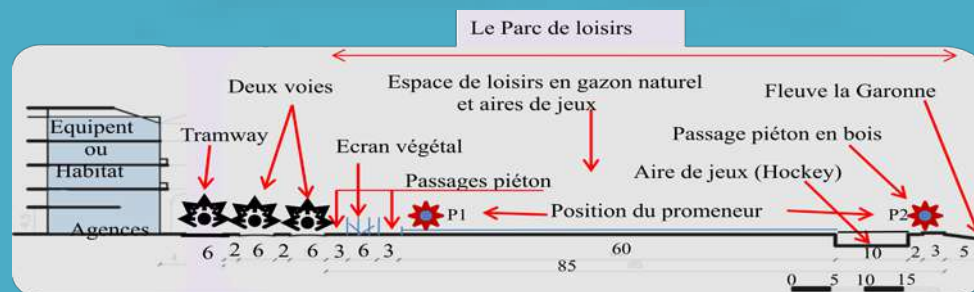
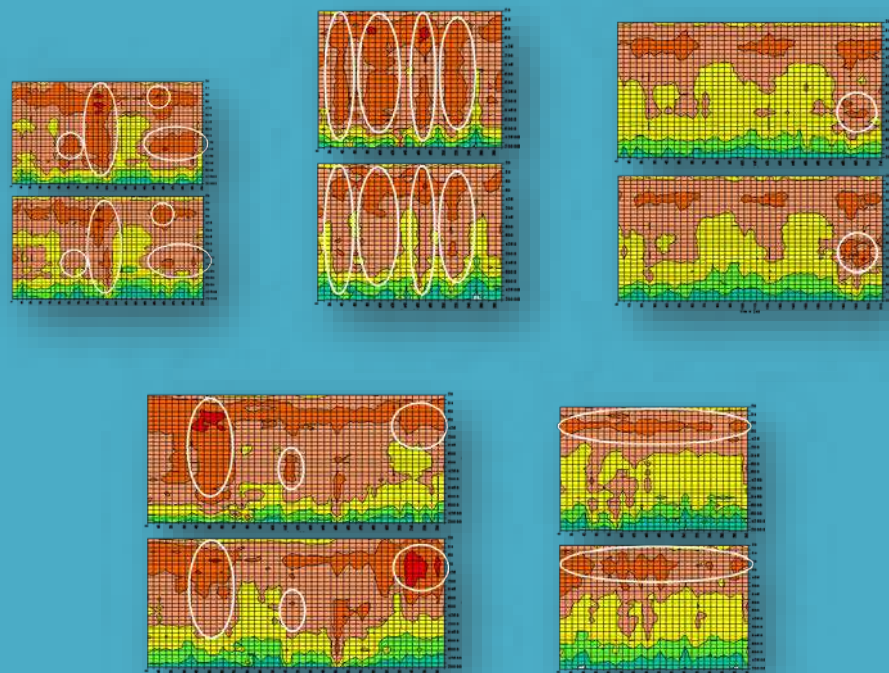
3. Place de la Bourse



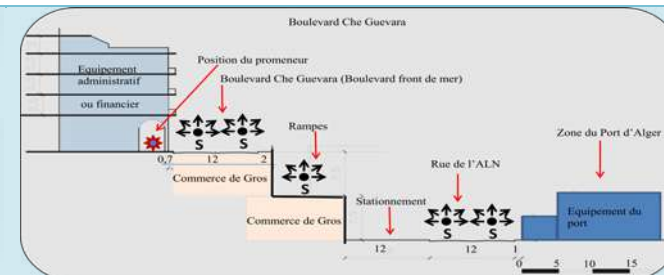
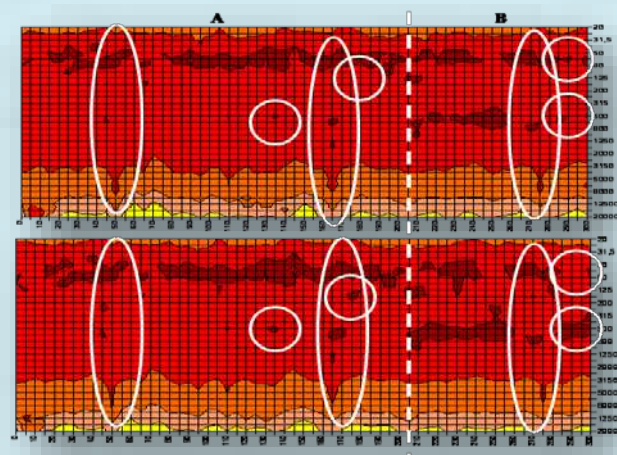
4. Place de la Victoire



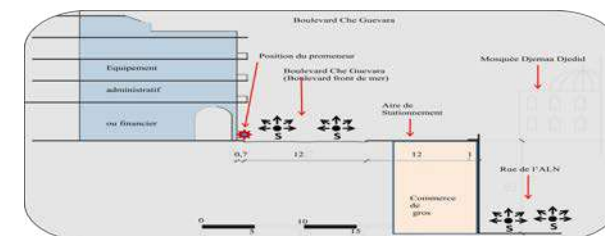
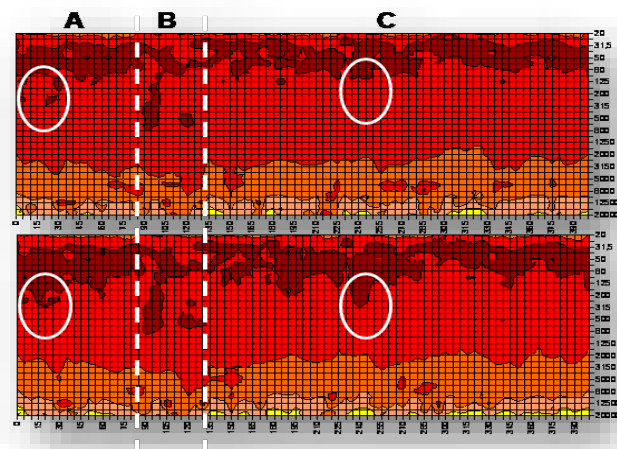
5. Parc les Quais



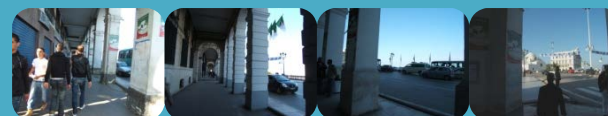
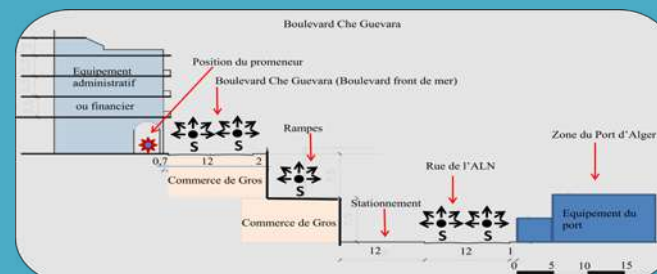
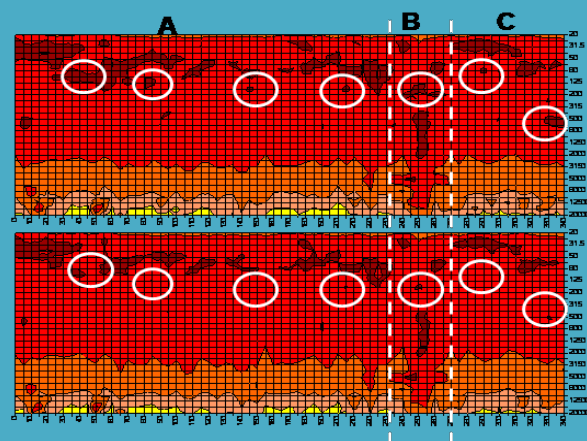
6. Che Guevar sous arcades. Matin



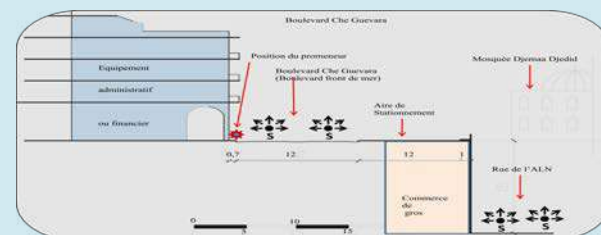
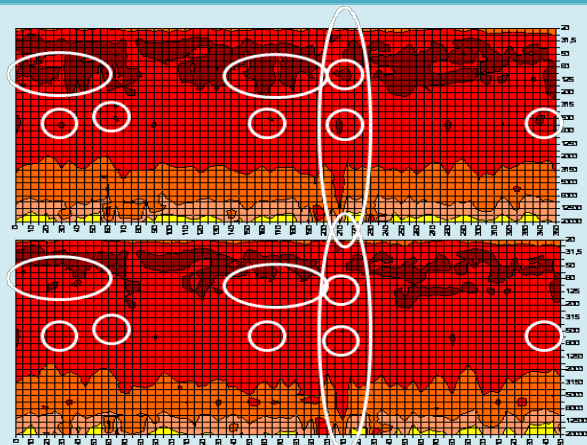
7. Che Guevar ext arcades. Matin

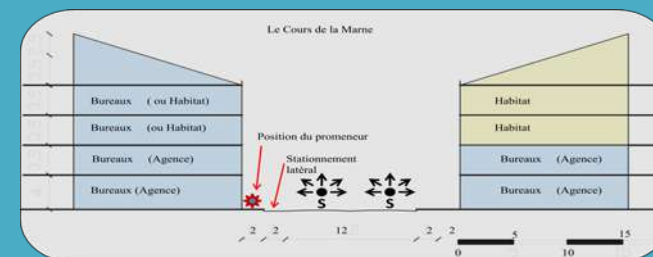
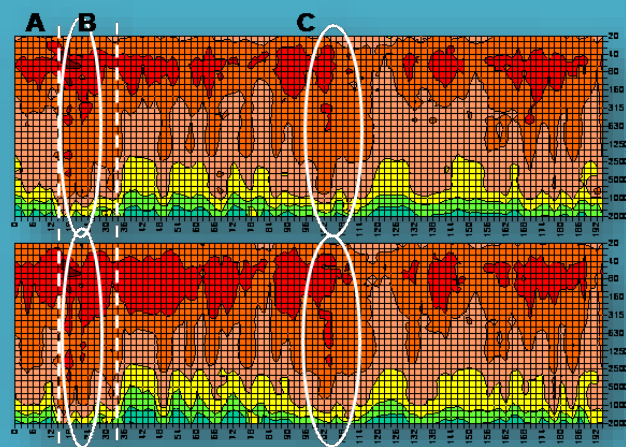


8. Che Guevar sous arcades. Ap Midi

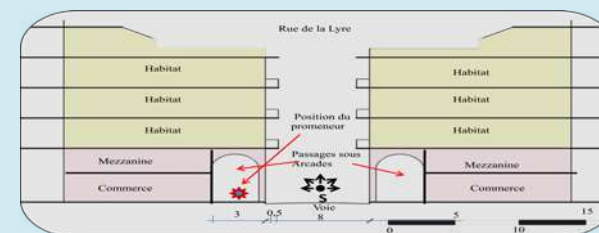
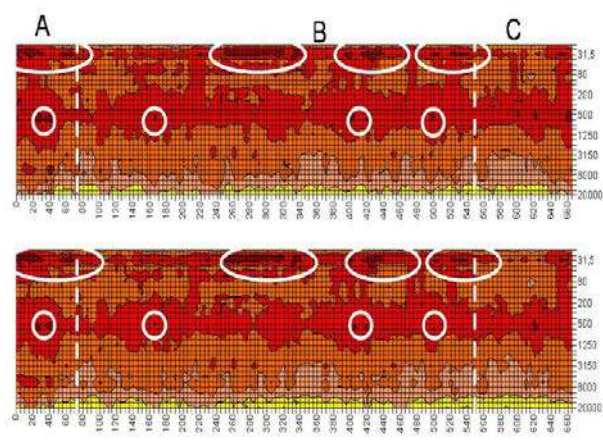


9. Che Guevar ext arcades. Ap Midi

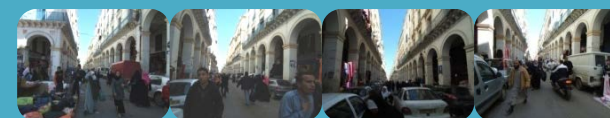
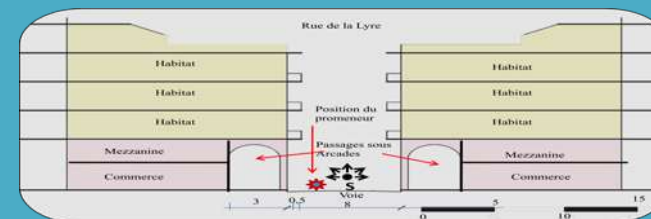
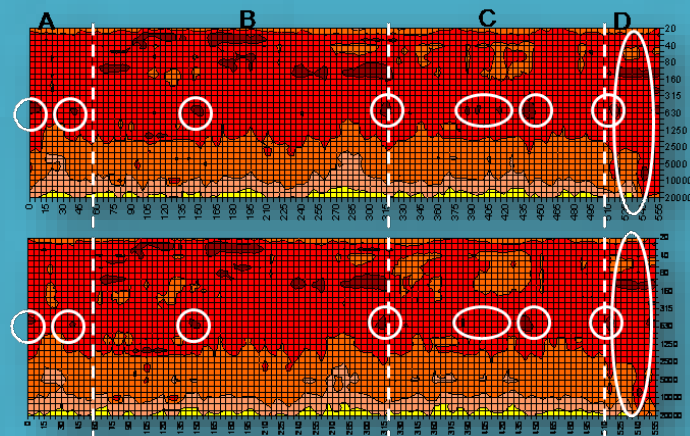




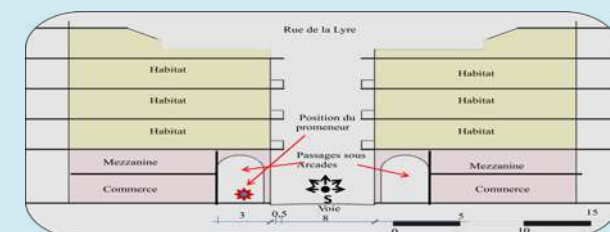
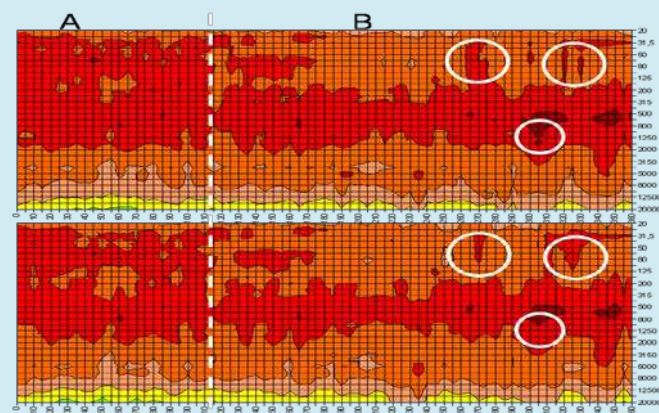
11. Rue de la Lyre. Sous arcades.



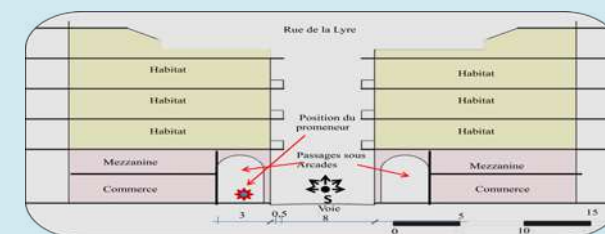
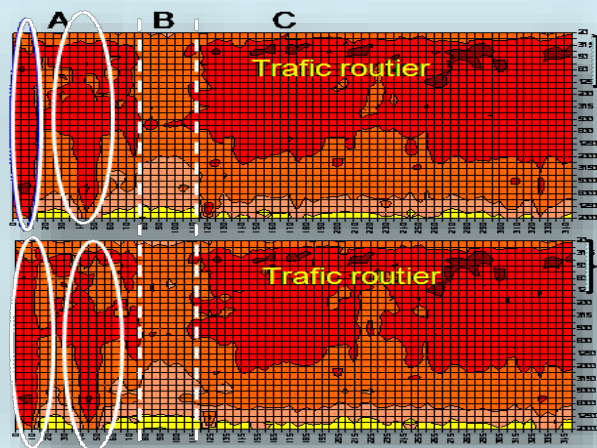
12. Rue de la Lyre. Ext arcades.



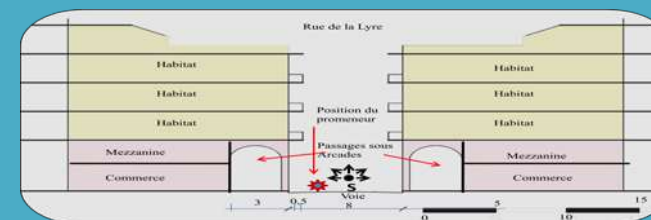
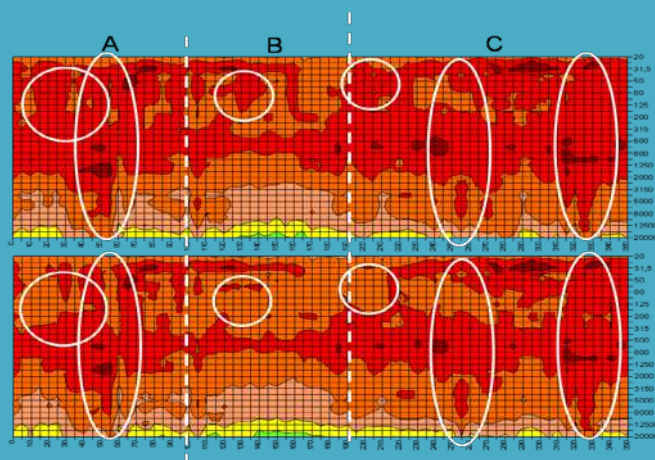
13. Rue de la Lyre. Sous arcades.

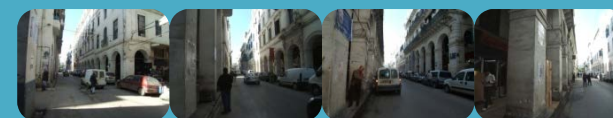
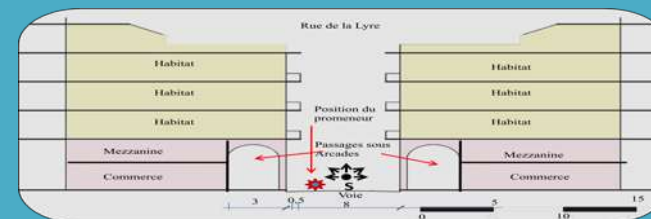
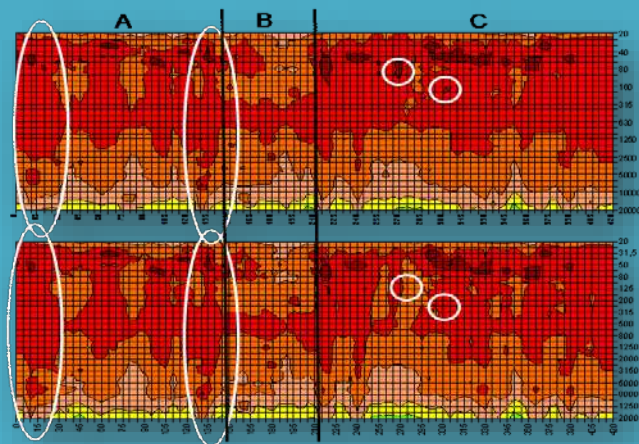


15. Bâb Azzoun. Sous arcades. Matin

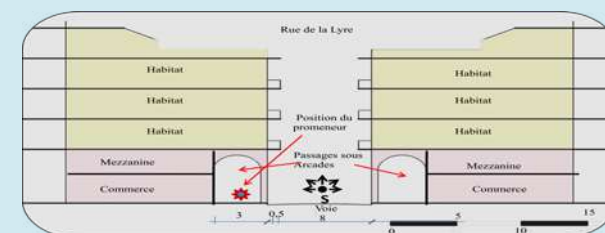
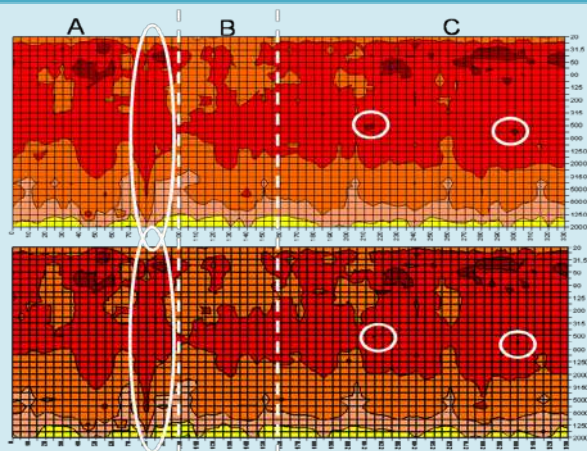


14. Rue de la Lyre. Ext arcades. AMidi

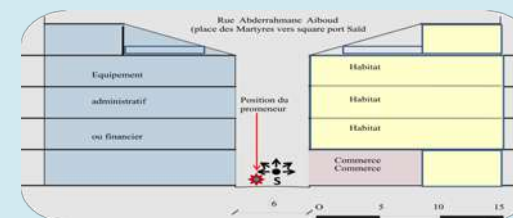
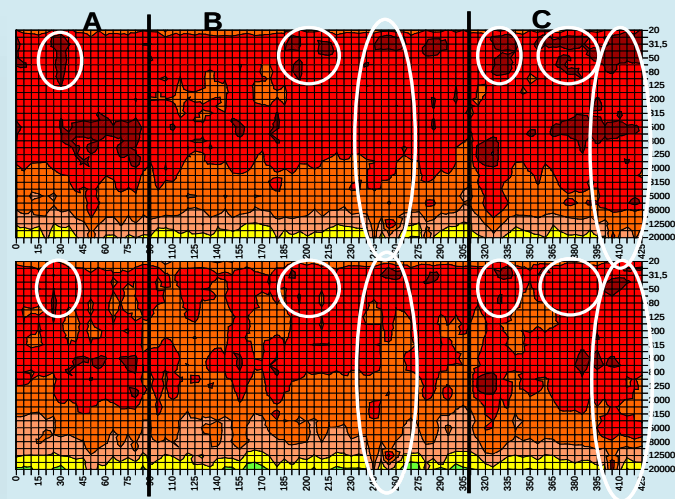




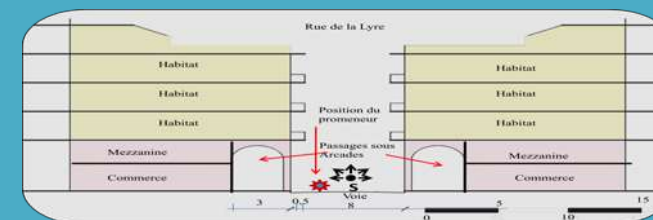
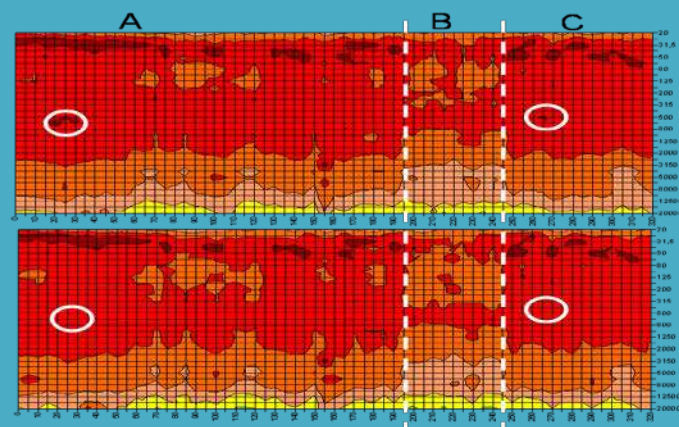
17. Bab Azzoun. Sous acades. AMidi



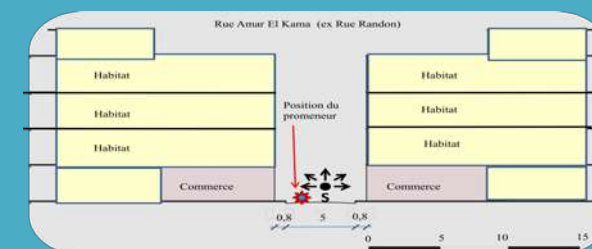
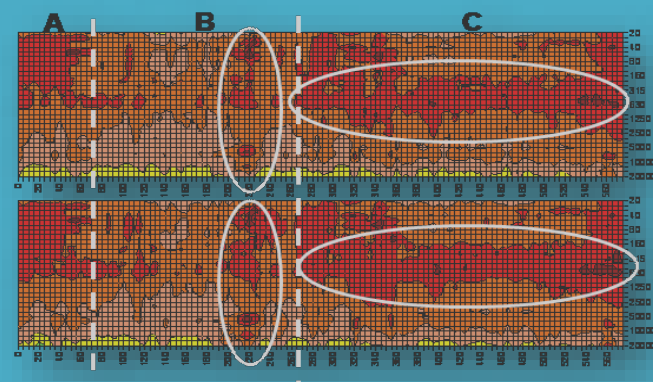
19. Rue Abderahmane Aiboud



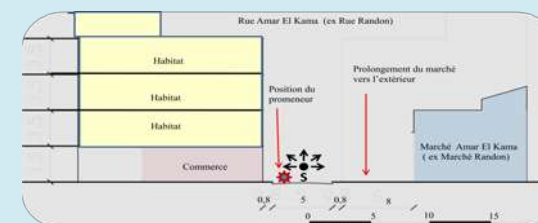
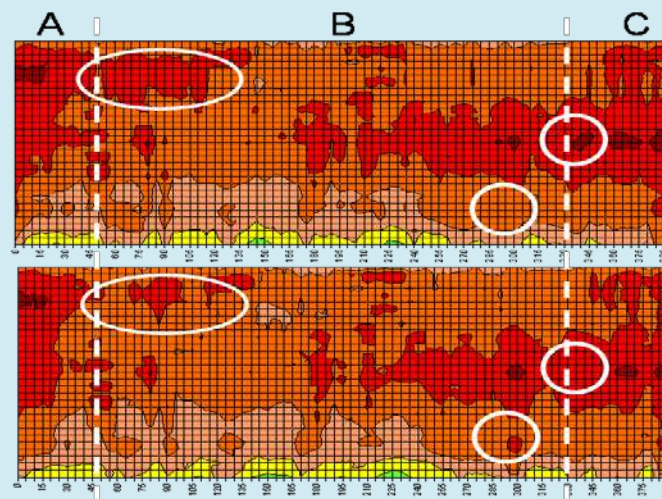
18. Bab Azzoun. Ext. acad. AMidi



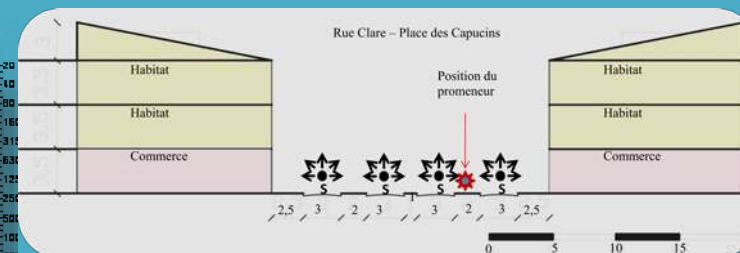
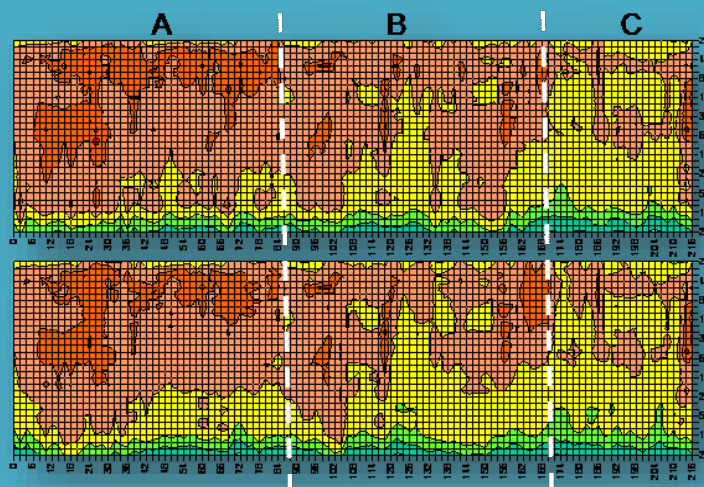
20. Rue Amar el Kama. Matin



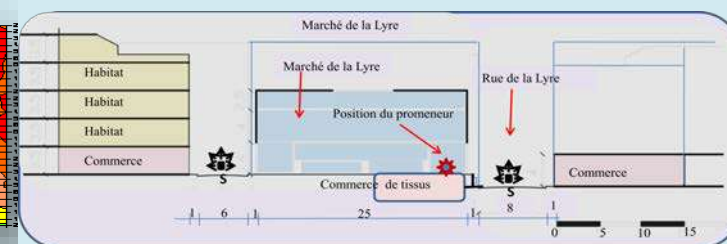
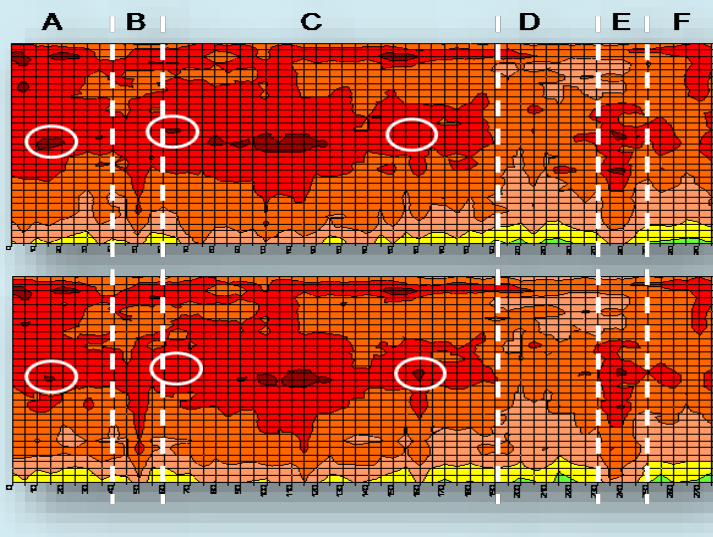
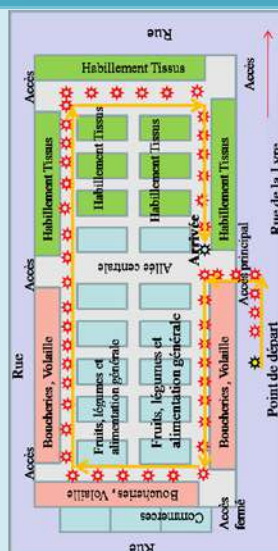
21. Rue Amar el Kama. Après Midi



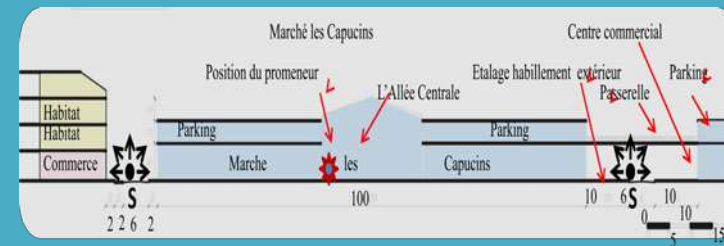
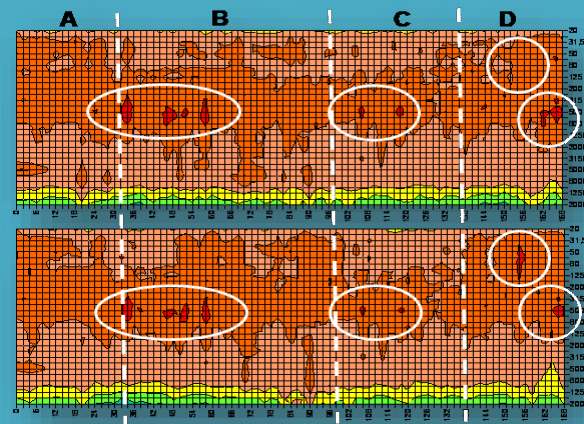
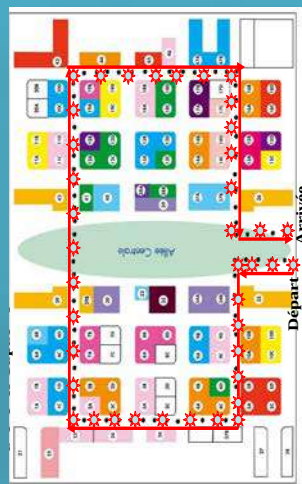
22. Rue Clare- Guaspard philippe



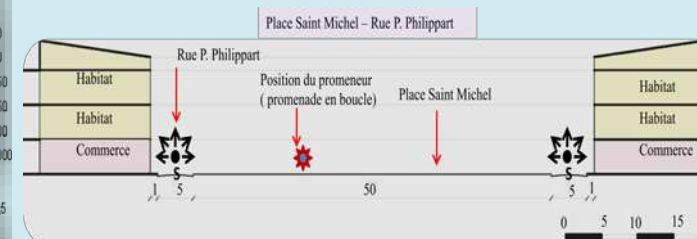
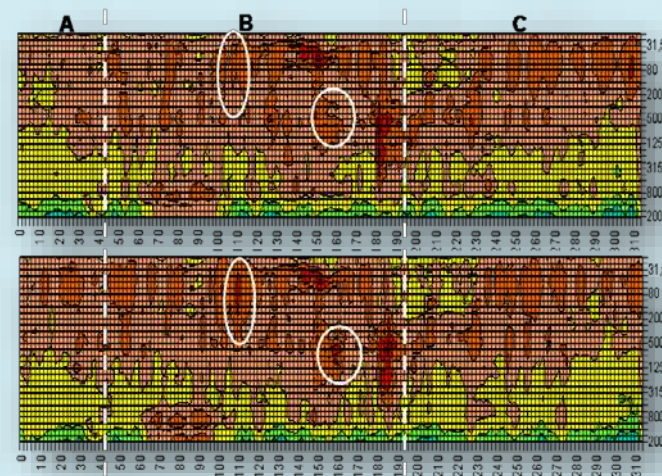
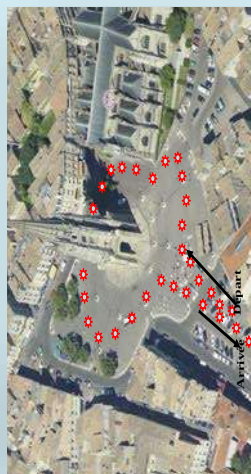
23. Marché de la Lyre



24. Marché les Capucins



25. Marché SaintMichel



26. Gare Saint Jean

