

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université Ferhat Abbas de Sétif

Institut d'architecture et des Sciences de la terre

Département d'Architecture

N° d'Ordre.....

Série.....

Mémoire

Pour l'obtention du diplôme de magister en architecture.

Option : Habitat.

THEME :

**« ETUDE DES ECOQUARTIERS ET ANALYSE DE LEUR INFLUENCE
SUR LA QUALITE DE VIE URBAINE »**

« Cas d'étude : la cité du 8 mai 1945 (600 logements) à Sétif »

Présenté par : Mr HACHEMI KARIM.

**Sous la direction de : Dr DJEMILI A.REZAK, Maître de conférences à
l'Université de Sétif.**

Le jury :

Président :	Dr. LAGHOUAG HACHEMI,	M.C.A	Université de Sétif.
Rapporteur :	Dr. DJEMILI A.REZAK	M.C.A	Université de Sétif.
Examineur :	Dr. AICHOUB BOUDJEMAA	M.C.A	Université de Batna.

2012

INTRODUCTION GENERALE

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE :	1
1- Problématique :	3
2- Hypothèses de recherche :	4
3- Objectifs :	4
4- Méthodologie :	5

CHAPITRE I

CONSTATS ET DEFIS DE LA VILLE MODERNE

INTRODUCTION :	7
I-1- Définition de la ville :	7
I-2- Histoire de développement de la ville :	8
I-2-1- Evolution des approches urbaines depuis le 19ème siècle :	8
I-3- Réflexions sur la ville moderne :	10
I-3-2- La régression des espaces naturelles sous la pression des villes :	10
I-3-3- La dépendance automobile :	10
I-3-4- L'impact de l'automobile sur le paysage urbain :	11
I-4- La crise environnementale :	12
I-4-1- Les changements climatiques :	12
I-4-2- Les principaux problèmes de l'environnement :	13
• L'effet de serre :	13
• La dégradation de la couche d'ozone :	13
• La déforestation :	14
• La désertification :	14
• La surexploitation et l'extinction des espèces vivantes :	14
• La pollution :	15
I-5- CONCLUSION :	16

CHAPITRE II

LE CONFORT URBAIN

INTRODUCTION :	19
II-1- Les approches de l'évaluation de la qualité de vie urbaine :	19
II-2- Influence du Climat sur La qualité urbaine :	24
II-3- Dimension Climatique à L'échelle Urbaine :	25
II-4-Aspects climatiques Urbains :	26
II-4-1-Principales caractéristiques des villes :	27
II-4-2-1-La pollution de l'air :	27

II-4-2-2- Les formes construites :	28
II-4-2-3- Les types de matériaux et de surfaces utilisés :	28
II-4-2-4- La production de chaleur par les bâtiments et par le trafic :	28
II-4-2-5- La moindre circulation de l'air et les taux d'humidité réduits :	29
II-4-2-6- La rareté de la végétation :	29
II-4-3- Les effets du vent en milieu urbain :	29
II-4-4- Changements principaux dus à l'urbanisation :	31
II-5- Les principaux éléments qui affectent le climat urbain :	31
II-5-1- Le rôle des matériaux :	32
II-5-2- Le rôle des rues et des trottoirs :	32
II-5-3- Le rôle des arbres et de la végétation :	33
II-5-4- Le rôle de l'eau et des puits de fraîcheur :	33

CHAPITRE III

ALTERNATIVE ECOLOGIQUE ET DEVELOPPEMENT DURABLE

INTRODUCTION :	35
III-1- Alternative Ecologique :	36
III-2- Le Développement Durable (prise de conscience environnementale) :	36
III-3- Les enjeux du développement durable :	37
III-3-1- La dégradation des milieux naturels	38
III-3-2- l'accroissement rapide de la population :	38
III-3-3- le gaspillage des matières premières et des sources d'énergie fossiles :	38
III-3-4- la dégradation de l'air, de l'eau et du sol :	38
III-3-5- l'abondance des déchets :	38
III-4- Les principes du développement durable :	39
III-4-1- La notion de Gouvernance :	40
III-4-2- Mobilisation citoyenne :	41
III-5- Le développement durable à l'échelle de la ville	42
III-6- Développement durable à l'échelle du quartier	43
III-7- De l'urbanisme à l'urbanisme durable	44
III-7-1- Déficit et objectif :	44
III-7-2- Etudes et travaux internationaux menés sur l'urbanisme durable :	46
III-8- Les études du développement durable sur l'habitat	47
III-8-1- Repenser l'habitat : Urbanité, intimité, nature	47
III-8-2- Inventer les nouvelles formes d'habitat durable	47
III-8-3- La densité, un enjeu urbain	48
III-8-4- La densité par l'habitat	48
III-9- le développement durable et l'alternative énergétique :	50
III-9-1- Les énergies renouvelables :	50
• Energie solaire	51
• Energie éolienne	52

• Energie Hydraulique - Hydroélectricité.....	52
• La biomasse :.....	53
• La géothermie.....	54
III-10- Outils locaux de développement durable :	54
II-10-1- les agendas 21 locaux :.....	54
III-10-2- La conférence de Rio (1992) :.....	54
III-10-3- La charte d'Aalborg (1994).....	55
III-11- L'Algérie au cœur de l'engagement écologique :.....	57
III-12- Labels internationaux :	62
III-12-1- La Haute Qualité Environnementale (HQE) :.....	62
III-12-2- Autres labels internationaux :.....	63
III-12-2-1- Le label LEED américain (Leadership Energy Environnement Design) :.....	63
III-12-2-2- Le BREEAM Green Leaf anglais, développé par le Building Research	64
III-13- CONCLUSION :.....	64

CHAPITRE IV

LES ECOQUARTIERS (UNE SOLUTION LOCALE POUR UN PROBLEME GLOBAL)

INTRODUCTION :	67
IV-1- L'écoquartier :	68
IV-1-1- Qu'est-ce qu'un écoquartier ?.....	68
IV-1-2- Une nouvelle façon de penser et d'agir :.....	69
IV-1-2-1- Un mode d'organisation renouvelé :.....	69
IV-1-2-2- Préserver les atouts locaux :.....	70
IV-1-2-3- Gérer la croissance urbaine :	71
IV-1-2-4- Lutter contre l'étalement urbain :	71
IV-1-2-5- Structurer le développement urbain :	71
IV-1-2-6- Maintenir la biodiversité	72
IV-1-2-7- Organiser les déplacements.....	73
IV-1-2-8- Services de proximité et transports collectifs.....	73
IV-1-2-9- Favoriser les déplacements doux	74
IV-1-2-10- Localiser L'écoquartier	74
IV-2- Défis à relever ou objectifs à atteindre :	75
IV-3- Gouvernance et éco-gestion.....	76
IV-3-1- Organiser la gouvernance.....	76
IV-3-2- La participation comme moteur :	77
IV-4- Le management environnemental :.....	77
IV-5- Etude d'exemples d'écoquartiers existants :	78
IV-5-1- Quartier Vauban (fribourg-Allemagne) : Fribourg, la ville solaire.....	79
IV-5-2- BEDDINGTON, BEDZED (la grande Bretagne)	90
IV-6-CONCLUSION :.....	105

CHAPITRE V
ANALYSE ET INVESTIGATION

INTRODUCTION :	107
V-1- Présentation de la ville de Sétif :	108
V-2- Les différents paramètres climatiques :	109
V-2-1- La température :	109
V-2-2- L'humidité relative :	109
V-2-3- La vitesse des vents :	110
V-2-4- Les précipitation :	110
V-2-5- L'insolation :	111
V-2-6- L'irradiation globale :	111
V-2-7- Calcul de l'indice d'aridité de MARTONE :	112
V-2-8-Quotient pluviométrique d'EMBERGER.....	112
V-2-9- Conclusion :	113
V-3-Motivation du choix du site :	114
V-4-Présentation de la cité des 600 logements :	115
V 5- les avantages du site :	116
V-6-L'analyse :	117
V-6-1-L'analyse urbaine :	117
V-6-2-Morphologie :	119
V-6-3-Densité :	122
V-6-3-1- Le CES :	123
V-6-3-2- Le COS :	123
V-6-3-3- La densité résidentielle (lgts/ha) :	123
V-6-3-4- La densité d'emplois (emp/ha) :	124
V-6-3-5- La densité végétale :	125
V-7-L'investigation.....	127
V-7-1- L'investigation écologique :	127
V-7-1-1-L'énergie :	127
V-7-1-2- L'eau :	127
V-7-1-3- Le végétal :	128
V-7-1-4-la pollution :	129
V-7-1-5-Les déchets :	129
V-7-2- Le questionnaire :	130
VI-7-2-1-L'échantillon :	131
VI-7-2-2-Le model du questionnaire :	131
VI-7-2-3-Résultats obtenus :	135
V-7-2-4-- Réponses relatives au confort :	136
VI-7-3- Quelques commentaires et Appreciations :	154
VI-7-4-Conclusion du questionnaire :	157
VI-7-5-CONCLUSION DU CHAPITRE :	158

CHAPITRE VI SIMULATION

INTRODUCTION :	160
VI-1-Présentation du logiciel ENVI-met :	161
VI-2-LA SIMULATION :	162
VI-2-1-Zone N° 1 :	162
VI-2-2-Zone N° 2 :	165
VI-2-3-Zone N° 3 :	167
VI-3- Présentation des deux (02) scénarios :	170
VI-3-1-Scénario N°1 :	170
VI-3-1-1- Température :	171
VI-3-1-2- Humidité relative :	172
VI-3-1-3- PMV :	173
VI-3-1-4- PPD :	174
VI-3-2-Scénario N°2 :	176
VI-3-2-1- Les caractéristiques d'aménagement des trois zones (Scénario 2) :	178
VI-3-2-2- Résultat de la simulation du scénario 2	180
VI-3-2-2-1- Température :	180
VI-3-2-2-2- Humidité relative :	180
VI-3-2-2-3- PMV :	181
VI-3-2-2-4- PPD :	182
VII-4-1-Comparaison entre les valeurs simulées :	183
VII-4-1-1-Température & humidité relative :	184
*- Zone 2 : On.....	184
VII-5-1-2-PMV & PPD.....	186
VII-4-1-3-Synthèse des deux (02) Scénarios :	188
VII-4-1-4-Déduction générale :	189
CONCLUSION GENERALE :	191
RECOMMANDATIONS :	194
ANNEXES Annexes I : Données climatique de la ville de Sétif	204
Annexes II : Arbres présents dans région de Sétif.....	206
Annexes III : Application des méthodes de Mahoney, Szokolay et Givoni sur la ville de Sétif.....	209
Annexe IV : Les fichiers Input d'ENVI-met.	214
Annexe V : L'AGENDA 21 LOCAL.....	215
Annexe VI : Reportage photo de l'écoquartier de Vauban (Fribourg, Allemagne).....	220
BIBLIOGRAPHIES	224
Résumé.....	227

Liste des figures

CHAPITRE II : LE CONFORT URBAIN

FIG II.1 : La relation entre les activités extérieures et la qualité de l'environnement physique.	21
(Source : Gehl, 1987)	21
FIG II.2 : Les critères détaillés de la qualité de l'environnement physique. (Source : Gehl, 1987)	22
FIG II.3 : Processus urbain de pollution de l'air. (Source : Alain Liébard , André De Herde 2006).....	27
FIG II.4 : Albédos de certaines surfaces de recouvrements dans une ville (http://www.uwsp.edu/).....	28
FIG II.5 : Les effets du vent en milieu urbain. (Source : Alain Liébard , André De Herde 2006).....	30
FIG II.6 : Les paramètres influençant la température urbaine. (Source : Alain Liébard, André De Herde 2006)	31

CHAPITRE III : ALTERNATIVE ECOLOGIQUE ET DEVELOPPEMENT DURABLE

FIG III.1 : Schéma des piliers du développement durable.....	40
FIG III.2 : Schéma des acteurs du développement durable.....	41
FIG III.3 : Système de panneaux solaires sur toits. Source (http://notouchmyplanet.e-monsite.com/pages/les-panneaux-solaires.html).....	51
FIG III.4 : Eoliennes plantées dans le dessert. Source (http://solaire34.com/context11.html).....	52
FIG III.5 : Barrage produisant l'hydroélectricité. Source ; http://www.energies-renouvelables.org/energie_hydraulique.asp (crédit photo: cnr).....	52
FIG III.6 : les biomasses. Source (Crédits photos : Daniel Schwen, IFP, CRPF Franche-Comté).....	53
FIG III.7 : Schéma représentant le système de la géothermie. Source (Crédit photo : France Géothermie).....	54

CHAPITRE IV : LES ECOQUARTIERS (Une solution locale pour problème global)

FIG IV.1 : Récupération des eaux pluviale à Vauban. Source	87
FIG IV.2 : Evaluation globale de l'écoquartier de Vauban. Source.....	89
FIG IV.3 : Unité de cogénération électrique et chaleur de Bedzed. (Source : G.I.R 89)	99
FIG IV.4 : Système de récupération des eaux de pluie de Bedzed. (Source : G.I.R 89).....	101
FIG IV.5 : Evaluation globale de l'écoquartier Bedzed. (Source : G.I.R 89)	104

CHAPITRE V : ANALYSE ET INVESTIGATION

FIG V.1 : Situation géographique de la ville de Sétif.....	108
(Source : Encarta, 2006).....	108
FIG V.2 : Données descriptives des températures moyennes mensuelles en °C à Sétif,	109
Période (1990 - 2000). (Source : auteur)	109
FIG V.3 : Données descriptives de l'humidité relative en (%) de ville de Sétif.....	109
Période 1995-2005. (Source : auteur).....	109
FIG V.4 : Moyenne mensuelle des vitesses de vent en (m/s) à Sétif entre 1995-2005.	110
(Source : auteur)	110

FIG V.5 : Précipitation annuelle entre 1995-2005 à Sétif. (Source : auteur).....	110
FIG V.6 : Moyenne mensuelle de l'insolation en heure à Sétif entre 1995-2005. (Source : auteur).....	111
FIG V.7 : Cartographie de l'irradiation globale simulée par ciel moyen pour les quatre saisons.....	111
(Source : Atlas solaire de l'Algérie, 1985).....	111
FIG V.8 : Climagramme d'EMBERGER de la région de Sétif.	113
(Source : http://www.fao.org)	113
FIG V.9 : situation du site (source Google earth)	115
FIG V.10 : Mixité fonctionnelle, taux de répartition des activités de la cité. (Source : auteur).....	118
FIG V.11 : Diversité fonctionnelle : répartition entre habitat, équipements et commerces. (Source : auteur)	119
FIG V.12 : Répartition des de la surface de la cité selon son l'aménagement. (Source : auteur)	120
FIG V.13 : Utilisation de l'espace intérieur de la cité. (Source : auteur)	121
FIG V.14 : Espace non utilisé entre les bâtiments. (Source : auteur).....	121
FIG V.15 : La rue comme espace de jeux. (Source : auteur).....	121
FIG V.16 : Répartition de l'emprise au sol entre habitat, commerce et équipement. (Source : auteur).....	123
FIG V.17 : Densité résidentielle du quartier du 8 mai 45 et ses alentours. (Source : auteur)	124
FIG V.18 : Densité d'emplis du quartier du 8 mai 45. (Source : auteur)	125
FIG V.19 : Densité végétale du quartier du 8 mai 45 et ses alentours. Source : auteur.....	126
FIG V.20 : présence d'herbe sauvage aux abords des bâtiments. (Source : auteur).....	129
FIG V.21 : Collecte des déchets ; bacs à poubelle. (Source : auteur).....	130
FIG.V.22 : Différentes catégories de groupe d'âge. (Source : auteur).....	135
Tableau V.5 : statut des personnes interrogées.....	135
FIG.V.23 : Statut des personnes questionnées. (Source : auteur).....	135
Tableau V.6 : statut socioprofessionnel.	136
FIG.V.24 : catégorie socioprofessionnelle des personnes questionnées. (Source : auteur)	136
Tableau V.7 : Sentiment des habitants par rapport au quartier.....	136
FIG.V.25 : sentiment par rapport au quartier. (Source : auteur)	136
FIG.V.26 : sentiment de sécurité. (Source : auteur)	137
FIG.V.27 : présence de bruit dans le quartier. (Source : auteur)	137
FIG.V.28 : origine du bruit. (Source : auteur)	138
FIG.V.29 : sentiment de chaleur dans le quartier. (Source : auteur).....	138
FIG.V.30 : soleil par rapport au quartier. (Source : auteur).....	139
FIG.V.31 : intensité du vent par rapport au quartier. (Source : auteur).....	139
FIG.V.32 : qualité d'aménagement du quartier. (Source : auteur).....	140
FIG.V.33 : Sentiment de confort dans le quartier. (Source : auteur).....	140
FIG.V.34 : les améliorations souhaitées par les personnes interrogées. (Source : auteur).....	141
FIG.V.35 : Sentiment de gêne par rapport à la voiture. (Source : auteur).....	141
FIG.V.36 : la vision des gens envers la présence de la voiture dans le quartier. (Source : auteur)	142
FIG.V.37 : moyen de déplacement au quotidien des personnes interrogées. (Source : auteur).....	142
FIG.V.38 : Raisons qui poussent les gens à utiliser la voiture pour se rendre au travail. (Source : auteur)	143
FIG.V.39 : Nombre de voiture du foyer des personnes interrogées. (Source : auteur)	143
FIG.V.40 : endroit où les personnes interrogées stationnent leur voiture. (Source : auteur)	144

FIG.V.41 : La qualité des transports en commun selon les personnes interrogées. (Source : auteur).....	144
FIG.V.42 : Fréquence d'utilisation de l'espace extérieur (quartier). (Source : auteur).....	145
FIG.V.43 : Taux de satisfaction des habitants par rapport à leur quartier. (Source : auteur).....	145
FIG.V.44 : Opinion des personnes interrogées sur leur quartier. (Source : auteur).....	146
FIG.V.45 : Opinion des personnes interrogées sur les questions environnementales. (Source : auteur)...	146
FIG.V.46 : Nombre de personnes interrogées connaissant le développement durable. (Source : auteur)	147
Fig. V.45 : Résultats détaillés (tableau ci-dessus).....	149
FIG.V.47 : EVALUATION GLOBALE DU QUARTIER	153
(Récapitulatif de la question N°30).....	153

CHAPITRE VI : SIMULATION

FIG.VI.1 : localisation des 3 zones utilisées dans la simulation. (Source auteur).....	162
FIG.VI.2 : Localisation et orientation de la Zone 1. (Source auteur).....	163
FIG.VI.4 : Répartition des espaces de la zone 1 selon leur type d'aménagement. (Source auteur).....	164
FIG.VI.5 : Localisation et orientation de la Zone 2. (Source auteur).....	165
FIG.VI.6 : Répartition des espaces de la zone 2 selon leur type d'aménagement. (Source auteur).....	167
FIG.VI.7 : Localisation et orientation de la Zone 3. (Source auteur).....	168
FIG.VI.8 : Répartition des espaces de la zone 3 selon leur type d'aménagement. (Source auteur).....	169
FIG.VI.9 : Vue sur l'immense parking (zone3). (Source auteur)	169
FIG.VI.10 : Interface du fichier d'entrée du scénario 1 dans ENVIMET. (Source auteur).....	170
FIG.VI.11 : Température enregistrée dans les 3 stations/Scénario 1. (Source auteur)	172
FIG.VI.12 : Humidité relative enregistrée dans les trois stations/Scénario 1. (Source auteur)	173
FIG.VI.13 : Valeurs du PMV enregistrées/Scénario 1. (Source auteur).....	174
FIG.VI.14 : Valeur du PPD enregistrées/Scénario 1. (Source auteur).....	175
FIG.VI.15 : Interface du fichier d'entrée du scénario 2 dans ENVIMET. (Source auteur).....	177
FIG.VI.16 : Répartition des espaces pour la zone 1/ scénario 2. (Source auteur).....	178
FIG.VI.17 : Répartition des espaces pour la zone 2/ scénario 2. (Source auteur).....	178
FIG.VI.18 : Répartition des espaces pour la zone 3/ scénario 2. (Source auteur).....	179
FIG.VI.19 : Température enregistrée dans les 3 stations/Scénario 2	180
FIG.VI.20 : Humidité relative enregistrée dans les trois stations/Scénario 2.....	181
FIG.VI.21 : Valeurs du PMV enregistrées/Scénario 2.....	182
FIG.VI.22 : Valeur du PPD enregistrées/Scénario 2	183
FIG.VI.23 : Comparaison entre les deux scénarios des températures & humidités relatives de la zone 1. (Source auteur).....	184
FIG.VI.24 : Comparaison entre les deux scénarios des températures & Humidités relatives de la zone 2. (Source auteur).....	184
FIG.VI.25 : Comparaison entre les deux scénarios des températures & Humidités relatives de la zone 3. (Source auteur).....	185
FIG.VI.23 : Comparaison entre les deux scénarios PMV & PPD de la zone 1. (Source auteur)	186
FIG.VI.24 : Comparaison entre les deux scénarios PMV & PPD de la zone 2. (Source auteur).....	186
FIG.VI.25 : Comparaison entre les deux scénarios PMV & PPD de la zone 3. (Source auteur).....	186

ANNEXE

Figure A.1 : Le Peuplier, arbre et feuilles.....	207
(Source : Wikipédia encyclopédie collaborative en ligne).....	207
Figure A.2 : Le micocoulier, arbre et feuilles.	207
(Source : Wikipédia encyclopédie collaborative en ligne).....	207
Figure A.3 : Le troène du Japon, arbre et feuilles.	208
(Source : Wikipédia encyclopédie collaborative en ligne).....	208
Figure A.4 : Méthode de détermination des zones de confort de Steeve Szokolay pour la ville de Sétif....	211
(Source : auteur).....	211
Figure A.5 : Diagramme psychrométrique de B.Givoni (Source : auteur).....	212
Figure A.6 : Matrice des isothermes par mois et par heures de la wilaya de Sétif. (Source : auteur).....	213
Figure A.7 : Superposition de la zone de surchauffe sur le diagramme polaire de la ville de Sétif.	213
(Source : auteur).....	213
Figure A.7 : Fichier de configuration (.CF) utilisé lors de la simulation.	214
(Source : auteur).....	214
Figure A8. Utilisation des matériaux renouvelables (bois). (Source auteur).....	220
Figure A9. Aménagement des entrées d'immeubles. (Source auteur).....	220
Figure A10. L'abondance de la végétation devant les entrées d'immeubles. (Source auteur)	221
Figure A11. Abri poubelle en bois & trottoir en pierre (utilisation de matériaux renouvelables).....	221
(Source auteur).....	221
Figure A12. Système de récupération d'eau des eaux pluviales. (Source auteur).....	222
Figure A13. Système de récupération d'eau des eaux pluviales. (Source auteur).....	222
Figure A14. Local aménagé pour l'abri et le stationnement des vélos. (Source auteur).....	223
Figure A15. Voie de tram avec un aménagement en gazon. (Source auteur).....	223

Nomenclatures

a	: Albédo (-)	
CES	: coefficient d'emprise au sol	%
COS	: coefficient d'occupation du sol	
CLU	: Couche Limite Urbaine	
CLS	: Couche Limite de Surface	
cp	: Chaleur massique à pression constante	(J.kg-1.K-1)
CU	: Canopée Urbaine	
cond	: Conduction	
conv	: Convection	
Dr	: Eau évacuée par ruissellement.	(mm)
Df	: Eau stockée dans le sol et les plans d'eau.	
evap	: Évaporation	
Feff	: Facteur de surface effective de rayonnement	
GLO	: Grande longueur d'onde	
h	: Hauteur	(m)
H	: Hauteur du soleil	(°)
Im	: indice d'aridité.	
HQE	: Haute qualité environnementale	(Label)
HR	: Humidité relative	(%)
ICT	: Indice de contrainte thermique	(ITS)
IQH	: Indice de qualité humaine	
J	: Radiosité	(W m-2)
M	: Métabolisme, (met)	(Wm-2)
max	: Maximum	
min	: Minimum	
MRT	: Température moyenne radiante	(°C)
P	: Précipitations	(mm)
pa	: Pression de l'air	(Pa)
PET	: Température physiologique équivalent	(°C)
PMR	: Personnes à mobilité réduite	
PMV	: Vote moyen prévisible	
PPD	: Pourcentage prévisible d'insatisfait	(%)
pvsat, pv	: Pression saturante de vapeur d'eau et pression de vapeur dans l'air	(Pa)
Q2	: Quotient pluviométrique d'EMBERGER	
q	: Humidité spécifique	(kg kg-1)
qa	: Humidité spécifique de l'air	(kg kg-1)
qsat	: Humidité spécifique saturante	(kg kg-1)
Rd	: Rayonnement solaire direct	(Wm-2)
RD	: Rayonnement solaire diffus	(Wm-2)
Rg	: Rayonnement global	(W m-2)
Rn	: Rayonnement net	(Wm-2)
S	: Surface	(m2)
SNAT	: Schéma National d'Aménagement du Territoire	
SVF	: Sky view factor	
T	: Température	(°C)
t	: Temps	(s)
Ta	: Température de l'air ambiant	(°C)
Tf	: Température de la feuille	(°C)
Tmrt	: Température radiante moyenne	(°C)
TS	: Température de surface	(°C)
UV	: Ultra Violet	
V	: Volume molaire	(m3.mol-1)
Vvent	: Vitesse du vent	(m.s-1)
x, y, z	: Coordonnées spatiales	(m)
ρρρρ	: Masse volumique de l'air	(kg m-3)
εεεεext	: Émissivité de la surface extérieure	
φ	: Densité de flux de chaleur	(W m-2)
λλλλ	: Conductivité thermique	(W m-1°C -1)

INTRODUCTION GENERALE:

Dans sa vie quotidienne l'homme est aujourd'hui confronté à de plus en plus de difficultés et de défis à relever.

La natalité galopante dans les pays sous-développés associée à l'augmentation sensible de l'espérance de vie, fruit des progrès de la médecine, posent avec acuité le problème du surpeuplement (les démographes estiment qu'en 2050 la planète sera habitée par près de 10 milliards d'individus).

La concentration majoritaire dans les villes entraîne au grand jour, et de plus en plus, les problèmes de promiscuité et de dégradation continue de l'environnement vital.

D'un autre côté les évolutions technologiques ont permis à l'homme d'accéder, certes à une vie plus confortable, mais à quel prix pour son environnement !! Fondée sur un système sociotechnique de production de masse, cette évolution s'est inscrite dans une logique de croissance toujours plus élevée sans précautions pour ses retombées négatives.

Obligé à une exploitation de plus en plus effrénée des ressources naturelles avec souvent un gaspillage insensé, ces progrès ont des conséquences préjudiciables majeures pour l'environnement.

La production des déchets et la pollution posent déjà des problèmes importants.

On commence à parler de réchauffement climatique et à découvrir des trous dans la couche d'ozone (les spécialistes estiment qu'à la fin de ce siècle la température moyenne sur terre augmentera de 2°C).

Le changement climatique est ainsi devenu une réalité palpable et mesurable. L'humanité commence à s'interroger sur sa conception du développement.

Mais changer de modèle de société et de représentation de la notion de développement est évidemment un processus complexe. Ce qui s'est élaboré au fil des siècles demandera du temps pour changer.

Comment concilier progrès économique et social sans mettre en péril l'équilibre naturel de la planète ?

Ces préoccupations sont, petit à petit, prises en compte par les Etats mais malheureusement sans le cachet d'urgence qu'elles méritent, contrairement à l'urgence financière qui est en train de mobiliser les plus hautes instances mondiales.

Un exemple type est l'oxyde de carbone émis dans l'atmosphère : les grandes puissances industrielles, sous la pression des lobbys et de leurs intérêts nationaux, refusent, à

ce jour, de s'engager pour réduire de manière significative le taux important d'oxyde de carbone qu'elles dégagent dans l'atmosphère du fait de leurs activités.

La protection et la sauvegarde de l'environnement est un combat sur plusieurs fronts : économique, social, politique, réglementaire, etc.

Par ailleurs, la qualité de vie urbaine est fortement dégradée par ces nombreux changements climatiques.

L'homme subit fortement ces changements au moment où nos villes se développent anarchiquement et à cause notamment de leur surpeuplement.

D'autre part l'augmentation vertigineuse du parc automobile et le développement tentaculaire du réseau routier polluent le paysage urbain et occupe des surfaces importantes jusqu'au cœur de nos quartiers.

La pauvreté des espaces verts rend la vie de nos cités peu agréable, et l'abandon des espaces extérieurs des quartiers laisse la place à l'anarchie et à la pollution.

Le thème développé dans ce mémoire est une réflexion sur le concept assez nouveau d'écoquartier et son influence sur l'environnement.

En effet on peut dire que le quartier représente la cellule de base à partir de laquelle des actions d'amélioration de la vie quotidienne peuvent être menées avant leur élargissement à la ville puis aux régions puis au pays et ainsi de suite.

1- Problématique :

Aujourd'hui les villes algériennes sont, dans leur grande majorité, au bord de l'asphyxie. Face à une très forte demande et à un exode rural important, leur extension a été rapide et anarchique.

Il est donc urgent de repenser l'aménagement de nos villes, et en particulier la cellule de base qui est le quartier.

Le plus important, à notre avis, est de commencer par le confort des habitants au sein de leur environnement immédiat là où se concentrent la majorité de leur existence et de leurs activités.

Nos quartiers souffrent d'un manque (parfois même d'absence totale) de prise en compte ou de réflexions liée à la question environnementale, bien que la prise en charge de cette problématique soit déjà pensée et mise en œuvre dans plusieurs pays du monde.

Il est temps que les professionnels, décideurs et utilisateurs, commencent, chacun à son niveau, à y réfléchir et à proposer des solutions adaptées à notre réalité locale.

Le concept d'écoquartier a vu le jour lors des différentes réflexions sur le développement durable engagées par des états alertés sur la gravité de la dégradation de l'environnement et des constats alarmants sur la dégradation de la qualité de vie dans les agglomérations urbaines.

La création de cités d'habitations, n'a pas seulement pour but d'offrir un logement à l'habitant, identifié par sa surface, sa situation ou son coût, mais surtout un quartier et une vie urbaine en harmonie avec un tout qui est la ville.

Il y a un fort intérêt pour les habitants dans la qualité des espaces urbains de leur quartier, car il est reconnu que ces derniers peuvent contribuer à la qualité de vie dans les villes, et à baisser l'isolement et l'exclusion sociale.

Afin de démontrer le rôle et l'influence que peut avoir la démarche « écoquartier » sur un échantillon existant se situant dans la ville de Sétif, on a procédé à des actions s'incluant dans la logique du concept.

Cette problématique s'articule autour d'un certain nombre de questionnement :

- La mise en œuvre d'une politique d'écoquartier peut-elle être un début de solution à un développement plus écologique de nos villes ?
- Quelle serait l'impact d'une telle politique sur l'environnement urbain et quel résultat peut-on espérer dans un premier temps quant au confort et à la qualité de la vie des habitants ?
- Quel est l'intérêt que pourrait susciter ce concept chez les habitants, et quel serait leur rôle dans sa mise en œuvre ?

2- Hypothèses de recherche :

La plupart des recherches effectuées à travers le monde ont démontré que l'aménagement urbain participe en premier lieu à l'amélioration du confort de vie.

La qualité du quartier a une influence certaine, que ce soit du point de vue écologique, sociale ou sécuritaire.

Néanmoins ceci est à tempérer par quelques réalités du terrain :

- 1- En dehors des autres vertus du concept « écoquartier » les influences écologiques et sociales demeurent les plus en vue dans cette démarche.
- 2- L'amélioration de l'aménagement basé sur les recommandations écologiques aura certes un impact positif sur la qualité de vie des habitants.
- 3- L'adoption de ce nouveau concept d'aménagement peut être un début de solution dans la préservation de la nature et de des ressources, ainsi que la lutte contre la pollution et l'insécurité urbaine.

3- Objectifs :

- Traiter les espaces extérieurs au sein de quartier urbain afin d'atténuer la rudesse des contraintes climatiques autour des bâtiments et dans les espaces publics pour, d'une part, rendre confortables le plus longtemps possible ces lieux de vie occupés par les habitants, et d'autre part, améliorer le confort des logements.
- Pour arriver à ce confort, nous allons adapter l'utilisation de certains aménagements urbains utilisant les principes du quartier durable.
- Recourir directement aux aménagements respectant les principes de développement durable « urbain », les plus efficaces et les plus répandus sont l'utilisation de la végétation, des étendues d'eau et aussi l'utilisation des matériaux biodégradables on favorisant ceux produits localement.

Par ailleurs, en s'appuyant sur les principes du quartier durable, et en dehors de l'aspect purement technique, certaines recommandations peuvent être retenues, pour arriver à mettre l'accent sur des mesures qui aideraient à améliorer le cadre de vie au sein du quartier.

Les objectifs suivants sont à cibler :

- En premier lieu, acquérir une méthodologie de travail concernant la recherche en général, et celle dans le domaine du confort urbain plus spécialement.
- Acquérir des notions approfondies sur le concept du développement durable urbain qui

vont, non seulement nous aider dans ce travail, mais aussi dans de futures recherches.

- Evaluer l'impact de l'aménagement durable sur le quartier et son influence sur le confort urbain.
- Dans le but d'améliorer le niveau du confort dans le cas d'étude, une série d'aménagements sera mise en place, avec des mesures qui vont être vérifiées à l'aide d'une simulation informatique via le logiciel Envi-met.
- Ressortir avec des recommandations générales sur les principes d'aménagement durable adaptés à notre cas d'étude.
- Définir une boîte à outils locale pour arriver à mettre en place le concept d'écoquartier adapté.

4- Méthodologie :

La recherche s'organise en deux parties qui se complètent :

- La première introduit le domaine de recherche auquel nous nous intéressons. C'est une synthèse des connaissances issues d'une analyse bibliographique, se composant de quatre chapitres traitant chacun d'un thème bien précis. Ces thèmes s'articulent principalement autour de la ville moderne et ses défis, la prise de conscience écologique, la naissance du développement durable et du quartier durable puis l'analyse profonde du concept d'écoquartier appuyée par l'étude concrète de deux exemples d'écoquartiers à travers des expériences de pays européens.
- La deuxième partie, elle aussi, se divise en deux sous-parties majeures : la première consiste en une investigation locale et l'interpolation du concept avec l'analyse de faisabilité sur la cité des 600 logements (Sétif). et en second lieu une simulation informatique utilisant le logiciel (Envi-met) a été utilisée pour vérifier la fiabilité et l'influence des paramètres d'aménagement urbain, sur la qualité et le confort de vie urbaine.

Cette simulation permettra la confirmation de certaines hypothèses sur la qualité de vie urbaine.

Les principes de base de notre démarche prendront en compte notamment, la végétation, l'eau, les matériaux renouvelableetc. pour pouvoir vérifier ainsi les impacts éventuels des écoquartiers sur le confort extérieur. Il s'agit dans ce cas de simuler plusieurs zones, avec différentes formes urbaines.

En conclusion de notre travail, des suggestions et quelques recommandations seront faites, au regard des résultats obtenus ultérieurement.

CHAPITRE I

CONSTATS ET DEFIS DE LA VILLE MODERNE

INTRODUCTION :

Conscients des urgences, en changeant au quotidien leurs modes de vie, de plus en plus de citoyens aspirent à devenir des acteurs de la transformation écologique de la société.

Or, une telle démarche est d'autant plus facile si l'on évolue dans un environnement qui favorise les mutations comportementales. La ville et l'habitat n'ont jamais été réellement pensés à cet effet, à tel point qu'appliquer aujourd'hui certains gestes écologiques de base est un véritable exploit !

Le changement de nos villes et de nos habitats est donc un enjeu majeur pour s'engager résolument dans un écodéveloppement et, au-delà, pour se préparer à absorber les difficultés qui résulteront directement de la crise énergétique et du changement climatique.

Un immense chantier est donc ouvert puisque les villes hébergeront à terme l'essentiel de la population mondiale.

Notons des évolutions très positives dans nombre d'opérations grâce au volontarisme d'urbanistes, d'architectes et d'équipes municipales politiquement motivées pour la construction d'une ville durable. Toutefois, remarquons aussi que trop d'opérations, qualifiées abusivement de « durables », par l'ajout d'un chauffe-eau solaire, d'un bardage bois ou du préfixe « éco », masquent la profondeur des transformations à engager.

Notre responsabilité est de faire preuve de détermination et de fermeté. Il nous appartient d'utiliser avec conviction les nombreux outils disponibles, notamment réglementaires, pour engager une rupture franche avec les modes archaïques de fabrication du monde urbain.¹

I-1- Définition de la ville :

- Une ville est une unité urbaine, un « établissement humain » étendue et fortement peuplée, par opposition aux villages dans laquelle se concentrent la plupart des activités humaines : habitat, commerce, industrie, éducation, politique, culture. Les principes qui gouvernent la structure et l'organisation de la ville sont étudiés par la sociologie urbaine, l'urbanisme ou encore l'économie urbaine.²
- « La ville est un ensemble d'abris habités et de structures qui assument les trois fonctions suivantes: travail, repos et loisir, dans les lieux qui leur ont été impartis, reliés par des réseaux de communication variés, en surface, dans les airs ou en sous-sols. »³

¹- Xavier Malverti : quel paysage urbanisé pour demain, atelier cité architecture, 2006

²- <http://fr.wikipedia.org/wiki/Ville>.

³- www.olats.org/schoffer/defville.htm.

- « La ville est née de la volonté des hommes qui se regroupent autour d'un projet commun, celui de vivre en société. C'est pour cela que l'espace public apparaît comme l'élément symbolique primordial de la fondation de la ville. La ville apparaît alors comme un projet politique que sens étymologique du terme, de *polis* qui en grec veut dire la cité. La ville n'est donc pas qu'un rassemblement d'hommes et de femmes guidés par des soucis essentiellement fonctionnels (se protéger et se défendre, échanger et marchander...). La ville regroupe sur un territoire donné, des hommes et des femmes et leurs activités avec le projet commun de vivre ensemble». ⁴

I-2- Histoire de développement de la ville :

L'histoire de l'urbanisme commence au Néolithique, lorsque les hommes cessent d'être des nomades chasseurs-cueilleurs pour se fixer en un lieu. Ils développent alors l'agriculture et l'élevage, puis des activités différenciées et un réseau d'échanges de services au sein d'une communauté, et enfin se dotent d'institutions de pouvoir civil, militaire et religieux. La ville est le lieu qui rassemble cette communauté d'intérêts. ⁵

Au début, les villes s'agrandissent de manière anarchique, sans plan préconçu, au gré des aspérités du terrain. Avec Hyppodamos de Milet apparaît le tracé géométrique des villes (vers 500 a.j) : des rues se coupant à angle droit, des secteurs regroupant les habitants selon leur classe sociale (prêtres, guerriers, artisans...). Pour ces nouvelles villes grecques, le centre n'est plus ni l'acropole, ni l'agora, mais la mer, autour de laquelle se forme l'échiquier des rues. Ce type de villes se retrouve aussi dans les villes de Grande Grèce fondé par les émigrants (Agrigente, Naples...) et le modèle ainsi se répand. Plus tard, les Romains exporteront partout ce modèle géométrique. On retrouve la même trame dans nos villes aujourd'hui.

Mais on va plutôt s'intéresser à l'évolution de la ville moderne depuis le 19^{ème} siècle ce qui nous permettra de comprendre les enjeux et les défis de l'aménagement du territoire et l'évolution des quartiers de nos villes actuelles.

I-2-1- Evolution des approches urbaines depuis le 19ème siècle.

Pour bien comprendre les enjeux liés à l'aménagement du territoire, il nous faut faire un retour sur les politiques d'urbanisme qui ont construit nos villes. Les villes se transforment profondément à partir du 19ème Siècle avec la croissance démographique et industrielle. Les enjeux sont alors de décongestionner les villes et d'améliorer les conditions d'hygiène.

⁴ - fr.wikipedia.org/wiki/Ville.

⁵ - Charles Delfante Armand Colin : Grande histoire de la ville. Edition broché, 1999.

L'approche d'Hausmann, qui consistait à percer des axes majeurs pour aérer la ville et mettre en relation les points névralgiques, répondait parfaitement à ces besoins et a beaucoup influencé les politiques d'urbanisme de villes européennes, en particulier Vienne, Berlin et Anvers.

Au 20ème siècle, l'accent est mis sur l'amélioration des conditions de vie, en particulier à travers une politique d'assainissement de la ville. C'est l'émergence de l'approche dite hygiéniste, dont la priorité est l'assainissement de la ville devenue industrielle et dont la taille va croissante. Des réseaux d'évacuation des eaux pluviales et des eaux usées sont mis en place et les premiers logements à bon marché (HBM) sont construits. Des espaces verts sont également intégrés en centre-ville.

Au cours des Trente glorieuses, l'heure est à la rationalisation : pour répondre à la forte croissance économique, à la hausse du niveau de vie et aux besoins humains, l'urbanisme est repensé en termes d'efficacité. Les principes du Fordisme sont repris et appliqués à la conception des villes et l'espace urbain est pensé de manière efficiente. L'urbanisme devient progressiste. Cette doctrine apparaît en 1933 lors des Congrès Internationaux d'Architecture Moderne (CIAM) et formalisée la même année dans la Charte d'Athènes. La ville moderne ainsi définie doit être fonctionnelle et pour ce faire est définie en zone spécifique, de travail, d'habitation, de loisirs : c'est le zonage (ou « *zoning* »), conception qui façonnera la plupart des villes et dont le plus illustre représentant est Le Corbusier. Les transports sont aussi pensés en termes d'efficacité, l'importance est donnée à la hauteur des bâtiments et les constructions à utilité nulle sont détruites, sans considération patrimoniale.

Mais dès les années 1960, les limites de cette approche se font durement sentir : la pauvreté se développe dans les cités dortoirs qui deviennent vite des « *ghettos* », la qualité de vie au sein de ces environnements bétonnés est médiocre et surtout de plus en plus soumise à la violence urbaine. De manière plus générale, le nouveau gigantisme des villes progressistes perturbent les liens sociaux et les comportements, et des dysfonctionnements comme la pollution urbaine et la saturation des moyens de transport se font vite sentir. Les travaux du club de Rome sur les limites de la planète effectués à la même époque contribuent également à envisager la ville autrement qu'au seul service de la croissance.⁶

⁶ - chouvet c. : les quartiers durables, étude des freins et des leviers de la diffusion de ce modèle d'aménagement, juillet 2007

I-3- Réflexions sur la ville moderne :

I-3-1- Les paysages urbanisés, Constats et défi :

Depuis un siècle l'évolution constante de la population urbaine est manifeste : en 1900, seul 10% de la population mondiale résidait en ville, aujourd'hui nous dépassons les 50%.

Le fait urbain s'en est trouvé profondément altéré sans que nous ayons pu forger des outils pour le comprendre ni en assurer une transformation soutenable. Le citoyen qui vit dans une aire urbaine étendue, s'identifie difficilement au territoire de la ville. Les fonctions d'une ville et les lieux construits par les dispositifs urbains sont des notions qui ne se recouvrent plus.

Le paysage produit de relation entre l'homme et la nature dans la longue durée de l'histoire, peut être révélateur des dysfonctionnements. Notre civilisation dans la course effrénée à la production et à la croissance, s'est progressivement affranchie du territoire et de la géographie des lieux. Elle traite le territoire comme une surface dépourvue de signification propre et le couvre d'objets et de fonctions qui menacent son cycle de vie.

Des prothèses techniques de plus en plus nombreuses ont été inventées et mises en place pour contrecarrer les effets négatifs de notre développement. La forme de notre urbanisation et la façon dont elle consomme les ressources humaines et territoriales constituent les principaux facteurs de la dégradation environnementale. Sociale et économique. Le développement des espaces périurbains peut être considéré comme le symptôme de cette crise.

I-3-2- La régression des espaces naturelles sous la pression des villes

Les études statistiques sont nombreuses pour montrer comment la ville continue encore à grignoter sans répit le territoire.

L'évolution de la construction du logement sur la dernière décennie est un indicateur objectif de l'évolution des territoires et de la localisation des ménages.

L'Organisation des Nations unies a annoncé le 26 février 2008 que pour la première fois dans l'histoire de l'humanité, la moitié de la population mondiale vivra en zone urbaine d'ici la fin de l'année 2008. En effet, l'ampleur actuelle du phénomène d'urbanisation soulève la question de l'évolution et de la durabilité des systèmes urbains.

I-3-3- La dépendance automobile

A la fin du XX siècle, banalisée, la voiture devient l'icône des problèmes urbains. Elle pollue, pèse dans le budget des ménages, augmente la congestion des villes, ne permet plus de circuler aussi librement, consomme une grande partie du temps des citoyens qui n'acceptent

plus de consacrer une telle part de leur vie au transport. Elle ne fait plus le bonheur des citadins du XX siècle dont les déplacements « explosent » : augmentation des mobilités de loisir, complexification des mobilités professionnelles (les lieux de travail se multiplient avec la mutation des tissus d'emploi), etc. il est désormais question de réduire la place de la voiture dans des villes pourtant dessinées pour lui consacrer une grande partie de leur espace et de leurs finances. En même temps, les transports collectifs n'apportent pas toutes les réponses. Surchargés dans les zones les plus denses, ils ne sont rentables et efficaces que dans les aires moins urbanisées, notamment dans la grande périphérie. L'urbanisme de la seconde moitié du xx siècle, fondé sur une extension de la classe moyenne et l'homogénéisation des modes de vie, doit faire face à une forte diversification des profils socioéconomiques et des parcours de vie. Les priorités changent dans les représentations des citadins et dans leurs choix urbains : l'accès au travail et la constitution d'un patrimoine à transmettre ne sont plus les seuls ressorts de leurs décisions. Les problèmes de santé, de sécurité et d'environnement deviennent de plus en plus importants à leurs yeux. Les catastrophes naturelles, les explosions d'usines, les pollutions chimiques et les scandales sanitaires, partiellement associés à la ville de cette fin de siècle, ont marqué les esprits.

I-3-4- L'impact de l'automobile sur le paysage urbain

Dans son ouvrage, *les 4 roues de la fortune*, essai sur l'automobile (Flammarion, Collection « le meilleur des mondes », 1968), A. Sauvy montre comment l'automobile, cette invention proposant le plus admirable instrument de l'homme n'a jamais été insérée dans l'économie de la façon la plus heureuse.

L'automobile confidentielle du début du siècle a cédé la place à la voiture banalisée des années 30. Le fordisme portait dans ses bagages le développement des Suburbs américains.

Le développement de la consommation de masse de la voiture individuelle dans les années 50, appuyé par un puissant lobby automobile, légitime l'idée que la voiture dépasse le fait individuel du confort de son usage pour devenir une nécessité reconnue publique. Tout un système de décisions d'aménagement du territoire et de réalisation de génie civil, que l'on peut désigner par l'expression de « système automobile », se met rapidement en place.

Le « système automobile » se fonde sur deux éléments : d'une part, l'économie mixte avec l'individualisation du déplacement et la socialisation des infrastructures routières, et d'autre part l'étalement urbain, à la fois produit de la possibilité automobile et moteur de la diffusion des véhicules individuels.

Les effets du développement de la circulation des véhicules individuels sur la ville

sont conséquents, affectant profondément les modèles techniques et l'idée de ville. L'automobile est considérée par les édiles comme un bien d'équipement incontournable, mais encombrant. C'est un objet nuisant pour l'habitation, mais la forme de la ville doit s'y adapter et s'y assujettir. La voie doit contourner l'ensemble de logements. Les immeubles ainsi ne seront plus alignés sur la rue et les chemins piétons s'éloigneront de cette route dangereuse.

I-4- La crise environnementale :

La crise de l'environnement est devenue en quelques décennies un sujet majeur d'inquiétude. Elle résulte de la conjonction entre l'explosion démographique, le gaspillage des ressources naturelles et les désordres écologiques induits en particulier par les pollutions.

L'adéquation des termes population, ressources, environnement, développement représente donc un immense défi auquel l'humanité se trouve confrontée à l'aube du XXI^e siècle.

I-4-1- Les changements climatiques :

Un changement climatique correspond à une modification durable (de la décennie au million d'années) des paramètres statistiques (paramètres moyens, variabilité) du climat global de la Terre ou de ses divers climats régionaux. Ces changements peuvent être dus à des processus intrinsèques à la Terre, à des influences extérieures ou, plus récemment, aux activités humaines.⁷

Dont les principales causes sont :

- **Le réchauffement de la planète**

Le réchauffement de la planète observé par les spécialistes du climat a d'abord été considéré avec scepticisme. Dès la deuxième conférence des Nations unies sur les changements climatiques, qui s'est déroulée à Genève en 1996, les experts ont cependant confirmé que « les désastres naturels significatifs ont été multipliés par quatre au cours des trente dernières années ».

On estime qu'au XX^e siècle la terre s'est réchauffée de 0,3 à 0,6 °C et que le niveau des océans a monté en moyenne de 15 à 25 cm. On prévoit une accentuation importante de ce phénomène dans les décennies à venir. Si des mesures efficaces ne sont pas prises rapidement, on peut vraisemblablement s'attendre au cours du XXI^e siècle à un réchauffement de 2 à 5 °C et à une augmentation du niveau des océans qui entraînera la destruction de nombreuses cités.

⁷ - http://fr.wikipedia.org/wiki/Changement_climatique.

Les changements climatiques ont des conséquences multiples, dont le public commence à comprendre l'ampleur: fonte des calottes glaciaires, inondations, désertifications, torrents de boue, cyclones. Ces catastrophes naturelles et les destructions qu'elles entraînent ont un impact sensible sur le PIB de pays souvent très pauvres. Dans certaines régions du globe, elles ont déjà des conséquences dramatiques: déplacements de populations, pénuries alimentaires, épidémies.

- **L'explosion démographique :**

Elle est à l'origine de nombreuses catastrophes écologiques et apparaît, à ce titre, comme une des causes fondamentales de la crise globale de l'environnement. Alors que l'humanité a mis quelque 2,5 millions d'années pour atteindre son effectif présent, elle le doublera d'ici 46 ans si elle conserve son taux d'accroissement actuel (1,5 % par an).

Les prévisions démographiques montrent que la population de certains continents pourrait quadrupler jusqu'à sa stabilisation prévue pour le début du XXI^e siècle, avec des conséquences désastreuses quand on songe aux diverses dégradations environnementales, notamment la destruction des ressources naturelles, qui résulte déjà de la surpopulation existante.

I-4-2- Les principaux problèmes de l'environnement :

Nous allons parcourir en bref les principaux problèmes de l'environnement observés et avérés durant ces 50 dernières années, ce qui nous permettra d'avoir une idée assez claires pour éveiller notre conscience pour savoir agir sur l'environnement immédiat et ne plus se permettre des largesses dans notre comportement quotidien.

- **L'effet de serre :**

Le rejet de CO₂ et d'autres polluants de l'air doués d'un effet de serre provoque un réchauffement climatique déjà décelable qui pourrait avoir des conséquences catastrophiques tant dans les zones tempérées que dans les zones tropicales. Il est toutefois impossible, au début du XXI^e siècle, de faire des prévisions sur l'évolution du climat dans les décennies à venir à cause des incertitudes sur les variations naturelles climatiques, et cela bien que l'on connaisse la hausse potentielle de température due à l'accroissement de l'effet de serre.

- **La dégradation de la couche d'ozone :**

L'ozone est un corps simple constitué de trois atomes d'oxygène. Il se forme principalement dans la stratosphère et dans la troposphère où les rayons ultraviolets solaires dissocient en partie les molécules d'oxygène pour les recomposer en ozone.

L'ozone absorbe donc le rayonnement ultraviolet, néfaste aux cellules vivantes.

Les chlorofluorocarbures (les CFC - gaz réfrigérants) et les gaz propulseurs dans les aérosols, dégradent la couche d'ozone. Toutefois, selon le protocole de Montréal signé en 1987, les principaux producteurs de ces produits se sont engagés à abandonner progressivement leur fabrication.⁸

De même, l'usage des CFC et autres gaz organo-halogénés chimiquement stables serait capable de détruire la couche d'ozone stratosphérique, rendant les continents impropres à toute vie. En atteste l'extension du " trou " d'ozone antarctique et maintenant arctique.

- **La déforestation :**

Elle sévit sur tous les continents, détruisant environ 200 000 km² par an de boisements. Environ 90 % des forêts tropicales pourraient ainsi disparaître si le rythme actuel de leur éradication devait se maintenir pendant la première moitié du XXI^e siècle. La consommation de bois de chauffe, seule source d'énergie pour la majorité des habitants du tiers-monde, représente une cause essentielle de déforestation, car elle s'effectue à un taux nettement supérieur à celui de la croissance des arbres. La consommation de bois de chauffe dans le tiers-monde atteint de nos jours quelque 1,8 milliard de m³ par an.

Les conséquences écologiques de la déforestation sont de profondes perturbations du cycle de l'eau, car les forêts contrôlent le régime des pluies grâce à l'évapotranspiration. Ce phénomène est prépondérant dans les forêts tropicales car la majorité des précipitations en proviennent. En conséquence, on a pu écrire que la destruction de ses forêts transformerait l'Amazonie en un " désert rouge " au lieu d'un " enfer vert ", faisant de cette immense région un nouveau Sahel.

- **La désertification :**

Dans les pays à climat semi-aride, la destruction du couvert végétal, due en particulier à la déforestation et (ou) au surpâturage, ainsi que l'érosion éolienne et d'autres facteurs de dégradation des sols, constituent de puissants agents de désertification. On a pu estimer à 6 millions d'ha par an dans l'ensemble du monde les surfaces stérilisées par l'avancée des déserts.

- **La surexploitation et l'extinction des espèces vivantes :**

La surexploitation des plantes et des animaux sauvages par la cueillette, la chasse ou la pêche abusives est une cause significative de la raréfaction d'espèces de grande importance économique, voire à terme de leur disparition. Elle se manifeste en particulier

⁸ - <http://www.pause.pquebec.com/sujet/couche-d-ozone.htm>

à l'heure actuelle par un inquiétant déclin des pêcheries océaniques. La destruction des habitats, notamment à la suite de la déforestation, constitue une des causes majeures de perte de la biodiversité. On estime ainsi que la disparition de la majorité des 50 000 espèces de plantes et de 80 % des 2 millions d'espèces animales, prévue d'ici le milieu du XXI^e siècle, résultera de la destruction des forêts tropicales.

- **La pollution :**

- **L'invasion chimique de la biosphère :**

Les pollutions d'origine technologique sont la source de graves préoccupations car plusieurs d'entre elles s'étendent à l'ensemble du globe. Outre les conséquences négatives actuellement mesurables, l'ampleur prévisible de leurs effets potentiels est encore plus redoutable.

- **Les déchets :**

Les industries chimiques et métallurgiques sont, de plus, à l'origine d'une accumulation incessante de déchets non biodégradables, voire même indestructibles, par suite de la fabrication de quantités considérables de divers matériaux (plastiques, résines synthétiques, molécules " inertes ", alliages inaltérables, etc.), sans omettre les éléments radioactifs de période longue produits par l'industrie nucléaire.

- **Les pluies acides :**

Nous sommes, de plus, confrontés à la catastrophe écologique des pluies acides qui dévastent les forêts et stérilisent les lacs sur d'importantes surfaces de l'hémisphère Nord.

« Les deux principaux polluants responsables des pluies acides sont le dioxyde de soufre et les oxydes d'azote. Ces polluants sont généralement des résidus de combustion de charbon, de pétrole et de gaz (dioxydes de soufre), de carburants et d'engrais (oxydes d'azote). Plus précisément, ils proviennent des centrales thermiques qui utilisent du charbon, des fonderies de nickel et de cuivre et des véhicules automobiles. Lorsque les deux gaz mentionnés plus haut sont en suspension, ils se transforment par réaction chimique avec les vapeurs d'eau. Le dioxyde de soufre devient de l'acide sulfurique et les oxydes d'azote (NO₂) deviennent de l'acide nitrique. Ces gaz restent en suspension jusqu'à ce qu'il y ait des précipitations. Celles-ci vont laver l'atmosphère et tous les endroits qui reçoivent les précipitations seront probablement pollués. Il est important de mentionner que ces gaz peuvent se déplacer dans l'atmosphère ».⁹

⁹ - Kim Andrews, Maude Bilodeau © Tous droits réservés PISTES / Université Laval

- **Le pétrole :**

De même, la pollution des mers atteint des proportions inquiétantes sur de vastes zones littorales mais aussi parfois au large. Quelque 5 millions de tonnes de pétrole sont déversés chaque année dans les océans, et engendrent une contamination très étendue, puisqu'une tonne de pétrole est capable, à elle seule, de s'étaler sur 12 km² de surface océanique.

- **Autres polluants :**

Moins spectaculaire car souvent clandestine, l'invasion chimique de l'atmosphère, des eaux et des sols par des polluants à la fois toxiques et très persistants soulève de redoutables problèmes de pollution, sans omettre la bombe à retardement que représentent les innombrables décharges, mal inventoriées, de déchets chimiques dangereux. Il résulte de tout cela une pollution générale des eaux continentales provenant à la fois de sources ponctuelles (effluents urbains ou industriels) et diffuses qui rend aléatoire l'approvisionnement d'un nombre croissant de cités à une époque où l'eau fait déjà défaut dans de nombreux pays.

I-5- Conclusion :

Pendant la première moitié du XX^{ème} siècle, l'urbanisme prôné par Le Corbusier, proposait d'abattre l'ancien et de faire du neuf pour s'affranchir des entraves à la circulation. Il était donc question du zonage des activités, de la dissociation entre les lieux de résidence, de travail, de plaisir. C'était le règne du tout-automobile qui répondait aux contraintes de l'époque où la circulation allait mettre de l'ordre dans le territoire urbain. L'urbanisme est alors qualifié de « *rationnel permettant l'application répétée et systématique du meilleur des modèles partout et de tout temps indépendamment de toutes considérations locales, pédologiques, géologiques, climatiques ou encore culturelles* ». ¹⁰

Cependant, les défis de la ville moderne consistent à améliorer le développement humain de ceux qui y vivent et y travaillent en intégrant les enjeux de santé, d'éducation et de prospérité indispensables au bien-être de tous.

Dans « La ville durable, un challenge planétaire », Christophe De Maistre, souligne la rapidité de la croissance urbaine mondiale et « *l'urgence à modifier le destin de nos villes* ». « *Le combat pour une ville meilleure, qui nous concerne tous, est un challenge planétaire* ». Et d'ajouter, « *une ville durable est avant tout une ville où il fait bon vivre pour le plus grand*

¹⁰ - <http://www.wikiterritorial.cnfpt.fr/xwiki/wiki/econnaissances/view/Notions-Cles/LaVilleDurable>

nombre, quels que soient son âge, son activité ou son emploi dans la société ».

Enfin, le développement des villes doit être en premier lieu un moyen d'augmenter l'Indice de Développement Humain (IDH) de ses habitants, et aussi une réflexion éthique sur la préservation de la planète, qui subit un développement humain et urbain non contrôlé, qui contribue significativement à l'abaissement de la qualité de vie citadine.

D'ailleurs l'objectif n'est effectivement pas de préserver la ville elle-même mais la vie que nous pouvons y mener et surtout de faire face à un développement technologique qui hormis ces bienfaits, ces méfaits sur les habitants reste conséquents, et largement sous-estimés et méconnus.

CHAPITRE II

LE CONFORT URBAIN

INTRODUCTION :

Après avoir consulté plusieurs documents sur la question, nous nous sommes convenus qu'il y avait deux façons principales d'aborder la question de la qualité de vie.

- La première implique un point de vue objectif vis-à-vis de la qualité de vie. Une définition représentative de cette tendance est la suivante : « la qualité de vie urbaine est considérée comme le produit de l'interaction de plusieurs facteurs (sociaux, de santé, économiques, environnementaux) qui, collectivement et par des moyens souvent inconnus, entrent en interaction pour finalement avoir une incidence sur le développement humain et social, au niveau des particuliers comme à celui de la société ».
- La deuxième façon implique un regard subjectif de la qualité de vie urbaine. La plupart des définitions subjectives de la qualité de vie sont non gouvernementales. Plusieurs définitions sont représentatives de ce point de vue : pensons notamment à celle de l'Organisation mondiale de la Santé: «La qualité de vie urbaine est définie comme la perception qu'un individu de sa place dans un milieu, dans le contexte de la culture et du système de valeurs dans lequel il vit, en relation avec ses objectifs, ses attentes, ses normes et ses inquiétudes. C'est un concept très large qui peut être influencé de manière complexe par la santé physique du sujet, son état psychologique et son niveau d'indépendance, ses relations sociales et sa relation aux éléments essentiels de son environnement».¹¹

Pour faire comprendre la perspective subjective de la définition de la qualité de vie, Flanagan a identifié certains facteurs permettant de mesurer la qualité de vie :

- Le bien-être physique et matériel.
- Les relations avec les autres.
- Les activités civiques, communautaires et sociales.
- Les loisirs (m. le fait de socialiser avec les autres, n. les activités récréatives passives ou d'observation, ou les activités récréatives ou de participation).¹²

II-1- Les approches de l'évaluation de la qualité de vie urbaine :

¹¹ Schraub S, Conroy T. : Qualité de vie et cancérologie. Edition John Libbey Eurotext, 2002

¹² Flanagan J.C.: Measurement of quality of life. Edition Archives of Physiotherapy and Medical Rehabilitation, 1982.

Comme nous l'avons mentionné précédemment, le concept de «qualité de vie urbaine» peut être approché tant du point de vue subjectif qu'objectif, selon que l'on considère les aspects internes (la satisfaction ressentie par les individus) ou externes (objet matériel qui cause ou qui est en relation avec la satisfaction).¹³

- Selon André B. : «les indicateurs objectifs de bien-être étaient insuffisants pour prévoir la qualité de vie puisqu'ils ne tiennent pas compte de ce que ressent la population. Les critères de la qualité de vie dépendent de la subjectivité de chaque groupe social qui établit sa propre hiérarchie de critères, selon ses préférences, ses traditions et son mode de vie».¹⁴
- Beaucoup de recherches concilient à la fois des approches objectives et subjectives pour jouir d'une compréhension plus complète du phénomène de la qualité de vie. Dans ces cas, la méthodologie est souvent quantitative, elle « repose sur l'élaboration de données chiffrées, portant sur une population bien définie. Cette population n'est pas enquêtée en totalité, mais seulement sur un sous-ensemble (échantillon) »¹⁵
- Comme c'est le cas pour les recherches de Rogerson (1997) et Borsdorf (1999), la majorité des approches subjectives proposent de mesurer la « satisfaction » des habitants par des questionnaires d'enquêtes. Il a été démontré dans les études de Jan Gehl (1987), que les sondages ne sont pas toujours des instruments fiables pour mesurer la satisfaction des résidents.¹⁶

Nous constatons qu'il y a un certain consensus parmi les chercheurs s'intéressant à la question de la qualité de vie. Ce consensus semble cependant reposer sur des présupposés souvent fragiles, à l'effet que les habitants sont capables de définir « objectivement » leur niveau de satisfaction, et qu'ils vont vouloir communiquer ce niveau de satisfaction aux chercheurs.

- Contrairement aux méthodes d'évaluation axées sur les perceptions « subjectives » des résidents, il existe des approches qui s'appuient sur des mesures « objectives » développées par Jan Gehl (1979, 1987) et William H. Whyte (1980, 1988). Selon eux, il y a deux groupes d'activités dans les espaces publics : les activités « nécessaires » (aller au travail, attendre le bus, etc.) et les activités « facultatives » (les activités sociales et récréatives des habitants). Les activités nécessaires ne reflètent pas beaucoup la qualité

¹³ Pacione, M.: The Use of Objective and Subjective Measures of Life Quality in Human Geography. Edition Progress in Human Geography, 1982.

¹⁴ André B. : Qualité de la vie. Revue : L'Action Nationale, 2001.

¹⁵ Desrosières Alain : Réflexions sur la portée sociologique des diverses phases du travail statistique. Edition INSEE, 1982.

¹⁶ Gehl, J.: Life Between Buildings, Edition Van Nostrand Reinhold, 1987.

des espaces publics parce qu'elles sont indispensables à chaque personne. Par contre, les activités facultatives sont fortement influencées par la qualité des espaces publics : les gens choisissent eux-mêmes de fréquenter des lieux correspondants à leurs goûts et à leurs préférences.

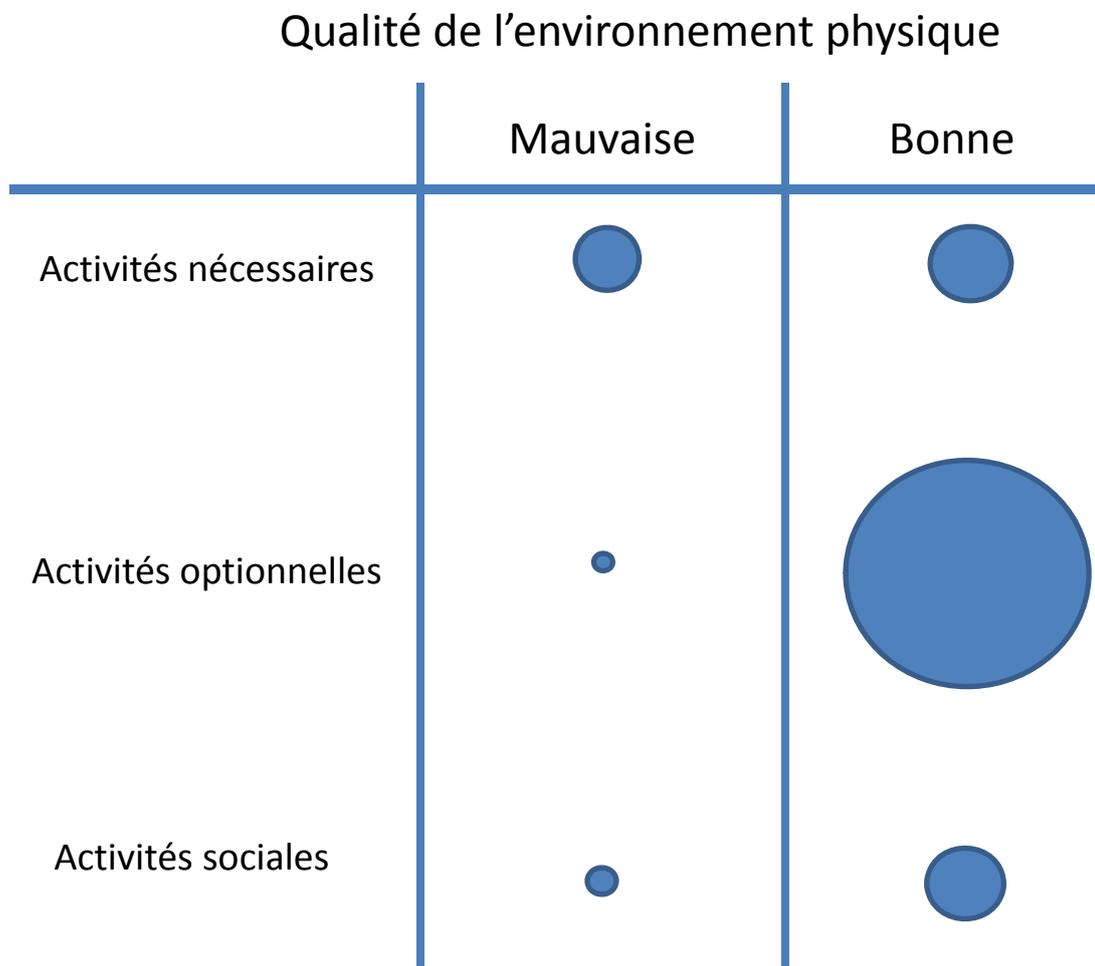


FIG II.1 : La relation entre les activités extérieures et la qualité de l'environnement physique.
(Source : Gehl, 1987)

Pour évaluer la qualité d'un quartier, il est souvent nécessaire d'observer le comportement des personnes qui y participent à des activités facultatives. Il y a plusieurs raisons qui expliquent l'attraction d'une personne pour un espace public. Jan Gehl (1987) présente les critères d'un bon espace public dans un tableau détaillé qui comprend à douze facteurs principaux :

COMFORT	1. Protection against Traffic & Accidents <ul style="list-style-type: none"> - traffic accidents - fear of traffic - other accidents 	2. Protection against crime & violence (feeling of safety) <ul style="list-style-type: none"> - lived in / used - streetlife - streetwatchers - overlapping functions - in space & time 	3. Protection against unpleasant sense experiences <ul style="list-style-type: none"> - wind / draft - rain / snow - cold / heat - pollution - dust, glare, noise
	4. Possibilities for WALKING <ul style="list-style-type: none"> - room for walking - uncluttered layout of streets - interesting facades - no obstacles - good surfaces 	5. Possibilities for STANDING / STAYING <ul style="list-style-type: none"> - attractive edges - «edgeeffect» - defined spots for staying - supports for staying 	6. Possibilities for SITTING <ul style="list-style-type: none"> - zones for sitting - maximizing advantages primary and secondary sitting possibilities - benches for resting
	7. Possibilities to SEE <ul style="list-style-type: none"> - seeing-distances - unhindered views - interesting views - lighting (when dark) 	8. Possibilities for HEARING / TALKING <ul style="list-style-type: none"> - low noise level - bench arrangements - «talkscapes» 	9. Possibilities for PLAY / UNFOLDING / ACTIVITIES <ul style="list-style-type: none"> - invitation to physical activities, play, unfolding & entertainment - day & night and summer & winter
ENJOYMENT	10. Scale <ul style="list-style-type: none"> - dimensioning of buildings & spaces in observance of the important human dimensions related to senses, movements, size & behaviour 	11. Possibilities for enjoying positive aspects of climate <ul style="list-style-type: none"> - sun / shade - warmth / coolness - breeze / ventilation 	12. Aesthetic quality / positive sense-experiences <ul style="list-style-type: none"> - good design & good detailing - views / vistas - trees, plants, water

FIG II.2 : Les critères détaillés de la qualité de l'environnement physique. (Source : Gehl, 1987)

Ce tableau est divisé en trois parties. La première partie, très importante, concerne les éléments de sécurité des habitants. Ce sont « les facteurs qui seuls ou ensemble peuvent ruiner n'importe quel environnement urbain »¹⁷

Les deux autres parties comportent des facteurs attirants pour les habitants. Ces facteurs créent l'identité et la différence entre les espaces publics différents.

Les facteurs favorisant un bon espace public selon le tableau de Jan Gehl et le rapport entre la qualité d'une ville et les activités dans une ville se résument comme suit :

- **La protection contre la circulation et les accidents** : une bonne solution serait de déplacer la circulation dangereuse et rapide en dehors des quartiers résidentiels et centraux et de régler alors le problème posé par le passage d'un flux de circulation lente au flux rapide des voies périphériques, ou alors d'intégrer progressivement la circulation au flux afin que les voitures rentrent au ralenti dans ces zones en respectant les piétons.
- **Protection contre la violence et la criminalité** : les mesures mises en place doivent concerner les changements dans la société et l'aménagement des villes (habité/utilisé,

¹⁷ Gehl, J.: Life Between Buildings, Edition Van Nostrand Reinhold, 1987.

animation de la rue, structure et identité sociales, activités simultanées place et heure, éclairage (la nuit)).

- **Protection contre l'influence défavorable du climat** (vent, pluie, froid, courant d'air) : le fait d'aménager des structures en fonction des situations climatiques pourraient augmenter le nombre d'heures passées dehors.
- **Protection contre des expériences sensorielles désagréables** (bruit, fumées, odeurs désagréables et agréables, poussières/saleté).
- **Possibilités de faire de la marche à pied** : il est possible de marcher à pied sans être bousculé et gêné, sans avoir à monter, à descendre des escaliers, sans avoir à marcher trop loin ou être obligé de faire des détours exagérés. La circulation piétonnière « à roue » est aussi facilitée (landaus, poussettes, chaises roulantes, chariots, etc.).
- **Possibilités de rester debout.**
- **Possibilités de s'asseoir** : il s'agit d'une exigence spécialement importante puisque plusieurs activités particulières et récréatives sont liées au fait de s'asseoir (profiter de la vie, bavarder, lire, écrire, regarder, se dorer au soleil, etc.). Les possibilités de s'asseoir sont réparties en trois catégories :
 - Possibilités primaires (bancs, chaises, etc.) à des endroits stratégiques (existence d'un bon rapport entre les attraits : soleil, abri du vent, appuis, activités à observer, etc.).
 - Possibilités secondaires (escaliers, balustrades, estrade, jardinières, lieux favorisant la position assise) lorsque la température est clémente.
 - Les bancs pour se reposer dans les zones piétonnières (pour les personnes âgées).
- **Possibilités de bien voir aux alentours** : champ visuel, orientation/vue, lignes de vision sans obstacles, éclairage (la nuit)
- **Possibilités d'entendre et de parler** : niveau sonore, distance, emplacement des bancs
- **Possibilités de jeu et de récréation** : jeu, danse, musique, théâtre, discours, mélange de différents groupes d'âges et de personnes
- **Possibilités d'autres activités** (lieu et espace, permission/acceptation, générateurs, metteurs en route, été/hiver, jour/nuit) : Les possibilités sont à tous les groupes sociaux et non pas à un groupe restreint.
- **Possibilités de trouver la paix et le calme** : autant il est important d'avoir la possibilité de voir, entendre et participer aux activités sociales, autant il est important de pouvoir

aussi trouver des endroits où règnent la paix, le calme et l'isolement. Ces deux exigences sont deux faces d'une même chose.

- **Besoins physiologiques** : manger/boire, se reposer, hygiène (W.C. publics), courir, sauter, jouer.
- **Services à petites échelles**: panneaux de signalisation, cabines téléphoniques, boîtes à lettres, panneaux d'affichage, plans de ville, location de poussettes et de chariots, corbeilles à papiers
- **Aménager en vue de profiter des facteurs positifs du climat** : soleil, chaleur/froid, brises/ventilation
- **Aménager pour profiter des expériences sensorielles positives** : qualités esthétiques du cadre, vues, nature (plantes, arbres, fleurs et animaux).¹⁸

II-2- Influence du Climat sur La qualité urbaine :

Pour certaines villes, le climat de l'environnement joue un rôle très important dans la vie en milieu urbain. Et devient ainsi l'un des constituants important de la qualité urbaine de la vie. La qualité urbaine, est très influencée par le climat et cela sur deux niveaux.

- Tout d'abord, le niveau régional ou macro-climatique, comme exemple citons les hivers longs et froids qui entraîne certains problèmes tels que la gêne du transport, la diminution de la vie urbaine, plus de consommation d'énergie, chômage saisonnier etc.
- D'autre part, le microclimat urbain, les constructions urbaines peuvent également créer différents types de micro environnements. Le mal à l'aise créé par le vent et le soleil à cause d'environnements créés par certaines conceptions et planifications non réussies et cela aussi a des effets néfastes sur la qualité urbaine.

Les attributs physiques de l'espace et le climat ont une influence sur les gens, de façon directe à travers des processus physiques et indirectement à travers l'impression sur l'environnement physique comme la neige, le sifflement du vent, etc.

Le climat est vu, entendu et senti. Il est senti principalement comme chaleur ou froid, c.-à-d. le confort thermique. (Le confort peut aussi faire référence au vent, à la lumière et au bruit) et il influence -plus ou moins- l'activité physique. Le microclimat caractéristique est une propriété d'un espace urbain qui a un impact considérable sur la gamme d'activités possibles et l'usage réel de cet espace. Confort, utilisation (activité) et signification

¹⁸ Gehl, J.: Life Between Buildings, Edition Van Nostrand Reinhold, 1987.

(connaissance, émotion) représentent trois perspectives de la relation *gens- environnement* connu aussi sous le nom de comportement.

Les bâtiments, la végétation, la topographie et la chaleur anthropogénique, etc. influencent le climat à l'échelle humaine et des bâtiments et créent un microclimat urbain caractéristique qui diffère -plus ou moins- du climat local. Le climat local est donc mesuré pour représenter une moyenne pour une grande région, et le temps qui est senti directement est appelé microclimat. Le climat et le temps (météo) font référence aux paramètres tels que température, radiation, vent, et précipitation¹⁹.

II-3- Dimension Climatique à L'échelle Urbaine :

Associer le climat à l'habitat n'est pas une chose nouvelle. Les architectes, depuis les temps les plus lointains semblent avoir pris en considération les effets du climat dans leur conception.

En effet, le climat est un aspect important. L'interaction entre l'environnement bâti et les facteurs énergétiques du climat a toujours suscité l'intérêt des concepteurs. La théorie de la causalité du climat, affirmant que la préoccupation première de l'homme primitif étant de s'abriter, et que par conséquent les impératifs du climat, déterminent la forme, a été largement acceptée par l'architecture. Selon cette théorie, l'homme ne peut pas dominer la nature, mais doit s'adapter à elle.²⁰

A ce propos, il est nécessaire de mentionner les qualités microclimatiques de l'architecture vernaculaire. Celle-ci est le produit d'une vaste gamme de déterminants physiques, socioculturels, techniques et économiques. Elle est basée sur une connaissance intuitive du milieu et du climat, utilise un minimum de ressources pour un confort maximum.

Si le climat a suscité tant d'intérêt dans l'urbanisme et l'architecture des premiers âges de l'humanité, il n'en est pas de même pour les périodes qui suivent. En effet, la conception contemporaine de l'habitat est caractérisée par une série de déterminismes qui en ont conditionné aussi bien le processus que le produit fini. Ainsi, si les maîtres du mouvement moderne ont manifesté un intérêt aux effets du climat, cet intérêt était soit trop réduit, soit prenant en compte peu de paramètres pour une insertion correcte du climat dans la conception de l'habitat.²¹

¹⁹ Ballout A. : Le rôle de la végétation et l'eau dans la création d'un microclimat urbain, cas de la place de Aïn el Fouara, Sétif. Université Mentouri de Constantine, 2010.

²⁰ Amos Rapoport: Pour une anthropologie de la maison. Edition Dunod, 1972.

²¹ S. Mazouz : L'intégration de variables environnementales dans le processus de conception architecturale, 2000

A travers le temps, la conception de l'habitat a évolué relativement avec l'évolution de la notion de bien-être. Celle-ci ne se qualifie plus à travers les qualités d'ambiance spatiale, le confort thermique, les aspects socioculturels, mais souvent à travers l'aspect extérieur de la construction, quelques facilités fonctionnelles, aussi bien dans les espaces intérieurs qu'extérieurs. Cependant, si la crise de l'énergie de 1973 a incité les concepteurs à chercher de nouvelles méthodes pour réintégrer le climat dans la conception de l'habitat, elle a conduit à une réduction de la conception du confort au seul aspect intérieur au dépend de l'extérieur. L'enveloppe du bâtiment s'est alors, révélée au centre d'intérêt pour une conception à bas profil énergétique (Los, 1981).

L'espace extérieur, lorsqu'il était considéré, c'était dans le but d'améliorer l'ambiance thermique intérieure. Ceci a conduit à des qualifications réductrices telles que «Architecture bioclimatique», «Architecture solaire», «Conception consciente de l'énergie».²²

II-4-Aspects climatiques Urbains :

Depuis le milieu du 19ème siècle, et surtout au 20ème siècle, les villes se sont énormément développées. Le fait qu'il y ait beaucoup de grands immeubles sur une zone relativement petite modifie plusieurs aspects de la météorologie, par exemple la température de l'air, la direction et la vitesse du vent. Et de nombreux facteurs naturels contrôlent le climat urbain, comme la latitude, le relief, la façon dont le sol est utilisé ou la présence de points d'eau.

Les activités humaines (en particulier les industries et les transports) ont aussi un impact sur le climat dans les villes. Elles sont concentrées dans les zones urbaines et produisent de grandes quantités de polluants multiples. La pollution de l'air est néfaste pour l'environnement, l'économie et la santé humaine : le smog ou les pluies acides en sont des exemples frappants. Ils y a beaucoup d'endroits dans le monde touchés par la pollution, dont par exemple ce qu'on appelle "le triangle noir", qui se trouve en Pologne, Allemagne et République tchèque.²³

Pendant presque 100 ans, on a cru que les zones urbaines affectent le climat local, principalement en termes de température. L'effet urbain est due à des raisons diverses comme les changements dans les propriétés thermiques, l'humidité et le caractère

²² Parant C. ; Mazaud J. R. : Architecture et énergie. Revue : Le Progrès technique, 1991

²³ <http://www.espere.net/>

aérodynamique de l'environnement construit. Ces changements créent une couche urbaine distincte de frontière, ou dôme de chaleur. Ce dôme de chaleur s'étend verticalement au-dessus de la ville. Les températures dans le dôme de chaleur peuvent être de 10 °F (6 °C) plus élevé que dans les régions avoisinantes.

La ville est un facteur de l'environnement qui modifie profondément le climat local en créant un phénomène nouveau appelé climat urbain. On parle de climat urbain par rapport au climat rural.

II-4-1-Principales caractéristiques des villes :

La principale caractéristique climatique des milieux urbains est la différence entre leur température moyenne et celle des espaces ouverts ou moins construits environnants. On a remarqué en général que cet effet de "heat Island" (îlot de chaleur) était plus important dans les villes américaines que dans celles européennes, ce qui serait dû à des bâtiments plus hauts et à des profils de rue plus étroits.

Les principaux facteurs qui sont en cause sont :

II-4-2-1-La pollution de l'air :

Elle réduit les capacités de transmission de l'atmosphère urbaine. Une partie du rayonnement solaire dirigé vers la ville est retenue par la couche de pollution qui la recouvre l'autre partie du rayonnement direct qui y pénètre devient diffus. En conséquence, les taux d'ensoleillement en ville peuvent être gravement inférieurs à ceux de la campagne.

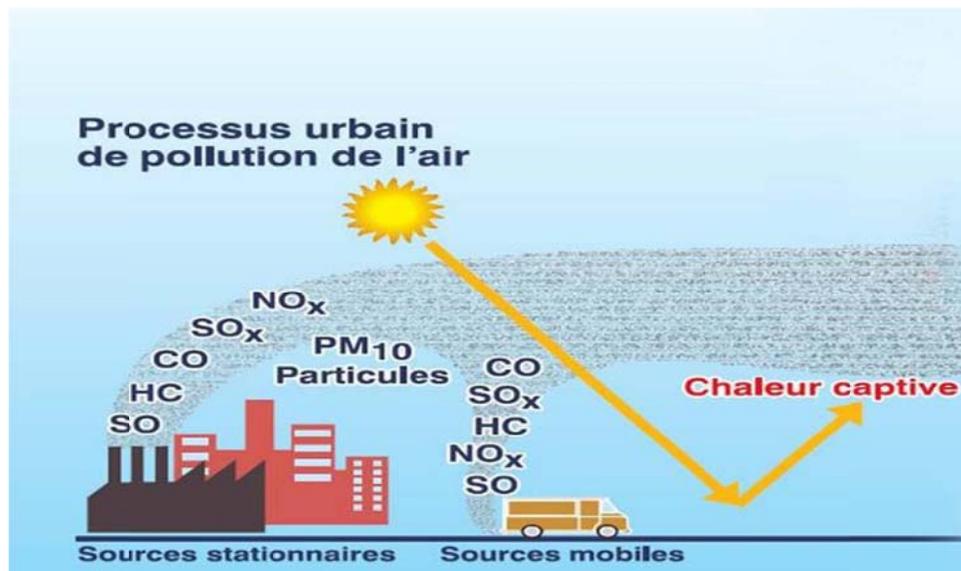


FIG II.3 : Processus urbain de pollution de l'air. (Source : Alain Liébard , André De Herde 2006)

II-4-2-2-Les formes construites :

En ville, la proportion de surface exposée par m^2 de terrain est plus grande : la capacité d'absorber les radiations solaires est donc supérieure, surtout en hiver. Cependant, cette même densité bâtie réduit les possibilités d'ensoleillement d'un site (le "ciel visible"). Cette part plus grande d'ombrage, qui peut être très importante en hiver, est aussi dommageable en été pour le refroidissement de l'air : celui-ci est obtenu par le renvoi des radiations à longues ondes vers l'atmosphère, il est donc rendu plus difficile par des coupes de rues étroites, et par la couche de pollution qui bloque la dissipation de chaleur.

II-4-2-3-Les types de matériaux et de surfaces utilisés :

La capacité d'absorption thermique des matériaux de construction est importante car elle régule la fluctuation des températures, en absorbant la chaleur durant la journée et en la réémettant la nuit : les variations jour/nuit en zone rurale sont plus importantes. La capacité de réflexion des surfaces est donc aussi un facteur important : elle détermine l'augmentation de température de la surface, et donc celle des couches d'air adjacentes. Les couleurs sombres de l'asphalte, du béton et de la brique créent ainsi des surchauffes localisées.

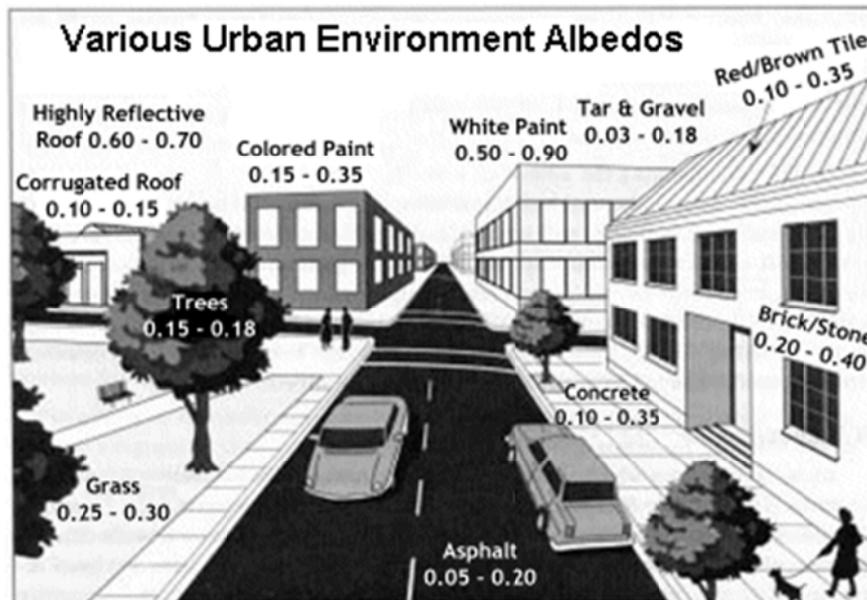


FIG II.4 : Albédos de certaines surfaces de recouvrements dans une ville (<http://www.uwsp.edu/>)

II-4-2-4-La production de chaleur par les bâtiments et par le trafic :

La consommation d'énergie en milieu urbain, pour l'éclairage, le transport, ou le chauffage des bâtiments, ainsi que leur mauvaise isolation thermique, et même le métabolisme de l'activité humaine, produisent une chaleur qui peut être équivalente en hiver à celle apportée par le rayonnement solaire.

II-4-2-5-La moindre circulation de l'air et les taux d'humidité réduits :

La vitesse du vent est généralement moindre en milieu urbain dense qu'en rase campagne, ce qui défavorise l'évaporation et le refroidissement de l'air.

II-4-2-6-La rareté de la végétation :

En ville ne lui permet pas d'y maintenir un taux d'humidité agréable. Par conséquent, la température, l'humidité, la vitesse du vent, les taux de radiation solaire mesurés aux alentours de la ville (souvent au droit des aéroports) peuvent être très éloignés de la réalité rencontrée par le concepteur en milieu urbain ' des changements climatiques drastiques peuvent aussi y être observés en très peu d'années. Enfin, un même tissu urbain n'est pas du tout homogène : les variations peuvent être importantes d'une rue à l'autre selon leur coupe, leur matériaux, leur orientation.

II-4-3-Les effets du vent en milieu urbain :

Différents éléments influencent l'écoulement du vent au niveau microclimatique : la localisation, la rugosité du terrain, la hauteur d'évaluation, la topographie et l'aménagement du site (bâtiments, arbres...). Les villes constituent des surfaces de forte rugosité, ce qui réduit globalement la vitesse du vent et augmente sa turbulence.

Pour le confort des piétons, les vitesses de vent devraient être inférieures ou égales à 5 m/s dans les espaces publics. Les tissus denses de hauteur homogène relativement faible, tels que les centres des villes traditionnelles, assurent globalement un excellent confort au vent. Les quelques accidents aérodynamiques à craindre se situent à la périphérie et dans les zones très dégagées. Cependant, les villes contemporaines présentent des constructions très élevées qui entraînent des rafales de vent inacceptables pour le confort des piétons. Il est indispensable d'étudier l'impact du vent au niveau du sol pour les bâtiments dont la hauteur es supérieure ou égale à 40 m mais il est prudent d'étudier cet aspect dès qu'un bâtiment de 15 à 40 m de haut présente une hauteur au moins égale au double de la hauteur moyenne de son environnement bâti.

Les principaux mécanismes critiques du vent sont représentés sur la figure .II.11. En milieu urbain, ces effets apparaissent à la base des bâtiments dont la hauteur est nettement plus élevée que le plan masse moyen et au pied des ensembles de tours. Les dispositifs de correction (brise- vents...) sont toujours moins efficaces qu'une conception appropriée du bâtiment.²⁴

²⁴ Alain Liébard, André De Herde : Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques. Edition : Le Moniteur, 2006.

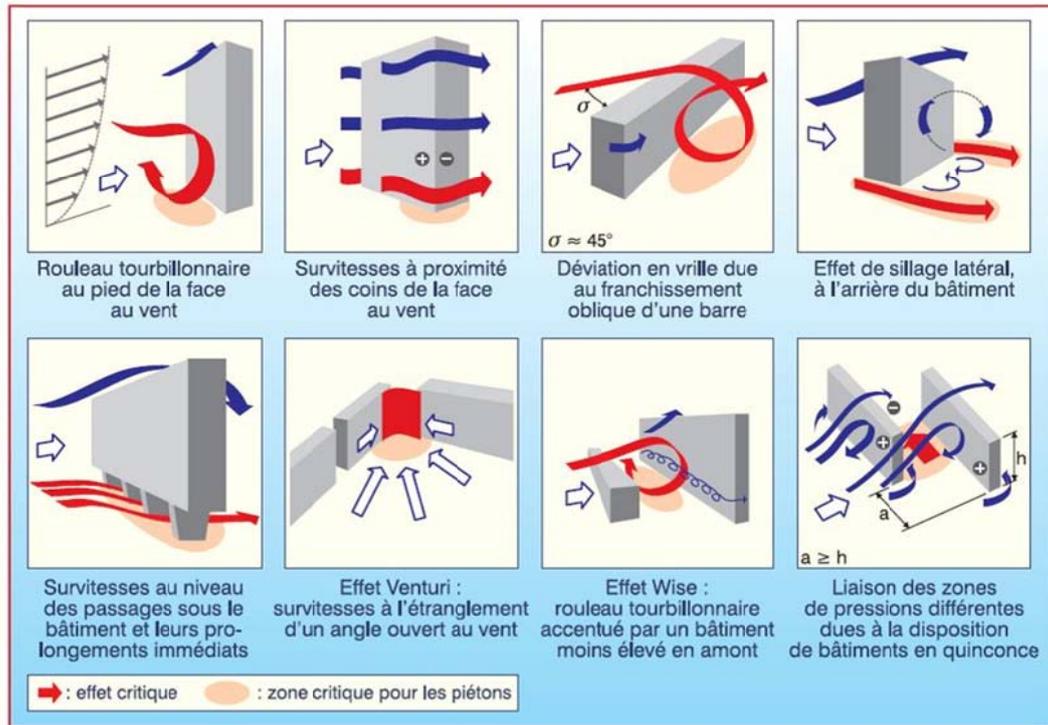


FIG II.5 : Les effets du vent en milieu urbain. (Source : Alain Liébard , André De Herde 2006)

Voici quelques règles de bonne pratique qui permettent d'atténuer ces risques :

- réduire la hauteur du bâtiment, ce qui est toujours la meilleure solution.
- créer des décrochements progressifs à partir du cinquième étage.
- augmenter la porosité du bâtiment.
- ceinturer le bâtiment élevé par des constructions plus basses.
- densifier l'environnement.
- prévoir des éléments poreux (végétation) près des coins ou des passages sous le bâtiment.
- augmenter la rugosité des façades par des balcons (>1.5 m de large).

Les rues de nos urbanisations sont polluées au niveau du sol par les véhicules à moteur et à hauteur des toits par les cheminées. Pour assurer le confort respiratoire dans les rues, il est important de profiter de la capacité du vent à disperser les polluants, ce qui nécessite une vitesse de vent d'au moins 2 m/s au niveau des toits. Il faut également dimensionner des hauteurs de cheminées suffisamment hautes pour que le vent ne redirige pas la pollution générée en toiture vers le sol.²⁵

Au niveau de la planification urbaine, les industries polluantes seront placées

²⁵ Ballout A. : Le rôle de la végétation et l'eau dans la création d'un microclimat urbain, cas de la place de Aïn el Fouara, Sétif. Université Mentouri de Constantine, 2010.

sous le vent de la ville par rapport aux vents dominants.

Pour assurer le confort thermique des piétons et limiter les consommations d'énergie des bâtiments, il est nécessaire de protéger les espaces publics des vents froids et dominants, tout en favorisant la pénétration des brises estivales.

Ainsi, quatre règles doivent être respectées pour concevoir une morphologie urbaine qui bénéficie des aspects positifs du vent et se protège de ses effets négatifs :

- éviter les survitesses et les turbulences gênantes pour les piétons
- assurer la ventilation des espaces publics pour dissiper la pollution protéger les espaces publics des vents froids et dominants ;
- favoriser la ventilation naturelle des bâtiments grâce aux brises d'été.

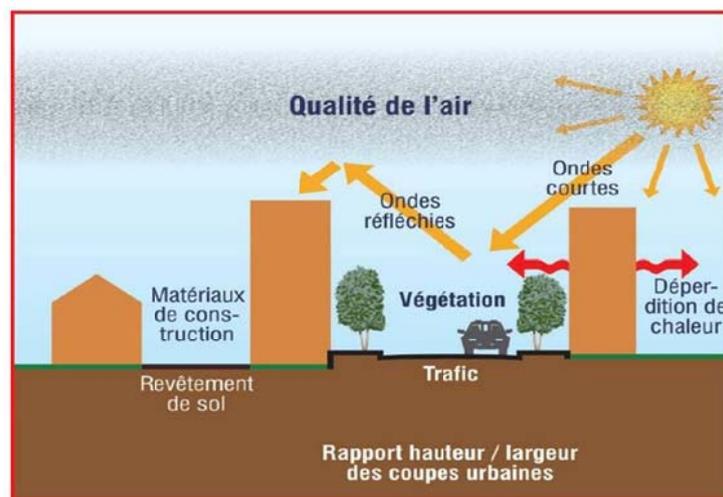


FIG II.6 : Les paramètres influençant la température urbaine. (Source : Alain Liébard, André De Herde 2006)

II-4-4- Changements principaux dus à l'urbanisation :

Les changements les plus importants dus à l'urbanisation concernent le bilan énergétique à travers l'équilibre thermique et hydrologique, les mouvements locaux de l'air et la composition de l'atmosphère.²⁶

II-5- Les principaux éléments qui affectent le climat urbain :

Ils existent beaucoup de facteurs qui affectent le climat urbain mais les plus importants sont :

- La situation régionale de la ville.
- La taille et la densité de l'agglomération.

²⁶ Oke, T.R.: Boundary layer climates. Edition Methuen, 1988.

- La largeur des rues et leur orientation par rapport au soleil et aux vents dominants.
- La hauteur des constructions déterminant la rugosité.
- La répartition des espaces verts dans le périmètre urbain.
- La nature et l'albédo de la surface extérieure de la zone urbaine.
- Les Aspects liés à la conception architecturale.²⁷

Ainsi, l'action de la ville en tant qu'agglomération de constructions et abritant des activités spécifiques conduit à un changement assez important affectant les éléments du climat (bilan radiatif, température, vent, humidité, précipitations).

La principale conséquence des apports énergétiques en milieu urbain est la formation de « l'îlot de chaleur urbain ».

II-5-1- Le rôle des matériaux :

L'utilisation des matériaux appropriés pour réduire l'effet d'îlot de chaleur et améliorer l'environnement urbain est étudié depuis quelques années. Un certain nombre d'études ont permis de déterminer l'impact de matériaux de construction aux propriétés optiques et thermiques variées sur la température urbaine et sur la consommation d'énergie liée à la climatisation. Elles ont prouvé que des gains importants sont possibles quand des surfaces réfléchissantes sont employées en combinaison avec la plantation de nouveaux arbres. Les villes, et les quartiers ont aujourd'hui une réflectivité solaire relativement réduite (l'albédo) pour deux raisons : des bâtiments et des surfaces urbaines plus foncés absorbant de plus en plus le rayonnement solaire, et des canyons, sièges de réflexions multiples en leur sein, se comportant donc comme des corps noirs. L'albédo typique des villes européennes et américaines est aujourd'hui de 0.15 à 0.30, alors que des chiffres beaucoup plus élevés ont été mesurés dans quelques villes nord-africaines allant de 0.45 à 0.60 (couleur blanche plus réfléchissante). L'absence de recherche sur les caractéristiques des matériaux à fort albédo existants, sur le maintien de cette propriété à long terme ainsi que le manque de développement de matériaux de construction alternatifs à albédo élevé reflète le manque de conscience de ces problèmes de climatisation urbaine.

II-5-2- Le rôle des rues et des trottoirs :

Les surfaces pavées ou revêtues comme les routes, les cours de récréation et les parkings peuvent être rendues plus claires en améliorant le revêtement ou en changeant le pavement. Beaucoup de villes renouvellent les surfaces de leurs espaces extérieurs périodiquement pour prolonger la vie d'une rue ou d'une aire de stationnement. Si le

²⁷ Givoni B. : L'homme, l'architecture et le climat. Éditions du Moniteur ,1978.

granulat utilisé est légèrement coloré, l'ajout d'une couche mince de ce matériau est une bonne manière d'augmenter l'albédo d'une surface pavée. Le bitume, un agrégat de particules fines mélangées à de l'asphalte, est souvent utilisé sur les surfaces pavées. Le coulis bitumineux typique est bon marché et à faible albédo à cause des matériaux foncés. Des coulis bitumineux moins foncés sont fabriqués en Europe et ont déjà été employés sur des cours de tennis, des places, et des bords de route. Si une surface pavée est structurellement endommagée et doit être remplacée, ou si une nouvelle surface est construite, utiliser l'asphalte ou le béton se traduit par des coûts semblables. Le remplacement de l'asphalte par du béton permet aussi une légère augmentation de l'albédo.

II-5-3- Le rôle des arbres et de la végétation :

La végétation a divers effets sur l'environnement urbain. Au-delà du rôle esthétique et de la sensation plaisante de proximité avec la nature que les arbres et la végétation fournissent, elle peut augmenter la valeur immobilière, stabiliser le sol, fournir un habitat à la faune, faire obstacle au bruit et améliorer la qualité de l'air. Par exemple, une ceinture d'arbres, de 30 mètres de large et de 15 mètres de haut peut réduire le bruit d'une route de 6 à 10 décibels (échelle logarithmique). En outre, le processus de photosynthèse réduit légèrement l'effet de serre. Les feuilles peuvent être un filtre efficace pour des polluants de l'air tels que le NO, le NO₂, le NH₃, le SO₂ et l'O₃. Surtout, la proximité des arbres et de la végétation modifie considérablement l'utilisation de l'énergie dans les bâtiments, directement et indirectement : ombrage et protection contre le vent mais aussi effet de refroidissement dû à l'évapotranspiration. L'utilisation d'énergie pour la climatisation peut être réduite de 40 à 50 % en ombrageant fenêtres et murs).

II-5-4- Le rôle de l'eau et des puits de fraîcheur :

Une masse d'eau présente un comportement thermique différent de la plupart des autres surfaces qu'on rencontre sur terre. La présence d'une grande masse d'eau provoque une baisse de température de l'air sous le vent que l'on peut chiffrer selon la vitesse du vent et la longueur de la masse de l'eau. Les étangs et les fontaines peuvent être des dispositifs de climatisation efficaces dans des espaces ouverts en raison de leur capacité à maintenir des températures de l'eau, inférieures à la température de l'air, et à leur faible réflectivité. Pendant que l'eau s'évapore, sa température diminue. L'évaporation est proportionnelle à la surface de contact air/eau, et donc il vaut mieux utiliser des fontaines et des pulvérisateurs.

CHAPITRE III

ALTERNATIVE ECOLOGIQUE ET DEVELOPPEMENT DURABLE

INTRODUCTION :

Pour assurer la qualité de vie des générations futures, la maîtrise du développement durable des ressources de la planète est devenue indispensable. Son application à l'architecture, à l'urbanisme et à l'aménagement du territoire concerne tous les intervenants: décideurs politiques, maîtres d'ouvrage publics et privés, urbanistes, architectes, ingénieurs, paysagistes, bureaux de contrôle, industriels, entrepreneurs et ouvriers du bâtiment. La généralisation et le succès de la qualité environnementale du domaine bâti sont liés à une collaboration étroite entre ces partenaires pour valoriser les compétences de chacun. Ils sont indissociables de la participation des usagers et de leur motivation.

La prise en compte des enjeux environnementaux dans les opérations de construction et de l'aménagement du territoire a des implications sociales, écologiques et économiques. Elle doit faire l'objet d'une démarche globale, objective et rationnelle.

De la Finlande à la Grèce, en passant par la France et l'Allemagne, les exemples existants de par le monde sont adaptés à des climats, à des situations et à des budgets variés. La diversité des réponses prouve que la démarche environnementale est applicable à tous les contextes. Il est essentiel qu'elle devienne rapidement pour tous, une évidence incontournable.²⁸

L'architecture écologique n'est vraiment efficace que si elle s'inscrit dans le cadre d'une planification urbaine fondée sur les principes du développement durable. Pour atteindre rapidement les objectifs de la qualité environnementale, la réalisation de bâtiments écologiques associant économies d'énergie et emploi de matériaux sains et renouvelables est essentielle. Sans pour autant oublier l'impact direct e l'environnement immédiat du cette qualité environnementale.

Ce chapitre rappelle les enjeux du développement durable et les tendances de l'architecture écologique. Il décrit les similitudes et les divergences dans l'application de la démarche environnementale et présente les perspectives de son évolution dans les pays industrialisés et dans les zones en voie de développement.

²⁸ - Dominique Gauzin-Müller 29 août 2001

III-1- Alternative Ecologique :

Aujourd'hui, les modifications climatiques amorcées au XXe siècle deviennent de plus en plus sensibles. Face aux dangers qu'elles représentent, l'opinion publique et les décideurs politiques commencent à prendre conscience de la nécessité de protéger le milieu naturel. Aborder l'urbanisme et l'architecture selon une approche respectueuse de l'environnement est une des réponses aux problèmes soulevés lors précédemment. De plus en plus de professionnels du bâtiment pratiquent avec succès la démarche écologique citoyenne.

La recherche de la qualité environnementale est une attitude ancestrale visant à établir un équilibre harmonieux entre l'homme et la nature qui l'entoure. Pratiquée par nécessité pendant des siècles, en particulier dans l'architecture domestique et vernaculaire, elle est tombée en désuétude après la révolution industrielle, à une époque où l'homme a cru à son omnipotence et puisé sans mesure dans les ressources de la planète.

Il faut l'admettre, La gestion actuelle de la crise écologique mène l'humanité dans une impasse. Sa survie même est menacée. Alors que la prise de conscience citoyenne grandit et que les mouvements sociaux s'organisent, les dirigeants de ce monde veulent nous faire croire qu'ils ont maintenant pris les choses en main et que nous pouvons avoir confiance en l'avenir. Malheureusement, malgré des déclarations ambitieuses, les solutions proposées par les gouvernements, les institutions internationales et les grandes entreprises, en restant inscrites dans un modèle capitaliste et productiviste, ne constituent en rien une alternative. Pendant ce temps, les équilibres écologiques continuent de se dérégler et la majorité est maintenue dans la pauvreté et l'exploitation. Des alternatives à la crise écologique globale existent pourtant. Mais pour pouvoir être qualifiées de sérieuses, celles-ci devront impérativement marquer une rupture radicale avec le modèle de développement actuel et la logique du profit.²⁹

III-2- Le Développement Durable (prise de conscience environnementale) :

La notion de Développement Durable est issue de la conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement qui s'est réunie à Rio en 1992.

La dégradation du milieu naturel et les modifications climatiques actuelles sont directement liées aux activités humaines. La remise en cause du modèle économique des pays industrialisés a été exprimée pour la première fois en 1968 lors de l'Appel du Club de Rome. Ce groupe international d'intellectuels a publié en 1972 le célèbre *Halte à la*

²⁹ - <http://www.cadtm.org/Alternatives-ecologiques-Sortons>

croissance, pour affirmer la nécessité d'associer la protection de la nature au développement économique.

Le premier sommet des Nations unies sur l'homme et l'environnement a eu lieu la même année à Stockholm.

Le Développement Durable, c'est s'efforcer de répondre aux besoins du présent sans compromettre la capacité de satisfaire ceux des générations futures. Basé sur trois piliers que sont l'Economie, le Social et l'Environnement.

Comme nous le savons, cette notion ne porte pas seulement sur des préoccupations environnementales. Est dite durable toute forme de développement qui est à la fois économiquement efficace, socialement équitable et écologiquement soutenable.

Cette formule du Développement Durable est aujourd'hui sans cesse galvaudée, que chacun utilise à son gré, et s'approprie, sans forcément y mettre la même signification.

Plusieurs années après l'apparition du terme « développement durable » beaucoup de définition fusent un peu partout dans les publications et des recherches publiées sur la toile. Tous sans d'accord sur certains points essentiels, notamment que La notion de développement durable exprime une prise de conscience des risques environnementaux, mais c'est aussi un projet de société qui cherche à concilier des critères écologiques, économiques et sociaux.

D'autres sont un peu plus critiques et voient le concept autrement. D'après Catherine Charlot-Valdieu³⁰ « *Le développement durable a aujourd'hui un tel succès médiatique que cette expression finit par ne plus signifier grand-chose. Objet de stratégies nationales, objet de nombreux rapports d'entreprises et présent dans les stratégies de marketing de grands groupes industriels internationaux, le développement durable peut apparaître comme une façon d'améliorer son image, voire pour certain une façon d'occulter les vrais problèmes sociaux et environnementaux* ».

III-3-Les enjeux du développement durable :

Au début des années 90, le Sommet de la terre organisé par les Nations unies à Rio de Janeiro a alerté l'opinion sur les conséquences du pillage des matières premières, sur l'augmentation inquiétante de l'effet de serre et sur la dégradation rapide et spectaculaire des équilibres écologiques. Les engagements pris à Rio se sont concrétisés par de nombreuses mesures touchant entre autres l'activité industrielle, les transports, la

³⁰ - catherine charlot-valdieu, philippe outrequin : L'urbanisme durable : Concevoir un écoquartier, édition le moniteur, 2009.

maîtrise de l'énergie et la gestion des déchets. Ils incitent aussi les habitants des pays industrialisés à préserver les ressources naturelles en remettant en question leur manière de vivre et d'habiter.

III-3-1- La dégradation des milieux naturels

Depuis plusieurs décennies, des experts mettent en garde contre certains dommages irréversibles pour la planète, et pour les hommes qui l'habitent. Ceux-ci sont liés à quatre phénomènes majeurs:

III-3-2- l'accroissement rapide de la population :

La population de la terre est passée d'environ 1,5 milliard en 1900 à 6 milliards en 2000. L'accroissement impressionnant du nombre d'êtres humains qui se partagent la planète pose entre autres le problème de leur nourriture, de leur logement et de la qualité de leur vie, surtout dans les régions défavorisées où la démographie est galopante.

III-3-3- le gaspillage des matières premières et des sources d'énergie fossiles :

Pendant la même période, l'emploi des matières premières et des sources d'énergie fossiles a connu une progression qui compromet à court terme le développement des générations futures. Les ressources existantes devraient être épuisées dans environ cinquante ans pour le pétrole, soixante-dix ans pour le gaz naturel et cent quatre-vingt-dix ans pour le charbon.

III-3-4- la dégradation de l'air, de l'eau et du sol :

La dégradation de la qualité de l'eau douce et de l'air, notamment dans les zones urbaines des pays industrialisés, met en danger la santé de la population.

III-3-5- l'abondance des déchets :

Les déchets posent un énorme problème dans nos villes. On trouve des amas de débris en pleine ville, des décharges sauvages, des sacs plastiques agglomérés en bord de route, dispersés dans les champs, pris dans les branchages des arbres.

De l'absence de la culture du tri sélectif des déchets va au détriment d'environnement, et constitue un gâchis.

Aussi ces déchets générés encombrant villes et campagnes et polluent les sols, entraînant des conséquences désastreuses sur les productions agricoles et la qualité de l'alimentation.

III-4-Les principes du développement durable :

Le rapport Brundtland de la Commission Mondiale sur L'environnement et le Développement, a été présenté à l'Assemblée Générale des Nations Unies en avril 1987 à Montréal. Initialement intitulé « *Our common future* » ou « Notre avenir à tous », il a donné la première définition du développement durable :

« *C'est un développement qui répond aux besoins présents sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs* ». ³¹

C'est le terme « *sustainable development* » évoqué dans ce rapport qui a introduit la traduction parfois contestée de développement durable. Contestée car l'adjectif le plus adéquat serait plutôt « soutenable ». En effet, le terme « durable » évoque davantage un caractère permanent, stable et solide, incompatible avec un monde en perpétuelle mutation. Nous devrions alors lui préférer celui de « soutenable » ou « endurable », apportant ainsi les notions d'adaptabilité et de modularité.

Au niveau européen, l'article 2 du traité de Maastricht stipule que « *la Communauté européenne a pour mission de promouvoir une croissance durable et non inflationniste respectant l'environnement, et d'inventer les modes de développement et donc de consommation pour assurer le bien-être des hommes dès aujourd'hui* ».

Quoi qu'il en soit, le développement durable repose sur la cohabitation harmonieuse de trois sphères : l'environnement, le social et l'économique. Son objectif est d'obtenir un cercle vertueux au sein de ce trio. Cela se traduit par un réel équilibre entre l'exigence d'une protection accrue des espaces et des ressources naturelles, le besoin d'un essor économique et la nécessité d'une coexistence sociale de la population, quel que soit l'échelle. Aucune des trois sphères ne doit être délaissée :

- Un développement économique et environnemental isolé ne permettra pas l'intégration et l'épanouissement social et culturel qui caractérise les sociétés « évoluées ».
- La croissance économique sera empêchée si on favorise un développement purement social et environnemental ;
- L'économie et le social ne déboucheront que sur un appauvrissement des ressources naturelles si la sphère environnementale n'y est pas intégrée.

Le développement durable est alors caractérisé par une gestion transversale, c'est-à-

³¹ - Rapport Brundtland

dire qu'il faut prendre en compte l'interdépendance de ces trois sphères afin d'obtenir un ensemble viable, équitable et surtout vivable.

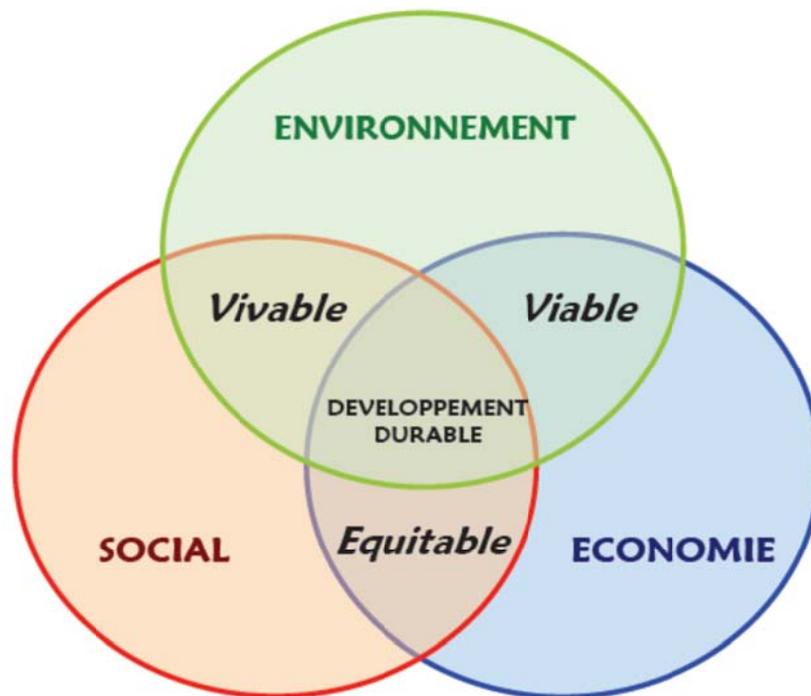


FIG III.1 : Schéma des piliers du développement durable.

Le principe de « croissance économique zéro », à l'origine de l'éco développement n'est aujourd'hui plus repris dans la notion de développement durable. Au contraire, le développement économique est estimé indispensable au fonctionnement de notre société. La protection de l'environnement et la croissance économique ne sont plus antinomiques, mais doivent être compatibles. De plus, le développement durable s'appuie sur un ensemble de principes qui contribuent à la mise en œuvre d'une dynamique nouvelle : les principes de solidarité, de participation des acteurs de la société civile, de responsabilité, de prévention et de précaution.

III-4-1-La notion de Gouvernance :

Si la coexistence de ces trois domaines est nécessaire pour que le développement soit durable, celle des trois catégories d'acteurs l'est tout autant. Il faut ainsi une participation collective et une concertation conjointe du secteur public (Etat et collectivités), privé (entreprises) et des usagers (ONG ou sociétés civiles : WWF, Greenpeace...). C'est la réunion de tous ces acteurs qui constitue la Gouvernance.

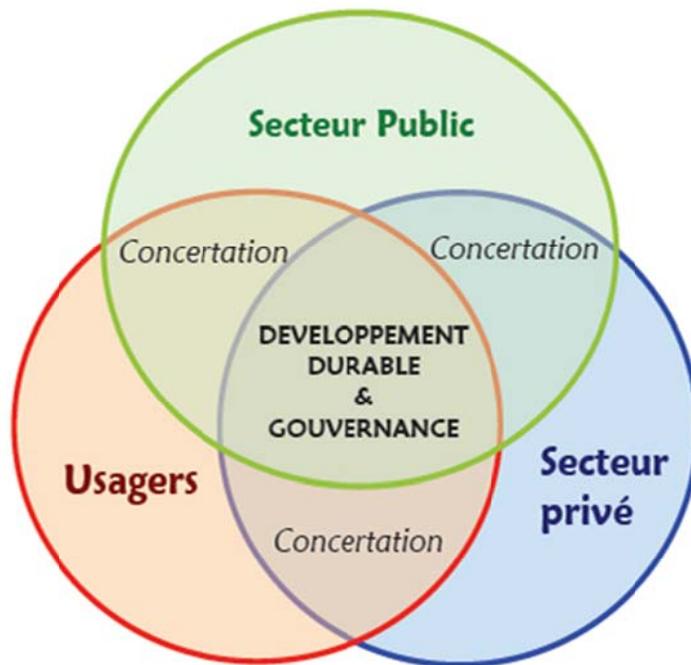


FIG III.2 : Schéma des acteurs du développement durable.

III-4-2-Mobilisation citoyenne :

«Aucun programme gouvernemental ne sera efficace et nos ressources ne seront pas protégées si chaque citoyen ne se sent pas à la fois concerné et prêt à agir. »

John Fitzgerald Kennedy

Le développement durable repose sur les principes de solidarité et de participation, à tous les niveaux de la société. Une mobilisation écologique a été impulsée par de nombreux scientifiques, usant sans abuser de leur renommée pour sensibiliser au maximum la société.

Cette mobilisation citoyenne est visible avec l'émergence d'associations et d'organisations non gouvernementales pour la protection de l'environnement (WWF, Greenpeace).

La mobilisation locale des usagers prend de plus en plus d'importance à travers des associations de protection de l'environnement et de minimisation des nuisances. Il n'est plus exceptionnel de voir des riverains se regrouper pour que de futurs projets, préjudiciables dans le domaine environnemental, social ou économique, soient modifiés voire abandonnés.

En dehors de ces groupements associatifs, on ne peut qu'encourager la tendance

des usagers à contribuer quotidiennement au développement durable, comme pour le tri sélectif par exemple. D'autres domaines sont encore fragiles, comme l'utilisation de moyens de transports alternatifs (Vélo, covoiturage...). Mais dans ce cas précis, la mobilisation des décideurs est primordiale : Si l'offre augmente, et si une réelle politique de déplacements doux est mise en place à l'échelle d'un quartier ou d'une ville, nul doute que les usagers répondront à l'appel.

III-5- Le développement durable à l'échelle de la ville

Le problème urbain a été relativement négligé jusque dans les années 1990, d'une part parce que la ville est parfois considérée comme une source de difficultés susceptibles de se résoudre par un rééquilibrage de l'habitat en faveur des campagnes, d'autre part parce que ce milieu est d'une telle complexité que l'on ne peut adopter ni résolutions ni solutions simples.

Les premiers travaux sur Le développement durable se sont d'abord concentrés sur des thèmes circonscrits (et non sur des territoires). Le rapport Brandt-land, par exemple, évoque les problèmes de la consommation énergétique des villes, des transports automobiles et de la dispersion urbaine. Il rappelle que le principal défi urbain se joue dans les pays du Sud, où la croissance des villes, associée au manque d'infrastructures, conduit à des situations très critiques pour les populations. L'aménagement d'une trame urbaine de ville secondaire et le maintien de l'habitat rural y sont préconisés. En somme, freiner les rythmes d'urbanisation et la concentration dans les grandes métropoles fut une des premières approches de la question urbaine dans l'optique d'un développement durable.

Il a fallu attendre 1988 pour que le terme de « ville durable » apparaisse, dans le cadre du programme MAB (Man and Biosphere) de l'Unesco consacré à l'énergie urbaine. Après la conférence de Rio, des programmes d'actions spécifiques furent initiés sur ce thème et, en 1996, le sommet des villes, Habitat II, a abordé prudemment le sujet. Depuis la première conférence des Nations unies sur l'environnement 1972 à Stockholm, les villes sont devenues des acteurs politiques plus puissants, abritant près de la moitié de l'humanité. Elles ont revendiqué à Habitat II un rôle dans la résolution des problèmes globaux. Les conventions et accords internationaux, notamment ceux qui ont été signés à Rio, ont montré que le développement durable ne peut pas être mis en œuvre globalement et qu'une partie des efforts institutionnels doit s'orienter vers la mise en place de relais locaux, susceptibles de porter à leur tour la thématique du développement durable. Il

s'agit de rendre possible l'amorce d'une démarche, en ancrant les questions du développement durable au cœur des problématiques territoriales. La ville fut alors considérée comme un échelon très pertinent pour impliquer les acteurs locaux et les habitants, faire jouer les procédures démocratiques et permettre, peut-être, l'appropriation du thème du développement durable, plus pragmatique et appliquée.³²

III-6- Développement durable à l'échelle du quartier

Tel qu'en la déjà élucidé, Les villes – et leurs quartiers – ainsi que toute zone d'habitation constituent le cadre dans lequel la plus grande partie de la population réside et où elle travaille, c'est-à-dire le lieu où elle passe le plus clair de son temps et de sa vie.

Le microcosme que représente un quartier est à la fois une infrastructure pour la vie de tous les jours et un lieu d'identification, pour ses habitants comme pour les visiteurs. Or, les quartiers n'ont pas la possibilité d'influer, par des mécanismes politiques ou organisationnels, sur la qualité de l'habitat et du travail qu'ils offrent. De tels mécanismes n'existent qu'à un niveau supérieur, celui des communes, ou alors, ils sont utilisés par les maîtres d'ouvrage, qu'il s'agisse d'entreprises privées, de coopératives ou de communautés publiques. Si l'équilibre social, économique ou écologique d'un quartier vient à être perturbé, la qualité de l'environnement de vie et de travail s'en ressent immédiatement.

Le projet «Développement durable des quartiers» indique quels sont les principaux mécanismes décisionnels dans le processus de développement des quartiers et propose des pistes pour les maîtriser, principalement à travers cinq thèmes: «Ecologie dans les bâtiments», «Ecologie dans la mobilité», «Aménagement du territoire», «Société» et «Economie». Dans ce processus, les propriétaires et administrateurs fonciers, les entreprises actives au niveau local, la classe politique et les représentants des résidents sont les principaux interlocuteurs. Un point clairement établi dans ce projet est qu'aucun nouveau modèle d'action n'est nécessaire. Mais le modèle actuellement pratiqué de gestion de projet doit être adapté: unidimensionnel, il doit désormais fonctionner en suivant une matrice de critères, que toutes les mesures de construction et d'organisation du quartier devront scrupuleusement respecter.

Les frictions possibles résultent d'une multitude de changements:

³² - catherine charlot-valdieu, philippe outrequin : L'urbanisme durable : Concevoir un écoquartier, édition le moniteur, 2009.

- La tendance à habiter en dehors des villes se renforce et accroît donc la différenciation des quartiers, certains étant plus spécialement voués à l'habitat et d'autres au marché du travail.
- Il est de plus en plus souvent nécessaire de se déplacer, or l'augmentation du trafic porte atteinte à la qualité de l'environnement de vie et du travail.
- Le temps disponible pour décider des investissements et pour la planification financière est court. Cela nuit non seulement à la permanence de la culture participative mais aussi à celle de l'infrastructure construite.
- La pression due à l'immigration s'accroît et induit souvent des tensions sociales.³³

III-7- De l'urbanisme à l'urbanisme durable

Ce terme vient de l'espagnol (Hdefenso Cerda, 1867) : l'urbanisation est la science de l'organisation spatiale des villes. Selon les dictionnaires, l'urbanisme est défini comme science, art et/ou technique de l'organisation spatiale des établissements humains, l'« urbanistique » étant l'ensemble des démarches intégrées relatives à l'étude des systèmes urbains. Cependant « aujourd'hui on tend à inclure sous le terme d'urbanisme tous les types d'interventions organisées sur l'espace bâti ou bâtissable ».

« Un processus par lequel tous les acteurs (autorités, citoyens, organismes, entreprises et universités) collaborent en vue d'intégrer les considérations fonctionnelles, environnementales et qualitatives afin de concevoir et de planifier un environnement bâti »³⁴

III-7-1- Défis et objectifs :

- Assurer à la population des lieux de vie et de travail esthétiques, originaux, surs, sains et de haute qualité, propres à susciter un fort sentiment d'appartenance, de fierté, d'équité sociale, d'intégration et d'identité ;
- Créer les conditions d'une économie dynamique, équilibrée, ouverte à tous, équitable et qui promeut la régénération urbaine ;
- Considérer les terrains comme une ressource précieuse devant être utilisée de la façon la plus efficace possible, en réutilisant les terrains anciens et les immeubles vides présents dans l'agglomération, de préférence à l'aménagement de terrains vierges à l'extérieur de la zone urbaine, évitant ainsi le mitage ;

³³ - Office fédéral des constructions et de la logistique (OFCL), Publications Fédérales, 3003 Berne, www.bundespublikationen.admin.ch

³⁴ - Définition donnée par La commission européenne à l'urbanisme

- Prendre en considération la relation entre les villes et leurs arrière-pays ainsi que l'ensemble de la région concernée ;
- Garantir l'implantation stratégique des nouveaux aménagements, leur accessibilité par les transports publics et leur respect de l'environnement naturel (biodiversité, santé, risque environnementale) ;
- Présenter suffisamment de densité et d'intensité d'activité et d'utilisation pour que les services tels que les transports publics soient viables et efficaces tout en respectant un cadre de vie de qualité : intimité et espace privé, effets néfastes minimaux (bruit, par exemple) ;
- Promouvoir une utilisation mixte de l'espace afin de tirer le meilleur parti possible des bénéfices de la proximité et minimiser ainsi les trajets entre domicile, commerces et lieu de travail ;
- Posséder une structure optimisant la qualité écologique de la zone urbaine (biodiversité, microclimat et qualité de l'air) ;
- Comporter des infrastructures de qualité et bien planifiées, notamment des services de transport publique, des rues, chemin pédestres et pistes cyclables promouvant l'accessibilité, en particulier pour les catégories défavorisées et crée les conditions d'un niveau élevé d'activité sociale, culturelle et économique ;
- Mettre en œuvre des approches modernes économes en énergie, telles que le logement basse énergie, les transports sobres, le chauffage urbain et les systèmes de recyclage ;
- Respecter et mettre en valeur le patrimoine et les communautés culturelles.

La stratégie urbaine durable reprend ses différents points en les structurant autour de quatre thèmes :

- La gestion urbaine durable
- les transports urbains durables
- la construction durable
- l'urbanisme durable, ce dernier englobant les précédents.

« La façon dont le territoire est aménagé dans une zone urbaine est fondamentale pour le caractère de la ville, ses performances environnementales et la qualité de vie qu'elle offre à ses habitants. »³⁵

³⁵ - Catherine Charlot-Valdieu, philippe Outrequin : L'urbanisme durable ; concevoir un écoquartier, la moniteur, 2011.

III-7-2- Etudes et travaux internationaux menés sur l'urbanisme durable :

Une voie de sortie commence à apparaître dans les années 1970 grâce aux travaux lancés par de grandes instances internationales. L'UNESCO lance à cette époque le programme « *Man and the Biosphere* » qui vise à freiner la métropolisation, la concentration des activités et des populations dans les grandes villes et à rétablir un développement équilibré entre villes et zones rurales. Surtout, on commence à concevoir la ville autrement que par une approche sectorielle et à la considérer comme un système vivant, interagissant avec son environnement: les principes de l'écologie urbaine font leur apparition.

Parallèlement, les interactions entre le développement économique, l'environnement et les questions sociales sont étudiées sous tous les aspects du développement, et pas seulement urbain. Le rapport du MIT au Club de Rome (« *Halte à la croissance* », 1970) parle d'écodéveloppement et en 1987, le rapport Brundtland définit le développement durable comme « *un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs* ».

L'ONU impulse en premier la démarche d'intégration des principes du développement durable au sein des réflexions sur le devenir des villes en créant en 1990 l'ICLEI

Les villes algériennes ont connu une croissance démesurée, mal contrôlée et sans approche planifiée, traduisant une politique urbaine trop longtemps différée. L'urbanisation des quinze dernières années avec son caractère explosif, n'a pas suivi une dynamique linéaire et homogène. Il en résulte une extension démesurée des agglomérations et des dysfonctionnements tout azimut. Le désengagement de l'état conjugué à une anticipation de la société locale a modifié le développement et l'aménagement urbain en Algérie. Les villes algériennes traversent aujourd'hui une crise aigüe où se conjuguent détérioration du cadre de vie, augmentation des problèmes sociaux et stérilités des actions engagées par les pouvoirs publics. L'organisation de l'espace algérien résulte d'une évolution assez contrastée où coexistent deux logiques ou deux modes d'occupation de l'espace : l'une issue d'un urbanisme étatique centralisé et dirigé et l'autre illicite, spontanée issue de dynamiques économiques. Les villes sont de ce fait de plus en plus produites par les acteurs privés. Elles avaient pour outils des mécanismes de planification et de gestion inadéquats, en décalage avec les contextes urbains et les réalités de la cité. Les politiques urbaines se pénalisent en offrant des orientations qui arrivent en retard et les plans d'urbanisme sont souvent condamnés au constat. L'espace urbain est par conséquent, soumis à des décisions ponctuelles selon l'urgence et la pratique du non plan devient une solution d'échange. La diversification et la multiplication des acteurs urbains met en avant des questionnements quant à la cohabitation

de plusieurs logiques, sous-tendus par des objectifs différents, parfois antagoniques. La ville algérienne est- elle aujourd'hui le fruit d'une action planifiée émanant du pouvoir central, ou celui d'une toute autre logique, celle d'acteurs locaux ?

III-8- Les études du développement durable sur l'habitat

III-8-1- Repenser l'habitat : Urbanité, intimité, nature

La question de la densité est au cœur de l'enjeu de mixité et d'urbanité ; elle répond à une volonté sociale et politique et devient inéluctable dans un contexte de développement durable. Plus que la densité, c'est l'image du logement collectif de masse, conçu sans prise en compte d'une cohérence forme/contenu, qui est violemment critiquée. Cette notion qui n'était que quantitative est devenue un enjeu qualitatif. Or, source de transformations des typologies de l'habitat, la densité s'apparente à la continuité urbaine et peut, si l'organisation de l'espace le permet, être à l'origine de rapports plus conviviaux.

III-8-2- Inventer les nouvelles formes d'habitat durable

L'habitat individuel diffus génère des coûts de fonctionnement élevés pour la collectivité et il favorise les stratégies de sociabilité sélective, en ne permettant pas de construire des mixités générationnelles ou sociales.

Il consomme de l'espace et de l'énergie induite. Il concourt à l'imperméabilisation des sols et participe en milieu rural à canaliser les afflux d'eau par des mouvements de terrain et des emprises au sol peu maîtrisés. L'habitat individuel augmente la dépendance à la voiture individuelle et la densité urbaine (nombre d'hab./ha) décroît de manière inversement proportionnelle avec la consommation de carburant. La conception d'un écoquartier implique de proposer des réponses alternatives mais de qualité à la demande classique de maison individuelle. Avec la rareté et le prix élevé des terrains, l'importance du marché de maisons anciennes et le pragmatisme qui dicte les modes d'appropriation, un habitat individuel dense peut répondre avec pertinence à une demande réactualisée d'une large proportion d'acquéreurs ou de locataires : habitat intermédiaire, maisons en milieu dense, maisons de villes, maisons en bande, maisons individuelles jumelées.

Il faut aujourd'hui concilier l'exigence de densité avec la problématique de "l'individualité du logement" en proposant certains attributs typologiques de l'habitat individuel. Celui-ci possède deux principales qualités : un habitat qui offre de la place pour ranger, stocker, sécher le linge... et un habitat qui pourra s'étendre (aménagement des combles, véranda...). Il faut donc prévoir l'évolutivité intérieure, voire l'utilisation future de

pièces annexes et/ou d'extension. La superposition et l'imbrication de l'habitat individuel dense permettent d'élargir les combinaisons de programme et d'occupation générationnelle (des grands-parents aux adolescents, familles recomposées). Elles offrent également une plus grande évolutivité, une meilleure appropriation d'espaces et des possibilités d'extension ou de requalification d'espaces annexes à moindre coût. L'habitat individuel dense offre en outre des typologies (2 ou 3 pièces) que la maison individuelle n'offre pas. Du point de vue de l'agencement et de la composition des espaces extérieurs et intérieurs, l'accès au logement et le stationnement de la voiture nécessitent des réponses appropriées.

III-8-3- La densité, un enjeu urbain

Une nouvelle définition de la densité doit participer à la qualification et la caractérisation des territoires qu'elles contribueront à structurer, voire à former, tout en s'intégrant à des projets locaux de développement issus d'un projet d'urbanisme politiquement exprimé.

La densité doit s'insérer dans des opérations d'aménagement, de renouvellement urbain, de projet de quartier, compatibles avec les orientations et les dispositions réglementaires inscrites dans les plans d'urbanisme locaux. Les conditions doivent être réunies, voire créées, dès la phase de programmation pour pouvoir laisser la plus grande liberté aux équipes de conception, afin de capter les potentiels des sites et de faire de « l'architecture urbaine ».

Densifier en s'adaptant à l'environnement passe par une conception architecturale adaptée, une réflexion sur la variété typologique des logements favorisant une mixité sociale, un travail sur l'îlot dans son rapport intérieur/extérieur, un aménagement soigné des espaces extérieurs publics et privés, enfin une large diversité de l'offre qui permette à l'habitant de satisfaire son besoin d'identité.

III-8-4- La densité par l'habitat

En milieu périurbain, les habitations représentent la majeure partie du cadre bâti et constituent le principal vecteur d'une densification qualifiée. Confrontées à la sectorisation de territoire et la dissémination des maisons individuelles, les collectivités locales situées en périphérie des villes importantes et moyennes ou en zone rurale ont pris conscience de l'enjeu structurant de l'habitat. Une analyse de la situation actuelle, des mécanismes administratifs en place, devrait mettre à jour les processus et les formes urbaine susceptibles de refaçonner l'aire périurbaine. Tout projet doit proposer d'explorer le rapport entre logement individuel

dense et les formes d'intimité qu'il permet de développer, dans les espaces de transition et les lieux extérieurs à proximité immédiate de l'habitation. Certains élus et maîtres d'ouvrage s'appuient sur l'exploitation de centralités déjà existantes (bourgs, nœuds de circulation, centres commerciaux, secteurs franchisés...). D'autres stratégies consistent à recomposer des tissus résidentiels et nappes pavillonnaires pour les faire bénéficier d'un gain de densité. L'étude des quartiers pilotes à forte densité suggère de poursuivre les pistes suivantes : assurer la diversité architecturale des immeubles, instaurer des circulations douces et prévoir de vastes surfaces dédiées à la nature à proximité des habitations pour pallier l'absence de jardins privatifs, favoriser la convivialité tout en assurant à chacun la possibilité de se retirer dans le calme.

Les bâtiments sont un élément constitutif essentiel du quartier. Leur appliquer les principes du développement durable est un enjeu majeur pour l'écoquartier.

La durabilité pour un bâtiment concerne des sujets très divers comme la consommation de ressources pour sa construction ou son fonctionnement, sa contribution à un environnement urbain de qualité, sa capacité à remplir au mieux ses fonctions et à assurer une bonne intégration sociale de la population, etc.

On doit apporter une attention particulière aux performances dorénavant très attendues en termes de consommation d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre du bâti, notamment au travers des notions de sobriété et d'efficacité énergétique et à l'intégration des énergies renouvelables.

Il ne s'agit pas seulement des caractéristiques physiques du bâtiment en lui-même (dimensions, matériaux, organisation des pièces...) mais aussi de son insertion dans sa rue, son quartier, sa ville ; de la diversité et de la répartition des constructions contribuant au développement harmonieux des activités urbaines, au bien-être, à la participation et à l'insertion sociale des populations. L'impact de la conception des bâtiments et du quartier sur la mobilité contrainte et le recours possible aux modes doux de déplacement est également une clé d'une écoconstruction réussie.

“Eco-construire” équivaut à prendre en compte :

- La qualité urbaine du bâtiment, par l'insertion satisfaisante dans son environnement urbain, et par la fabrication d'un environnement urbain de qualité.
- La qualité sociale, intégrant la mixité, ou l'accès des différentes couches sociales et générationnelles à l'habitat, la capacité à créer des liens sociaux autour d'équipements de proximité.

- La qualité d'usage, c'est-à-dire l'adaptation du bâtiment à ses destinataires, et notamment aux personnes âgées ou handicapées, et l'évolutivité dans le temps, en fonction d'une utilité sociale évolutive.
- La qualité environnementale et sanitaire, par la réduction de l'impact généré par la construction durant les phases de réalisation et d'utilisation (déchets, consommations énergétiques, rejets de gaz à effet de serre, etc.) et par la préservation de la santé et de la sécurité des occupants.
- la qualité économique par la prise en compte des coûts de conception et de réalisation, ainsi que des coûts d'entretien, d'exploitation (dont le chauffage) et de maintenance, et des coûts de démantèlement dans une approche en coût global optimisée sur la durée de vie présumée de l'ouvrage.

“Eco-construire” implique la mise en place d'une gouvernance adaptée, véritable dialogue avec les diverses parties intéressées dès l'émergence du projet. “Eco-construire” suppose que le maître d'ouvrage définisse explicitement ses objectifs et les fasse partager par tous les intervenants (promoteurs, maîtres d'œuvre, entreprises de construction, contrôleurs) selon une démarche de management. Dans le cas de réhabilitation d'un ou de plusieurs bâtiments, les enjeux sont les mêmes que pour la construction neuve, avec des marges de manœuvre plus ou moins réduites, notamment dans le champ de la qualité urbaine. On doit apporter une attention particulière aux performances dorénavant très attendues en termes de consommation d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre du bâti, notamment au travers des notions de sobriété et d'efficacité énergétique et à l'intégration des énergies renouvelables.

III-9- le développement durable et l'alternative énergétique :

Pour répondre aux exigences du développement durable, l'énergie renouvelable et au cœur des enjeux économiques et écologiques. Pendant plusieurs années des recherches scientifiques et des efforts des politiques, ont permis à la découverte de nouvelles façons d'avoir de l'énergie sans nuire à l'environnement, en puisant des ressources d'énergie naturelle.

III-9-1- Les énergies renouvelables :

Durant des millénaires, les hommes ont eu les énergies renouvelables pour seules sources d'énergie. Aujourd'hui, chacun a conscience que les énergies fossiles seront un jour épuisées et sont fortement polluantes. L'humanité sait qu'un renouveau des énergies

renouvelables sera nécessairement l'une des fondations de tout développement durable.

Tous les domaines des énergies renouvelables sont concernés par ce formidable développement : biomasse classique et biocarburants, capteurs photo thermiques et habitat solaire, énergie éolienne, photovoltaïque, concentrateurs solaires, hydraulique. La production d'électricité renouvelable sera gérée par les réseaux du futur. D'autres sources d'énergies renouvelables : géothermie, énergie des marées et des vagues, etc., font l'objet de nouvelles technologies d'exploitation.

Fournies par le soleil, le vent, la chaleur de la terre, les chutes d'eau, les marées ou encore la croissance des végétaux, les énergies renouvelables n'engendrent pas ou peu de déchets ou d'émissions polluantes. Elles participent à la lutte contre l'effet de serre et les rejets de CO2 dans l'atmosphère, facilitent la gestion raisonnée des ressources locales, génèrent des emplois.³⁶

- **Energie solaire**

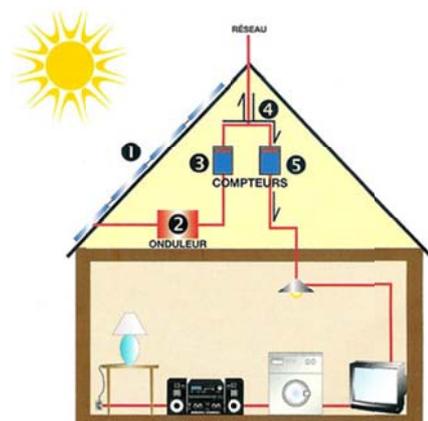


FIG III.3 : Système de panneaux solaires sur toits. Source (<http://notouchmyplanet.e-monsite.com/pages/les-panneaux-solaires.html>)

Les rayons du soleil, piégés par des capteurs thermiques vitrés, transmettent leur énergie (énergie solaire) à des absorbeurs métalliques - lesquels réchauffent un réseau de tuyaux de cuivre où circule un fluide caloporteur. Cet échangeur chauffe à son tour l'eau stockée dans un cumulus. Un chauffe-eau solaire produit de l'eau chaude sanitaire ou du chauffage généralement diffusé par un "plancher solaire direct".

Tous les dispositifs qui agissent comme capteurs solaires thermiques sont de plus en plus intégrés dans les projets d'architecture bioclimatique (maisons solaires, serres, murs capteurs, murs Trombe...).

³⁶ - http://www.energies-renouvelables.org/energies_renouvelables.asp

- **Energie éolienne**



FIG III.4 : Eoliennes plantées dans le désert. Source (<http://solaire34.com/context11.html>)

Comme les moulins à vent du passé, les éoliennes génèrent des forces mécaniques ou électriques.

Avec une puissance mondiale installée de 200 GW en 2011, l'énergie éolienne est devenue un producteur majeur d'énergies renouvelables électriques. L'énergie éolienne est produite par des aérogénérateurs qui captent à travers leurs pales l'énergie cinétique du vent et entraînent elles-mêmes un générateur produit de l'électricité d'origine renouvelable. L'énergie éolienne ambitionne de fournir à l'horizon 2020 de 14 à 18 % de l'électricité qui sera consommée en Europe.

- **Energie Hydraulique - Hydroélectricité**



FIG III.5 : Barrage produisant l'hydroélectricité. Source ; http://www.energies-renouvelables.org/energie_hydraulique.asp (crédit photo: cnr)

À L'image des moulins à eau de jadis, l'hydroélectricité ou production d'électricité par captage de l'eau est apparue au milieu du XIXe siècle. L'eau fait tourner

une turbine qui entraîne un générateur électrique qui injecte les Kilowattheures sur le réseau.

L'énergie hydraulique représente 19% de la production totale d'électricité dans le monde. C'est la source d'énergie renouvelable la plus utilisée. Cependant, tout le potentiel hydroélectrique mondial n'est pas encore exploité.

- **La biomasse :**



FIG III.6 : les biomasses. Source (Crédits photos : Daniel Schwen, IFP, CRPF Franche-Comté)

Comprend trois familles principales :

- Les bois énergie ou biomasse solide
- Le biogaz
- Les biocarburants

Ce sont tous des matériaux d'origine biologique employés comme combustibles pour la production de chaleur, d'électricité ou de carburants.

- **La géothermie**

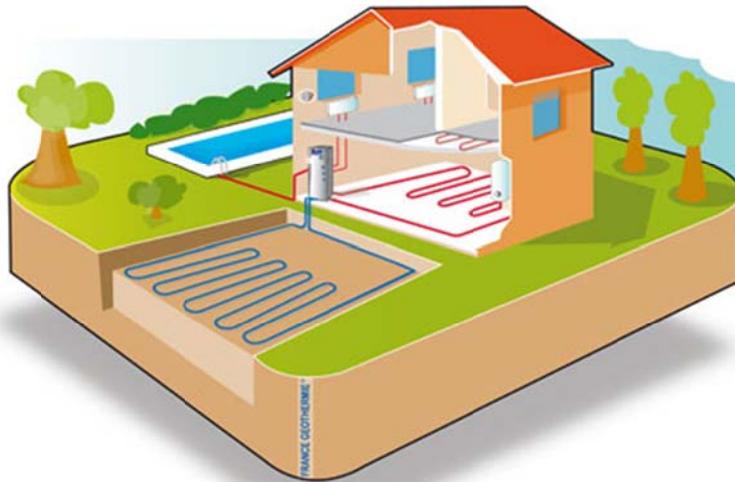


FIG III.7 : Schéma représentant le système de la géothermie. Source (Crédit photo : France Géothermie)

La géothermie est l'exploitation de la chaleur stockée dans le sous-sol. L'utilisation des ressources géothermales se décompose en deux grandes familles : la production d'électricité et la production de chaleur. En fonction de la ressource, de la technique utilisée et des besoins, les applications sont multiples. Le critère qui sert de guide pour bien cerner la filière est la température. Ainsi, la géothermie est qualifiée de « haute énergie » (plus de 150°C), « moyenne énergie » (90 à 150°C), « basse énergie » (30 à 90°C) et « très basse énergie » (moins de 30°C).

III-10- Outils locaux de développement durable :

II-10-1- les agendas 21 locaux :

L'Agenda 21 local est une démarche préconisée dans le chapitre 28 d'Action 21 de Rio: dans celui-ci, les Etats s'engagent dès 1992 à ce que leurs collectivités locales adoptent un Agenda 21 local d'ici fin 1996. (Voir annexe)

III-10-2- La conférence de Rio (1992) :

Bien que les villes aient été conviées à participer à la mise en œuvre d'Agendas 21, le problème urbain n'a pas été abordé directement durant la conférence de Rio sur l'environnement et le développement. Il fut cependant débattu parallèlement, quelque jours avant l'ouverture du sommet, lors d'une rencontre qui s'est organisée à Curitiba puis à Rio, à l'initiative du groupe G4+ regroupant les quatre grandes associations internationales de villes, l'Union internationale des collectivités locales (Lula), la

Fédération mondiale des cités unies (FMCU), Métropolis et le Sommet des grandes villes du monde, ainsi que des associations régionales de collectivités locales. A l'issue de cette réunion, quelque trois cents villes représentées par leurs maires ont adopté « l'engagement de Curitiba ». Ce texte préconise l'élaboration d'Agendas 21 locaux par une procédure de consultation la plus ouverte possible, ainsi que le renforcement de la coopération décentralisée entre les villes. Les villes ont désormais la tâche d'élaborer des Agendas 21 locaux, c'est-à-dire des stratégies locales de développement durable (ou un projet global de ville).³⁷

III-10-3- La charte d'Aalborg (1994)

La campagne européenne des villes durables a été lancée lors de la première conférence sur les villes durables, dans la ville danoise d'Aalborg en 1994. Les quatre-vingts villes représentées s'engageaient à promouvoir le développement durable et marquaient leur engagement en ratifiant une charte européenne des villes durables, appelées charte d'Aalborg.

Comment mettre en œuvre l'Agendas 21 de Rio à l'échelle locale ? Comment passer de la durabilité globalité à la durabilité locale ? Le réseau européen a conduit en fait une recherche décentralisée et expérimentale sur cette question, tout en familiarisant les villes avec les thèmes du développement durable.

Les participants à la conférence d'Aalborg (environ six cents représentants de villes et d'organisations issus de trente-quatre pays européens) ont mis l'accent sur la dimension (éco) systémique et leur aspect évolutif, procédural, fondé sur des résultats d'étape tangibles et sur l'implication de tous les acteurs, laquelle conditionne la mise en œuvre du développement durable. Le rôle et l'importance de la planification ont ainsi été soulignés.

Dans la pratique cependant, les Agendas 21 locaux élaborés par les villes européennes se sont le plus souvent limités au traitement d'aspects ou de thèmes environnementaux et n'ont pas réussi à se situer au cœur de la politique urbaine, promouvant une approche transversale de l'environnement plutôt qu'une véritable démarche intégrée de développement durable. Mais nous avons tous conscience aujourd'hui que les actions menées en faveur de l'environnement n'ont pas réussi jusqu'ici à inverser la tendance d'une dégradation globale. L'intégration des politiques urbaines dans une démarche de

³⁷- Catherine Charlot-Valdieu, philippe Outrequin : L'urbanisme durable ; concevoir un écoquartier, la moniteur, 2011.

développement durable globale est encore en devenir ...³⁸

Les principaux points de la charte d'Aalborg :

- La responsabilité des villes européennes dans les dégradations de l'environnement global et dans la promotion du développement durable : les modes de vie urbains, les niveaux de vie et de consommation des ressources des pays industrialisés « ne peuvent satisfaire l'ensemble de la population actuelle, et encore moins les générations futures, sans détruire le capital naturel ».

La pertinence de l'échelle des collectivités locales pour s'orienter vers un développement durable, en cohérence et synergie avec les autres échelles territoriales : « chaque ville étant différente, c'est à chacune qu'il appartient de trouver son propre chemin de durabilité »

- L'indissociabilité des questions sociales, économiques et environnementales pour un développement humain durable qui n'épuise pas les ressources naturelles et qui protège la vie humaine et la biodiversité.
- Le dynamisme du concept de développement durable, qui doit permettre d'intégrer les intérêts des générations futures dans les choix opérés aujourd'hui, et de bénéficier d'un retour d'information permanent dans le cadre de l'expérimentation de nouvelles politiques urbaines par les villes du réseau : « la durabilité n'est ni une vision ni un état immuable, mais un système d'équilibre novateur au plan local qui touche tous les aspects du processus décisionnel de la collectivité. »
- La nécessité d'une négociation pour résoudre les problèmes et ne plus les « exporter » dans le temps ni l'espace.
- Une inflexion de l'économie vers la durabilité car le capital naturel est un facteur limitant pour le développement économique.
- La compréhension des incidences sociales de la dégradation de l'environnement et la recherche d'une justice sociale à travers des modes de vie durables, pour « améliorer » la qualité de vie des citoyens plutôt que simplement optimiser la consommation ». « l'intégralité des richesses est à l'origine de comportements non durables dont elle rend l'évolution plus difficile. » la création d'emplois doit

³⁸ - Catherine Charlot-Valdieu, philippe outrequin : L'urbanisme durable : Concevoir un écoquartier, édition le moniteur, 2011

s'efforcer de prendre en compte les principes du développement durable.

- L'adoption de politiques d'aménagement du territoire visant à réduire les impacts négatifs sur l'environnement, à renforcer les transports en commun, à réduire les dépenses énergétiques, à développer la mixité fonctionnelle, à rénover les centres urbains et à rendre plus solidaires le développement urbain et celui des arrière-pays.
- Le développement de l'accessibilité en diminuant les besoins de mobilité, c'est-à-dire la mobilité contrainte. Une substitution de modes de transports non polluant aux véhicules actuels peut être progressivement opérée.
- Un effort pour réduire les émissions urbaines de gaz à effet de serre, par le développement des énergies renouvelables.
- La prévention à la source des rejets urbains toxiques.
- L'affirmation d'une autogestion locale pour mettre en œuvre des stratégies de développement durable, fondée sur un pouvoir démocratique et financier.
- L'implication et la coopération de tous acteurs dans ces stratégies, assorties d'une politique d'information et de formation.
- L'adoption d'outils pouvant faciliter une gestion urbaine éco systémique, capable d'évoluer les flux des ressources utilisés par les villes en vue d'une gestion économe.
- L'évaluation des politiques menées en s'appuyant sur différents indicateurs.³⁹

III-11- L'Algérie au cœur de l'engagement écologique :

La Conférence de Rio+20 sera une étape supplémentaire, après celle de Johannesburg, permettant à la communauté internationale d'évaluer ensemble les acquis et les progrès enregistrés depuis 1992. Elle sera également une occasion que les participants saisiront pour mettre l'accent sur les objectifs non réalisés et les lacunes qui ont entravé la concrétisation des décisions et des recommandations des deux Sommets précédents afin d'apporter les améliorations nécessaires à l'agenda mondial post-2012.

Cet agenda devra impérativement tenir compte des attentes légitimes des pays en développement dans la prise en charge de leurs préoccupations économique, sociale et environnementale, pour mieux répondre aux impératifs de la croissance et du progrès à même d'assurer à leurs populations une vie décente, dans une conjoncture marquée par

³⁹ - Catherine Charlot-Valdieu, philippe outrequin : L'urbanisme durable : Concevoir un écoquartier, édition le moniteur, 2011

une crise internationale multidimensionnelle.

La contribution de l'Algérie à la préparation de la Conférence des Nations Unies sur le Développement Durable qui aura lieu, à Rio de Janeiro, en juin 2012, s'inscrit dans le cadre de l'effort global de la communauté internationale en faveur de l'avènement d'un développement respectueux de l'environnement.

Elle est le fruit d'une évaluation non exhaustive des réalisations de notre pays aussi bien dans les domaines économique et social qu'environnemental, suite aux engagements pris au Sommet de Rio (1992) et aux conférences qui l'ont suivi. Elle reflète aussi les préoccupations qu'elle partage avec ses partenaires régionaux et internationaux, dans le cadre de l'Union Africaine, de la Ligue des Etats Arabes et du Groupe des 77 et la Chine qu'elle aura le privilège de présider au cours de 2012.

I/ Renouveler l'engagement politique pour le développement durable La conférence de Rio constituera une opportunité, pour tous les acteurs de la scène internationale, de renouveler leur engagement à œuvrer en faveur de l'avènement d'un monde solidaire privilégiant un développement pour tous, basé sur les principes de l'Agenda 21, des recommandations et des décisions issues des différents fora et Conférences et répondant aux aspirations des générations actuelles au Bien-être et en préservant le droit des générations futures à jouir d'un univers viable.

Dans ce cadre, l'Algérie souligne l'importance de la mise en œuvre des engagements pris lors des innombrables Sommets et Conférences des Parties aux Conventions des Nations Unies sur l'ensemble des questions environnementales et de Développement Durable. Seule la concrétisation de ces engagements pourra inverser la tendance provoquée par une industrialisation aussi effrénée qu'irrationnelle de ces derniers siècles. C'est le prix à consentir pour l'émergence d'un monde développé respectueux de notre environnement naturel.

Aussi, l'Algérie réaffirme-t-elle, son attachement aux principes de l'Agenda 21 notamment ceux de la responsabilité commune mais différenciée et des capacités respectives et au Plan de mise en œuvre de Johannesburg (2002) ainsi qu'à toutes les initiatives lancées dans ce cadre, notamment, l'Initiative arabe de développement durable, adoptée au Sommet d'Alger (2005).

En conformité avec ses engagements internationaux, notre pays a intégré la dimension de durabilité dans sa politique nationale de développement à travers les instruments de planification, et ce, dans un souci de maintenir l'équilibre entre les impératifs de son développement socio-économique et l'utilisation rationnelle de ses

ressources naturelles. Depuis le Sommet de Johannesburg en 2002, il a intensifié ses actions dans le domaine de la protection de l'environnement et du développement durable, donnant ainsi une place importante aux aspects écologiques dans ses politiques publiques.

II/ Evaluation des progrès réalisés et des lacunes dans la mise en œuvre des résultats des Sommets sur le Développement Durable L'Algérie a mis en place une Stratégie Nationale de L'Environnement et un Plan National d'Action pour l'Environnement et le développement durable (PNAEDD), dans le cadre d'une approche participative associant l'ensemble des acteurs nationaux.

Cette stratégie vise une croissance économique durable avec comme corollaire la réduction de la pauvreté en mettant en place des politiques publiques en matière d'amélioration de la santé et de la qualité de vie, la conservation et l'amélioration de la productivité du capital naturel, la réduction des pertes économiques et l'amélioration de la compétitivité, et enfin, la protection de l'environnement. Elle s'est traduite dans les faits par l'adoption de plusieurs lois dites de deuxième génération pour un développement durable.

Plusieurs institutions et organismes ont été également créés tels que l'Observatoire National de l'Environnement et du Développement Durable, le Commissariat du littoral, l'Agence Nationale des Déchets, le Centre National des Technologies de Production plus Propres, le Centre de Développement des Ressources Biologiques, le Conservatoire des Formations aux Métiers de l'Environnement, l'Ecole des Métiers de l'Eau et l'Agence Nationale de l'Urbanisme.

Le Schéma National d'Aménagement du Territoire (SNAT), objet de la loi n°10-02 du 29 juin 2010, est un cadre d'orientation qui fédère un grand nombre d'actions de protection de l'environnement et d'aménagement du territoire dans un but de développement durable.

L'Algérie a consacré d'importants financements dans le cadre de ses programmes d'appui à la relance économique et de soutien à la croissance dans le respect des impératifs du développement durable. Le Programme quinquennal en cours (2010-2014), vient renforcer l'approche intersectorielle et participative de la planification et de la mise en œuvre d'une gestion intégrée des ressources naturelles. Il permet l'utilisation durable de la biodiversité, la lutte contre la dégradation des sols, la gestion rationnelle de l'eau et la réduction des gaz à effet de serre.

Notre pays a investi 100 millions de dollars sur fonds propres, dans un projet volontariste d'atténuation des émissions des gaz à effet de serre en séquestrant et en

stockant le carbone dans les formations géologiques à Ain Salah (Sud de l'Algérie).

Des politiques sectorielles sont mises en œuvre dans les domaines de l'éducation environnementale, des ressources énergétiques, de l'économie des ressources hydriques, de la préservation des écosystèmes, du développement rural, de l'amélioration du cadre de vie et de la santé des citoyens, de la dépollution industrielle, et de la protection du patrimoine archéologique, historique et culturel.

Ces politiques sont appuyées par la nouvelle fiscalité écologique basée sur le principe du « pollueur-payeur », afin d'inciter à des comportements plus respectueux de l'environnement.

La loi n° 04-09 du 14 août 2004 relative à la promotion des énergies renouvelables a permis la mise en place d'un ambitieux programme de développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique pour la période de 2011-2030. Il s'appuie sur une stratégie basée sur la réduction de la dépendance de notre pays aux énergies fossiles, la valorisation du potentiel national en énergie solaire et la création d'emplois verts. Par ailleurs, un fonds pour les énergies renouvelables a été créé, en 2009, alimenté par une taxe de 0,5% prélevée sur la fiscalité pétrolière.

L'Algérie a fait de la promotion des énergies renouvelables l'un de ses principaux défis pour assurer la satisfaction de la demande nationale dans les décennies à venir, en créant de l'emploi tout en préservant les ressources en hydrocarbures.

D'ici 2030, environ 40% de la production d'électricité destinée à la consommation nationale sera d'origine renouvelable. Notre pays s'est attelé à la mise en œuvre du programme ENR en comptant sur toutes les potentialités locales et avec l'objectif de développer des compétences sur toute la chaîne allant de la conception, l'engineering, et la réalisation.

Au plan institutionnel, les agences suivantes ont été créées : la Commission de Régulation de l'Electricité et du gaz (CREG), l'Agence Nationale de Régulation des Hydrocarbures (ARH), l'Agence Nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie.⁴⁰

⁴⁰-<http://www.uncsd2012.org/rio20/content/documents/191Contribution%20Rio20%20III>

Les défis nouveaux et émergents :

L'Algérie présente une vulnérabilité écologique: une fragilité de ses écosystèmes à la sécheresse et à la désertification, une érosion côtière effrénée et un stress hydrique chronique dans certaines régions. Elle présente également une vulnérabilité économique puisque son économie est mono exportatrice d'hydrocarbures (pétrole et gaz).

Cette situation de double vulnérabilité représente, un défi que l'Algérie a entrepris de relever, en adoptant une approche intersectorielle et en réorientant la planification des politiques publiques vers l'adaptation aux changements climatiques, la lutte contre la désertification et la préservation de la diversité biologique et des ressources hydriques.

Les changements climatiques qui occupent, à juste titre, l'agenda mondial, constituent une réelle menace pour l'ensemble des pays. Par conséquent, l'adoption par les pays de l'Annexe I du Protocole de Kyoto d'une deuxième période d'engagements est une condition essentielle pour la sauvegarde du régime international de lutte contre les changements climatiques. Afin de limiter le réchauffement climatique à 2°, ces pays devraient réduire leurs émissions de gaz à effet de serre d'au moins 40% entre 2013 et 2017.

De leur côté, les pays en développement devraient continuer à participer à l'effort global d'atténuation, d'une manière volontaire et selon leurs capacités respectives. Ils doivent, par conséquent, bénéficier du soutien financier et technologique international.

Au-delà des menaces climatiques dont l'impact sur les écosystèmes et le capital naturel entrave le développement, la faible capacité de résistance aux catastrophes naturelles, l'urbanisation rapide, le manque d'autosuffisance alimentaire, le surpeuplement dans les zones côtières, les migrations en provenance des pays du Sahel et la crise financière et économique mondiale constituent des défis émergents auxquels il faudrait trouver des solutions rapides et innovantes.⁴¹

⁴¹ - <http://www.uncsd2012.org>

III-12- Labels internationaux :

III-12-1- La Haute Qualité Environnementale (HQE) :

- **Une suite logique du développement durable :**

Ce concept français est en quelque sorte une transcription du développement durable au domaine du bâtiment et de la construction. Reprenant les trois sphères de l'équité sociale, de la préservation de l'environnement et de l'efficacité économique, l'Association HQE® (créée en 1996) a mis au point un système de management environnemental pour la construction, la rénovation et la construction des bâtiments. Plus connu sous le terme générique de HQE®, le système de management est complété par un référentiel exprimant la qualité environnementale d'un bâtiment.

La Qualité Environnementale (QE) exprime la qualité globale et multicritères d'une construction au sens du développement. Elle est devenue aujourd'hui une nécessité et une réalité pour tous, du décideur à l'utilisateur en passant par les concepteurs et les entrepreneurs, à la fois dans les domaines économiques et sociaux. Tout comme le développement durable, la HQE a besoin de volonté, de décision et d'organisation pour être pérennisée.

- **Système de management de la démarche et cibles environnementales :**

La HQE est composée de deux éléments indissociables : l'expression de la qualité environnementale d'un bâtiment et le système de management.

Dans le domaine de l'environnement, la démarche de management qualité doit être associée à un système de management environnemental (méthodes décrites par les normes internationales ISO 9000 et 14000). Le fondement même de ce SME est l'application au domaine environnemental des préceptes de la roue de DEMING, qui construit une démarche qualité en quatre temps : Concevoir, Mettre en œuvre, Contrôler et Améliorer en continu. Cela permet de garder le caractère réflexif essentiel à la qualité de la méthode.

En plus de ce système de management, on retrouve un référentiel de 14 cibles environnementales. Au début de chaque opération, le maître d'ouvrage décide des cibles qu'il souhaite atteindre.⁴²

⁴² - www.lesenr.fr/hqe/demarche-hqe.html

- **Maîtriser les impacts sur l'environnement extérieur Eco-construction :**

- 1- Relation harmonieuse des bâtiments avec leur environnement immédiat
- 2- Choix intégré des procédés et produits de construction
- 3- Chantier à faible nuisance

Eco-gestion :

- 4- Gestion de l'énergie
- 5- Gestion de l'eau
- 6- Gestion des déchets d'activité
- 7- Gestion de l'entretien et de la maintenance

Créer un environnement intérieur sain et confortable Confort :

- 8- Confort hygrothermique
- 9- Confort acoustique
- 10- Confort visuel
- 11- Confort olfactif

Santé :

- 12- Qualité sanitaire des espaces
- 13- Qualité sanitaire de l'air
- 14- Qualité sanitaire de l'eau

Pour chaque cible, on choisit le niveau à atteindre : Base, performant ou très performant.

III-12-2-Autres labels internationaux :

Plusieurs initiatives ont vu le jour dans d'autres pays ces dernières années. Leur nature varie selon leur genèse ou la culture du pays, elles permettent de venir grossir le rang des expérimentations en la matière. Cependant, peu d'entre elles intègrent une démarche de management. La plupart fixent des quotas, presque exclusivement dans le domaine du bâtiment.

Nous pouvons cependant retenir les deux plus importantes, qui sont :

III-12-2-1- Le label LEED américain (Leadership Energy Environnement Design) :

Il s'agit d'une certification environnementale des bâtiments d'habitation et du secteur tertiaire. Cette méthode ne prend pas en compte le contexte local et l'utilisation

d'une note globale fixée sur des coefficients arbitraires présente l'inconvénient d'une méthode subjective. Ce système privilégie l'approche « produit » de l'opération, avec des objectifs mesurables à atteindre.

Le Comité Organisateur Olympique (CIO), lors de son passage à Paris, a demandé à l'équipe organisatrice si elle avait prévu d'appliquer ce label LEED à son village olympique. Cela révèle malheureusement le manque de reconnaissance de la HQE® à l'international, alors que les objectifs sont similaires.

III-12-2-2- Le BREEAM Green Leaf anglais, développé par le Building Research Establishment :

Il privilégie, comme la HQE, une approche « système » basée sur un référentiel transversal qui prend en compte le management, le transport, les matériaux, l'implantation, etc....C'est le système le plus diffusé dans le monde (Canada, Hong-Kong, Norvège...)

D'autres systèmes sont appliqués dans le monde, mais aucun n'est directement applicable aux aménagements. Si un référentiel officiel pour les aménagements de Qualité Environnementale voit le jour en France, nous aurons alors toutes les cartes en main pour développer cette réflexion au niveau international.

III-13- Conclusion :

Le développement durable est en quelque sorte une question d'équilibre entre les besoins des générations présentes et ceux des générations qui suivront. Cet équilibre prend tout son sens lorsqu'il est placé dans un contexte d'intégration économique.

Il appartient à la États, et à la population locales de travailler ensemble, en se concertant et en formant des partenariats, pour établir les assises du développement durable. Ils sont tous des acteurs clés, et les seuls capables de faire en sorte que l'intégration économique et sociale se réalise dans le respect des besoins mutuels et des intérêts communs de tous et chacun.

En évoquant tous les domaines touchés par le développement durable, en partant des problèmes liés à l'environnement puis la réflexion de la ville durable on ne peut pas ne pas s'arrêter devant le premier composant de la ville qui n'est autre que le quartier. Le concept d'écoquartier est au cœur de ces enjeux ; en particulier au sein des quartiers de résidence et d'habitat où tous le bon sens du confort et du bien-être prend sens ; il est de nature à faire converger l'ensemble des demandes vers des projets positifs et un

urbanisme plus respectueux de l'environnement.

L'alternative écologique permet de se passer ou de limiter toute consommation d'énergie annexe, notamment le recours à la climatisation, à la ventilation mécanique, à l'éclairage artificiel, ceci avec un très faible surcoût à la construction. L'exploitation de l'énergie solaire permet également de chauffer l'eau (systèmes thermiques) ou produire de l'électricité (systèmes photovoltaïques) par exemple pour le pompage d'eau, l'éclairage ou la production de froid pour le stockage de nourriture.

Outre des phénomènes objectifs. L'efficacité de tous ces concepts est reconnue et prouvée et permet de proposer des bâtiments et des aménagements exemplaires en termes d'architecture, de confort, d'efficacité énergétique et environnementale. Elle valorise en outre les cultures et traditions locales en dégagant une architecture spécifique à chaque région du monde. Plus que de l'architecture, c'est tout un paysage qui est travaillé car l'intégration optimale des bâtiments par le choix des matériaux ou l'implantation d'un quartier respecte le lieu.

CHAPITRE IV

LES ECOQUARTIERS (UNE SOLUTION LOCALE POUR UN PROBLEME GLOBAL)

INTRODUCTION :

Depuis le milieu des années 2000, les écoquartiers suscitent la curiosité des spécialistes et des citoyens. Les projets foisonnent. Les articles se multiplient, dans les revues spécialisées et dans les quotidiens. Les grands médias y consacrent des reportages. Que font-ils apparaître ? Des immeubles aux larges balcons, des chemins piétonniers, des enfants dans des squares, des jeunes gens en vélo, des panneaux solaires luisant sur les toits, de petites bâtisses en bord d'étang, un marchand de produits bio. Quelle est la particularité de ces quartiers ? Le spécialiste répond : ils consomment moins d'énergie, moins d'eau, moins de sol. Ils rejettent moins de déchets moins de polluants, moins de CO². L'habitant témoigne : ses enfants s'y déplacent en sécurité ; le cadre y est agréable ; le tramway est pratique ; on y habite près de ses amis.

L'image est séduisante mais engendre interrogations et méfiances. Certains voient dans les écoquartiers un nouveau modèle universel pour les citoyens du XXI^e siècle, alors que d'autres redoutent qu'une « idéologie » écologiste s'empare de la ville. Ces projets ou réalisations présentés comme le fer de lance d'un urbanisme plus adapté aux habitants et plus respectueux de l'environnement.⁴³

Ces quartiers que l'on voit sortir de terre à caractère tout à fait innovant pour répondre à un soulèvement urbain et environnemental, une façon durable de penser et d'agir au sein de nouveaux quartiers un peu partout dans le monde, des quartiers dits « durables ou écoquartiers ».

Proposant de nouvelles techniques de construction permettant de réduire leur impact environnemental tout en intégrant des critères économiques et sociaux pour un développement plus harmonieux.

Certaines critiques voient plus le quartier durable comme un projet marketing (tape à l'œil) et réservé à une population aisée, sensible aux questions environnementales. Ce serait négliger les efforts faits concernant la mixité sociale, la promotion de modes de vie plus durables et l'émergence d'une vraie filière économique. Le quartier durable va donc beaucoup plus loin : c'est une nouvelle manière de penser la ville, son organisation et les liens entre ses habitants. D'un point de vue sociologique, c'est une manière d'aménager les espaces de vie qui replace l'utilisateur et son comportement au centre des préoccupations en facilitant ses activités quotidiennes, tout en préservant l'environnement.⁴⁴

⁴³ - Taoufik souami : écoquartiers et urbanisme durable, problèmes politiques et sociaux n°981, 2011

⁴⁴ - Comité 21 – Angenius, Les quartiers durables le 20 avril 2007, source : <http://www.comite21.org>

Concernant nos recherches sur l'écoquartier, nous nous sommes plus intéressés aux aspects écologique et urbain. La question qui est à l'origine de ce travail est donc celle de la faisabilité et le rôle écologique du concept à l'échelle de l'aménagement de quartier de logements.

On présentera dans un premier temps ce qui caractérise un quartier durable et ainsi définir une sorte de boîte à outil ou un mode d'emploi résultant d'une synthèse faite sur ce qui a été fait un peu partout dans le monde, un outil pédagogique qui nous aiderait à comprendre les enjeux et les défis de la logique qu'implique les écoquartiers.

IV-1- L'écoquartier :

IV-1-1- Qu'est-ce qu'un écoquartier ?

- Un écoquartier est un quartier urbain qui s'inscrit dans un objectif de développement durable et de réduction de l'empreinte écologique, généralement associés à une implication des habitants.⁴⁵
- L'Ecoquartier est une opération d'aménagement durable exemplaire. Mesure phare du plan Ville durable, il contribue à améliorer notre qualité de vie, tout en l'adaptant aux enjeux de demain : préserver nos ressources et nos paysages, tout en préparant les conditions de la création d'une offre de logements adaptée aux besoins.⁴⁶
- Un écoquartier est un quartier conçu dans une logique écologique et durable, intégrant par ailleurs toute une série de critères liés à la qualité de vie et à la citoyenneté.

Un écoquartier contribue à la qualité de vie des habitants, grâce notamment à une mixité sociale et intergénérationnelle, une mixité de l'offre de logement, une diversité architecturale.⁴⁷

- Une réponse très concrète à cette question serait de dire qu'un écoquartier est un quartier qui respecte des normes très exigeantes en matière de développement durable.

Ces normes ne concernent pas seulement les bâtiments et constructions mais l'ensemble des services et des réseaux du quartier. Ainsi la performance énergétique et la protection des ressources naturelles sont au cœur de l'écoquartier avec le choix de sources énergétiques renouvelables, l'isolation, la récupération des eaux, l'usage de matériaux écologiquement responsables, etc. Mais cela concerne également la densité, la conception des espaces de logement, les systèmes de transports collectifs, le traitement et recyclage

⁴⁵- <http://fr.wikipedia.org/wiki/Ecoquartier>.

⁴⁶- Ministère Français du Développement durable : www.ecoquartiers.developpement-durable.gouv.fr/.

⁴⁷- Catherine Charlot-Valdieu, Philippe Outrequin : Ecoquartier mode d'emploi, édition Eyrolles, 2009.

des déchets, sans oublier l'apparition de nouveaux comportements des habitants.

- Mais un écoquartier va bien au-delà de cette définition pratique. Le concept d'écoquartier est une nouvelle façon de penser l'urbanisme. Il s'agit de concevoir le cadre de vie des habitants d'aujourd'hui en préparant et préservant celui des générations futures...

Une telle démarche implique de savoir que l'énergie est précieuse, que les territoires, l'eau, l'air, le climat, sont indispensables à nos vies, mais que chacun a sa logique propre et qu'ils inter-réagissent entre eux de façon complexe.⁴⁸

IV-1-2- Une nouvelle façon de penser et d'agir :

Réaliser un écoquartier, c'est fédérer un grand nombre de problématiques sociales, fonctionnelles, économiques, environnementales autour d'un retour aux fondamentaux de l'urbanisme et de l'architecture : mieux vivre avec les ressources localement disponibles et mieux vivre ensemble. Si chacune de ces dimensions a fait l'objet de travaux depuis longtemps, leur regroupement autour de la notion de quartier durable ou d'écoquartier est nouveau. De nouvelles synergies se dégagent ainsi que des solutions innovantes qui renversent l'ordre des habitudes.

Si le développement durable a pour objet de « répondre aux besoins des générations présentes sans compromettre les capacités des générations futures à répondre aux leurs » ; alors c'est désormais la satisfaction actuelle des besoins qui paraît compromise par les crises environnementales et sociales que connaît le XXI^e siècle.

Il ne s'agit déjà plus seulement d'anticiper les problèmes, mais de les résoudre.

IV-1-2-1- Un mode d'organisation renouvelé :

Le développement durable devient progressivement le développement désiré par un nombre croissant des concitoyens, car il regroupe l'ensemble des solutions économiquement viables aux problèmes environnementaux et sociaux que connaît la planète. C'est à partir d'une nouvelle forme d'organisation et d'un nouveau mode de développement que doivent désormais être pensés une ville durable et un écoquartier, de manière à être facteurs de croissance économique et d'emplois, fondés sur une économie sociale et solidaire, sur l'éco-conception, la proximité, les circuits-courts, le biodégradable, le "bio", le réemploi-réparation- recyclage, les énergies renouvelables.⁴⁹

Une approche enfin dans laquelle la différenciation des situations locales prévaut sur les diagnostics reposant sur des moyennes nationales voire internationales. Toutes ces

⁴⁸ - Pierre Lefèvre, Michel Sabard : Les Ecoquartiers, édition Apogée, 2009.

⁴⁹ - equipement.gouv.fr/puca/edito/PPlan16_eco_quartier.pdf

données modifient en profondeur les approches et les modes de faire en matière de planification, d'aménagement et de construction, domaines qui sont d'emblée au cœur des problématiques du développement durable. C'est à ce changement de paradigme que répond la conception d'un écoquartier, comme réponse concrète, cohérente et ambitieuse à ces défis. Conçu dans le cadre d'une stratégie de développement urbain durable à l'échelle de l'agglomération, l'écoquartier est une manière d'inscrire la croissance urbaine dans une perspective locale alliant développement économique, qualité de vie et intégration sociale.

IV-1-2-2- Préserver les atouts locaux :

Pour répondre efficacement aux défis planétaires, la valorisation des situations locales apparaît comme une condition primordiale des démarches de développement durable. Cette valorisation s'appuie en premier lieu sur la singularité de la géographie, de l'histoire, du climat, de la culture et des conditions politiques de gouvernance des espaces urbains et agricoles concernés.

Au niveau d'un écoquartier, une gestion durable de l'eau nécessite une coopération entre les niveaux régional et local, ainsi qu'une véritable stratégie de projet.

Elle suppose notamment des technologies particulières mises au point pour assurer le traitement des eaux usées : purification par les plantes, bassins de rétention, tranchées d'infiltration....

Dans un écoquartier, les déchets doivent être pensés en termes de collecte sélective, déchetterie, tri, compostage, traitement thermique, stockage, recyclage.... Le tri des déchets implique conjointement les collectivités et chaque entreprise ou citoyen. Il doit être prévu, aménagé et faire l'objet d'une concertation dès l'origine du projet, car il concourt à la responsabilisation de chacun dans sa conduite environnementale.

Et si le tri sélectif entraîne des coûts supplémentaires, les communes peuvent réussir à tirer un bilan financièrement positif grâce à la valorisation des déchets recyclables et, dans tous les cas, un bénéfice environnemental.

Dans un écoquartier, une véritable stratégie énergétique doit être développée dès l'amont de sa conception, afin d'arriver à un bilan équilibré, c'est-à-dire que la consommation et la production d'énergie se compensent aux énergies d'origine fossile dégageant du CO₂, se substituent naturellement le recours aux énergies renouvelables : solaire thermique, photovoltaïque, biomasse, énergie éolienne, énergie hydraulique, biogaz...

Enfin, il faut privilégier et organiser des circuits courts de manière à offrir une autonomie la plus grande possible tant pour la collectivité que pour les ménages et de minimiser les impacts négatifs de l'extension urbaine sur l'environnement. Les produits de

l'agriculture de proximité doivent être proposés à la population locale.

IV-1-2-3- Gérer la croissance urbaine :

La croissance urbaine actuelle est grande consommatrice d'espaces, essentiellement prélevés sur les terres agricoles et les milieux naturels. Les distances s'allongent et les infrastructures de transport ajoutent au morcellement et à l'enclavement des territoires, à la détérioration de la qualité de vie, des milieux et de la biodiversité. Pour sortir de ce mode de développement, il faut recourir conjointement, pour ce qui concerne la « croissance externe », à une urbanisation plus dense organisée autour de transports en commun renforcés et privilégier la « croissance interne » des villes par la reconquête des friches urbaines et la rénovation des centres villes et des quartiers existants.

IV-1-2-4- Lutter contre l'étalement urbain :

Tel qu'on l'a évoqué et expliqué précédemment, le développement urbain est désormais confronté à des défis majeurs, dont la nature a changé et l'ampleur augmente sans cesse. Les villes croissent, les raisons de cette croissance sont mesurables, liées à des facteurs démographiques et sociaux incontestables. Cette croissance est amplifiée par une dynamique territoriale complexe et non maîtrisée, selon trois caractéristiques spatiales majeures : l'éloignement résidentiel, le mitage et l'enclavement. Les terres sont aujourd'hui la variable d'ajustement de l'étalement urbain. Or, le terrain n'est pas un bien renouvelable. Le différentiel entre cette croissance inéluctable et la consommation d'espace peut être réduit.

Il faut aussi rappeler que le défaut d'organisation de la croissance urbaine se traduit surtout par une dépendance automobile et par une dispersion résidentielle, commerciale et industrielle qui aggravent la congestion automobile et allongent les distances parcourues par les ménages.

IV-1-2-5- Structurer le développement urbain :

Il est désormais urgent de développer une croissance urbaine durable et des quartiers innovants, répondant d'une part à l'aspiration citoyens à un habitat individuel tout en assurant des accès faciles aux services essentiels et aux transports publics, rendus difficile par l'éparpillement et la dilution de l'urbanisme de périphérie, et d'autre part au besoin croissant de nature et la nécessité simultanée de préserver la biodiversité mis en péril par l'urbanisation galopante. Cela suppose une vision stratégique des territoires, et des volontés politiques coordonnées, s'exprimant dans un plan d'actions cohérent. Il convient de réinventer des formes urbaines plus denses, notamment dans les zones urbaines agglomérées.

Un habitat dense sous forme d'habitat collectif groupé ou de petit collectif « vert » correspond à une partie de la clientèle pavillonnaire qui «serait prête à échanger, à prix égal,

une parcelle plus petite pour une plus grande proximité des services urbains et une plus grande qualité de vie ». Mais l'habitat n'est pas le déterminant unique de cet étalement, et il convient en outre d'agir sur l'ensemble des leviers que sont les infrastructures, les équipements industriels et commerciaux, etc.

Il convient de structurer le développement urbain et périurbain existant et futur par un effort massif sur les transports en commun, lié à une plus grande densité autour des points d'accès. Enfin, il faut impulser une politique volontariste de « croissance interne des territoires urbanisés » par une reconquête systématique des friches urbaines (industrielles, ferroviaires, militaires) et la rénovation des habitats et commerces des centres villes.

IV-1-2-6- Maintenir la biodiversité

La biodiversité désigne la diversité du monde vivant : elle est devenue un miroir de nos relations avec les autres espèces vivantes, une vue éthique avec des droits, des devoirs, et une nécessité éducative. La biodiversité, patrimoine naturel vital pour chaque peuple et pays, est fortement liée aux besoins de l'homme, à sa santé, son alimentation... et sa richesse. Ce n'est pas tant la présence de l'homme qui perturbe l'équilibre écologique des écosystèmes que ses activités de plus en plus intensives qui fragmentent les secteurs. Une grande partie des activités humaines semble compatible avec le maintien d'une biodiversité importante à condition que certaines règles de gestion et d'aménagement soient respectées, même si elles demandent de profonds changements dans notre perception et notre manière d'agir.

La biodiversité urbaine est une préoccupation émergente, avec quelques expérimentations d'intégration dans la gestion urbaine et l'architecture. Biodiversité ne doit pas être confondue avec diversité : ce n'est pas la simple multiplicité de plantes et d'animaux qui est recherchée mais le maintien de leurs interrelations et fonctions éco systémiques. Ce sont les espèces naturellement et normalement présentes sur le site qu'il faut chercher à préserver et favoriser. Cette biodiversité doit pouvoir naturellement évoluer dans le temps et l'espace.

Les impacts des activités humaines ont physiquement ou fonctionnellement interrompu ou morcelé un grand nombre de corridors écologiques, qu'il faut restaurer.

En matière de corridor écologique, on distingue généralement :

- Les structures linéaires étroites abritant surtout des espèces de lisières forestières et des eaux : haies, fossés, talus, etc....,
- les structures plus larges accueillant à la fois des espèces de lisière et celles ne vivant que dans les "cœurs" d'habitats (forêts),
- les structure-suites d'ilots-refuges (« stepping zones »)

- les zones-tampon ou zones secondaires.

Tous sont des espaces ne présentant pas d'obstacles matériels ou immatériels au déplacement des espèces considérées. Ils doivent donc être exempts de perturbations et pollutions nuisibles à ces espèces. Ce sont généralement des éléments naturels mais parfois artificiels ayant une valeur fonctionnelle de substitution.

IV-1-2-7- Organiser les déplacements

Une fois posé le principe de la compacité de l'aménagement et de la croissance de la ville sur elle-même, on peut organiser des transports en communs efficaces et à faibles nuisances en substitution au « tout automobile ».

Les modes doux de déplacements sont favorisés par la réduction des distances et la mixité fonctionnelle du quartier : il convient d'en assurer la bonne interconnexion au sein et vers l'extérieur du quartier et de penser à l'intermodalité des déplacements. Tous ces objectifs seront soutenus par le bon usage des outils juridiques d'aménagement et d'organisation des transports.

Les politiques de déplacements peuvent constituer un levier efficace pour répondre aux enjeux de développement durable des territoires. Définir une politique globale de déplacements dans le respect du développement durable consiste à garantir le droit à la mobilité tout en développant économiquement les territoires avec des systèmes de transport performants.

C'est aussi concevoir des infrastructures de transport comme des éléments à part entière des opérations d'aménagement.

IV-1-2-8- Services de proximité et transports collectifs

Au-delà des impacts environnementaux, la prédominance de la voiture sur les autres modes de déplacements renvoie à la question de l'équité sociale, les choix de mobilité étant alors fortement contraints pour les populations ne possédant pas de voiture.

Proposer des modes de déplacements alternatifs à la voiture devient alors un objectif pour garantir à tous le droit de se déplacer et d'accéder aux fonctions et services fondamentaux de la ville. Le renouvellement de la ville sur elle-même ou la création de nouveaux quartiers sont des opportunités pour mettre en place un système de transport limitant l'usage de la voiture.

L'implantation et le maintien d'équipements, de services et de commerces de proximité dans tous les quartiers et le long des axes de transports collectifs est de nature à restreindre l'usage de la voiture et à favoriser les modes doux de déplacements. En outre, la voiture est d'autant plus utilisée que l'on habite des secteurs éloignés de la ville centre, les

faibles densités urbaines étant peu favorables aux transports collectifs. Pour garantir l'accès au bassin de vie, à l'emploi et aux activités il faut concevoir des systèmes de transports qui permettent l'usage de modes alternatifs à l'automobile, quelle que soit la localisation résidentielle. Il faut chercher à assurer les connexions entre les différents modes de transports collectifs et individuels et par conséquent organiser les interfaces entre les modes de déplacements, ce qui implique la coordination d'un grand nombre d'acteurs de l'aménagement et du transport.

IV-1-2-9- Favoriser les déplacements doux

Assurer une diversification des fonctions urbaines permet de mettre l'ensemble des services et équipements à portée du piéton et du cycliste dans chaque quartier.

L'organisation des quartiers et le fonctionnement de leur desserte reposent alors essentiellement sur les caractéristiques de la trame viaire. Un système hiérarchisé de la voirie fondé sur la fonction et l'usage des voies permet de définir des aménagements appropriés.

Les espaces publics peuvent être conçus ou requalifiés pour limiter la place de la voiture en stationnement au profit des usagers de la marche et du vélo. Des espaces peuvent être réservés aux livraisons des marchandises en ville au moyen de nouveaux véhicules (électriques par exemple) plus adaptés à l'échelle des quartiers.

Des itinéraires continus pour les circulations douces (réseaux cyclables et cheminements piétons) sont nécessaires pour assurer la perméabilité des quartiers.

Cette trame de circulation douce se construit à partir des voiries et par des traverses au cœur des îlots urbains ou en s'appuyant sur des éléments naturels à valoriser (espace boisé, berges, coupures et coulées vertes)

IV-1-2-10- Localiser L'écoquartier

La localisation d'un écoquartier doit répondre aux exigences de continuité avec l'urbanisation existante et d'accès aux réseaux de transports en commun. Elle est fonction de l'intention de la commune d'aménager un écoquartier dans un secteur.

Elle se conjugue avec une concertation des habitants, des riverains et des acteurs professionnels qui vont concevoir ce futur quartier. Aménager un écoquartier est une démarche collective qui repose sur une forte mobilisation des acteurs.

Pour aménager un écoquartier, deux éléments primordiaux sont à prendre en compte: la continuité avec l'urbanisation existante pour minimiser l'impact du projet sur les espaces naturels, terres et exploitations agricoles ; la desserte par les transports collectifs urbains et leur connexion avec les réseaux affectés aux modes doux.

Il n'y a pas de taille particulière pour un écoquartier mais pour « faire quartier » en

conjuguant mixité de l'habitat et diversité des fonctions urbaines, il convient de concevoir une véritable « opération d'aménagement » afin de garantir la qualité environnementale des équipements publics et des constructions.

Le repérage du site d'un écoquartier s'appuiera par ailleurs sur un diagnostic foncier détaillé. Ce diagnostic prendra en compte les études existantes, notamment celles préalables aux démarches de planification. Suivant le cas, il conviendra de s'appuyer sur les expertises des Etablissements Publics Fonciers, les conservatoires d'espaces naturels sensibles.

La typologie des sites potentiels pour l'aménagement d'un écoquartier comprend les sites déjà urbanisés, les friches industrielles, les zones de rénovation urbaine, les zones déstructurées de faible densité, les extensions de l'urbanisation existante, les « dents creuses », les extensions.

IV-2- Défis à relever ou objectifs à atteindre :

La création d'un écoquartier coordonne dans une même dynamique de projet les éléments suivants :

- La réponse à l'évolution démographique par une gamme de logements adaptés aux différentes situations et aspirations, dans un esprit d'équilibre social et intergénérationnel ;
- La création d'une ville vivante et diversifiée, par la création d'emplois, et l'impulsion de nouvelles dynamiques économiques et commerciales ;
- La promotion des « courtes distances », le développement de modes de transports alternatifs à la voiture individuelle, la promotion des modes doux et de la mobilité intermodale ;
- Des choix énergétiques raisonnés et le recours aux énergies renouvelables ;
- L'utilisation des techniques, matériaux et dispositifs propres à l'éco-aménagement et l'écoconstruction ;
- La création de systèmes alternatifs d'assainissement et de gestion des eaux pluviales ;
- Une intégration de la prévention des risques et de la lutte contre les nuisances comme éléments constitutifs de l'optimisation du cadre de vie ;
- La protection des paysages et une approche des espaces naturels comme valeur ajoutée à l'urbanité du quartier, et comme trame support de la biodiversité ;
- Une gouvernance renouvelée où la participation, l'information et la formation des différents acteurs permettent que les principes et innovations du nouveau quartier soient

compris, acceptés et intégrés dans les pratiques et les gestes quotidiens de tous les habitants.

IV-3- Gouvernance et éco-gestion

Le développement durable et une bonne gouvernance reposent sur une prise de conscience partagée : celle de la variété des parties prenantes dans les choix politiques de la richesse et de la diversité de leurs interactions. La gouvernance est d'autant plus importante dans une démarche de développement durable qu'elle conditionne non seulement la qualité du projet et de sa réalisation, mais aussi sa vie en œuvre et ses chances de réussite une fois livré à ses occupants et utilisateurs.

De plus, l'application des principes du développement durable au domaine du bâtiment nécessite de prendre en compte l'impact de l'exploitation du bâtiment sur l'environnement. En effet, dans le bilan global de l'impact environnemental et sanitaire du bâtiment sur sa durée de vie globale du bâtiment (intégrant la construction, l'exploitation et la déconstruction du bâtiment) le poids relatif des impacts de la vie en œuvre du bâtiment reste à l'heure actuelle largement prépondérant. Parmi les leviers d'action permettant de limiter les impacts de la vie en œuvre du bâtiment, on peut citer notamment : la gestion de l'énergie, du chauffage et de la climatisation, la sensibilisation des utilisateurs à l'éco-comportement, les gestions de l'eau et la réduction des déchets à la source et mise en place du tri des déchets.

IV-3-1- Organiser la gouvernance

L'urbain, qu'on le considère à l'échelle du bâtiment, du quartier ou de la ville est un système complexe.

L'ensemble des paramètres sont rarement pris en compte de manière systémique, ce qui mène à une approche fragmentaire inadéquate. Souvent, seule la première phase du système est planifiée. Cette planification classique consiste en cinq étapes : l'initiative, la pré-planification, la planification urbaine, la planification détaillée et l'architecture, l'implémentation et la construction. Le projet est considéré comme réussi quand le résultat final correspond de la manière la plus proche possible au plan général de l'opération. Seulement le cycle, lui, n'est pas terminé. Au moins deux phases supplémentaires, par ailleurs très liées l'une à l'autre, doivent être considérées: la maintenance et l'obsolescence.

En effet, la part la plus importante du cycle commence quand la construction est terminée et que le projet est remis à ses utilisateurs. Il s'agit d'adapter de la meilleure manière possible l'entretien, les réparations et les différentes évolutions du projet puis, quand le cycle arrive vers sa fin, une nouvelle intervention devient nécessaire. Lorsque que l'on travaille sur

un urbanisme durable, des efforts particuliers doivent être faits pour prendre en compte dès le départ la maintenance et l'obsolescence à venir.

IV-3-2- La participation comme moteur :

La participation est devenue une donnée incontournable en matière de développement durable. L'enjeu est de développer une culture de participation et de codécision qui impose l'instauration d'une confiance réciproque entre élus et habitants, décideurs et entreprises, producteurs et consommateurs. Associer la société civile aux débats publics est désormais considéré comme une aide à la décision et un investissement plutôt qu'une dépense, notamment en matière de prévention du contentieux. Une démarche de participation ne s'improvise pas ; pour cela, un « plan de participation » est élaboré en amont. Ce plan vise à construire une démarche globale permettant l'implication de l'ensemble des acteurs, l'établissement d'un programme d'action et l'émergence de nouveaux comportements adoptés par les participants.

Le plan de participation implique la détermination des objectifs, l'identification des besoins, acteurs et territoires pertinents, la définition des règles du jeu.

Une fois ces critères déterminés, les bons outils et moyens à utiliser pour le projet pourront être conçus et choisis.

IV-4- Le management environnemental :

Une collectivité ou un organisme public peuvent adopter un système de management environnemental comme garantie de leurs bonnes pratiques en matière de développement durable. Les actions entreprises dans le cadre d'un système de management environnemental peuvent être : un écobilan des activités, l'éco-conception des produits ou de projets, la prévention de la pollution, la diminution de la consommation des ressources naturelles, la diminution de la consommation d'énergie, la réduction des déchets, l'éducation à l'environnement, la certification suivant les normes environnementales, l'implication des fournisseurs et sous-traitants.

Le management environnemental est amené à évoluer pour prendre en compte les résultats des mesures d'impacts, en suivant un processus d'amélioration continue.

IV-5- Etude d'exemples d'écoquartiers existants :

Les premiers écoquartiers ou quartiers durables sont nés essentiellement en Amérique et en Scandinavie. Plusieurs pays se sont illustrés, comme l'Allemagne (Hanovre, Utrecht, Munich, Fribourg), le Royaume Uni (Sutton, Leicester), la Suède (Malmö, Hammerby), le Canada...

Pour essayer de comprendre d'une façon concrète tous ce qu'a été dit précédemment, nous allons parcourir certains projets d'écoquartiers, qui ont suscité l'intérêt mondial pour adopter cette nouvelle façon d'aménager le quartier.

Ces quartiers sont situés dans des pays du Nord de l'Europe, où habitants, élus et professionnels sont sensibilisés depuis de nombreuses années au développement durable. Ce dernier est partie intégrante de leurs modes de vie et de leurs pratiques, comme l'attestent ces opérations.

Leur genèse est donc également liée à une nouvelle disponibilité foncière issue d'une mutation, d'une reconversion. À ce titre, ils illustrent parfaitement la volonté de renouvellement urbain basée sur l'idée de refaire la ville sur la ville, plutôt que d'en repousser les frontières en investissant des espaces vierges ou agricoles.

Une réponse à une inquiétude écologique grandissante, et le souci de mieux préparer l'avenir pour les générations futures.

IV-5-1- Quartier Vauban (fribourg-Allemagne) : Fribourg, la ville solaire

Fribourg-en-Brisgau, située au pied de la Forêt noire -au sud-ouest de l'Allemagne- dans le land de Bade-Wurtemberg, a été détruite à 90% en 1945, puis reconstruite. Elle compte aujourd'hui 198 000 habitants intramuros, environ 600 000 avec l'agglomération. Ville universitaire riche de 27 000 étudiants, Fribourg est également un important centre industriel, de commerce et touristique.

Reconnue “capitale écologique” de l'Allemagne, sa réputation s'est forgée autour de son engagement environnemental : sa politique de transport urbain et d'environnement global en fait une référence.



Fortement investie dans les problématiques liées au développement durable, elle accueille près de 10 000 emplois directement attachés aux activités environnementales.

Ce n'est d'ailleurs pas un hasard si l'une des principales usines européennes de production de panneaux photovoltaïques s'est installée dans la cité. Le siège de la Solar Fabrik¹ est un étonnant bâtiment manifeste couvert de panneaux, sorte d'immense serre solaire.

La ville a également lancé des opérations d'incitation aux “déplacements doux”, avec succès puisque plus de la moitié d'entre eux se font à

vélo, en tramway, en bus et en transport ferroviaire régional.

Outre la reconversion du site de la caserne Vauban, la ville favorise la construction d'autres quartiers durables. C'est ainsi que celui de Rieselfeld, à l'ouest de la ville, a émergé dans les années 90 sur une ancienne zone d'épandage des boues de station d'épuration.

- **Vauban, entre l'ancien et le nouveau**



En périphérie de Fribourg, à moins de 3 km du centre-ville, le quartier Vauban s'étend sur 38 hectares où se trouvaient les anciennes casernes de l'armée française, quittées par celle-ci en 1992. Parmi ses nombreux atouts, un ruisseau

et de vastes espaces boisés offrent un cadre bucolique aux 3 600 habitants actuels, dont 20% d'enfants de moins de 10 ans.

Le projet, démarré en 1994 et achevé à la fin 2006, réserve 4 hectares à la construction de 200 logements dit “alternatifs” car ils ne relèvent pas du circuit traditionnel de la construction/promotion, 600 logements d'étudiants et une maison de quartier ouverte aux associations locales et à un centre socioculturel. Sur les 34 hectares restants, 2 000 logements individuels et collectifs sont programmés ainsi qu'une zone d'activités de 6 hectares -prévue pour accueillir 600 emplois- et un centre de services.

Le quartier Vauban, qui devrait à terme compter 5 000 habitants, attire essentiellement les jeunes parents, cadres et universitaires pour la plupart, désireux d'accéder à la propriété à des prix raisonnables.

- **Les fondations d'un urbanisme durable**

Début des années 1970 : mise en route d'une politique de transports écologique assortie d'un plan de déplacements :

Plusieurs actions concourent à promouvoir les transports publics et les modes de transports non-motorisés : extension des réseaux de tramway et cyclables, instauration de la Regio-Umweltkarte (“carte environnement”) proposant une utilisation sans restriction de tous les transports publics urbains.

Milieu des années 1980 : naissance du concept de planification énergétique.

- L'objectif est l'élaboration, sur 10 ans, d'une politique énergétique et communale insistant plus spécifiquement sur les énergies renouvelables et les économies d'énergie.
- Depuis 1993, la surface de capteurs solaires installée à Fribourg est de 2 500 m² (pour environ 200 installations), au rythme de 30 à 40 par an.

1989 : Décision de classer les rues principales de Fribourg à forte circulation en zone 30 (km/h).

1996 : Un plan global de protection du climat est adopté par le conseil municipal, avec pour objectif la réduction de 25% des émissions de CO₂ d'ici 2010.

- **Un laboratoire du développement durable**

En décembre 1993, poussée par le besoin de construire pour agrandir la vieille cité ceinturée par des espaces verts protégés, la ville de Fribourg lance le projet du nouveau quartier Vauban. L'objectif principal est de le réaliser selon le modèle urbain de “cité-jardin”, qui propose une synthèse entre la vie en ville et celle à la campagne.

Dans la foulée, la ville de Fribourg achète les terrains de la caserne Vauban et en

profite pour faire dépolluer les sols.

En 1995, elle initie un processus de participation citoyenne et reconnaît l'association Forum Vauban comme entité de gestion et de coordination de ce processus. Le Forum Vauban, outil original de participation citoyenne, est consulté dès le démarrage de la planification du quartier. Immédiatement, de nombreuses questions se posent au sujet de la conception du plan d'aménagement. Pour y répondre, la ville lance un concours auquel 60 agences d'architecture vont participer. La lauréate, l'agence de Stuttgart Kohlhoff & Kohlhoff, réalise le plan d'aménagement d'ensemble.

- **La maîtrise du foncier**

Grâce à sa maîtrise totale du foncier, la municipalité peut imposer ses choix lors de la conception du quartier et lors des ventes des terrains. Ses exigences, répercutées sur les promoteurs privés, sont de plusieurs ordres :

- Architecturales, avec par exemple une hauteur maximale de 4 étages,
- Urbaines, notamment en imposant une place de parking maximum par logement, dans un parc collectif situé à l'entrée du site et à un prix de vente dissuasif,
- Sociales, dans le respect du principe de mixité,
- Energétiques, puisque la référence de consommation sera le label Habitat à basse énergie (<65 KW/m²/an) encore plus draconien que la norme allemande (100 KW/m²/an).

Ces exigences sont intégrées dans les différents documents contractuels.

Dès 1997, la viabilisation du quartier démarre. Sa construction s'organise alors en trois tranches successives.

En avril 1998, les premières constructions (450 logements neufs) sont livrées et, dès septembre, plusieurs familles s'installent. Ce sont des immeubles d'habitation collectifs et des maisons en bande. Viennent s'y agréger des équipements scolaires et des commerces, ainsi que quatre bâtiments rénovés de l'ancienne caserne. Une centaine de logements est l'œuvre collective de "groupes de construction" ou de. Près de 140 familles ne possèdent pas de voitures particulières et 42 appartements sont construits avec les normes énergétiques de la "maison passive".

Dès 1999, la deuxième tranche démarre. Elle concerne 86 parcelles d'une surface de 160 à 620 m² destinées à la construction de maisons en bande, de maisons jumelées et d'immeubles collectifs de 4 étages maximum.

La fin de l'urbanisation, prévue en 2006, affiche un objectif de 2 000 logements et de 5 000 habitants.

- **Une planification urbaine aux objectifs ambitieux**

Les atouts naturels du quartier Vauban sont mis en valeur et complétés par un projet urbanistique d'ampleur : 5 000 habitants de toutes origines sociale et culturelle doivent pouvoir, à terme, pratiquer un style de vie plus écologique et plus convivial.



Pour y parvenir, plusieurs défis sont à relever :

- La mixité des emplois, des habitations et des couches sociales,
- La préservation des biotopes du terrain, notamment au bord du ruisseau qui traverse le site,
- La priorité accordée aux piétons, cyclistes et transports en commun,
- L'utilisation rationnelle de l'énergie : installation d'un
- Réseau de chaleur de proximité sur la base d'une centrale
- De cogénération (électricité et chaleur),
- La construction des habitations selon des exigences de "très faible consommation d'énergie" (65 kWh/m² par an) et de conception environnementale
- (choix des matériaux, orientation, toitures végétalisées...),
- Le découpage en petites parcelles,
- La recherche d'une diversité architecturale selon des pratiques anciennes revisitées, telle la mitoyenneté des maisons,
- La réalisation de nombreux espaces verts publics,
- La création d'un climat accueillant pour les familles et les enfants : nombreux équipements scolaires et sportifs -école élémentaire et jardins d'enfants, par exemple- un centre de quartier et des commerces de proximité de première nécessité. Sans oublier l'accueil d'activités sur une zone industrielle de 4 hectares, dont 2 dédiés aux PME et aux artisans.

- **Un cadre et une qualité de vie**

Parce qu'il est inventif et varié, dans ses formes anciens immeubles de caserne côtoyant des réalisations architecturales contemporaines- comme dans les couleurs des bâtiments, le quartier Vauban est très apprécié par les habitants. En effet, les conceptions des maisons d'une

même rue ne sont pas confiées au même promoteur et l'extrême variété des façades mitoyennes tient à la possibilité pour chaque acquéreur de choisir la couleur de sa maison, la préservation des arbres centenaires, mais aussi des jardins privatifs non clôturés contribuent à donner une impression d'espace ouvert favorable au bien-être des habitants.

-autour des thèmes de l'énergie et des déplacements- et de mettre en pratique les concepts "Vivre sans sa voiture particulière" et "Mobilité globale".

Si le projet du quartier Vauban a réuni, depuis son démarrage, une multitude d'acteurs d'horizons divers, trois d'entre eux l'ont véritablement porté avec une implication remarquable

- **La ville de Fribourg et ses services techniques :**

C'est elle qui a impulsé et dirigé le développement du nouveau quartier Vauban, dès l'annonce du départ de l'armée française. C'est également elle qui a inauguré la procédure de participation élargie des habitants. C'est elle enfin qui a souhaité renforcer l'aspect social et écologique du quartier en les intégrant au projet urbain ainsi qu'aux schéma et plan d'urbanisme municipal.

- **Le Forum Vauban :** à l'origine, en 1994, cette association de citoyens engagés répond au double objectif de permettre à la population de participer au processus d'aménagement et de construction et de coordonner cette participation.
- **La coopérative de construction Genova :** fondée en 1997, elle est une émanation, tant sur le plan stratégique qu'organisationnel, du Forum Vauban et de ses objectifs coopératifs traditionnels de responsabilité et d'autogestion. Elle procède en passant par une commande directe à un architecte, en s'affranchissant du relais promoteur/constructeur. Genova a construit près de 80 logements, dont une partie cofinancée par des fonds publics.

Trois exemples de démarches citoyennes

- **Le Forum Vauban**

Cet outil original de participation citoyenne, qui a compté jusqu'à 250 membres, est mis en place par la ville de Fribourg dès le démarrage de la planification du quartier, en 1995. Constitué d'associations citoyennes motivées par les principes de développement durable et désireuses de les intégrer dans l'aménagement du quartier et la construction de leur logement, il a permis à la population de participer pleinement au développement du quartier.

Plusieurs objectifs le guident :

- L'information des citoyens sur l'architecture écologique.
- La promotion des "groupes de construction" ainsi que la mixité des habitations et des emplois.

- Les économies d'énergie favorisées par des constructions bioclimatiques et l'utilisation de ressources renouvelables.
- La réduction des voitures privées dans le quartier, notamment en encourageant la construction de logements sans place de parking.
- Le respect de la biodiversité et la réalisation de couloirs de biotope.
- La réduction de l'imperméabilisation des sols.

Un groupe d'experts pluridisciplinaire (juriste, biologiste, urbaniste, physicien, géographe, économiste, expert bancaire, technicien de l'environnement), financés par la Fondation allemande pour l'environnement, la ville et le programme Life, ont été associés au Forum afin d'accompagner et d'animer les groupes de travail, de formuler des conseils et des recommandations techniques aux futurs habitants.

Sa mission première d'informer les citoyens a conduit le Forum Vauban à éditer un magazine de sensibilisation à la conception et au suivi des actions associées à ce quartier. Ce medium sert également de support publicitaire pour renforcer l'identité du quartier et attirer de nouveaux habitants.

Certains membres du Forum, les "propriétaires promoteurs", définissent de concert, au cours de nombreuses rencontres, l'organisation et les aménagements extérieurs de leur futur îlot ou immeuble. Ils transmettent ensuite leur projet aux maîtres d'œuvre, désignés en direct. Par rapport à la promotion immobilière traditionnelle, cette démarche permet de réduire les coûts de construction.

Depuis 2000 et la fin du programme life, le Forum fonctionne avec une équipe restreinte.

Transport :

- **Viser le zéro voiture**

L'objectif général de cette thématique est de réduire au maximum la circulation automobile dans le quartier -voire le zéro voiture- en privilégiant les systèmes de garages collectifs ou d'auto partage et en développant le réseau de transports en commun, les trajets "courtes distances" pour les piétons et cyclistes...

- **La construction de garages collectifs**

Dès la planification du quartier, les emplacements privés ont été remplacés par deux garages collectifs, sortes de silos de 240 places dotés d'un système de rangement automatique, implantés à l'entrée du quartier (de 50 à 300 m des habitations).

Ce système permet un gain d'espace pour la construction des habitations et des espaces publics et l'utilisation des places de parking à 150% (habitants, visiteurs et pendulaires). Le prix d'une place, volontairement dissuasif, est de 17 500 €.

En résumé, 50% des habitants disposent de places de parking dans les garages collectifs, 25% optent pour “vivre sans voiture” (signature d'un engagement stipulant qu'ils ne possèdent pas de voiture lors de l'achat de leur logement ni pendant une période minimum de dix ans), et 25% des logements situés à la limite du quartier ont un parking privatif.

Les visiteurs payent pour stationner, soit dans des garages, soit sur les emplacements de l'Allée Vauban.

- **Vivre sans voiture**

L'association “Car Frei” (“sans voiture”), qui rassemble 1 500 adhérents, gère un système d'auto-partage entre résidents. Elle achète une voiture pour 20 adhérents, ce qui représente environ 63 voitures.

Ces véhicules sont garés dans un des parkings communautaires.

- **Un tramway plus loin**

Le prolongement de 2,5 km d'une ligne de tramway existante entre le quartier et le centre-ville de Fribourg sera mis en service en 2006. À terme, cette ligne devrait être reliée au réseau ferroviaire régional.

- **Vélos et piétons plus proches**

La ville a adopté une politique globale de “quartier à courtes distances” qui permet aux habitants de rejoindre à pied ou à bicyclette les commerces, services, écoles, jardins d'enfants situés à proximité des logements. Les urbanistes du projet considèrent comme “courte” une distance de moins de 700 m. La distance retenue, et la plus agréable, est de 300 m.

- **Voies et voirie**

L'allée Vauban, axe central, traverse le quartier du nord-ouest au sud-est et le relie aux communes voisines.

De chaque côté de cette allée, majoritairement plantée, une bande de 6 mètres destinée à l'usage des piétons et des vélos, sépare l'axe central des parcelles des immeubles. Dans le sud du quartier, les trottoirs ont une largeur de 1,5 mètre et quelques places de stationnement sont aménagées pour les clients des espaces d'activités situés en rez-de-chaussée des immeubles : café, commerce, cabinets médicaux, services... La vitesse de circulation sur cette allée est fixée à 30 km/h.

L'allée Vauban dessert des voiries secondaires le long desquelles sont construits les bâtiments résidentiels.

Ces voies, de 4 mètres de large, sont aménagées en forme de U et distinguent les différents îlots.

Dépourvues de places de stationnement, elles n'autorisent que les arrêts rapides (livraison,

déchargement) et une allure au pas, à 5 km/h.

Des fossés et des rigoles sont aménagés le long des chaussées pour recueillir les eaux de pluie.

- **La maîtrise de l'énergie**

Toutes les maisons du quartier sont conçues à partir de critères d'écoconstruction et de haute performance énergétique. Ainsi, les constructions respectent un label "Habitat à basse consommation énergétique". Les solutions techniques adoptées sont intégrées dès la conception dans l'architecture des bâtiments.

- **Des solutions techniques intégrées**

- **L'Habitat à basse énergie**

Ce label est calculé sur la base de la norme

Suisse SIA 380/1. Toutes les maisons de Vauban ont été conçues pour ne pas dépasser une consommation de chauffage de 65 kWh/m²/an, soit l'équivalent de 6,5 litres de fioul/m² de surface utile.

- **Les maisons passives**

Environ 150 logements au total, dont 42 appartements de la première tranche de construction, sont aménagés dans des maisons en bande, dites "maisons passives", orientées nord-sud et sans ombre portée. Ces maisons sont pensées pour ne pas dépasser une consommation de chauffage de 15 kWh/m²/an. Équipées de triple vitrage, donc parfaitement isolées, elles n'ont aucun besoin de recourir au chauffage urbain pour l'eau chaude ; pour l'électricité, elles tablent sur leur toit, vaste surface de panneaux solaires.

- **Les maisons positives**

Ces logements produisent plus d'énergie qu'ils n'en ont besoin, à l'image de la maison "Héliotrope", développée par l'architecte Rolf Disch pour son usage personnel. Conçue en bois et en triple vitrage, elle suit le soleil pour optimiser sa production d'électricité et d'eau chaude solaire. Elle comporte 54 m² de panneaux photovoltaïques et 38 m² de capteurs solaires thermiques sous vide.

- **Le choix des énergies renouvelables**

- **L'énergie solaire : panneaux photovoltaïques et solaires**

Dans la tranche la plus récente de construction du quartier Vauban, la toiture des petits immeubles accueille 2 500 m² de panneaux photovoltaïques, parfaitement intégrés dans l'architecture des bâtiments.

Toutes les installations photovoltaïques sont raccordées au réseau national de distribution électrique, qui rachète le kWh excédentaire à environ 0,57 € (donnée 2004).

Des panneaux solaires sont également installés, notamment sur l'un des garages en silos du

quartier.

L'ensemble fait du quartier Vauban l'un des plus grands quartiers solaires d'Europe.

- **La cogénération**

Une usine de cogénération construite par la ville de Fribourg, alimentée à 80% par des copeaux de bois et à 20% par du gaz naturel, dessert en chaleur l'ensemble des logements du quartier Vauban, à l'exception des maisons passives. Combinée aux toits photovoltaïques, elle permet de couvrir 65% de la demande en électricité.

- **Exploiter les eaux de pluie**

L'objectif est de réduire la consommation d'eau par personne en récupérant les eaux de pluie pour les utiliser sur le site même. Pour cela, plusieurs solutions sont retenues :

- Toutes les toitures plates sont végétalisées, y compris celles des locaux à déchets.
- Des citernes de récupération des eaux de pluie sont installées dans certains immeubles ou dans les locaux à déchets et les abris vélos.
- Ces eaux de pluie sont utilisées pour le lavage du linge, pour l'arrosage des jardins et pour les chasses d'eau des toilettes de l'école élémentaire.
- Un système de cuvettes et de tranchées filtrantes permet d'alimenter la nappe phréatique.
- Des caniveaux pavés reçoivent aussi bien les eaux de ruissellement des rues que celles des toits, en l'absence de citernes. Le trop plein est dirigé vers un étang et un biotope (bassin d'orage végétalisé).
- Dans un immeuble expérimental dénommé "habiter et travailler", un système pilote de "recyclage" des eaux grises a été installé pour produire du biogaz servant à alimenter les cuisinières.



FIG IV.1 : Récupération des eaux pluviales à Vauban. Source

- **Encourager la mixité sociale**

L'un des objectifs des responsables de l'aménagement du quartier Vauban était de "donner à

chacun sa chance”, c'est-à-dire de développer un modèle favorisant la mixité sociale.

La réussite de ce plan nécessite l'intégration de plusieurs éléments :

- Des espaces aménagés pour favoriser les échanges, tels les jardins pour les locataires, les espaces verts, les terrains de jeux autorisés dans tout le quartier...
- L'absence de clôture sur les espaces privatifs, grâce au principe des jardins ouverts donnant de préférence côté rue.
- La création d'une école élémentaire et de jardins d'enfants.
- Un aménagement urbain respectueux des besoins des personnes handicapées.
- La construction d'une église chrétienne œcuménique.
- La concentration des commerces le long du boulevard principal.
- L'installation d'un marché des petits producteurs locaux.
- L'enseignement d'une culture écologique : formation des enfants au tri sélectif, dans le cadre de l'école.
- La création du centre d'information “Forum Vauban” dans une ancienne bâtisse de la caserne Vauban.
- La programmation, lors de la construction du quartier, d'une majeure partie des équipements collectifs offre une intégration complète dans le plan d'ensemble et une appropriation aisée par les habitants dans leur vie quotidienne.

- **Evaluation globale :**

Dans le cadre du programme de recherche “Quartiers durables dans les zones urbaines en reconversion”, financé par le ministère de l'Éducation et de la Recherche, l'Institut d'écologie appliquée a étudié le quartier Vauban. Il s'agissait d'identifier les impacts économiques, écologiques et sociaux du quartier en s'appuyant sur le modèle de l'Analyse du Cycle de Vie et le logiciel GEMIS (Global Emission Model for Integrated Systems).

Partenaire du programme, le Forum Vauban a notamment pour mission de faciliter la collecte des données sur le quartier.

- **Un faible surcoût induit**

Le tableau présenté ci-après montre le chemin parcouru en direction du développement durable du quartier Vauban par rapport à un quartier de référence théorique. Ce dernier est de taille identique, intègre le même type d'équipements mais a été réalisé sans aucune mesure écologique spécifique. Le profil de durabilité correspondant au delta présente des résultats positifs surprenants et démontre la pertinence d'une telle démarche pour l'aménagement d'un quartier durable.

Le surcoût des mesures environnementales prises en compte pour la conception du quartier est évalué entre 3% et 5% maximum.

○ **Les limites de la concertation**

La participation des habitants du quartier Vauban a été constante pendant cinq ans, depuis le concours d'architectes d'idées jusqu'aux travaux. La commune a dépensé 20 000 € par an pour soutenir le processus de concertation, allant jusqu'à l'embauche de militants. Au départ, la concertation a intéressé les étudiants et les "alternatifs" déjà présents sur le site dans les casernes non démolies. Elle a ensuite été élargie aux organisations écologiques puis aux acquéreurs potentiels. Les rencontres des habitants avec les services de la ville ont eu lieu de façon régulière. En outre, tous les six mois, les habitants regroupés dans le Forum Vauban ont pu rencontrer les élus. Point non négligeable, le Forum Vauban a obtenu un siège au groupe de travail du conseil municipal.

La participation n'a pas, pour autant, donné lieu à un consensus total. Selon le chef de projet du quartier Vauban, par ailleurs salarié de la ville, 10 à 15% des décisions sont restées conflictuelles et ont dû être tranchées par la mairie, dans le respect bien entendu d'une bonne gouvernance.

Indicateurs de succès	Référence	Vauban	ΣΣ
Dimension économique			
Part d'énergies primaires locales	24%	49%	+ 83%
Part d'énergies primaires renouvelables	7%	45%	+ 503%
Part de matériaux de construction locaux	12%	20%	+ 67%
Part d'entreprises régionales dans la construction du quartier	-	50%	↗
Nombre de véhicules pour 1 000 hab.	960	450	- 53%
Dimension écologique			
Part d'espaces verts dans le quartier (m²/hab)	29	16	- 45%
Infiltration des sols ha/surface totale	27%	27%	0
Recyclage des déchets (hors gravats)	70	Non renseigné	→
Équivalence CO ₂ (en tonnes/an)	11.952	9.396	- 21%
Besoin de ressources énergétiques (GJ/an)	180 858	165.040	- 9%
Besoin de ressources en matériaux bruts (t/an)	4 194	2.434	- 42%
Déchets ménagers (kg/hab./an)	303 (1997)	303	0
Consommation d'eau (l/hab./jour)	129 (1998)	115	- 11%
Dimension sociale			
Offre de produits du commerce équitable	Non	Oui	↗
Part des logements sans place de parking	<1%	~ 70%	+ 7 000%
Part des transports en commun dans les personnes.km en %	24%	~50%	+ 100%
Taux d'occupation des places de crèches	100%	100%	→
Constructions adaptées aux handicapés	1%	4%	+ 300%
Nombre d'offre de loisirs et de formation extra-scolaire pour les enfants et jeunes du quartier	Non	Oui	↗
Équipements pour "auto-gestion" (centre citoyen)	Non	1 500 m ²	↗
% des rues accueillant les jeux d'enfants	-	55%	↗

FIG IV.2 : Evaluation globale de l'écoquartier de Vauban. Source

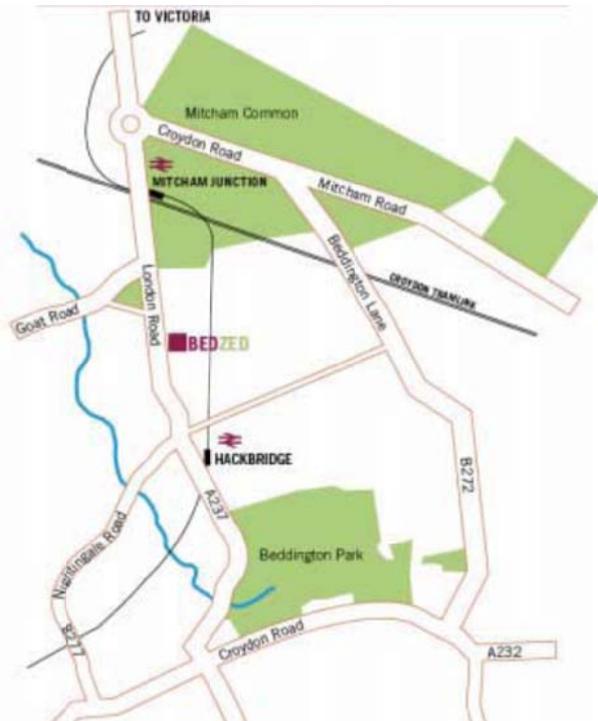
IV-5-2- BEDDINGTON, BEDZED (la grande Bretagne)

- **Sutton, banlieue londonienne**

La ville résidentielle de Sutton, située à 40 mn en train au sud-ouest de Londres, fait partie des 32 municipalités constituant le grand Londres. Elle est riche d'une population estimée à 175000 âmes, où la "middleclass" prédomine. À l'image de ses consœurs, elle est engagée dans la lutte contre les rejets de dioxyde de carbone qui, avec 60 millions de tonnes émises chaque année -soit l'équivalent des rejets du Danemark-, font du grand Londres la métropole championne du monde en la matière.

- **BedZED, un quartier "patchwork"**

BedZED, pour Beddington Zero Energy (fossil) Development (Développement énergie zéro fossile) est le premier îlot résidentiel à avoir été construit à grande échelle au Royaume-Uni, sur le principe d'un apport neutre en carbone. Bâti sur un ancien site houiller de 1,7 ha, BedZED rassemble une variété de lieux : 82 logements, 2 500 m² de bureaux et commerces mais aussi un espace communautaire, une salle de spectacles, des espaces verts publics et privés, un centre médicosocial, un complexe sportif, une crèche, un café et un restaurant.



Loin d'être réservé à une élite piquée d'écologie, BedZED affiche un patchwork social. Ainsi, plus de la moitié des logements a été réservée à des familles à revenus modestes, selon les vœux de la Fondation Peabody -la plus importante organisation caritative de Londres dédiée à l'habitat et partenaire du projet. Quant aux habitations, elles ont été vendues au prix du marché traditionnel, le surcoût de certaines installations ayant été amorti par l'accueil d'activités de bureaux et de commerces dans le quartier.

- **Une ville éco-citoyenne**

C'est en 1986 que la ville de Sutton affiche clairement son engagement dans le développement durable en publiant sa Déclaration environnementale. Ce document contient pas moins de 26

points qui listent et précisent les grands objectifs et responsabilités environnementaux dont la cité souhaite se doter.

Dès 1994, une réflexion sur l'Agenda 21 local est amorcée lors d'une conférence d'envergure réunissant une multitude de partenaires -rien moins que 34 groupes d'intérêt !- autour de 5 thèmes fondamentaux : transport, efficacité énergétique, protection de la nature et urbanisme, économie locale.

La même année, la ville s'engage dans une procédure EMAS (système européen de management environnemental et d'audit permettant d'évaluer, d'améliorer et de rendre compte de la performance d'une organisation) qui affiche quatre objectifs majeurs :

- Permettre à la municipalité de conserver son leadership national en tant que collectivité locale “verte”.
- Fournir une aide méthodologique à la mise en œuvre d'un développement durable et d'un Agenda 21 local.
- Développer des procédures d'appels d'offres en intégrant des critères de performances environnementales.
- Fournir à tous les intervenants intra ou extramunicipaux un cahier des charges permettant de contribuer aux “objectifs et à la politique environnementale locale”.

Dix ans après la promulgation de sa Déclaration, la ville de Sutton publie, en 1996, son premier document relatif à l'Agenda 21 local. Parmi les préconisations d'ores et déjà mises en œuvre, l'obligation, dès janvier 1999, de certification EMAS ou ISO 14001 des fournisseurs de la ville. C'est bien ce fort engagement municipal qui a impulsé un cadre privilégié pour l'aménagement d'un quartier durable.

• Naissance d'un “écovillage”

BedZED est une expérience pilote lancée à l'initiative de l'architecte Bill Dunster, réputé pour son intérêt pour les maisons solaires. Partant du constat que : “Les réserves de pétrole du Royaume-Uni seront épuisées dans dix ans, aussi devons-nous préparer notre société à mieux gérer les ressources de la planète”, ce dernier veut apporter la preuve que mettre le développement durable en pratique à l'échelle d'un quartier est possible, en tablant notamment sur le “zéro



énergies fossiles”.

Initialement, le site de BedZED est choisi avant tout parce qu'il présente plusieurs avantages stratégiques :

- Il est situé dans une des banlieues de Londres les plus actives en matière de développement durable (Agenda 21 local de Sutton).
- Il dispose, à proximité, des plus grands espaces verts du sud de Londres.
- Il est relié au réseau existant des transports publics (proximité de la gare de Hackbridge, arrêt sur la nouvelle ligne de tramway entre

Wimbledon et Craydon), ce qui permet de réduire l'utilisation des voitures particulières.

Dès lors, la planification de la construction du quartier est lancée en 1999 par les principaux partenaires du projet BedZED : la Fondation Peabody, le cabinet d'architectes Bill Dunster et le cabinet de conseil en environnement Bio régional.

Puis, tout s'enchaîne à un rythme soutenu. Les travaux de BedZED démarrent en 2001. Début 2002, la première tranche de construction est déjà terminée. Entre mars et novembre 2002, les premiers résidents occupent les lieux carrés habituellement situé en face de la serre.

L'espace de vie est agréable, aménagé et utilisé selon les goûts des habitants. Volontairement, les bureaux sont protégés du soleil.

Un judicieux système de passerelles, jetées au-dessus des allées, permet aux résidents des étages supérieurs d'accéder plus facilement à leur logement et à leur mini jardin privatif. Des espaces réservés aux cyclistes et aux piétons ont été aménagés devant les logements ainsi qu'entre deux corps de bâtiments : les enfants peuvent y jouer en toute sécurité.

En juillet 2000, le projet BedZED est couronné par le Prix de l'IRCA (Institut Royal des Bâisseurs et des Architectes) et reçoit une consécration en devenant modèle du programme de logement “eco-homes” (maisons écologiques) prévu par le gouvernement anglais, soit 1 million de logements sur 10 ans !

- **Des choix architecturaux récompensés**

Le premier regard sur l'architecture de BedZED peut surprendre. Les sept corps de bâtiments du quartier sont imposants, comparés aux constructions des zones pavillonnaires des alentours. L'architecture a été pensée dans le but d'offrir un cadre de vie



attractif et un environnement agréable à la population.

Chaque logement dispose d'une serre, exposée au sud afin de capter la chaleur et la lumière du soleil, et d'un jardinet d'une quinzaine de mètres carrés habituellement situé en face de la serre.

L'espace de vie est agréable, aménagé et utilisé selon les goûts des habitants. Volontairement, les bureaux sont protégés du soleil.

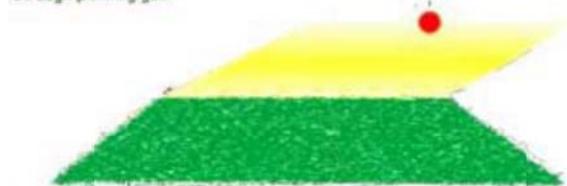
Un judicieux système de passerelles, jetées au-dessus des allées, permet aux résidents des étages supérieurs d'accéder plus facilement à leur logement et à leur mini jardin privatif. Des espaces réservés aux cyclistes et aux piétons ont été aménagés devant les logements ainsi qu'entre deux corps de bâtiments : les enfants peuvent y jouer en toute sécurité.

En juillet 2000, le projet BedZED est couronné par le Prix de l'IRCA (Institut Royal des Bâtisseurs et des Architectes) et reçoit une consécration en devenant modèle du programme de logement "eco-homes" (maisons écologiques) prévu par le gouvernement anglais, soit 1 million de logements sur 10 ans !

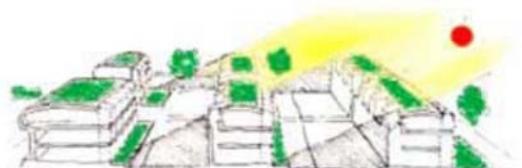
- **L'éco-conception en pratique**

À la fois simple et ambitieux, le dessein des pères du projet est de créer un quartier qui réduira de moitié son empreinte écologique. Pour y parvenir, il faut évaluer la surface totale requise qui permettra de produire les ressources utilisées, afin de répondre à la consommation d'énergie et de fournir l'espace nécessaire aux infrastructures (logements, routes...). Les partenaires souhaitent construire un quartier qui ne dégrade pas l'environnement, qui réemploie, recycle et consomme toutes les sources d'énergie générées (en unités de CO₂) et recourt au maximum aux ressources locales. Résultat : des transports limités, un développement économique local renforcé et une identité

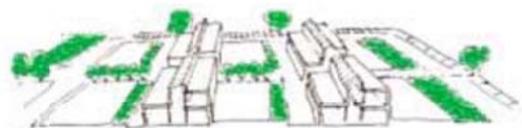
Funding carbon neutral urban infrastructure through planning gain



01 - A flat, brownfield site: Close to bus routes and a main line railway station



02 - Site sold with outline planning permission for the following residential use : 64 homes @ 3.5 hab rooms per home proposed on a 0.64 ha plot. Three storey housing @ 100 homes / ha, a car pool, and parking shared between workspace and commercial uses



03 - ZEDfactory team propose an additional 1,560m² net workspace on the same 0.64 ha plot. Density is 203 workspaces / ha @ 12m² / workspace, with car pool shared with housing



04 - Integrated live / work community: 100 homes and 203 workspaces / ha. With a shared car pool, parking and skygardens placed on workspace roofs enabling the densification of suburbia around public transport nodes without net loss of amenity

culturelle préservée, selon le schéma d'une boucle.

Pour réussir ce pari, les concepteurs de BedZED ont réalisé une gigantesque ACV (Analyse de Cycle de Vie) qui mesure l'impact environnemental de la vie d'un produit, depuis sa réalisation jusqu'à sa mise au rebut... ou son recyclage ("du berceau à la tombe"). Dans le cas de BedZED, l'ACV a été effectuée sur toute la vie d'un quartier, de la construction des logements aux différents besoins en ressources énergétiques, en passant par les transports, les activités professionnelles, la vie sociale et culturelle, la gestion des déchets, la gestion de l'eau...

Au final, cette rationalisation permet à BedZED de réduire de 50% son empreinte écologique. Le calcul de l'empreinte s'appuie sur un scénariotype appliquant des ratios moyens liés aux modes de vie et à l'usage des bâtiments.

Pour donner un ordre de grandeur, comparativement à des habitations classiques, le chauffage y est réduit de 90%, la consommation totale énergétique de 70% et le volume des déchets de 75%.

- **L'enjeu de la densité**

Le modèle architectural et urbanistique de BedZED a permis d'obtenir une densité de 105 logements et 200 bureaux par hectare (excepté la surface des terrains de sport), tout en respectant une hauteur de construction de 3 étages maximum.



La forte densité du centre du quartier -où 500 personnes habitent et travaillent par hectare- a été obtenue grâce à l'intégration architecturale des espaces d'habitation (façade sud des immeubles) et des espaces de travail (façades nord).

- **Les objectifs énergétiques**

- Réduire la consommation d'énergie de 60% par rapport à la demande domestique moyenne.
- Ne pas utiliser d'énergies fossiles.
- Réduire de 50% la consommation des énergies pour le transport.
- Réduire la demande de chauffage de 90%.
- Utiliser des énergies renouvelables.

- **Les objectifs environnementaux**

- Réduire la consommation d'eau de 30%.
- Réduire le volume des déchets et accroître le recyclage.
- Utiliser des matériaux de construction provenant pour moitié d'un rayon inférieur à 60 kilomètres.
- Développer la biodiversité des espaces naturels.

- **Acteurs et gouvernance**

Des partenaires engagés

Ils sont trois à avoir cru et porté de bout en bout le projet de BedZED avec, bien sûr, le soutien du conseil municipal de Sutton fortement engagé dans une démarche d'Agence 21 local :

- La Fondation Peabody, qui représente la plus grande institution caritative de Londres et dont l'activité est consacrée à l'aide au logement,
- L'association Bioregional Développement Group, agence environnementale très active,
- Le cabinet d'architectes Bill Dunster, spécialiste de la construction à zéro émissions.

Enfin, l'association WWF International a rejoint l'équipe dès les débuts et a soutenu le projet jusqu'à aujourd'hui. À son initiative, une structure franco-britannique a été créée pour importer en France l'approche de BedZED.

- **Le choix de la gouvernance**

Afin que l'ensemble des acteurs du quartier de

BedZED, à tous les niveaux, puissent s'approprier le projet, deux types d'organisation ont vu le jour :

- BedZEd Center est un lieu d'information Co-animé par Biorégional et le cabinet Bill Dunster.

Il a pour vocation de faire la promotion du quartier et de communiquer sur son concept d'élaboration (organisation de visites guidées du site, de séminaires, lieu d'expositions permanentes et thématiques).

- Les associations d'habitants ont, pour leur part, la responsabilité des activités d'animation du quartier, ainsi que la gestion de structures collectives (la crèche, par exemple) et de commerces (bars...).

- **Le choix de la gouvernance**

Afin que l'ensemble des acteurs du quartier de BedZED, à tous les niveaux, puissent s'appropriier le projet, deux types d'organisation ont vu le jour :

- BedZEd Center est un lieu d'information Co-animé par Bioregional et le cabinet Bill Dunster.

Il a pour vocation de faire la promotion du quartier et de communiquer sur son concept d'élaboration (organisation de visites guidées du site, de séminaires, lieu d'expositions permanentes et thématiques).

- Les associations d'habitants ont, pour leur part, la responsabilité des activités d'animation du quartier, ainsi que la gestion de structures collectives (la crèche, par exemple) et de commerces (bars...).

- **Les transports planifiés**

Un plan de déplacements écologique (Green Travel Plan) a été adopté afin de réduire l'impact environnemental des déplacements des résidents de BedZED. L'objectif est la diminution, dans les dix prochaines années, de 50% de la consommation de carburant des véhicules. La Fondation Peabody et Bioregional se sont engagées à l'intégrer comme obligation réglementaire dans les critères d'attribution du permis de construire.

Quatre points principaux structurent ce plan.

- **Réduire le besoin en déplacements**

- La mixité fonctionnelle du quartier permet aux résidents travaillant sur place de réduire les déplacements, puisque les bureaux et les différents services (café, garderie, pharmacie, centre médical) sont à proximité des habitations.
- Un service internet pour faire ses courses a été mis en place, en collaboration avec un supermarché local qui gère et coordonne les livraisons.

- **Offrir des solutions alternatives à l'utilisation du véhicule personnel**

- Des emplacements de parkings à vélos et des pistes cyclables sont prévus jusqu'à Sutton.
- Une politique du "piéton prioritaire" est favorisée notamment grâce à des chemins bien éclairés, accessibles aux personnes handicapées, et à des rues dotées de ralentisseurs.

- **Promouvoir les transports publics**

- Deux lignes de bus desservent le quartier.
- Les deux gares de Hackbridge et de Mitcham

Junction, proches de BedZED, proposent des liaisons directes pour Sutton et la gare de Victoria (Londres) ainsi qu'une liaison par la Tamise pour le nord de Londres.

- Un tramway au départ de Mitcham Junction assure la liaison avec Wimbledon.
- Au sujet des voitures électriques, BedZED ambitionne sous dix ans de produire suffisamment d'électricité avec ses toits photovoltaïques pour alimenter 40 véhicules électriques.

Actuellement, 3 voitures (GPL, électrique) sont à disposition des 35 habitants membres du club automobile.

- **Gérer rationnellement les parkings**

- Aucune place de parking n'est allouée spécifiquement à un logement, en raison de sa possible occupation, pendant la journée, alternativement par les résidents et les employés. Une cinquantaine de places de parking, louées à l'année, sont proposées aux quelque 250 résidents et à la centaine d'employés de bureaux.
- Pour les propriétaires de véhicules, les places de parking sont payantes : 132 €/an pour un véhicule essence ou diesel, 66 € pour du GPL et gratuité pour l'électrique (rechargeable gratuitement avec l'électricité des 777 m² de panneaux photovoltaïques).

Les tableaux suivants donnent une estimation approximative des coûts et des économies offertes par les différents moyens de déplacement utilisés à BedZED.

- **L'énergie maîtrisée**

Les objectifs par logement sont de réduire de

60% la consommation énergétique et de 90% la consommation de chauffage, par rapport à un logement traditionnel au Royaume-Uni.

- **Des techniques et systèmes innovants**

Plusieurs solutions de techniques de construction et de systèmes sont mises en œuvre à BedZED :

- Grâce à un système de super-isolation des toitures, des murs et des planchers les pertes

de chaleur sont drastiquement réduites. Ainsi, l'énergie calorifique provenant du soleil, de l'éclairage, de l'eau chaude et des activités quotidiennes (comme la cuisine) maintient le logement à une température agréable. L'épaisseur des murs (30 cm) protège des trop fortes chaleurs estivales excessives et retient la chaleur en hiver.

- Les fenêtres disposent d'un triple vitrage. Un échangeur de chaleur dans le système de ventilation naturelle permet de récupérer 50 à 70% des calories provenant de l'air vicié évacué.
- Les cuisines sont toutes équipées d'électroménager à forte économie d'énergie et d'ampoules

basse-consommation ; ainsi, même si une ampoule est allumée dans chaque pièce, la consommation totale d'électricité dans une habitation est de 120 W maximum. Par ailleurs, les compteurs étant installés dans la cuisine, il est aisé de surveiller la consommation.

- **Le recours aux énergies renouvelables**

- L'énergie solaire est captée au maximum sur les façades sud des logements, via de grandes baies vitrées qui font office de serres. Pas moins de 777m² de panneaux solaires photovoltaïques (toiture du local abritant la cogénération, allèges de certaines baies vitrées...) complètent la production d'électricité et permettent également de recharger les batteries des 40 véhicules électriques de la société de location installée sur le site pour les seuls besoins des habitants du quartier.

Ces panneaux produiront en pointe jusqu'à 109 kW. Ils ont été financés, pour partie, par le programme Thermie de l'Union européenne.

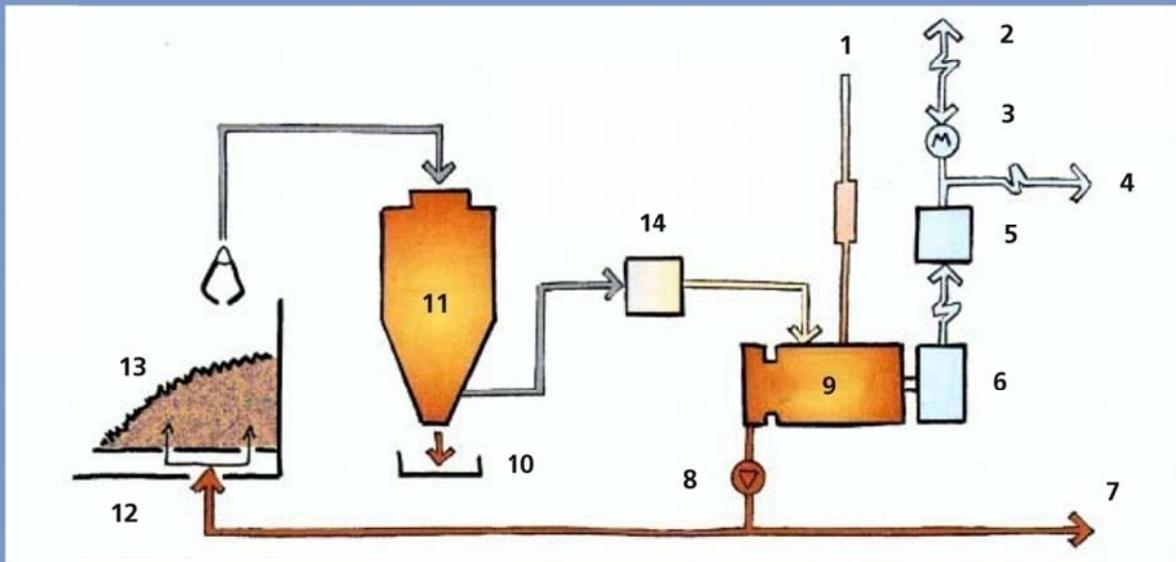
- Un système de cogénération assure le chauffage de BedZED. Cette unité fonctionne par combustion de copeaux de bois, à raison de 850 tonnes par an. Elle est également dimensionnée pour produire toute l'électricité nécessaire à la vie de

BedZED, soit 135 kW. L'excédent est exporté sur le réseau national. Les pics de consommation sont couverts par ce raccordement au réseau.

L'unité de cogénération produit également la chaleur de l'eau chaude sanitaire et la distribue à travers des canalisations bien isolées. L'eau arrive dans des ballons positionnés au centre des habitations et des bureaux pour leur faire bénéficier d'un apport connexe de chaleur. La capacité de l'unité de cogénération, actuellement de 726 000 kWh d'électricité par an, devrait rejeter 326 tonnes de CO₂ annuelles. Mais, la production provenant d'énergies renouvelables, l'unité fait économiser en définitive 326 tonnes de CO₂ à la production électrique nationale.

Unité de co-génération électricité et chaleur (biomasse) BedZED

(source : G.I.R. 89)



- 1 - Conduit de cheminée.
- 2 - Réseau électrique.
- 3 - Compteurs (entrée/sortie).
- 4 - Electricité.
- 5 - Unité de déconnexion automatique.
- 6 - Alternateur.
- 7 - Chaleur pour l'eau chaude sanitaire.
- 8 - Unité de production chaleur.
- 9 - Unité de production électricité.
- 10 - Charbon de bois.
- 11 - Unité de gazéification.
- 12 - Séchage.
- 13 - Copeaux de bois.
- 14 - Nettoyage bois gaz multi étages



FIG IV.3 : Unité de cogénération électricité et chaleur de Bedzed. (Source : G.I.R 89)

Un système de cheminées, fonctionnant avec la seule énergie du vent, assure la ventilation des logements et garantit ainsi un bon renouvellement de l'air intérieur. L'air qui sort de ces bâtiments à isolation thermique renforcée chauffe celui qui entre -avec une récupération de 50 à 70% des calories provenant de l'air vicié évacué grâce à un échangeur de chaleur intégré. Le haut des cheminées, en forme de capuchons abat-vent très colorés, symbolise le projet BedZED.



- **L'eau récupérée et traitée**

Pour parvenir à réduire de 50% -par rapport à la moyenne nationale- la consommation d'eau par personne à BedZED (76 l/ jour à BedZED contre

150 l/jour), plusieurs solutions ont été retenues et donnent des résultats.

- Le pré-équipement d'appareils à faible consommation (machines à laver de classe énergétique A consommant en moyenne 39 litres d'eau, contre 100 litres pour les appareils traditionnels).
- L'installation de baignoires à plus faible contenance et l'utilisation de réducteurs de pression. Ces derniers permettent de réduire de 11m³ par an et par habitant la consommation d'eau pour les douches.
- La pose de chasses d'eau à double débit -2 et 4 litres- permettant un gain de 11 000 litres par an et par habitant.
- L'utilisation maximale de l'eau de pluie : il est prévu que 18% de la consommation quotidienne de BedZED provienne de l'utilisation de l'eau de pluie, de l'eau recyclée, stockées dans d'immenses cuves placées sous les fondations. Cette eau sert à alimenter les chasses d'eau et à arroser les jardins.
- L'incorporation de graviers dans le revêtement de la surface des parkings, afin de minimiser le ruissellement des eaux. Les eaux d'écoulement des toits, des rues et des trottoirs sont drainées par une rigole spécialement conçue pour une parfaite intégration dans l'environnement.
- La distribution à tous les résidents d'un guide contenant des conseils pour réduire sa consommation d'eau.

Le traitement des eaux usées de BedZED est réalisé par sa propre station d'épuration appelée "Living Machine" (Green Water Treatment Plant). Le système de traitement biologique (boues activées) consiste à extraire des nutriments pour l'amendement des sols et à traiter les eaux à un niveau qui permet de les réutiliser une fois traitées (traitement UV) pour l'alimentation des chasses d'eau en complément de l'eau de pluie. Silencieuse et inodore, la station d'épuration est bien intégrée dans le paysage.

Système de récupération des eaux de pluie et de recyclage des eaux usées pour l'irrigation et l'alimentation des chasses d'eau - Système de ventilation naturelle

- 1 - Ventilation fonctionnant avec le vent et récupérant la chaleur.
- 2 - Panneaux photovoltaïques pour le chargement des véhicules électriques.
- 3 - Éclairage et appareils ménagers basse consommation.
- 4 - Unité de production (chaleur, électricité).
- 5 - Eau chaude.
- 6 - Électricité.
- 7 - Stockage de l'eau de pluie.
- 8 - Fosse septique.
- 9 - Eaux usées traitées.
- 10 - Chasse d'eau des WC à basse consommation.
- 11 - Câble, Internet, Telecom.
- 12 - Récupération des eaux de pluie.

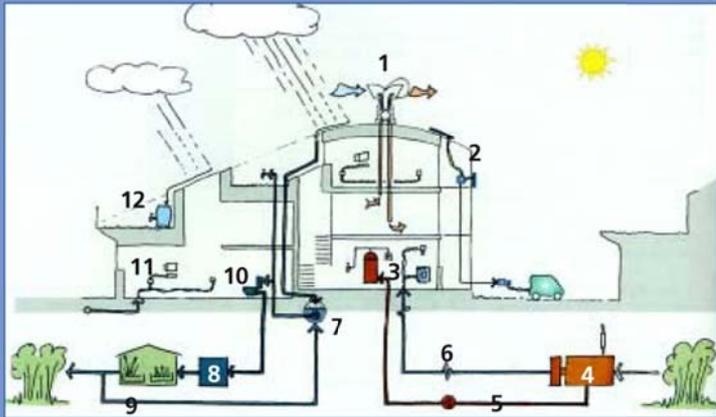


FIG IV.4 : Système de récupération des eaux de pluie de BedZED. (Source : G.I.R 89)

- **Des déchets mieux gérés**

Afin d'encourager la population à adopter les bons réflexes de tri des déchets, chaque appartement est équipé de bacs à 4 compartiments : verre, plastique, emballage et déchets biodégradables, intégrés sous l'évier.

Pour ces mêmes familles de déchets, des aires d'apport volontaire sont implantées à différents endroits du quartier.



Dans l'objectif de compléter les équipements de recyclage existants, un dispositif de compostage des déchets organiques, sur place, est proposé dans le cadre des actions écocitoyennes "green life style Project".

- **Les matériaux locaux privilégiés**

Dans la mesure du possible, des matériaux naturels, recyclés, récupérés et réutilisés ont été choisis pour la construction du quartier.

L'approvisionnement de ces matériaux et produits doit également s'effectuer, autant que faire se peut, dans un rayon maximum de 60 Km, afin de réduire la pollution et les impacts liés au transport et de favoriser l'économie locale.

- **Les matériaux naturels**

Choix des bois provenant des forêts locales, durablement gérées et/ou certifiées Forest

Stewardship Council (FSC). Ainsi, le chêne est utilisé pour le bardage des murs extérieurs. Aucun matériau employé ne contient de formaldéhyde, pour éviter les risques d'allergie des occupants.

- **Les matériaux récupérés** : portes, menuiseries intérieures, poutres métalliques, mâts d'échafaudage (pour faire des rampes et des balustrades), bordures de trottoir et dalles de pierre...

- **Les matériaux recyclés utilisés** : plastique pour les portes des meubles de cuisine et des plans de travail, granulats concassés pour la sous-couche des routes.



Une forte proportion des matériaux les

plus lourds (briques, parpaings, 50% du béton, 80% des bois et toutes les plaques de plâtre) provient de fabrications locales. Cependant, certains matériaux ou équipements ne sont pas disponibles auprès des fournisseurs locaux, ni même à l'intérieur des frontières britanniques. Ainsi, pour le triple vitrage à l'argon, il n'existait pas à l'époque, en Grande-Bretagne, de distributeur qui puisse offrir les volumes nécessaires et respecter les spécifications techniques demandées à un prix compétitif. Ces vitrages ont donc été importés du Danemark.

Evaluation globale

Le concept BedZED s'est développé comme un produit "témoin" de logement-bureau intégré -ZED model-, disposant de ses propres fournisseurs et techniques environnementales chiffrées et d'une performance qui puisse être planifiée et testée.

Lors de l'élaboration d'un nouveau programme de logements, la performance environnementale peut donc se transformer en argument marketing, sous la forme de "valeur ajoutée" par rapport à des prestations ou services de base.

Le modèle BedZED est en train de s'exporter, notamment en Europe du sud (Portugal) et en France (agglomération lyonnaise).

Dans le cadre du suivi de l'empreinte écologique, les indicateurs, présentés ci-dessous, ont été identifiés et sont renseignés par Biorégional.

L'évaluation du modèle BedZED est menée à travers une batterie d'indicateurs de performance de durabilité :

Indicateurs pour l'évaluation des thématiques

Ces deux indicateurs permettent de contrôler si l'efficacité énergétique n'est pas atteinte au détriment du confort).

Indicateurs Énergie	
Émissions de CO ₂ - kg/m ² ⁽¹⁾	0
Puissance électrique installée en énergies renouvelables (ex : éolienne, bois, solaire, photovoltaïque)	47 W/m ² en pointe
Puissance de co-combustion par m ² (a) énergie fossile (b) combustibles renouvelables	21 W/m ² thermique 14 W/m ² électrique
Puissance installée en chauffage et eau chaude : (a) combustible fossile (b) électrique (indique aussi le niveau d'isolation et d'étanchéité)	0 0
Puissance des systèmes d'éclairage	5 W/m ²
Puissance des systèmes mécaniques de refroidissement dans les lieux de travail ou d'habitation	0
Puissance installée des pompes, ventilateurs	0,6 W/m ²
Compteurs énergétiques accessibles et visibles	Oui
Design intégrant des cibles énergétiques	Oui
Surface de fenêtres exposées au sud	0,08 m ² vitrés par m ² de surface habitable
Surface de fenêtres exposées à la lumière du jour	0,16 m ² vitrés par m ² de surface habitable
Nombre d'heures par an pendant lesquelles la température des pièces est supérieure au pic de température estivale*	0
Efficacité de la ventilation par m ² (8 l /seconde / personne)*	0,33 litre d'air frais (moyenne)
Nombre d'heures par an pendant lesquelles la température des pièces est supérieure aux pics de température estivale*	0
Efficacité de la ventilation par m ² (8 l / seconde / personne)*	0,33 litre d'air frais (moyenne)

Indicateurs Eau	
Consommation d'eau par personne ⁽¹⁾	
Compteurs d'eau accessibles et visibles	Oui
Réducteurs de pression sur les robinets d'eau	Oui
Capacité variable des chasses d'eau	3/5 litres
Eau chaude sanitaire à pression égale dans les canalisations	Oui
Fourniture de matériels à faible consommation d'eau	Oui
Détection des fuites d'eau	Oui
Récupération des eaux de pluie et de ruissellement pour l'irrigation	Oui
Recyclage des eaux de pluie pour usage domestique	Oui
Recyclage des eaux de ruissellement pour usage domestique	Oui
Traitement sur site des eaux usées	Oui
Atténuation des eaux de ruissellement (étang tampon, aménagement paysager...)	Oui
Traitement sur site des eaux usées et des eaux de surface polluées	Oui

⁽¹⁾ Cet indicateur oblige à poser des hypothèses et est dépendant du comportement des habitants. Les indicateurs suivants sont plus facilement identifiables dans l'aménagement.

Indicateurs Transport	
Espace à vélo couvert par habitation	1,42 m ²
Nombre de bornes de chargement pour les véhicules électriques	26

Indicateurs Matériaux	
Ratio de matériaux recyclés ou récupérés sur les matériaux neufs pour la construction	Objectif 50%
Ratio de bois de charpente neuf certifiés et labellisés (FSC)	Objectif 100%
Energie incorporée dans les matériaux de construction par hectare de surface de construction	Données disponibles après la phase de construction
Poids des matériaux de construction provenant de localisations situées à moins de 60 km	Données disponibles après la phase de construction
Tri sélectif des déchets ménagers : mise à disposition de poubelles (2 à 4 bacs dans les cuisines)	Objectif de 60% de recyclage des déchets ménagers

Indicateurs de situation du site	
Pourcentage de la surface du site anciennement utilisée par des bâtiments ou l'industrie	100% du site anciennement utilisé par station d'épuration
Distance pour aller à pied à la gare	0,7 km - facilement praticable pour les piétons
Nombre de lignes de bus accessibles à moins de 100 m des limites du quartier	2
Distance à pied pour aller à l'hypermarché	3 km
Distance à pied pour aller chez le médecin ou dans un centre médical	100 m
Distance à pied pour aller à la crèche	Implantation d'une crèche sur le site
Distance à pied pour aller au café ou au pub	Implantation d'un café sur le site
Distance à pied pour aller à l'école, au collège et au lycée (respectivement)	0,6 km et 2 km
Possibilité de cultiver un potager à moins de 150 m de sa résidence	Oui - éco-parc et toits végétalisés

FIG IV.5 : Evaluation globale de l'écoquartier Bedzed. (Source : G.I.R 89)

IV-6-Conclusion :

Face à la forte urbanisation des villes, les quartiers subissent et souffrent des problèmes sociaux, environnementaux et urbains causées par le développement et la modernisation des villes qui sont au cœur d'un débat profond entre la nécessité de se moderniser qui n'est pas sans conséquence sur l'environnements. De nos jours la gestion des quartiers est devenue une vraie problématique, le gaspillage, la consommation énergétique croissante et la pollution sont les principaux maux.

Aujourd'hui fort des recherches et expérimentations étrangères et contrairement aux idées reçues, le quartier durable est accessible dès maintenant, techniquement et financièrement. Il est primordial de faire porter les efforts sur la rénovation urbaine. C'est là que se trouve l'essentiel du potentiel d'économie. La consommation énergétique moyenne de ces bâtiments est de plus de 300 kWh/m²/an, contre de 80 à 100 kWh/m²/an dans le neuf, alors que l'objectif est de 50 kWh/m²/an. Les collectivités auraient ainsi des priorités ambitieuses mais claires à inscrire dans leurs Agenda 21.

Au-delà des aspects techniques et des objectifs environnementaux, le quartier durable est une nouvelle manière d'aménager la ville, notamment en associant les populations les plus défavorisées, qui courent un réel danger face à la raréfaction des ressources. Animé par un désir d'une société plus équilibrée, c'est un processus qui cherche à renouveler les usages domestiques, à placer l'habitant au cœur de son fonctionnement, en trouvant un nouvel équilibre entre les espaces et les êtres vivants. Ainsi déterminé par les pratiques internes et donc en constante évolution, le quartier durable est en mouvement. Il représente aujourd'hui la ville idéale et rêvée, dont nous avons les plans et qui reste à construire.

L'écoquartier ou le quartier durable n'est pas une invention ou un modèle qu'on importe, mais une conscience citoyenne qui mène à une réflexion locale pour améliorer la qualité de vie citadine qui met l'habitant au cœur de cette démarche, en l'impliquant dans le processus d'aménagement, et lui permettre ainsi d'adopter des modes de vie responsables.

« Pour savoir si un quartier est réussi, il faut sentir s'il vit et pour cela regarder les usages – on apprend d'ailleurs plus en observant les détournements d'usages, tout ce que les habitants vont inventer pour mieux coller à leurs besoins et leurs envies. Un quartier pourra durer dans le temps s'il a une âme. Les concepteurs doivent laisser assez d'espace à la créativité humaine, et cette énergie-là, on ne peut pas la commander ni l'imposer »⁵⁰.

⁵⁰ - **José Palma**, professeur à l'Université de Lisbonne.

CHAPITRE V

ANALYSE ET INVESTIGATION

INTRODUCTION :

La première partie de ce chapitre sera une introduction en vue de cerner tous les éléments susceptibles de nous aider à comprendre notre sujet.

On parlera de certains concepts de façon purement littéraire appuyés cependant sur des travaux et des recherches menés par des chercheurs partout dans le monde. Mais la meilleure méthode pour vérifier un des aspects de notre recherche et d'en vérifier les hypothèses, est sûrement le recours à l'analyse.

Pour ce cas, et en ce qui concerne l'amélioration du confort de vie urbaine, cette approche est plus avantageuse que la méthode théorique qui repose sur les similitudes, les comparaisons et la quantification des problèmes qui pourront être provoqués dans les mêmes circonstances.

L'investigation fournit un outil opérationnel et pratique qui permet d'acquérir des résultats observables et proches de la réalité, sans se perdre dans les illusions et les prévisions.

Cet outil fut utilisé dans la deuxième partie dans le but de consolider nos hypothèses, et une analyse fut menée sur la ville de Sétif, et plus exactement dans la cité des 600 logements (cité du 8 mai 45) .

Ce choix nous a semblé judicieux car c'est certainement un des quartiers les plus aboutis dans cette ville.

Pour se mettre dans le contexte urbain, social et climatique de cette recherche, une analyse de la ville fut avancée, pour ensuite procéder à une analyse à l'échelle du quartier.

Des données climatiques ont été utilisées telles que, la température de l'air, l'humidité et la vitesse des vents. Ces données venant de la station météo.

Viendra ensuite consolider notre analyse, une simulation effectuée à l'aide du logiciel Envi-met largement utilisé dans ce genre d'études.

Plusieurs scénarios d'aménagements, en adaptant les recommandations du concept d'écoquartier que nous avons analysé et synthétisé lors de nos recherches.

Les résultats obtenus à partir de cette simulation seront, à leur tour, comparés entre eux, et avec les résultats des mesures brutes du site (toujours à l'aide du logiciel Envi-met).

En fin de chapitre nous aurons des résultats opérationnels et concrets qui pourront faire l'objet de recommandations et de solutions pour des quartiers déjà existants qui souffrent d'une multitude de problèmes ou lors de créations de nouveaux quartiers.

V-1- Présentation de la ville de Sétif :

La Wilaya de Sétif se situe au Sud-est par rapport à la capitale du pays. Elle est desservie dans le sens Ouest-Est par la route Nationale N° :05 (largement supplantée aujourd'hui par l'autoroute Est-Ouest) et Nord-Sud par la route nationale N° 09.

Géographiquement, elle est située entre 36°50' et 35° de latitude Nord et entre 5° de longitude Ouest et 6° de longitude Est.

Le chef-lieu de la wilaya ayant pour coordonnées 36°11'N pour la latitude et 5°24' E pour la longitude, et s'élevant à une hauteur de 1100m.

La Wilaya de Sétif est limitée :

- Au nord, par les Wilayas de Bejaia et Jijel.
- A l'Est, par la Wilaya de Mila.
- Au Sud, par les Wilayas de Batna et M'sila.
- A l'Ouest, par la Wilaya de Bordj Bou-Arredj.

La Wilaya s'étend sur une superficie de 6.504 Km² soit 0,27 % du territoire National.



FIG V.1 : Situation géographique de la ville de Sétif.

(Source : Encarta, 2006)

V-2- Les différents paramètres climatiques :

V-2-1- La température :

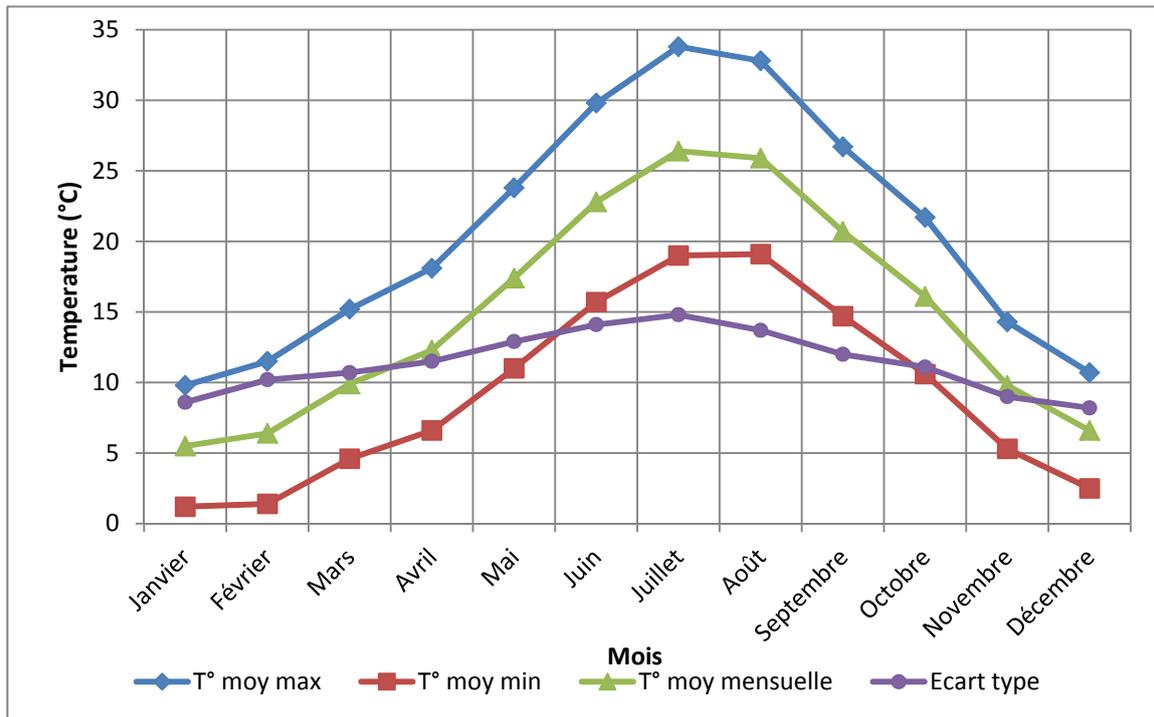


FIG V.2 : Données descriptives des températures moyennes mensuelles en °C à Sétif, Période (1990 - 2000). (Source : auteur)

V-2-2- L'humidité relative :

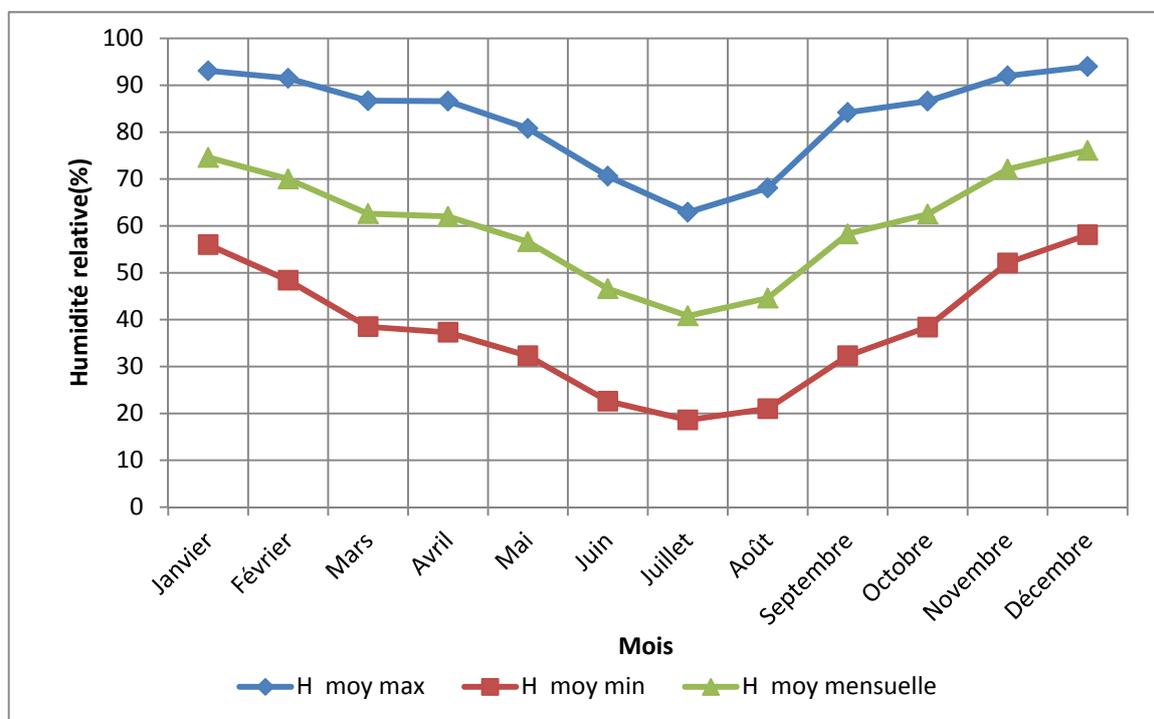


FIG V.3 : Données descriptives de l'humidité relative en (%) de ville de Sétif. Période 1995-2005. (Source : auteur)

V-2-3- La vitesse des vents :

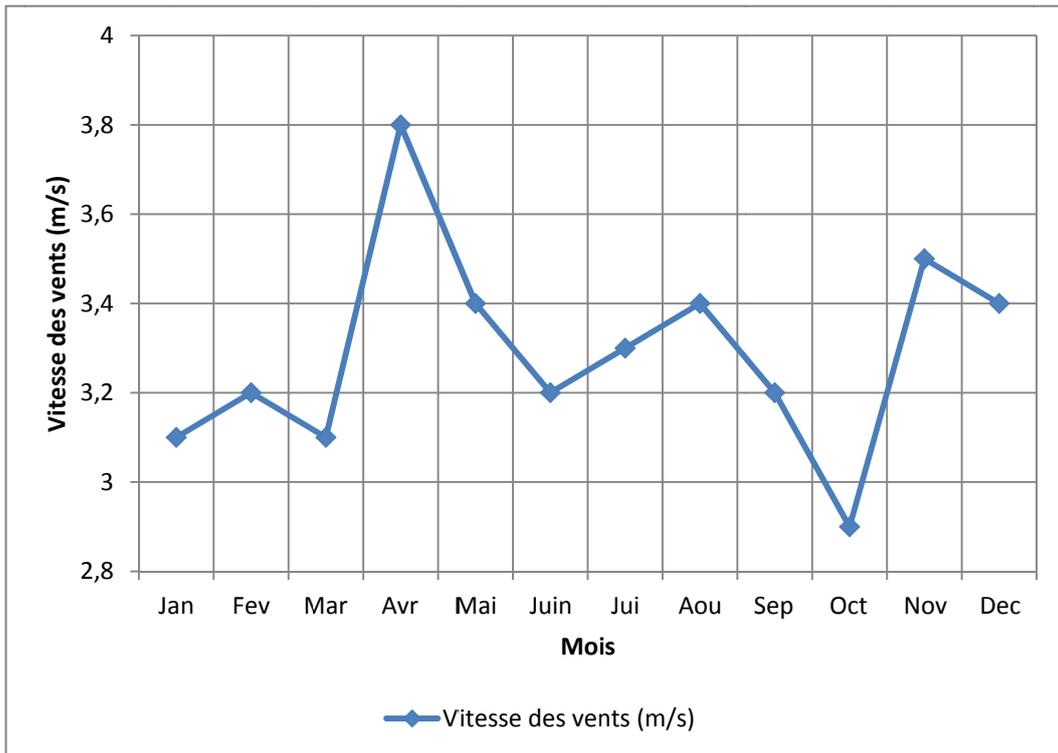


FIG V.4 : Moyenne mensuelle des vitesses de vent en (m/s) à Sétif entre 1995-2005.
(Source : auteur)

V-2-4- Les précipitation :

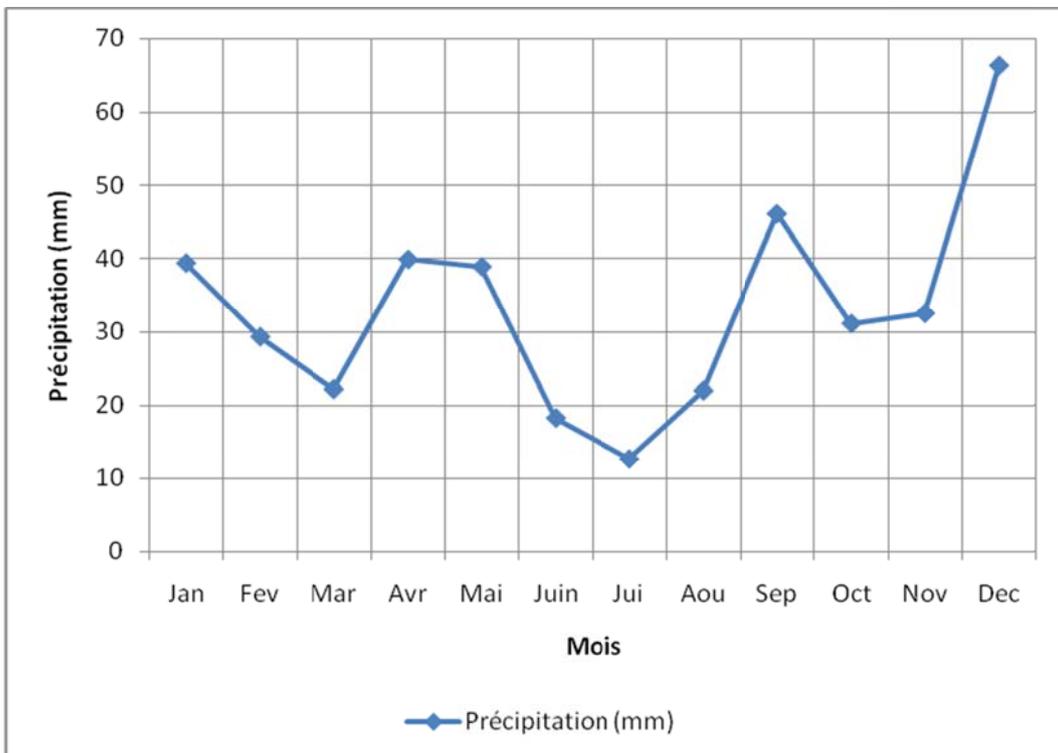


FIG V.5 : Précipitation annuelle entre 1995-2005 à Sétif. (Source : auteur)

V-2-5- L'insolation :

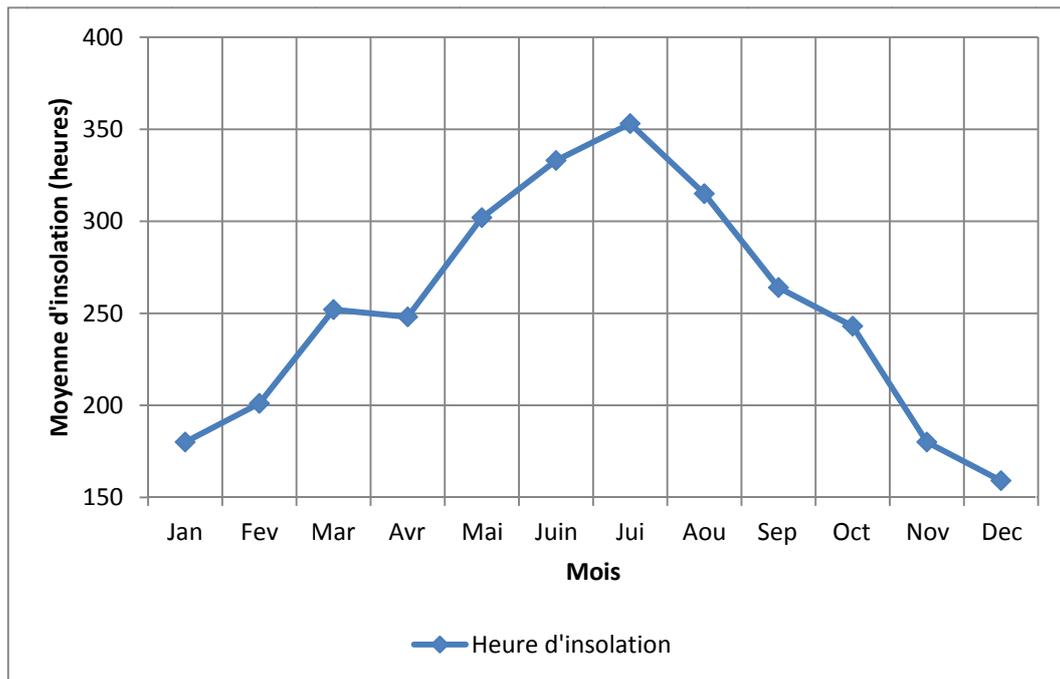


FIG V.6 : Moyenne mensuelle de l'insolation en heure à Sétif entre 1995-2005. (Source : auteur)

V-2-6- L'irradiation globale :

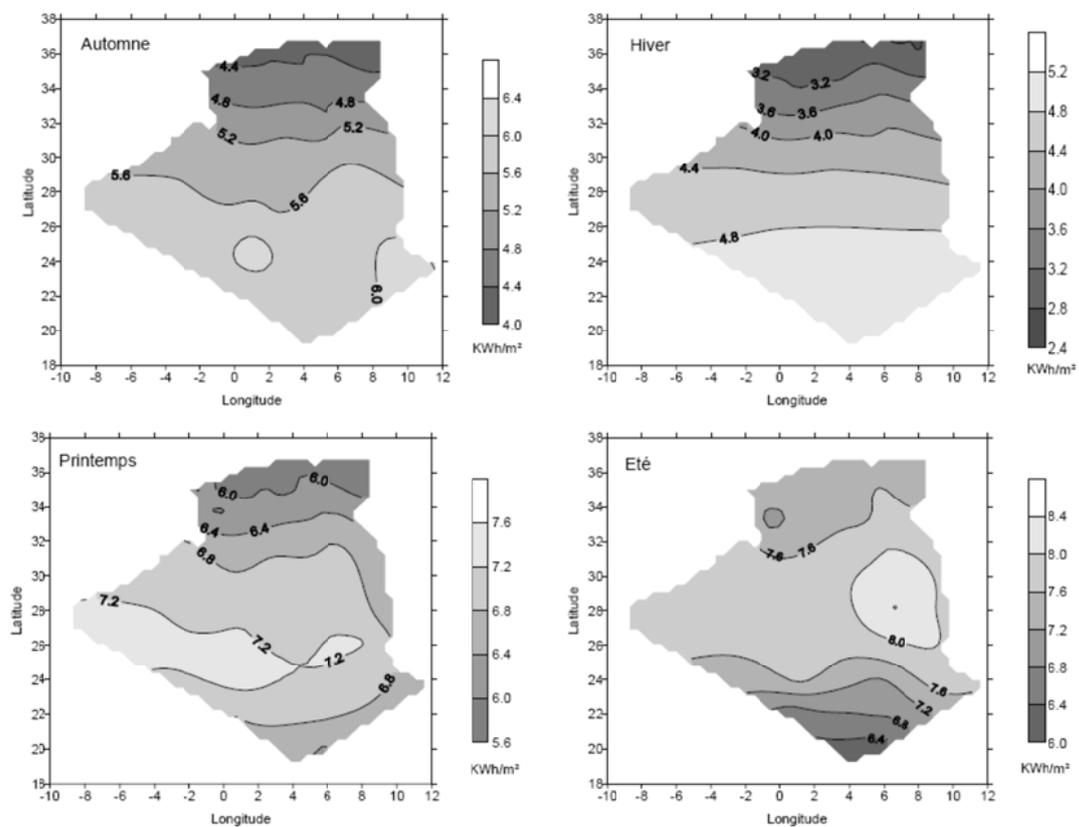


FIG V.7 : Cartographie de l'irradiation globale simulée par ciel moyen pour les quatre saisons.

(Source : Atlas solaire de l'Algérie, 1985)

V-2-7- Calcul de l'indice d'aridité de MARTONE :

$$I_m = P / (T + 10)$$

I_m: indice d'aridité.

P : précipitations annuelles.

T : température moyenne annuelle.

$$I_m = 398.9 / (15 + 10) = 15.96$$

La lecture caractéristique de cet indice se fait de la manière suivante

Lorsque :

$I_m < 05$	climat hyper aride.
$05 < I_m < 10$	climat aride.
$10 < I_m < 20$	climat semi-aride.
$20 < I_m < 30$	climat semi humide.
$30 < I_m < 55$	climat humide.

$$I_m = 15.96 \quad \text{donc} \quad 10 < I_m < 20$$

Nous pouvons dire que le climat de la ville de Sétif est un climat **semi-aride**.

Donc le climat de Sétif à travers les données est un climat semi-aride.

Notamment pour créer des conditions de confort, surtout liées à la distribution de la chaleur et aux risques de surchauffes en été et de froid en hiver, on doit insister sur les éléments suivant :

- Hautes intensités des radiations solaires.
- Température d'air diurne élevée.
- Humidité et précipitation moyenne.

Donc les actions à entreprendre sont :

- Des apports de chaleur pour les périodes froides.
- Une protection du rayonnement solaire pour éviter les surchauffes surtout en été.

V-2-8-Quotient pluviométrique d'EMBERGER

Il permet de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude.

En abscisse la moyenne des minima du mois le plus froid ; pour Sétif elle est de **1.2°C**.

En ordonnées le quotient pluviométrique (**Q2**) d'EMBERGER;

Nous avons utilisé la formule de STEWART (1969) adapté pour l'Algérie, qui se présente comme suit :

$$Q2 = 3.43 P / M - m$$

P : pluviométrie moyenne annuelle (en mm).

M: moyenne des maxima du mois le plus chaud.

m : moyenne des minima du mois le plus froid.

L'indice **Q2** calculé par cette formule est égal à **22.8**.

Le climagramme considère qu'une région est d'autant plus sèche lorsque le quotient est plus petit.

L'emplacement de cet indice sur le climagramme d'EMBERGER, nous a permis de situer Sétif dans l'étage bioclimatique Semi-aride à hivers frais.

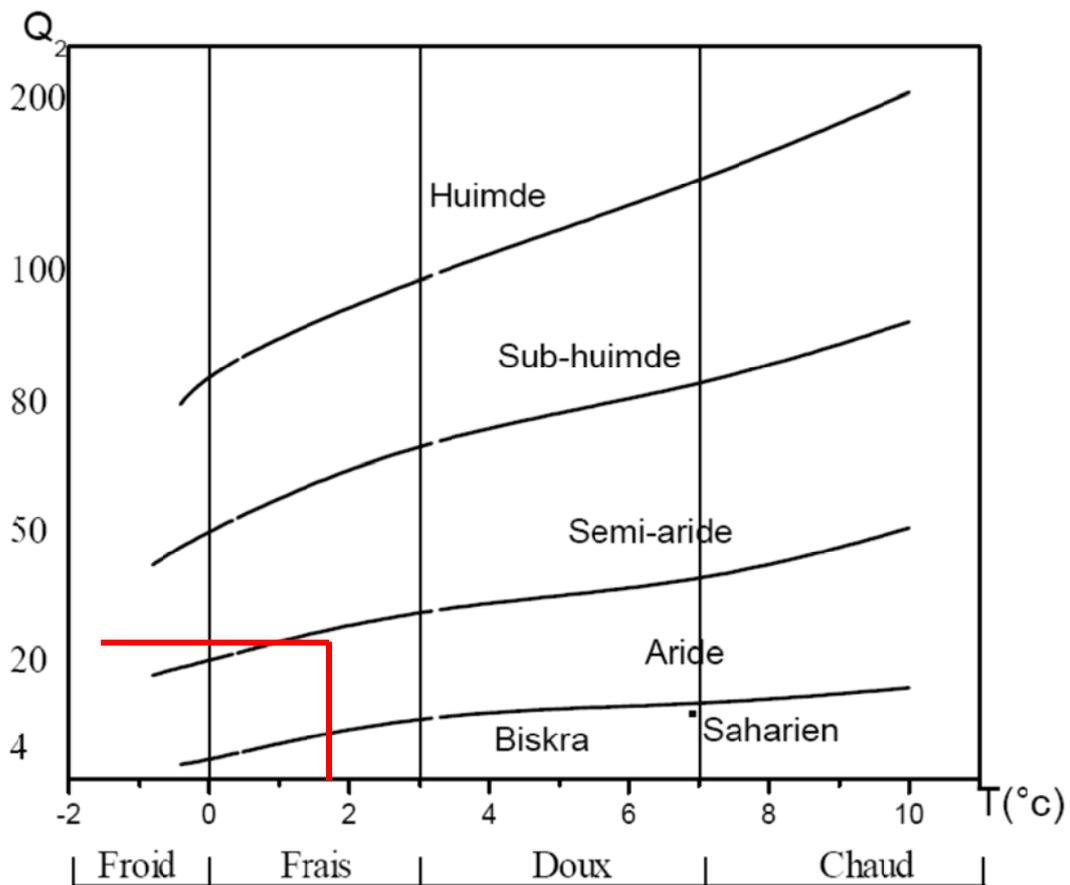


FIG V.8 : Climagramme d'EMBERGER de la région de Sétif.

(Source : <http://www.fao.org>)

V-2-9- Conclusion :

Le climat de la ville de SETIF peut être identifié selon des aspects qualitatifs mais peut être apprécié grâce à des données quantitatives, à l'orientation de la construction, aux différents facteurs influents sur son climat.

- La région de Sétif (Hauts plateaux) a un climat continental semi-aride.
- Elle se caractérise par un volume important de précipitations pendant les saisons pluviales
- La belle saison chaude, ne connaît, par contre, que de rares pluies, et des températures qui

sont excessives en pleine saison estivale entre Juin et Aout avec des variations mensuelles de 22.8°C à 26.4°C.

- Les pluies se manifestent essentiellement en automne et en hiver.
- La précipitation annuelle moyenne de 398,9 mm fait de cette wilaya l'une des régions moyennement arrosées du pays.

D'après cette analyse il se révèle que le climat de Sétif est :

- Peu humide et froid durant la saison hivernale, chaud et sec en été avec des températures élevées et des températures diurnes faibles en été.

V-3-Motivation du choix du site :

Le choix du site pour notre étude porte sur l'une des cités les plus importantes et les mieux connues de la ville de Sétif.

Construite et habitée à la fin des années 70, par une population mixte, la cité du 8 mai 45 (600 logements) est implantée sur un site très important, tant par sa situation que par son urbanisation.

Avec une ambition urbaine intéressante, la cité se caractérise par son architecture fonctionnelle et rationnelle, et une occupation spatiale offrant de multiples aménagements ou possibilités d'aménagement.

La mixité fonctionnelle représente aussi un des points forts de cette cité.

On y trouve un bon nombre de commerces de proximité ainsi que d'importants équipements, nécessaires à la vie quotidienne des habitants.

Ce choix est le résultat d'un simple constat qui nous a amené à penser que cette cité est l'une des réussites urbaines que la ville de Sétif ait connues. Alors on se doit de réfléchir à la préservation de sa richesse urbaine et architecturale.

De par sa situation et son intégration dans le tissu urbain de la ville, la cité ne devrait pas subir d'urbanisation à outrance. Surtout que cette cité pourrait être un laboratoire de recherches urbaines, puisque elle offre un espace riche de sa diversité.

Une expérimentation du site devrait nous révéler différentes façons d'aménager l'espace pour améliorer la qualité de vie des habitants.

Aussi faut-il rappeler que la cité des 600 logements a toujours été une cité pilote.

Pour rappel, les grandes opérations d'amélioration urbaine ont souvent été pratiquées sur ce site.

C'est une sorte de cité cobaye à toute nouvelle initiative d'aménagement.

Ceci n'est pas le fruit du hasard. Bien au contraire c'est le résultat d'une analyse pertinente du potentiel que peut avoir cette cité.

V-4-Présentation de la cité des 600 logements :



FIG V.9 : situation du site (source Google earth)

La cité du 8 mai 1945 (dite 600 logt) a vu le jour fin des années 70.

Située à l'entrée nord de la ville (route de Bejaïa), bordée au nord par le nouveau boulevard des entrepreneurs, à l'ouest l'avenue de l'ALN, au sud par le parc d'attraction, enfin à l'est par la cité de la mutuelle et la cité militaire.

Le site a la particularité d'être complètement ceinturé par un périphérique de doubles voies qui lui assure une bonne desserte. En même temps les accès à la cité restent assez restreints : on n'en décompte que trois (03) entrées véhicules.

Elle reste néanmoins complètement ouverte aux piétons.

Par ailleurs, la cité compte un nombre important d'équipements, installés dans sa

périphérie au fur et à mesure des extensions récentes de la ville, et dont un bon nombre sont des équipements de proximité. Leur usage reste essentiellement destiné aux habitants de la cité et de ceux de certaines cités voisines (la mutuelle, la cité militaire, les habitats promotionnels limitrophes ...).

V 5- les avantages du site :

1°/ L'emplacement de la cité dans la ville : elle fait partie d'un tissu ancien, à quelque minutes du centre-ville.

2°/ Elle a une position stratégique dans la ville, jouissant de sa proximité des plus importants équipements et services.

3°/ Son urbanisme et architecture lui permettent de garder son aspect résidentiel malgré sa proximité à un grand nombre d'équipements qui peuvent induire une fréquentation deux fois plus importantes en journée.

4°/ Plusieurs bâtiments ne se composent que de logements (surtout ceux disposés au cœur de la cité) ce qui diminue la fréquentation extérieure particulièrement celle des véhicules. Un avantage qui permet aux logements de profiter d'un cadre de vie calme et plus sécurisé, malgré l'installation de certains services (médecin, dentiste, ...).

5°/ Grâce à sa conception et son aménagement spatial, la cité jouit de plusieurs espaces qui peuvent être utilisés au profit des habitants.

6°/ La cité se trouve à l'intérieur d'un axe routier à double voie qui lui assure d'un côté une bonne desserte et d'un autre côté elle profite un peu de l'éloignement des constructions limitrophes (en particulier du côté sud, ouest et sud-ouest). Cela permet des vues dégagées et offre un panorama intéressant pour une bonne partie des logements.

7°/ L'existence d'une diversité de la structure du tissu au sein de la cité, offrant ainsi des zones avec de la végétation et d'autres espaces de jeux et de détente.

8°/ La proximité des commerces en périphérie, et l'existence au sein même de la cité de certains équipements de proximité (école, lycée, mosquée ...).

9°/ L'existence d'une grande surface pouvant accueillir une végétation assez importante, malgré l'occupation des véhicules d'une grande partie des espaces.

V-6-L'analyse :

L'objectif de cette analyse est :

- D'identifier les caractères fondamentaux d'un territoire donné en terme de paysage, d'urbanisme et d'architecture ;
- De mettre en évidence les pièces constitutives de ce territoire (ou les contenus de ce territoire) ;
- De mettre en évidence les points forts à valoriser et les problèmes à corriger (diagnostic) ;
- De définir les enjeux de l'amélioration urbaine ;
- De conclure sur les premières orientations à envisager (urbaines et écologiques)

V-6-1-L'analyse urbaine :

Il s'agit de définir le site en utilisant les outils d'analyse urbaine pour mieux comprendre ce tissu urbain, puis en les mettant en chiffres, pour ressortir avec des indicateurs urbains qui vont nous être utiles à l'analyse de notre site d'intervention.

- **Analyse statistique : la cité en chiffre :**

En s'appuyant sur les recherches menées sur le terrain et en se référant à des indicateurs urbains issus d'études sur la ville de Sétif, nous avons tenté de mettre la cité en chiffres. Ce qui va nous permettre de réaliser des études comparatives avec d'autres site références, et ainsi de ressortir avec des recommandations d'aménagement qui vont dans le sens du développement durable et des écoquartiers, faut-il rappeler que l'une des recommandations du développement durable pour les villes moyennant les 200 000 habitants est d'en avoir au moins un écoquartier comme cité de référence.

La cité des 600 logements (8 mai 1945) est composée de bâtiments de logements collectifs avec une architecture répétitive. Les immeubles se différencient par leur hauteur (entre 3 et 5 niveaux) et leur superficie (de 75 à 100 m²).

Alors que près de 93% des logements sont occupés et utilisés comme résidences principales, 5% des habitations sont reconverties en services dont la plupart sont des professions libérales (22 médecins, 3 dentistes, 2 notaires, 3 ingénieur/architectes, et 2 crèches...).

A cela s'ajoutent des commerces de proximité occupant près de 5%, (33 locaux de 50 m² environ) dont la totalité ou presque se trouvent au rez-de-chaussée des bâtiments longeant l'avenue de l'ALN.

Sous l'emprise de la cité certains équipements de proximité sont installés au sein même de la

cité. Ce sont des équipements de proximité primaires et plutôt nécessaires au quotidien des habitants, parmi lesquels on recense une mosquée, une  cole primaire, une  cole d'enseignement moyen et un restaurant.

Type de bâti	Logement	Commerce	Activité/service	équipement
Occupation (m ²)	53083	1530	2707	5086

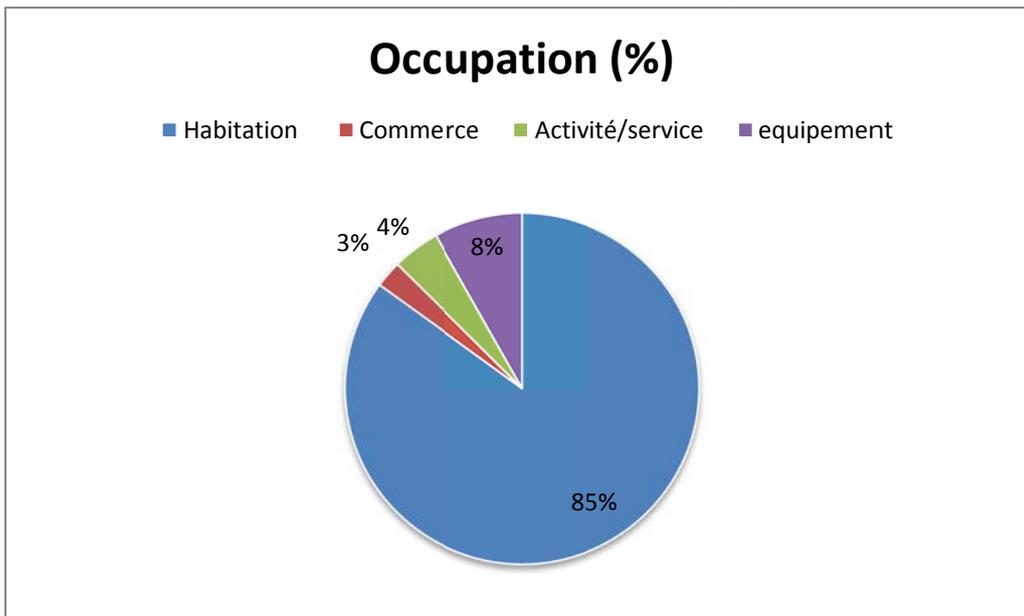


FIG V.10 : Mixité fonctionnelle, taux de répartition des activités de la cité. (Source : auteur)

Ces chiffres montrent la prédominance de l'aspect résidentiel de la cité avec plus de 85% de la surface habitable offerte.

Ci-dessous on peut voir les zones de concentration des habitations ainsi que la répartition fonctionnelle dans la cité.

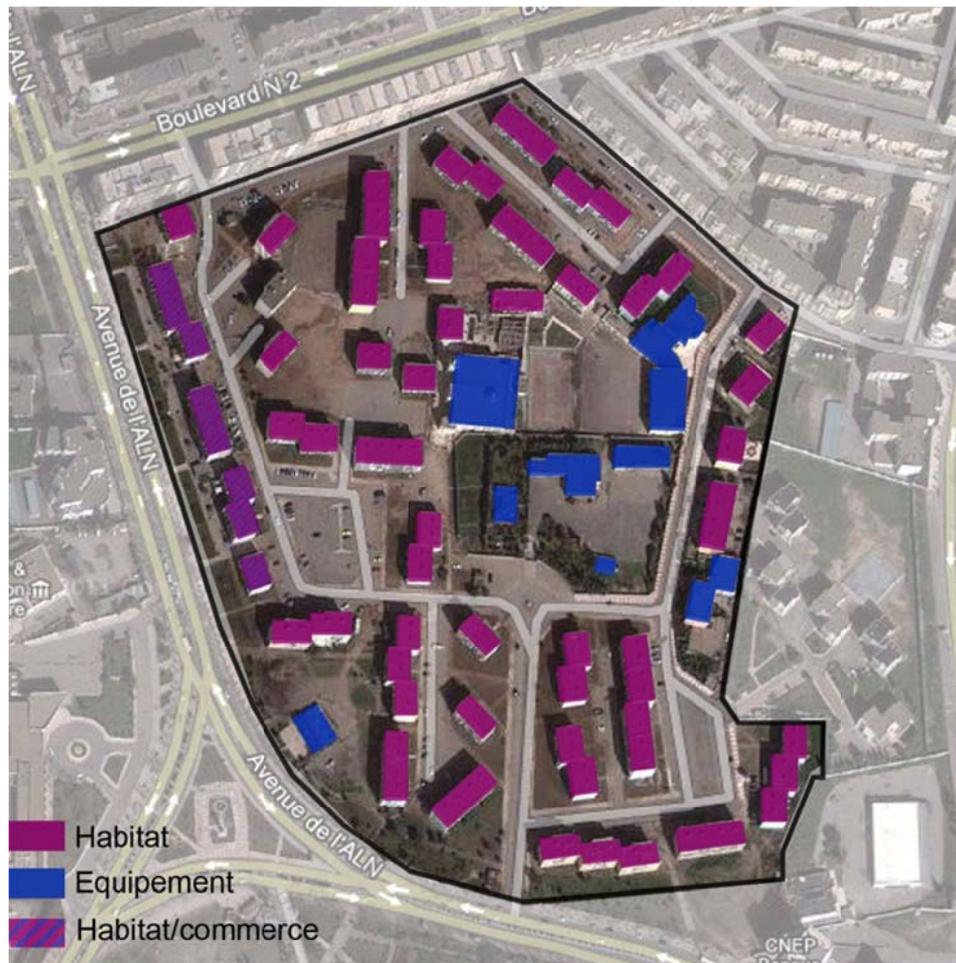


FIG V.11 : Diversité fonctionnelle : répartition entre habitat, équipements et commerces. (Source auteur)

V-6-2-Morphologie :

La cité est composée essentiellement de bâtiments de hauteurs moyennes et de forme rectangulaire, uniformément répartis sur le territoire avec diverses orientations, de façon à former plusieurs cœurs de cité entourés de 9 à 12 bâtiments, avec une densité variant entre 70 et 80 logements pour chaque division. Les bâtiments se démarquent par des lettres (A, B, C, D, E, F, G) .Chaque lettre représente un groupe de logements dans lequel les habitants s'identifient par une lettre et aussi par la disposition et la localisation urbaine. Nous remarquons que la cité ne se compose pas d'un module d'aménagement répétitif mais plutôt d'une variété dans l'aménagement urbain.

L'aménagement prévoit un espace vert devant chaque entrée d'immeuble et un accès au véhicule jusqu'au cœur du quartier. Cet espace central est le plus souvent partagé entre voitures et enfants, qui en l'absence d'espaces de jeux appropriés se voient contraints d'utiliser la voirie, ou la surface goudronnée du parking.

On peut voir comment la cité est morcelée entre surface bâti, espace vert, parking, et

autres aménagements grâce au tableau ci-dessous, qui résume en chiffres les différents aménagements présents dans la cité.

Désignation de l'espace	surface bâtie	Espace vert	Pavage	Route/Surface goudronnée	Aire de jeux	Terrain non aménagé
Occupation m ²	23522	12312	9548	32414	1200	5086

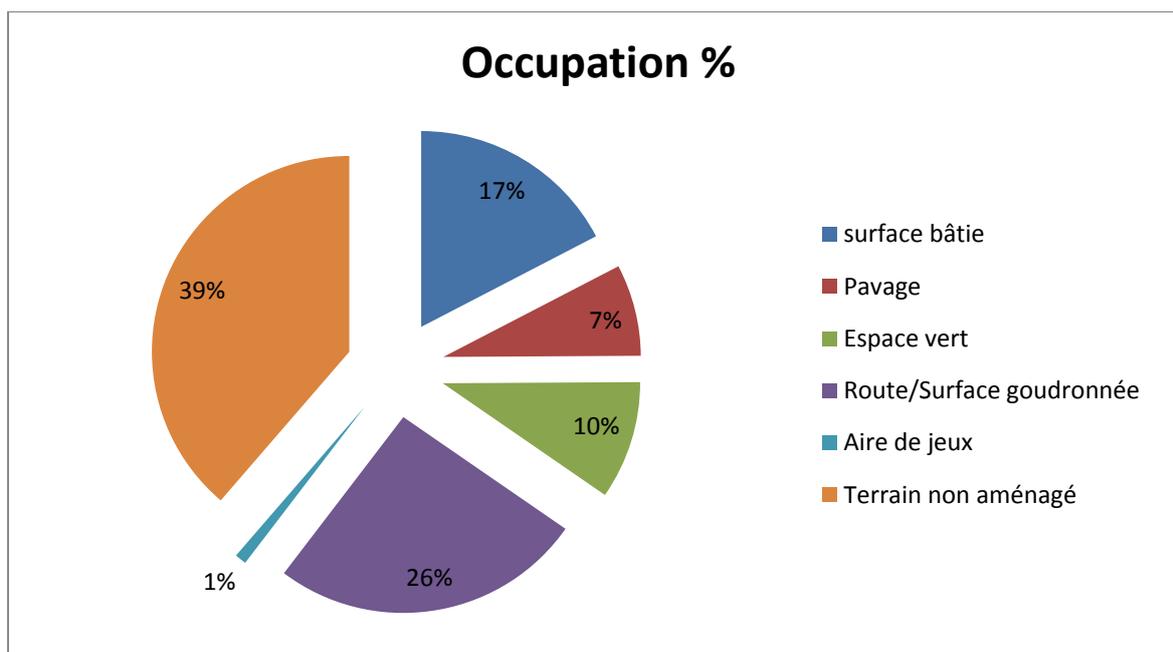


FIG V.12 : Répartition des de la surface de la cité selon son l'aménagement. (Source : auteur)

Ce qui nous interpelle en analysant le graphique ci-dessus, c'est l'énorme superficie de l'espace non aménagé (près de 40 % de la surface de la cité) qui n'est qu'un terrain vague composé de terre et de pierre, utilisé comme passage entre les bâtiments, et parfois investi comme terrain de jeux par les enfants. Et ce en l'absence totale d'espace aménagé dédié aux jeux d'enfants. D'un autre coté l'espace vert ne représente que 10% de la surface, une superficie qui reste en deçà des objectifs écologiques et des recommandations du développement durable.

Par contre, l'espace alloué à la voiture représente 26% de la surface totale, donc plus de 2 fois et demi la surface végétale.

Il faut, par ailleurs, mettre l'accent sur le pavage qui, avec 7% de la surface, ne peut assurer une desserte piétonne suffisante. Ce qui oblige les habitants à emprunter des chemins improvisés.



FIG V.13 : Utilisation de l'espace intérieur de la cité. (Source auteur)



FIG V.14 : Espace non utilisé entre les bâtiments. (Source auteur)



FIG V.15 : La rue comme espace de jeux. (Source auteur)

V-6-3-Densité :

La densité est le rapport entre un élément quantifiable — habitant, emploi, mètre carré de plancher, par exemple— et la surface d'un espace de référence. Elle peut être faible ou forte et plus ou moins bien perçue selon qu'un équilibre «subtil» s'établit entre ces différents indicateurs : la concentration de population, l'intensité de l'activité, la densité du bâti, la proportion d'espaces verts publics, etc. En se complétant, ces indicateurs permettent une appréhension plus globale du concept de densité.

La densité permet, tout en s'appuyant sur des indicateurs précis, de poser des repères pour analyser des situations diverses et répondre à des objectifs de développement. Le COS reste l'outil le plus pratiqué par les professionnels de la construction. Il constitue une référence commune, même si c'est un outil très imparfait quant à la forme urbaine. Dès que l'on veut parler du volume bâti, il est important d'introduire les notions de hauteur et d'emprise au sol pour rendre compte de la réalité.

Parler de «forte ou de faible densité», sans préciser si l'on parle d'habitants, de logements ou de bâti, conduit le plus souvent à des incompréhensions entre les différents acteurs de l'aménagement. Or la densité n'est qu'un indicateur ; c'est un outil de mesure qui produit des analyses bien différentes selon l'objet dénombré. C'est pourquoi il est toujours nécessaire de préciser les modes de calcul et les espaces de référence.

V-6-3-1- Le CES :

Sur près de 13 hectare, l'occupation au sol ne représente que 17 %, c'est le rapport de toute la surface bâtie (occupée) et la surface totale de la cité.

Donc notre CES pour la cité est de 17% il est réparti entre trois types de bâti : des bâtiments de logement, une emprise de commerces et des équipements.

Ci-dessous un tableau résumant la répartition du CES entre les différentes fonctions :

emprise	Logements	Commerce	équipement
Occupation (m ²)	53083	1530	5086

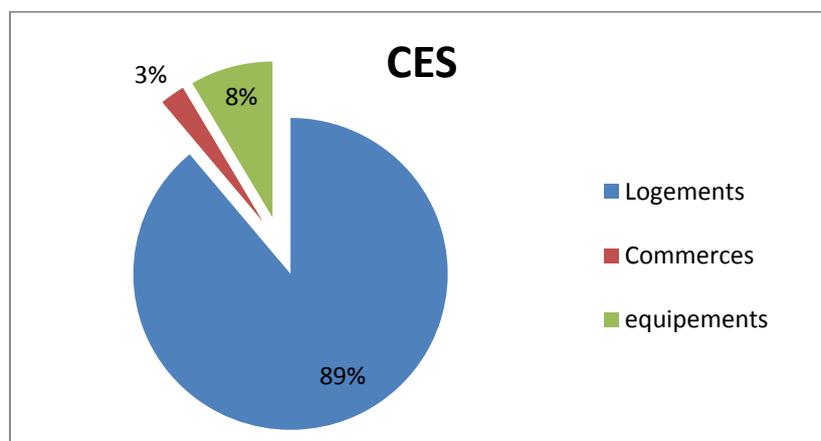


FIG V.16 : Répartition de l'emprise au sol entre habitat, commerce et équipement. (Source auteur)

V-6-3-2- Le COS :

Le coefficient d'occupation du sol est l'outil réglementaire par excellence. C'est lui qui permet de définir un «droit à bâtir» sur une parcelle. Autrement dit, il représente les possibilités de construire sur une parcelle.

Avec près de 57000 m² de surface habitable sur 13 ha, on se retrouve avec un COS de 0.5, c'est un COS moyen d'une cité résidentielle, il reste assez faible comparé à la ville de Sétif ou par rapport aux cités voisines où le COS dépasse de près du double le COS de notre site d'étude. A savoir que le COS d'un centre-ville est souvent compris entre 1 et 2, voir beaucoup plus dans les zones où le foncier est rare ou cher.

V-6-3-3- La densité résidentielle (lgts/ha) :

La densité résidentielle permet de donner une mesure de l'occupation du sol par le logement. On peut la classer selon des seuils de densité. Faible, moyen ou fort, les seuils peuvent être différents selon le type d'habitat. La densité résidentielle peut aussi permettre de définir des seuils pour les besoins en équipements (équipements scolaires en particulier).

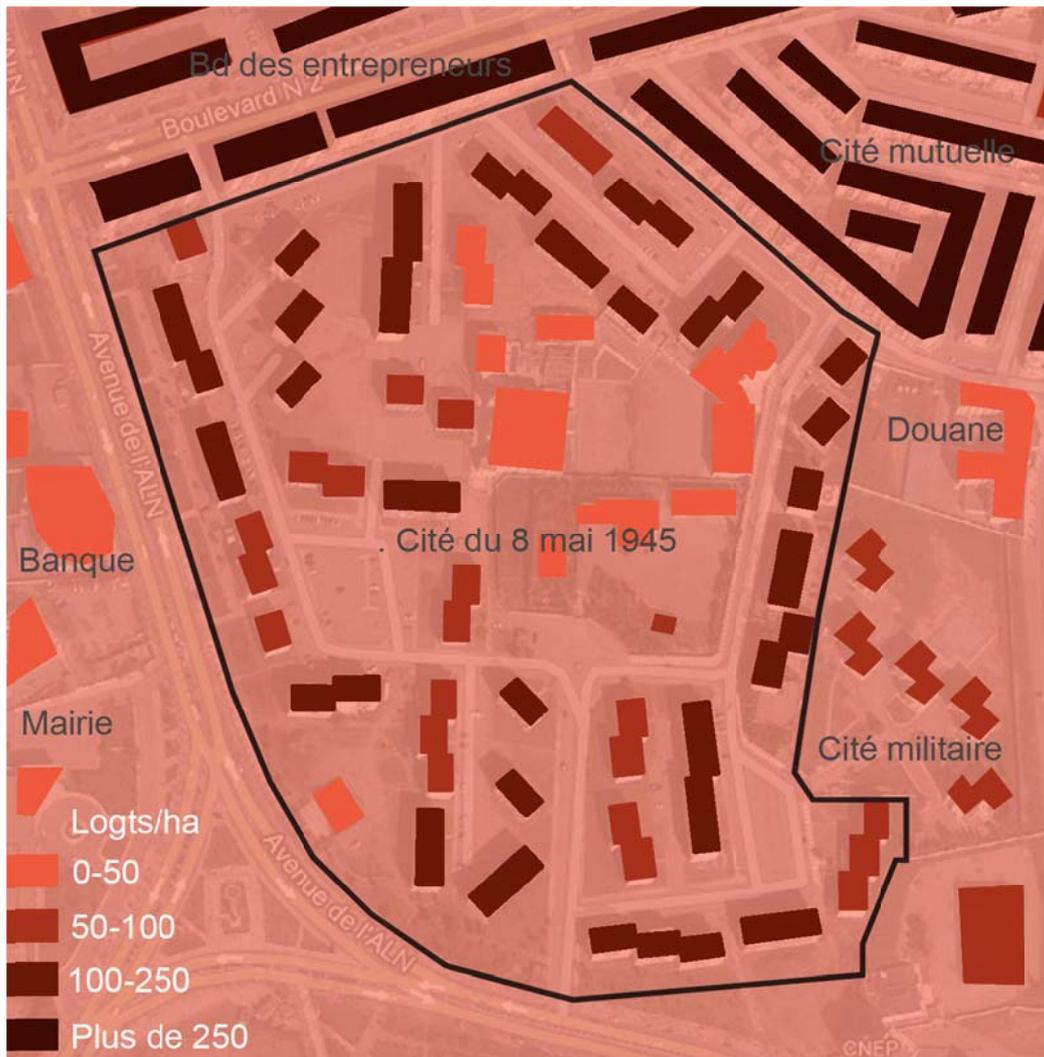


FIG V.17 : Densité résidentielle du quartier du 8 mai 45 et ses alentours. (Source auteur)

V-6-3-4- La densité d'emplois (emp/ha) :

La densité d'emplois permet d'identifier les espaces concentrant le plus d'emplois. Lorsque le calcul est rapporté au type d'activité présente, la densité d'emplois permet, à un niveau infra-communal, de mesurer l'intensité d'un secteur d'activité en particulier.



FIG V.18 : Densité d’emplis du quartier du 8 mai 45. (Source auteur)

V-6-3-5- La densité végétale :

La densité végétale est calculée par télédétection à partir d’une image satellite qui repère les masses végétales en volume et en qualité. Cet indicateur de l’environnement végétal ne différencie pas la végétation des espaces publics de celle des espaces privés. Il prend en compte l’ensemble des espaces verts qui participent à l’ambiance générale d’un secteur.



FIG V.19 : Densité végétale du quartier du 8 mai 45 et ses alentours. Source auteur.

L'étude des différents indicateurs urbains démontre que notre cité présente une faible densité du bâti, un CES et COS assez faible, ce qui démontre le côté aéré et spacieux de la cité.

La prédominance de l'habitat est très visible, malgré que la densité résidentielle soit plutôt moyenne se situant entre 50 et 150 logts/ha, alors la plus faible densité se situe au cœur de la cité.

La mixité fonctionnelle demeure importante dans notre cité, bien que le cachet résidentiel soit fortement présent. Certains emplois sont bien présents au sein même du quartier ce qui est dû à la présence des écoles et école de proximité, aussi que l'existence de certains services (médecin, dentiste, architecte).

Enfin la densité végétale semble très faible par rapport à l'immense surface qu'occupe notre cité.

V-7-L'investigation

V-7-1- L'investigation écologique :

V-7-1-1-L'énergie :

La cité utilise l'électricité et le gaz de ville comme principales énergies, pour l'éclairage, le chauffage, et la climatisation. On constate cependant que Les énergies renouvelables ou issues de sources naturelles sont inexistantes dans la cité du 8 mai 45.

En ce qui concerne le chauffage en hiver, les 2/3 des foyers utilisent le chauffage au gaz, avec une cheminée d'évacuation des gaz brûlés, alors que le reste des ménages ont opté pour une installation de chauffage central, avec pour la majorité une chaudière murale alimentée en gaz naturel comme énergie pour chauffer l'eau qui circule dans des radiateurs. Ce système qui s'avère efficace reste très énergivore, et la facture en hiver est souvent très élevée.

L'eau chaude résulte aussi de ce système de chauffage. Pour les foyers n'ayant pas une installation de chauffage central, un chauffe- eau au gaz assure cette fonction.

Les températures en été, qui dépassent parfois les 40°C, poussent les ménages à recourir à la climatisation artificielle (aucun système de climatisation naturelle n'a été remarqué) en installant des climatiseurs électriques, c'est un système qui consomme énormément d'électricité, avec des chutes de tension et des coupures électriques, enregistrées le plus souvent lors des pics de chaleur.

Aucun système alternatif n'est en vue pour faire face à ce désagrément.

L'électricité est aussi utilisée dans le quartier, pour l'éclairage public, les lampadaires restent allumés jusqu'à l'aube. C'est le système classique qui est utilisé dans tous les quartiers. On n'a pas remarqué la présence de système photovoltaïque ou autre système à énergie renouvelable dans la cité.

V-7-1-2- L'eau :

L'approvisionnement en eau potable dans la cité relève de la société nationale des eaux (l'algérienne des eaux), qui alimente tous les foyers, avec une bonne moyenne d'approvisionnement dans cette cité, puisque l'eau est disponible tous les jours, mais seulement quelques heures dans la journée (essentiellement le matin).

Ce qui pousse les habitants à trouver des solutions alternatives avec l'installation de réservoirs de stockage utilisant des pompes électriques pour le pompage.

Cela permet d'avoir l'eau pratiquement toute la journée. L'inconvénient c'est que ça fait un appareil en plus qui utilise l'électricité.

Bien que la facture d'eau en Algérie reste abordable, la consommation énergétique augmente considérablement avec toutes ces installations.

L'eau arrivant dans ces foyers est une eau potable. Elle est utilisée pour tous les besoins des habitants (ménage, lavage, vaisselle, lessive, toilettes, manger, nettoyage ...). Cette eau est rejetée dans un réseau d'assainissement commun. Aucune eau n'est récupérée, ni les eaux pluviales ni autres. Toutes les eaux sont reversées dans les égouts, qui déversent directement vers le réseau principal de la ville.

A l'extérieur, le quartier n'est pas équipé d'une installation pour l'arrosage des espaces verts. Les quelques surfaces plantées sont arrosées naturellement ou parfois par une initiative d'un habitant ou deux qui tiennent à cet espace qui se trouve souvent sous leur fenêtre.

V-7-1-3- Le végétal :

Malgré que la cité propose plusieurs espaces avec une grande potentialité de plantation, la densité végétale reste très faible avec moins de 10% de surface plantée contre plus 40% de terre ou de surface non aménagée, alors que la conception de la cité prévoit devant chaque entrée d'immeuble un grand espace assez large pouvant accueillir une pelouse et des arbres. Certains endroits de la cité où généralement des habitants soucieux de l'aspect environnemental de leur cité, prennent soin à leur niveau de certains arbres ou espaces verts qui leur procurent (selon leur témoignage) le plus souvent de l'ombre et une fraîcheur ressentie jusque dans leur logement.

Le reste de la végétation qu'on a remarqué, se compose essentiellement d'herbes sauvages dites allogènes, qui poussent un peu dans tous les sens et d'une façon aléatoire, et le plus souvent dans les endroits les moins fréquentés.

Ce type de végétation n'est pas bénéfique pour la cité.

Une des causes de cette absence flagrante de la végétation est la négligence totale des habitants de ces espaces, en raison de leur statut collectif, car le plus souvent dans les cités collectives, les habitants ont tendance à ne pas s'impliquer dans la prise en charge des espaces communs. D'ailleurs la culture d'association de quartier n'est pas d'actualité dans nos cités. Pourtant la réussite d'un quartier durable passe d'abord par la concertation et l'implication des habitants dans la mise en œuvre d'une stratégie efficiente dans leur quartier.



FIG V.20 : présence d'herbe sauvage aux abords des bâtiments. (Source auteur)

V-7-1-4-la pollution :

Dans ce quartier on ne recense pas une source de pollution importante venant d'activités polluantes ou autres. La seule source de pollution reste la voiture qui est présente avec force dans le quartier car elle atteint tous les cœurs de la cité, et les parkings sont le plus souvent placés sous les fenêtres !

Aussi il faut noter une nuisance de l'espace extérieur, causée par les déchets qui se logent sous les fenêtres, malgré la présence quotidienne des agents de nettoyage de la commune. Les bâtiments souffrent aussi d'une pollution venant des vides sanitaires qui sont abandonnés.

V-7-1-5-Les déchets :

La gestion des déchets n'est pas très bien organisée, malgré, selon le témoignage des habitants, un ramassage quotidien et assidu des déchets par les agents communaux.

Mais les moyens mis pour gérer les déchets demeurent désuets : un simple bac à poubelle, placé directement sur le trottoir, ou directement sur la chaussée sans abri ni signalisation. Ces bacs sont aussi parfois déplacés et renversés ce qui rend un peu plus difficile la tâche des éboueurs. Aucun abri poubelle n'est prévu, alors qu'un simple aménagement peut éviter ce désordre qui constitue une source de nuisance dangereuse.

Le système de tri sélectif est tout simplement inconnu des habitants. Pour les foyers il y a une poubelle unique (verre, plastique, déchets alimentaires), tout est confondu, alors qu'un simple tri chez soi permet de récupérer et de recycler certaines matières, ce qui évite le déversement de produits toxiques et de matières non dégradables dans la nature.



FIG V.21 : Collecte des déchets ; bacs à poubelle. (Source auteur)

V-7-2- Le questionnaire :

Pour les études du confort thermique en milieu extérieur en général, et en milieu urbain plus particulièrement, on a souvent recours à des enquêtes sur terrain.

Pour leur fiabilité ces enquêtes sont généralement menées là où les gens se trouvent, c'est-à-dire au milieu des "paramètres du monde réel" ; le but étant d'inclure toute la complexité des conditions thermiques de chaque zone concernée par l'étude.

Cette collecte inclut des données environnementales et humaines en même temps.

L'une des techniques de collecte des données humaines reste incontestablement le questionnaire et dont la simplicité en fait une technique d'usage très courant.

Cela consiste en une série d'interrogations individuelles, standardisées, composées d'une suite de questions présentées dans un ordre prédéfini.

Il permet, non seulement de quantifier les paramètres relatifs au confort thermique des individus en milieu urbain, mais permet aussi de déceler l'aspect qualitatif de ce confort.

Un questionnaire a été établi et qui permet l'évaluation des différents paramètres climatiques, de la sensation thermique et des préférences des sujets.

Y figurent aussi les divers aspects de l'adaptation du sujet : physique, psychologique, socio-économique, ainsi que l'évaluation et l'utilisation de l'espace, le niveau d'instruction, le type d'emploi, les capacités financières, en plus de quelques données d'observation tels que l'âge, le sexe, etc.

Ce questionnaire s'adresse uniquement aux habitants du quartier de la cité du 8 mai 1945. Il s'inscrit dans le cadre d'une évaluation interne à cette cité, et vise à mieux connaître ses habitants, leurs habitudes et usages en liaison avec cet espace expérimental.

VI-7-2-1-L'échantillon :

Pour notre cas, les deux critères de classification de l'échantillon et du choix du nombre des participants (58 personnes), furent incontestablement la proximité et la disponibilité.

VI-7-2-2-Le model du questionnaire :

Ci -dessous est présenté le spécimen du questionnaire qui fut utilisé dans cette étude. Il se compose de trois groupes de questions : les premières sont d'ordre observatoire, les deuxièmes d'ordre général et les dernières sont relatives au confort.

- **OBSERVATIONS :**

- Description du sujet :
- Type d'appartenance vis-à-vis de la cité:

- **QUESTIONS D'ORDRE GENERAL :**

- Mètre un cercle sur le cas échéant:

Q1. Êtes-vous ?

a/Un homme

b/Une femme

Q2. Quel est votre âge ?

a/ 18-24 ans

d/45-54

b/ 25-34

e/55-64

c/ 35-44

f/>65

Q3. Quel est votre statut ?

a/ Propriétaire occupant

b/ Locataire privé

c/ Logé gratuitement

d/ Ne se prononce pas

e/ Autre (veuillez préciser)

Q4. Quelle est votre catégorie socioprofessionnelle ?

a/Elève/étudiant

c/Sans travail

b/Personne qui travail

d/Retraité

• **QUESTIONS RELATIVES AU CONFORT URBAIN :**

Q5. Comment vous sentez-vous dans le quartier ?

a/Très bien b/Bien c/Ni bien ni mal d/Mal e/Très mal f/Ne se prononce pas

Q6. Qu'aimez-vous le plus dans votre quartier ?

Q7. Qu'aimez-vous le moins dans votre quartier ?

Q8. Vous sentez-vous en sécurité dans le quartier ?

a/Oui b/Non c/Ne se prononce pas d/Si non, pourquoi

Q9. Etes-vous dérangé par le bruit ?

a/Oui b/Non c/Ne se prononce pas

Q10. Si oui, quelle en est l'origine ?

a/ Trafic (voiture) b/Centre commercial (cafés, restaurants, écoles, ...) c/Voisinage
d/Ne se prononce pas

Q11. En ce moment, vous trouvez que dans votre quartier, il fait :

a/Très froid b/Froid c/ni chaud ni froid d/chaud e/très chaud

Q12- Que pensez-vous du soleil en ce moment ? (seulement demandé si l'endroit est ensoleillé) :

a/Vous préférez plus b/bon c/trop de soleil

Q13. Que pensez-vous du vent en ce moment ?

a/Très faible b/peut venté c/bon d/trop de vent e/beaucoup trop de vent

Q14. Que pensez-vous de l'aménagement de votre cité ?

a/Bon b/agréable c/sans intérêt
d/Médiocre f/Ne se prononce pas

Q15. Aimeriez-vous avoir plus de (ou à améliorer) :

a/arbres b/espaces verts (pelouse) c/espace de jeux
d/parking
e/bassins d'eau/fontaine f/pavages/revêtements g/autres

Q16. La présence de la voiture à l'intérieur du quartier vous gêne-t-elle :

a/oui b/non c/Ne se prononce pas

Q17. Comment vous trouvez cette présence ? est-elle :

a/nécessaire b/préférable c/facultative d/gênante

Q18. Quel mode de transport utilisez-vous principalement pour vos déplacements au quotidien ?

- a/Une voiture b/Une moto ou un scooter c/Un vélo
d/Les transports en commun e/A pied f/Autre (veuillez préciser)

Q19. Si vous allez au travail ou sur votre lieu d'études en voiture, vous le faites parce que :

- a/Votre lieu de travail est trop éloigné
b/Celui-ci est mal desservi
c/J'ai besoin de la voiture pour mon activité professionnelle
d/Météo incertaine pour se déplacer autrement

Q20. Combien avez-vous de voitures ?

- a/Aucune b/Une
c/Deux d/Plus de deux

Q22. Ou stationner vous votre véhicule ? (si vous en avez)

- a/garage b/dans la cité (à l'intérieur) c/parking gardé (à l'extérieur de la cité)
d/ailleurs...

Q23. La desserte en transports en commun du quartier vous semble :

- a/Bonne b/Suffisante c/Insuffisante
d/Médiocre f/Ne se prononce pas

Q24. À quelle fréquence utilisez-vous cette espace ?

- a/par jour ... b/par semaine c/par moisd/par an

Q25. Votre quartier vous plait-il ?

- a/oui b/non c/ne se prononce pas

Q26. Si oui, pour quelles raisons (3 réponses au maximum) :

3 réponses au maximum) :

- a/Quartier agréable à vivre d/Présence de commerces de proximité
b/Proximité du centre-ville e/Transports en commun faciles d'accès
c/Présence d'espaces verts à proximité f/Quartier calme et sécurisé
g/Autre (veuillez préciser)

Q27. Etes-vous conscient(e) des questions écologiques, et pensez-vous qu'on doit tous s'investir dans des actions pour préserver la nature ?

a/Oui b/Non c/ne ressent pas un intérêt particulier

R28. Avez-vous déjà entendu parler du concept du développement durable ?

a/Oui b/Non c/ne se prononce pas

Q29. Etes-vous investi(e) dans une association de quartier ?

a/Oui b/Non c/ne se prononce pas

Q30. Pouvez-vous évaluer votre quartier en donnant votre avis sur les points suivants ?

	T. Bien	Bien	Plutôt bien	Pas bien	nul	Sans op.
Esthétique du quartier (architecture des immeubles, qualité paysagère)						
Localisation du quartier						
Stationnement de proximité (voiture)						
Qualité des cheminements piétons (trottoir, passage piéton, éclairage)						
Accès aux transports en commun						
Qualité des espaces verts						
Quantité des espaces verts						
Qualité des commerces et des services de proximité						
Quantité des commerces et des services de proximité						
Qualité des espaces de jeux						
Organisation et collecte des déchets						
Entretien et propreté des espaces publics						

VI-7-2-3-Résultats obtenus :

R1. Groupe d'âge :

Tranches d'âge	18-24	25-34	35-44	45-54	55-64	> 65
Nbre de personnes	15	12	12	8	6	5

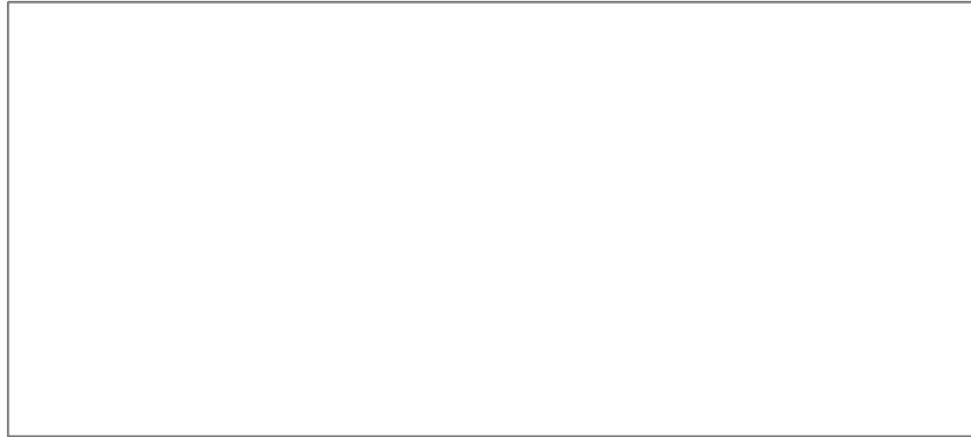
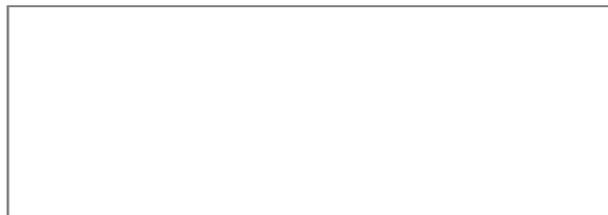


FIG.V.22 : Différentes catégories de groupe d'âge. (Source auteur)

R2. Sexe :

Homme	Femme
37	21



R3. Quel est votre statut :

Propriétaire	Locataire	Logé gratuitement	Ne se prononce pas	autre
Nbre de personnes	5	7	9	7

Tableau V.5 : statut des personnes interrogées.

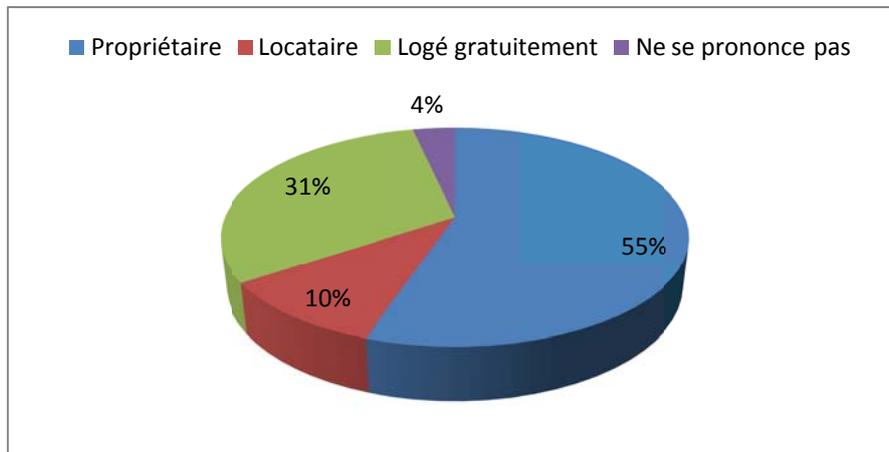


FIG.V.23 : Statut des personnes questionnées. (Source auteur)

R4. Quelle est votre catégorie socioprofessionnelle ?

élève / étudiant	personne qui travaille	Sans travail	retraité
11	26	13	8

Tableau V.6 : statut socioprofessionnel.

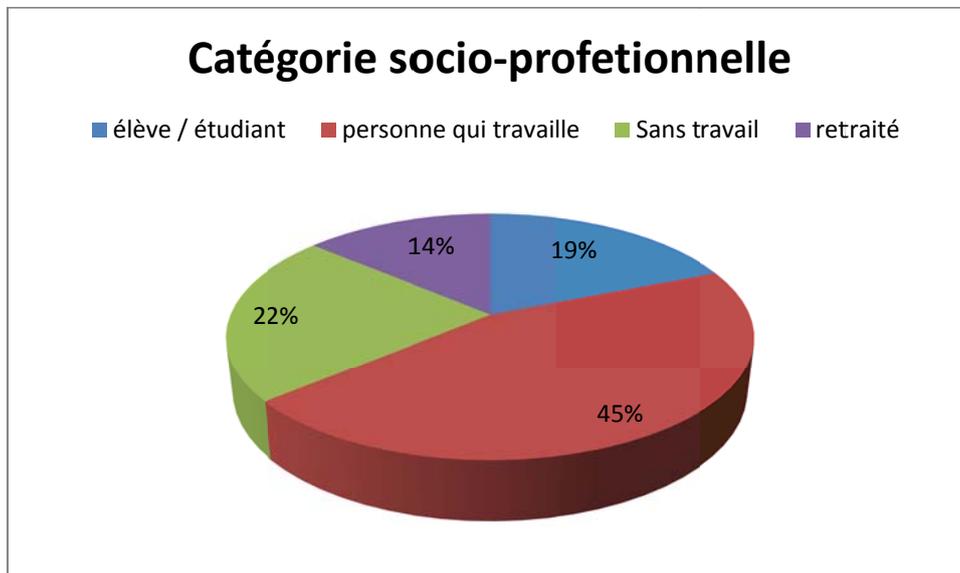


FIG.V.24 : catégorie socioprofessionnelle des personnes questionnées. (Source auteur)

V-7-2-4-- Réponses relatives au confort :

R5. Comment vous sentez vous dans le quartier :

Très bien	bien	Ni bien ni mal	Mal
6	29	19	2

Tableau V.7 : Sentiment des habitants par rapport au quartier.

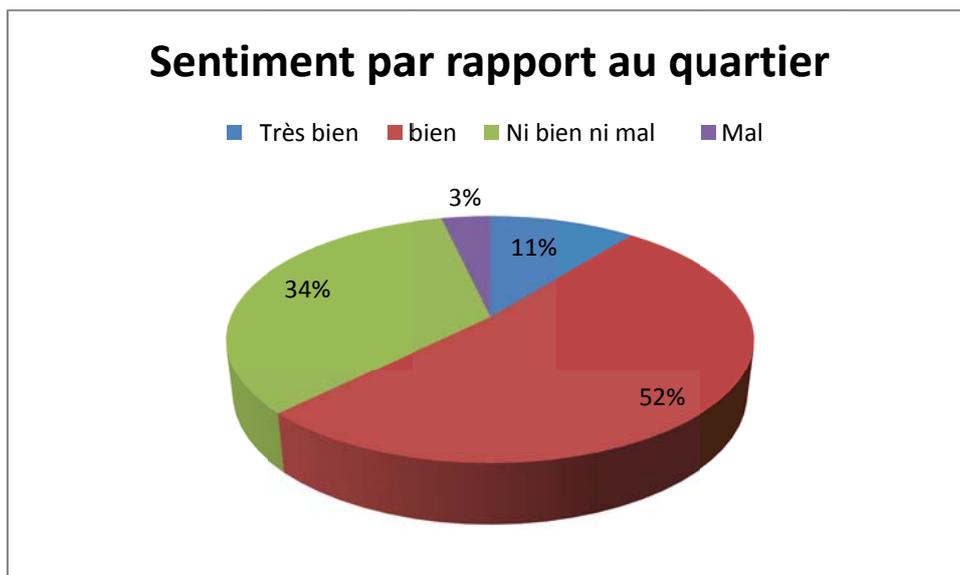


FIG.V.25 : sentiment par rapport au quartier. (Source : auteur)

R6. Qu'aimeriez-vous le plus dans votre quartier ?

On a recueilli des réponses diverses classées comme suit :

Calme, propreté, chez soi, sécurité, la proximité du centre-ville, commerces ...

R7. Qu'aimeriez-vous le moins dans votre quartier ?

Fréquentation, l'état des espaces extérieur, les cages d'escalier, le voisinage ...

R8. Vous sentez-vous en sécurité dans le quartier ?

Oui	Non	Sans opinion
49	6	3

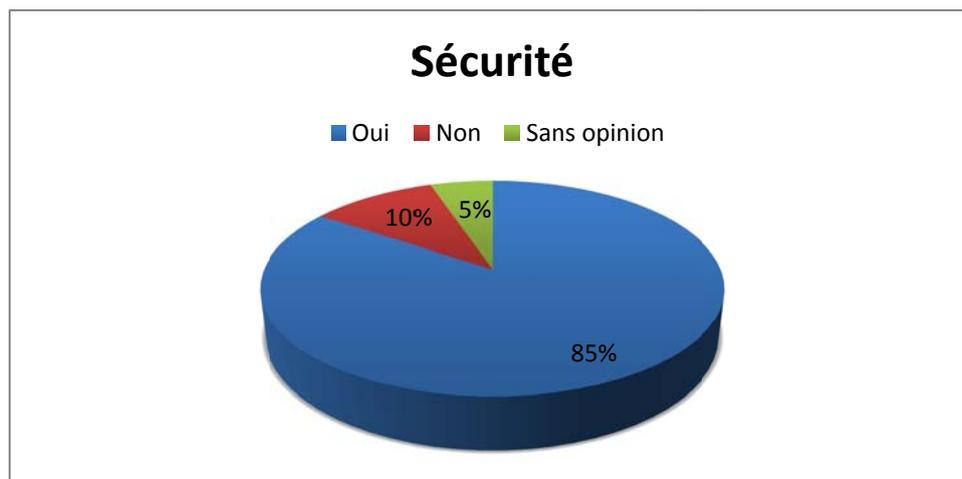


FIG.V.26 : sentiment de sécurité. (Source : auteur)

R9. Etes-vous dérangé(e) par le bruit ?

Oui	Non	Sans opinion
20	33	5

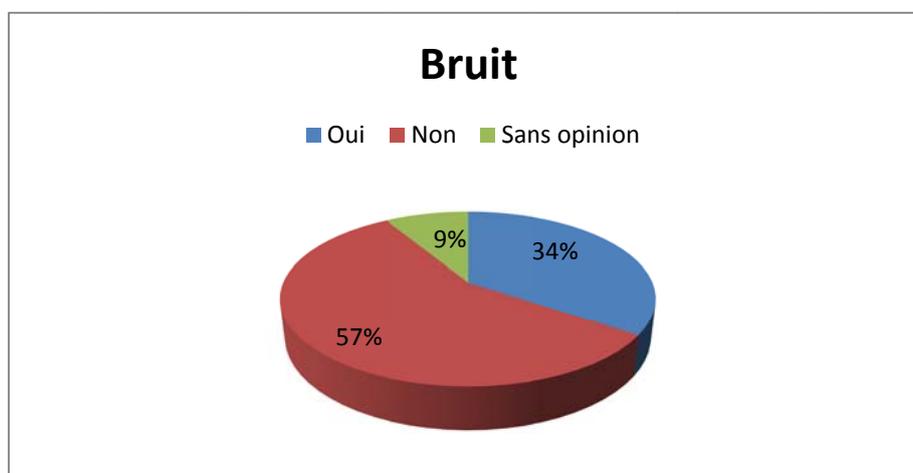


FIG.V.27 : présence de bruit dans le quartier. (Source auteur)

R10. Si oui, quelle en est l'origine ?

Voiture	Commerces/activités	Voisinage	Autre
17	10	9	2

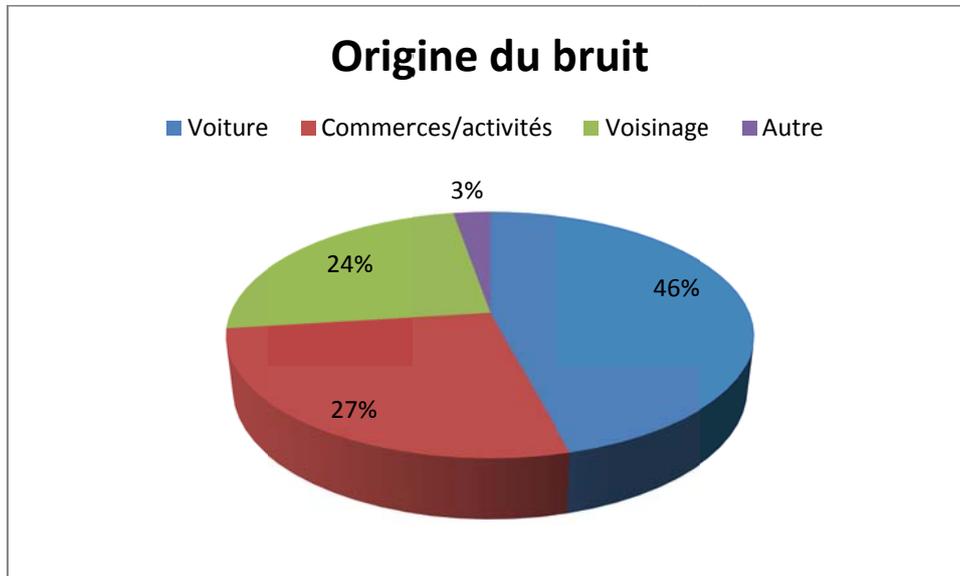


FIG.V.28 : origine du bruit. (Source : auteur)

R11. En ce moment, vous trouvez que dans votre quartier, il fait :

Très froid	Froid	ni chaud ni froid	chaud	Très chaud
0	2	21	33	2

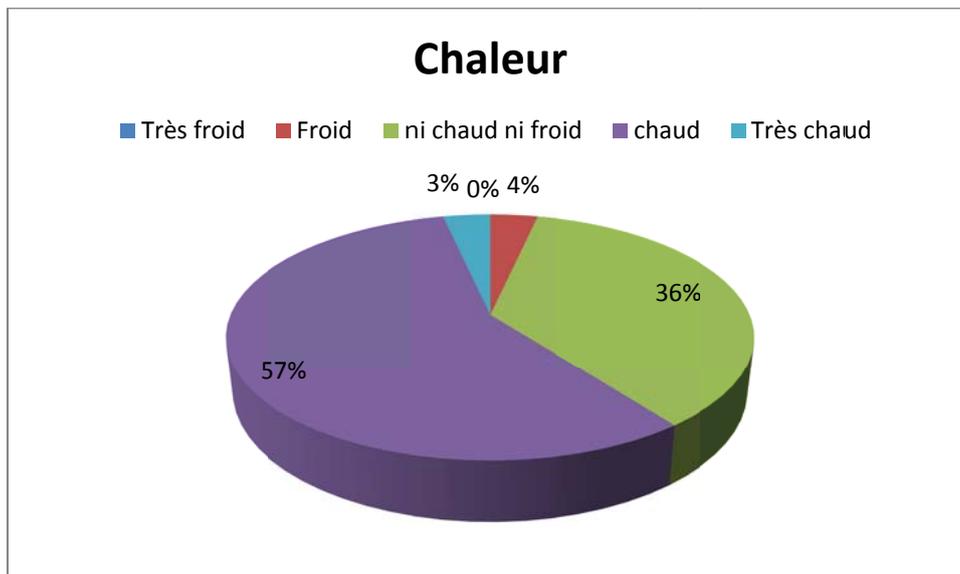


FIG.V.29 : sentiment de chaleur dans le quartier. (Source : auteur)

R12- Que pensez-vous du soleil en ce moment ? (seulement demandé si l'endroit est ensoleillé) :

vous préférez plus	bon	Trop de soleil
3	20	35

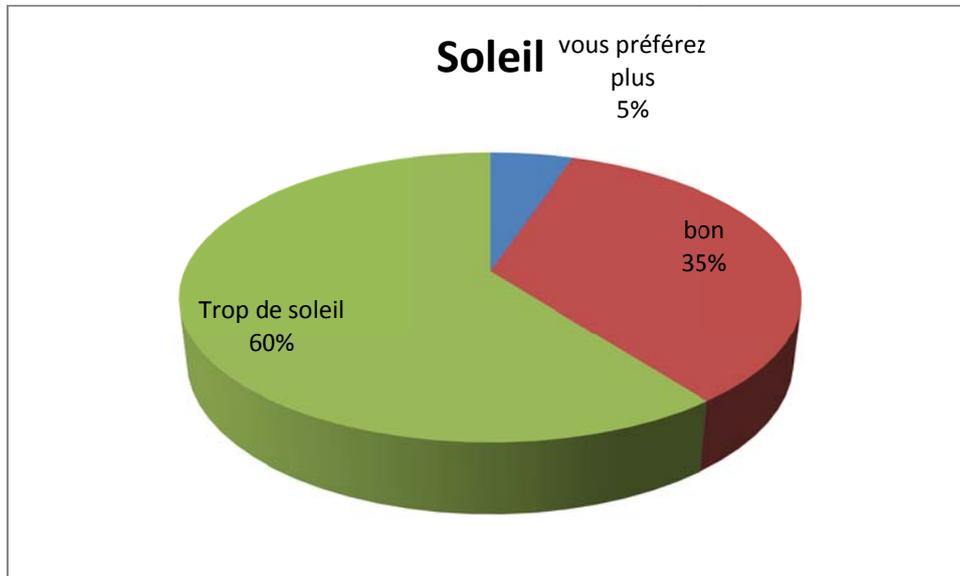


FIG.V.30 : soleil par rapport au quartier. (Source : auteur)

Q13. Que pensez-vous du vent en ce moment ?

Très faible	peut venté	bon	trop de vent
0	8	43	7

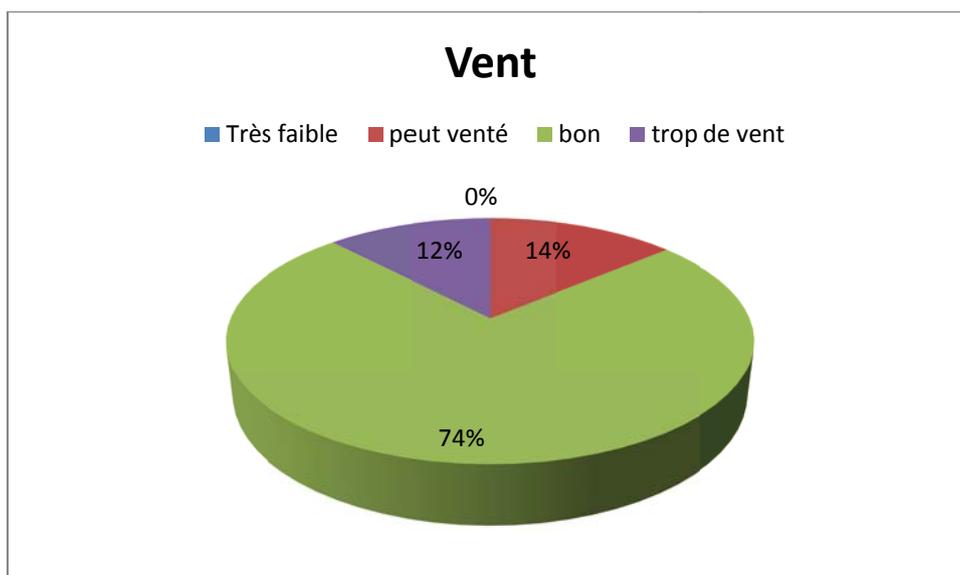


FIG.V.31 : intensité du vent par rapport au quartier. (Source : auteur)

R14. Que pensez-vous de l'aménagement de votre cité ?

Bon	agréable	Médiocre	sans intérêt
10	8	31	9

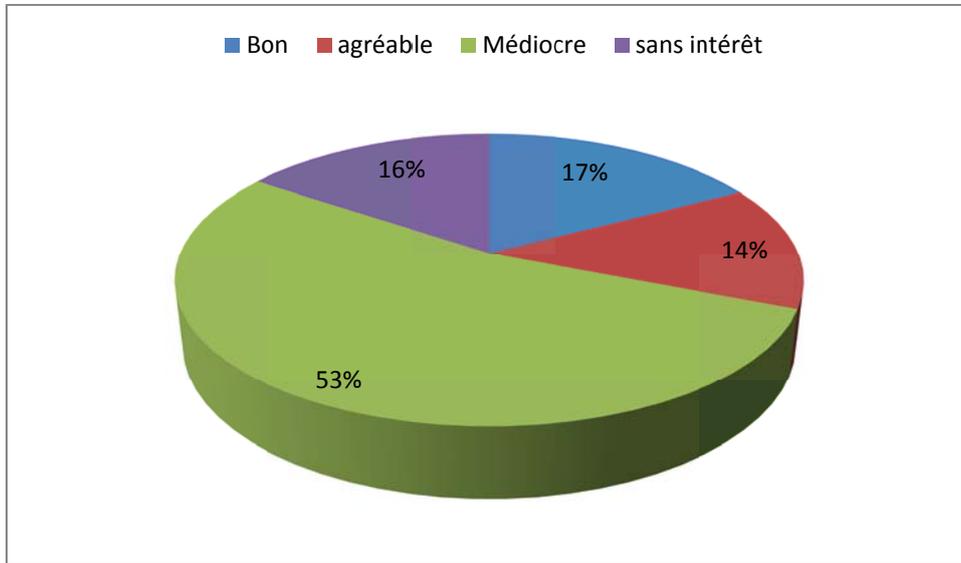


FIG.V.32 : qualité d'aménagement du quartier. (Source : auteur)

R15. Vous sentez-vous en confort dans votre quartier ?

Oui	Non	Sans opinion
17	33	8

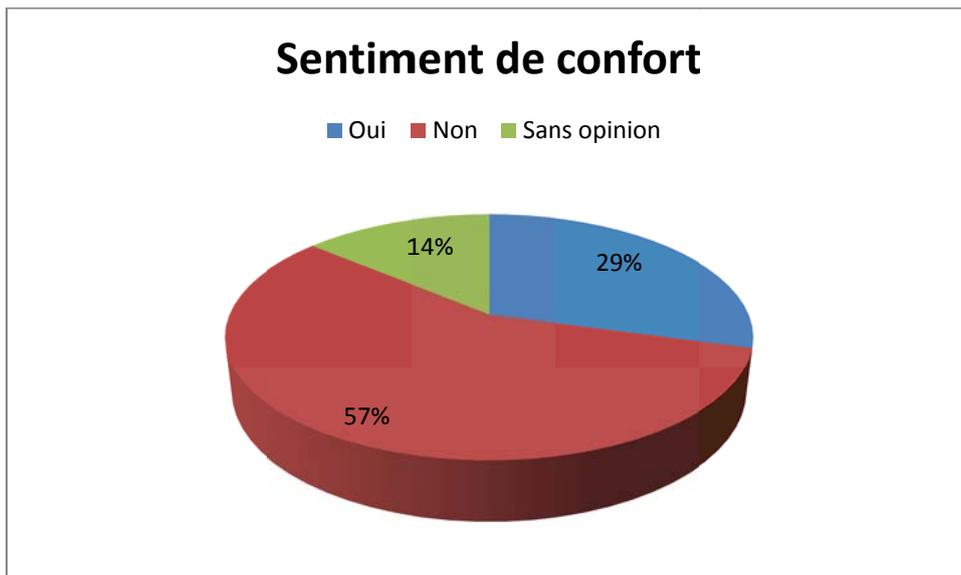


FIG.V.33 : Sentiment de confort dans le quartier. (Source : auteur)

R16. Qu'aimeriez-vous avoir plus ou à améliorer ?

Plus d'arbres	espaces verts (pelouse)	espace de jeux	parking	/bassins d'eau/fonta	pavages/ revêtements	autres
31	47	29	4	6	30	2

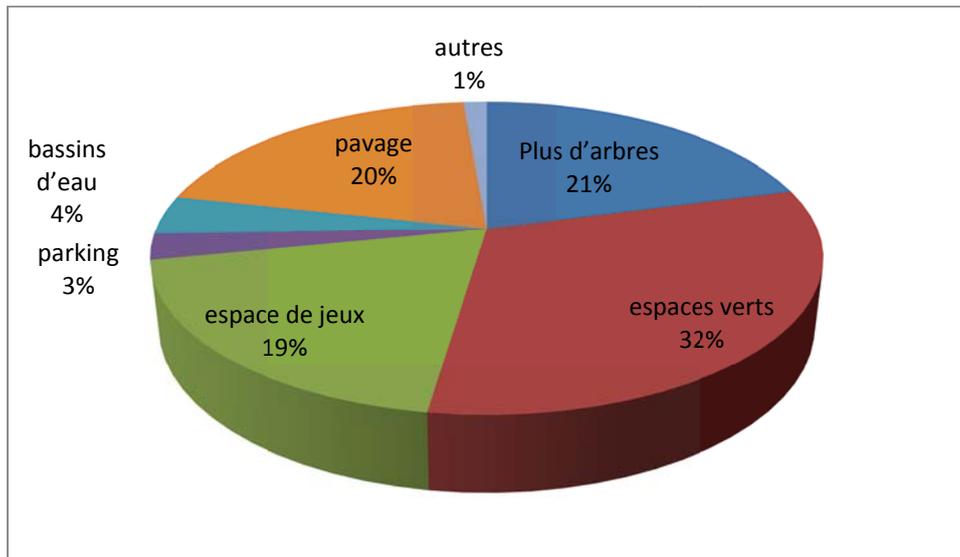


FIG.V.34 : les améliorations souhaitées par les personnes interrogées. (Source : auteur)

R17. La présence de la voiture à l'intérieur du quartier vous gêne-t-elle :

Oui	Non	Sans opinion
17	39	2

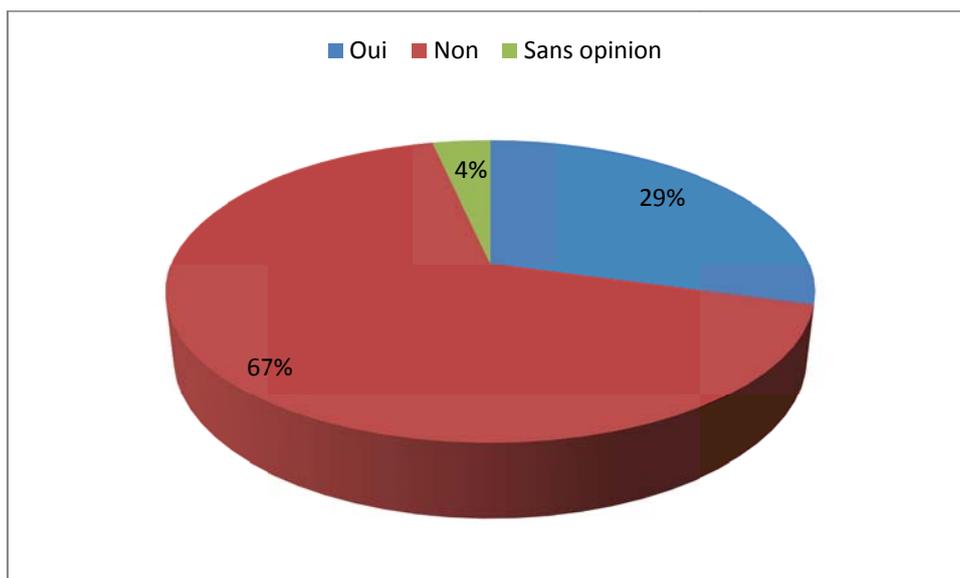


FIG.V.35 : Sentiment de gêne par rapport à la voiture. (Source : auteur)

R18. Comment vous trouvez cette présence ? Est-elle :

Nécessaire	Préférable	Facultative	Gênante
20	4	9	15

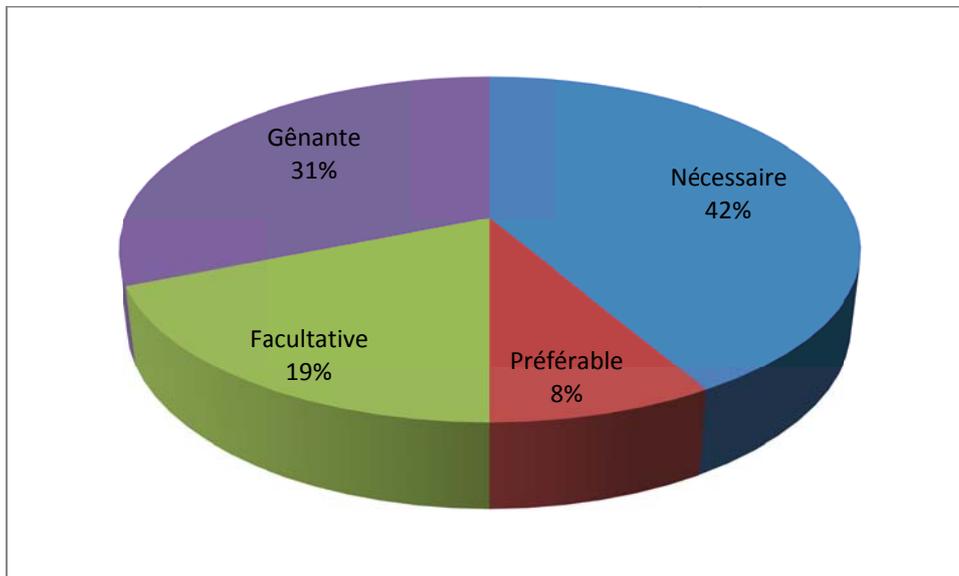


FIG.V.36 : la vision des gens envers la présence de la voiture dans le quartier. (Source : auteur)

R19. Quel mode de transport utilisez-vous principalement pour vos déplacements au quotidien ?

Une voiture	Une moto	Un vélo	Les transports en commun	A pied	Autre
27	7	0	31	19	0

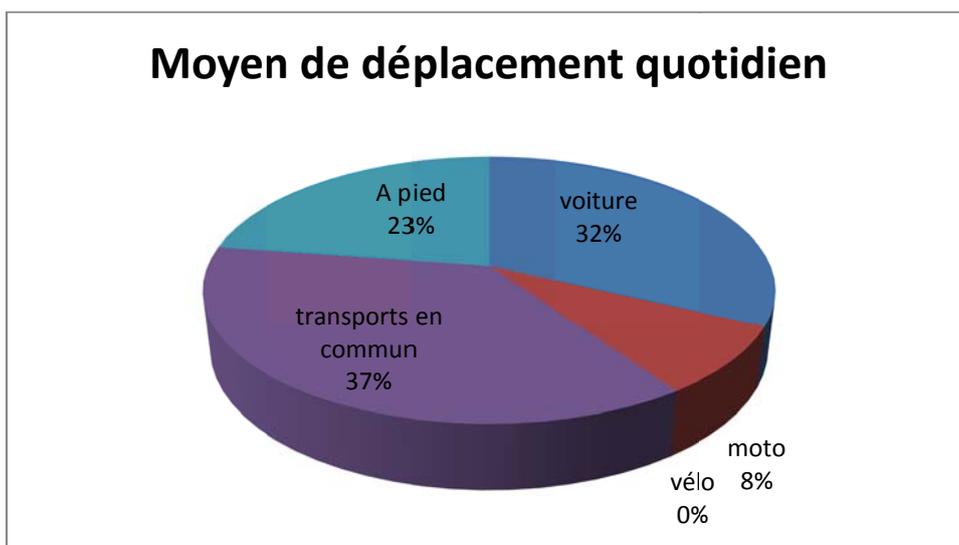


FIG.V.37 : moyen de déplacement au quotidien des personnes interrogées. (Source : auteur)

R20. Si vous allez au travail ou sur votre lieu d'études en voiture, vous le faites parce que :

Votre lieu de travail est trop éloigné	Celui-ci est mal desservi	J'ai besoin de la voiture pour mon activité professionnelle	Météo incertaine
9	3	15	3

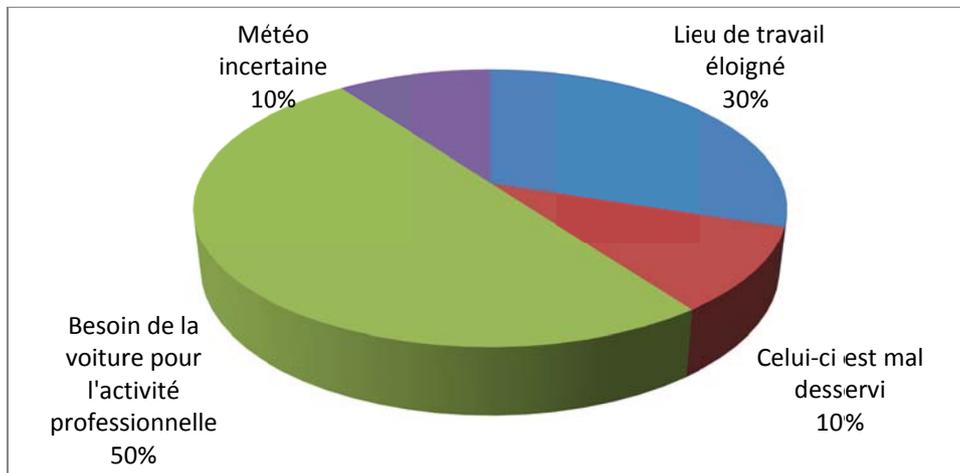


FIG.V.38 : Raisons qui poussent les gens à utiliser la voiture pour se rendre au travail. (Source : auteur)

R21. Combien avez-vous de voitures ?

Aucune	Une	Deux	Plus de
31	25	2	0

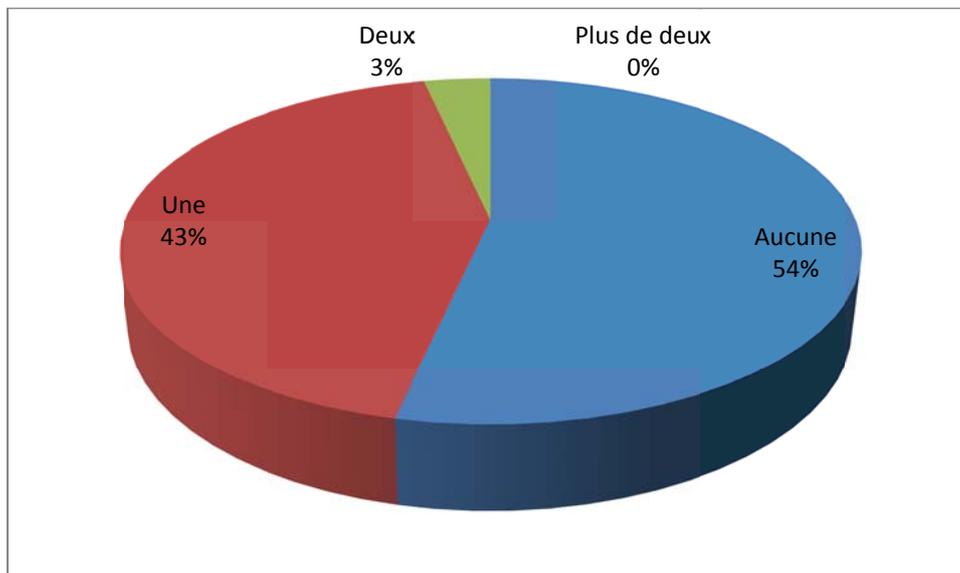


FIG.V.39 : Nombre de voiture du foyer des personnes interrogées. (Source : auteur)

R22. Ou stationner vous votre véhicule ? (si vous en avez)

Garage	dans la cité (à l'intérieur)	parking gardé (à extérieur de la cité)	ailleurs...
2	19	5	1

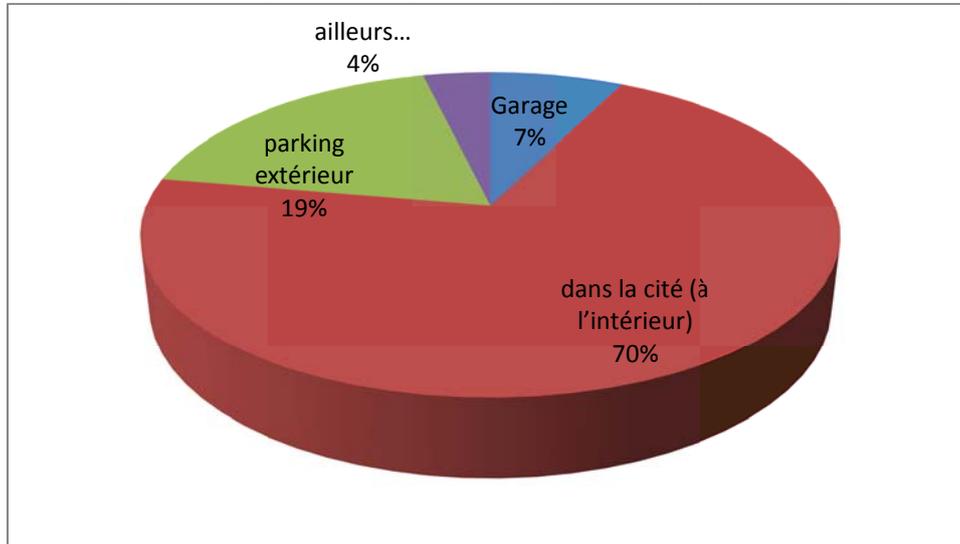


FIG.V.40 : endroit où les personnes interrogées stationnent leur voiture. (Source : auteur)

R23. La desserte en transports en commun du quartier vous semble :

Bonne	Suffisante	Insuffisante	Médiocre
33	17	6	2

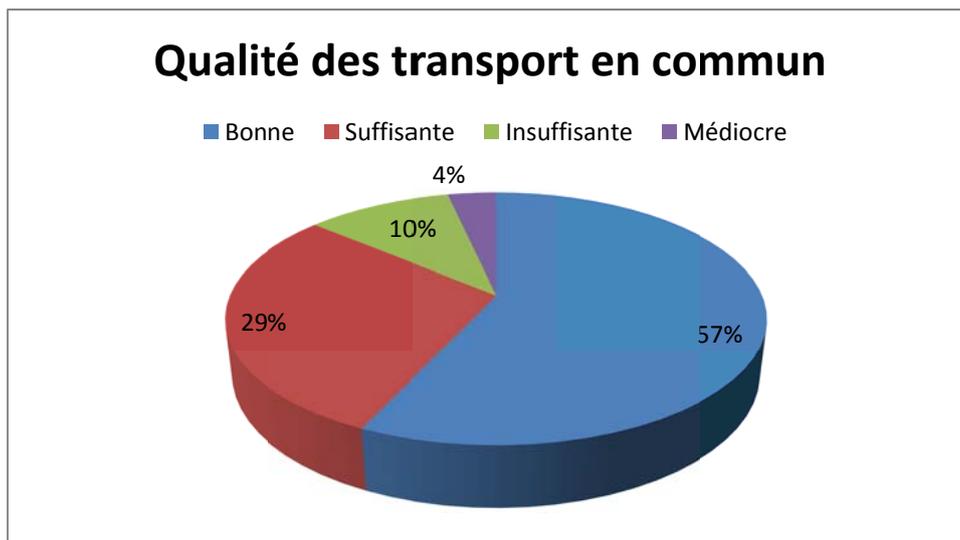


FIG.V.41 : La qualité des transports en commun selon les personnes interrogées. (Source : auteur)

R24. À quelle fréquence utilisez-vous cette espace ?

quotidienne	hebdomadaire	Mensuelle	jamais
37	11	3	7

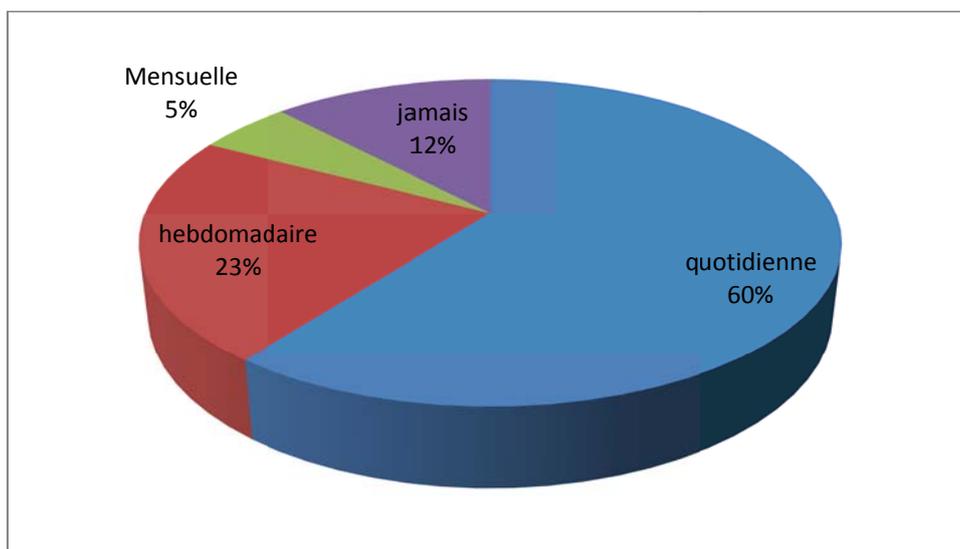


FIG.V.42 : Fréquence d'utilisation de l'espace extérieur (quartier). (Source : auteur)

R25. Votre quartier vous plait-il ?

Oui	Non	Sans opinion
35	19	4

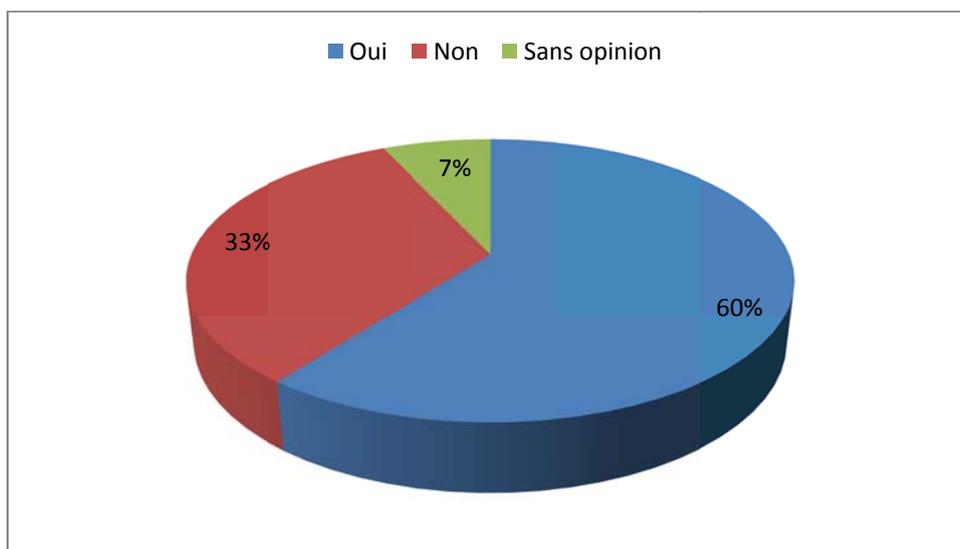


FIG.V.43 : Taux de satisfaction des habitants par rapport à leur quartier. (Source : auteur)

R26. Si oui, pour quelles raisons (3 réponses au maximum) :

Quartier agréable à vivre	Proximité du centre ville	Présence d'espaces verts	Présence de commerces	Transports en commun accessibles	Quartier calme et sécurisé	autres
18	39	3	25	24	18	0

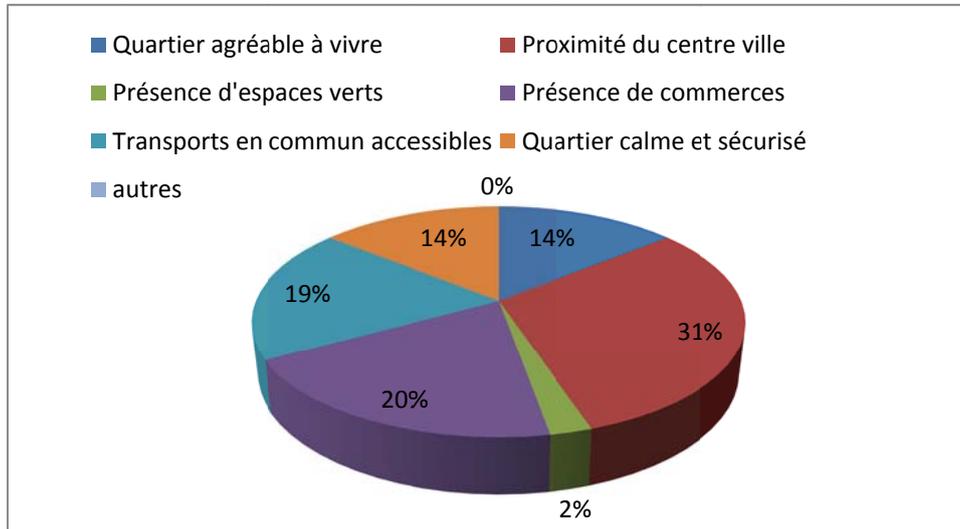


FIG.V.44 : Opinion des personnes interrogées sur leur quartier. (Source : auteur)

Q27. Etes-vous conscient(e) des questions écologiques, et pensez-vous qu'on doit tous s'investir dans des actions pour préserver la nature ?

a/Oui b/Non c/ne ressent pas un intérêt particulier

Oui	Non	ne ressent pas un intérêt particulier
39	7	12

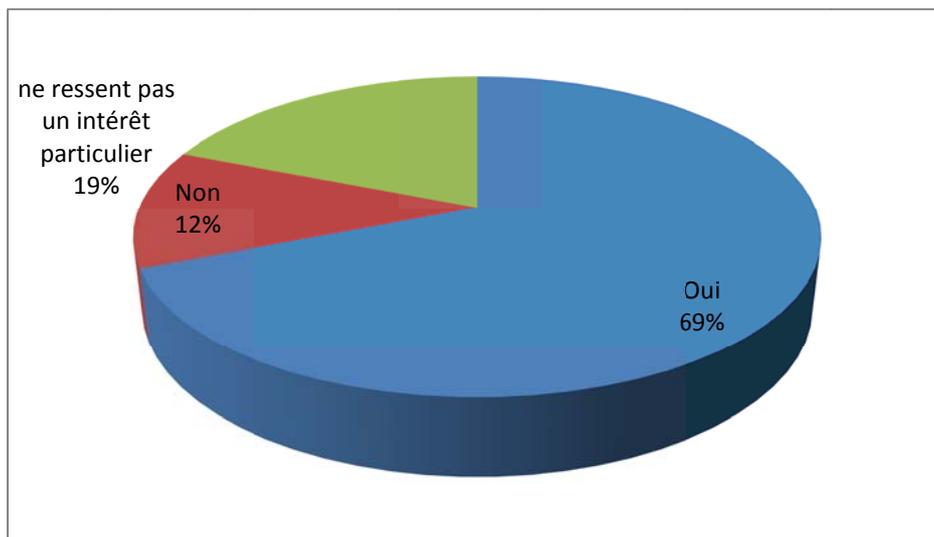


FIG.V.45 : Opinion des personnes interrogées sur les questions environnementales. (Source : auteur)

R28. Avez-vous déjà entendu parler du concept du développement durable ?

Oui	Non	Ne se prononce pas
17	34	5

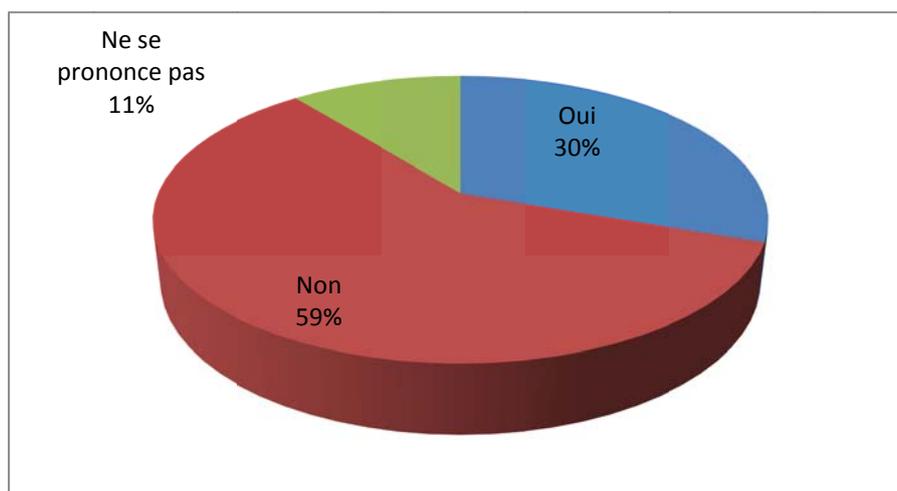


FIG.V.46 : Nombre de personnes interrogées connaissant le développement durable. (Source : auteur)

R29. Etes-vous investi(e) dans une association de quartier ?

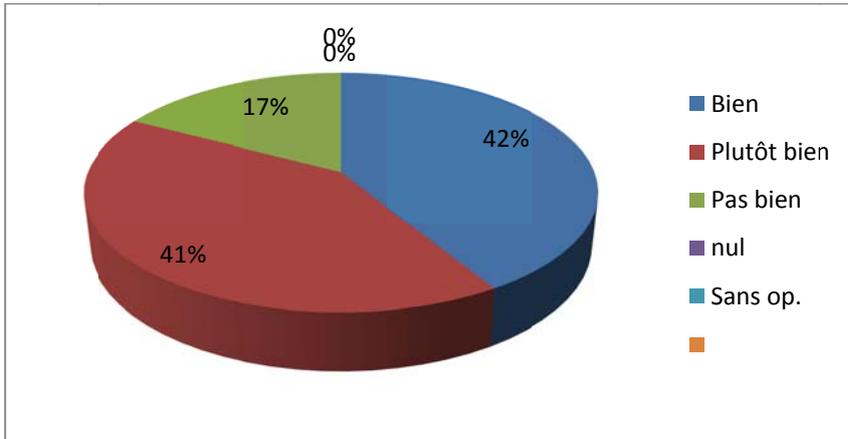
Oui	Non	Ne se prononce pas
0	58	0

30. Pouvez-vous évaluer votre quartier en donnant votre avis sur les points suivants ?

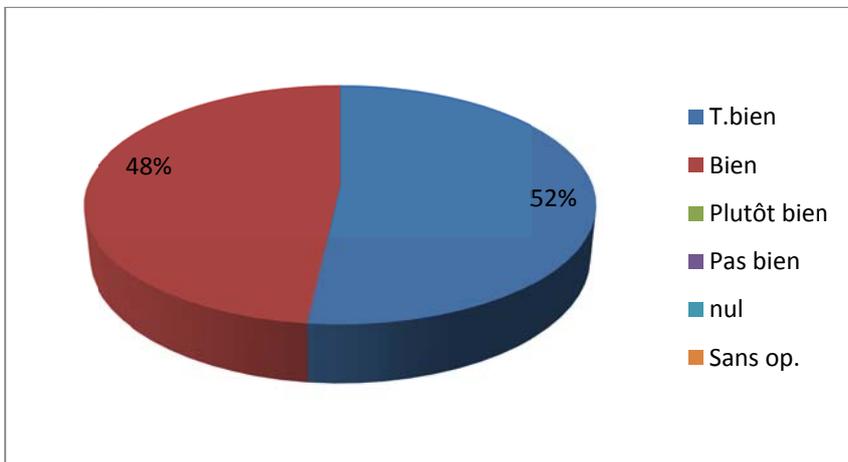
	T. Bien	Bien	Plutôt bien	Pas bien	nul	Sans op.
Esthétique du quartier (architecture des bâtiments, qualité paysagère...)	0	24	24	10	0	0
Localisation du quartier	30	28	0	0	0	0
Stationnement de proximité (voiture)	6	24	18	6	0	2
Qualité des cheminements piétons (trottoir, passage piéton, éclairage)	0	10	20	14	10	4
Accès aux transports en commun	0	36	18	0	0	4
Qualité des espaces verts	0	6	12	22	18	0
Quantité des espaces verts	0	0	18	22	18	0
Qualité des commerces et des services de proximité	6	24	22	4	2	0
Quantité des commerces et des services de proximité	6	24	24	4	0	0
Qualité des espaces de jeux	0	0	10	28	18	2
Organisation et collecte des déchets	2	10	30	10	6	0
Entretien et propreté des espaces publics	2	8	32	10	6	0

Fig. V.45 : Résultats détaillés (tableau ci-dessus)

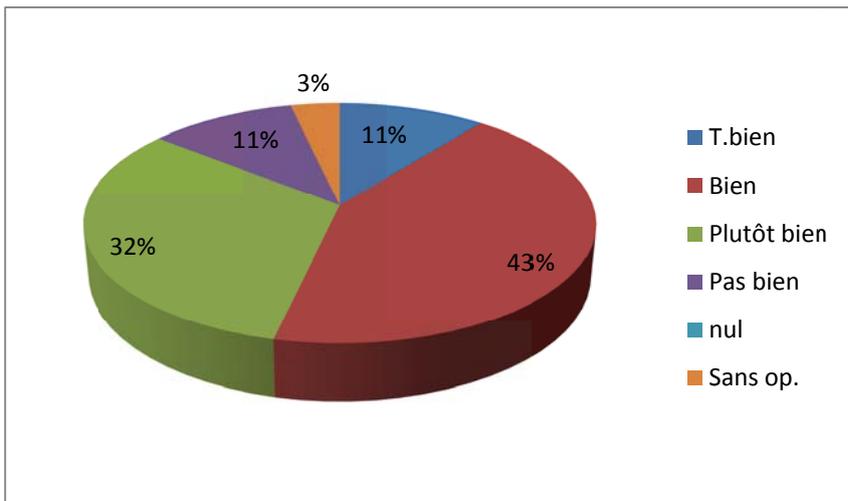
***- Esthétique du quartier (architecture des immeubles, qualité paysagère)**



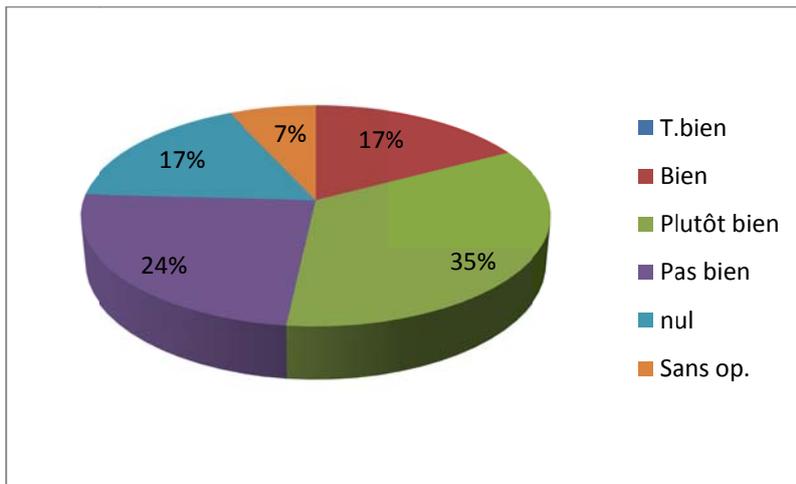
***- Localisation du quartier**



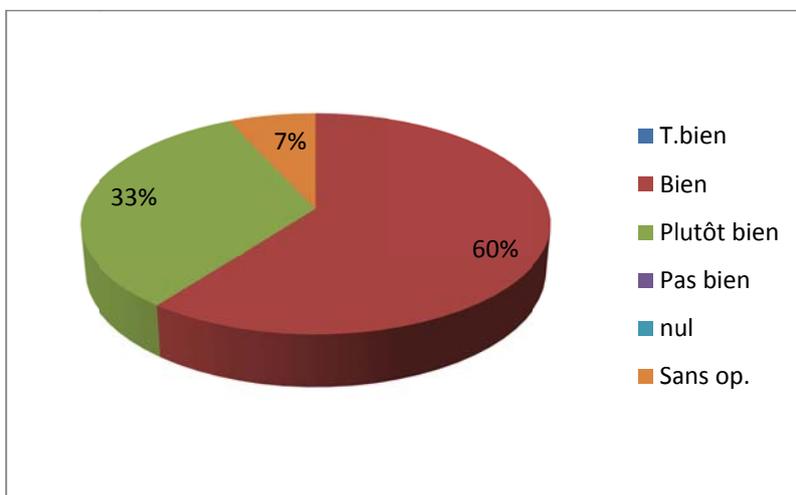
***- Stationnement de proximité (voiture)**



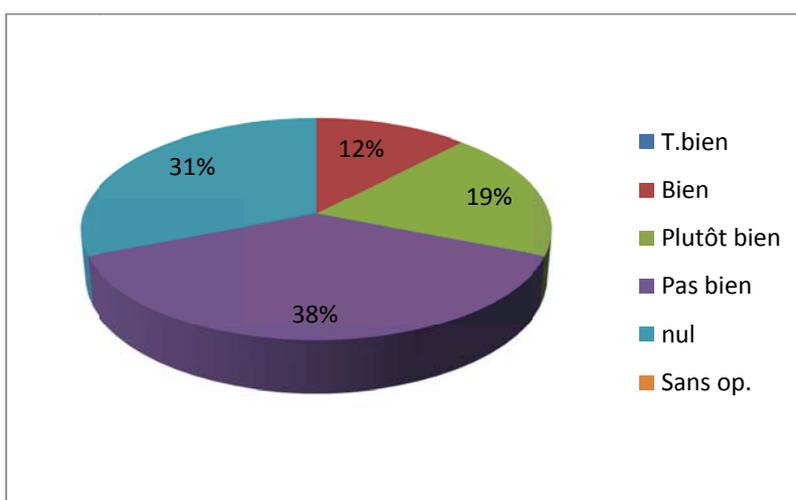
***- Qualité des cheminements piétons (trottoir, passage piéton, éclairage)**



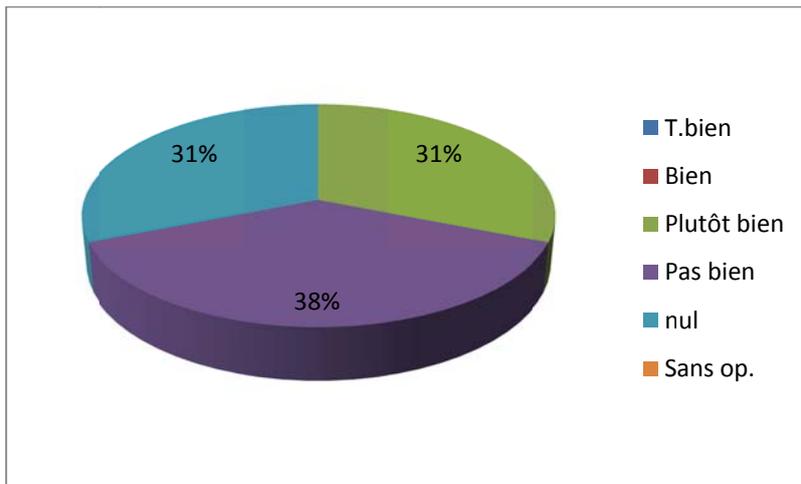
***- Accès aux transports en commun**



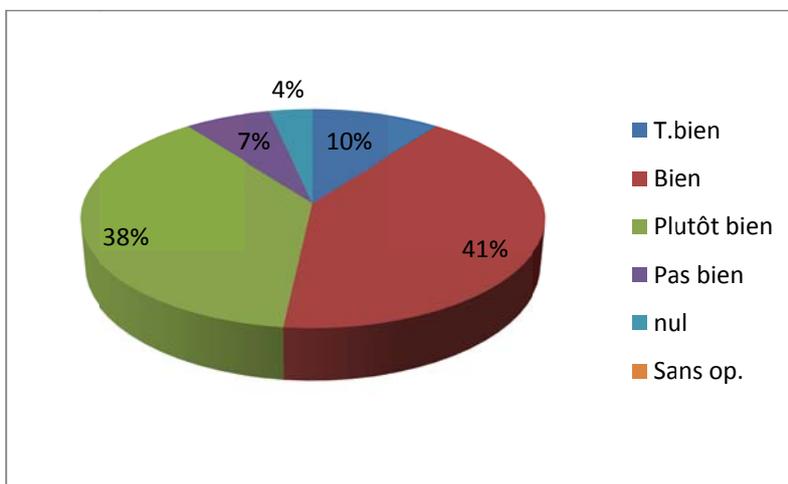
***- Qualité des espaces verts**



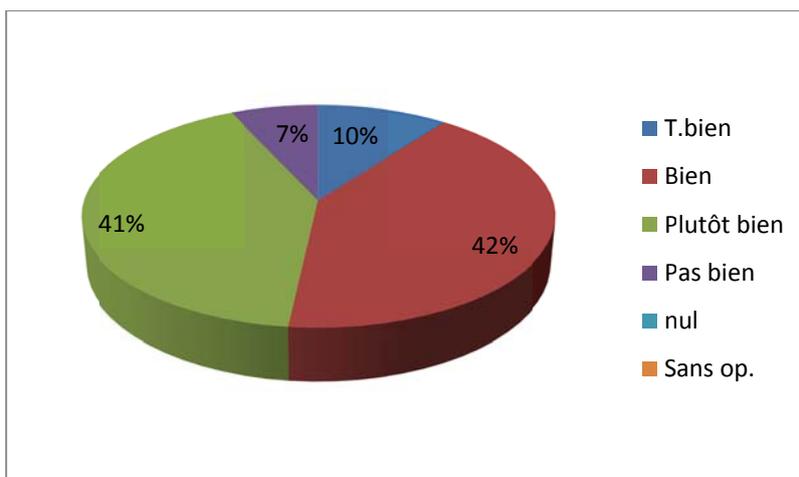
***- Quantité des espaces verts**



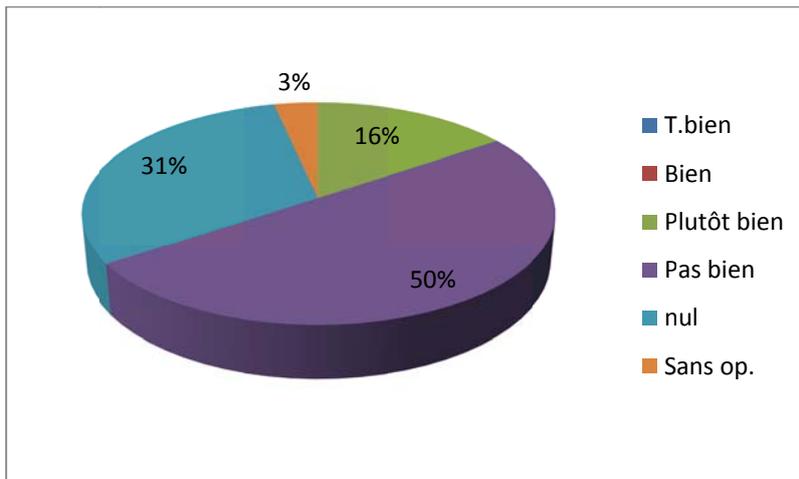
***- Qualité des commerces et des services de proximité**



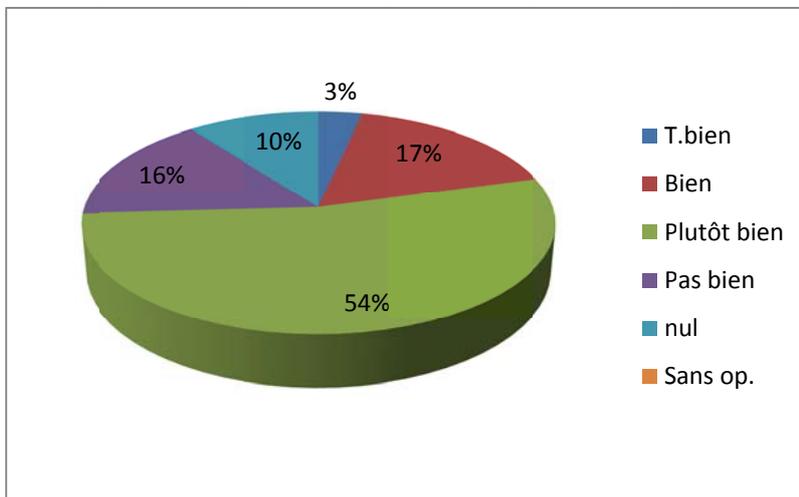
***- Quantité des commerces et des services de proximité**



***- Qualité des espaces de jeux**



***- Organisation et collecte des déchets**



***- Entretien et propreté des espaces publics**

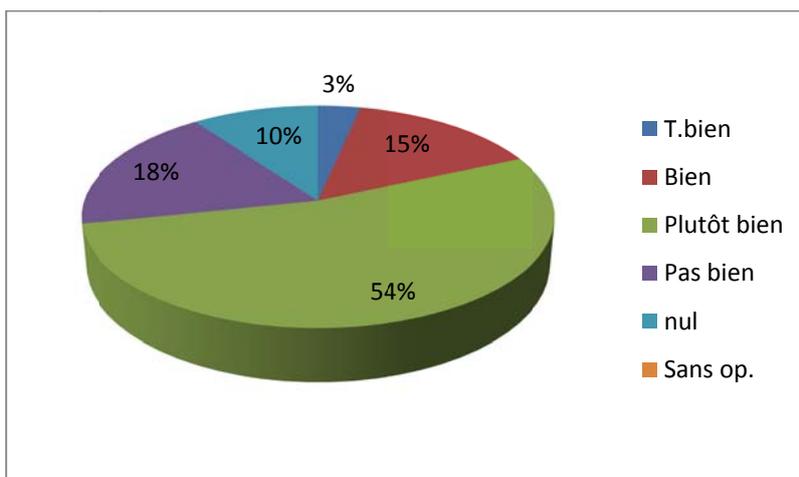
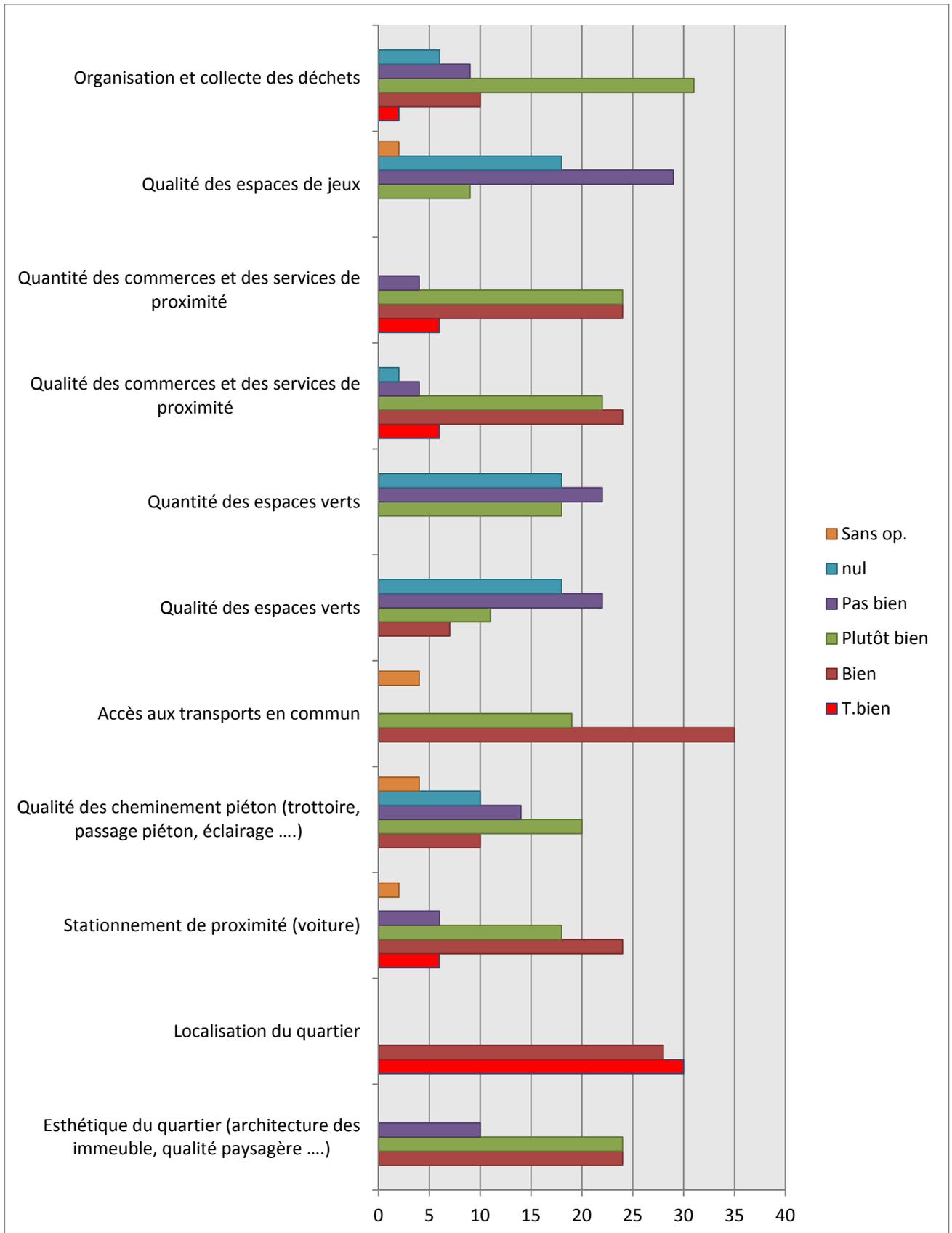


FIG.V.47 : EVALUATION GLOBALE DU QUARTIER

(Récapitulatif de la question N°30)



VI-7-3- QUELQUES COMMENTAIRES ET APPRECIATIONS :

- On note en premier lieu que toutes les catégories d'âge sont présentes dans l'échantillon choisi. Toutefois la tranche de 55 ans et plus est la moins représentée avec 18% des personnes interrogées. Cela s'explique tout simplement par le fait que cette tranche n'utilise pas beaucoup les espaces extérieurs. Le plus souvent ils sont approchés à l'entrée de leur immeuble, alors que la tranche des jeunes 18 – 24 est la plus présente puisque les jeunes sont plus accessibles et on n'a pas eu du mal à en rencontrer. Dans ce panel, les 2 tiers sont des hommes, car les femmes utilisent moins le quartier et leur présence est souvent faible à l'extérieur.
- Les gens qui travaillent représentent 45% alors que les étudiants 20% et les sans-emploi 22%.

Ce qui nous donne une bonne répartition, et donc plus de pertinence au questionnaire.

- On note aussi que plus de la moitié des participants se sentent bien dans leur cité, alors que 15% d'entre eux se voient mal au sein de leur quartier.

Par contre 85% des habitants se sentent en sécurité, ce qui confirme la bonne image de la cité. Quant au bruit il ne gêne que 35% des personnes interrogées, et il vient essentiellement des voitures avec 46% des témoignages. Les commerces et le voisinage représentent aussi une source de bruit avec respectivement 27% et 24%. C'est un peu prévisible en raison du très important espace de circulation dédié aux véhicules, qui atteignent tous les espaces de la cité. Les commerces comme toute activité constituent une source de nuisance éventuelle. Concernant le voisinage, ça reste un paramètre subjectif qui dépend de plusieurs facteurs.

- Certaines questions ont été posées pour connaître la sensation des gens vis-à-vis du climat, (à noter que l'enquête a été menée en d'été). Cela a permis d'établir la relation entre le climat et la notion de confort. D'après les réponses données 57% des gens pensent qu'il fait chaud et près de 60% trouvent qu'il y a trop de soleil.

Ce qui est prévisible au vu du manque flagrant d'arbres ou d'abri ou d'aménagement extérieur qui auraient permis d'amoindrir l'effet du soleil qui, comme on l'a noté plus haut, est brûlant durant cette saison..

Contrairement au soleil le vent semblent bon pour 75% des personnes interrogées.

- Le sentiment d'inconfort atteint presque 60% chez les personnes interrogées et pour seulement 29% d'entre eux le quartier donne satisfaction.

On pense bien évidemment aux facteurs climatiques, la chaleur par exemple qui peut être une des causes d'inconfort mais on a pensé aussi à la qualité d'aménagement du quartier qui, selon les réponses récoltées est médiocre pour 53%, et n'est bon que pour 14% des gens.

Pour approfondir la question de l'aménagement du quartier, nous avons proposé quelques solutions d'amélioration. Ce qu'on a constaté c'est que plus de 53% des personnes souhaitent avoir plus d'espaces verts et d'arbres qu'autre chose.

Un constat très satisfaisant car il révèle la vraie volonté des habitants, et leur conscience bienveillante envers la nature. Il faut ajouter à cela que 20% d'entre eux veulent améliorer la qualité des espaces de circulation, particulièrement les trottoirs et les entrées d'immeubles.

19% souhaite aussi des espaces de jeux et de détente.

- On a mis la voiture au centre de notre enquête car on pense qu'elle constitue un véritable obstacle à la mise en œuvre d'écoquartiers. Plusieurs constats et études sur nos quartiers tels qu'ils sont conçus actuellement, montrent que la voiture prend beaucoup de place et qu'elle constitue une source de nuisance et de pollution, bien qu'elle soit indispensable de nos jours.

On a voulu avoir d'abord l'avis des gens sur la voiture et, à notre surprise, seulement 29% des personnes interrogées sont gênées par la présence de la voiture au sein de leur quartier, et 42% pensent que malgré tout, la voiture reste nécessaire.

20% des interrogés semblent prêts à se passer de la voiture et trouvent sa présence facultative.

- La voiture n'est utilisée que par 32% des personnes interrogées, la plupart des gens prennent les transports en communs (37%) et 23% préfèrent marcher quand c'est possible. La moitié des gens actifs (50%) utilisent la voiture pour aller au travail par ce qu'elle leur est nécessaire ou indispensable dans leur activité, alors que près de 30% des personnes actives se déplacent en transports en commun. Aucun moyen de transports doux n'est utilisé par les habitants, tel que le vélo, en raison bien sûr de l'absence totale d'un aménagement qui leur est dédié.
- Lors de notre questionnaire on a voulu savoir le pourcentage des personnes qui possèdent une voiture mais on a été surpris que plus de la moitié des habitants ne possèdent pas de voiture 43% seulement en possèdent une et 3% en ont (02).

70% de ces personnes stationnent leur véhicule à l'intérieur de la cité et 20% à l'extérieur de la cité dans des parkings gardés improvisés et seulement 7% utilisent un garage. On

constate aussi que la voiture qui ne sert que la moitié des habitants (si on, se réfère à l'échantillon questionné) prend une grande place au dépend de beaucoup d'aménagements nécessaires aux développements d'un écoquartier.

Sa présence anarchique et fréquente empêche les habitants de profiter pleinement de leur quartier.

- Concernant les transports en commun, les personnes interrogées semblent satisfaites à 57% et 29% d'entre eux pensent que la desserte en transport en commun est suffisante.
- D'après la question posée concernant la fréquence d'utilisation du quartier par ses habitants, on a relevé que 60% des personnes interrogées utilisent le quartier quotidiennement, alors que 23% d'entre eux l'utilisent au moins une fois par semaine, et que 12% des gens disent qu'ils n'utilisent jamais l'espace de leur quartiers et que cela ne les intéresse pas. Ca démontre que le quartier occupe une très grande place dans le quotidien de l'habitant. Le logement ne peut pas être conçu comme une cellule indépendante de tout. C'est un ensemble qu'il faut prévoir dans le processus d'habitat, et le témoignage des gens prouve et conforte la thèse que le confort passe d'abord par le quartier, et les habitants sont soucieux de l'environnement dans lequel ils vivent.
- Enfin on a voulu savoir ce que les gens pensent de leur quartier, et le taux de satisfaction d'y habiter est de 60%. C'est un chiffre assez important mais pour mieux comprendre la nature de cette satisfaction on a demandé plus de précision.

Sans surprise ce n'est pas la qualité d'aménagement du quartier qui satisfait les gens mais plutôt la proximité de leur quartier du centre-ville et sa bonne desserte en transports en commun, chose qui prouve que les habitants préfèrent sans doute la proximité de la ville à leur quartier, ce dernier ne semblant pas leur offrir un minimum d'intérêt.

Il ne représenterait à la fin qu'une adresse pour s'abriter.

- En dernier on a voulu savoir s'il y avait une conscience écologique ou un souci vis-à-vis de l'environnement, en évoquant des questions portant sur le développement durable. A notre surprise les personnes interrogées semblent assez soucieuses de la nature et pour 70% d'entre eux ils estiment qu'il faut agir localement pour préserver la nature.

Alors que sur la question de gouvernance, on a constaté qu'aucune association de quartier n'existe. Les gens ne connaissent même pas l'existence de cette pratique, bien qu'ils se disent prêts à adhérer à une association si son existence s'avère possible, et que cet organisme aura la capacité de régler les problèmes locaux de la cité.

VI-7-4-CONCLUSION DU QUESTIONNAIRE :

Ce questionnaire nous a permis de comprendre et de déceler le sentiment de confort des habitants envers leur quartier, comment est-il, quel est son niveau d'importance dans la vie des gens et surtout comment les habitants aimeraient voir s'améliorer leur quartier ? .

Notre enquête nous a plus ou moins permis de répondre à beaucoup de questions d'ordre urbain et écologique, et de ce fait commencer à percevoir un meilleur aménagement du quartier qui rendra agréable le quotidien des habitants.

Parfois de simples actions urbaines peuvent révolutionner la vie des gens. à fribourg les habitants eux même ont pris l'initiative pour améliorer leur vie dans leur quartier, grâce à une conscience collective et l'esprit de concertation et d'association, tous, main dans la main ont mis en place localement un concept qui a été imité par la suite partout dans le monde.

Grace à notre enquête, on a décelé chez les habitants, une conscience et une envie de voir les choses changer, les gens ont tout de suite montré leur mécontentement quant à la mauvaise exploitation de leur quartier et surtout une lucidité par rapport à l'importance de l'aménagement comme élément fondamentale du confort urbain.

De plus, considérablement de manque a été recensé suite aux témoignages des habitants. Ils vivent mal leur quartier qu'il affectionne pourtant bien, il reste néanmoins désarmé devant la dérive de leur cité, malgré leur conscience croissante qu'un changement doit être opéré, ils restent en manque de pouvoir de décision et de moyens. Un handicap aussi dû à l'absence de modèle ou de références, le plus souvent on y croit pas trop au changement, ce qui implique une totale déconnexion des problèmes, et un repli sur soi même, d'où l'absence de concertation entre habitants. Tandis que notre passé nous enseigne le contraire et que nos ancêtres de Ghardaïa, Timimoune ou de la Casbah ont donné une leçon au monde avec leur gestion écologique des ressources et de l'énergie, et de leur savoir-faire dans la construction et l'aménagement des espaces vernaculaire.

De nos jours le concept écoquartier a vu le jour suite à une prise de conscience mondiale contre la dégradation vertigineuse de la planète, des villes et donc du quartier qui constitue la cellule primaire qui compose le paysage urbain (comme on l'a évoqué plus haut). On a voulu confirmer la pertinence écologique de ce concept, en vérifiant un des éléments les plus importants dans le quartier qui est le confort thermique, ainsi que le ressenti des habitants au sein d'un environnement qui se doit être sain selon les recommandations d'aménagement du concept écoquartier.

VI-7-5-CONCLUSION DU CHAPITRE :

A l'issue notre investigation dans ce chapitre notamment celle menée d'une manière générale sur la ville de Sétif, ou alors d'une adoptant une analyse ponctuelle sur le site d'étude, on a eu le sentiment de sous évaluer le mal qui touchent nos cité, car le verdict semble plus alarment.

Cependant ce qui nous a vraiment frapper c'est l'abondant totale de tout aménagement urbain pertinent, beaucoup de choses manquent à cette cité et les chiffres le montrent dans le développement de ce chapitre. Malgré que la cité offre énormément d'espace à exploiter, mais le seul vrai utilisateur de cette espace nous semble que c'est la voiture qui comme toute forme de pseudo-modernité domine et étouffe nos quartier. Sans pour autant sous-estimer sans importance dans la vie quotidienne des habitants.

L'essentiel n'a pas été trouvé au sein de ce quartier (aire de jeux, espace verts trottoirs aménagé et espaces de détente ... etc.) en même temps des espaces représentant plus de 40% de la surface dédiée à la cité reste sans aménagement précis. On peut parler là de gâchis ou d'abondant d'espace, alors que la cité comme on l'a démonté manque vivement d'aménagement urbain qui contribuerai surement à l'amélioration de la vie quotidienne des gens.

Le point le plus important souligne lors de notre analyse c'est qu'aucune mesure urbaine n'est prise pour préserver la nature ou pour lutter contre les méfaits de sa dégradation. Néanmoins même des mesures simples dans la préservation de l'environnement sans complètement absents tel que la gestion des déchets ... sans parler de mesure préservation des ressources naturelles tel la gestion de l'eau et de l'énergie.

Alors que la cité vie un état d'abandon flagrant, les habitants semblent se désolidariser avec leur quartier, la plupart d'entre eux n'apprécient leur quartier que par sa notoriété, par rapport à son emplacement à proximité du centre-ville. Par contre on a constaté une vraie conscience et un forte envie voir les choses s'améliorer.

A ce sujet notre travail par la suite consiste à mettre l'accent sur cet aspect de bien-être qui nous semble très important dans vie des habitants, en tentant de vérifier certaines hypothèses quant à la pertinence de l'aménagement dans l'amélioration du climat imminent ce qui contribue à l'amélioration de la qualité vie urbain et ce n'est qu'un paramètre par tant d'autre qui contribuent cette qualité urbaine.

Devant tous ce qui se fait en terme de développement durable, le constat le plus important c'est qu'on cette mesure reste inexistante dans nos villes.

CHAPITRE VI

SIMULATION

INTRODUCTION :

Dans cette partie de la thèse on a d'abord procédé à une analyse urbaine sur le tissu de la cité en étude. Une simulation a ensuite été effectuée dans le but de vérifier la pertinence d'un aménagement axé sur les recommandations des écoquartiers et de consolider les résultats obtenus lors de l'investigation. Notre objectif était aussi de mettre en évidence de nouveaux éléments qui pourraient apporter un plus dans notre recherche.

Le logiciel ENVI-met fut utilisé dans cette simulation, logiciel qui a fait ces preuves en ce qui concerne la modélisation du microclimat urbain et l'étude des paramètres affectant le confort en ville.

Un certain nombre d'études ont été réalisées pour comprendre différents paramètres tel que le niveau végétal ainsi que certains facteurs de l'environnement physique, comme la géométrie, le type de matériaux des différentes parois qui constituent l'espace urbain, etc.

La simulation inclut les flux d'air autour des bâtiments, l'évapotranspiration des surfaces et plantes, turbulence, dispersion, etc.

Dans notre cas d'étude, les deux paramètres étudiés sont la nature des matériaux utilisés dans l'aménagement de la cité (leur diversité et leur importance ainsi que leur provenance) et la densité du couvert végétal d'une autre part, et d'autre part de vérifier si la cité telle qu'elle est actuellement (avec ses espaces tels qu'ils sont aménagés) présente les conditions de confort optimal, ou pourrions-nous améliorer encore plus le confort dans cet espace en ajoutant des espaces verts, plus d'arbres ou encore d'utiliser des matériaux renouvelable, biodégradables et qui ont un faible impact sur la nature.

Et si tel est le cas pourrions-nous (dans la mesure du possible) quantifier l'apport bénéfique de cet ajout.

Dans cette logique de raisonnement, trois zones de mesure avec plusieurs stations on été choisies. On a essayé d'identifier des points qui présentent différentes situations (selon l'ombrage et l'exposition aux vents). Les trois zones seront détaillées lors du développement de ce chapitre.

Les résultats obtenus seront comparés entre eux afin de confirmer les hypothèses qui ont été posé au début de cette recherche.

D'après une vue globale sur les études qui furent effectuées dans le domaine du confort en milieux urbain, on constate que les paramètres physiques les plus important à étudier sont la température de l'air, l'humidité relative, la vitesse du vent, la température de surface et le flux incident solaire. Dans notre cas seul les valeurs de la température de l'air,

l'humidité relative, la vitesse du vent ont été utilisées vue l'impossibilité de quantifier les valeurs des deux derniers paramètres.

D'autres paramètres physiologiques sont aussi utilisés tel que l'indice de vote moyen prévisible (PMV (Predicted Mean Vote), le pourcentage prévisible d'insatisfaits (PPD - Predicted Percentage Dissatisfied) et l'indice PET (Physiological Equivalent Temperature). Notre choix a porté sur l'indice PMV et l'indice PPD qui sont en relation directe l'un avec l'autre.

VI-1-Présentation du logiciel ENVI-met :

La simulation a été exécutée avec ENVI-met qui est un logiciel qui utilise un modèle en trois dimensions qui analyse les interactions thermiques dans les milieux urbains à micro-échelle (avec une résolution typique de 0,5 à 10 m).

Le logiciel utilise à la fois le calcul des caractéristiques de dynamique des fluides, tels que le flux d'air et les turbulences, ainsi que les processus thermodynamiques ayant lieu à la surface du sol, au niveau des façades, les toits et la végétation. ENVI-Met prend en compte tous les types de rayonnement solaire (direct, réfléchi et diffusé) et calcule la température moyenne radiante. Le calcul des flux radiatifs inclue l'ombrage des plantes, l'absorption et les écrans contre le rayonnement ainsi que l'irradiation à partir des couches d'autres plantes.

Le logiciel utilise les valeurs d'entrée des bâtiments, la végétation, les conditions climatiques, les matériaux, et simule alors les modifications du microclimat, à partir de la forme du bâtiment proposé, des ombrages additionnels, des orientations alternatives, etc. Le modèle peut aussi aider à résoudre certains conflits indissociables à la volonté de renforcer le confort thermique à l'extérieur, l'atténuation de l'îlot de chaleur urbain, et l'utilisation de ressources nouvelles telles que l'eau.

Les domaines d'application typiques d'ENVI-met sont la climatologie urbaine, l'architecture, la conception des bâtiments ou d'environnement urbain, etc.

VI-2-LA SIMULATION :

Dans la simulation nous avons étudié plusieurs zones du quartier, mais notre choix s'est porté sur trois (03) zones avec des aménagements et des paramètres différents, tels que l'orientation, la densité, la hauteur des bâtiments, la végétation, la nature du pavage et les espaces réservés à la voiture ... etc.

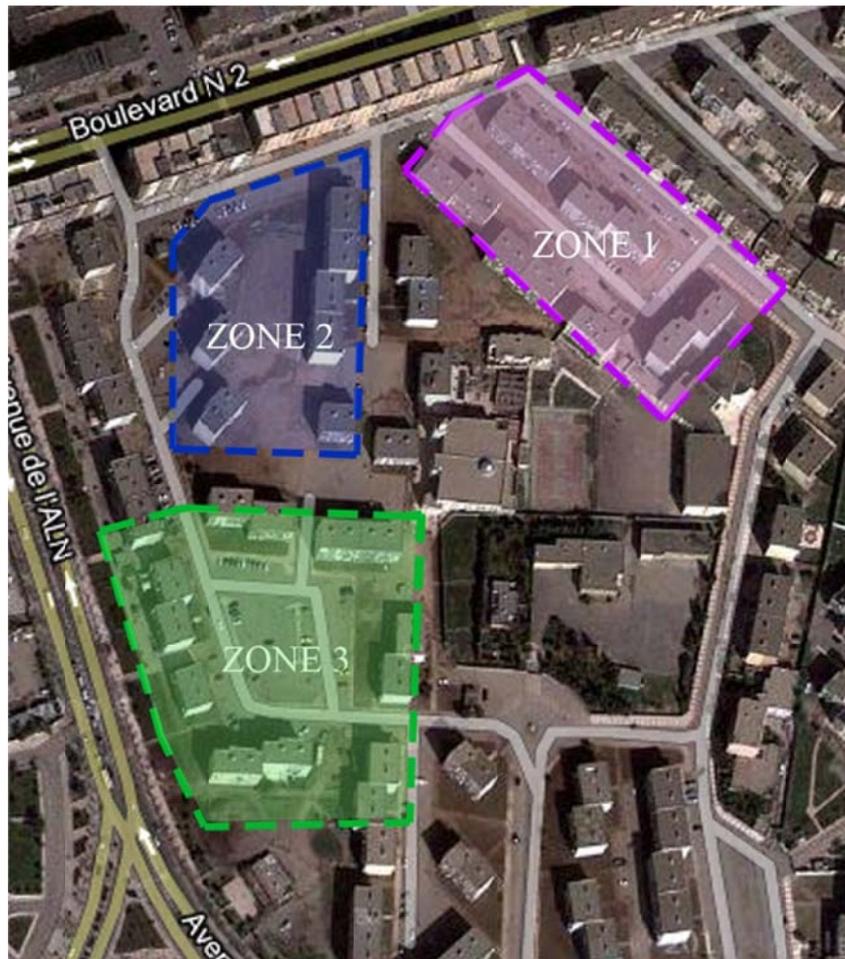


FIG.VI.1 : localisation des 3 zones utilisées dans la simulation. (Source auteur)

VI-2-1-Zone N° 1 :

Cette zone représente l'aménagement intérieur type des entrées de bâtiments, avec deux (02) accès véhicules, et un élargissement de voies au cœur du quartier qui va permettre une bonne desserte des bâtiments, et offrir un espace plus large et plus aéré.

Cet espace sera utilisé essentiellement pour le stationnement des voitures.

Cependant les espaces verts ont une présence timide, alors que l'on remarque que l'aménagement actuel prévoit des espaces verts à l'entrée de chaque bâtiment. Mais ils restent

souvent non aménagés. La seule présence verte dans la zone n'est autre que la prolifération des mauvaises herbes qui poussent de façon anarchique.

Les espaces de jeux sont absents dans ce quartier. Les enfants investissent les entrées d'immeubles pour se regrouper, ou quand c'est nécessaire ils jouent dans le parking entre les voitures !

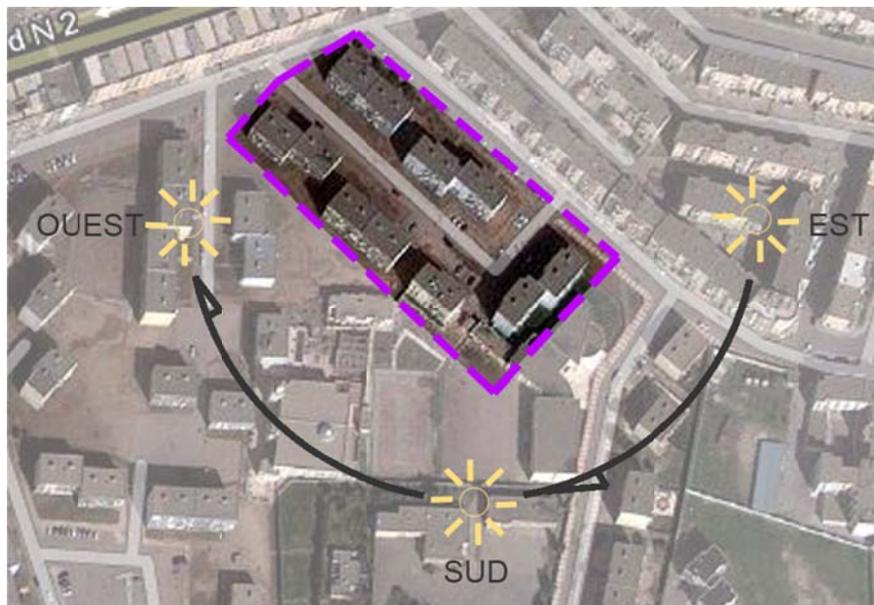
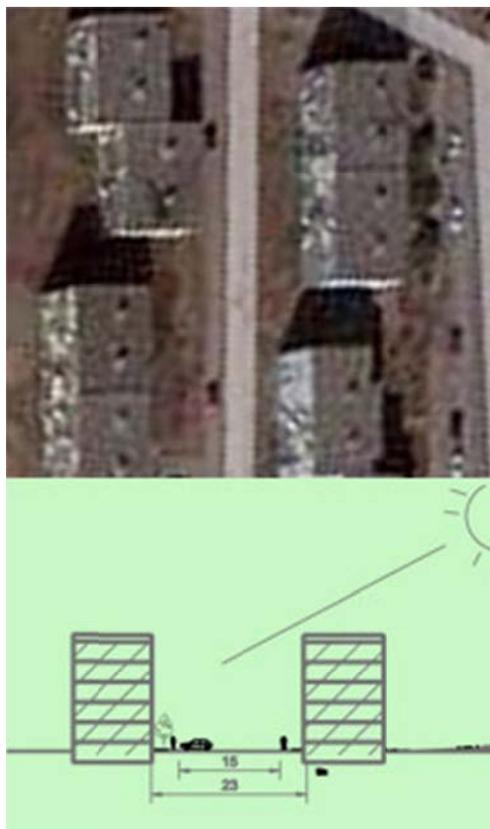


FIG.VI.2 : Localisation et orientation de la Zone 1. (Source auteur)



Les bâtiments sont disposés en (U) avec deux accès véhicules, ils sont orientés essentiellement NORD-EST & SUD-OUEST.

On remarque que le quartier bénéficie d'un bon niveau d'ensoleillement, la hauteur des bâtiments est inférieure à la largeur du quartier qui dépasse 23m alors que le bâtiment le plus haut ne dépasse pas 17m (R+4). La disposition des bâtiments permet l'appropriation d'un espace intéressant qui permet l'appropriation d'une grande surface accessible aux véhicules qui l'investissent à 80% puisque l'espace est utilisé essentiellement comme parking. En l'occurrence aucun espace n'est aménagé pour les jeux d'enfants. A noter aussi que devant chaque bâtiment un espace vert de 4 à 5m de large qui est

non aménagé, seul la présence de quelques arbres se maintient, servant à ombrer les voitures (voir image ci-dessous).



FIG.VI.3 : photo prise de la Zone 1, accès Nord. (Source auteur)

Ci-dessous un tableau résume l'aménagement de la zone 1

Désignation de l'espace	surface bâtie	Pavage	Espace vert	Route/Surface goudronnée	Aire de jeux	Terrain non aménagé
Occupation m ²	2642	651	714	2153	0	3380

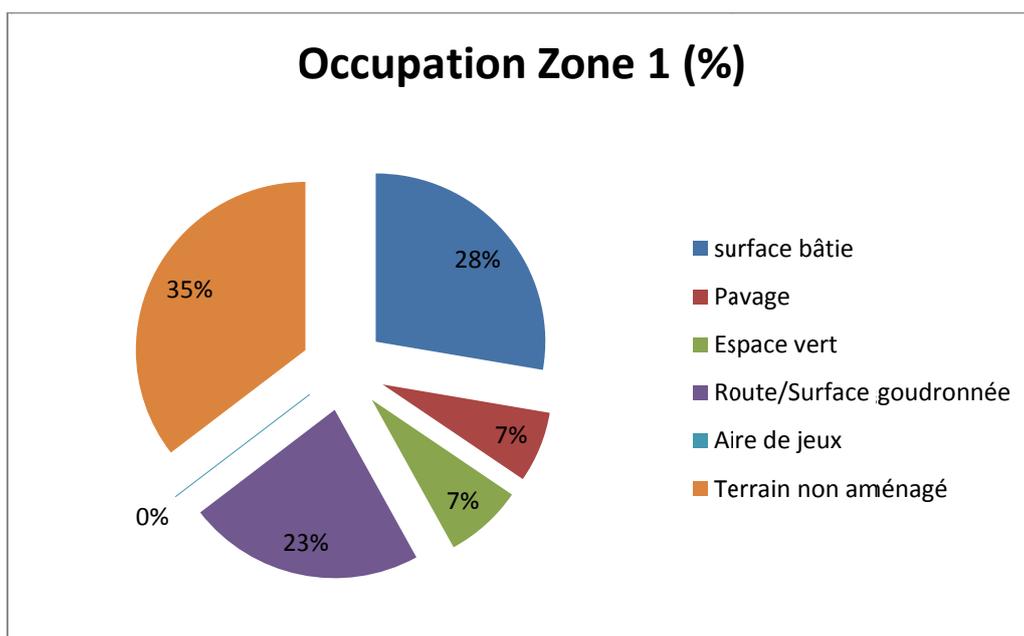


FIG.VI.4 : Répartition des espaces de la zone 1 selon leur type d'aménagement. (Source auteur)

VI-2-2-Zone N° 2 :

Dans cette zone on remarque que la végétation est totalement inexistante, de même qu'aucune surface n'est vraiment aménagée, on remarque juste qu'un terrain de sport à été installé entre les bâtiments, le reste du terrain est un terrain vague qui ne sert qu'au passage de piétons, leur permettant de joindre la partie Ouest du quartier où se regroupent la majorité des commerces de proximité. Les bâtiments sont orientés EST/OUEST. A l'EST un bâtiment de 5niveaux culminant à environ 17m. Il forme un masque sur la zone. A l'OUEST Trois bâtiments séparés de 4 niveaux (14m). Au Nord et au Sud, la zone reste perméable et ne comporte pas de constructions.

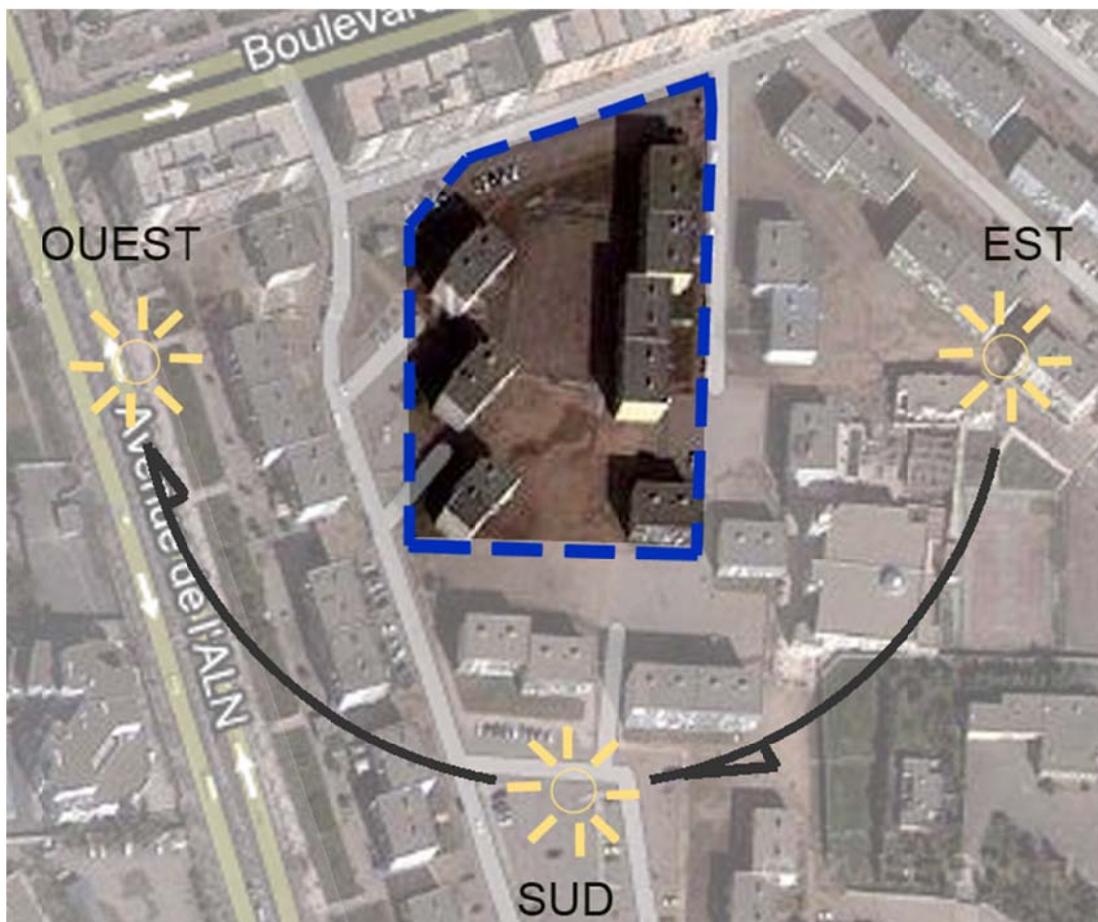
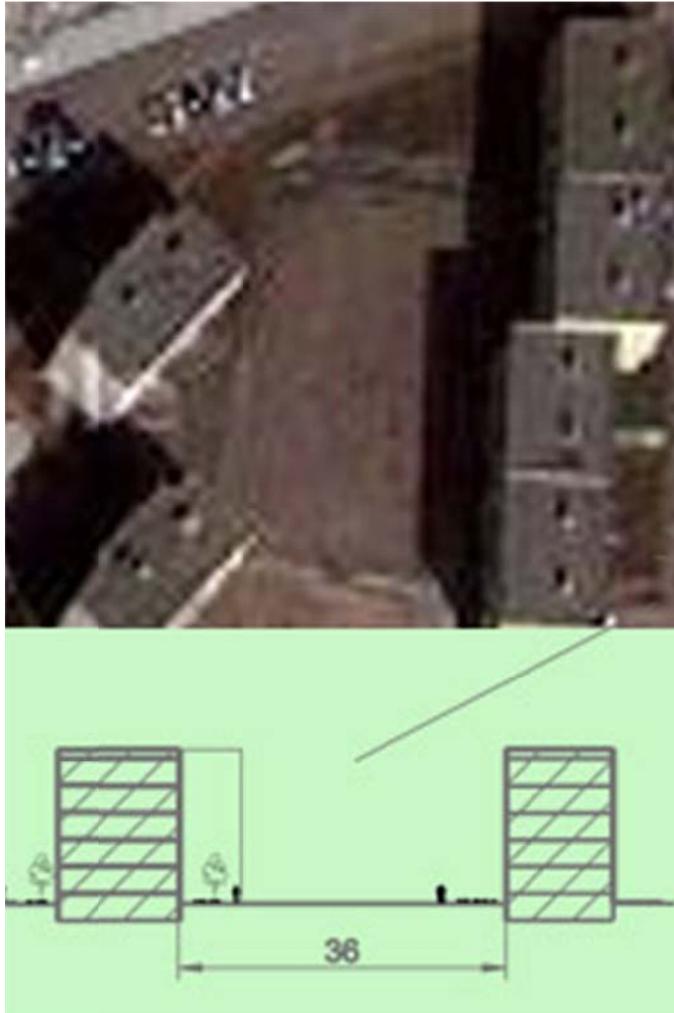


FIG.VI.5 : Localisation et orientation de la Zone 2. (Source auteur)



Comme on peut le constater, c'est bien sûr l'absence totale d'aménagement dans cette zone, dont 65% de la surface reste vacante. La disposition des bâtiments marque l'espace en se l'appropriant, bien qu'il reste perméable donc visible de plusieurs endroits de la cité. L'installation du terrain de sport entre les bâtiments nous semble pas du tout appropriée, pour cause de bruit du moment qu'un bon nombre d'habitants s'en est plaint puisque ce terrain de jeux jouxte leur fenêtres.

Avec une largeur de 36m (entre bâtiments), cette zone pourrait être bien au contraire un lieu plus calme et mieux aménagé, étant donné que l'espace n'est pas du tout accessible à

la voiture, et qu'un flagrant manque d'espace de détente aménagé en espace vert se ressent. Une étude paysagère mariant le végétal, l'eau et le minéral se basant sur les recommandations écologiques peut donner à la cité un espace plus intéressant pour l'habitation.

Ci-dessous un tableau résume l'aménagement de la zone 2

Désignation de l'espace	surface bâtie	Pavage	Espace vert	Route/Surface goudronnée	Aire de jeux	Terrain non aménagé
Occupation m ²	1833	157	446	0	600	5086

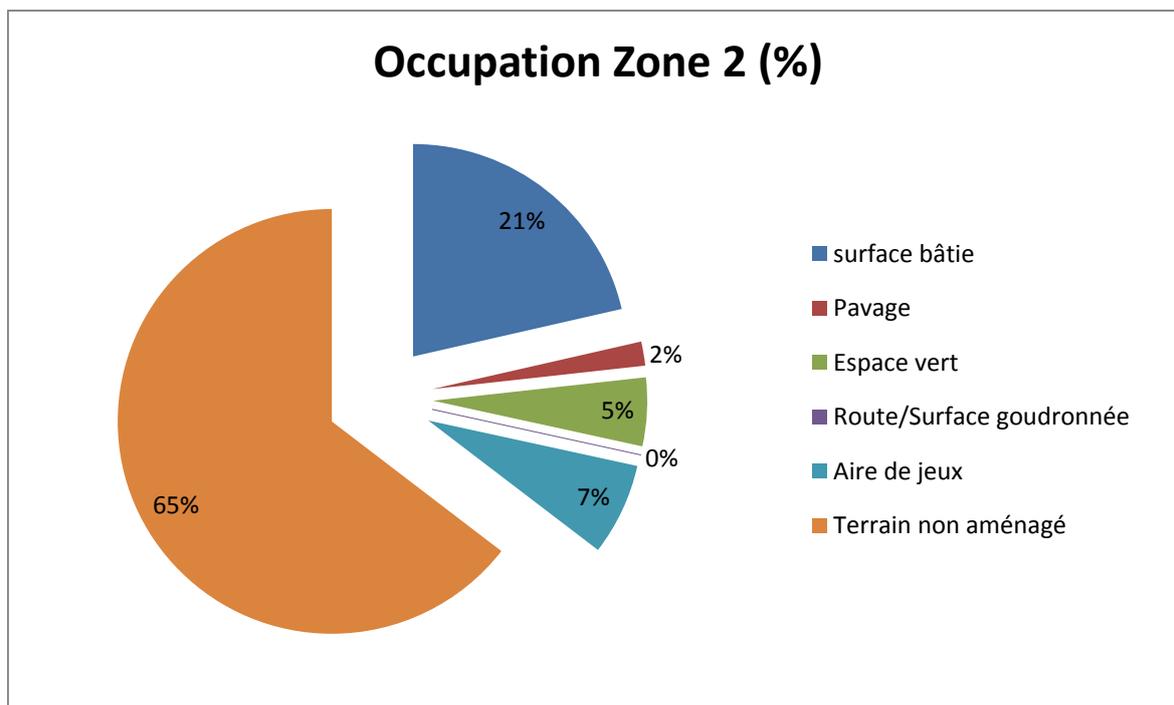


FIG.VI.6 : Répartition des espaces de la zone 2 selon leur type d'aménagement. (Source auteur)

VI-2-3-Zone N° 3 :

Cette partie de la cité est la plus vaste où la distance entre les bâtiments atteints les 80 m, les 12 bâtiments qui forment cette zone ne profite pas de masque, et reçoivent le soleil tout au long de la journée hiver comme été. Leur hauteur est comprise entre 17m et 23m. Ils sont disposés autour d'un espace intérieur formant ainsi presque un îlot de forme carré. L'espace intérieur est aménagé essentiellement en un énorme parking de plus d'un demi-hectare. Pendant la journée, au moment où il n'y a pas beaucoup de voitures stationnées, les enfants de la cité l'utilisent comme terrain de foot.

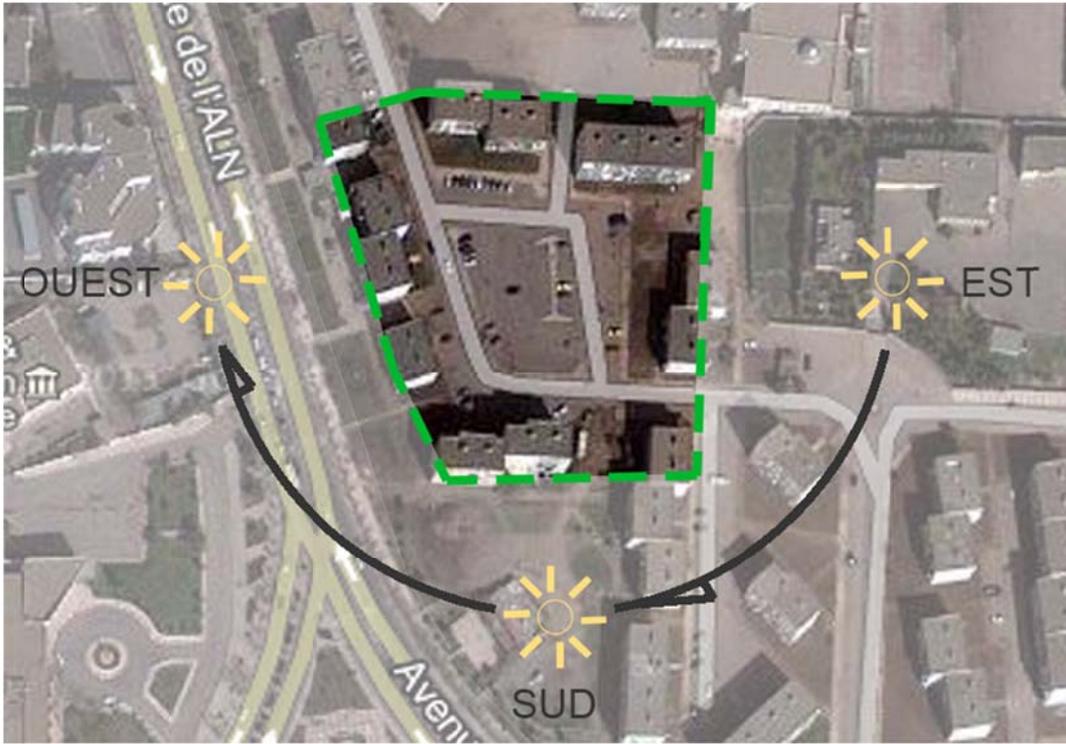
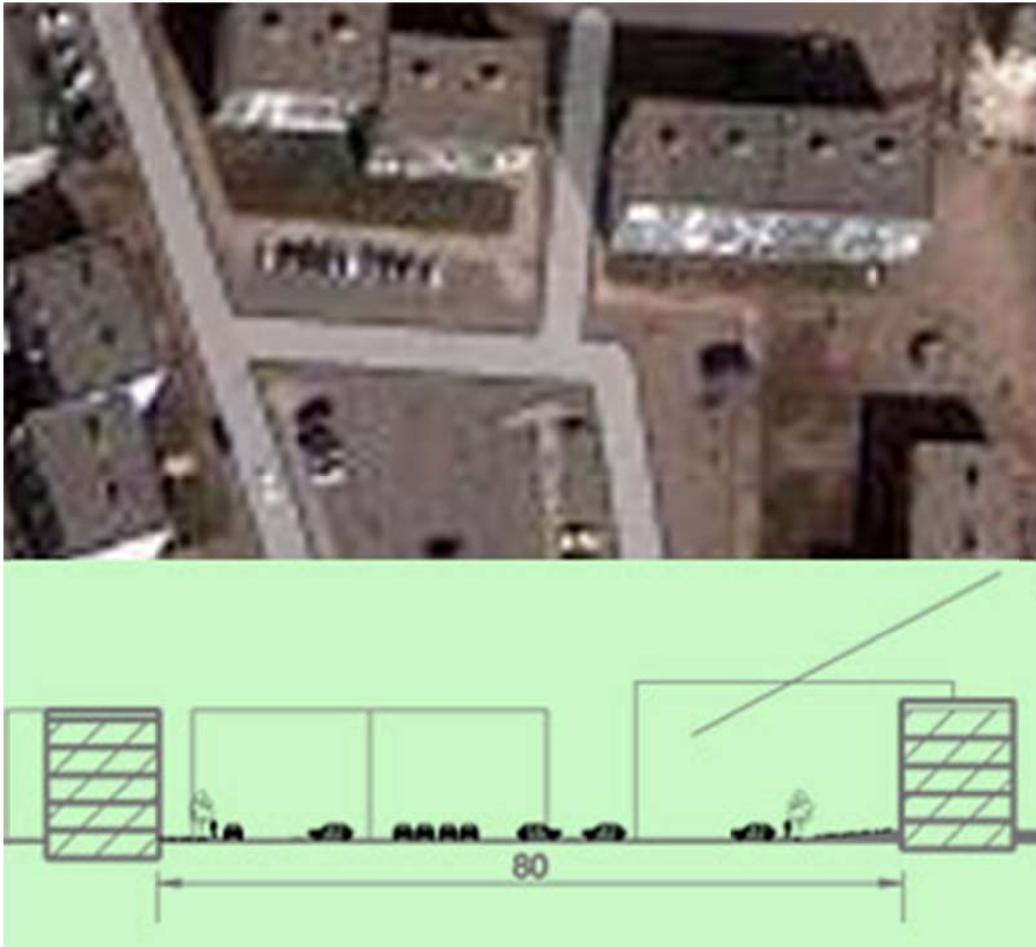


FIG.VI.7 : Localisation et orientation de la Zone 3. (Source auteur)



Ci-dessous un tableau résume l'aménagement de la zone 3

Désignation de l'espace	surface bâtie	Pavage	Espace vert	Route/Surface goudronnée	Aire de jeux	Terrain non aménagé
Occupation m ²	2946	742	977	5050	0	4050

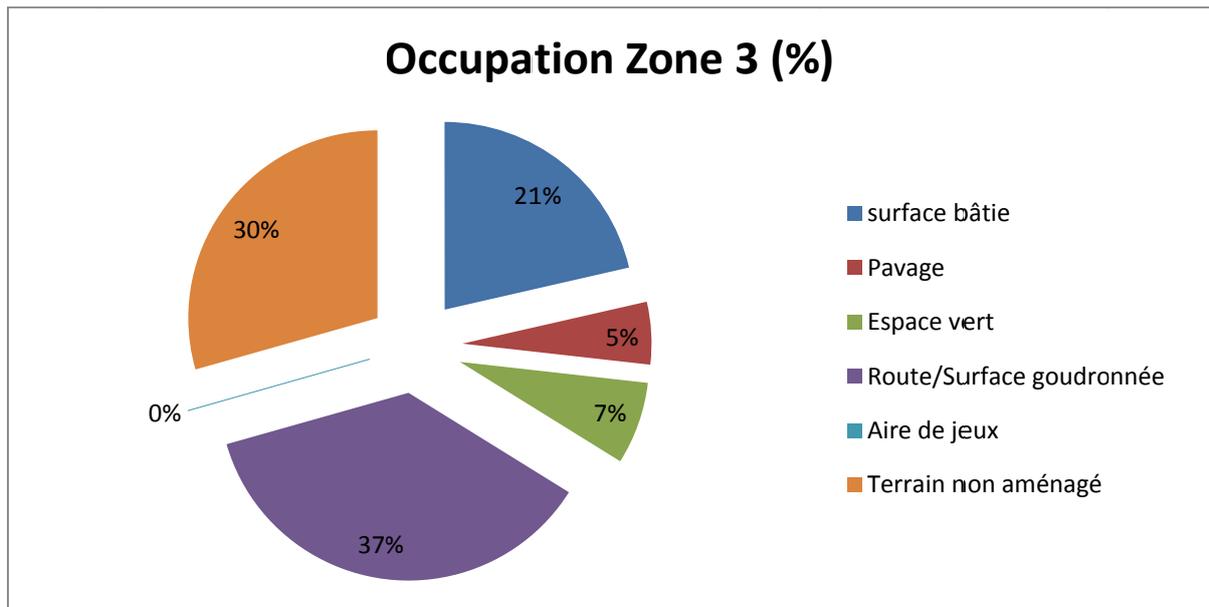


FIG.VI.8 : Répartition des espaces de la zone 3 selon leur type d'aménagement. (Source auteur)



FIG.VI.9 : Vue sur l'immense parking (zone3). (Source auteur)

VI-3- Présentation des deux (02) scénarios :

VI-3-1-Scénario N°1 :

Il s'agit dans ce premier scénario de relever les indicateurs du confort extérieur (température, humidité relative, PMV et PPD) de nos zones de recherche en utilisant la simulation grâce à notre logiciel ENVIMET. C'est l'état actuel de la cité qui sera simulé, en reprenant l'aménagement tel qu'il est dans le logiciel ENVIMET.

Les résultats seront commentés, et comparés entre eux (les 3 zones). Ils vont être traduits en chiffres et en graphes, ce qui va nous permettre de mieux les comprendre et de pouvoir les différencier selon ce que le logiciel va donner.

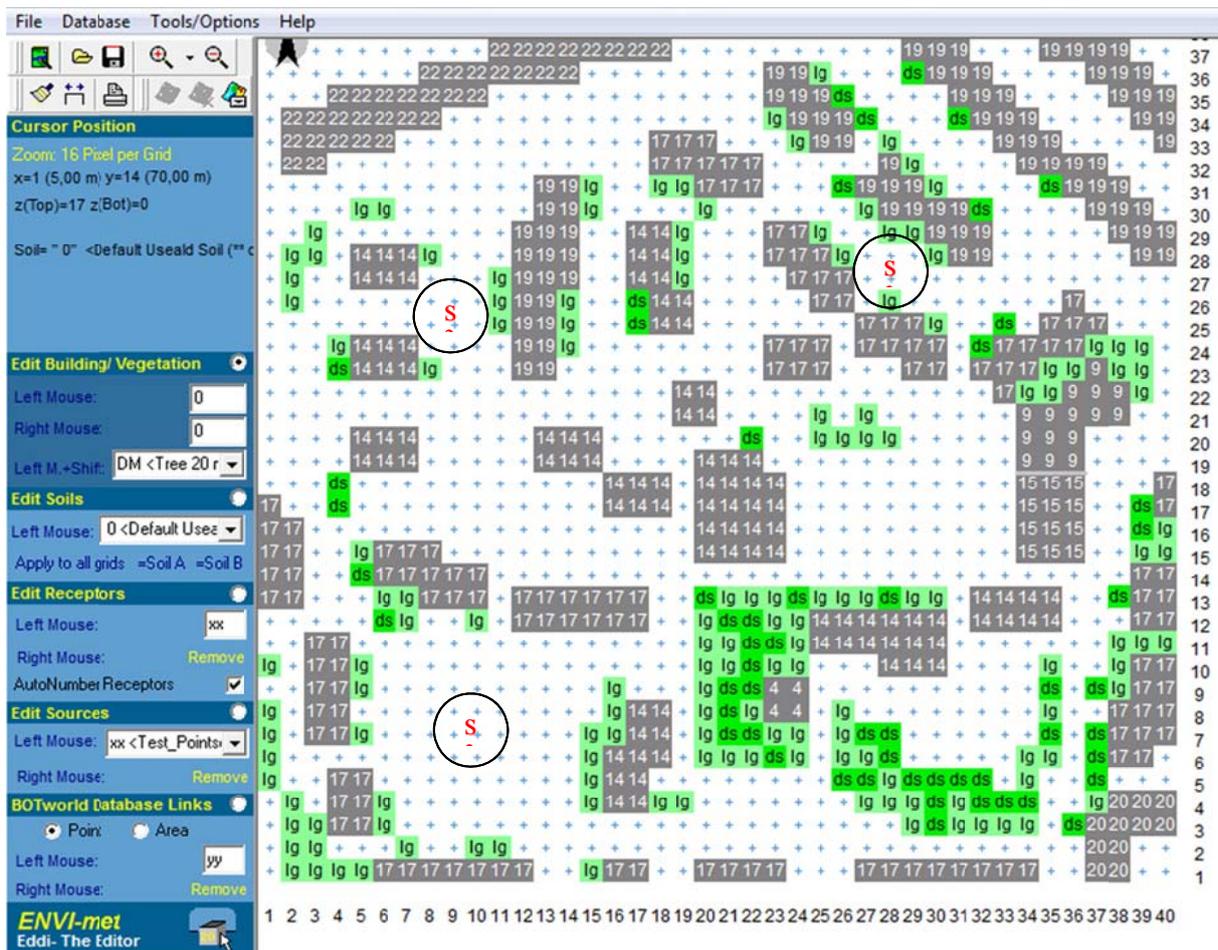


FIG.VI.10 : Interface du fichier d'entrée du scénario 1 dans ENVIMET. (Source auteur)

VI-3-1-1- Température :

Pour le 1er scenario (état actuel), toutes les courbes se suivent et ont la même allure (une courbe en cloche qui ressemble à la courbe météo) c.-à-d qu'elles enregistrent un minimum de température le matin à 6h00 et progressent jusqu'à atteindre leurs maximum à 14h00, pour ensuite décroître jusqu'à atteindre les valeurs minimales de cette période. Cette allure des courbes de température va se répéter pour tous les scenarios qui vont suivre.

On remarque que les stations S1 et S2 présentent les températures les plus fraîches par rapport à la station S3, avec des écarts qui peuvent atteindre 0,94°C à 13h00 entre S2 et S3, alors qu'ils se rapprochent, avec une réduction d'écart qui atteindra 0,4°C à 17h00.

Les zones les plus fraîche sont la zone 1 & 2, contrairement à la zone 3 dans laquelle la plus grande température à été enregistrée. Zone 2 est plus basse en première moitié de journée vu qu'elle bénéficie de la fraîcheur provenant du bâtiment de 17m qui masque la façade EST. Alors qu'à partir de 13h la zone 2 reste complètement exposée au soleil Sud qui lui fait gagné de la température par rapport à la Zone 1 qui grâce à l'orientation des bâtiment Sud-ouest, elle reste masqué plus tard dans la journée ce qui explique que les deux courbes S1 & S2 se rejoignent à partir de 15h jusqu'à 17h. La courbe s'écarte considérablement en milieu de journée entre midi et 15h, ceci s'explique par le puissant impact du soleil dans cette zone vue qu'elle ne jouit pas de masque et que la distance entre les bâtiments atteint 85m. Aussi le revêtement en bitume de la place intérieure augmente la teneur en chaleur.

T(°C)	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
S1	17,54	19,37	22,56	26,34	29,72	32,20	33,77	34,18	33,77	32,12	29,63	26,68
S2	17,27	19,40	22,47	25,72	28,92	31,46	33,09	33,80	33,56	32,33	29,89	26,89
S3	17,74	20,05	23,29	26,66	29,98	32,53	34,21	34,86	34,45	33,09	30,48	27,30

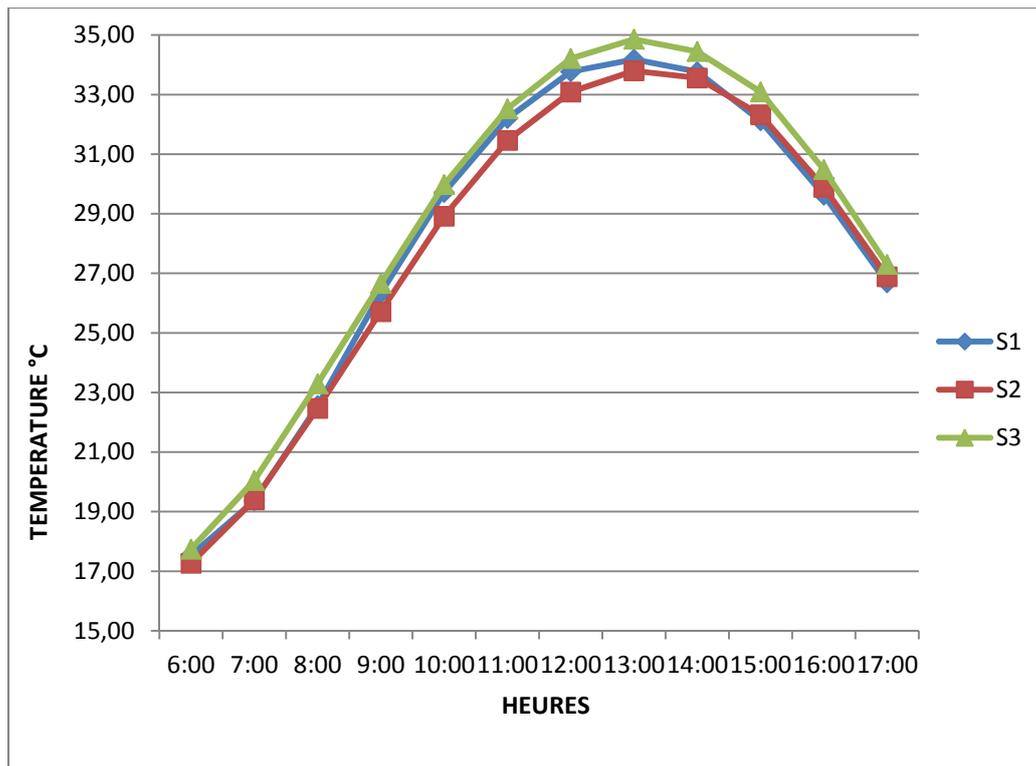


FIG.VI.11 : Température enregistrée dans les 3 stations/Scénario 1. (Source auteur)

VI-3-1-2- Humidité relative :

On a enregistré l'humidité la moins élevée dans la zone 3 (ni végétation ni masque), qui est la plus exposée au soleil, donc l'air est rapidement sec, contrairement aux deux autres zones qui jouissent de quelque aménagement vert et une densité de construction plus élevée, se qui donne des zones ombrées à différents moments de la journée. Le moment de la journée lors duquel on a enregistré une humidité relative basse se trouve entre 13h & 14h, c'est tout à fait normale puisque c'est durant cette période qu'on a enregistré les températures les plus élevées. Avec un écart allant jusqu'à 1,65% à 6h00, entre la zone 3 et les deux autres zones. L'aménagement et la disposition des bâtiments qui forment l'espace de la zone 3, la rendent très défavorisée par rapport aux deux autres, ce qui nous donne une courbe parallèle aux deux autres sans aucune amélioration durant les 12 heures de la simulation. Pendant ce temps les deux autres zones présentent certaines similitudes, où les deux courbes se rasant avec toutefois un léger écart de 0.3% en faveur de la zone 2 en début de journée grâce aux ombres projetés (côté Est) aussi dans cette zone la terre qui couvre toute la surface présente des caractéristiques d'évaporation. Les deux courbes se rejoignent vers 14h, puis la courbe de la zone 1 dépasse l'autre pour le reste du temps. Cela s'explique par l'exposition de la zone 2 au Sud, tandis que la zone 1 profite de l'ombrage des bâtiments (Sud-ouest) durant cette période. Il y a tout de même l'effet de la végétation qui n'est pas négligeable dans cette zone, malgré

que cette dernière ne soit couverte qu'à 10% de verdure, car la végétation constitue une source d'humidité (évaporation et évapotranspiration).

HR %	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
S1	45,06	44,22	43,52	42,11	38,93	35,82	34,20	33,73	35,98	39,28	40,91	41,27
S2	45,19	44,65	43,87	42,46	39,28	36,26	34,67	34,29	36,02	39,27	40,65	41,13
S3	43,38	42,81	41,95	40,48	37,55	34,80	33,09	32,69	34,53	37,80	38,95	40,17

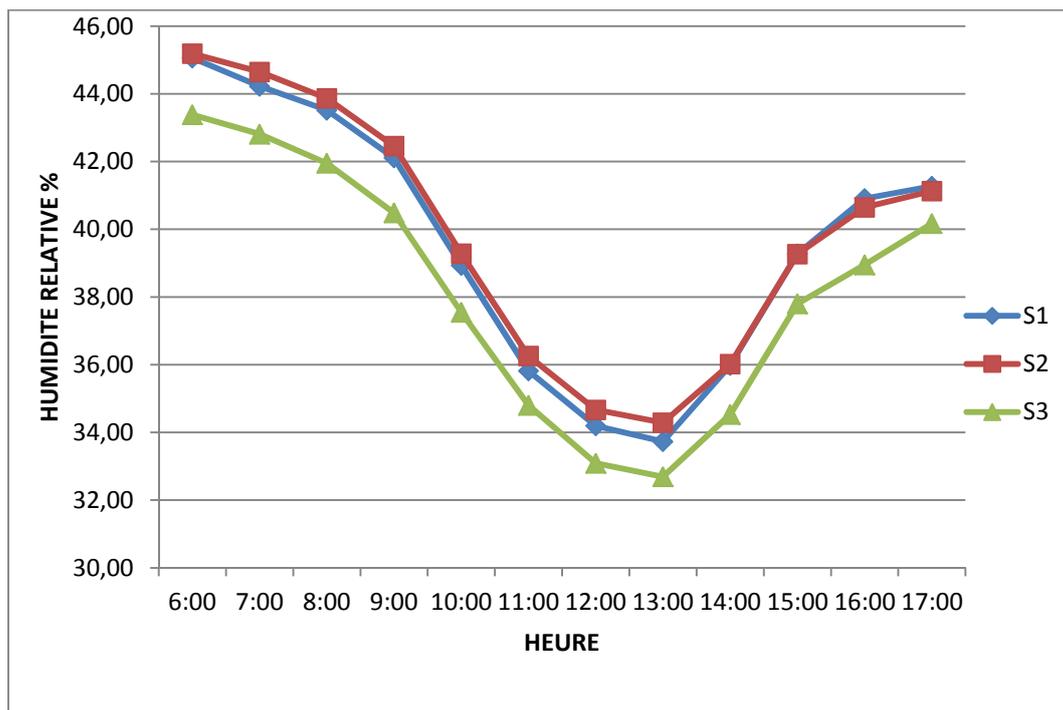


FIG.VI.12 : Humidité relative enregistrée dans les trois stations/Scénario 1. (Source auteur)

VI-3-1-3- PMV :

Le PMV résume la tendance des précédentes courbes, et sans surprise que la courbe la moins confortable est celle de la zone 3 puisque c'est là où l'on a enregistré les températures les plus élevées et l'air le plus sec.

D'une manière générale et pour les quatre stations, on remarque que les courbes de PMV passe par trois périodes majeures :

-Une période dite « confortable » qui -elle-même comporte trois périodes (légèrement froid de -1 jusqu'à -0,5, confort de -0,5 jusqu'à +0,5 et légèrement chaud de 0,5 jusqu'à +1), et qui s'étend de 6h00 à 9h00 et aussi en fin de journée à partir de 19h00 pour les stations S1 et S3.

Cette période représente 22% de la période d'investigation (moyenne de la température des quatre stations).

-Une période dite « chaude » et cela de 9h00 à 11h00 et de 17h00 à 19h00 pour la station S3), avec des valeurs de PMV comprises entre +1 et +2. Cette période représente 30% de la période d’investigation.

-Une troisième période « très chaude » qui s’étend de 10h30 jusqu’à 17h00 et dont les valeurs varient entre +2 et +2,89 pour la station S3. Cette période représente 48% de la période d’investigation.

PMV	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
S1	-1,85	-1,18	-0,32	0,44	1,30	2,01	2,55	2,81	2,71	2,42	1,78	1,04
S2	-2,00	-1,32	-0,50	0,28	1,10	1,86	2,34	2,62	2,57	2,34	1,76	1,00
S3	-1,82	-1,07	-0,18	0,64	1,50	2,25	2,74	2,97	2,88	2,64	1,99	1,16

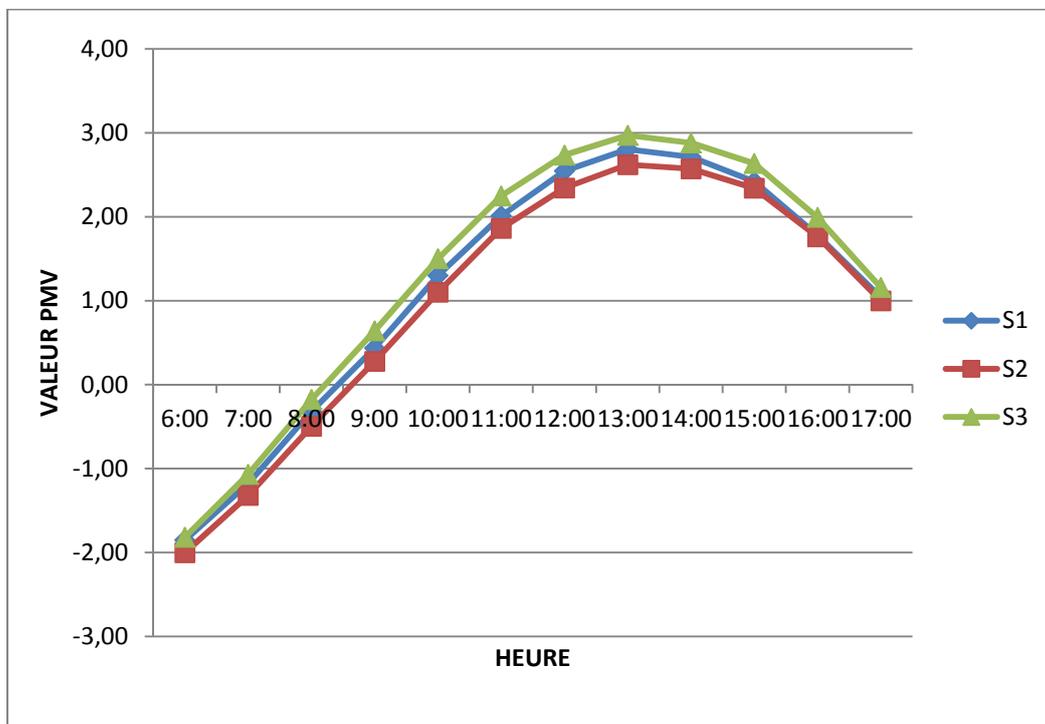


FIG.VI.13 : Valeurs du PMV enregistrées/Scénario 1. (Source auteur)

VI-3-1-4- PPD :

PPD	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
S1	49,72	24,24	7,12	8,50	45,91	80,32	93,01	97,85	96,90	91,59	65,93	27,86
S2	56,91	31,35	10,16	6,60	30,55	70,19	89,56	95,63	94,81	89,48	65,03	26,07
S3	47,95	19,11	5,66	13,60	50,89	86,61	97,15	98,98	98,45	95,85	76,44	33,23

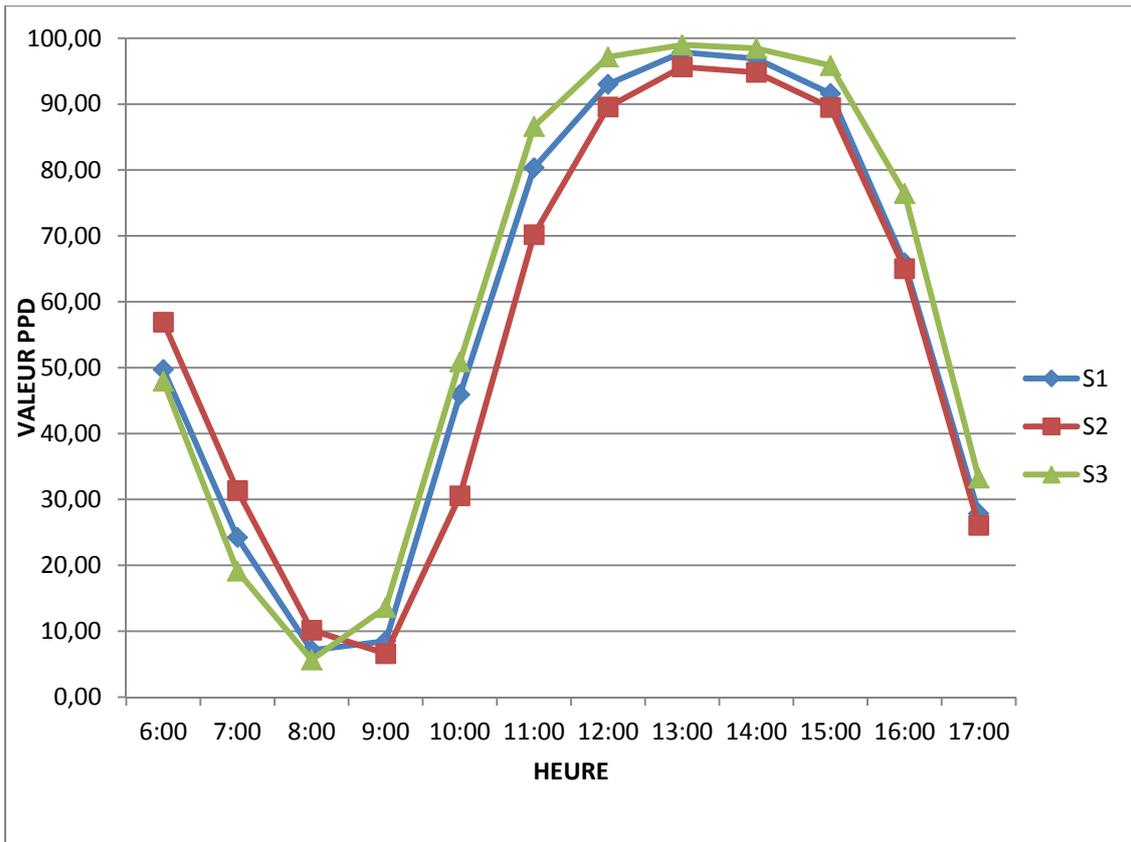


FIG.VI.14 : Valeur du PPD enregistrées/Scénario 1. (Source auteur)

VI-3-2-Scénario N°2 :

Dans de ce scénario on s'appuie sur le concept écoquartier pour apporter des améliorations sur l'aménagement du quartier. On les introduisant directement dans notre logiciel (ENVIMET) ce qui va nous permettre de vérifier l'impact de l'aménagement extérieur sur le confort extérieur. Ceci dit, deux valeurs mesurables (Température et humidité) nous permettrons de comparer l'état actuel à une l'amélioration qu'on a jugé pertinente afin d'améliorer le niveau de confort dans le quartier et cela en agissant sur son aménagement. On rappelle que notre simulation ne prend en compte qu'un seul paramètre.

Les principales améliorations concernent l'aménagement extérieur du quartier, en s'appuyant sur l'investigation menée sur le terrain conjugué à notre analyse urbaine, on a pu néanmoins déceler les principaux dysfonctionnements dans la l'aménagement du quartier,

Dans les trois zones simulées, nous avons mis en place une stratégie d'aménagement qui favorise l'utilisation des matériaux renouvelable pour l'aménagement ainsi que la multiplication des espaces verts et l'implantation d'arbres haut à feuillage abondant. La diminution de l'espace dédié à la voiture est un des paramètres essentiels dans notre amélioration, aussi l'utilisation du pavage de source naturelle dans les espaces de circulation piétonne. Toutes ces améliorations parviennent de l'étude des écoquartiers qu'on a synthétisés dans la première partie de la recherche.

Plus précisément, en procède au remplacement des pixels (asphalt road, loamy soil) qui dans le logiciel représentent respectivement le bitume et la terre, par (pavement concrete, tree 10m et Grass 18 à 50cm) qui représentent (pavage, arbres 10 mètre et Herbe 50 cm)

Dans le logiciel ces aménagements sont reconnus comme suit :

p : pavement concrete

xx : grass 50 cm

lg: luserne 18 cm

ds : Tree 10 m

s : asphalt road

l: loamy soil

Les chiffres représentent la hauteur des bâtiments en mètre.

Ci-dessous le fichier d'entrée du scénario 2 dans le logiciel ENVIMET

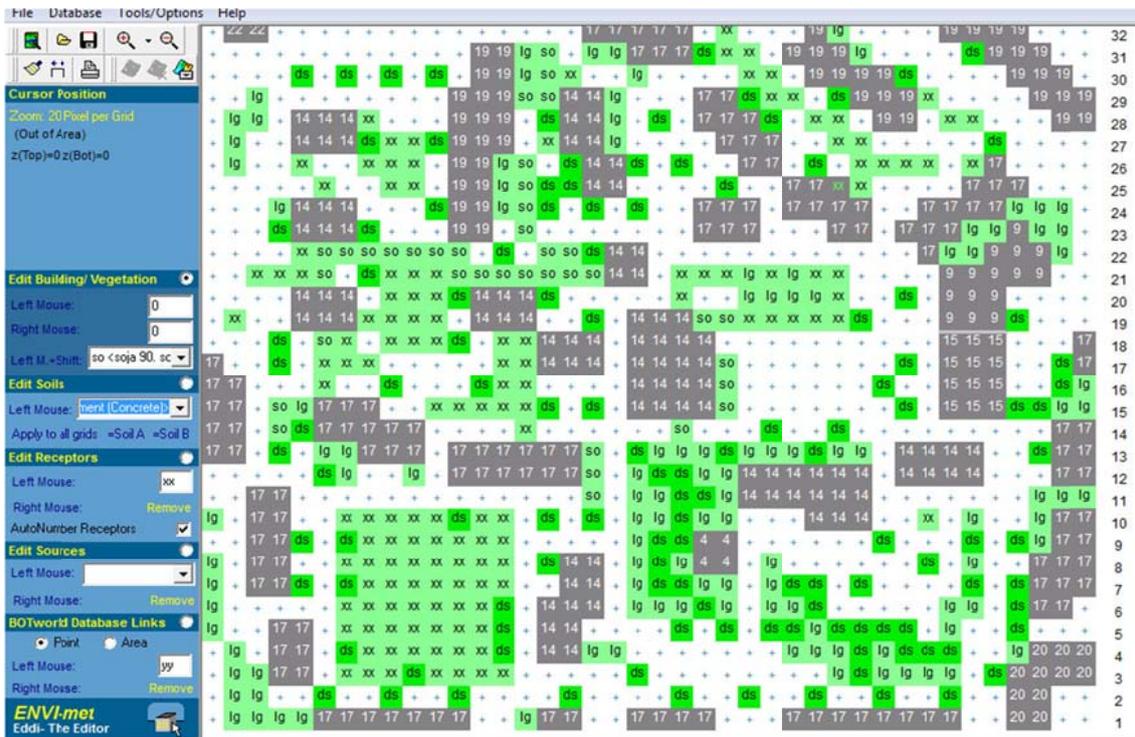


FIG.VI.15 : Interface du fichier d'entrée du scénario 2 dans ENVIMET. (Source auteur)

La reproduction du modèle dans le logiciel se fait sur la base d'une vue aérienne. Le logiciel ne nous permet pas d'avoir un bon niveau de précision, car les zones de dessin sont en pixel, qui représente (dans notre cas) 5m / 5m, ce qui nous permet pas de suivre des formes obliques avec précision.

Dans le scénario 2, on a obtenu des taux concernant le nouvel aménagement, ces derniers sont des restes indicatifs, ils sont calculés sur la base de l'amélioration faite dans Envi-met. Ça a été fait selon un aménagement optimal.

VI-3-2-1- Les caractéristiques d'aménagement des trois zones (Scénario 2) :

On aura comme valeur invariable l'emprise du bâti, et pour le reste des aménagements appropriés ont été adoptée

*- Zone 1 :

En vue de la forme urbaine de cette zone, on a pu dégager jusqu'à 37% de la surface susceptible d'accueillir des espaces verts et des arbres, aussi la diminution de l'emprise des parkings nous a permis de dégager un petite aire de jeux. Ajouté à cela, on a procédé à la conversion des espaces de circulation piétonne non aménagés en pavage.

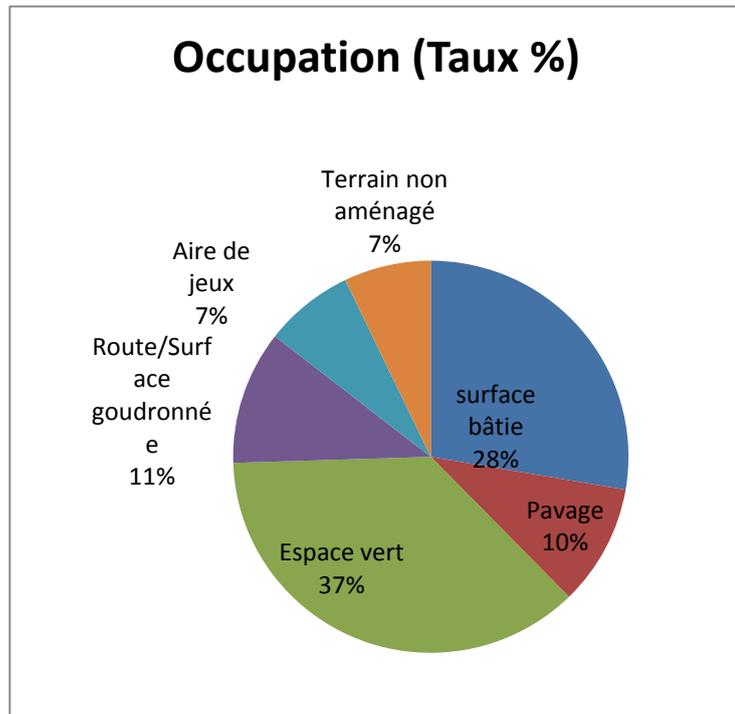


FIG.VI.16 : Répartition des espaces pour la zone 1/ scénario 2. (Source auteur)

*- Zone 2

On a essayé d'inverser la tendance actuel de l'aménagement de la cité, en privilégiant l'occupation végétale de la surface extérieur, et de revaloriser le pavage des espaces de circulation, ce qui nous a permis dans cette zone d'augmenter le taux des espaces vert à 46% au lieu de 7% lors du premier scénario.

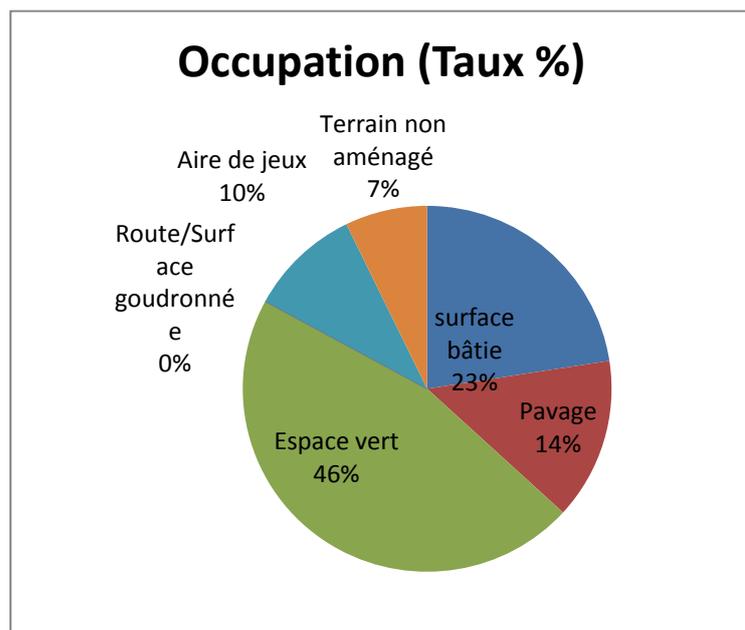


FIG.VI.17 : Répartition des espaces pour la zone 2/ scénario 2. (Source auteur)

***- Zone 3 :**

La principale amélioration se situe au niveau de l'espace central, actuellement recouvert d'asphalte (bitume), en un espace végétal et une aire de jeux, les possibilités d'aménagement sont minimales dans cette zone du moment que cette dernière se situe dans une zone à forte circulation. Mais malgré cela on pense pouvoir élever le taux de la végétation à 32%.

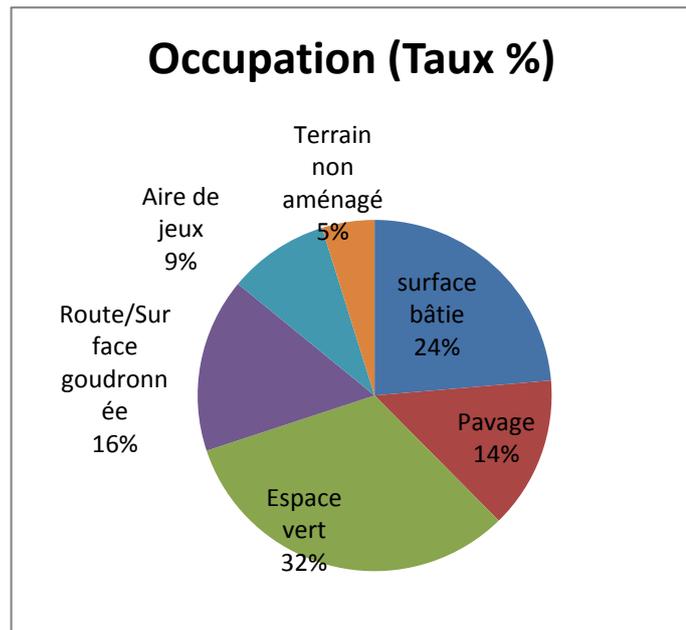


FIG.VI.18 : Répartition des espaces pour la zone 3/ scénario 2. (Source auteur)

On doit rappeler que ces taux sont indicatifs, ils sont calculés selon la possibilité d'aménagement d'une zone telle qu'elle se présente. L'aménagement est projeté selon des recommandations urbaines d'aménagement des écoquartiers, ce n'est pas un projet fini, mais juste une étude de faisabilité subjective qui nous permet d'introduire des valeurs assez précises dans notre logiciel pour la simulation, bien qu'on a rencontré des difficultés à reproduire l'aménagement dans l'interface du logiciel (ENVIMET). Donc les chiffres obtenus ne peuvent qu'être indicatifs, mais ils nous permettent (à notre niveau de recherche) de vérifier des paramètres simples, assez globaux, qui vont nous permettre pas la suite de répondre à la question de l'impact de l'aménagement extérieur sur le confort urbain.

VI-3-2-2- Résultat de la simulation du scénario 2

VI-3-2-2-1- Température :

T(°C)	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
S1'	17,34	18,87	21,66	25,34	28,52	30,90	32,57	33,18	32,98	31,33	28,84	25,89
S2'	17,27	18,90	21,57	24,72	27,72	30,16	31,89	32,80	32,77	31,54	29,10	26,10
S3'	18,14	19,95	22,79	26,06	29,18	31,63	33,41	34,26	34,06	32,70	30,09	26,91

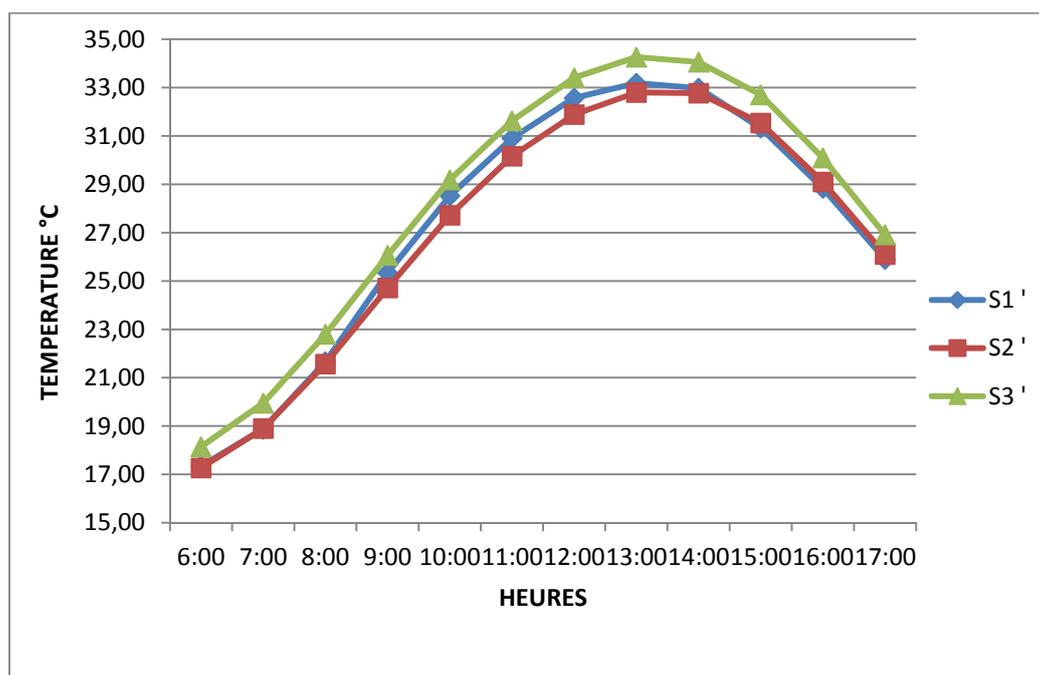


FIG. VI.19 : Température enregistrée dans les 3 stations/Scénario 2

VI-3-2-2-2- Humidité relative :

HR %	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
S1'	46,30	45,54	44,88	43,57	40,63	37,73	36,22	36,51	38,23	41,11	42,53	42,87
S2'	46,96	46,46	45,74	44,43	41,48	38,67	37,19	36,84	38,45	41,47	42,75	43,19
S3'	45,28	44,75	43,95	42,59	39,87	37,31	35,73	35,36	37,06	40,10	41,80	42,30

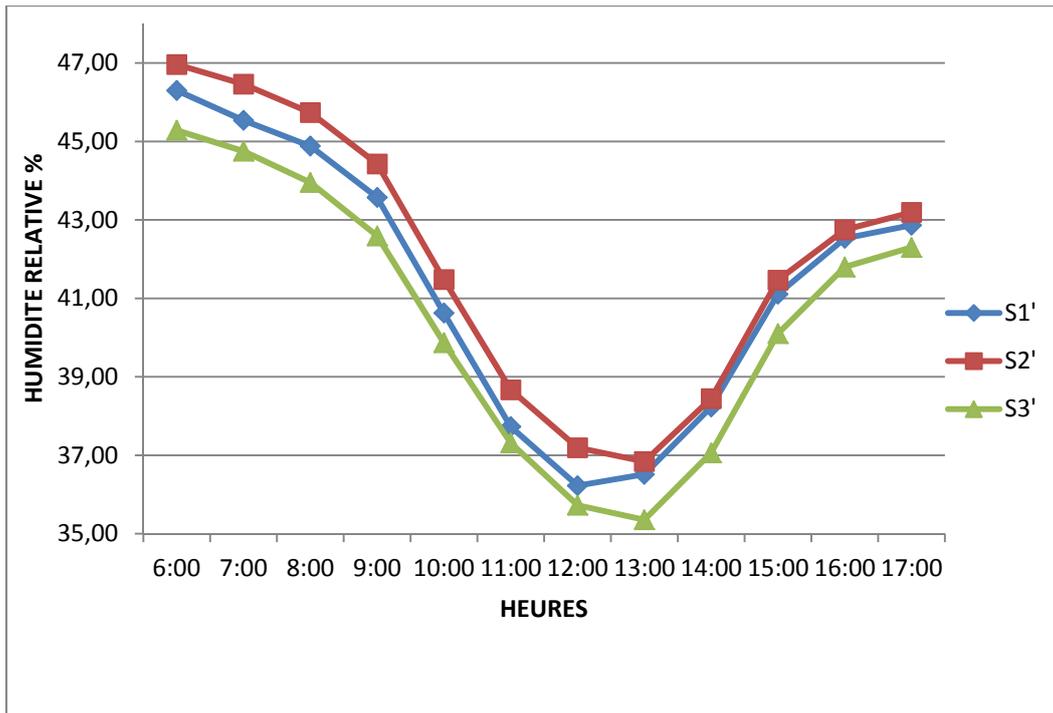


FIG.VI.20 : Humidité relative enregistrée dans les trois stations/Scénario 2

VI-3-2-2-3- PMV :

PMV	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
S1'	-0,85	-0,38	0,18	0,64	0,95	1,18	1,35	1,38	1,17	0,88	0,51	0,05
S2'	-1,00	-0,52	0,00	0,48	0,85	1,11	1,30	1,37	1,27	0,94	0,56	0,10
S3'	-0,82	-0,27	0,32	0,74	1,10	1,33	1,52	1,59	1,44	1,21	0,79	0,27

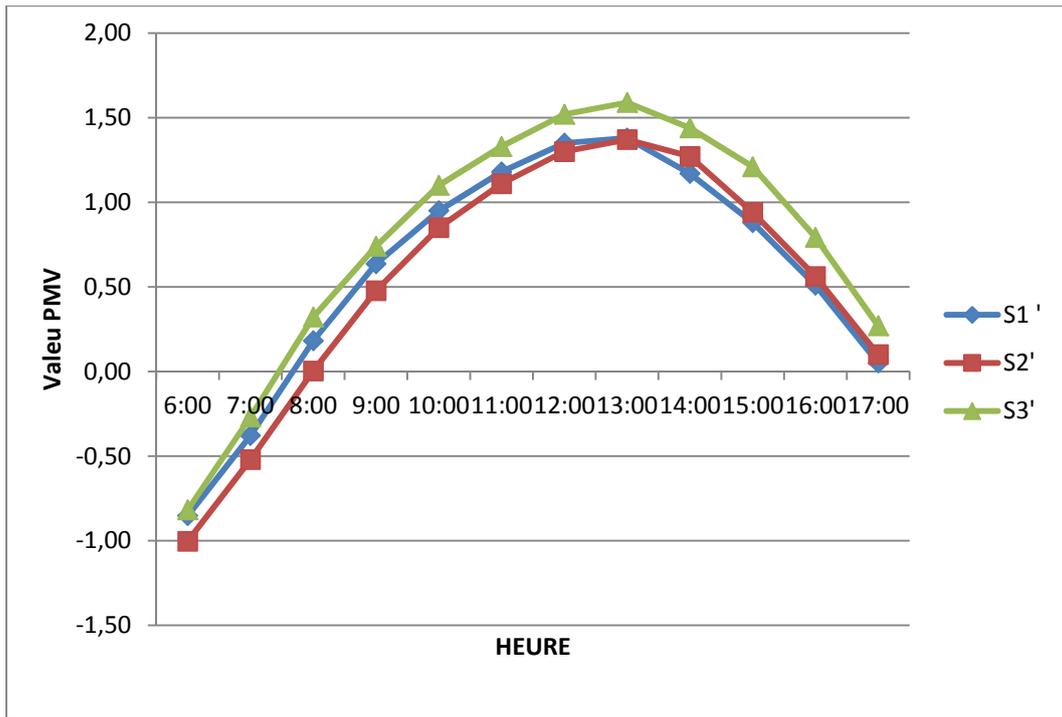


FIG.VI.21 : Valeurs du PMV enregistrées/Scénario 2

VI-3-2-2-4- PPD :

PPD	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
S1'	34,72	21,41	5,56	8,34	26,60	42,68	53,90	60,21	53,95	39,20	21,61	5,00
S2'	41,91	29,03	10,71	5,00	22,22	36,99	48,99	57,82	53,70	41,10	24,02	7,03
S3'	32,95	17,68	5,07	11,33	30,45	50,09	61,28	65,26	61,99	48,48	28,25	10,51

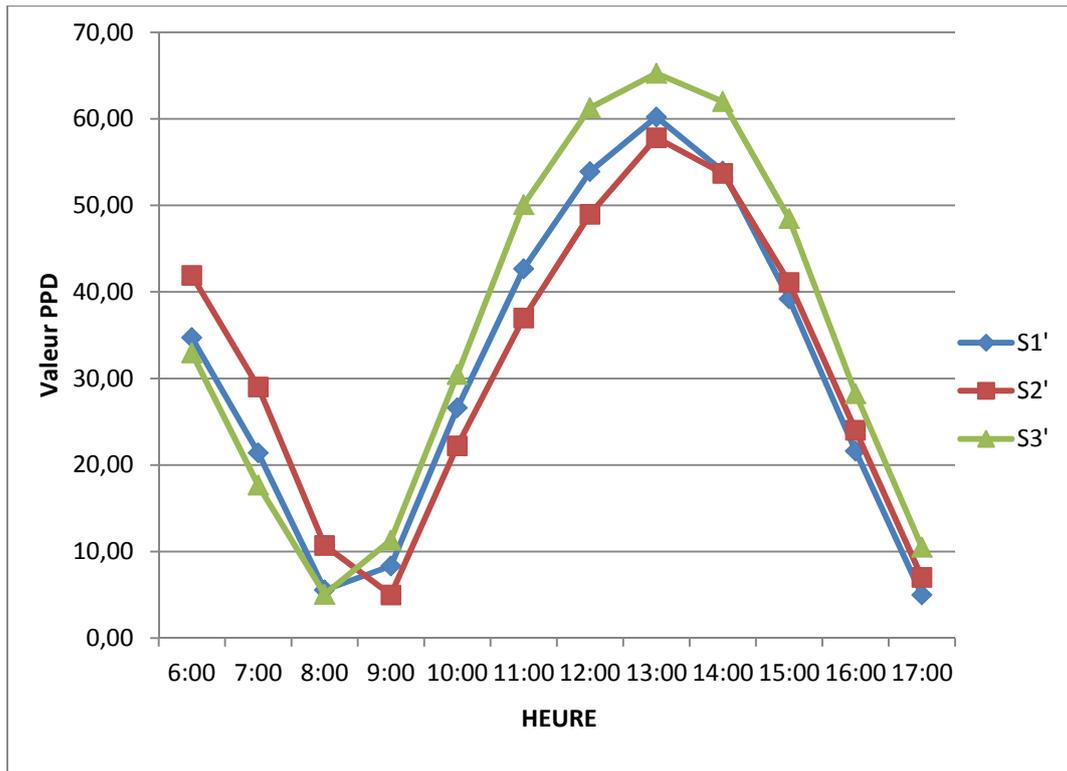


FIG.VI.22 : Valeur du PPD enregistrées/Scénario 2

VII-4-1-Comparaison entre les valeurs simulées :

Cette étude comparative entre les valeurs mesurées nous permet de comprendre certains aspects du confort au sein de notre cité, de déceler la situation (ou les situations) qui présente les meilleurs conditions de confort urbains actuels et d'en tirer les avantages et les inconvénients.

La température et l'humidité relative sont les valeurs les plus adéquates pour comprendre les principaux changements obtenus lors de la simulation. Ce sont aussi les valeurs qui nous permettront de calculer les indices de confort (PMV et PPD).

VII-4-1-1-Température & humidité relative :

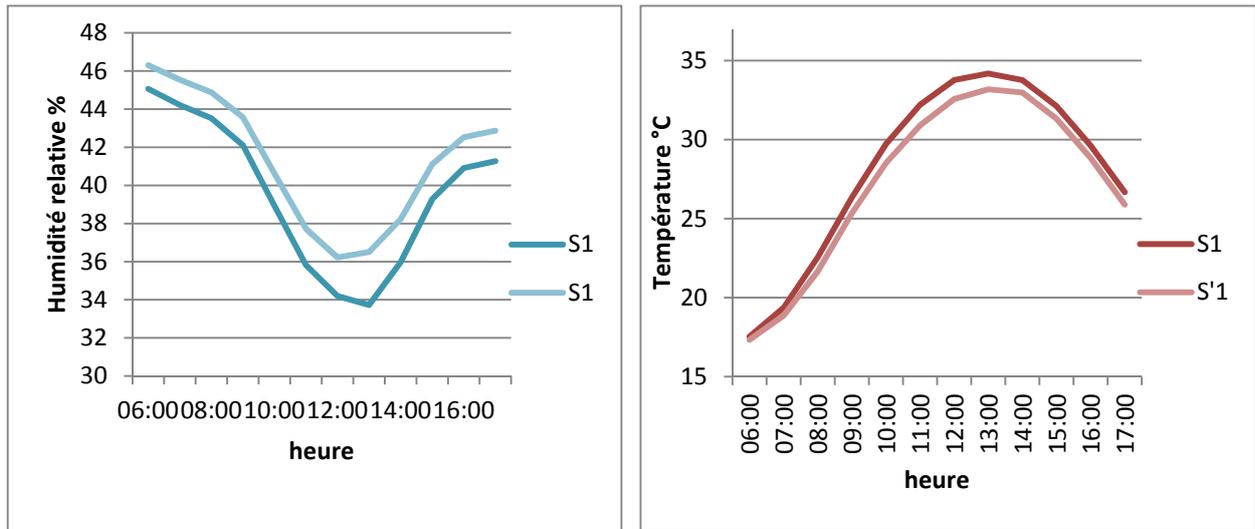


FIG.VI.23 : Comparaison entre les deux scénarios des températures & humidités relatives de la zone 1.

(Source auteur)

*- Zone 1 : On constate une nette baisse de température dans la Zone 1 allant jusqu'à 1.2 °C, entre midi et 13heure, l'écart de température se réduit à 0.8 °C en fin de journée.

Les améliorations apportées à L'aménagement dans cette zone, en espace vert des espaces non aménagés et la réduction des surfaces en asphalte (bitume) font que la température connaît une baisse ressentie toute la journée.

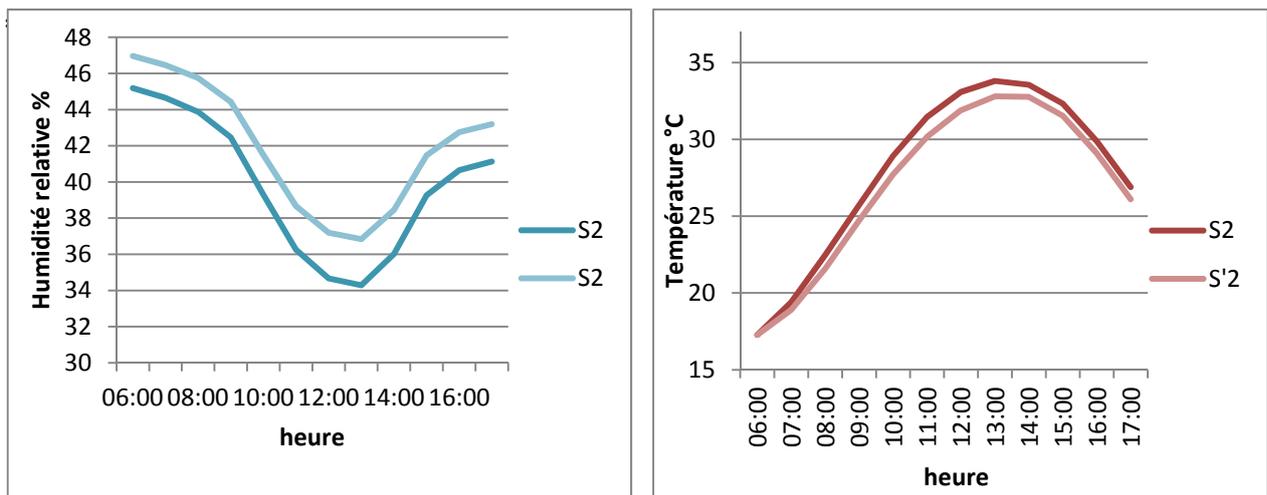


FIG.VI.24 : Comparaison entre les deux scénarios des températures & Humidités relatives de la zone 2.

(Source auteur)

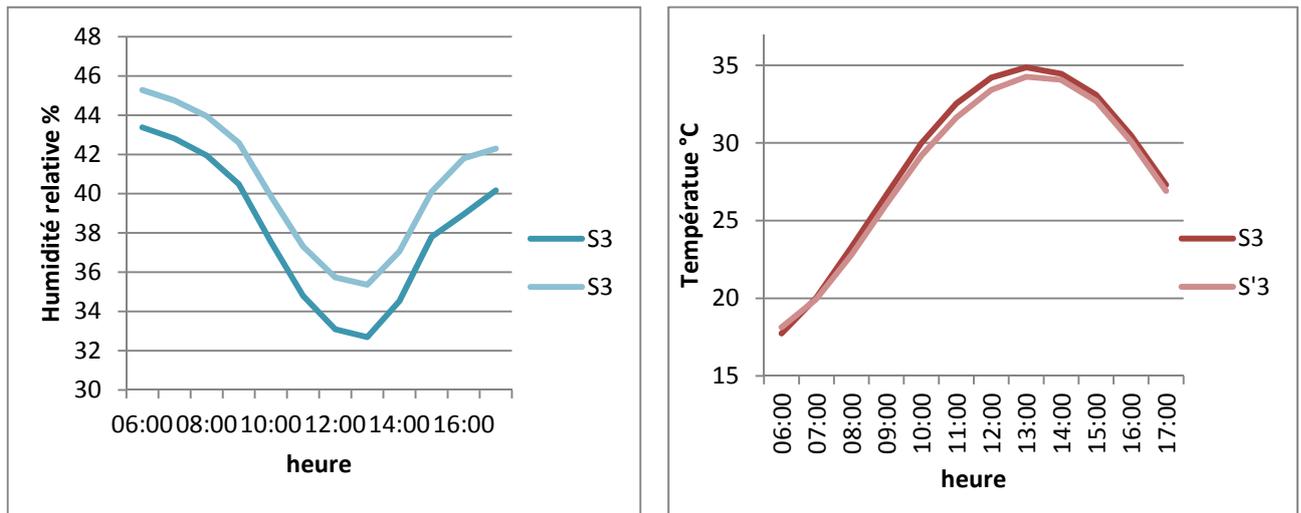


FIG.VI.25 : Comparaison entre les deux scénarios des températures & Humidités relatives de la zone 3.
(Source auteur)

*- Zone 3 :

Une faible baisse de température a été enregistrée, l'écart n'a pas dépassé les 0.6 °C et cela entre 13h et 14heure, pendant le reste de la journée la variation de température se situe entre 0.15 et 0.35 °C, ce qui n'est pas négligeable, mais elle reste faible comparée aux deux autres zones, cela nous renvoie à d'autres paramètres.

Faut-il aussi le rappeler, que dans notre simulation certains paramètres sont restés fixes tel que les constructions et leurs orientations par rapport aux zones simulées. Le seul paramètre qui a été modifié c'est l'aménagement extérieur de la cité, par l'amélioration écologique de ces espaces suivant des recommandations du concept écoquartier à savoir l'utilisation des matériaux recyclables et biodégradables et surtout la multiplication des espaces verts, des espaces humides et aussi une bonne couverture végétale d'arbres et de plantes.

On pense que d'autres éléments dans la conception architecturale et urbaine pourraient apporter un plus dans l'amélioration des conditions du confort extérieur, et c'est la différence constatée entre la Zone 3 et les deux autres zones. Puisque c'est une zone plus ouverte et largement exposée, alors que les deux autres zones sont plus compactes. Et c'est parfaitement ce qu'on a retenu de notre recherche sur les écoquartiers, qui recommandent la densification pour minimiser les déperditions, ce qui est valable aussi pour l'intérieur (logement) que pour l'extérieur (quartier).

VII-5-1-2-PMV & PPD

*- Zone 1 :

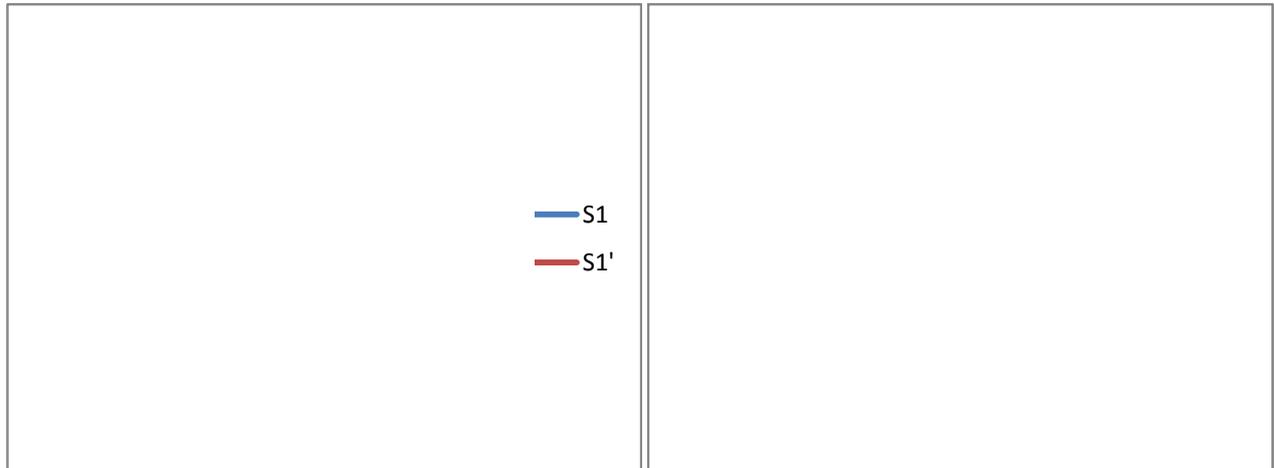


FIG.VI.23 : Comparaison entre les deux scénarios PMV & PPD de la zone 1. (Source auteur)

*- Zone 2 :

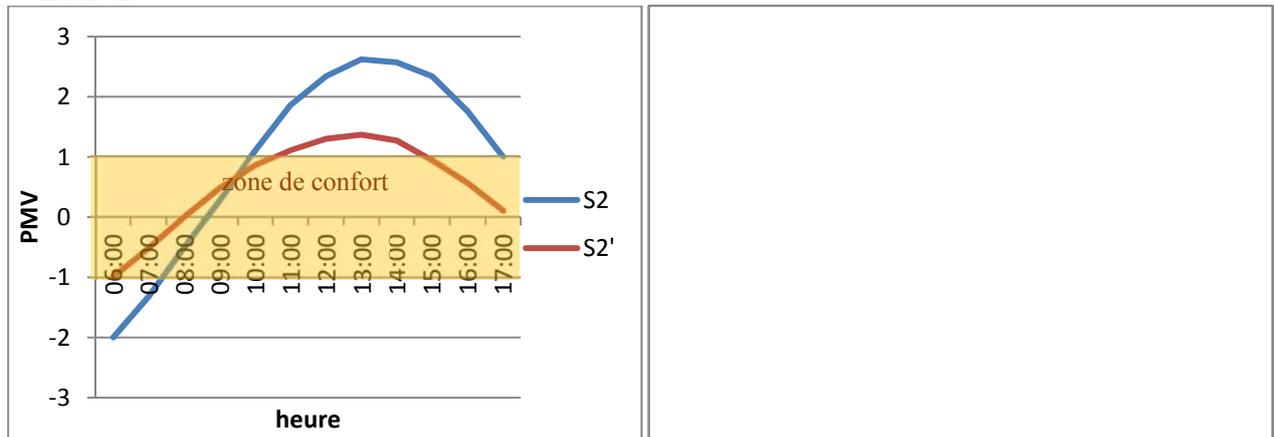


FIG.VI.24 : Comparaison entre les deux scénarios PMV & PPD de la zone 2. (Source auteur)

*- Zone 3 :

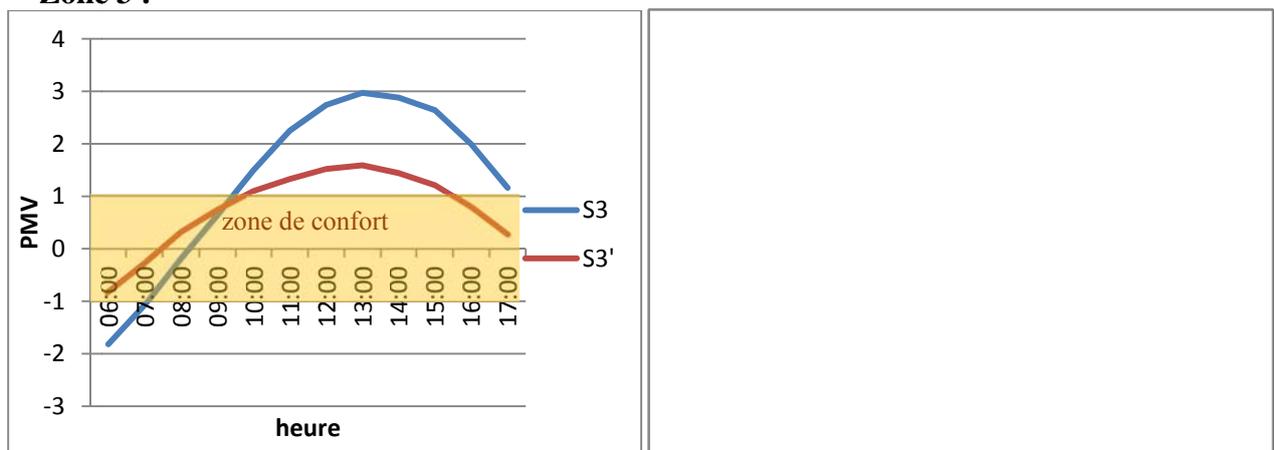


FIG.VI.25 : Comparaison entre les deux scénarios PMV & PPD de la zone 3. (Source auteur)

On peut avoir le même commentaire pour les Trois scénarios concernant la comparaison des valeurs du PMV et du PPD, puisqu'on remarque une similitude entre les trois zones. Le même comportement a été enregistré avec tous de même quelques différences entre les zones qu'on va commenter. Mais la principale remarque demeure dans le comportement positif des deux indicateurs de confort, lors du deuxième scénario, qui conforte ainsi la thèse de l'amélioration du niveau de confort dans le quartier.

En ce qui concerne le PMV, on remarque que la courbe du Scénario 2 retombe très nettement dans les trois zones en se situant dans la zone de confort pour la majeure partie de la journée, avec toutefois un période de léger inconfort entre 11h et 14 heure pour les deux première zones, par contre dans la zone 3 la zone d'inconfort se prolonge jusqu'à 15 heure, ce qui confirme la situation défavorisée de cette zone par rapport aux deux autres. A l'opposé de cette tendance, le sentiment d'inconfort se ressent à partir de 10 heure jusqu'à 16heure lors du premier Scénario (état actuel sans amélioration) avec un pic vers 13h où l'on voit la courbe frôler le chiffre 3 seuil symbolique définissant un fort sentiment d'inconfort.

Quant au PPD, qui par définition nous permet d'avoir (théoriquement) le taux d'insatisfaction des gens par rapport au confort. Ce taux qui lors du premier scénario pour les trois zones était entre 95% et 98% des gens insatisfait vers 13 heure, se voit dévaler à 60% seulement des gens insatisfait. Reste qu'en fraîche matinée, on a enregistré l'inverse de la tendance, où le sentiment d'inconfort était à l'avantage du premier scénario, on peut expliquer ce résultat par la forte fraîcheur produite par la végétation (phénomène naturelle qui est dû à l'humidification de l'air). Alors un sentiment d'inconfort aux premières heures de la matinée peut être ressenti, en raison du faible niveau d'habillement en été.

Enfin on enregistre un taux d'insatisfait proche de zéro pour les deux scénarios qui se touchent entre 9h et 10heure.

VII-4-1-3-Synthèse des deux (02) Scénarios :

On a procédé à un récapitulatif des paramètres de la simulation afin de synthétiser ce chapitre en mettant en tableau toute la conclusion de la simulation des deux scénarios pour les trois zones analysées.

	ZONE 1		ZONE 2		ZONE 3	
	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 1	Scénario 2
T°C max	34.18	33.18	33.80	32.80	34.86	34.26
T°C min	17.74	17.34	17.27	17.27	17.74	18.14
H.R % max	45.06	46.3	45.19	46.96	43.38	45.28
H.R % min	33.73	36.51	34.29	36.84	39.69	35.36
PMV moyen	1.14	0.59	1	0.54	1.3	0.77
PPD moyen	57.4	31	55.5	31	60.3	35
Végétation %	7	37	5	46	7	32
Voirie %	23	11	0	0	37	19
Bâti %	28	28	21	21	21	21
Terre vide %	35	7	65	7	30	5
Pavage %	7	10	2	16	5	14
Aire jeux %	0	7	7	10	0	9

Cette synthèse nous a permis de conforter nos hypothèses qui bien évidemment s'appuient essentiellement sur l'étude du concept écoquartier.

L'utilisation de la simulation (informatique) nous permis aussi de vérifier et de confirmer certains paramètres de l'aménagement extérieur, ce qui nous mène à tirer quelques conclusions et surtout d'aboutir sur d'autres paramètres qui n'ont pas été pris en compte. C'est une façon de mettre la lumière sur des éléments d'aménagement extérieur qui mérite une attention particulière. Cela permettra une ouverture vers d'autres recherches sur le sujet.

VII-4-1-4-Déduction générale :

Notre déduction va se baser sur les trois axes d'études menée sur le site, à commencer par l'analyse urbaine dans toutes ces formes, l'investigation menée sur place par le biais d'un questionnement et puis la simulation informatique qui nous a permis de chiffrer certains paramètres relatifs au confort extérieur.

L'application de certains paramètres préconisée par le concept d'écoquartier qui favorise l'utilisation de la végétation jusqu'à 50% de la surface totale du quartier, ajouté à cela le revêtement de tous les espaces quel que soit leur vocation avec des matériaux renouvelables, disponible localement ou issus du recyclage et de la récupération.

La simulation nous semble concluante, et les résultats reflètent parfaitement l'essence même d'une approche. A l'unanimité l'amélioration apportée sur les 3 zones de recherche montre l'impact positif d'un tel aménagement sur le climat et l'environnement. D'importantes baisses de température ont été mesurées grâce au logiciel Envi-met. Aussi les échelles de confort urbain tel que le PMV et PPD confirment cette tendance d'amélioration ; ce qui confirme nos hypothèses sur le rôle environnemental d'une telle approche sur l'amélioration de la qualité de vie urbaine. Les chiffres le prouvent et la tendance se confirme.

L'analyse urbaine par contre nous a permis de comprendre l'influence de l'aspect urbain sur la qualité extérieur et d'ouvrir ainsi d'autres champs de recherche plus intéressants sur l'aménagement urbains des écoquartier en prenant en compte les différentes formes urbaines (densité, orientation, et autres formes urbaines).

Par ailleurs, et lors de l'élaboration du questionnaire on a voulu toucher les habitants, ne recueillant leurs pensées, en les orientant vers les problèmes qu'ils vivent au sein de leur cité, ce qui les préoccupe le plus et ce qu'ils souhaitent voir s'améliorer dans leur quartier. En analysant leurs réponses nous avons pu mettre en connivence notre démarche de développement durable et leurs intérêts pour leur quartier. On peut dire qu'une très grande partie des maux dont nos quartiers souffrent sont vigoureusement ressentis chez les habitants.

L'amélioration de la qualité de vie urbaine qui repose sur des principes de développement urbain durable nous semble parfaitement en accord avec la volonté des citoyens.

Enfin, ce qu'on peut dire sur l'application du concept d'écoquartier n'est pas seulement une solution écologique, mais aussi un remède à certains malaises sociaux. Etant donné que la plupart de nos recherches conforte cette tendance qui ne peut réussir qu'avec le soutien interne des personnes concernées, en l'occurrence, les habitants éveillés et conscients de l'importance d'une telle démarche.

CONCLUSION GENERALE
&
RECOMMANDATIONS

CONCLUSION GENERALE :

La réflexion sur la ville durable est née d'une relecture critique des évolutions urbaines contemporaines, prenant notamment à partie :

- La croissance de la motorisation individuelle et de l'étalement urbain
- Le fonctionnalisme et le zonage qui en sont des moteurs
- L'usage dissipatif des ressources et patrimoines naturels
- Ou encore, la sectorisation de l'action publique.

Les principes qui ont été au soubassement de la ville "moderne" ont entraîné des dysfonctionnements qui constituent aujourd'hui un héritage urbain.

La vision fonctionnaliste de la ville a également appauvri le paysage architectural et urbain, nourrissant un engouement pour toutes les formes de patrimoine.

Avec la Terre comme horizon ou cadre de vie, l'urbanisme se trouve assez brutalement confronté à une multiplicité d'enjeux relatifs à l'articulation des échelles spatio-temporelles, qui retentissent sur les logiques d'implantation des activités ou de l'habitat, les modes de mobilité, l'approvisionnement énergétique, les choix des matériaux, etc. Ce recadrage dans le temps et l'espace s'impose dès que les externalités du développement urbain commencent à être prises en compte.

De ce fait, l'alternative écologique constitue aujourd'hui un axe de recherche très étendu, avec le retour de l'homme vers la nature et la conscience grandissante sur la dégradation de la planète en même temps que la que la qualité de vie urbaine des citoyens.

Un soulèvement humain a permis Le développement durable, et le développement a su agir directement sur la composante la plus importante de la construction urbaine, qui n'est autre que le quartier, qui se veut initiateur d'un mode de pensée révolutionnaire avec l'apparition des écoquartiers dans un contexte urbain et environnementale délicat.

Ce concept ne cesse de grandir depuis son apparition, qui doit sa réussite à l'implication des citoyens, qui lui ont eux même fixé les enjeux et les perspectives à atteindre. Parmi ces enjeux, la qualité de vie dans le quartier, se trouve au cœur de cette pensée, la recherche d'un meilleur cadre de vie constitue une fin en soi depuis toujours.

A ce sujet plusieurs recherches ont été menées sur la qualité de vie urbaine, et en particulier, le rôle de la végétation, le type d'aménagement et aussi sur les formes urbaines dans l'amélioration du cadre urbain.

Dans la même logique, la présente recherche essaye d'étudier non seulement un paramètre du confort urbain mais bien au contraire, un concept d'aménagement et de création

d'un cadre de vie qui obéît à des réflexions urbaines qui respecte la nature et qui favorise la mixité sociale et fonctionnelle, et qui en même temps combat le gaspillage et la pollution. C'est une idéologie qui met la nature au cœur de l'enjeu d'aménagement urbains. Or que l'habitant constitue un maillon très important du processus de durabilité du quartier.

Il faut noter toutefois, que ce concept n'est pas un modèle urbain qu'on applique d'une façon aveugle, en suivant des étapes de conception déjà élaborer, bien au contraire c'est réflexion locale, pour des enjeux locaux et pour communauté déterminée.

Ce qu'il retenir c'est que le concept d'écoquartier ce n'est autre qu'une manière de concevoir le quartier basée sur des orientations et des recommandations environnementale, sociale et économiques d'aménagement.

On a tenté de comprendre dans la deuxième partie de notre recherche la pertinence d'un aménagement fondé sur la pensée environnementale traduite dans les recommandations d'aménagement des écoquartiers. Ce qui nous a amené à comprendre certains aspects de la mise en œuvre de ce concept.

Après avoir étudié en profondeur les enjeux d'une telle approche, on a avant toutes choses procéder à une investigation sur notre site de recherche (cité du 8 mai 45) qu'on a jugé idéale pour mener à bien cette étude.

L'analyse urbaine et le questionnaire nous ont permis de mieux cerner notre sujet. Cette analyse nous permis de définir les différentes formes urbaines qui composent notre site, sur cette base nous avons pu étudier 3 zones distinctes qui se caractérisent par de différents paramètres à étudier.

Dans un temps nous avons procédé à une simulation informatique en utilisant (Envi-met) un des logiciels les plus utilisés dans le confort urbain. Notre simulation comprend deux scénarios d'aménagement, tous d'abord on a simulé l'état actuel de la cité, pour pouvoir chiffrer certain paramètre de confort urbain (température, humidité relative, PMV et PPD) et puis dans un second lieu, en introduisant d'une façon purement théoriques les améliorations urbains appliquées sur les trois zones d'étude, basées bien évidemment sur les recommandations préalablement synthétisé lors de notre recherche sur les écoquartiers.

Les résultats obtenus nous ont permis tous d'abord de comparer les 3 zones entre eux pour chaque scénario, et puis de comparer chaque zone dans les deux scénarios.

Les résultats étaient unanimes pour les trois zones, car lors du deuxième scénario, nous avons constaté une nette amélioration, dans tous les paramètres qu'on a mis en étude. La température simulé à pu connaître une baisse non négligeable de près de 1,5°C vers 14heure et l'humification de l'air a connu de meilleurs taux après amélioration, ce qui nous a amené à

voir les deux paramètres d'évaluation du confort urbain (PMV et PPD) s'améliorer nettement. C'est résultat ne nous ont pas surpris, puisque plusieurs recherches sur la végétation et sur l'amélioration des matériaux de revêtement extérieurs ont pu conformer cette tendance. Ce qui nous a plutôt laissé se poser certaines interrogations ; c'est d'une part la forte baisse de températures systématiques dans 90% des moments de la journée, et qui reste considérable par rapport à ce que nous avons constaté dans d'autres recherches. On pense que l'état actuel de la cité que lors de notre analyse montre un très une mauvaise qualité d'aménagement avec des taux d'occupations énormes de matériaux tels que le bitume ou l'asphalte, bien qu'ils soient nécessaires parfois, ils restent considérés comme des matériaux néfastes et pas du tout adaptés aux normes de la qualité environnementale. En inversant cette tendance, et en associant la végétation à un aménagement qui utilise des matériaux durables, la qualité climatique et environnementale s'est améliorée d'une manière visible selon les résultats concluants obtenus à l'aide de notre logiciel.

Nos interrogations se sont portées aussi sur un autre paramètre suite à l'étude des 3 zones, on a essayé de comprendre la divergence de résultats obtenus concernant ces zones d'étude qui se différencient d'une zone à l'autre, ces résultats se sont confirmés même après l'amélioration (scénario 2) la zone qui était la plus défavorisée lors de la simulation du premier scénario (état actuel) n'a pas atteint le niveau d'amélioration des autres zones malgré l'amélioration et que cette dernière s'est vue assez concluante. On pense cependant que d'autres paramètres influencent la qualité urbaine, tels que la densité, la forme urbaine et/ou l'orientation des bâtiments, ce qui nous laisse un large champ de recherche dans l'étude des écoquartiers, et de ce que ces derniers préconisent.

Également l'écoquartier n'est pas seulement un processus d'aménagement qui préconise des revêtements durables et biodégradables associés à quelconque niveau de végétation, c'est principalement un concept de qualité de vie qui regroupe d'autres raisonnements éthiques, tel que le respect de la richesse naturelle qui s'offre à nous, l'eau et l'énergie renouvelable sont au cœur de la pensée fondatrice du concept d'écoquartier, parallèlement à cela s'ajoute un profond aspect social, culturel et économique. Tous ces points peuvent constituer un axe de recherche très important afin de développer le concept et de lui apporter une forme scientifique, en essayant d'apporter des réponses à une problématique locale, fondée sur des recherches pratiquées sur une population ou une société autochtone.

RECOMMANDATIONS :

1- Conception du projet :

- a- Vers une efficacité énergétique du bâti :
 - Préconiser l'expérimentation de technologies à haute efficacité énergétique (passif, bioclimatique ...)
 - Respecter un certain niveau de compacité (rapport surface/volume)
 - Travailler et prendre en compte la contiguïté des constructions.
 - Optimiser l'éclairage naturel dans les bâtiments : logement traversant, parties communes avec éclairage naturel.
 - définir un facteur lumière minimum dans tous les logements, éclairage naturel dans les salles d'eau.
 - Pour l'éclairage artificiel ; utilisation des lampe à basse consommation dans tous les bâtiments.
- b- Energie renouvelable dans le bâtiment :
 - Préconiser une part minimale d'énergies renouvelables dans la consommation d'énergie pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire.
 - Valoriser les ressources locales disponibles (bois, géothermie, solaire) selon les résultats de l'étude d'approvisionnement.
- c- Efficacité d'énergie dans les aménagements :
 - Optimiser l'orientation des bâtiments et des apports solaires passifs (étude de simulation thermodynamique, étude des respects d'ombre, étude des vents ...)
 - Utiliser un éclairage public très performant (lampe basse consommation, LED, etc.) ainsi que l'optimisation des besoins d'éclairage.
 - Mettre en place des panneaux photovoltaïques pour mobilier urbain et signalétique.
 - Valorisation énergétique des eaux usées (égouts).

2- Gestion des déplacements :

- a- Lors la conception des bâtiments : réduction de la place de la voiture sur l'espace privé (réduction des places de stationnement en surface) et la définition des ratios de stationnement.
 - Emplacements sécurisés et protégés pour les deux roues ; dans les immeubles collectifs et pour les équipements et les commerces.

b- Conception des aménagements et organisation des espaces :

- Prévoir la desserte du quartier par un axe structurant de transport en commun (tous les logements doivent se trouver à moins de 400 m d'un arrêt)
- Réduction de la place de la voiture et de la circulation dans le quartier.
- Réduction du nombre de place de circulation sur la voirie.
- Adapter l'utilisation de ce mode de déplacement (voiture) qu'aux besoins.
- Réduction des surfaces de voirie (100ml de voirie de desserte à double sens avec trottoir et un coté de stationnement occupent un espace de 1000 m² ; 100ml de voirie partagée un espace de 500 m² et le parc de stationnement 150m², soit une économie de 35%)
- Travailler sur le développement des modes de circulations douces et sécurisées dans le quartier ; hiérarchisation des voiries et des priorités données à chaque mode de déplacement en fonction du type de voirie.
- Limitation de la vitesse dans les zones de desserte (zone 30 voire zone 15 ou 10)
- Création d'une mixité fonctionnelle adaptée à la taille et aux besoins du quartier et des zones riveraines ; organiser l'implantation des équipements et des services de façon à favoriser la marche à pied ou la circulation douce.
- Aménagement optimisé pour les livraisons et les circulations des véhicules techniques (pompiers, ...)

3- Gestion durable de l'espace :

a- Espaces privés :

- Etude sur le patrimoine vivant (faune et flore)
- Prescription interdisant les espèces allogènes.
- Limitation du coefficient d'emprise au sol et des surfaces minéralisées.
- Sauf impossibilité architecturale, le stationnement résidentiel doit être intégrer à chaque projet de construction.
- Prise en compte du changement climatique sur le choix des espèces végétales.

b- Aménagement :

- Maintien d'un coefficient d'emprise végétale ou de pleine terre supérieur à 50%.
- Développement d'espaces verts publics de qualité et à vocation multiple.
- Présence de l'arbre.
- Contiguïté écologique.

4- Biodiversité :

a- Faune flore et arbre :

- Réaliser un inventaire des espèces animale et végétales.
- Choisir des espèces végétales à maintenir et interdire l'interdiction d'espèces étrangères dite allogènes.
- Choisir des espèces adaptées aux conditions microclimatiques dans le cas où la végétation est utilisée pour le confort d'été ou d'hiver (essences végétales pour les pergolas par exemple)
- Favoriser l'utilisation des essences locales mais aussi diversifiées et facile d'entretien.
- Intégrer les espaces naturels ou végétalisés de l'écoquartier dans l'organisation des espaces afin de permettre aux écosystèmes de se perpétuer.
- Gérer l'écoquartier de façon écologique : gestion différenciée, suppression des produits phytosanitaire, information des habitants.
- Améliorer le patrimoine en adoptants des méthodes de « taille douce » des arbres, en intégrant la protection des arbres dans les spécifications du règlement des voiries.
- Prendre en compte les problèmes de vieillissement et de dépérissement de la population d'arbres en développant des programmes pluriannuels de renouvellement.
- Développer la trame verte urbaine dans l'écoquartier (nouvelles plantations)
- Prendre en compte le changement climatique su la biodiversité.
- Dans les zones polluées, favoriser les arbres absorbant la pollution.

5- Gestion durable de l'eau :

a- Dans les bâtiments et les espaces privés

- Préservation de la qualité d'eau.
- Limitation des besoins d'assainissement collectif.
- Installation des équipements économes en eau dans les logements et les bâtiments.
- Mise en place de citernes pour la récupération de l'eau pluviale (pour l'arrosage et le nettoyage des parties extérieures ou communes)
- Utilisation des eaux pluviales dans les toilettes.
- Pour la gestion de l'eau potable : réduction des taux de fuite du le réseau (rendement >80%)
- Pour la gestion de l'eau de pluie : traitement des eaux pluviales en réseau séparatif.

- Etude globale sur la gestion des eaux pluviales : maximiser l'infiltration afin d'éviter les coûts de renforcement de réseau et les risques de débordement en cas de réseau unitaire ; éviter l'infiltration ou le rejet dans les réseaux de matériaux polluants et le traitement biologique obligatoire pour les eaux de ruissèlement venant de la voirie.
- Limitation du taux d'imperméabilité, (rapport des surfaces imperméable sur la surface totale de la parcelle) ou augmentation du coefficient de pleine terre.
- Traitement alternatif des eaux pluviale pour favoriser l'infiltration et la rétention (noues, bassins de rétention, ...)
- Prise en compte des changements climatiques sur le cycle de l'eau (prévention des tempêtes, inondations, ...)

6- Gestion durable des matériaux :

a- Dans les bâtiments :

- Recours à des matériaux renouvelables et notamment la bois-matériau dans la construction.
- Recours à des matériaux issus du recyclage ou de la récupération.

b- Dans les espaces publics et les travaux :

- Gestion locale des matériaux de démolition (plate-forme de concassage)
- Utilisation de matières premières secondaires, provenant de la récupération ou du recyclage (PVC recyclé, ...)
- Recours à des matériaux renouvelables et notamment le bois-matériau, les bitumes avec liants végétaux, ETC.
- Recours à des matériaux faiblement énergivores (contenu en énergie des produits utilisés en fonction de leur production ou de leur transport)

7- Mixité sociale :

a- Diversité de l'offre de logements :

- Définir un minimum de logements sociaux locatifs et d'accession sociale (en%)
- Créer des close anti-spéculatives si nécessaire pour les ventes à prix plus bas que le marché.
- Encourager la construction d'habitat écologiques de type écovillage ou l'écoconstruction.
- Encourager les promoteurs à élargir leurs propositions commerciales vers

d'avantage de produits ou d'équipement à haute valeur ajoutée environnementale et vers davantage de liberté de choix pour l'acquéreur.

8- Densité et qualité de vie :

a- Fixation du ratio minimum en terme de :

- Densité de population = population/surface de la zone.
- Densité humaine = population+emploi/surface urbanisée de la zone. Cette densité est faible quand elle est en dessous de 50 et forte en-dessus de 100.
- Densité résidentielle nette = densité d'ilot = nombre de logements/surface dédiée à l'habitat (y compris espaces communs et parties privatives) = voirie de desserte.

9- Accessibilité aux services et équipements :

a- Permettre l'accès de tous aux équipements, commerces et activités.

- Identifications des cheminements piétons depuis les logements jusqu'aux commerces, équipements, services et arrêt de transports en commun, en prenant en compte les besoins des personnes âgées, des adultes avec enfants ...
- Analyse des ponts noirs (trottoirs, traversée de chaussées, ronds-points, passerelles...) et recherche de solutions.
- Analyse des cheminements sous l'angle de leur attractivité (longue rue avec des murs aveugles, totalement minéralisées, trop bruyants ...)
- Amélioration la desserte en transports en commun vers ces équipements.

b- Permettre les déplacements des PMR (personnes à mobilité réduite)

- Accès au parties communes et aux logements : qualité des ascenseurs, largeur des cheminements, absence d'obstacles, de portes, possibilité de manœuvrer, qualité de l'éclairage ...
- Qualité des accès aux parkings et des stationnements (éventuellement en séparant les parkings pour les PMR et les autres car il faut garder une cohérence avec un autre objectif qui de réduire la place de la voiture dans les quartiers, redimensionnement des places de parkings.
- Interdiction de mobiliers urbains dommageables pour les PMR.
- Passages protégés pour piétons : abaissement des bordures, installation de mobilier de sécurité, ralentisseur, signalisation et éclairage particuliers.
- Aménagement des feux tricolores : bandes podotactiles (en relief), dispositifs sonores ...

- Qualité des éclairages publics.
- Choix des matériaux adaptés à la topographie et au climat : matériaux.
- Qualité techniques des cheminements : revêtements de sols, pente (<5%), devers (<2%), ressaut (<2cm), largeur des cheminements, palier de repos si pente > 4%.
- Qualité des accès aux arrêts de transports en commun et aux transports en commun eux-mêmes.

10- Qualité des logements et des espaces privés :

a- Qualité architectonique :

- Qualité des équipements (installation intérieurs, sanitaires, électriques, etc.
- Qualité et durabilité des revêtements.
- Qualité paysagère : intégration du bâti dans son environnement.
- Préservation de l'intimité dans les logements depuis l'espace public.
- Optimisation de la qualité visuelle : qualité des clôtures, harmonie des couleurs de façades 'en harmonie avec le PDAU et POS)

b- Confort des logements :

- Confort acoustique : préserver un seuil sonore bas.
- Qualité des équipements dans le logement.
- Confort visuel : donner à l'espace public une valeur qui soit au service de l'espace bâti qui le borde.
- Choisir des matériaux d'enveloppe non réfléchissants (toiture et façade)
- Intégrer le bâti à l'environnement paysager et garantir des vues lointaines.
- Limiter la place de la voiture dans le paysage urbain.
- Qualité de l'air intérieur : systèmes de ventilation performant (pas de climatisation) ; dans le cas des VMC (ventilation mécanique contrôlée), s'assurer lors de leur utilisation qu'elles respectent le débit total réglementaire (selon une étude de l'Observatoire de la qualité de l'air menée en 2007 sur 104 logements, 56% présentent un débit total minimal non réglementaire)

c- Qualité des espaces privés :

- Qualité sociale et contribution à la socialisation (espaces extérieurs)
- Qualité des cœurs d'îlots, convivialité, lieux de rencontre ou festifs.
- Production de compost collectif.
- Qualité d'usage des équipements collectifs (en immeubles ou copropriétés)
- Qualité sociale et contribution à la socialisation (espace à l'intérieur des bâtiments)

et/ou engagement des habitants)

- Salles communes.
- Laveries communes.
- Chambres d'amis communes, etc.
- Groupement d'achats solidaires, éthique ou à haute valeur ajoutée environnementale
- Agenda 21 du quartier.
- Empli local.

11- Qualité des espaces publics :

a- Pus d'espaces verts :

- Maximiser les surfaces verts et notamment d'espaces verts publics de qualité, utiles et à vocation multiple.
- Favoriser la continuité écologique à travers les espaces verts, les haies, les plantations, etc. avec comme objectif 35 m² d'espace vert par résident, et plus 60 % des espaces libres plantés, toitures et murs végétalisés, clôtures végétalisés.

b- ... et moins de voirie :

- Réduire la place de la voiture dans le quartier : limiter la circulation de la voiture et l'occupation de l'espace par la voiture.
- Hiérarchiser les voiries et les modes de déplacements sur la voirie (piétons/deux roues/voitures)
- Sécuriser les déplacements des personnes.

c- Qualité visuelle :

- Qualité des clôtures.
- Harmonie des couleurs de façade.
- Choix des matériaux locaux.

d- Qualité des voiries :

- Réduire la consommation des matériaux non renouvelables ;
- Assurer la durabilité des infrastructures (tenue dans le temps) : choix des matériaux ayant une certaine longévité.
- Faire en sorte que le sol mette en valeur les espaces bâtis.
- Valoriser les déchets de démolition et de terrassement du projet d'aménagement par un recyclage local et pouvant être utilisé pour les remblais (terre issue de terrassements)

- Garantir un entretien non polluant de la voirie, éviter aussi l'utilisation de l'eau potable dans le nettoyage.
 - Prévoir l'utilisation de matériaux recyclables renouvelables pour les voiries notamment pour celle utilisée par les piétons et les deux-roues (traitement végétal des trottoirs)
 - Prendre en compte les problèmes relatifs aux nuisances sonores (enrobé phonique)
 - Au besoin de luminosité et eaux de ruissèlement : utiliser des matériaux de revêtements de sols combinant l'intégration dans son environnement (paysage urbain, esthétique mais aussi contribution à la réduction des nuisances sonores) d'une part et à la durabilité d'autre part (facilité d'entretien, durée de vie des produits, gestion des eaux de ruissèlement)
- e- Espaces urbains minéralisés :
- Rendre ces lieux conviviaux, sécurisé et attractif afin de favoriser le lien social.
 - Prendre en compte les problèmes relatifs à l'accessibilité, à la continuité des cheminements, à la sécurité des déplacements ('glissance, éclairage) et aux eaux de ruissèlement (matériaux minéraux) : utiliser des matériaux de revêtement de sols combinant l'intégration dans l'environnement (paysage urbain, esthétique), la durabilité, la lisibilité la fluidité (largeur des trottoirs et des cheminements)
- f- Eclairage public :
- Assurer le besoin d'éclairage avec le minimum de consommation électrique.
 - Réduire le coût global de l'éclairage public.
 - Utiliser des matériaux clairs au sol qui améliore la qualité de l'ambiance la nuit et permet d limiter les puissances lumineuses.
 - Favoriser l'utilisation des énergies renouvelables pour l'éclairage du mobilier urbain et de la signalétique.
 - Adapter des luminaires qui minimisent la pollution lumineuse.
 - Permettre un accès aisé pour l'entretien et le remplacement des lampes.
- g- Lisibilité des espaces publics :
- Renforcer l'identité du quartier et de chacun des îlots grâce au traitement des espaces publics.
 - Favoriser l'appropriation de la zone par ses usagers.
 - Regrouper les fonctions et rationaliser les implantations.
- h- Choix du mobilier urbain :
- Localisation des espaces publics dédiés au repos, aux jeux d'enfants, à la

- convivialité : optimiser en fonction des conditions microclimatiques – ensoleillement, courants d’air, ...)
- Utiliser du mobilier urbain adapter aux usagers (formes, textures, chaleur du matériau, couleur...) et intégrer dans le paysage.
 - Favoriser l’utilisation de mobilier urbain multifonction intégrant l’éclairage, des panneaux d’information, des hauts parleurs, des portes vélos ou des bacs à fleurs.
- i- Durabilité du mobilier urbain :
- Achat de mobilier fait avec des matières premières secondaires, c'est-à-dire issues du recyclage.
 - Achat de matériaux issu de matériaux renouvelables tel que le bois.
 - Prendre en compte les usages réels et les différents objectifs poursuivis : coût, durabilité, esthétique. Intégration dans l’environnement, confort, sécurité, usages.
 - Cohérence des choix avec les mobiliers urbains généralement utilisé par la ville : problème de cohérence visuelle mais aussi coût du suivi des produits, d’entretien.
- j- Préservation du patrimoine bâti et culturel :
- Intégrer la patrimoine bâti et culturel dans le projet.
 - Tenir compte des symboles du quartier ou du territoire dans lequel le projet s’inscrit.
 - Révéler l’héritage à la fois par la mise en valeur des monuments historiques mais aussi en matérialisant certains aspect du patrimoine.
 - Action de concertation avec les habitants et riverains (journées portes ouvertes, exposition...) qui permet de prendre la mesure de l’image culturelle de la zone à aménager.

12- Réduction des nuisances :

- a- Gestion des déchets ménagers et d’activité :
- Optimisation des lieux de collecte dans les logements et les bâtiments d’activité : favoriser le tri dans les logements et la collecte sélective, ce qui nécessite une étude comparative sur les modalités de collecte pour les immeubles : en sous-sol, à l’extérieur sur les parties privatives ou publiques...
 - Optimisation des lieux de collecte et minimisation des nuisances (propreté, aspect visuel, nuisances olfactives, accessibilité), éviter les risques (produits médicaux, pharmaceutiques ou soins infirmiers)
 - Faciliter l’accès des véhicules de ramassage.
 - Optimisation des techniques de collecte.

- Action de sensibilisation et de communication dans la durée avec les habitants sur la réduction des déchets et sur l'amélioration du tri.
- b- Livraisons et marchandises :
- Ne pas encombrer la voirie et rationaliser les modes de livraison : il est nécessaire que les parcelles accueillant des commerces ou des entreprises aient une surface suffisante pour accueillir les livraisons. Le foncier peut être une contrainte. Mais le gabarit des véhicules de livraisons peut être un sujet de réflexion.
 - Des plates-formes de transit peuvent être créées dans les espaces dédiés par les agglomérations à la logistique et permettre à de petits véhicules de livrer notamment dans les zones d'habitat.
- c- Gestion des risques, sécurité :
- Optimisation des voies et des accès pour les pompiers.
 - Amélioration de la sécurité liée à la circulation : réduire la vitesse et sécuriser par des aménagements ponctuels. La vitesse est la première cause d'accidents (probabilité pour un piéton d'être tué par un choc avec une voiture roulant à 70km/h : 100%, 50km/h : 60%, 30km/h : 15%) c'est pour ça que la plupart des nouveaux aménagements sont conçus pour maîtriser la vitesse de circulation.
- d- Pollution atmosphérique :
- Réduire la circulation automobile et ne pas seulement la déplacer.
 - Equiper les chaussées d'un revêtement antipollution.
- e- Gestion durable des chantiers :
- Rédaction d'une charte chantier vert comprenant :
 - o Réduction des nuisances sonores.
 - o Réduction des autres nuisances liées au chantier (poussières, encombrement, stationnement...)
 - o Gestion durable des déchets de chantier. Mise en place de plusieurs bennes et d'un suivi des bordereaux de collecte.
 - o Le traitement des déblais de terrassement : 100% recyclé.
 - o Le tri et la valorisation.
 - o Le contrôle de l'application de la charte (présence d'un collaborateur chargé de l'application de la charte)
 - o La rédaction d'un rapport bilan environnemental du chantier.⁵¹

⁵¹ - Catherine Charlot-Valdieu, Philippe Outrequin : L'urbanisme durable : Concevoir un écoquartier, édition le moniteur, 2009.

ANNEXES

Annexes I : Données climatique de la ville de Sétif.

Mois	T° moy max	T° moy min	T° moy mensuelle	Ecart type
Janvier	9,8	1,2	5,5	8,6
Février	11,5	1,4	6,4	10,2
Mars	15,2	4,6	9,9	10,7
Avril	18,1	6,6	12,3	11,5
Mai	23,8	11,0	17,4	12,9
Juin	29,8	15,7	22,8	14,1
Juillet	33,8	19,0	26,4	14,8
Août	32,8	19,1	25,9	13,7
Septembre	26,7	14,7	20,7	12,0
Octobre	21,7	10,6	16,1	11,1
Novembre	14,3	5,3	9,8	9,0
Décembre	10,7	2,5	6,6	8,2
Moyenne annuelle	20,7	9,3	15,0	11,4

Tableau. A.1 : Données descriptives des températures moyennes mensuelles en °C à Sétif (1996-2005)

Mois	H moy max	H moy min	H moy mensuelle
Janvier	93.1	56.0	74,6
Février	91.5	48.4	70,0
Mars	86.7	38.5	62,6
Avril	86.6	37.3	62,0
Mai	80.8	32.3	56,6
Juin	70.6	22.6	46,6
Juillet	62.9	18.6	40,8
Août	68,1	21.0	44,6
Septembre	84.2	32.3	58,3
Octobre	86,6	38.4	62,5
Novembre	92,0	52.1	72,1
Décembre	94,0	58.1	76,1

Tableau. A.2 : Données descriptives de l'humidité relative (%) de ville de Sétif

Moi	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Jui	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	moy
Moy en m/s	3,1	3,2	3,1	3,8	3,4	3,2	3,3	3,4	3,2	2,9	3,5	3,4	3,3

Tableau. A.3 : Moyenne mensuelle des vitesses de vent à Sétif entre 1995-2005

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Jui	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	total
Précipitation mm	39,4	29,3	22,2	39,9	38,9	18,3	12,7	22,0	46,1	31,1	32,5	66,3	398,9

Tableau. A.4 : Précipitation annuelle entre 1995-2005 à Sétif

Moi	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Jui	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	moy
Heure	180	201	252	248	302	333	353	315	264	243	180	159	252

Tableau. A.5 : Moyenne mensuelle de l'insolation à Sétif entre 1995-2005

Annexes II : Arbres présents dans région de Sétif.

1. Le Peuplier :

Les peupliers sont des arbres du genre *Populus* de la famille des Salicacées.

Le genre *populus* englobe 35 espèces des régions tempérées et froides de l'hémisphère nord. Il comprend aussi de nombreux hybrides naturels ou créés par l'homme. Les peupliers, arbres à la croissance rapide se rencontrent rarement en forêt dense mais plutôt dans les ripisylves et aux abords des zones humides où comme les saules, ils sont appréciés des castors. Ils croissent sur les terrains humides voire temporairement inondés. Leur système racinaire, important, souvent superficiel et traçant (comme celui du peuplier d'Italie par exemple) peut détruire des murs, soulever les enrobés bitumés et coloniser des tuyaux d'égouts. Certaines espèces (peuplier tremble) peuvent pousser sur des sols sableux pauvres et supportent relativement bien les embruns marins, à une certaine distance de la mer toutefois.



Figure A.1 : Le Peuplier, arbre et feuilles.

(Source : Wikipédia encyclopédie collaborative en ligne)

2. Le micocoulier :

Les micocouliers (genre *Celtis*) sont un genre d'environ 60 à 70 espèces d'arbres à feuilles caduques répandus dans des régions tempérées chaudes de l'hémisphère nord, en Europe méridionale, en Asie orientale et méridionale, et en Amérique.

Anciennement classés dans la famille des Ulmaceae (ou bien dans les Celtidaceae), l'analyse phylogénétique a montré qu'ils appartiendraient à la famille des Cannabaceae.



Figure A.2 : Le micocoulier, arbre et feuilles.

(Source : Wikipédia encyclopédie collaborative en ligne)

3. Le troène du Japon :

Il s'agit d'un arbuste ou d'un petit arbre pouvant mesurer jusqu'à 6 mètres de hauteur à l'écorce gris-beige.

Ses feuilles coriaces persistantes de couleur vert foncé brillant sont opposées et mesurent 5 à 10 cm de long sur 2 à 5 cm de large.

Les fleurs de couleur blanche, avec une corolle à quatre lobes de 5-6 mm de long poussent en grappes de 7 à 15 cm de long au début de l'été. Elles ont un parfum souvent peu apprécié et produisent de grandes quantités de pollen.

Le fruit est une drupe ovale, de 10 mm de long d'abord verte puis virant au noir violet avec une pruine cireuse au début de l'hiver.

L'espèce est étroitement liée à l'espèce chinoise *Ligustrum lucidum*, mais est plus petite (*L. lucidum* peut faire un arbre de plus de 10 m de hauteur). Pour les différencier, plier une feuille en deux. Si elle casse, c'est un japonicum sinon c'est un lucidum.



Figure A.3 : Le troène du Japon, arbre et feuilles.
(Source : Wikipédia encyclopédie collaborative en ligne)

Annexes III : Application des méthodes de Mahoney, Szokolay et Givoni sur la ville de Sétif.

1-Application de la méthode de Mahoney :

D'après l'application de la méthode de Mahoney sur la ville de Sétif sous la latitude $36^{\circ}11'N$, on peut ressortir avec un certain nombre de recommandations variant du général (implantation - plan de masse - orientation...), jusqu'au détail (dimension des ouvertures...):

2-Recommandations générales :

- Plan à orientation nord sud (long axe est-ouest).
- Configuration compacte du tissu de construction.
- Taille moyenne des ouvertures, de 25-40%.
- Protection contre les vents froids et chauds.
- Murs extérieurs et planchers épais avec un temps de déphasage important (grande capacité thermique).
- Taille moyenne pour les ouvertures.
- Toiture lourde avec un temps de déphasage important.
- Aménagement d'espaces extérieurs pour dormir le soir.

3-Recommandations sur les détails :

- Taille moyenne des ouvertures, de 25-40%.
- Aménagement d'espaces extérieurs pour dormir le soir.
- Murs extérieurs et planchers épais avec un temps de déphasage de 8 h.

4-Application de la méthode de Steeve Szokolay pour la ville de Sétif :

La méthode de Szokolay consiste à établir la zone neutre en plus des différentes zones selon les données climatiques propres à chaque région. Tout en s'inspirant des travaux de ses prédécesseurs ; Olgay et Givoni, Szokolay a voulu intégrer les données climatiques comme faisant partie intégrante de la conception architecturale.

Plus spécifique que le diagramme de Givoni, la méthode de Szokolay permet de déterminer les différentes zones qui composent le diagramme avec les données climatiques spécifiques aux régions concernées.

En localisant une zone de confort on détermine les limites au-delà desquelles des moyens passifs ou actifs doivent être mis en œuvre pour arriver au confort nécessaire à l'utilisateur.

Après avoir reporté les différents mois sur le diagramme, chaque mois étant représenté par une ligne dessinée entre deux points ; Nous observant que :

* Seul une petite partie de l'année se situe en dehors de la zone de confort (une partie des mois de Juin, Juillet, Août et Septembre).

*Une partie importante de la saison d'hiver se situe dans la zone de chauffage actif (mécanique) ; Il s'agit de tout le mois Janvier, la quasi-totalité des mois de Février et de Décembre, la moitié des mois de Mars et de Novembre et un tiers du mois d'Avril ce qui fait à peu près quatre mois et demi.

*Une partie importante de cette saison hivernale se situe dans la zone de chauffage solaire (La moitié du mois de Mars et de Novembre, deux tiers du mois d'Avril et quasi-totalité de Mai et d'Octobre et deux tiers du mois de septembre.

N.B : Ce qui est étonnant c'est qu'une partie de la saison estivale est aussi dans la zone de chauffage passif c.-à-d. presque la moitié du mois de Juin et une petite partie des mois de Juillet et de Août qui sont les mois les plus chauds de l'année.

Utiliser les matériaux appropriés agir sur les parois.

*Les mois de Juin, Juillet, Août ont une petite partie dans la zone de confort la majorité de ces mois se situe dans la zone de refroidissement passif : Ventilation naturelle, effet de masse et refroidissement évaporatif direct (sauf pour le mois de Juin qui n'est pas soumis à la ventilation naturel).

Il ressort de l'analyse que la radiation solaire constitue un facteur important, vu l'importance de son intensité. Le facteur vent est une contrainte en hiver, seulement il constitue aussi un élément positif pour la ventilation en été.

En début de l'été seul l'effet de masse et la ventilation nocturne suffisent pour rétablir les conditions de confort à l'intérieur. Cependant durant les périodes de surchauffe (Juillet et Août) le système de refroidissement par évaporation s'ajoute aux techniques précédentes.

Pour la saison froide le chauffage passif ressort comme recommandation, il suffirait de bien dimensionner et orienter les ouvertures. Cependant pour les moments du grand froid (décembre et janvier) le chauffage d'appoint s'impose.

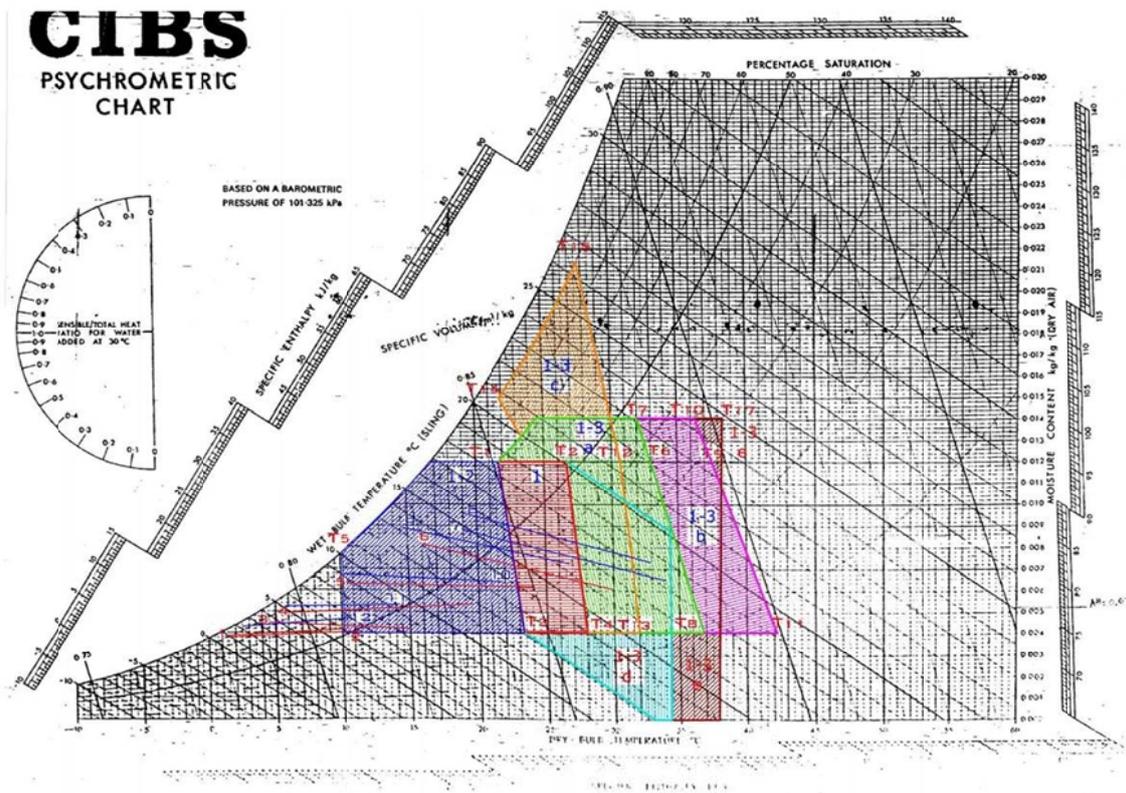


Figure A.4 : Méthode de détermination des zones de confort de Steve Szokolay pour la ville de Sétif.
(Source : auteur)

5-Application de la méthode de Givoni :

Le diagramme psychrométrique de Givoni consiste à évaluer les exigences physiologiques du confort, à partir desquelles, les grandes lignes de la conception du bâtiment sont déterminées qui permettent de garantir ce confort ; Givoni a établi des zones d'intervention obtenus en fonction des données climatiques de chaque mois.

D'après le diagramme de Givoni on remarque que :

- * La majeure partie de la saison hivernale se situe dans la zone de chauffage solaire passif (Janvier, Février, Mars, Octobre, Novembre Et Décembre et une partie de Septembre).
- * Une partie de l'année se situe dans la zone de confort (une partie des mois de Juin, Juillet, Août et Septembre et une petite partie de Mai).
- * Une partie de la saison estivale se trouve à l'intérieur de la zone de la ventilation naturelle et de l'inertie thermique.
- * N.B : on peut confirmer la remarque faite dans la méthode de Szokolay : une partie de la saison estivale (Juin, Juillet et Août) sont dans la zone de possibilité de chauffage passif).

On compare la méthode de Szokolay et celle de Givoni appliquée sur les données climatiques de la ville de Sétif on constate qu'il existe une certaine cohérence entre les

résultats des deux méthodes sauf peut-être pour la saison hivernale qui est plus détaillée dans la méthode de Szokolay (chauffage passif et actif) alors que celle de Givoni généralise le chauffage passif a tout la période.

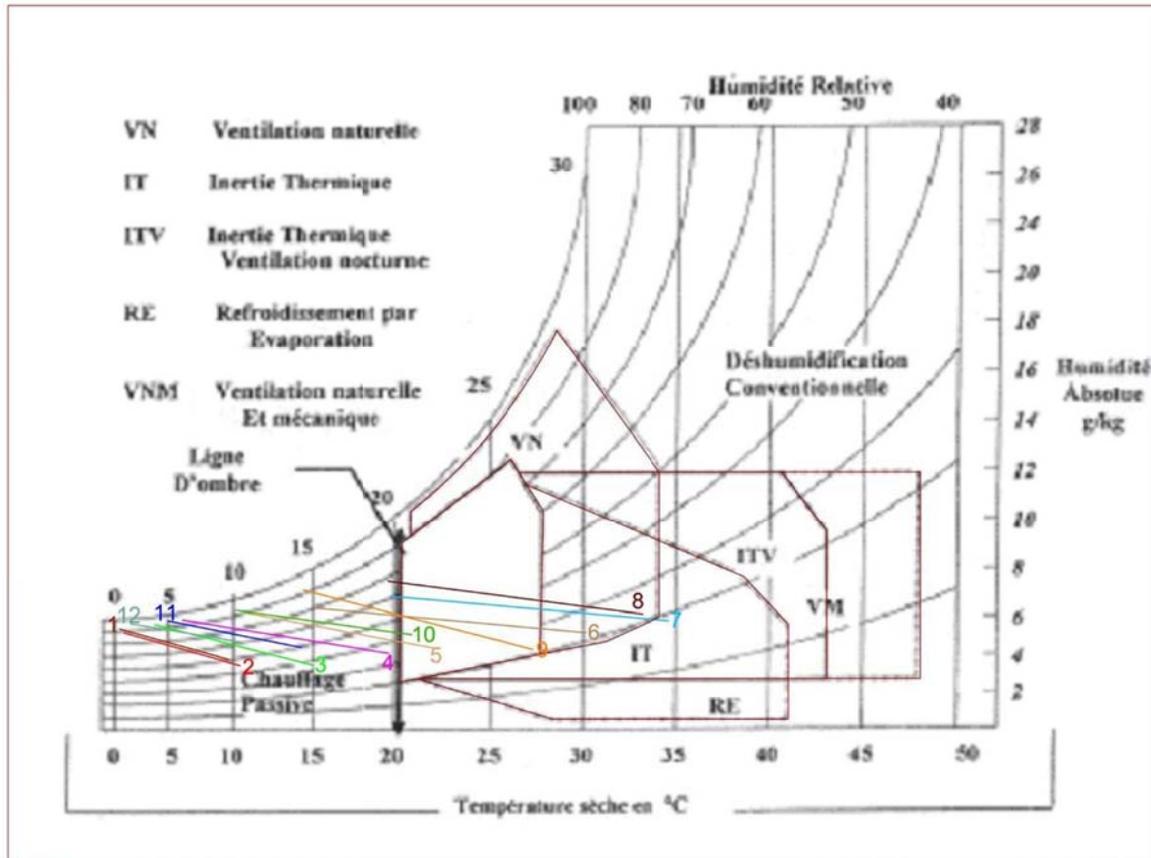


Figure A.5 : Diagramme psychrométrique de B.Givoni (Source : auteur)

6-Détermination de la zone de confort et de la zone de surchauffe pour la ville de Sétif :

D'après le diagramme des isothermes de Sétif on a deux zones distinctes :

*-La zone de surchauffe : située au-delà de la courbe 24.25°C englobe les mois d'été dont les températures sont supérieures à 24.25°C s'étalant de la fin du mois de Mai jusqu'au début du mois d'Octobre.

-Fin Mai : de 13h00 jusqu'à 16h00.

-Juin : de 11h30 jusqu'à 18h00.

-Juillet : de 09h10 jusqu'à 18h55.

-Août : de 09h30 jusqu'à 18h20.

-Septembre : de 12h15 jusqu'à 16h50.

-Octobre : de 13h00 jusqu'à 16h00.

Dans cette zone où l'intensité du soleil est maximale, elle doit être protégée en

occultant convenablement.

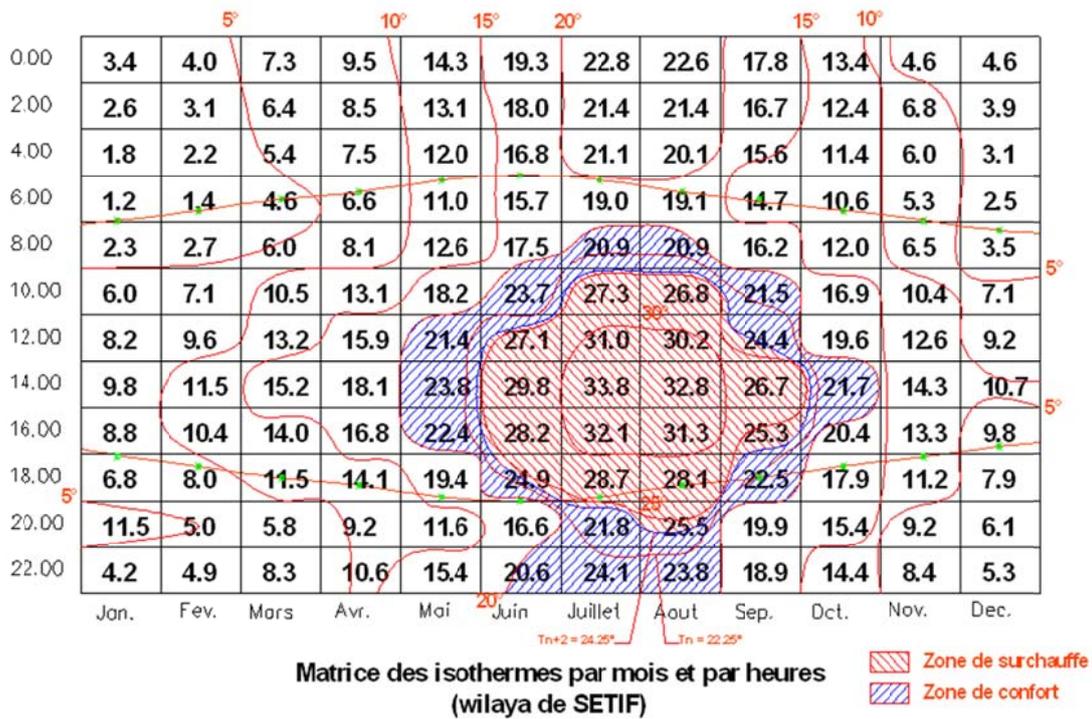


Figure A.6 : Matrice des isothermes par mois et par heures de la wilaya de Sétif. (Source : auteur)

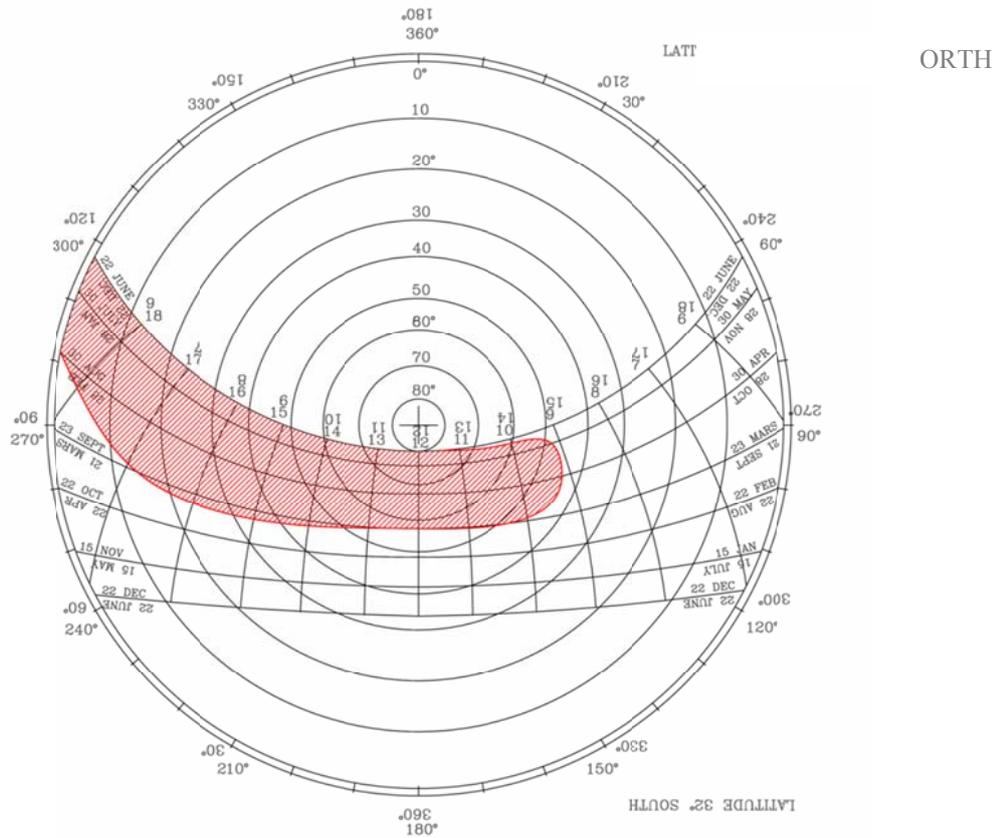


Figure A.7 : Superposition de la zone de surchauffe sur le diagramme polaire de la ville de Sétif. (Source : auteur)

Annexes IV : Programmes de simulation.

Annexe IV : Les fichiers Input d'ENVI-met.

1. Fichier de configuration (.CF=Configuration File) :

C'est un fichier ASCII- texte simple qui définit les paramètres de la simulation en cour, par exemple le nom du fichier d'entrée, le nom des fichiers de sortie, l'heure et la date du début de la simulation, la durée de la simulation et les paramètres météorologiques.

Pour notre simulation on va utiliser un seul fichier de configuration pour les deux scenarios, avec les mêmes paramètres, la seule chose qui va changer c'est le nom de la simulation et le nom du répertoire d'entrée et de sortie.

On peut voir comme exemple le fichier utilisé dans notre simulation avec tous les paramètres définis pour cette dernière.

```
Name for Simulation (Text):           =600Copie3
Input file Model Area                 =F:\ecoquartier dossier these\simulation finale\600Copie3.in
Filebase name for Output (Text):     =600Copie3
Output Directory:                    =F:\ecoquartier dossier these\simulation finale\envimet resultsCopie3
Start Simulation at Day (DD.MM.YYYY): =05.06.2011
Start Simulation at Time (HH:MM:SS): =6:00:00
Total Simulation Time in Hours:      =12:00
Save Model State each ? min         =60
Wind Speed in 10 m ab. Ground [m/s] =3
Wind Direction (0:N..90:E..180:S..270:W..) =90
Roughness Length z0 at Reference Point =0.1
Initial Temperature Atmosphere [K]   =290
Specific Humidity in 2500 m [g Water/kg air] =7
Relative Humidity in 2m [%]          =50
Database Plants                      =Plants.dat
[POSITION]                            Where the area is located on earth
Longitude (+:east -:west) in dec. deg: =5.24
Latitude (+:northern -:southern) in dec.deg: =36.11
Longitude Time Zone Definition:       =1.0
[TIMING]                               Update & Save Intervalls
Update Surface Data each ? sec       =60.0
Update Wind and Turbulence each ? sec =1800
Update Radiation and Shadows each ? sec =900
Update Plant Data each ? sec         =600
[TURBULENCE]                          Options Turbulence Modells
Turbulence Closure ABL (0:diagn.,1:prognos.) =1
Turbulence Closure 3D Modell (0,1 see above) =1
Upper Boundary for e-epsilon (0:clsd.,1:op.) =0
[BUILDING]                             Building properties
Inside Temperature [K]               = 293
Heat Transmission Walls [W/m²K]      =1.94
Heat Transmission Roofs [W/m²K]     =6
Albedo Walls                         =0.2
Albedo Roofs                         =0.3
[NESTING]                               Nesting Settings
Number of Nesting Grids              =5
Soil profile "A" for mesoscale Nesting: = " s"
Soil profile "B" for mesoscale Nesting: = " s"
Include Nesting Grids in Output (0:n,1:y) =1
[SOIL]                                  Settings for Soil
Initial Temperature Soil & Surface [K] =293
Relative Humidity Upper Layer (1.5-15 cm) =50
Relative Humidity Middle Layer (25-45 cm) =60
Relative Humidity Deep Layer (below 75 cm) =60
[PMV]                                   Settings for PMV-Calculation
Walking Speed (m/s)                 =0.3
Energy-Exchange (Col. 2 M/A)         =116
Mech. Factor                         =0.0
```

Figure A.7 : Fichier de configuration (.CF) utilisé lors de la simulation.

(Source : auteur)

Annexe V : L'AGENDA 21 LOCAL

Considéré souvent comme outil de planification urbaine, l'Agenda 21 local vise à produire un programme local d'actions à long terme pour le développement durable, programme élaboré et mis en œuvre sur la base d'un processus qui mobilise tous les acteurs locaux (parties prenantes, ou stakeholders) et associe les habitants. A partir d'une réflexion collective sur le devenir du territoire, l'Agenda 21 local doit permettre l'adoption d'un projet sur le long terme partagé par tous, projet qui détermine les orientations présentes et futures des politiques de l'administration locale.

En marge de l'engagement des Etats à Rio, et sous l'impulsion de quatre associations internationales de villes (International union of local autorités, Fédération mondiale des Cités unies, Métropolis et Sommet des grandes villes du monde),

Après un démarrage laborieux, la mise en œuvre des Agendas 21 locaux prend aujourd'hui un essor certain: depuis 1992, plus de 6200 collectivités locales en mirent un en œuvre, dans plus de 100 pays : plus de 70 % des collectivités ont demandé la participation des parties prenantes, les processus participatifs étant les plus ouverts dans les pays les moins avancés (deuxième rapport sur les Agendas 21 locaux, février 2002). Les efforts les plus significatifs ont été mis en œuvre en matière de gestion des déchets, de protection du climat, d'utilisation rationnelle de l'eau, et d'utilisation durable des sols.

DEFIS

Les défis auxquels les décennies à venir devront s'attaquer pour qu'aménagement du territoire, développement des villes et des campagnes permettent aux établissements humains d'être viables sont de plusieurs ordres:

Défi de la gouvernance urbaine et de la gestion urbaine : l'insuffisance de partenariats établis

Les villes se voient confier, ou devraient se voir confier, de plus en plus de responsabilités : dans une perspective de développement durable, cette décentralisation vise à mieux répondre aux besoins des citoyens. Elle impose une modification des mécanismes de prise de décision locale, voire une modification du mode de gestion locale. Une nouvelle gouvernance locale, basée sur la négociation entre collectivités locales, partenaires et citoyens s'impose. Le transfert de ressources des Etats aux collectivités et la promotion d'un réel pouvoir politique locale de décision sont nécessaires, pour que les collectivités

aient des moyens d'agir face aux attentes exprimées par leurs habitants.

Cette nouvelle gouvernance locale exige de redéfinir des partenariats appropriés : la mise en place de structures décisionnelles ou participatives nouvelles, ouvertes à la population et aux partenaires institutionnels et privés, posent la question de la redéfinition du rôle de chaque partenaire et en particulier de l'Etat. La représentation politique directe des populations les plus démunies dans les processus de décision locales doit être confortée partout dans le monde.

Si la bonne gestion urbaine s'est développée de par le monde, il reste encore beaucoup de progrès à faire : grâce au soutien d'institutions des Nations Unies comme le PNUD (Programme des Nations Unies pour le Développement), nombre de gouvernements locaux ont ainsi adoptés des mesures pour que s'instaure plus de transparence dans les affaires publiques locales et développer une culture de responsabilisation des administrations locales. Ces initiatives sont à poursuivre et étendre.

Défi de l'insuffisance des ressources humaines et financières. L'insuffisance de ressources freine la diffusion des bonnes pratiques, la création de partenariats forts pour s'attaquer aux enjeux de la durabilité urbaine, les traduire concrètement au travers de politiques et projets, et développer l'implication citoyenne pour donner aux personnes démunies la possibilité de participer pleinement aux décisions. Dans nombre de pays, le secteur des infrastructures (transports, eau potable, ...) a fait l'objet de réformes pour attirer les capitaux qui font cruellement défaut. Mais en dépit des efforts et progrès, le nombre de personnes qui n'ont pas accès aux services de base dans les zones urbaines continue de croître.

Défi d'un logement pour tous et de la participation des populations démunies aux processus de décision

Le lien entre métropolisation et insalubrité en matière de logement est de plus en plus marqué : faute de planification urbaine, nombre de métropoles voient leurs habitants s'installer dans des endroits indésirables voire dangereux.

Faute de terrains disponibles, du fait des spéculations foncières, du fait également de réglementations locales souvent défavorables au plus pauvres, les implantations sauvages (type bidonvilles..) continuent de croître rapidement partout dans le monde. Ces implantations s'installent au mépris de toute prudence, dans les zones les plus exposées aux risques naturels (inondations, éboulements de terrain, ..) ou technologiques (activités industrielles à risques,...). La sécurité d'occupation (garantie de pouvoir résider à terme à un même endroit) n'est correctement garanti pour les populations les plus pauvres, ni dans

les villes, ni dans les campagnes.

Lorsque l'urbanisation est rapide, l'insécurité des droits fonciers fragilise les plus pauvres.

Défis de l'aménagement urbain durable : forme et planification urbaine

Les villes s'étalent, se diluent, consomment de plus en plus d'espace, incitent à un usage immodéré de l'automobile par un zonage éloignant les zones d'habitat des zones d'activités, de commerce et de loisirs. Les villes deviennent lieux de surconsommation énergétique, de congestion urbaine, de bruit et nuisances. L'étalement urbain est synonyme de besoins accentués en termes de réseaux d'assainissement, de transport, d'approvisionnement en eau, en électricité, etc... besoins inégalement remplis selon les quartiers, créant des zones d'exclusion. L'étirement des villes rend difficile le développement de solutions alternatives favorables à l'environnement telles que les transports collectifs ou les réseaux de chaleur, qui demandent une densité urbaine minimum. Socialement parlant, la ville éparpillée renforce la fragmentation sociale: la ville éclatée n'autorise plus le brassage des populations, les rencontres entre habitants; elle engendre l'isolement.

Face à ces constats, la Commission européenne prône la ville compacte, en opposition au modèle nord-américain de villes éclatées, concept d'ores et déjà expérimenté par plusieurs villes européennes (Londres, Milan, le Ranstadt hollandais..) qui repose sur (a) la défense de la mixité fonctionnelle et sociale dans les usages du sol, pour réduire les besoins de déplacements et lutter contre la ségrégation sociale ; (b) la densification du bâti, en comblant les espaces interstitiels et en réutilisant les friches urbaines; (c) la limitation de l'éparpillement résidentiel par la maîtrise foncière des terrains, le contrôle de la consommation et de l'usage des sols ;

(d) la reconquête des espaces publics, dont les espaces verts ;

(e) le renforcement de l'urbanisation autour des points de forte accessibilité, en particulier près des dessertes de transports publics pour localiser les activités économiques et l'habitat à proximité des voies de communication et des réseaux de transport en commun ;

(f) la densification des réseaux de transport en commun et des réseaux hydrologiques de surface. La ville s'organiserait alors autour de plusieurs pôles mis en réseau par des transports publics, et entre lesquels des espaces verts intermédiaires constitueraient des poumons verts (point de vue de chercheur).

Défi d'une mobilité durable

Les métropoles, et les villes souffrent du mal de la circulation automobile et de son cortège de nuisances : alors que les déplacements routiers ont drastiquement augmenté,

les agglomérations urbaines voient chuter la part du transport collectif et des vélos dans l'ensemble des déplacements. Peu de décideurs ont le courage d'une politique volontariste des transports orientée vers la réduction de la circulation automobile. Et pourtant, le défi d'aujourd'hui et de demain est bien de faire évoluer les pratiques de chaque citoyen, par la diminution de la mobilité et la maîtrise des besoins de déplacement, et le transfert de l'automobile vers des modes de déplacements plus respectueux de l'environnement.

Défi de l'écogestion des ressources naturelles, de l'énergie et des déchets.

La ville peut être comparée à un écosystème qui, pour vivre, croître, se régénérer, extrait des ressources dans le milieu naturel, en assimile une partie, et une fois celles-ci utilisées, transformées, consommées, les rejette dans le milieu. Dans une perspective de développement durable, la ville devra prélever le moins possible et réduire au maximum ses rejets, en évitant tous les gaspillages, en développent le recyclage des produits et la réutilisation des déchets. Le défi de demain sera donc (a) avant tout de réduire la production de déchets, en croissance extrêmement rapide dans tous les pays du monde, et de favoriser leur utilisation en tant que ressources,

(b) de limiter la consommation énergétique des villes, (c) d'assurer l'assainissement des eaux pluviales et résiduaires et d'économiser cette ressource rare ou la recycler, (d) d'associer le secteur de la construction aux efforts en faveur du bouclage des cycles écologiques, (e) de gérer les espaces naturels, garants d'un équilibre écologique au sein des villes.

Le défi de la durabilité socio-économique

Les collectivités locales disposent de leviers d'actions en matière d'emplois, d'aide et de concertation avec les entreprises locales, ou de renforcement du lien social. Les collectivités locales devront s'impliquer plus pour soutenir, impulser le secteur de l'économie sociale et solidaire, aider à la création de structures d'insertion, créer des gisements d'emplois environnementaux et sociaux (gestion des espaces publics et naturels, du patrimoine culturel et architectural, revitalisation économique des quartiers, rénovation urbaine, rénovation ou réhabilitation des logements, traitement des déchets, réhabilitation de terrains dégradés, recyclage ou récupération des déchets, services à la personne, animations socioculturelles). L'implication des collectivités sur les champs sociaux sera à développer dans le monde: logements à caractère social, réhabilitation de quartiers, accès égal aux services sanitaires et urbains, délivrance d'aides matérielle, alimentaire ou financière, amélioration de la sécurité...

Le défi de la solidarité Nord-Sud

Le Sommet des villes Habitat II a été l'occasion de souligner l'importance d'instaurer une solidarité internationale Nord-Sud, en s'appuyant sur les collectivités locales, plus proches des besoins concrets des populations : de nombreux contacts entre acteurs locaux du Sud et du Nord y furent noués pour donner lieu à des partenariats basés sur la réciprocité. Qu'il s'agisse d'actions de coopération décentralisée, ou d'échanges d'expériences et de savoir-faire, la solidarité Nord-Sud peut s'exprimer par des actions locales. Elle s'exprime dans chaque cité en permettant aux ressortissants étrangers de participer à la vie locale. Elle s'exprime dans chaque cité, lorsque la consommation devient citoyenne : que les consommateurs des villes du Nord favoriseront le développement du commerce équitable et la consommation de produits réalisés dans les pays du Sud dans des conditions sociales, économiques et environnementales décentes.

Annexe VI : Reportage photo de l'écoquartier de Vauban (fribourg, Allemagne)



Figure A8. Utilisation des matériaux renouvelables (bois). (Source auteur)



Figure A9. Aménagement des entrées d'immeubles. (Source auteur)



Figure A10. L'abondance de la végétation devant les entrées d'immeubles. (Source auteur)



**Figure A11. Abri poubelle en bois & trottoir en pierre (utilisation de matériaux renouvelables).
(Source auteur)**



Figure A12. Système de récupération d'eau des eaux pluviales. (Source auteur)



Figure A13. Système de récupération d'eau des eaux pluviales. (Source auteur)



Figure A14. Local aménagé pour l’abri et le stationnement des vélos. (Source auteur)



Figure A15. Voie de tram avec un aménagement en gazon. (Source auteur)

BIBLIOGRAPHIES

Livres :

1-Catherine charlot-Valdieu et philippe Outrequin : L'urbanisme durable, Concevoir un écoquartier ; Editions LE MONITEUR, 2^{ème} édition Avril 2011.

2-Catherine charlot-Valdieu et philippe Outrequin : ECOQUARTIER mode d'emploi ; Editions EYROLLES, Octobre 2009.

3-Pierre Lefèvre et Michel Sabard : Les écoquartiers : L'avenir de la ville durable ; Editions Apogée, Février 2009.

4-Raphaelle Helios : Ville durable et Ecoquartiers : Comprendre la démarche pour agir aujourd'hui dans sa collectivité et dans son territoire ; Editions le passager clandestin ; Coordinateur du projet CEDIS, Août 2010.

5-Taoufik Souami : Problèmes politiques et sociaux : Ecoquartiers et urbanisme durable ; La documentation Française, N°981, Février 2011.

6-Philippe Bovet : Ecoquartiers en Europe ; Editions terre vivante, mai 2009.

7-Louise Ranck : Maisons écologiques : cas pratiques ; Editions EYROLLES, Juillet 2009.

8-Edward Mazria, traduction Française et adaptation de **Pierre Bazan** : le guide de la maison solaire ; Editions Parenthèses, janvier 2009.

9-Xavier Malverti et Aleth picard : Les paysages de la mobilité ; Atelier cité architecture /Conseil régional de Bretagne, 2007.

10-Xavier Malverti et Aleth picard : Quel paysages urbanisé pour demain ; Atelier cité architecture /Conseil régional de Bretagne, 2006.

11-Xavier Malverti et Aleth picard : Habiter autrement le paysages ; Atelier cité architecture / Conseil régional de Bretagne, 2006.

12-David Mangin : La ville franchisée, Formes et structures de la ville contemporaine ; Editions Broché, 2008.

13-AFNOR : Ambiances thermiques modérées, détermination des indices PMV et PPD et spécification des conditions de confort thermique. NF EN ISO 7730. Paris: AFNOR 1995.

14-Augoyard J.F.: Ambiances architecturales et urbaines. Les Cahiers de la recherche architecturale, 1998.

15-Escourrou G.: Le climat et la ville. Edition: Nathan, 1991.

16-Lavigne P., Fernandez P., Chatelet A.: Architecture climatique : Une contribution au développement durable, tome 1 : Bases physiques. Edition: Edisud, 1994.

17-Wright D.: Soleil, nature, architecture; Editions Parentheses, 2000.

Articles:

1-André B.: Qualité de la vie. Revue : L'Action Nationale, 2001.

2-Hégron G.: Ambiances architecturales et urbaines. De l'environnement urbain à la ville sensible, 2007.

3-Hoyano, A: Climatological uses of plants for solar control and the effects on the thermal.

4-Korosec-Serfaty : La Sociabilité publique et ses territoires, Revue : Architecture et comportement, 1988.

5-Mazouz S.: L'intégration de variables environnementales dans le processus de conception architecturale, 2000.

Thèses :

1-Abbaoui H. : L'impact de la végétation sur le climat urbain dans les milieux arides, cas de la ville de Biskra. Université de Biskra, 2006.

2-Louise MARZLOFF La pertinence de l'éco-quartier dans la construction d'une politique de développement urbain durable : Etudes de cas : Vauban (fribourg-en-brisgau) et la zac de bonne (grenoble) ; Université Paris III Sorbonne-Nouvelle, 2009.

3-Ballout A. : Le rôle de la végétation et l'eau dans la création d'un microclimat urbain, cas de la place de Aïn el Fouara, Sétif. Université Mentouri de Constantine, 2010.

Sites internet :

<http://books.google.com/>

<http://censam.mit.edu/>

<http://www.cerma.archi.fr/>

<http://www.cieau.com/>

<http://www.ciel-espacepublic.com/pages/places.html>

<http://www.cig.ensmp.fr>

<http://www.climext.com/index.html>

<http://www.cnrs.fr/>

<http://www.cyber.uhp-nancy.fr/demos/CH-ENER/>

<http://ecotect.com/>

<http://www.energy.ca/>

<http://energie.wallonie.be/>

<http://www.eoearth.org/>

<http://www.paysderennes.fr>

<http://www.ademe.fr>

Résumé

Résumé

Nombreux sont les études qui traitent la qualité de vie urbaine, et la conception même de la ville de demain, dans cette optique et depuis plusieurs années, le développement durable est né d'une conscience collective pour faire face à la dégradation croissante de la planète. Par ailleurs nos villes cèdent sans aucun contrôle au développement technologique vertigineux, qui rend nos villes et quartiers bruyants, pollués et insécurisés sous la domination de la voiture. Tout cela au détriment de la nature et de la qualité de vie urbaine.

Dans plusieurs pays le développement durable a enclenché un intérêt grandissant, qui a amené les habitants à repenser leurs quartiers en les rendant plus agréables à vivre et surtout respectueux de la nature.

Les premières pensées sur le quartier durable qui a fini par adopter la terminologie d'écoquartiers, sont le fruit d'un engouement populaire qui a résonné dans toute la planète, alors que les premiers écoquartiers ont vu le jour en Europe (Allemagne, pays bas et les pays scandinaves ...) d'autres pays et d'autres populations ce sont imprégnés de cette façon de faire la ville en l'adaptant localement.

Cette façon d'agir et de repenser la ville nous amène à réfléchir localement à l'adoption de ce concept qui franchi les frontières et s'adapte aux spécificités locales car Chaque pays a ses particularités géographiques, sa culture politique et urbaine, son rapport à la nature, également, avec ses racines anthropologiques, religieuses, historiques

Dans la première partie une recherche bibliographique sur la ville durable et plus particulièrement sur l'alternative écologique qui a orienté la pensée vers le développement durable. Puis l'étude des écoquartiers nous a permis de faire le point sur les approches urbaines durables et les recommandations issues de cette mouvance. On s'est beaucoup plus intéressé dans cette partie sur l'aspect environnemental.

La deuxième partie quant à elle, comporte les données de l'investigation et l'analyse urbaine qui sont des données très importantes dans la compréhension des spécificités de notre site de recherche qui nous a servi de laboratoire de recherche à l'échelle urbaine afin de confirmer les hypothèses qui mettent en études les paramètres d'aménagement extérieur,

On a parachevé notre recherche par l'utilisation d'une simulation dans laquelle le logiciel Envi-Met fut utilisé et deux scénarios furent simulés (l'état actuel de la cité sans amélioration et avec amélioration), qui nous aiderons à confirmer nos hypothèses concernant les conditions de confort dans le site étudié, pour essayer enfin de prévoir des recommandations et des solutions qui pourront améliorer encore plus les conditions de confort dans nos cités.

Enfin le questionnement des habitants nous a permis de scruter leurs pensées par rapport aux problèmes grandissants qu'ils vivent dans leur cité, en essayant de mettre en connivence leur témoignage avec les recommandations de l'approche préconisée par les écoquartiers.

En se basant sur les résultats obtenus de cette étude, que ce soit de l'analyse urbaine, de l'investigation ou de la simulation, on a pu confirmer les hypothèses formulées au départ. De plus, les bienfaits d'une démarche écologique urbaine sur la qualité de vie et du confort urbain en général, et plus particulièrement sur l'amélioration de la vie des habitants au sein de leur quartier. Pareillement, notre recherche permet l'introduction de la notion environnementale dans le processus de conception urbaine, qui ouvre ainsi le champ à des recherches sur plusieurs paramètres qui entrent dans cette démarche. Ainsi, notre recherche peut être un support pour différentes études sur le développement durable en milieu urbain et surtout sur l'amélioration urbaine et de la qualité de vie des habitants dans tous ses aspects.

Abstract

Numerous are the studies dealing with the quality of urban living, and even the design of the city of tomorrow. From this perspective and since several years, the sustainable development was born from a collective consciousness in order facing the merciless degradation of the planet. Moreover, our cities surrender without any control to the vertiginous technological development that makes our cities and districts noisy, polluted and insecure under the domination of the car. All at the expenses of nature and quality of city life.

In many countries the sustainable development has switched a collective consciousness which has led the inhabitants to think again about their districts by making them more pleasant to live and especially respectful of nature.

The first thoughts about sustainable districts, which end by adopting the term of eco-district, are the fruit of a popular interest that has resonated throughout the planet, while the first eco-district have emerged in Europe (Germany, Netherlands, Scandinavian countries...) other countries and other populations were impregnated with this way of making the city by adapting it locally.

This way of acting and changing the city leads us to think locally about adopting this concept which goes beyond the frontiers and adapts to the local characteristics because each country has its geographic features, its political and urban culture, its relation with nature and also with its anthropological, religious and historical roots.

In the first part we deal with a bibliographic research on the sustainable city and more particularly on the ecological alternative that has guided the thinking towards the sustainable development. Then the study of the eco-districts allowed us to point on the sustainable urban approaches and the recommendations of this movement. We focused in this part on the especially on the environmental aspect.

The second part, however, includes data from the investigation and the urban analysis that are very important in understanding the specifics of our site of research. This site serves us as a research laboratory at the urban scale in order to confirm the assumptions that put the parameters of external design under studies.

We completed our research by making a simulation in which the software Envi-Met was used. Two scenarios were conceived (with and without improvement) that would help us confirming our hypotheses concerning the comfort conditions on the studied site, so that we can finally predict recommendations and anticipate solutions to ameliorate the comfort conditions in our cities.

Finally, questioning the residents allowed us to examine their thoughts about the growing problems they experience in their city. Trying to put in collusion their testimonies with recommendations of the approach advocated by the eco-districts.

Based on the obtained results from this study, whether from the investigated urban analysis or from the stimulation, we could confirm the assumptions made initially. Moreover, the benefits of an urban ecological demarche are noticed on the quality of life and urban comfort in general, and particularly on the amelioration of the inhabitants' living within their city. Our study allows the introduction of the environmental concept in the urban design process, the thing that opens the gate to researches on different parameters belonging to this demarche. Thus our research may be a support to different studies about the sustainable development in an urban environment and especially on the improvement of the quality of the urban life of residents in all its aspects.

الملخص

عديدة هي الدراسات التي تعالج نوعية الحياة العمرانية و تصميم مدينة الغد، من هذا المنظور و منذ عدة سنوات، ولدت التنمية المستدامة من وعي جماعي من أجل مواجهة التدهور المتزايد لكوكب الأرض. ومن جهة أخرى، فإن المدن تخضع - و بدون أي تحكم- للتطور التكنولوجي الهائل الذي يجعل المدن و الأحياء صاخبة، ملوثة و غير آمنة و ذلك لطغيان السيارة على الطرق. وكل هذا يكون على حساب البيئة و نوعية الحياة العمرانية.

خلقت التنمية المستدامة في كثير من البلدان الوعي الجماعي الذي دفع بالسكان إلى إعادة تصميم أحيائهم و ذلك بجعلها مريحة أكثر و مناسبة للعيش و الأهم من ذلك جعلوها أكثر احتراماً للبيئة.

إن الأفكار الأولى حول الأحياء المستدامة و التي انتهت بتبني مصطلح "الأحياء - الإيكولوجية" كانت نتيجة اهتمام الناس الذي وصل صدهاء إلى جميع أنحاء العالم، في حين أن أول أحياء - إيكولوجية ظهرت في أوروبا (ألمانيا، هولندا، البلدان الاسكندنافية...) و تأثرت بلدان و شعوب أخرى بهذه الطريقة لإقامة و بناء المدينة و تبنيها محلياً.

هذه الطريقة في التفكير و في إعادة تصميم المدينة يجعلنا نفكر في تبني هذا المفهوم محلياً، هذا المفهوم الذي يتعدى الحواجز و يتكيف مع الخصائص المحلية، لأن لكل بلد خصائصه الجغرافية، ثقافته السياسية و العمرانية، علاقته بالطبيعة و البيئة، و كذلك مع أصوله الأنتروبولوجية، الدينية و التاريخية.

في الجزء الأول قمنا بالبحث البيئيوجرافي حول المدينة المستدامة و على وجه الخصوص حول البديل الإيكولوجي (أو البديل الصديق للبيئة) الذي وجه الفكر نحو التنمية المستدامة. ثم إن دراسة الأحياء- الإيكولوجية سمحت لنا بالتوقف عند نقطة مهمة حول المناهج العمرانية المستدامة و التوصيات الناتجة عن هذا التحول. و ركزنا أكثر في هذا الجزء على الجانب البيئي.

أما الجزء الثاني فيحتوي على معلومات الاستقصاء و البحث و التحليل العمراني والتي هي معلومات ذات قيمة كبيرة لفهم خصائص موقع البحث و الذي كان بمثابة مختبر أبحاثنا على السلم العمراني للتوصل إلى تأكيد الفرضيات التي تدرس عوامل التهيئة الخارجية.

أكملنا بحثنا باستعمال المحاكاة و قد استخدمنا فيه البرنامج Envi-Met و قد شابهنا بين سيناريوهين أو مشهدين (الوضعية الحالية للمدينة بدون تحسين، ثم وضعية المدينة بعد التحسين)، هذين المشهدين سيساعداننا على تأكيد فرضياتنا الخاصة بشروط الراحة في الموقع المدروس، إضافة إلى محاولة التنبؤ، أخيراً، بالتوصيات و الحلول الممكنة للتحسين أكثر من شروط الراحة في مدننا.

أخيراً، سمح لنا استجواب أجريناه مع السكان، بتحليل أفكارهم فيما يخص المشاكل المتنامية التي يعيشونها في أحيائهم محاولين مطابقة شهاداتهم مع توصيات المنهج المقترح من الأحياء- الإيكولوجية.

استناداً إلى النتائج المتحصل عليها من هذه الدراسة، سواء كانت من التحليل العمراني للمعطيات أو من المحاكاة استطعنا أن نوكد الفرضيات المطروحة مسبقاً. كذلك تأثير محاسن المنهج الإيكولوجي العمراني على نوعية الحياة و الراحة العمرانية عموماً، و على وجه الخصوص تحسين معيشة السكان داخل أحيائهم.

و بالموازاة، فإن دراستنا تسمح بتقديم الفكرة البيئية في مخطط التصميم العمراني مما يفتح مجال البحث حول عدة عوامل تتدخل في هذا المنهج. كما أن بحثنا يمكن أن يمثل إضافة أو دعماً لدراسات مختلفة حول التنمية المستدامة في الوسط العمراني و خاصة حول التحسين العمراني و جودة حياة السكان من كل جوانبها.