

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Mémoire de Master

Présenté à l'Université 08 Mai 1945 de Guelma

Faculté des Sciences et de la Technologie

Département d'Architecture

Spécialité : Architecture

Option : Architecture Ecologique

Présenté par : HADROUG SAIF EL ISSLAM

Thème : Impact de l'orientation sur le confort thermique intérieur dans l'habitat collective, le cas de Guelma.

Sous la direction de : Mme SALAH SALAH HANA

Juin 2017

"بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ"

** وَمَا تَوْفِيقِي إِلَّا بِاللَّهِ

عَلَيْهِ تَوَكَّلْتُ

وَإِلَيْهِ أُنِيبُ **

سورة هود الآية ٨٨

REMERCIEMENT

Nous tenons à remercier sincèrement et profondément en

Premier lieu notre Dieu « Allah »

Qui nous donne la vie.

Et à notre prophète Mohamed صلى الله عليه وسلم

Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à tous ceux qui ont contribué à la réalisation et

L'accomplissement de ce travail en particulier à **Madame SALAH ALAH hana** pour leur encadrement judicieux et pour les efforts qu'elles ont fournis afin d'effectuer ce projet.

Qu'ils nous soit permis de vous exprimer ici notre grand respect, notre admiration, notre reconnaissance et notre profond dévouement.

Un chaleureux remerciement de nos profonds sentiments à notre petite famille surtout nos parents pour leurs soutien non seulement financiers mais surtout morale.

Nous n'oublions pas aussi de présenter nos remerciements à tous nos enseignants depuis la première année jusqu'à la fin de nos études.

DEDICACES

Avec joie et plaisir, fierté et respect, je dédie ce modeste travail

A mes très chers parents, mon père et ma mère qui ne m'ont jamais cessé d'allumer mon chemin par leur amour et prières, leurs sacrifices et leurs encouragements, c'est en grande partie grâce à eux.

A mes chers frères et sœurs

À mes grands-parents et à toute ma famille

A mes amies

Et tous ceux que j'aime.

Table des matières

INTRODUCTION GENERAL.....	1
Introduction thématique :.....	2
Problématique	3
Hypothèses :.....	4
Objectifs ;.....	4
Méthodologie:.....	4
Chapitre I : élément de conceptualisation.	7
Introduction :	7
I – Le confort Thermique :.....	7
I.1 Qu’est ce que le confort :	7
I.2.1. Le confort Thermique.....	8
I.2.2 Généralités sur le confort Thermique	8
I.2.2.1.Les effets du le confort climatiques sur l’homme :	8
I.2.3-L’équilibre du corps avec son environnement :	9
I.2.4-Les Facteurs Influençant Le Confort Thermique :.....	9
I.2.4.a - Les facteurs climatiques environnementaux :.....	9
I.2.4.a1- La température de l’air :.....	9
I.2.4.a2 -L’humidité de l’air :	10
I.2.4.a3 - Le mouvement de l’air et la vitesse de l’air :.....	10
I.2.4.a4 -Le rayonnement :.....	10
I.2.4.b- Les Variables dépendant du sujet :	10
I.2.4.c -Les facteurs subjectifs :.....	10
I.2.5 - Les différentes températures utilisées :.....	11
I.2.5.1 - Température sèche de l’air :.....	11
I.2.5.2 - Températures humides :.....	11
I.2.5.3 - Températures de rayonnement des parois :.....	11
II. L’orientation et ses effets :.....	12
II.1. Définition :.....	12
II.1.2.Les Classes d’orientations :	13

II.1.3-La forme et l'orientation :	16
II.1.4- Orientation et accès du soleil :	17
III -L'HABITAT :	20
III .1.définition des concepts :	20
III .1.2.LES TYPES D'HABITAT :	21
III .1.2a. L'habitat collectif :	21
III .1.2b. Habitat individuel :	21
III .1.2c Habitat intermédiaire :	21
III .1.3.LES TYPES D'HABITAT EN ALGERIE :	21
III .1.3a. Le logement social :	21
III .1.3b Le logement promotionnel :	22
III .1.3c La location-vente :	22
III .1.3d Le logement social participatif :	23
III .1.3e Le logement évolutif :	23
III .1.4- Situation de l'habitat collectif en Algérie :	24
III .1.4.1- Avant 1962 :	24
III .1.4.2-Après l'indépendance :	24
III .1.5-Conception Architecturale :	25
III .1.5.1-Orientations générales :	25
III .1.5.2-Orientations Particulières :	25
Conclusion :	26
Chapitre II : orientation et confort thermique a travers des exemples.	29
I. Exemple:la nouvelle ville Ali Mendjeli Constantine :	29
I .1.INTRODUCTION :	29
I .2. Présentation du logement d'étude :	29
I .3.- CONDITIONS DE DEROULEMENT DES MESURES:	31
I .3.1- période estivale :	31
I .3.2- période hivernale :	33
I .4- INTERPRETATIONS DES RESULTATS :	35
I .4.1- Période Estivale :	35
I .4.1.1-Etude de la variation de la température et l'humidité relative intérieure et	35
Extérieure :	35
I .4.1.1.1-Pour le séjour orienté Nord-est (A= -120°) :	35

I .4.1.1.2- Pour le séjour orienter Sud-est (A= -30°):	38
I .4.1.1.3Pour le séjour orienter Sud-ouest (A= $+60^\circ$):.....	42
I .5-.Comparaison des températures intérieure et extérieure des différentes.....	44
Orientations :	44
I .5.1.Période hivernale :	45
I .5.1.1 Etude de la variation de la température de l'air et la vitesse de l'air intérieure et extérieure :	45
I .5.1.1.1. Pour le séjour orienté Nord-est :	45
I .5.1.1.2. Pour le séjour orienté Sud-est :	47
I .5.1.1.3- Pour le séjour orienté Sud-ouest :	49
I .6-Comparaison des températures intérieure et extérieure des différentes.....	51
Orientations :	51
II .Exemple: d'étude à travers une recherche de Biskra:	52
II. Caractéristiques climatiques de la ville de Biskra :	52
II.1.Présentation du logement d'étude :	53
II.1.2.Résultats et discussion :	53
II.1.3. Analyse des données mesurées :	54
II.1.4.Effet de l'orientation :	55
Conclusions :	57
chapitre III :orientation et confort thermique l'habitat collectif à guelma.....	60
I. présentation du contexte climatique :	60
I.1. Introduction :	60
I .2.Climat de Guelma :	60
I .2.1. Diagramme ombrothermique de Guelma :	64
I .2.2. Diagramme solaire de Guelma :	64
I .1.2.3.Microclimats de la ville :	67
I .1.2.3.1-Eléments influençant le microclimat:	67
I .1.2.3.1.a- Relief:.....	67
I .1.2.3.1. b- Hydrologie:	68
I .1.2.3.1.c-L'agriculture:.....	69
I .1.2.3.1.d Potentialités forestières :	70
I.1.2.3.1.e -Les sources thermales:	70
Conclusion :	71
II .Essai de modélisation sur un bloc d'habitat collectif à guelma:.....	72

II.1. Les logiciels utilisés pour l'expérimentation :	73
II.1.1. Ecotect (V5.50) :	73
II.1.2. Descriptifs des éléments constituant le modèle :	74
II.1.2.1. Période hivernale :	76
II.1.2.2. Pour le séjour orienter Sud-est (A= 120).	76
II.1.2.3. Pour le séjour orienter Sud-ouest (A= -120).	77
II.1.2.4. Pour le séjour orienté Sud (A= 180).	77
II.1.3. Période Estivale: Etude de la variation de la température et rayons solaire et la vitesse de l'air intérieure et extérieure.	78
II.1.3. 1. Pour le séjour orienter Sud-est (A= 120).	78
II.1.3. 2. Pour le séjour orienter Sud- ouest. (A= -120).	79
II.1.3. 3. Pour le séjour orienter Sud. (A=180).	80
II.1. 4. interprétation des résultats :	80
chapitre IV : approche synthétique	82
I. L'exemple existant de jjel:	82
I.1. Présentation du projet: Habitat collectif	82
I.1.2. Raison de choix cet exemple :	82
I.1.3. Etude extérieure (analyse morphologique):	82
I.1.3.1. Composition du projet :	82
I.1.3.2. Etude façade :	83
I.1.3.3. Confort extérieur :	85
I.1.3.4. Etude intérieur :	86
II. L'exemple livresque : Le projet de logement social à San Fermin, Madrid :	87
II. 1. Présentation de projet :	87
II.1.2. Situation:	88
II.1.3. le climat de la région Sutton :	88
II.1.4. Volumétrie :	89
II.1.5. Traitement de façades :	89
II.1.6. Etude intérieur :	92
III .PROGRAMMES D'HABITAT ET DE LA PROMOTION IMMOBILIERE :	94
IV. Analyse de terrain :	95
IV. 1. Introduction :	95
IV. 2. présentation du site :	95

IV. 2.1. Situation du site :.....	95
IV.2.2 .Voirie et Accessibilité:	96
IV.2.3 .Présentation du terrain :.....	96
IV.2.3.1. Situation de terrain par apport au site:.....	96
IV.2.3.2. Climatologie de terrain :.....	97
IV.2.3.3. Topographie du terrain :.....	98
IV.2.3.4. Forme et superficie:.....	98
IV.3. Genèse de projet :.....	99
IV.3.1.les principes écologique :.....	99
Climatisation :	99
IV.3.2.Etape La formulation :.....	100
Conclusion générale.....	106
Bibliographie.....	108

Table des figures

Figure 1:Exemple de surfaces pour différentes orientations à partir du Nord.	13
Figure 2:Exemple Le soleil intervient pour dispenser lumière et chaleur.	14
Figure 3:Exemple La figure ci-contre récapitule les règles de base qui régissent l'orientation des pièces.....	14
Figure 4:Classes d'orientations pour le climat méditerranéen en été. Source : groupe ABC, [Internet].....	16
Figure 5:Convention générale d'orientation. Source : CSTB, 1986.....	16
Figure 6:Intensité Du Rayonnement Solaire Sous Différentes Latitudes. Source : MAZRIA. Ed, 1981.....	18
Figure 7:Variation de l'intensité solaire reçus des surfaces de différentes orientations. Source : GIVONI. B, 1978.....	19
Figure 8:Plan d'urbanisme de la nouvelle ville ALI- MENJELI -Constantine	29
Figure 9:Distribution spatiale du logement étudié. Source : OPGI, 2004 Constantine.	30
Figure 10:Façade principale du bâtiment collectif. Présence des dessins mais qui n'ont aucun rôle de protection. Source : O.P.G.I, 2004	31
Figure 11:Dimensions du séjour.	34
Figure 12:Emplacement du chauffage.	35

Figure 13:Variation de la température intérieure et extérieure, orientation Nord-est. Constantine période d'été.....	36
Figure 14:Variation de l'humidité relative dans le séjour orienté Nord-est. Constantine, (été).	37
Figure 15:Gradient thermique de la paroi extérieur.....	38
Figure 16:Variation des températures surfaciques internes et externes, pour l'orientation Sud-est. Constantine, période d'été.....	38
Figure 17:Variation de la température intérieure et extérieure, orientation Sud-est. Constantine période d'été.....	39
Figure 18:Variation de l'humidité relative intérieure et extérieure du séjour orienté Sud-est. Constantine période d'été.....	40
Figure 19:Variation de la température intérieure et des températures surfaciques interne et externe pour le séjour orienté Sud-est. Constantine, 2004 [période estivale].....	41
Figure 20:Variation de la température intérieure et extérieure pour le séjour orienté Sud ouest. Constantine, 2004 [période d'été].	42
Figure 21:Variation de la température surfacique interne et externe pou l'orientation Sud ouest. Constantine, 2004 [période d'été].	44
Figure 22:Comparaison de la variation de la température intérieure pour les trois orientations [période estivale]. Constantine, 2004.....	45
Figure 23:Variation de la température intérieure et extérieure pour le séjour orienté Nord-est. [Période d'hiver] Constantine, 2004.	46
Figure 24:Variation de l'humidité relative dans le séjour Nord-est. [Période d'hiver] Constantine, 2004.....	46
Figure 25:Variation de la température intérieure et surfacique intérieure et extérieure pour le séjour orienté Nord-est. [Période d'hiver] Constantine, 2004.	47
Figure 26:Variation de la température intérieure et extérieure pour le séjour orienté Sud-est. [Période d'hiver] Constantine, 2004.	48
Figure 27:Variation de l'humidité relative dans le séjour orienté Sud-est. [Période d'hiver] Constantine, 2004.....	48
Figure 28:Variation de la température intérieure et surfacique intérieure et extérieure, pour le séjour orienté Sud-est. [Période d'hiver] Constantine, 2004	49
Figure 29:Variation de la température intérieure et surfaciques intérieure et extérieure pour le séjour orienté Sud-ouest.[Période d'hiver] Constantine, 2004.	49
Figure 30:Variation de l'humidité relative dans le séjour orienté sud-ouest.[période d'hiver] Constantine, 2004.....	50

Figure 31:variation de la température intérieure et de surface int,et ext pour le séjour orienté Sud-ouest. [Période d’hiver] Constantine, 2004.....	50
Figure 32:Comparaison des températures intérieures des trois séjours [période d’hiver] Constantine, 2004.....	51
Figure 33: Diagramme psychrométrique de Biskra.	52
Figure 34: Plane de masse.....	53
Figure 35: Bâtiment objet de l’étude.....	53
Figure 36:Comparaison des températures intérieures et extérieures des trois orientations	55
Figure 37:Comparaison des températures intérieures simulées des différentes orientations.....	56
Figure 38:Comparaison des températures intérieures simulées des différentes orientations.....	56
Figure 39:Situation géographique de la ville de Guelma (Source: Encarta, 2005, réadapté par auteur).	61
Figure 40:Interprétation des données météorologiques de Guelma: période 95-2004	63
Figure 41: Diagramme ombrothermique de Guelma (Source : Météo, 2004, réadapté par auteur)	64
Figure 42:Diagramme frontale de Guelma : latitude 36° 28’ (Source : Auteur)	65
Figure 43:Diagramme polaire de Guelma (présentation de la zone de surchauffe en noir).	66
Figure 44:Différents éléments influençant le microclimat de Guelma (Source: D.P.A.T, 2004)....	68
Figure 45: Barrage de Bouhamdene.....	69
Figure 46: Barrage de Medjaz El Bgar	69
Figure 47:Répartition de la superficie agricole/SAT (Source: Services agricoles de Guelma, 2004)	70
Figure 48:Périmètre irrigué (Belkhir) (Source: D.P.A.T Guelma, 2004)	70
Figure 49: Forêt de Beni Salah (Source: D.P.A.T Guelma, 2004)	70
Figure 50:La montagne de Mahouna (Source: Photo prise par les s.d. forêts Guelma, 2005) ..	71
Figure 51:La montagne de Mahouna (Source: Photo prise par les s.d. forêts Guelma, 2005) ..	71
Figure 52: De 3 bâtiments au niveau du site d’étude.	72
Figure 53:Résultats de simulation sous Ecotect, ombrage (a), lumière du jour (b) et performances thermique (c).	73
Figure 54:Etude de la variation de la température et rayons solaire et la vitesse de l’air intérieure et extérieure.....	76
Figure 55:Etude de la variation de la température et rayons solaire et la vitesse de l’air intérieure et extérieure.....	77

Figure 56:Etude de la variation de la température et rayons solaire et la vitesse de l'air intérieure et extérieure.....	78
Figure 57:Etude de la variation de la température et rayons solaire et la vitesse de l'air intérieure et extérieure.....	79
Figure 58:Etude de la variation de la température et rayons solaire et la vitesse de l'air intérieure et extérieure.....	79
Figure 59:Etude de la variation de la température et rayons solaire et la vitesse de l'air intérieure et extérieure.....	80
Figure 60:Vue général sur le projet. (source : auteur, 2017)	82
Figure 61: Composition du projet. (Source : auteur, 2017)	83
Figure 62: Etude façade (Source : auteur, 2017)	84
Figure 63:Etude façade (Source : auteur, 2017)	84
Figure 64: Etude façade (Source : auteur, 2017)	85
Figure 65:L'enseillement et la ventilation: (Source : auteur, 2017)	85
Figure 66: L'enseillement et la ventilation: (Source : auteur, 2017)	86
Figure 67:Etude intérieur : (Source : auteur, 2017)	86
Figure 68:L'organigramme spatial : (Source : auteur, 2017).....	87
Figure 69: L'organigramme fonctionnel : (Source : auteur, 2017).....	87
Figure 70:Vue aérienne. (Source: livreconstruction de logements sociaux énergiquement efficaces).	88
Figure 71:Situation du projet. (Source : www.google.com/maps)	88
Figure 72:Volumétrie (source: construction de logements sociaux energiquement efficaces)	89
Figure 73:Façade ouest sur la cour intérieure. (source: construction de logements sociaux energiquement efficaces)	90
Figure 74:Cour intérieure, (source: construction de logements sociaux énergiquement efficaces)	90
Figure 75: Schéma de L'enseillement, (source : auteur, 2017)	91
Figure 76:Plan de l'étage	93
Figure 77: Limites du terrain source : auteur	96
Figure 78:Voirie et Accessibilité du terrain source : auteur	96
Figure 79:Situation du terrain source : auteur.....	97
Figure 80:Ensoleillement du terrain source : auteur.	97
Figure 81: Les vents dominants du terrain source : auteur.	98
Figure 82:La pente du terrain source : auteur.	98

Figure 83:La forme du terrain et superficie source : auteur.....99

liste des Tableau

Tableau 1:La forme du terrain et superficie source : auteur.65

Tableau 2:les caractéristiques thermiques des composantes du mur extérieur du modèle.74

Tableau 3:les caractéristiques thermiques des composantes du plancher haut du modèle.75

Tableau 4:les caractéristiques thermiques des composantes du plancher bas du model75

INTRODUCTION GENERAL

Pour bien disposer une maison, il faut avoir égard au pays et au climat ou on veut bâtir , car elle doit être autrement construite. A travers les différents âges de l'humanité l'homme a toujours essayé de créer des conditions favorables pour son confort et ses activités, tout en essayant de contrôler son environnement. De la hutte primitive à la maison d'aujourd'hui, l'habitation reflète à travers son évolution les différentes solutions trouvées par l'homme pour faire face aux aléas climatiques. Il est souvent admis dans les milieux scientifiques que l'architecture vernaculaire a donné des réponses très judicieuses. La logique du productivisme qui a dominé le 20ème siècle, se retrouve aussi dans les domaines de la construction, de l'urbanisme et de l'architecture. Ou il y a l'apport du progrès des sciences et des techniques dans l'habitat avec toutes ses conséquences. Ces techniques rationalisent la construction mais ne prennent pas en considération la qualité, la durabilité, l'adaptation de l'habitat avec son milieu, et elle considère l'occupant comme un consommateur passif. Le secteur du bâtiment est le premier consommateur d'énergie. Une grande partie de cette consommation provient des systèmes de chauffage et de climatisation qui assurent une température intérieure selon les conditions de confort. L'Algérie connaît une crise aiguë en matière d'habitat dont le confort thermique ne semble pas être le souci majeur des concepteurs. En quatre décennies d'indépendance, le paysage urbain et architectural des agglomérations algériennes a connu un changement sans précédent ; Aucune ville, aucun village n'a échappé à ce modèle constructif (habitat collectif). Ce phénomène est caractérisé par une forte demande où la quantité a pris le dessus sur la qualité.

Introduction thématique :

La notion du confort n'a pas cessé d'évoluer à travers les temps, en suivant

L'évolution de l'humanité et les exigences de l'homme Aujourd'hui le confort

Thermique peut être défini comme une sensation complexe produite par un système de facteurs physiques, physiologiques et conduisant l'individu à exprimer le bien être de son état.

Dans le bâtiment, le confort thermique est un paramètre essentiel, que le concepteur

Doit prendre en considération dès les premières phases de conception, afin de donner

Les solutions nécessaires pour le bien être intérieur des usagers.

Le confort thermique est une notion difficile à cerner, vu la multitude de paramètres

Influant et en interaction permanente, ainsi que les variations climatiques (saisonniers,

Journaliers,..) Que subi le bâtiment et qui influent sur l'ambiance thermique intérieure.

L'Algérie fait face à des contraintes climatiques énormes. Quatre cinquièmes du territoire national a un climat chaud et sec, d'où l'importance de l'aspect climatique dans le choix d'une stratégie

D'économie d'énergie. L'intégration à grande échelle de cet aspect semble ignorée par les concepteurs. L'objectif de cette recherche est d'évaluer l'impact de l'orientation d'un bâtiment sur le confort de l'occupant, en vue de répondre à ses besoins énergétiques et de confort à un moindre coût d'une part et d'autre part, de concevoir des bâtiments collectifs plus performants du point de vue thermique et énergétique.

Problématique

Concilier entre le climat, l'architecture et l'homme est l'un des sujets qui prennent le plus d'importance dans plusieurs sphères scientifiques car le maintien de l'équilibre thermique entre le corps humain et son environnement est l'une des principales exigences pour la santé, le bien être et le confort en architecture¹.

A cet effet l'architecture bioclimatique insiste sur l'optimisation de la relation de l'habitation avec le climat en vue de créer des ambiances « confortable » par des moyens spécifiquement architecturaux ; Le but de l'architecture bioclimatique est d'exploiter les effets bénéfiques du climat (captage du soleil en hiver, ventilation en été) tout en offrant une protection contre les effets négatifs (trop de soleil en été, expositions aux vents dominants en hiver)²

Dans ce sens pour la ville de Guelma où le climat conflictuel caractérisant presque la totalité des climats locaux algériens semble jouer un rôle déterminant dans la définition de la forme du bâti, les caractéristiques thermiques du bâtiment, interviennent au côté d'autres facteurs (le social, le culturel, et l'économique...) et un sujet épineux qui mérite une attention particulière.

Ainsi : Comment peut-on améliorer le confort thermique intérieur dans l'habitation collective dans le contexte du climat (microclimat) de la région de Guelma?

Les études précédentes ont démontré que les effets de l'orientation sur le climat intérieur des pièces étaient déterminés par une combinaison de nombreux facteurs relatifs à la conception et la réalisation des bâtiments

Si l'orientation est l'un des problèmes majeurs du confort thermique dans l'habitat collectif qui constitue 32%³ de l'ensemble de production de logement dans la wilaya de Guelma, on constate que pour la majorité des cas très peu de variantes conceptuelles sont employées dans un projet avec des orientations très diversifiées.

Le choix des matériaux, la disposition des locaux, les percements, l'orientation et la modénature des façades, les fermetures et l'aménagement des espaces adjacents sont les points importants pour la réalisation d'un maintien naturel d'ambiances thermiques intérieures confortables ou proches du confort.

-Comment peut-on assurer une meilleure orientation dans l'habitat collectif pour le cas de Guelma ?

¹ (GIVONI B., 1978)

² **Bio climatisme** : [en ligne]. <http://www.greenspace.b/bioclimatime.html> (page consultée le 3 mars 2004)

³ DUC «Guelma»

Hypothèses :

1-L'orientation [est la direction vers laquelle sont tournées les façades] joue un rôle important dès les phases primaires de la conception architecturale construire en harmonie avec les heures de la journée et des saisons donne une architecture plus confortable et plus conviviale pour l'habitant.

L'orientation d'une façade est le paramètre clé des interactions visuelles, thermique et acoustique ; ainsi au niveau **thermique cela se traduit par l'ensoleillement disponible, la pression du vent et l'humidité de l'air** ; tout cela gère simultanément le rôle que joue la façade le niveau du rayonnement sur un mur est sensiblement plus élevé dans une direction et moindre dans l'autre, ce qui signifie que les conditions de protection sont importantes, et en particulier la ou il y a des fenêtres « il n' en reste pas moins qu'une bonne orientation des baies vitrées est un choix essentiel pour faire des économies d'énergie ».

Objectifs ;

L'objectif consiste à **tester** le comportement thermique d'un bâtiment collectif contemporain situé à la ville de Guelma vis-à-vis les conditions climatiques extérieures. Cela concerne l'étude de l'impact de l'orientation sur la température intérieure de l'habitat collectif dont le confort intérieur reste lié à l'environnement thermique qui s'établit entre le corps humain et l'environnement proche, qui dépend de nombreux critères : température de la paroi, température de l'air, déplacement de l'air, l'humidité

Méthodologie :

Pour atteindre les objectifs tracés on opte les démarches suivantes :

1- Cadre référentiel:

Il s'agira d'établir un état de savoir sur la thématique de recherche en interrogeant les concept clé à partir d'une recherche épistémologique, institutionnelle et en établissant la corrélation entre les différents concepts d'analyse .

2- Exemples similaires:

Sera question d'interroger l'état de l'art à partir de deux types d'exemples.

- Un premier illustrant des travaux de recherche faite dans le domaine de notre thématique.
- Un second présentant une intervention réelle.

3- Etat des lieux:

A travers d'un échantillon de 3 maisons pris dans la ville de Guelma on évaluera l'impact de différentes orientations sur le confort thermique intérieur tentant au final de proposer du tableau d'orientation des plus favorables et au plus médiocre pour le cas spécifique des Guelma.

On s'intéressera au contexte climatique Guelma en définissant le différent micro climats

Ensuite on établira une brève critique de l'intégration des normes climatique dans la production du logement collectif à Guelma.

4- Autour d'habitat collectif et terrain et programmation.

**Premier partie: le confort
thermique dans l'habitat
Préalables théorique.**

Chapitre I :

Éléments de

conceptualisation.

Chapitre I : élément de conceptualisation.

Introduction :

Le thème principal de la présente recherche s'articule autour de la relation entre le climat, l'architecture et l'homme. Cependant le maintien de l'équilibre thermique entre le corps humain et son environnement est l'une des principales exigences pour la santé, le bien-être et le confort⁴.

Ce chapitre est une compréhension théorique basée sur une bibliographie climatologique et environnementale générale.

Afin de traiter et comprendre les ensembles des phénomènes climatiques; il faut définir les éléments du climat, les caractéristiques des zones arides et semi- arides et tout cela, pour arriver à spécifier le climat de la ville Guelma. Ainsi que le microclimat du site d'étude.

L'homme de par sa constitution physiologique, ne pouvant s'adapter aux conditions climatiques extrêmes, a toujours tenté de rechercher un environnement favorable, tout en le développant à travers les temps, en essayant d'optimiser ses qualités, dans l'objectif d'atteindre les conditions de confort optimales souhaitées.

Cependant l'interaction entre le climat et l'homme nécessite un équilibre avec l'environnement, qui dépend de la conjugaison de plusieurs facteurs, qui vont être traités pour pouvoir comprendre toutes les caractéristiques d'une ambiance confortable.

I – Le confort Thermique :

I.1 Qu'est ce que le confort :

L'examen de la notion de confort thermique a pour objectif de situer le confort dans les espaces intérieurs pour les climats semi-aride (chaud et sec en été et froid en hiver). Toutefois il faut souligner que le confort est tout ce qui contribue au bien être des individus par la commodité de la vie matérielle, intellectuelle et sociale.

Le confort est l'ambiance qui évite au corps de réagir aux conditions extérieures et d'économiser de l'énergie de son métabolisme. La base de la sensation de confort est simplement le manque de sensation de malaise, le confort physiologique s'établit par un équilibre thermique nécessitant une quantité minimum de régulation thermique ceci est dû à la faculté du corps humain de maintenir sa température constante en dépit des conditions d'ambiance. Quelque type de confort

⁴ (GIVONI, 1978).

Premier parties : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

I.2.1. Le confort Thermique

I.2.2 Généralités sur le confort Thermique

Le confort thermique peut être défini comme étant « l'état d'esprit qui exprime la satisfaction vis-à-vis de l'environnement thermique »

Le confort thermique est le bilan équilibré entre les échanges thermiques du corps humain et de l'ambiance environnante⁵.

Le confort thermique est d'abord un phénomène physique soumis à une faible part de subjectivité, il peut être défini comme une sensation complexe produite par un système de facteurs physiques, physiologiques et psychologiques, conduisant l'individu à exprimer le bien être de son état⁶.

I.2.2.1. Les effets du le confort climatiques sur l'homme :

« Le confort thermique est une sensation qui fait intervenir des facteurs physiques, Physiologiques et psychologiques »⁷

Le confort physiologique s'établit donc par un équilibre thermique nécessitant une quantité minimum de régulation thermique, ceci est dû à la faculté du corps humain à maintenir sa température constante en dépit des conditions ambiantes.

Le confort peut être résumé comme une interaction permanente entre le métabolisme activité (= production de l'énergie), la tenue vestimentaire (= isolation thermique), la température de l'air, la température radiante de l'environnement et la vitesse de l'air (= données climatiques)⁸.

Donc le maintien de l'équilibre entre le corps humain et son environnement est l'une des principales exigences pour la santé, le bien-être et le confort thermique.

Le but du concepteur est donc de proposer une architecture dans laquelle l'évolution des paramètres physiques permettra en fonction de l'environnement climatique de maintenir les conditions thermiques dans la zone de confort que (GIVONI.B, 1991) définit comme étant la

⁵ [B. GIVONI 1978, M. EVANS 1980, S. SZOCOLAY 1980]

⁶ BOUCHA HM. Y –Une Investigation Sur La Performance Thermique Du Capteur A Vent Pour Un Rafraîchissement Passif Dans Les Régions Chaudes Et Arides- cas de Ouargla. Thèse de doctorat d'état, Université de Constantine, 2004, page.21

⁷ [LAVIGNE. P ; 1989]

⁸ [IZARD.J.L ; 1993]

Premier parties : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

plage des conditions climatiques dans laquelle la majorité des personnes ne sentent pas le confort dû à l'excès de chaleur ou de fraîcheur ». ⁹

I.2.3-L'équilibre du corps avec son environnement :

L'équilibre du corps humain dépend :

- Des facteurs d'ordre individuel [activités – acclimatation – le vêtement....]
- Des facteurs de l'environnement [la température d'air - le rayonnement - L'humidité - le mouvement de l'air].

La prise en compte de l'environnement relatif à l'individu nécessite la connaissance précise de quatre paramètres micro climatiques importants :

- température de l'air.
- température radiante moyenne.
- humidité de l'air.
- vitesse de l'air.

I.2.4-Les Facteurs Influençant Le Confort Thermique :

Il existe plusieurs facteurs variables qui interviennent dans la notion de confort. Il y a qui sont relatifs à l'individu et ceux qui sont relatifs à l'ambiance climatique environnementale :

I.2.4.a - Les facteurs climatiques environnementaux :

I.2.4.a1- La température de l'air :

La température de l'air est le facteur le plus influent sur le confort humain d'après « recommandation architecturale » ¹⁰ une température de l'air allant de **22°C** à **27°C** est acceptable.

La température de l'air contrôle directement les échanges par convection qui est l'un des termes principaux du bilan thermique.

Températures d'air se présentent également en plan à proximité des surfaces froides et des corps de chauffe ¹¹

⁹ **ABDOUS** –Investigation sur l'intégration climatique de l'habitat traditionnel en région aride et semi-aride d'Algérie cas De Constantine et Ouargla, université de Constantine 2003-2004 page.

¹⁰ **Ministère de L'habitat** – RECOMMANDATIONS ARCHITECTURALES – ENAG/édition, Alger 1993 p.17.18.et20

¹¹ **NEUF** ; 1978/ « climat intérieur/ confort, Santé, confort visuel » revue européenne d'architecture N° 77, Novembre - décembre 1978. p. 12

Premier parties : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

I.2.4.a2 -L'humidité de l'air :

L'humidité de l'air n'a pas un grand effet sur la sensation de confort thermique, si les températures d'air sont confortables ; Sauf si elle est extrêmement haute ou extrêmement basse. Il est admis des variations de l'humidité relative entre **19 à 65 %**.¹²

I.2.4.a3 - Le mouvement de l'air et la vitesse de l'air :

Le mouvement de l'air et la vitesse de l'air possèdent un effet considérable sur la sensation de confort ; Plus le mouvement de l'air est important plus le refroidissement du corps ou l'échange de chaleur par convection avec l'air ambiant est accéléré.

I.2.4.a4 -Le rayonnement :

Influence le confort thermique, dépend de la position du corps par rapport au soleil, la tenue vestimentaire et l'albédo des objets environnante et la vitesse du vent.

GIVONI, 1978 a estimé à partir des expériences que la quantité de rayonnement direct tombant sur un homme à demi nu dans une position debout est d'environ 70% de celle tombant sur un sujet assis le dos tourné au soleil¹³.

I.2.4.b- Les Variables dépendant du sujet :

b.1- Les activités de l'individu.

b.2- Le vêtement.

I.2.4.c -Les facteurs subjectifs :

L'individu peut contrôler les échanges thermiques qui se produisent par le choix de la tenue vestimentaire et il y a d'autres facteurs non qualifiables qui varie d'un individu à un autre [acclimatation, l'âge, le sexe les conditions de santé, l'activité....]¹⁴

La sensation du confort thermique dépend d'après (Alain Liébard et André De Herde, 2003.) :

Le métabolisme représentant la production de chaleur interne du corps humain nécessaire pour le maintenir à une température constante de 36.7°C, soit environ 80w au repos.

¹² **MINISTERE DE L'HABITA, ENAG** - Recommandations Architecturales édition Alger, 1993 page.18

¹³ **GIVONI .B** - L'homme, L'architecture Et Le Climat- édition : le Moniteur Paris, 1978 page.98

¹⁴ **(B.GIVONI- 1978, S.SZOKOLAY- 1980)**

Premier parties : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

L'habillement représentant la résistance thermique aux échanges de chaleur qui ont lieu entre la surface de la peau et l'ambiance.

La température de surface du corps ou température de la peau variant en fonction du métabolisme et de l'habillement.

La température ambiante concernant les échanges par convection avec l'air ambiant

L'humidité relative concernant les échanges thermiques par évaporation à la surface de la peau

La vitesse de l'air influençant les échanges thermiques par convection et par transpiration.

I.2.5 - Les différentes températures utilisées :

Du fait de l'existence de diverses réglementations et de la nécessité de faire intervenir certaines grandeurs physiquement mesurables dans les calculs, il est nécessaire d'utiliser plusieurs notions différentes de ce que sont les températures susceptibles de caractériser l'état dans lequel se trouve un local.

I.2.5.1 - Température sèche de l'air :

C'est la température mesurée en absence de tout contact et de toute irradiation, la grandeur physique que l'on appelle la température sèche de l'air où plus simplement la température de l'air.

I.2.5.2 - Températures humides :

C'est une température mesurée par le même thermomètre entouré à sa base d'un coton plongé dans l'eau qui donne une indication différente de 5 à 10 degrés en moins, du fait de l'évaporation de l'eau dans l'air ; il s'agit alors de la température mouillée ou humide.

I.2.5.3 - Températures de rayonnement des parois :

Température ressentie en un point d'une pièce sous l'effet du seul rayonnement de chacune des parois. L'influence de chacune d'elle dépend de sa proximité du point de mesure.¹⁵

Pour cela, les recherches s'orientent principalement dans l'amélioration des performances thermiques des bâtiments à ces niveaux. D'ailleurs les recherches s'accroissent pour viser une meilleure isolation et orientation de l'enveloppe et minimiser les pertes thermiques. L'orientation d'une façade est le paramètre clé des interactions visuelles et thermiques. Cependant, cela se traduit par l'ensoleillement disponible, le niveau du rayonnement sur un mur est sensiblement plus

¹⁵ Guide Pour La Région Province Alpes Côte D'azur –Conception Thermique De L'habitat- édition EDISUD, 1988 pages 104-105

Premier parties : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

élevé dans une direction et moindre dans l'autre, ce qui signifie que les conditions de protection sont importantes. Si le taux d'ensoleillement est faible, il est intéressant de trouver l'orientation la mieux adaptée pour profiter des

Quelques heures de soleil. Par contre, si le taux est important, le choix se portera plus facilement sur une orientation qui permet de limiter les apports solaires.¹⁶

II. L'orientation et ses effets :

Le besoin de construire en masse n'est pas une raison pour ignorer toute une conception de l'habitat, après avoir vécu une période de haute civilisation dans les siècles passés. Mais de l'étudier et de l'adapter au climat. L'exploitation de l'énergie solaire, et son intégration dans la conception du bâtiment, permet de diminuer considérablement les besoins de chauffage et de climatisation. Des bâtiments orientés arbitrairement à l'effet de l'ensoleillement et du vent, sans tenir compte des quantités d'énergie reçues. L'utilisateur se trouve obligé d'utiliser les dispositifs d'appoint de chauffage et de climatisation, pour assurer son confort. Cette investigation vise à constater les effets de l'orientation sur le confort thermique du logement.

II.1. Définition :

L'orientation d'un bâtiment est la direction vers laquelle sont tournées ses façades. C'est à dire la direction perpendiculaire à l'axe des blocs.¹⁷

L'orientation se rapporte à l'angle d'azimut d'une surface à Nord vrai relatif. la direction générale dans laquelle une surface fait face. Tandis que l'orientation réelle est habituellement donnée en degrés du nord (à partir de l'orientation nord), elles peuvent également être données en général des directions telles que **(N)** du Nord, **(S)** du Sud, **(NE)** du Nord Est, **(O)** de l'Ouest. Figure 1.

¹⁶ **B.Moujalled**, Modélisation Dynamique du Confort Thermique dans les Bâtiments Naturellement Ventilés, Thèse de Doctorat en Génie Civil, L'Institut des Sciences

¹⁷ **GIVONI.B** – L'homme, L'architecture Et Le Climat- édition le moniteur. Paris, 1978. page 229.

Premier parties : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

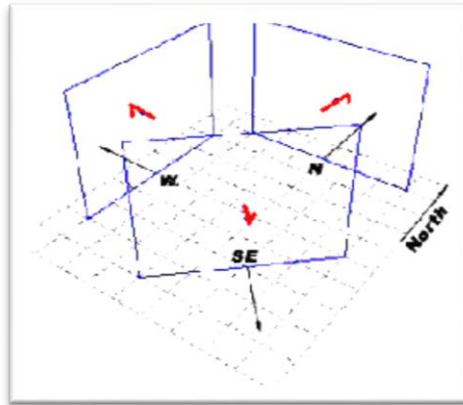


Figure 1:Exemple de surfaces pour différentes orientations à partir du Nord.

L'orientation est la disposition d'un bâtiment ou d'un aménagement urbain par rapport aux éléments d'un site ou au point cardinal (BRUNET et AL, 1992 p.163) L'orientation d'un logement est désignée par celle de sa face principale, c'est-à-dire en générale celle qui comporte la plus grande surface de vitrage.¹⁸

Le choix de l'orientation d'après GIVONI. B (1980) est soumis à de nombreuses considérations, telles que :

- La vue.
- La position par rapport aux voies.
- La topographie du site.
- La position des sources des nuisances et la nature du climat (facteurs climatiques

Les radiations solaires et le vent.

II.1.2.Les Classes d'orientations :

- les besoins en lumière naturelle,
- l'intérêt d'utiliser le rayonnement solaire pour chauffer le bâtiment ou, au contraire, la nécessité de s'en protéger pour éviter la surchauffe,
- l'existence de vents pouvant refroidir le bâtiment en hiver ou le rafraîchir en été, sont autant de paramètres importants dans le choix de l'orientation.

¹⁸ GUIDE POUR LA REGION PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR « conception thermique de L'habitat »EDISUD. France, 1988.page.39

Premier parties : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.



Figure 2: Exemple Le soleil intervient pour dispenser lumière et chaleur.

Le soleil intervient pour dispenser lumière et chaleur. Une orientation adaptée aux contraintes du bâtiment permet ainsi de réduire les consommations de chauffage et d'éclairage. La figure ci-contre illustre ce dernier point en comparant les besoins annuels de chauffage d'une habitation selon l'orientation et la proportion de ses vitrages (rapport de la surface vitrée à la surface de la façade). On constate une sensible diminution des besoins de chauffage pour une orientation sud, alors qu'ils ne cessent d'augmenter pour une orientation nord. Cette évolution des consommations n'est valable que dans certains cas, celle-ci dépend de nombreux paramètres tel que le type de vitrage, l'isolation des parois, l'inertie... L'écartement progressif des courbes reflète le bilan thermique de la fenêtre : capteur de la chaleur au sud, elle devient surface déprédatrice au nord.¹⁹

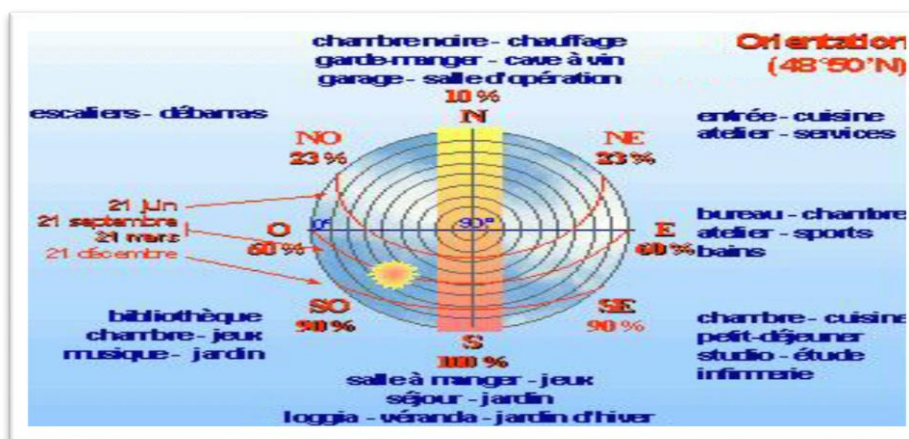


Figure 3: Exemple La figure ci-contre récapitule les règles de base qui régissent l'orientation des pièces.

¹⁹ Architecture et Climat. M. Le Paige - E. Gratia - A. De Herde (1986).

Premier parties : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

La figure ci-contre récapitule les règles de base qui régissent l'orientation des pièces. Une projection cylindrique de la course solaire à Paris permet de rapprocher orientation et hauteur solaire au fil des saisons. L'azimut est donné par les points cardinaux et la hauteur solaire est mesurée par les cercles concentriques. En regard des 8 orientations principales, un pourcentage indique la fraction du rayonnement solaire disponible par rapport au sud, considérée égale à 100 %.²⁰

Au nord :

Les pièces orientées au nord bénéficient toute l'année d'une lumière égale et du rayonnement solaire diffus. Pendant l'été, elles peuvent souffrir d'un rayonnement direct au petit matin et en soirée car le soleil est bas et ses rayons provoquent un éblouissement difficile à contrôler.

A l'Est :

Les pièces orientées à l'est bénéficient du soleil le matin mais la lumière est difficile à maîtriser car les rayons sont bas sur l'horizon. L'exposition solaire y est faible en hiver mais, en été, elle est supérieure à l'orientation sud, ce qui est peu intéressant.

A l'Ouest :

Les pièces orientées à l'ouest présentent des caractéristiques identiques : possibilité d'inconfort visuel par éblouissement et surexposition en été. De plus, en été, ces pièces étant exposées à un rayonnement solaire intense qui s'additionne aux températures déjà élevées en fin de journée, il devient difficile de contrôler les surchauffes.

Au Sud :

Les pièces orientées au sud bénéficient d'une lumière plus facile à contrôler et d'un ensoleillement maximal en hiver et minimal en été. En effet, en hiver, le soleil bas ($\pm 17^\circ$) pénètre profondément dans la maison tandis qu'en été, la hauteur solaire est plus élevée ($\pm 60^\circ$) et la pénétration du soleil est donc moins profonde. Le sud est l'orientation qui permet le meilleur contrôle passif de l'ensoleillement. Les apports solaires sur une surface verticale (fenêtre) sont également nettement inférieurs au sud car ils sont diminués par un facteur égal au cosinus de l'angle d'incidence.²¹

²⁰ Comité d'action pour le solaire et Architecture et Climat (1996).

²¹ Guide de l'architecture bioclimatique.

Premier parties : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

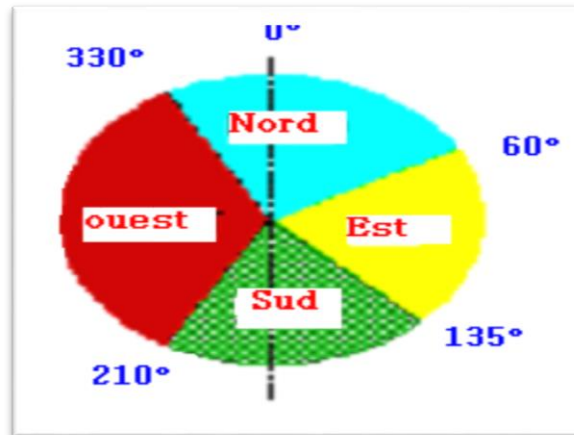


Figure 4: Classes d'orientations pour le climat méditerranéen en été. Source : groupe ABC, [Internet].

L'orientation d'une façade, est par convention, repérée par la trace sur plan horizontale qui lui est perpendiculaire. A partir de la direction du Nord géographique est appelée azimut ; La direction du Nord à l'azimut zéro ou 380°. L'azimut du soleil est mesuré par l'angle que fait la projection de sa direction sur le plan horizontal D'après les normes du CSTB, 1986 (figure 5) on peut distinguer trois orientations principales : Est-sud, Ouest et Nord ;

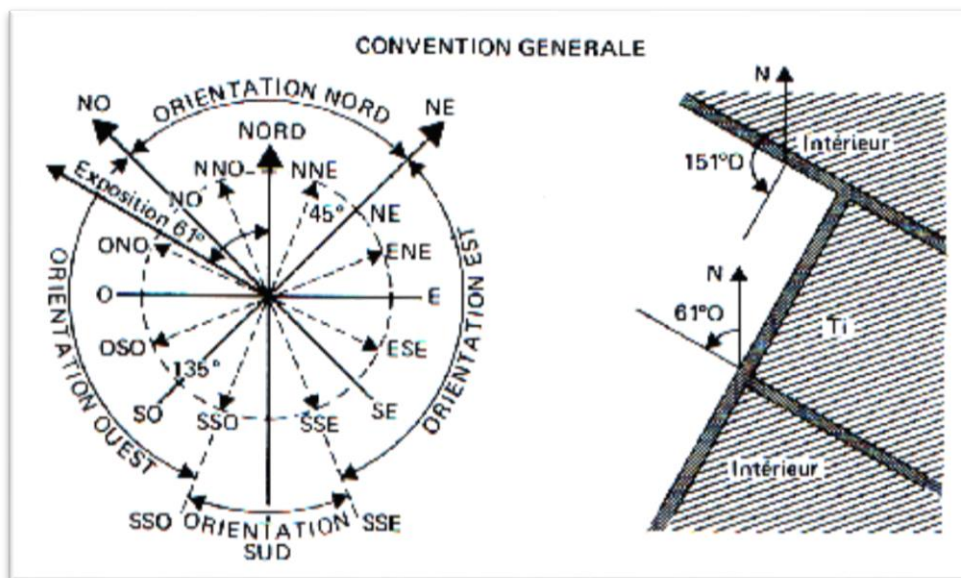


Figure 5: Convention générale d'orientation. Source : CSTB, 1986

II.1.3-La forme et l'orientation :

Du point de vue de la consommation d'énergie, la forme optimale pour une construction est celle qui permet un minimum de gains solaires en été et un maximum gain solaire en hiver (voir figure 7). A ce titre il faut souligner les performances thermiques indéniables que représentent la

Premier parties : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

construction de forme compacte (elle présente un volume donné, un ratio de surface à volume réduit) et donc un minimum d'échange thermique. les déperditions thermiques du logement se font par le renouvellement d'air et par l'enveloppe. Une forme "compacte" est plus économe en énergie qu'une forme "éclatée", puisque les déperditions sont proportionnelles à la surface d'échange entre l'intérieur chauffé et l'extérieur froid. Le "coefficient de forme" est le rapport entre la surface de l'enveloppe et le volume habitable.

$$\text{Cf.} = \text{Se} / \text{V} \dots\dots\dots[1]$$

Où: Se - surface de l'enveloppe

V - volume habitable

Cf.- coefficient de forme.

Dans son livre design with climat (1967), OLGAYAY décrit une approche air soleil en rapport avec l'orientation dans laquelle une différence autant de 3°C dans température de l'air dans un bâtiment entre la plus mauvaise et meilleure orientation. L'allure générale d'un bâtiment, doit être pensée de manière à faciliter la pénétration du rayonnement solaire à l'intérieur de la construction pendant l'hiver et l'éviter pendant l'été. Une forme optimale est, donc celle qui perd le minimum de chaleur pendant la saison de chauffe et en gagnant le minimum pendant la saison de surchauffe.

Les recommandations énoncées par V. OLGAYAY, dans son livre « design with climat » et qui résume les trois principes suivants :

Le carré n'est pas la forme optimale quelle que soit la localisation de la construction.

Toutes les formes allongées dans la direction Nord-sud sont moins efficaces que la forme carrée, aussi bien en hiver qu'en été.

Il existe une forme optimale générale donnant les meilleurs résultats dans chaque cas, et pour tous les climats, c'est la forme allongée dans la direction EST-OUEST.

II.1.4- Orientation et accès du soleil :

La quantité de rayonnement indirect tombant sur une surface est presque indépendante de l'orientation extérieure tandis que le rayonnement direct (figure 6) dépend fortement de l'orientation.²²

²² Site Internet [en ligne] www.squ1.com, consulté le 11/2004.

Premier parties : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

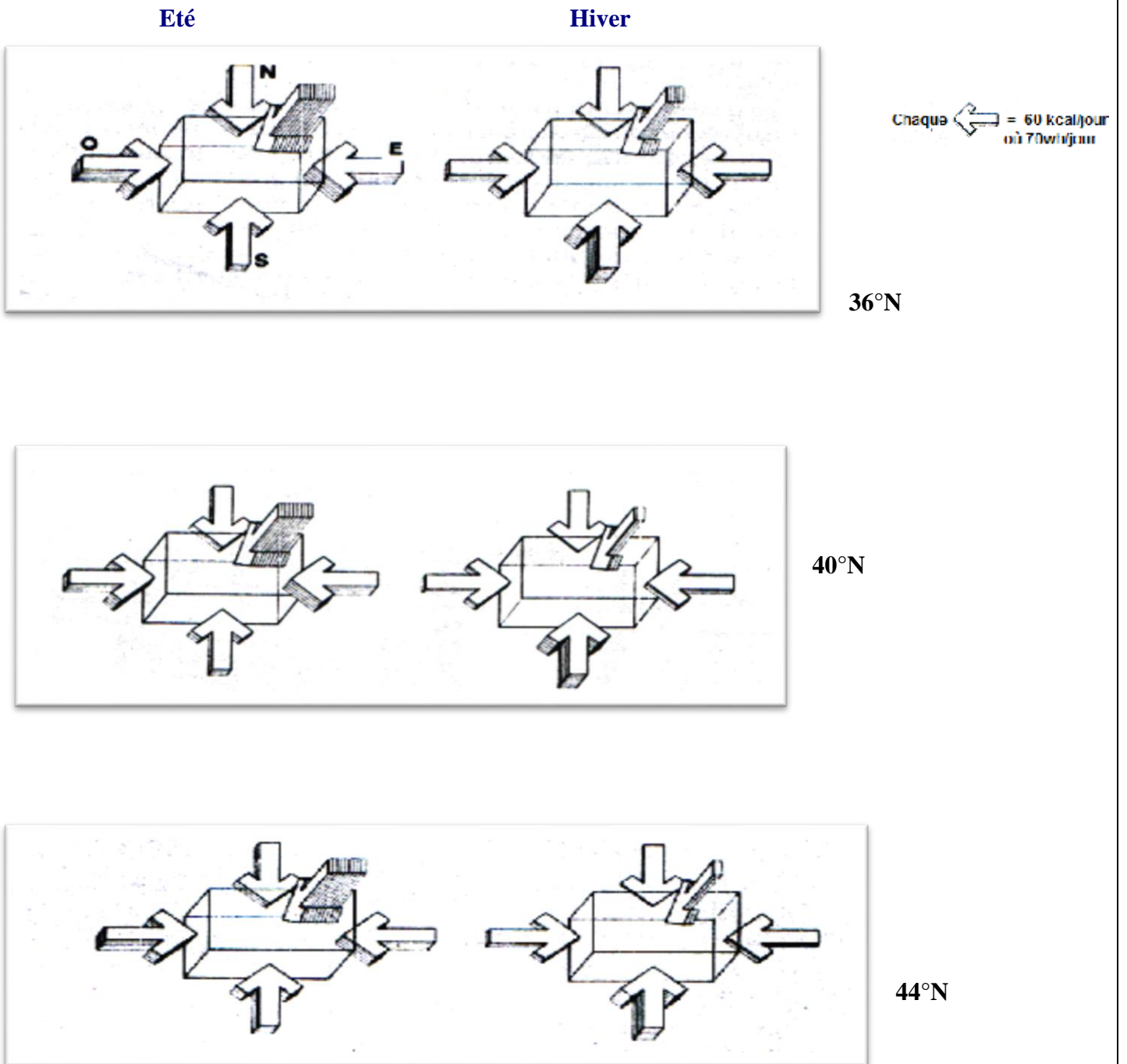


Figure 6: Intensité Du Rayonnement Solaire Sous Différentes Latitudes. Source : MAZRIA. Ed, 1981

Premier parties : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

MAZRIA a déduit que :

Les intensités du rayonnement solaire reçu sur chaque paroi de la construction qui concrétise les conclusions D'OLGYAY.V 1963 ; ou la construction qui s'étirant le long d'un axe Est-ouest exposera sa plus grande façade au sud, face aux apports thermiques maximum pendant les mois d'hiver et ses façades les plus réduites EST et OUEST aux apports solaires maximums en été, lorsque la chaleur n'est pas souhaitée pour toutes les latitudes tempérées de l'hémisphère Nord (32° à 56°).

La façade sud d'un bâtiment reçoit en hiver, près de trois fois plus le soleil que les façades. EST et OUEST.

Ces proportions s'inversent en été, et la façade sud reçoit alors beaucoup moins de soleil que les façades, EST et OUEST ainsi que la toiture.

La façade NORD, reçoit très peu de rayonnement qu'elle que soit la saison Pour cela, l'exposition sud est donc idéale pour l'hémisphère Nord.

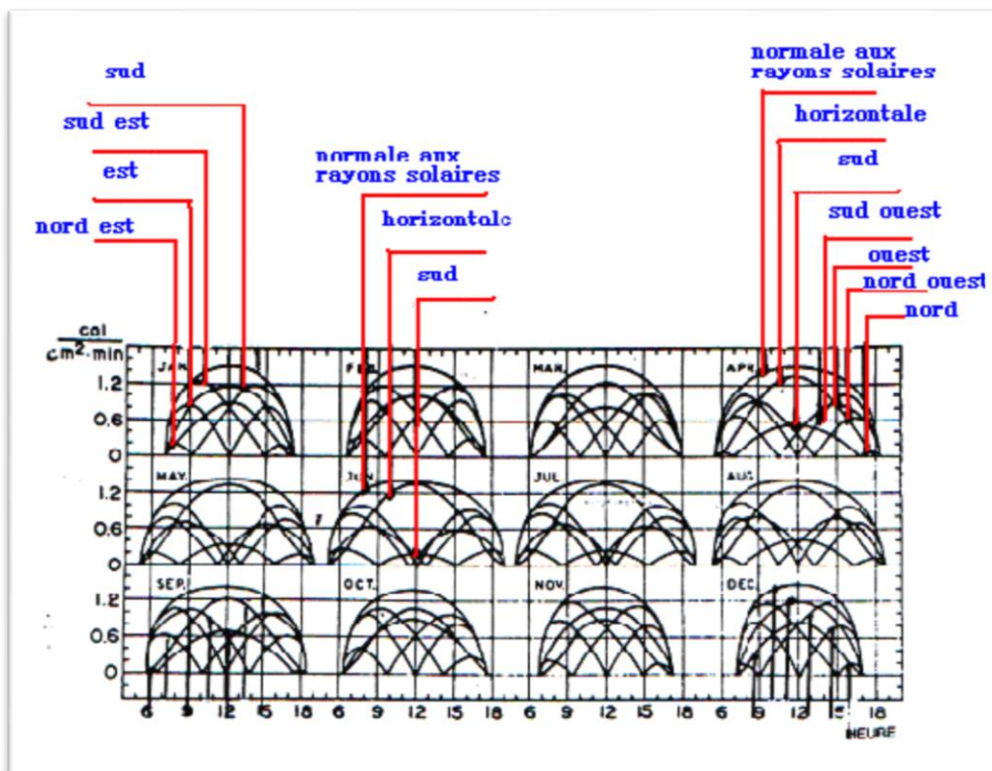


Figure 7: Variation de l'intensité solaire reçus des surfaces de différentes orientations. Source : GIVONI. B, 1978.

Premier parties : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

On peut déduire du graphe (figure 7) que :

Un mur SUD reçoit le rayonnement direct en décembre qu'en juin.

2-Un mur NORD ne reçoit le rayonnement direct qu'entre le 21 mars et le 21 septembre.

3-La surface horizontale reçoit le rayonnement le plus intense en été mais entre

Novembre et janvier elle reçoit moins qu'un mur sud, sud-est et sud-ouest.

III -L'HABITAT :

Un proverbe indien dit (N'habite pas là où l'on manque de temple, d'école, d'astrologue ou de médecin). Cela entend que le milieu de vie doit être doté des servitudes nécessaires pour assurer le confort des habitants, qui à son tour, aura des répercussions positives sur leur bien-être Mais la question du confort et du bien-être ne s'arrête pas là, car la conception architecturale, qui est multidimensionnelle, touche à l'aspect physique et émotionnel de l'homme par ce que l'architecture offre un plaisir de regarder, écouter, sentir, toucher et parcourir.²³

En choisissant un axe qui soit intimement lié à l'homme et qui revêt une importance primordiale, on s'est dirigé vers le secteur de l'habitat en espérant pouvoir toucher à une dimension tellement négligée du discours des responsables de ce secteur malgré son importance pour l'individu ; l'état émotionnel qu'un cadre bâti est susceptible de provoquer résulte de plusieurs variables dont la conception de l'espace qui est en réalité l'enveloppe qui couve et protège l'homme.

III .1.définition des concepts :

La plupart de temps, l'habitat est défini comme « le lieu où l'on habite, le domicile, la demeure, le logement ». ²⁴

L'habitat est une notion complexe qui est largement abordée dans plusieurs domaines. En écologie, l'habitat désigne le milieu de vie naturel d'une espèce animale ou végétale.²⁵

Ou encore l'endroit dans lequel un organisme peut survivre, l'endroit qui lui fournit de quoi subvenir à ses besoins.²⁶

Dans ce sens, il signifie aussi biotope ; c'est-à-dire un milieu stable caractérisé par l'association de sa faune et de sa flore à un moment déterminé.²⁷

²³ (Von Meiss, P., 1993).

²⁴ Dictionnaires Utiles Media DICO.

²⁵ http://biotech.ca/FN/glossary_fr.html.

²⁶ [http://fr.wikipedia.org/wiki/Habitat_\(écologie\)](http://fr.wikipedia.org/wiki/Habitat_(écologie)).

Premier parties : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

III .1.2.LES TYPES D'HABITAT :

III .1.2a. L'habitat collectif :

Il est défini comme « l'habitat le plus dense et se trouve en zone urbaine, se développe En hauteur .Les espaces collectifs sont partagés par tous les habitants, l'individualisation

Des espaces commence à partir de l'unité d'habitation »²⁸

Il présente certaines spécificités tels que :

- son caractère urbain.
- ces différentes typologies.
- les espaces communs.

III .1.2b. Habitat individuel :

En caractérisant on peut dire que l'idéal de la plupart de nos contemporains est d'habiter une grande maison facile à entretenir avec un vaste jardin.

Un logement individuel est un logement unifamilial, implanté directement sur une parcelle de sol naturel qui en constitue le prolongement direct et dont les habitants disposent à titre privatif.

III .1.2b. Habitat intermédiaire :

C'est une forme d'habitat entre l'individuel et le collectif, il se traduit par l'agencement vertical de deux habitations, chacune d'elles disposent d'un accès indépendant, cette solution est généralement adoptée pour combiner les avantages de l'individuel et de collectif se caractérisent par l'existence d'une terrasse ou d'un jardin privé. Cet espace apparaît comme une pièce supplémentaire en plein air.

III .1.3.LES TYPES D'HABITAT EN ALGERIE :

III .1.3a. Le logement social :

Définition : est considéré comme logement social tout logement financé totalement par les fonds du trésor public ou sur le budget de l'état.

Caractéristiques : le logement social est destiné aux couches de population vivant dans des conditions très précaires et dont les ressources ne permettent pas de payer un loyer trop élevé encore moins de postuler l'acquisition d'un logement.

Il répond à une typologie particulière en matière de surface habitable (60 m² pour un f3)).

²⁷ Microsoft Encarta 2005, Dictionnaire.

²⁸ « Rapport du logement moderne », (1977) EPAU ,Alger.

Premier parties : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

Les loyers pratiqués sur ce type de logement sont caractérisés par des prix administrés de puis 1983.

III .1.3b Le logement promotionnel :

Définition :

La promotion immobilière a pour objet le développement du patri moine immobilier national.

Elle consiste en la construction d'immeubles ou l'ensembles d'immeubles a usage principal d'habitation.

Les immeubles ou ensembles d'immeubles construits dans ce cadre peuvent être destiné sot à la satisfaction des besoins familiaux propres, soit à la vente ou à la location.

Caractéristiques :

Les opérations de promotion immobilière doivent favoriser l'habitat de collectif et semi collectif, particulière en milieu urbain. Les opérations de promotion immobilière sont des opérations commerciales.

III .1.3c La location-vente :

Définition : Ce type de logement constitue un nouveau segment d'offre de logement, institué à la faveur du décret exécutif n 01-105 du 23 avril 2001, fixant les conditions et modalités d'acquisition dans le cadre de la location-vente de logement réalisé sur le fonds publics.

La location-vente est un monde d'accès à un logement, avec option préalable pour son acquisition en toute propriété, au terme d'une période de location fixée dans le cadre d'un contrat écrit.

Ce type de logement est destiné aux couches moyennes de la population, dont le niveau de revenus ne dépasse pas cinq fois le SMNG.

Il s'agit donc de citoyens (cadre moyen notamment), qui ne peuvent postuler au logement social, réservé aux démunis, ni au logement promotionnel (trop cher).

Caractéristiques : chaque programme de location-vente se compose de 50% F3 et 50% de F4 les surfaces des logements sont fixées à 70 m² pour F3 et 85 m² pour le F4.

Premier parties : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

III .1.3d Le logement social participatif :

Définition : c'est un logement réalisé ou acquis grâce à une aide de l'état dite aide à l'accession à la propriété en application du décret exécutif n° 94-308 du 04 octobre 1994 définissent les règles d'intervention de la CNL en matière de soutien financier des ménages.

L'offre de logement aidé vise à prendre en charge essentiellement la demande de logement émanant des catégories à revenus intermédiaires qui, sans cette aide de l'état, ne pourraient pas accéder à la propriété du logement.

Caractéristiques : les logements aidés ou participatifs doivent avoir une consistance physique moyenne de 70m².

Il peut être réalisé ou acquis dans le cadre d'un programme de logement collectifs, semi-collectifs ou en individuels, le coût de logement ne doit pas excéder 1.600.000DA.

III .1.3e Le logement évolutif :

Le logement évolutif est une forme d'aide que l'état accorde au ménage à revenus moyens leur permettant l'accession à la propriété du logement.

Cette aide est destinée à couvrir les frais de réalisation d'une partie du logement (un noyau de base d'environ 35 m²) et de sa viabilisation (en partie).

Le reste étant à la charge du bénéficiaire qui doit avant toute chose acquérir en toute propriété la parcelle de terrain sur laquelle sera fondé le logement.

Cette formule, vise essentiellement la mobilisation de l'apport du citoyen dans la production de son logement et par conséquent soulage l'état d'une partie de la demande qui aura à prendre en charge uniquement les ménages les plus démunis dans des programmes de logements sociaux locatifs.

Le logement évolutif destiné exclusivement à l'accession à la propriété est réalisé selon deux formules, à savoir en habitat groupé dans ce cas le montage financier et la réalisation seront confiés à un promoteur ou en construction individuelle à la charge du bénéficiaire.

Les critères de choix des bénéficiaires se résument comme suit :

- ne pas avoir bénéficié d'un logement social.
- les conditions actuelles d'habitation.
- le revenu.

Premier parties : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

- les fonds propres du bénéficiaire et sa capacité à mobiliser un apport financier initial.

- la situation familiale.

III .1.4- Situation de l'habitat collectif en Algérie :

III .1.4.1- Avant 1962 :

Jusqu'en 1954, la réalisation du logement collectif était destinée aux Européens, tandis que les autochtones étaient exclus de tout programme. Mais après le déclenchement de la guerre de libération, l'autorité française en Algérie, et pour détourner la population de son objectif (l'indépendance) a fait semblant de s'intéresser à elle en essayant d'améliorer sa situation, notamment en matière de logement. Le plan de Constantine de 1958 est venu dans cette perspective en prévoyant la construction durant une période de cinq (05) années de 220.000 logements collectifs (aux milieux urbains), du coup, un nombre important de logement du dit programme a été réalisé sous forme de grands ensembles.

III .1.4.2-Après l'indépendance :

A. Période 1962 – 1967 :

Durant cette période, la priorité a été accordée à la construction des différents appareils de l'état, par conséquent l'intervention en matière de logement se limitait uniquement au niveau de l'achèvement des carcasses héritées de l'époque coloniale ainsi que l'attribution et la gestion d'un nombre de trois cents mille (300000) logements vacants abandonnés par les colons. Ce parc s'est révélé rapidement insuffisant à cause de :

- 1) L'exode rural massif au lendemain de l'indépendance.
- 2) Le taux de natalité très élevé.
- 3) Le retour des réfugiés du Maroc et de la Tunisie.

Ces paramètres ont submergé les villes et ont donné naissance à de nombreux Bidonvilles (constructions illicites et souvent précaires) formant par conséquent un habitat insalubre et dégradé dont l'influence sur la santé et la santé mentale est négative ; Les conséquences néfastes de ce phénomène ont interpellé l'état et l'ont poussé à dégager des solutions plus adéquates.

B. Période 1967 –1977 :

En cherchant toujours une solution au problème du logement, l'état a prévu des programmes considérables dépassant le seuil de quatre cents (400 000) mille logements dans le cadre des trois plans de développement économique à savoir (1967 – 1969), (1970 – 1973) et (1974 – 1977). Durant cette période, l'Etat était le seul pourvoyeur de fonds et il ne réalisait que le logement

Premier parties : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

social ; l'OPGI héritier de l'OPHLM continue à réaliser et à gérer ces habitations jusqu'à ce jour.

Sur le plan qualitatif :

Compte tenu de la concentration de toutes les opérations sur le nombre en ignorant ainsi les spécificités de la société, l'inadéquation entre le produit et l'occupant est clairement constatée, ce qui peut être traduit sur terrain par la faible mobilisation des habitants de ces quartiers planifiés pour des revendications collectives et un intérêt faible à l'environnement de leurs quartiers.²⁹

III .1.5-Conception Architecturale :

III .1.5.1-Orientations générales :

- La conception des logements doit répondre au double objectif de la fonctionnalité et au bien-être des occupants selon les exigences et les spécificités régionales et culturelles du lieu d'implantation du projet.
- Au niveau conceptuel, il est indispensable d'éviter au maximum la répétitivité des cellules et/ou des entités, si celle-ci n'est pas justifiée.
- La conception doit être l'émanation d'une véritable recherche alliant l'originalité, l'innovation et le respect des éléments du site d'insertion.

III .1.5.2-Orientations Particulières :

- A - Conception des bâtiments
- B -Traitement des façades.
- C- Parties communes.
- D - Aménagements extérieurs.
- E- Organisation spatiale du logement.³⁰
- E- Organisation fonctionnelle du logement.
- F-Organisation et répartition des espaces.

²⁹ (Naceur, F., 2003).

³⁰ La taille moyenne d'un **logement de type F3**, correspond à une surface habitable de l'ordre de **67m²** avec Une tolérance de (+) ou (-) **3%**.

Conclusion :

« Si l'architecture n'a pas de rêve, le bâtiment n'a pas d'âme. Mais s'il ne respecte pas les contraintes physiques ou s'il ne sait pas interpréter son rêve dans le langage des contraintes physiques, son rêve ne trouvera pas de matérialisation »³¹

L'art de bâtir en prenant en compte l'influence des facteurs climatiques n'est pas une invention du 20ème siècle. L'architecture bioclimatique se distingue de l'architecture conventionnelle par le fait que l'exploitation de l'énergie solaire est intégrée dans la conception du bâtiment, cette conception permet de diminuer considérablement les besoins de chauffage et de climatisation. Cependant pour minimiser ces dépenses énormes en matière de consommation énergétiques, (Chauffage, climatisation), on doit adapter l'habitation aux éléments du climat.

³¹ **L. MUDRI** in Bennadji .A –Adaptation climatique ou culturelle en zone arides « cas du sud-est Algérien » thèse de doctorat ; Université Aix-Marseille, 1999 page.

Chapitre II :

**Orientation et confort
thermique à travers des
exemples**

Chapitre II : orientation et confort thermique a travers des exemples.

I. Exemple 1:la nouvelle ville Ali Mendjeli Constantine :

I.1.INTRODUCTION :

L'objectif d'évaluer l'effet des radiations solaires suivant l'orientation sur la façade et son impact réel sur le confort intérieur de la construction. Selon l'objectif de la recherche une campagne de mesures a été effectuée sur site, des échantillons représentatifs ont servi de support à l'analyse du comportement thermique de la construction, pour vérifier l'effet de l'orientation.

Dans ce présent travail, l'investigation a été menée sur un modèle de bâtiment contemporain situé à la nouvelle ville Ali Mendjeli (figure 1) « récemment étudié et construit.», Et cela pour étudier et comparer le comportement thermique de plusieurs séjours (qui ont la même conception architecturale mais se diffère uniquement dans leur orientation par rapport au soleil.),



Figure 8:Plan d'urbanisme de la nouvelle ville ALI- MENJELI -Constantine

I.2. Présentation du logement d'étude :

Les trois bâtiments choisis ont la même conception architecturale, le système constructif est un système préfabriqué « le coffrage tunnel permet de couler simultanément les murs et les dalles, il fournit : - une structure porteuse par refends porteurs et dalles pleines. –une partie de séparations intérieures. – les parois pignons (en béton monolithique de 16 cm d'épaisseur), le remplissage des murs extérieurs est en maçonnerie « double parois de parpaing de (15+5+10) cm, avec une lame d'air ». La surface des murs externes est rugueuse à cause du crépissage de mortier de ciment qui

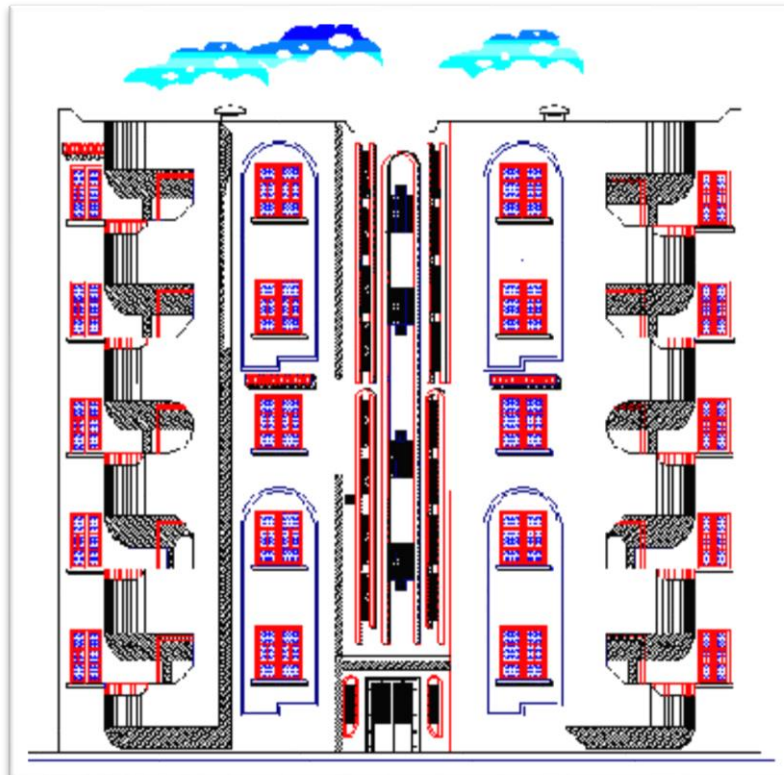


Figure 10:Façade principale du bâtiment collectif. Présence des dessins mais qui n'ont aucun rôle de protection.
Source : O.P.G.I, 2004

Les mesures sont déroulées simultanément pendant deux périodes ; les plus défavorables de l'année:

1-Période estivale : le mois de juin a été retenu pour être le plus chaud. La campagne de mesure a durée 1 (21juin 2017)

2-Période hivernale : le mois le plus froid de l'année décembre. La campagne de mesure a durée cinq jours (26 décembre au 30 décembre 2004).

I .3.- CONDITIONS DE DEROULEMENT DES MESURES:

Comme il à été mentionné, que les mesures s'étaient déroulées sur deux périodes l'une estivale et l'autre hivernale.

I .3.1- période estivale :

La première période de mesure s'est déroulé pendant le mois de juillet, et cela durant six jours (17 juillet 2004 jusqu'au 22 juillet 2004.) D'après la pré enquête qui a été faite auprès des ménages ; Il a été constaté que la totalité des habitants se comporte de la même manière pour l'usage des espaces, cependant leur vie estivale se déroule pour chaque séjour comme suit :

Premier partie : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

Pour le bâtiment A (séjour orienté nord-est):

Nombre de personnes est de six (06), le séjour est occupé par (03) personnes

Le séjour qui fait l'objet d'étude n'est pas utilisé (matin et soir), il est utilisé sauf pour le nettoyage et les tâches ménagères de 8h jusqu'à 11heure.

Le vitrage, de la fenêtre du séjour est généralement fermée toute la matinée de 10h00 jusqu'à 15h00, avec une simple protection des rayons solaire à l'aide d'un rideau en toile opaque fine de couleur beige qui sera fermé de 10heure jusqu'à 18heure, puis le vitrage sera ouvert à partir de 15.00 ; le rideau sera retiré pour le refroidissement nocturne de 18 heures jusqu'à 22 heures, au-delà le rideau et à nouveau fermé, la fenêtre ne possède pas des persiennes en bois ou une protection par les éléments de la façade.

La porte qui donne sur le couloir reste ouverte.

Pour le bâtiment B (séjour orienté sud-est) :

Nombre de personnes est de six (06), le séjour est occupé par (04) personnes

Le séjour qui fait l'objet d'étude est utilisé, uniquement l'après midi pour la sieste à partir de 13heure et le soir à 22heure pour dormir. Il est occupé par deux personnes la nuit

Le vitrage de la fenêtre du séjour est généralement fermé la matinée de 10h00 jusqu'à 16h00, avec une simple protection des rayons solaire à l'aide d'un rideau en toile opaque de couleur rouge, et rarement ouvert (par manque de persiennes). Le vitrage est ouvert à partir de 16.00 heures ;Le rideau est tiré de 8.00 heures jusqu'à 9.00 heures pour l'aération de l'espace et la ventilation thermique et pour le nettoyage et le lavage du sol, ensuite il sera fermé pour se protéger des rayons solaires jusqu'à 18.00 heures à partir de 18.00 heures le rideau est tiré à sa moitié pour gagner de l'air frais. Il sera fermé de nouveau à minuit.

La porte qui donne sur le couloir reste ouverte.

Pour le bâtiment C (séjour orienté sud-ouest) :

Nombre de personnes est de huit (08) ; dont (05) personnes utilise constamment le séjour.

Premier partie : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

Le séjour qui fait l'objet d'étude est utilisé souvent, pour regarder la télévision, l'après midi pour la sieste et le soir pour dormir, occupé par trois personnes la nuit.

Le vitrage, de la fenêtre du séjour fermé à partir de 11.00 heures jusqu'à 20.00 heures, avec une simple protection des rayons solaire à l'aide d'un rideau en toile légèrement transparent de couleur beige. Le vitrage sera ouvert toute la soirée de 20.00 heures. Le rideau reste ouvert de 7.00heures jusqu'a 'a 11.00 heures, à partir de 11.00 heures il sera fermé jusqu'à 20heure, puis retirer (ouvert totalement) jusqu'à minuit ou il sera ensuite fermé avec la fermeture des vitrages.

La porte qui donne sur le couloir reste ouverte.

Il est noté que les trois séjours qui font l'objet de l'investigation occulte leurs fenêtres à l'aide d'un rideau par manque de persiennes ou d'autre protection fixe au niveau des éléments de la façade.

I .3.2- période hivernale :

La deuxième période de mesures s'est déroulée pendant le mois de décembre, et cela pour une durée de cinq jours (26 décembre 2004 jusqu'au 30 décembre 2004) cette période a connu Une baisse importante de températures. Elle se caractérise par une vague de froid et un temps nuageux avec un ciel couvert pendant les trois premiers jours ensuite un ciel dégagé pour les journées du 29 décembre et 30 décembre 2004.

Pour le premier séjour orienté Nord-est :

Le séjour est pratiquement non utilisable ni la nuit ni la journée

L'aération et le nettoyage ont lieu le matin a 8heure 30mn pour une durée de 30 à 60mn

Le vitrage de la fenêtre est ouvert pour l'aération et les travaux ménagers de 8h30mn jusqu'à 10heure, puis il est refermé toute la journée. Concernant le rideau il est ouvert pour l'éclairage intérieur de l'espace.

Le chauffage à gaz est éteint le matin, il est allumé à partir de 12.00 heure pour chauffer l'espace. Le thermostat est positionné sur une température moyenne de (3) durant la période d'investigation.

Pour le deuxième séjour orienté Sud-est :

Le séjour est utilisé occasionnellement, maintenu fermé

Premier partie : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

Le vitrage de la fenêtre est ouvert pour l'aération et les travaux ménagers de 8h30mn jusqu'à 9.00 heures, puis il est fermé toute la journée. Concernant le rideau il est semi ouvert pour l'éclairage intérieur de l'espace.

Le chauffage à gaz est éteint le matin, il est allumé à partir de 12.00 heures pour chauffer l'espace. Le thermostat est positionné sur une température moyenne de (3) durant la période de mesure.

Pour le troisième séjour orienté Sud-ouest :

Le séjour est occupé par les usagers fréquemment et cela pour regarder la télévision ou pour dormir la nuit (deux à trois personnes).

Le vitrage et rideau sont maintenus fermés toute la journée à cause des vents qui domine cette orientation.

Le séjour est ventilé que périodiquement pendant les jours ensoleillés.

Le chauffage à gaz est éteint le matin, il est allumé à partir de 10.00 heures pour chauffer l'espace. le thermostat est positionné sur une température moyenne (4)

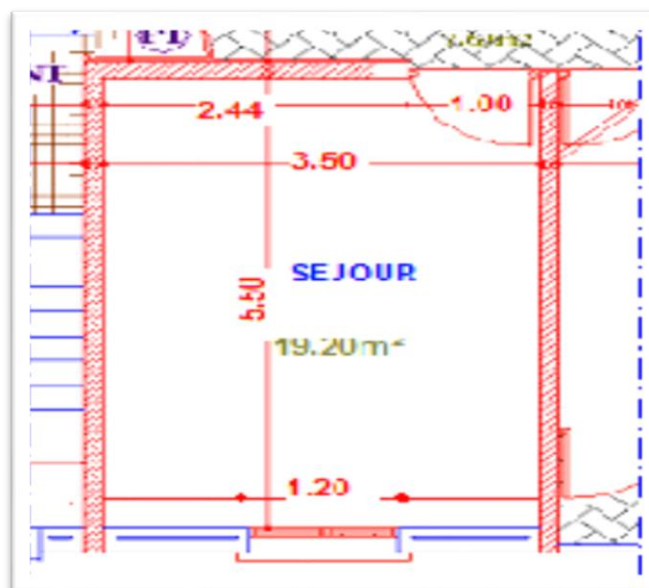


Figure 11:Dimensions du séjour.

Les usagers des trois appartements utilisent le chauffage à gaz fixe pour se chauffer, celui-ci est placé au niveau du couloir tous près du séjour. (Figure 5)

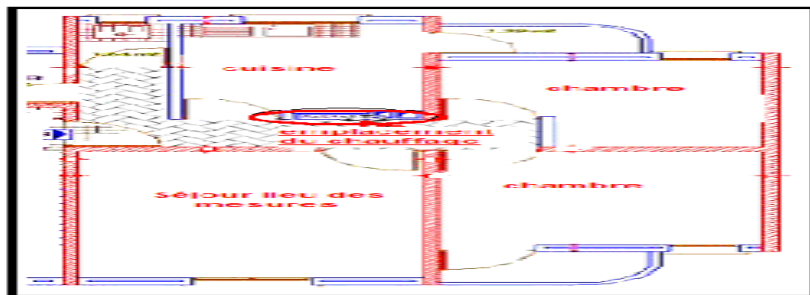


Figure 12: Emplacement du chauffage.

I .4- INTERPRETATIONS DES RESULTATS :

Pour déterminer l'orientation la plus favorable, une comparaison a été effectuée entre la variation de la température et l'humidité relative intérieure et extérieure pour chaque orientation. Ainsi qu'une comparaison entre les températures intérieures et les températures surfaciques des différentes orientations pour évaluer l'impacte de l'orientation sur le degré de confort intérieure. Afin d'évaluer le degré de satisfaction des besoins du confort des habitants, une lecture comparative est effectuée entre les limites de confort (d'après l'analyse bioclimatique) et les températures intérieures de chaque séjour.

I .4.1- Période Estivale :

I .4.1.1-Etude de la variation de la température et l'humidité relative intérieure et

Extérieure :

I .4.1.1.1-Pour le séjour orienté Nord-est (A= -120°) :

La lecture du graphe (figure 6), fait sortir que les températures moyennes internes du séjour orienté N.E sont inférieures à la moyenne journalière externe, ceci de 6h00 jusqu'à 20h00. Et entre 20h00 et 6h00 elle est supérieure par rapport à la moyenne journalière extérieure. La température interne atteint sa valeur minimale de 27.52°C à 10 h. elle reste constante jusqu'à 12 h00, par contre la température extérieure atteint un minimum de 21.43 °C à 6h00 ; C'est-à-dire un déphasage de 6 heures.

La valeur maximale de la température moyenne intérieure est de 28.72°C. Cette dernière est atteinte à 18h00, alors que la température moyenne extérieure atteint son maximum de 36.55°C à 12h00.

Premier partie : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

Les fluctuations des températures intérieures ne sont pas très grandes, cela est dû d'une part à l'orientation de la paroi externe (azimut de -120°), qui reçoit les quantités d'énergie les plus importantes le matin de 500 w/m^2 de 6h00 à 8h00, D'autre part l'espace d'étude est maintenu fermé toute la journée, et la fenêtre protégée par un rideau de couleur blanche qui fait réfléchir les rayons solaires.

Les humidités relatives internes sont élevées par rapport aux humidités extérieures (figure 7). Mais le minimum de l'humidité relatif internes est de 50.10% atteint à 18h00 ce qui correspond à la température maximale à la même heure de 28.72°C , celui de l'extérieur est de 24.17% à 12h00. Tandis que le maximum interne est de 53.22 % atteint à 6h00, celui de l'extérieur est de 65.17% enregistrée à 4heures.

En fait entre 6.00 heures et 12.00 heures la température extérieure varie entre 23.18°C à 36.55°C durant cet intervalle de temps l'oscillation de la température extérieure est de 14.37°C , elle augmente à raison de 2.39°C/h . alors que la température intérieure commence à augmenter mais sa valeur est de 0.01°C/h , elle ne commence à se sentir qu'à partir de 12 heures, où elle atteint la valeur de 27.63°C .

Cette légère augmentation est influencée par les conditions sous lesquelles le local est soumis ; vitrage ouvert et rideau semi-fermé pour la ventilation thermique et hygiénique de 8h00 jusqu'à 9h00, effet des radiations solaire sur la façade et la fenêtre avec une hauteur solaire de 60° .

Le matin, avant le lever du soleil, les températures externes ont déjà atteint leur minimum, ainsi que la surface externe de la paroi.

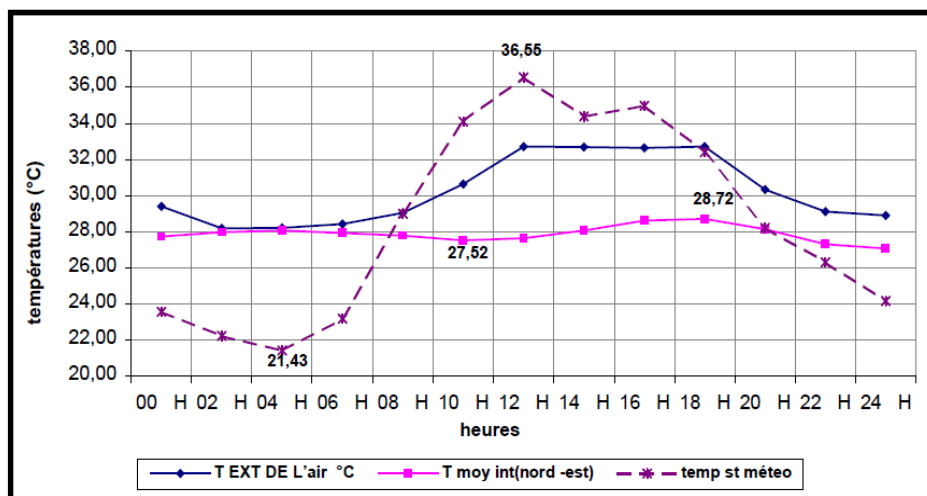


Figure 13: Variation de la température intérieure et extérieure, orientation Nord-est. Constantine période d'été

Premier partie : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

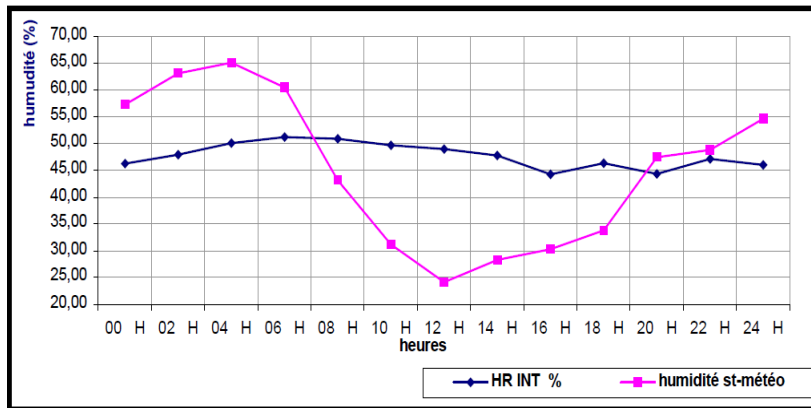


Figure 14: Variation de l'humidité relative dans le séjour orienté Nord-est. Constantine, (été).

D'après la lecture du graphe (figure 9), La température de surfaces varie entre 26.83°C et 32°C ou la valeur minimale est enregistrée à 6h et la maximale à 12 h avec une amplitude de 6°C sur un intervalle de 24 heures alors que l'amplitude de la température de la surface interne n'est que de 4°C. La température surfacique intérieure atteint sa valeur minimale de 25.33°C à 2h00 et sa valeur maximale de 29.33°C à 16 h00. Une élévation rapide de température surfacique extérieure est constatée entre 6heures et 8 heures ; tout cela est dû à l'exposition aux rayonnements solaires directs (avec une intensité de 60w/m²) ; Puis la courbe ralentit sa vitesse à partir de 12 heures, ceci est dû à l'absence des rayons solaires sur la façade et la présence de l'ombre à partir de 11 heures. Par Contre la température de la surface interne continue à augmenter. Le rayonnement solaire incident, lorsqu'il atteint le mur extérieur il va être absorbé par la face extérieure, augmente la température de la surface à son tour un flux de chaleur qui est conduit vers l'intérieure par l'intermédiaire des composants du mur. Par les propriétés thermo physiques des matériaux vont retarder ce transfert et qui est surtout retarder par l'existence de la lame d'air que le temps chute et ralenti la pénétration de la chaleur (figure 8).

Premier partie : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

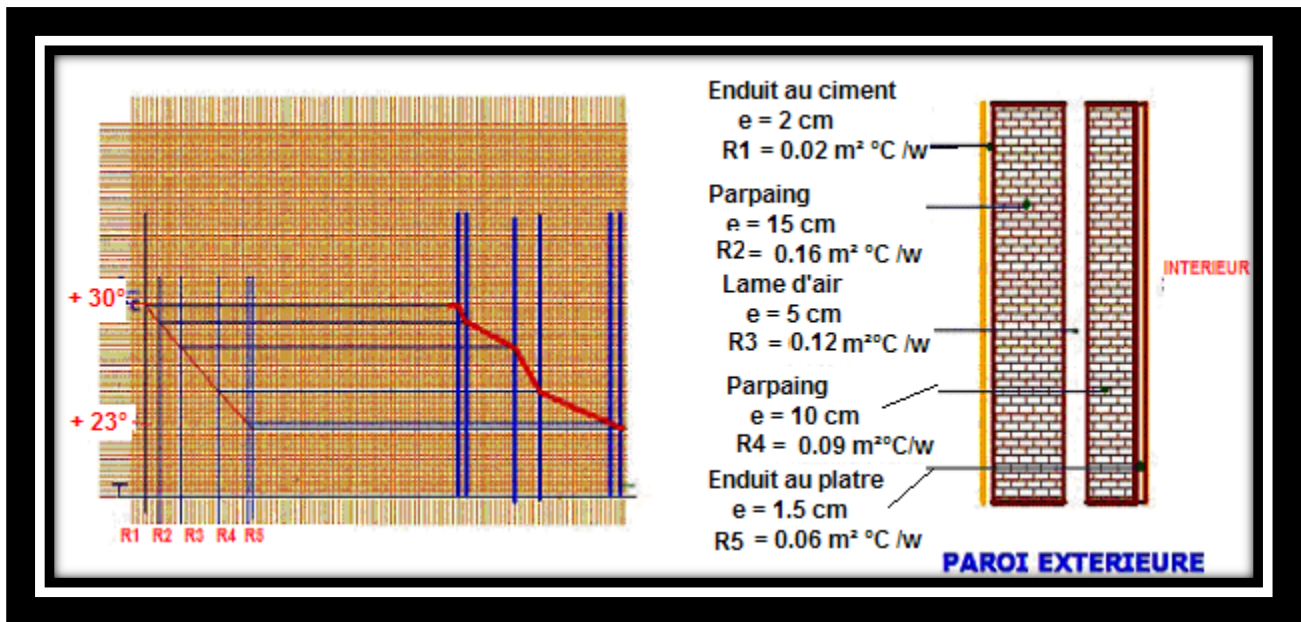


Figure 15: Gradient thermique de la paroi extérieure.

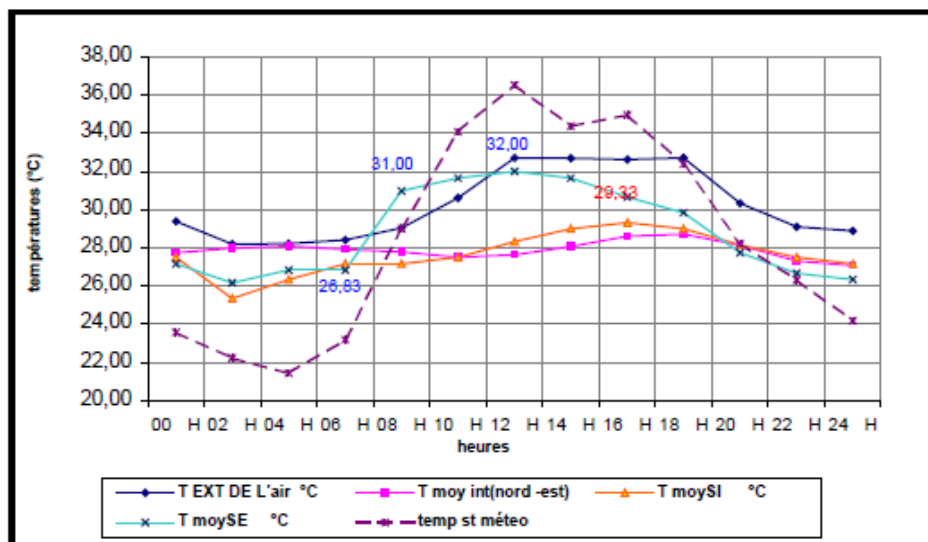


Figure 16: Variation des températures surfaciques internes et externes, pour l'orientation Sud-est. Constantine, période d'été.

Par conséquent on peut conclure que la température moyenne intérieure du séjour orienté Nord-est reste inférieure à la température moyenne externe. Cela s'explique par l'exposition de cette façade au rayonnement solaire direct matinal de 6.00heures à 10.00 heures, ainsi que les quantités d'énergie globale importante reçue (de 2740w/m² sur une surface verticale Nord-est (A= 120°) et qui coïncide avec les valeurs de la température externe les moins élevée.

I .4.1.1.2- Pour le séjour orienter Sud-est (A= -30°):

L'analyse de l'espace orienté vers le Sud-est montre que la température moyenne intérieure est supérieure à celle de la moyenne externe. (Figure 10) La température atteint la valeur minimale de

Premier partie : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

29.25 °C à 10h. Alors que la température extérieure, atteint la valeur minimale de 21.43°C à 4.00heures donc le temps du déphasage est de 6 heures.

D'autre part le maximum de la température intérieure est de 30.62°C enregistré à 18h, alors que celui de la température extérieur est de 36.55°C atteint à 12.00 heures moment où le soleil est plus haut dans le ciel (a pour azimut de -30, une hauteur solaire de 80°) et frappe le séjour avec une intensité maximale de 430w/m² ce qui fait augmenter la température de la paroi « surface externe », cette dernière sera restituée plus tard après 6 heures de temps vers l'intérieur.] Etant donné que l'orientation de la paroi est Sud-est, les rayons solaires frappent la façade de 8.00 heures jusqu'à 14.00heures. La face externe du mur subit un temps d'ensoleillement de 7h30mn.

Les humidités relatives internes sont élevées par rapport aux humidités extérieures Cependant Le minimum de l'humidité relatif internes est de 50.10% atteint à 18h, celui de l'extérieur de 24.17% à 12h. Tandis que le maximum interne est de 53.22 % atteint à 6h, celui de l'extérieur est de 65.17% enregistrée à 4h. (11) Les valeurs hautes de l'humidité intérieure marque l'utilisation de l'espace surtout la nuit.

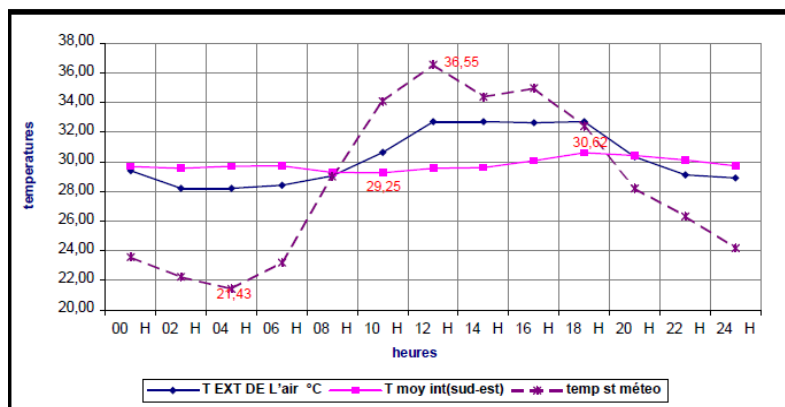


Figure 17: Variation de la température intérieure et extérieure, orientation Sud-est. Constantine période d'été.

Premier partie : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

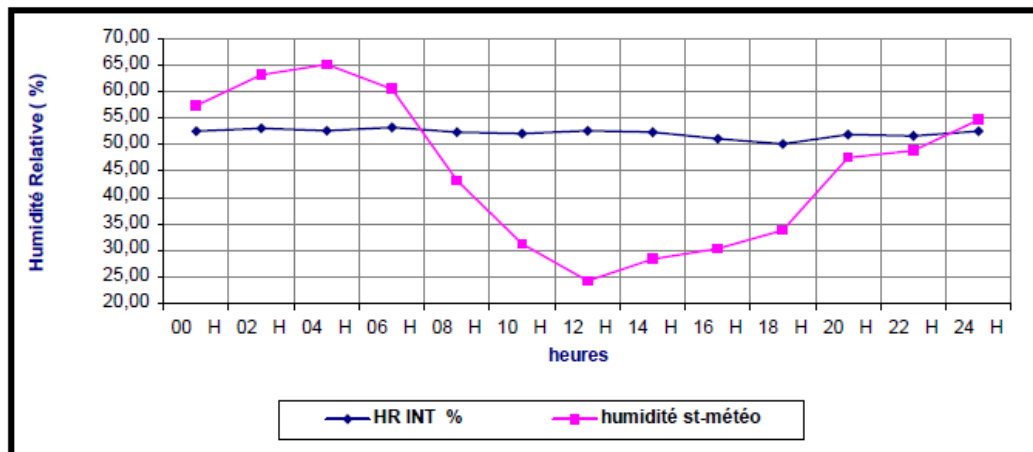


Figure 18: Variation de l'humidité relative intérieure et extérieure du séjour orienté Sud-est. Constantine période d'été.

Entre 6 heures et 14 heures la température extérieure varie entre 23.18°C à 36.55°C durant cet intervalle de temps l'amplitude extérieure est de 14.37°C , elle augmente à raison de 2.39°C/h . alors que la température intérieure commence à diminuer lentement de 6 heures jusqu'à 10 heures de l'ordre de 0.12 , Cette légère diminution est influencée par les conditions sous lesquelles le local est soumis ; Vitrage ouvert et rideau semi-fermé pour la ventilation thermique et hygiénique, effet des radiations solaire (de 15° à 68°) sur la façade et la fenêtre. Avec le levé du soleil, le rayon solaire frappe la fenêtre S-E où il se produit un gain de chaleur par absorption à travers la paroi opaque qui a une couleur beige d'un coefficient d'absorption moyen et un gain direct par la fenêtre.

D'autre part de 12 heure jusqu'à 18 heures la température intérieure continue à augmenter jusqu'à ce qu'elle atteigne 30.62°C (le maximum). Pendant ce temps le rideau est fermé et le vitrage est ouvert. La chaleur sera donc transmise à l'intérieure par conduction à travers la paroi exposée aux radiations solaires et par l'air chaud qui pénètre à l'intérieur par convection à travers l'ouverture ; et par la radiation réfléchiée des espaces environnantes (espaces nus, parking goudronné) cette chaleur dissipée restera piégée jusqu'au coucher du soleil.

Au-delà de 18 heures, la température extérieure diminue à raison de 0.76°C/h et la température intérieure de 0.08°C/h , où T_i entre 20 heures et 24 heures (minuit) diminue d'une façon lente dû à l'effet de la chaleur dissipée par la paroi, et l'ouverture du rideau, l'orientation de la rue (nord est , sud-ouest) qui favorise la brise d'été qui aide au rafraîchissement de la température durant la nuit.

Premier partie : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

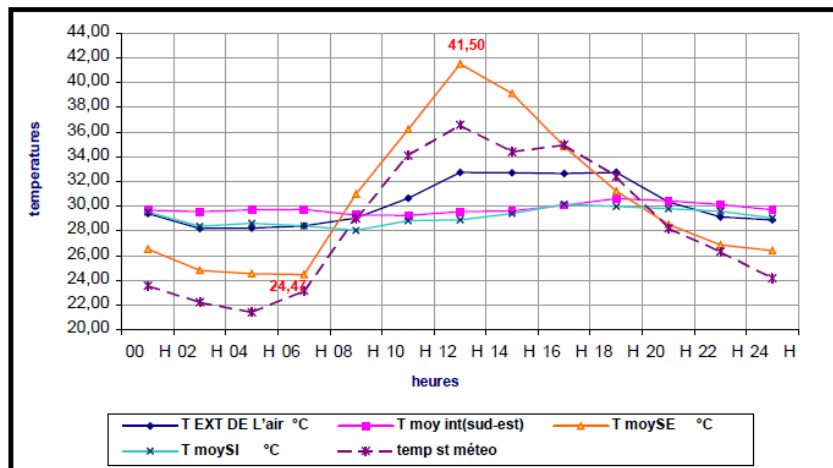


Figure 19: Variation de la température intérieure et des températures surfaciques interne et externe pour le séjour orienté Sud-est. Constantine, 2004 [période estivale]

L'allure de la courbe de températures de surfaces croit rapidement de 6.00heures jusqu'à 12.00heures et cela en fonction du degré d'exposition de la façade aux radiations solaires, où elle enregistre les valeurs les plus hautes maximales de 41.50°C à 12.00heures, la température externe présente donc une amplitude de 17.03°C sur un intervalle de 24 heures alors que la température intérieure varie lentement avec une amplitude de 2.14°C, ce qui explique l'inertie et le déphasage de la paroi.

D'après la lecture du graphique (12), la température extérieure diminue l'après midi alors que celle de la surface intérieure continue à augmenter. Cela est dû à l'effet de l'inertie de la paroi qui emmagasine la chaleur et la restitue vers l'intérieur après 6 heures. A cet effet on peut déduire que La température de l'air et la température de la surface de la paroi sont liées par un processus de rayonnement. Ce qui rejoint les conclusions de AKBARI H, KURN DM, BRETZ SE, HANFORD JW « lorsque la surface externe est exposée aux radiations solaires, sa température surfacique augmente plus que la température de l'air extérieur et elle est proportionnelle à l'insolation.³²

Pour les humidités relatives intérieures qui diminuent de 02.35% mais elles restent toujours supérieures à celle de l'extérieure. L'augmentation de la température et des humidités est due à l'occupation de l'espace. A cet effet On peut déduire que les températures moyennes intérieures du séjour orienté Sud-est sont plus élevées que la température moyenne externe. Cela est dû à l'exposition de cette façade au rayonnement solaire qui s'étale de 8h jusqu'à 14h une durée d'ensoleillement de 7h30mn) cette orientation bénéficie d'une quantité d'énergie solaire assez

³² AKBARI H, KURN DM, BRETZ SE, HANFORD JW in BOURBIA.F -Building Cluster And Shading In Urban Canyon For Hot Dry Climat- renevable- énergie 29 (2004) page 297.

Premier partie : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

importante de 2150w/m^2 ; la participation de l'occultation de la fenêtre par le rideau toute la journée minimise les gains de chaleur très importante, ainsi que le crépissage (texture de la face externe) qui participe à ce confort.

I.4.1.1.3 Pour le séjour orienter Sud-ouest ($A= +60^\circ$):

La lecture du graphe (6), fait sortir que L'évolution de la courbe des températures moyennes de l'air à l'intérieur du séjour orienter Sud-ouest suit celle des températures extérieures. Ou elle atteint sa valeur maximale de 31.60°C à 20h et sa valeur minimale de 25.17°C à 4.00heures soit une amplitude de 14.50°C La température de l'air extérieur enregistrée par la station météorologique présente une amplitude de 15.12°C .

A partir de 6.00 heures jusqu'à 10.00 heures la courbe de la température intérieure évolue lentement le matin où les températures intérieures varie entre 23.33°C et 28°C durant cet intervalle de temps dû aux radiations solaires réfléchies des surfaces proches et de l'orientation de la rue qui fait canaliser l'air chaud et par manque de végétation qui augmente les températures, puis rapidement à partir de 10h00 pour atteindre sa valeur maximale de 31.60°C à 20h00. Sous l'effet de la radiation solaire direct qui lui parvient de la fenêtre, par l'occupation du séjour et les gains interne.

Le soir la température diminue lentement à cause du manque de ventilation et par effet de l'inertie de la paroi qui a emmagasiné la chaleur la plus importante de la journée. Elle coïncide avec les températures ambiantes extérieures les plus élevées.

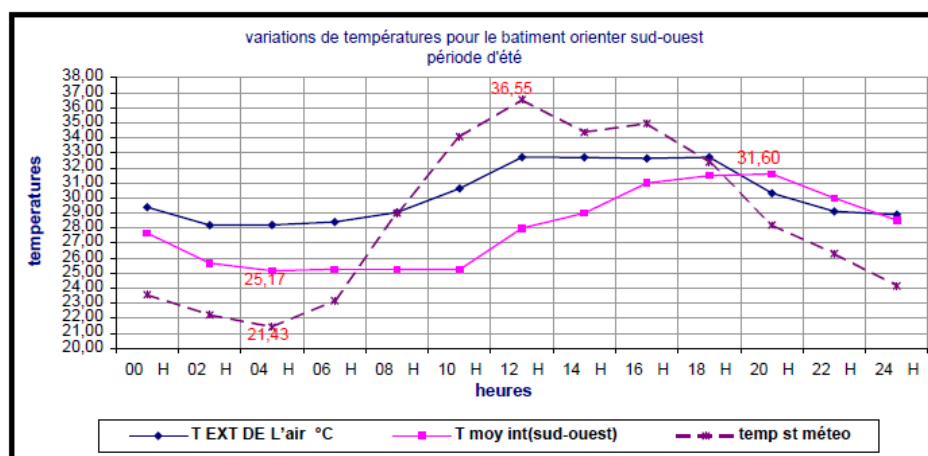


Figure 20: Variation de la température intérieure et extérieure pour le séjour orienté Sud ouest. Constantine, 2004 [période d'été].

D'après la courbe représentative du graphe (13) les températures surfaciques augmentent au fur et à mesure que la paroi s'expose aux rayonnements solaires et que l'angle d'incidence de la

Premier partie : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

radiation solaire se rapproche de la normale. Cependant La température de surface externe oscille entre 25°C à 44°C, elle enregistre la valeur maximale de 44°C dans l'après midi à 15.00heures et à 18.00heures du à l'effet de l'orientation qui bénéficie des radiations directes. L'amplitude est de 13.5°C pour une période de 24 h alors que l'amplitude de la température surfacique intérieure est de 12.5°C. On remarque qu'il n'y a pas de grande différence entre les deux faces de la paroi ce qui explique la sévérité de l'orientation Sud-ouest par rapport aux orientations Sud-est et Nord-est. En effet on peut déduire qu'une fois la température surfacique extérieure est élevée la température surfacique interne augmente. A cet effet, la façade n'est pas totalement protégée des radiations solaires, ce qui converge avec les recherches de (A.DOURI, 1976) ou il a trouvé que la température des parois internes est très élevée par rapport à la température interne de l'air lorsque ces parois n'étaient pas protégées contre la radiation solaire.³³

Ce qui explique ce qui suit :

Le séjour occupé durant toute la durée (gains internes).

- L'orientation de la façade qui bénéficie du rayonnement direct intense de l'après qui atteint la valeur de 2000w/m² entre 15.00heures et 17.00 heures et ces rayons ont une incidence très faible de l'ordre de 10 à 15° qui fait que ces rayonnements pénètrent plus profond à l'intérieur.
- La façade n'est pas protéger du rayonnement solaire voir (figure 14)
- Le microclimat qui est pauvre (espaces goudronnées, absence de masques environnant et absence totale de la végétation.)

Après le couché du soleil, la température de la surface extérieure diminue alors que celle de la surface interne continue à augmenter, ce qui explique l'effet de l'inertie de la paroi qui stocke de la chaleur et la restitue vers l'intérieur. Cependant la courbe des températures de l'air et les températures surfaciques de la paroi intérieure Evolue simultanément. A cet effet on peut déduire que la température moyenne intérieure du séjour orienté Sud ouest est plus haute que la moyenne des températures externe.

Tout cela est dû à l'exposition de la façade aux rayonnements solaires très intense de 3150w/m², et qui pénètre profondément al 'intérieure du séjour d'un angle d'incidence très faible de 10°.

³³ **ABDOU. S** – Investigation Sur L'intégration Climatique De L'habitat Traditionnel En Région Aride Et Semi-aride D'Algérie-cas de Constantine et Ouargla, thèse de doctorat d'état. Université de Constantine, 2003-2004.page

Premier partie : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

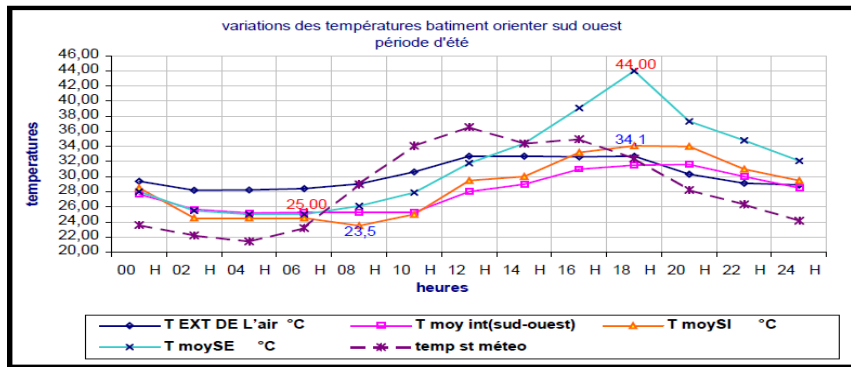


Figure 21: Variation de la température surfacique interne et externe pou l'orientation Sud ouest. Constantine, 2004 [période d'été].

I .5-.Comparaison des températures intérieure et extérieure des différentes

Orientations :

De 8 heures –12 heures :

La température moyenne intérieure du séjour orienté Nord-est reste inférieure à la température moyenne intérieure du séjour orienté Sud-est de l'ordre de 2 °C. cela est dû à l'effet des radiations sur les deux orientations. Sauf que la face Nord-est subit l'effet de la brise du vent qui vient du Nord-est et qui participe à cette diminution et par l'ouverture de l'espace, cependant la durée de l'ensoleillement est réduite de l'ordre de la moitié par rapport à l'orientation Sud-est. Pour la température moyenne interne de la façade Sud-ouest qui reste inférieure a celle des deux autres orientations de l'ordre de 3°C durant la période matinale, s'explique par l'absence totale des radiations solaires sur cette façade. Ce qui rejoint l'idée de GIVONI.B qui dit que les températures intérieures sont largement conditionnées par la ventilation naturelle et le degré d'efficacité des protections solaires.

De 12 heures – 18 heures :

La température moyenne intérieure du séjour orienter Sud-ouest augmente de l'ordre de 8°C entre 12h et 18h (1.33°C /h) par rapport aux deux autres orientations [Nord-est et Sud-est]. Ce qui nous donne une augmentation légère respective de l'ordre de 1.05°C (0.17 °C /h) pour l'orientation Nord-est et de 1.09 °C (0.18°C) pour l'orientation Sud-est. En effet cette forte augmentation de la température de la façade Sud-ouest est due à l'effet des radiations solaire de l'après midi et de la transmission de l'air chaud (température de l'air extérieur) et par manque de protection solaire

Premier partie : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

efficaces. OÙ, GIVONI.B [1980] rappelle que l'orientation par rapport au soleil a une influence sur l'ambiance intérieure. D'après G.S YAKUBU et S. SHARPLES.³⁴

L'ambiance intérieure de chaque séjour dépend étroitement de l'effet de l'orientation et sur l'élévation de la température,

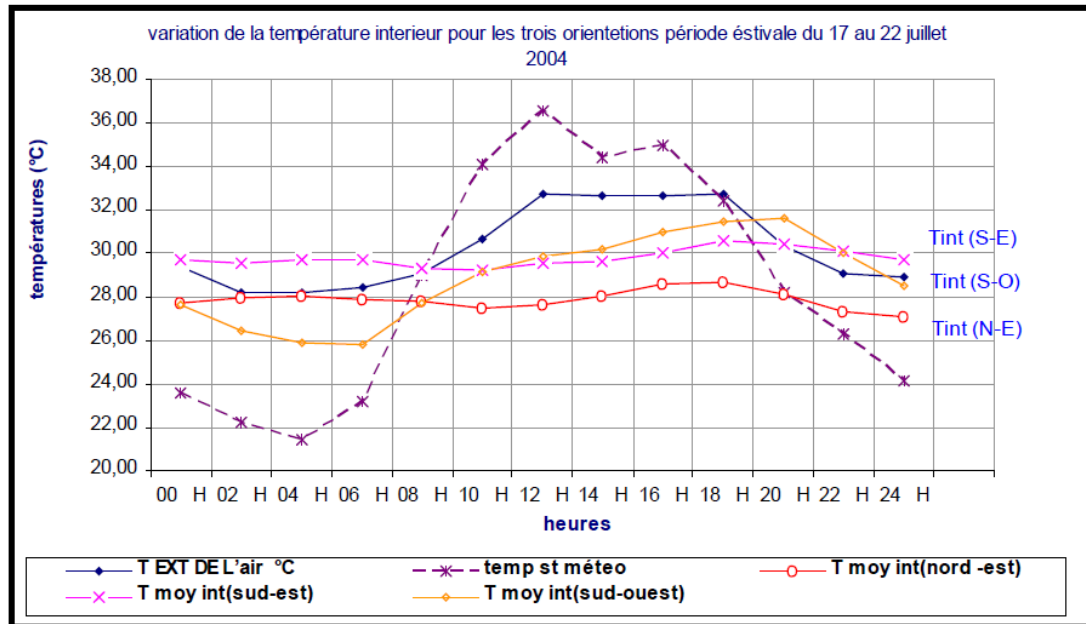


Figure 22: Comparaison de la variation de la température intérieure pour les trois orientations [période estivale]. Constantine, 2004.

I .5.1.Période hivernale :

I .5.1.1 Etude de la variation de la température de l'air et la vitesse de l'air intérieure et extérieure :

I .5.1.1.1. Pour le séjour orienté Nord-est :

Le graphe de la figure (16) montre que les températures intérieures présentent des fluctuations importantes de l'ordre de 2.69°C

Avec une température intérieure minimum de 12.51°C atteinte à 10h et un maximum de 15.20°C atteint plus tard dans la soirée vers 24h. Tandis que la température extérieure varie de 02.18°C à 24h00(minuit) et 05.72°C à 14h00, les températures internes sont beaucoup plus élevées que celles de l'extérieur.

³⁴ G.S YAKUBU et S. SHARPLES – Bioclimatique Design Studios For Passive And Low Energie Building Design In Hot-Dray/Semi-aride Climats- world renewable "pergamon presse"1992.

Premier partie : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

Quant aux humidités relatives internes (figure 17), elles sont basses par rapport à celle de l'extérieur. Les températures et les humidités relatives à l'intérieur du séjour N-E atteignent simultanément leurs valeurs les plus élevées de 22h jusqu'à 24h. (Séjour non utilisé et fermé, chaleur transmise par le chauffage, fermeture des fenêtres qui favorise la diminution des déperditions à travers l'ouverture)

Nous constatons que le matin, de 8h00 jusqu'à 10h00 les températures intérieures diminuent de 0.89 °C alors que les températures extérieures augmentent de 2.5°C cela à, cause de l'ouverture de la fenêtre dans le but de la ventilation matinale ainsi que le chauffage qui est éteint. Par conséquent les températures et les humidités décroissent jusqu'à 12h mais entre 11h à 18h elles tendent à prendre des valeurs plus ou moins uniforme de 14°C, (vitrage fermé réduisant les pertes par (infiltration) convection.)

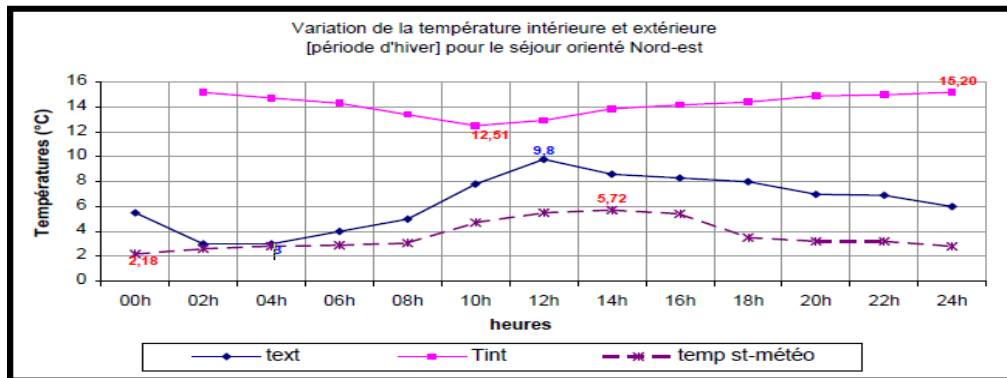


Figure 23: Variation de la température intérieure et extérieure pour le séjour orienté Nord-est. [Période d'hiver] Constantine, 2004.

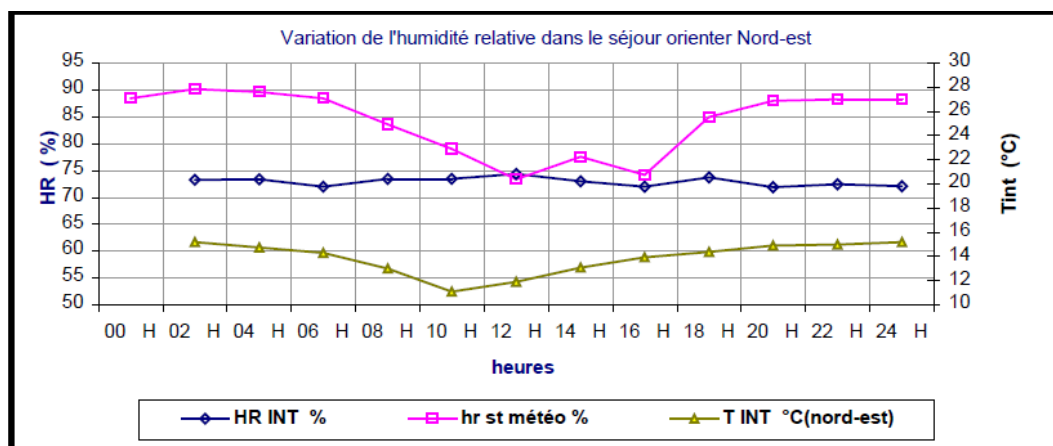


Figure 24: Variation de l'humidité relative dans le séjour Nord-est. [Période d'hiver] Constantine, 2004.

Premier partie : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

En tenant compte que les usagers utilisent la poêle à gaz pour chauffer l'intérieur, ce dernier est placé à proximité du séjour. Utilisé surtout pendant les soirées au moment où la température extérieure baisse. Un mur exposé au Nord-est contribue à la réduction des températures surfacique intérieure de l'hiver, suite aux déperditions par convection et par conduction aussi par infiltration d'air frais par les fenêtres.. D'autre part les gains internes gratuits participent à l'élévation des températures (chaleur générée par les occupants, par les appareils électriques ou à la proximité d'une source de chaleur telle que la cuisine, chauffage...). Toute fois, la consommation énergétique en matière de gaz est très élevée durant cette période. (Dépense supplémentaire sur le pouvoir d'achat).

Cependant les températures moyennes de la surface extérieure (figure 18) de la paroi Nord-est varie entre 4.36°C et 7.67°C ou la valeur minimale est enregistrée 00h00 et la maximale à 12h00 avec une amplitude de 3.31°C, alors que l'amplitude de la température moyenne de la surface interne est de 1.27°C, où elle enregistre la valeur minimale de 13.93°C à 10h00 et la maximale de 15.20°C à 20h00.

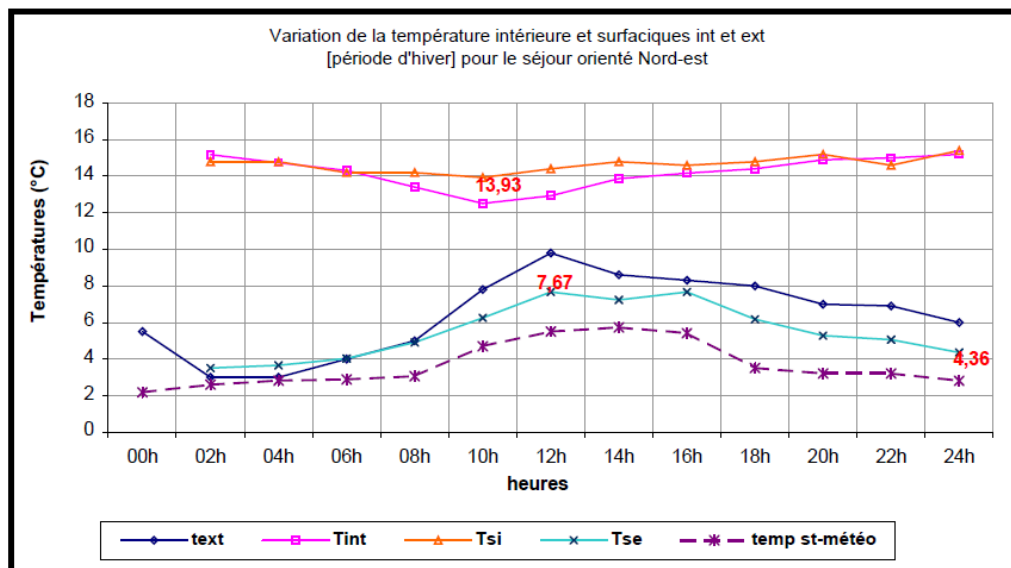


Figure 25: Variation de la température intérieure et surfacique intérieure et extérieure pour le séjour orienté Nord-est. [Période d'hiver] Constantine, 2004.

I.5.1.1.2. Pour le séjour orienté Sud-est :

La lecture du graphique de la figure (19) fait ressortir que la fluctuation de la température interne n'est pas très grande, elle ne varie que de 1.96°C. Les températures internes sont beaucoup plus élevées que les températures de l'extérieur à cause du chauffage. Quant aux humidités relatives intérieures, elles sont basses par rapport à celles de l'extérieures (figure 20). Les températures et

Premier partie : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

les humidités relatives intérieures du séjour Sud-est atteignent simultanément leurs valeurs les plus élevées de 18h00 jusqu'à 6h00. Cela s'explique par le fait que durant cette période l'espace est occupé par 2 à 3 personnes pour dormir. On constate que Le matin les températures et les humidités décroissent jusqu'à 10h00, à cause de l'ouverture de la fenêtre dans le but de la ventilation matinale, ainsi que le chauffage qui est éteint.

Cependant, entre 10h et 18h la température intérieure prend des valeurs plus ou moins uniforme. Pendant cette période le vitrage est fermé, réduisant ainsi les pertes par convection et conduction. Le rayonnement direct est transmis à travers la paroi externe.

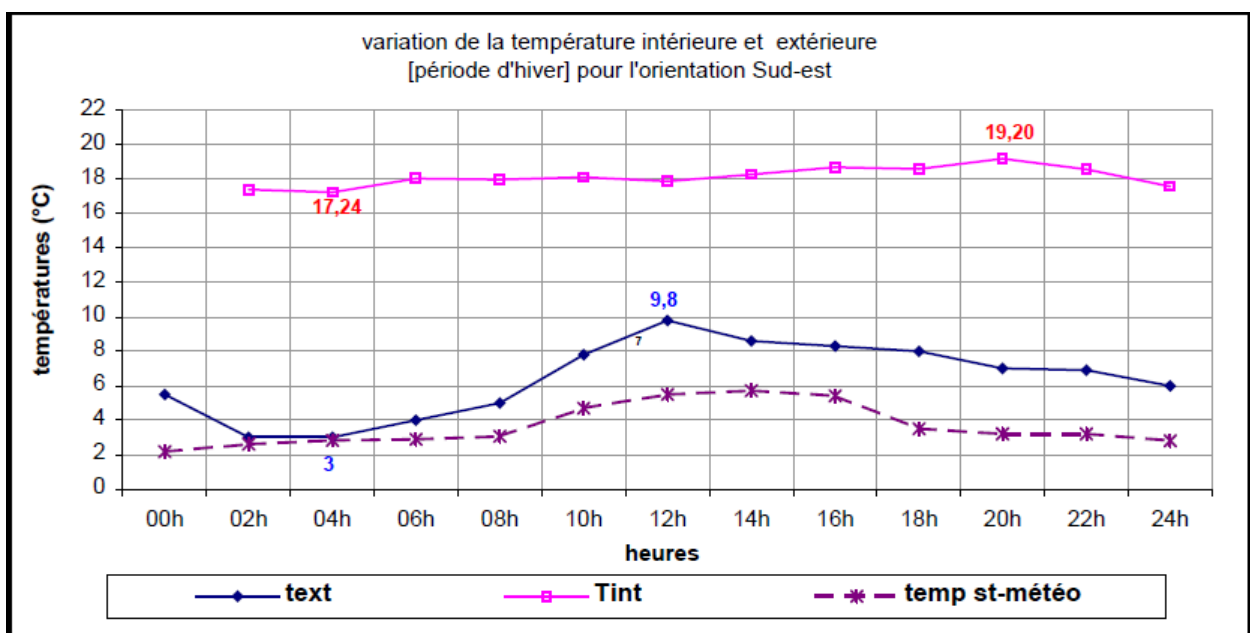


Figure 26: Variation de la température intérieure et extérieure pour le séjour orienté Sud-est. [Période d'hiver] Constantine, 2004.

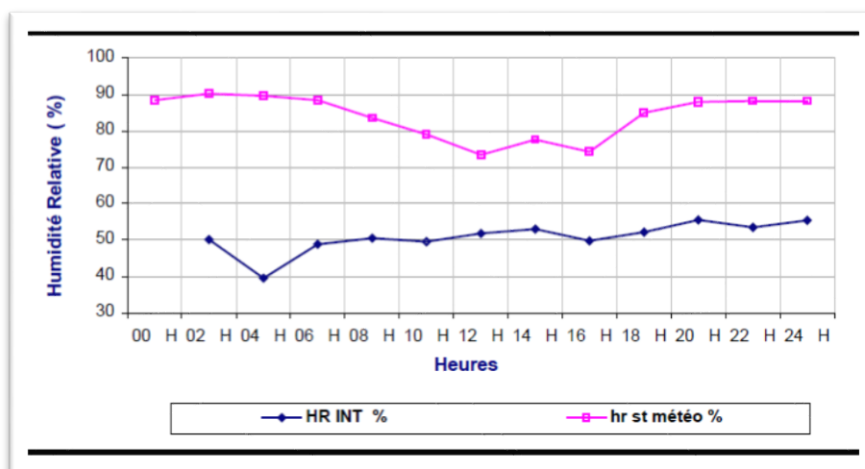


Figure 27: Variation de l'humidité relative dans le séjour orienté Sud-est. [Période d'hiver] Constantine, 2004.

Premier partie : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

D'autre part les températures moyennes des surfaces extérieures de la paroi S-E (figure 21) varient entre 4.17°C et 10.72°C avec une amplitude de 6.55°C, alors que l'amplitude de la température moyenne de la surface interne est de 2.60°C. La température surfacique extérieure reste inférieure à la température surfacique intérieure. Mais la température moyenne interne de l'air reste supérieure aux températures surfaciques intérieures.

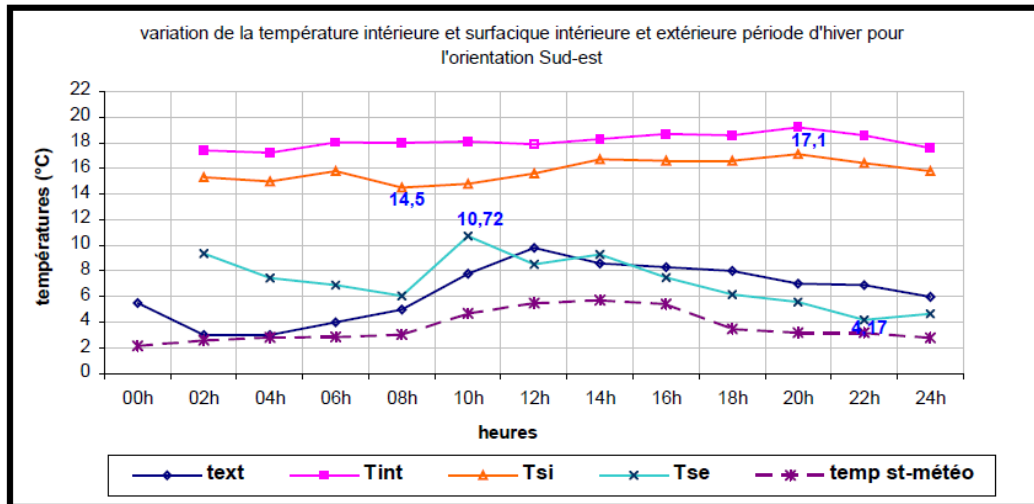


Figure 28:Variation de la température intérieure et surfacique intérieure et extérieure, pour le séjour orienté Sud-est. [Période d'hiver] Constantine, 2004

I.5.1.1.3- Pour le séjour orienté Sud-ouest :

D'après la lecture du graphe (22) on peut déduire que les fluctuations de la température moyenne intérieures ne sont pas très grandes. Elle ne varie que de 1°C. Tandis que la température de la station météo varie de 2.60 °C à 2h00 et 05.72°C à 14h00.ainsi les températures internes sont beaucoup plus élevées que celles de l'extérieure à cause du chauffage.

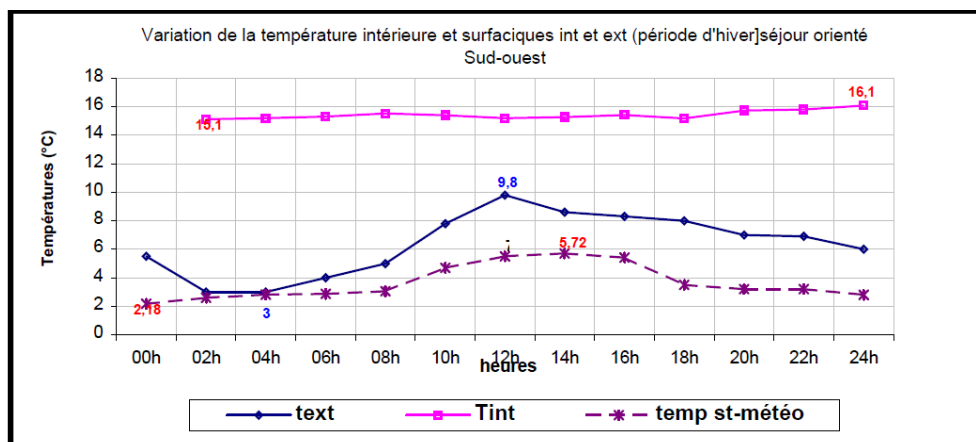


Figure 29:Variation de la température intérieure et surfaciques intérieure et extérieure pour le séjour orienté Sud-ouest.[Période d'hiver] Constantine, 2004.

Premier partie : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

Quant aux humidités relatives intérieures, elles sont basses par rapport à celles de l'extérieures de 18h jusqu'à 8h. (Figure 23) Les températures et les humidités relatives intérieures du séjour Sud-ouest atteignent simultanément leurs valeurs les plus élevées depuis 20h00 jusqu'à 8h00, ce qui explique l'occupation de l'espace pendant cet intervalle de temps, chaleurs transmis par le chauffage, énergie transmise par la télévision et la fermeture des fenêtres qui favorise la diminution des déperditions à travers l'ouverture.

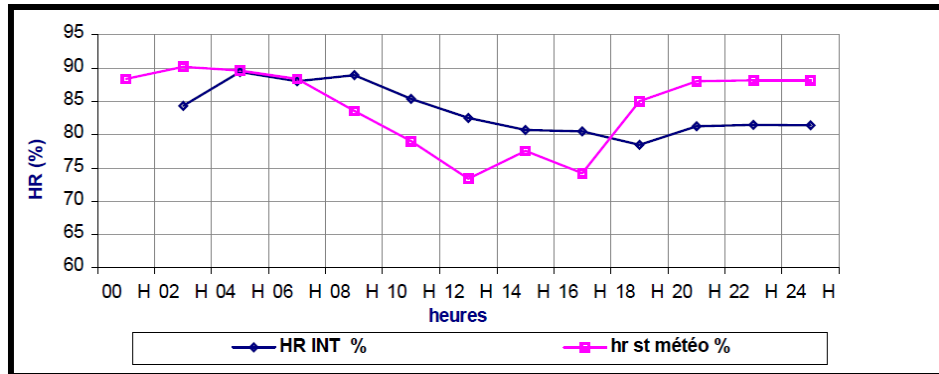


Figure 30: Variation de l'humidité relative dans le séjour orienté sud-ouest. [période d'hiver] Constantine, 2004.

la température surfacique intérieure suit celle de la température moyenne intérieure de l'air avec des valeurs inférieures de l'ordre de 2°C (figure 24) Les températures moyennes des surfaces extérieures de la paroi S-O varie entre 2.7°C et 9.10°C avec une amplitude de 7.30°C alors que l'amplitude de la température moyenne de la surface interne est de 1.61°C.

Où les températures moyennes de la surface intérieure varie entre 12.84°C et 14.4°C.

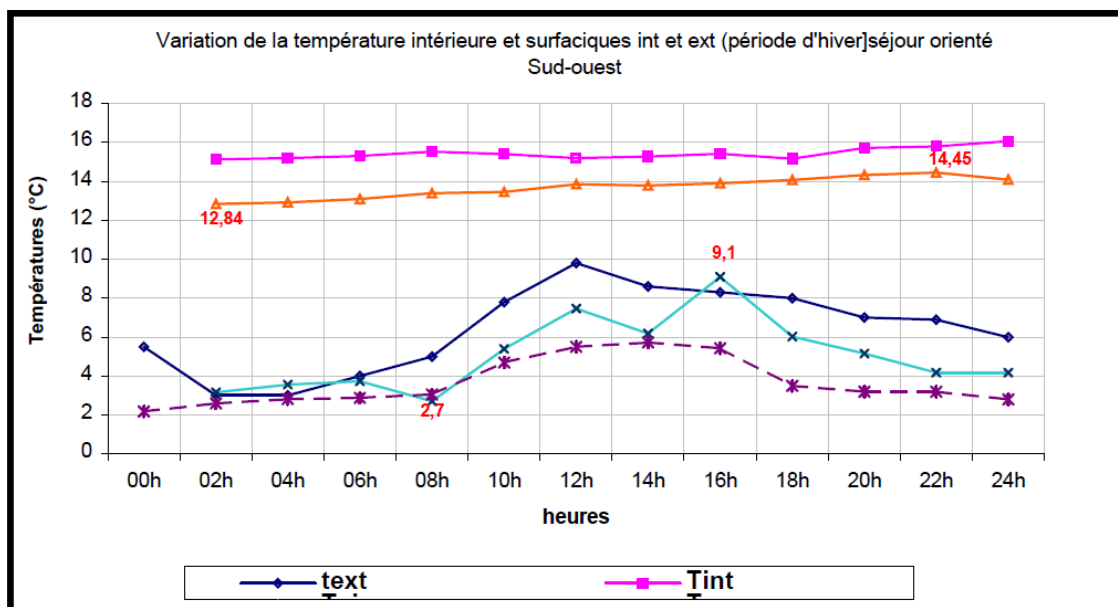


Figure 31: variation de la température intérieure et de surface int, et ext pour le séjour orienté Sud-ouest. [Période d'hiver] Constantine, 2004.

Premier partie : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

I.6-Comparaison des températures intérieure et extérieure des différentes

Orientations :

D'après la lecture du graphe (25) on peut déduire que l'orientation Nord-est présente des températures moyennes intérieures plus basses que celle des températures moyennes intérieure du séjour orienté Sud-est d'un écart maximale de 7.02°C à 10h00 et minimale de 2.22°C à 2h00. Ce qui veut dire que l'exposition de la façade Sud-est aux rayonnements solaire d'hiver, la paroi bénéficie d'un gain solaire par transmission à travers la paroi et la fenêtre. Par contre la façade N-E ne reçoit pas les radiations solaires (absence des radiations solaires).

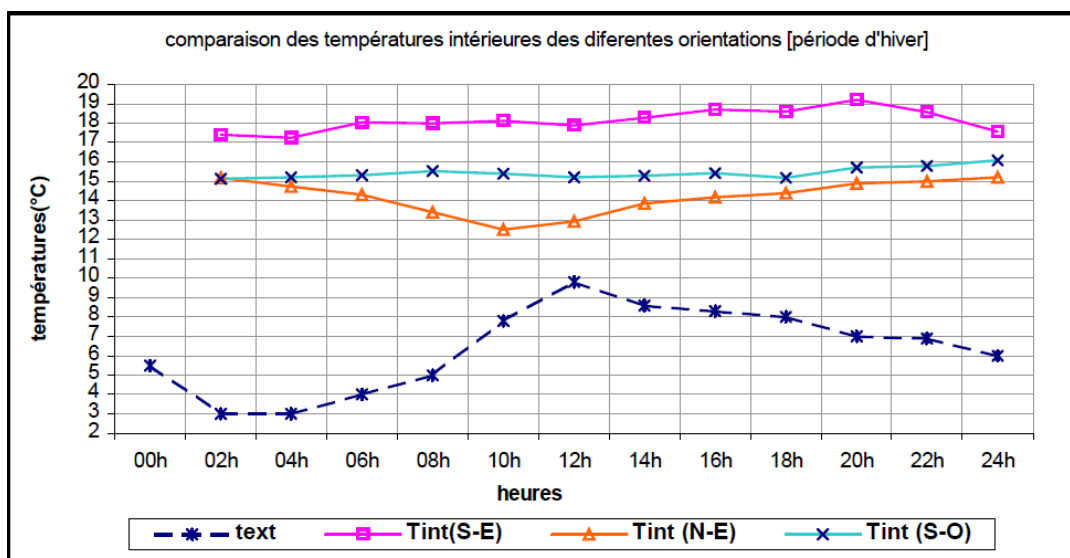


Figure 32: Comparaison des températures intérieures des trois séjours [période d'hiver] Constantine, 2004.

Et du fait que cette façade reçoit le vent froid d'hiver et qui participe à cette diminution (déperditions) en plus l'absence totale des brises vents.

Mais l'orientation Sud-ouest présente des températures internes moins basses que celle de l'orientation Sud-est avec un écart maximal de 3.88°C à 16h00 et minimales de 1.50°C à 00h00.

De cela, on peut dire que l'orientation Sud-est reste la plus favorable durant cette période, par contre, les orientations Nord-est et Sud-ouest sont à éviter durant la période hivernale cela est dû à l'exposition au vent d'hiver les plus froids, qui participe à la diminution des températures par infiltration et par déperditions.

Premier partie : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

II .Exemple 2: d'étude à travers une recherche de Biskra:

II. Caractéristiques climatiques de la ville de Biskra :

BISKRA se situe au sud-est de l'Algérie, à une latitude de 34° 48' Nord et une longitude de 5° 44' Est. Elle s'élève à une altitude de 81 m. Les fortes chaleurs présentent une grande partie de l'année varient de 26.5°C à 44°C et une grande partie de la consommation énergétique est consacrée aux seules fins de la climatisation. Toutefois, il n'en demeure pas moins que les besoins de chauffage en hiver, malgré qu'ils soient faibles, restent bien réels. L'analyse bioclimatique de la ville dans sa globalité présente des spécificités qui ont été évaluées à l'aide de différentes méthodes (Figure 26). Cette analyse basée sur l'application des diagrammes thermo-isopléthes et psychrométriques de Szokolay (1979) et les tableaux de Mahoney (1979) a permis de définir la zone de confort de la ville objet de l'étude et de déterminer les stratégies à adopter pour répondre aux problèmes d'inconfort thermique. De ce fait, l'application des stratégies passives pour arriver à un confort recherché est indispensable pour parvenir aux conditions de confort à l'intérieur du bâtiment, surtout durant les mois de juillet et août qui sont les plus chauds de l'année. Avec une architecture appropriée qui prendrait en considération les données précédemment citées, il serait possible d'améliorer le confort de l'occupant et d'arriver à un gain d'énergie considérable en s'appuyant sur des procédés purement architecturaux et en ayant recours d'une façon raisonnable aux moyens actifs.

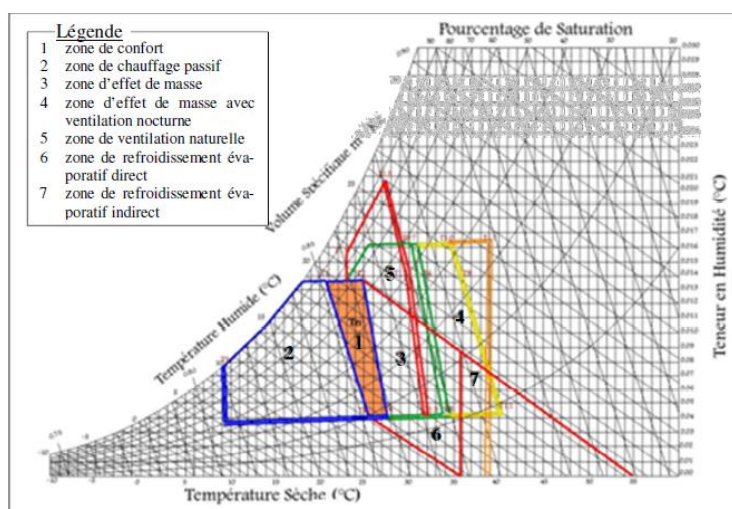


Figure 33: Diagramme psychrométrique de Biskra.

Premier partie : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

II.1.Présentation du logement d'étude :

La Figure 27 présente un aménagement collectif, où trois bâtiments ayant la même conception architecturale sont utilisés pour l'étude de cas. Les mesures effectuées dans ces bâtiments se sont déroulées pendant la période estivale, plus précisément le 5 juillet 2011. L'espace objet de l'expérimentation est le séjour.



Figure 34: Plan de masse

Plan de masse du site objet de l'étude.

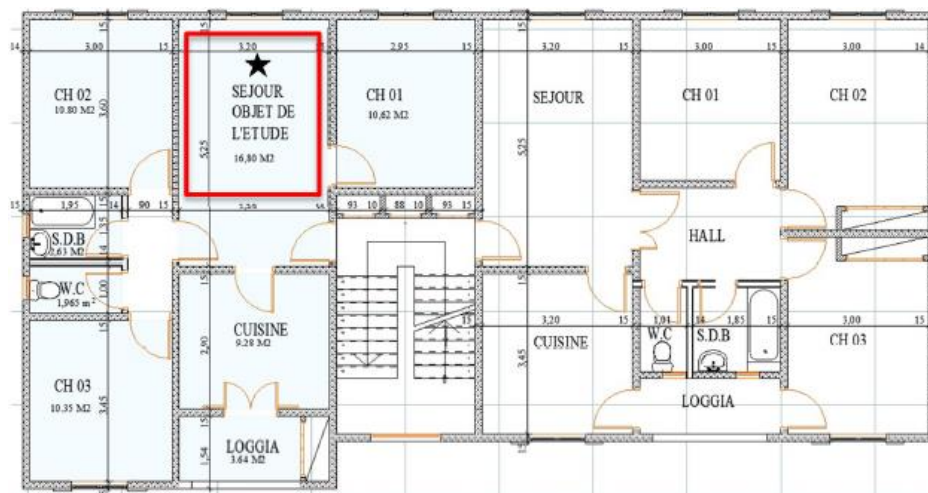


Figure 35: Bâtiment objet de l'étude.

II.1.2.Résultats et discussion :

Les résultats liés à la collecte de données mesurées dans les trois bâtiments de l'étude de cas ainsi que ceux obtenus à l'aide de Autodesk® Ecotect™ Analysis, un outil complet de conception

Premier partie : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

sont présentés et discutés afin d'identifier les paramètres optimaux pour améliorer les conditions du confort et ainsi définir les stratégies à adopter pour tels types de bâtiments collectifs de la ville de Biskra. Ce dernier logiciel permet une modélisation des différentes zones thermiques avec une analyse modale pour chacune des zones. Les zones sont ensuite couplées.

II.1.3. Analyse des données mesurées :

La Figure 29 illustre les impacts sur le confort de l'utilisateur en lien avec l'orientation des Façades du bâtiment :

Cas du Nord-est : la température moyenne intérieure du séjour reste inférieure à la température moyenne extérieure. La courbe de ses valeurs se situe à l'extérieur de la zone de confort. Elle reste supérieure à la limite supérieure de confort, de 10 heures jusqu'à 23 heures, avec un écart maximal de 1,9°C à 18 heures et un écart minimal de 0,1°C à 9 heures. Mais elle reste au-dessus de la limite inférieure du confort pour laquelle elle présente un écart maximal de 6,1°C à 24 heures. Par conséquent, elle est très proche de la limite supérieure de confort, ce qui fait de cet espace un espace confortable, surtout dans la matinée, ceci étant dû à l'absence de radiations intenses pour cette orientation.

Cas du Sud-est : la courbe de la température moyenne intérieure du séjour reste au-dessus des limites de confort durant les 24 heures, marquant un écart maximal de 2,8°C à 18 heures et un écart minimal de 0,8°C à 10 heures, pour la limite supérieure de la zone de confort. La courbe de ces températures s'approche plus de la limite supérieure de confort de 23 heures jusqu'à 10 heures avec un écart maximum de 0,8°C à 10 heures et un écart minimum de 0,1°C à 7 heures. L'espace est donc jugé inconfortable le jour et acceptable la nuit.

Cas du Sud-ouest : la température intérieure du séjour présente, avec la limite supérieure de confort, un écart maximal de 3,1°C à 19 heures, ce qui justifie l'inconfort à l'intérieur de l'espace l'après-midi par la chaleur transmise par la combinaison des hautes températures enregistrées à ce moment et l'incidence des rayons solaires sur la façade orientée vers l'ouest, ce qui explique l'utilisation de la climatisation à ce moment. Entre minuit et 10 heures, la température se situe dans la zone de confort avec un écart maximal de 1°C à 3 heures. Cette orientation a enregistré une température maximale et minimale presque toujours supérieure aux maximums et minimums de la température ambiante, comparée à d'autres orientations. Ainsi, de grands écarts sont mesurés entre la température maximale et minimale du séjour pour une journée donnée.

Suite à l'analyse des résultats, il est possible d'avancer que le séjour orienté Nord-est reste le plus confortable pendant cette période d'été. L'orientation Sud-ouest reste la plus inconfortable et à éviter durant cette période.

Premier partie : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

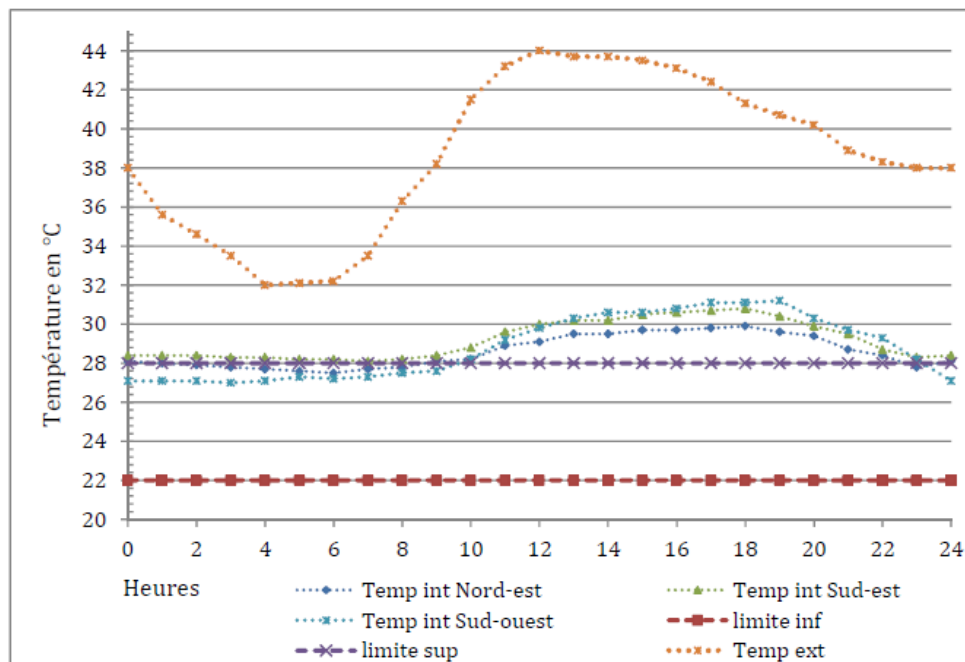


Figure 36: Comparaison des températures intérieures et extérieures des trois orientations

Dans le but de valider les résultats et afin de déterminer l'orientation la plus favorable durant les deux périodes estivales et hivernales, une simulation à l'aide du programme informatique Ecotect™ a été faite afin d'évaluer la performance thermique des séjours étudiés ainsi que la possibilité d'améliorer leur performance suivant les différents angles d'orientation.

II.1.4. Effet de l'orientation :

L'analyse des résultats présentés sur les Figures 30 et 6 illustre l'effet de l'orientation de la paroi extérieure sur les ambiances intérieures durant la période estivale et hivernale, respectivement. L'influence de la prise en compte du changement d'orientation, qui est surtout perceptible dans le cas des orientations semi-cardinales Sud-est, Nord-est et Sud-ouest, est plus importante. Par exemple, alors que l'orientation Nord a permis un abaissement de la température de 0,5°C par rapport à l'orientation Sud, l'écart entre la mauvaise orientation et la meilleure est de 2°C.

D'autre part, les orientations Nord et Sud pour la période d'été sont considérées, à priori, les plus favorables, contrairement aux orientations Ouest et Est qui sont à éviter, vu les hausses des températures enregistrées durant vingt-quatre heures.

Premier partie : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

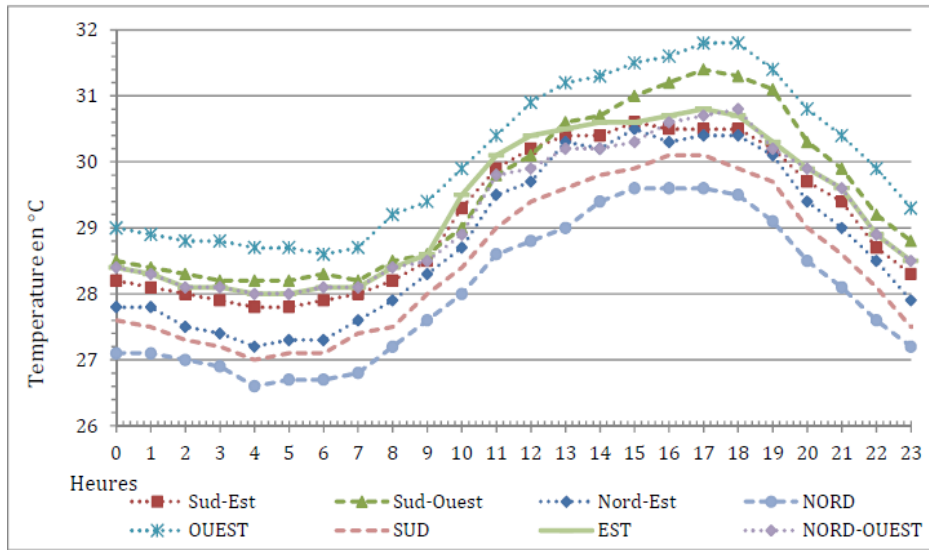


Figure 37: Comparaison des températures intérieures simulées des différentes orientations
Pour la période d'été.

La Figure 31 permet de constater que durant la période d'hiver, l'impact de l'orientation reste perceptible surtout pour les orientations semi-cardinales. L'orientation sud est considérée, à priori, la plus favorable enregistre les températures les plus élevées. Cela s'explique par le fait que de fortes quantités d'énergie sont absorbées par la paroi et la fenêtre. Quant aux orientations Sud-est et Sud-ouest, elles sont moins favorables que l'orientation Sud, les températures étant inférieures à celles du Sud à cause de la course du soleil. Donc, elles sont moins exposées. Cependant, les orientations Nord, Nord-est et Nord-Ouest sont à éviter durant cette période vue les basses températures qui influent sur le degré de confort intérieur.

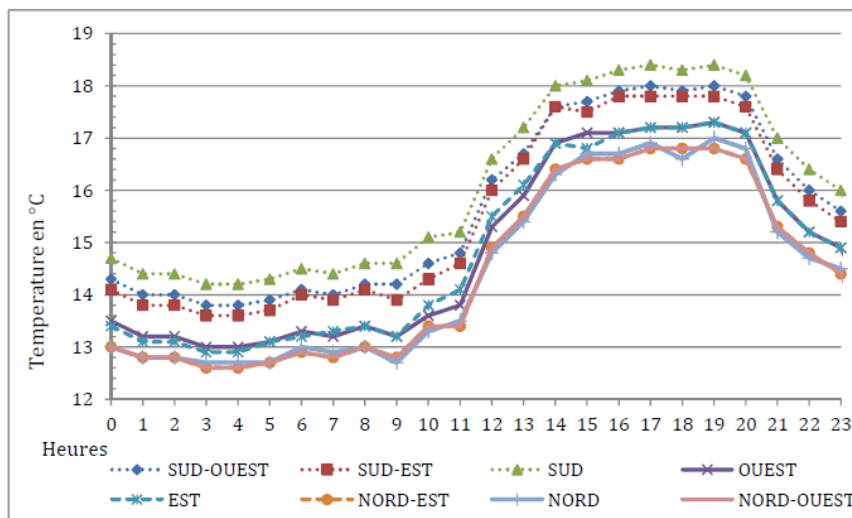


Figure 38: Comparaison des températures intérieures simulées des différentes orientations

Premier partie : Le confort Thermique dans l'habitat préalable théorique.

Pendant la période d'hiver

Les résultats des simulations, représentés graphiquement, illustrent qu'il est possible de connaître l'influence de l'orientation et traduisent l'amélioration sensible des conditions de confort obtenu, à savoir la diminution des températures aux heures chaudes, ce qui apparaît nettement sur les courbes des Figures 30 et 31.

Conclusions :

De cette investigation, il ressort que l'impacte de l'orientation est perceptible dans la création du confort intérieur, et suivant le degré d'exposition de la façade au rayonnement solaire direct qui influe directement sur l'élévation de la température intérieure. La température intérieure d'après les résultats de l'investigation reste gouvernée par la puissance de la radiation solaire tombant sur la paroi verticale et la température extérieure. Ce qui influe sur l'ambiance intérieure de chaque séjour en été, tout cela dépend étroitement de l'effet de l'orientation et qui rejoint les conclusions de (B.GIVONI, 1978 – J.L IZARD, 1993 - G.S YAKUBU & S.SHARPLES, 1992). Les résultats ont révélé que la radiation solaire directe a participé dans la performance des séjours analysés, le fait est dû à l'inefficacité des protections utilisées.

Cependant en hiver la température de l'air intérieure dépend surtout de l'effet de refroidissement et de déperdition due à l'exposition au vent dominant. Pour cela les résultats de l'investigation démontrent que l'orientation Sud-est reste plus confortable durant les deux périodes hivernale et estivale par rapport aux deux autres orientations. Par contre l'orientation sud-ouest est à éviter durant les deux périodes (hivernale et estivale) par ce qu'elle génère d'importantes surchauffes en été par la quantité des radiations solaires directe transmise à travers l'ouverture et la paroi, et en hiver par l'effet du vent canaliser par la voie orienter (nord-ouest sud-est) malgré l'utilisation du chauffage.

Deuxième partie : approche pratique

Chapitre III :

**Orientation et confort
thermique : l'habitat
collectif à guelma.**

chapitre III :orientation et confort thermique l’habitat collectif à guelma.

I. présentation du contexte climatique :

I.1. Introduction :

Jamais, le climat. On s’est toujours protégé du climat de la même façon, soit en construisant des murs épais, soit en se mettant à l’ombre ». Pour survivre l’homme a appris à jouer avec la nature et ses manifestations. Son abri est ainsi marqué par des formes déterminées par les impératifs climatiques. Les facteurs sociaux, religieux et économiques interviennent évidemment, mais dans la manière de se protéger contre ses effets indésirables. Plus précisément le climat peut constituer un élément déterminant dans l’architecture lorsqu’il est à contrainte unique. Par contre s’il est à caractéristiques conflictuelles il faut chercher un compromis selon les facteurs climatiques dominants du lieu.³⁵

En fait le mot climat provient du grec climat, qui fait référence à l’inclinaison des rayons solaires par rapport à la surface de la terre. Une définition donnée par Kendrew en 1957 « climate is a composite idea, a generalization of the manifold weather conditions from day to day, throughout the year ». Pris dans son sens large, le mot climat retrouve deux notions différentes : celle de climat moyen et celle de variabilité climatique. Le climat moyen correspond à l’ensemble des conditions qui caractérisent l’état moyen de l’atmosphère en un lieu ou une région donnée. La variabilité du climat correspond à la dispersion statique de ses éléments caractéristiques autour de leur valeur moyenne.³⁶

Il peut donc être retenu que le climat est la succession habituelle des circonstances atmosphériques au dessus d’un lieu et à travers un temps donné. La connaissance de ses variables et leurs différentes combinaisons représente un principe essentiel dans la conception et le confort dans l’habitat. Ce chapitre par conséquent essaye d’établir une étude climatique, microclimatique et bioclimatique de la région d’étude « Guelma ».

I .2.Climat de Guelma :

Guelma, ville du nord-est algérien, se situe entre 36° 28’ de latitude nord et 7° 25’ de longitude est. Elle occupe une position médiane entre le nord, les hauts plateaux et le sud du pays. Limitrophe de

³⁵ **ABDOU. Saliha**, Investigation sur l’intégration climatique dans l’habitation traditionnelle en régions arides Et semi arides d’Algérie: Cas du Ksar de Ouargla et de la médina de Constantine. Thèse de doctorat U:Cons 2004

³⁶ **2GUYOT. Gérard**, Climatologie de l’environnement Cours et exercices corrigés Paris: ED DUNOD, 1999 p287

Deuxième partie :approche pratique.

six wilayat es: Annaba au nord, El Taraf au nord est, Souk Haras à l'est, Oum El Bouaghie au sud, Constantine à l'ouest et Skikda au nord ouest Figure 1.

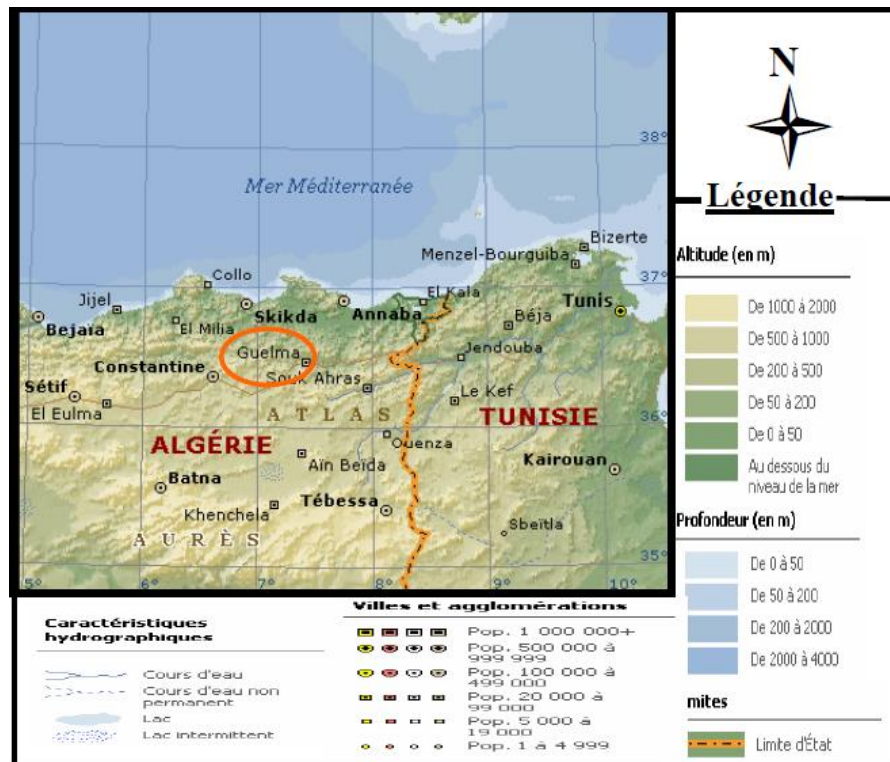


Figure 39: Situation géographique de la ville de Guelma (Source: Encarta, 2005, réadapté par auteur).

Le climat de Guelma est celui de l'arrière littoral montagne (Zone B). Déterminé par des hivers plus froids et plus longs et des étés chauds et moins humides que ceux du littoral. L'interprétation des données météorologiques de Guelma sur une période de dix ans, et l'établissement de son diagramme solaire s'avèrent utiles pour mieux caractériser son climat. A rappeler que pour définir les climats on devra s'appuyer constamment sur les données moyennes et extrêmes. D'où peuvent se mesurer les amplitudes moyennes des températures annuelles entre le mois le plus chaud et le mois le plus froid, et amplitude des extrêmes absolus de températures quotidiennes (entre le maximum diurne et minimum nocturne).³⁷

L'interprétation des données météorologiques de Guelma, période 95-2004 Figure.- 2 - fait ressortir que la température annuelle moyenne est de 17.9°C avec 27.7°C en août (le mois le plus chaud) et 10°C en janvier (le mois le plus froid). Les extrêmes absolus enregistrés varient entre -3.5°C au mois de janvier à 47°C au mois de juillet. Les amplitudes mensuelles ne sont pas très

³⁷ ESTIENNE. Pierre et GODARD. Alain, *Climatologie*, Paris: Edition Armand Colin, 1970, p11.

contrastées comparées aux amplitudes annuelles qui dépassent les 31.6°C. Ce qui distingue la période chaude de la période froide. L'amplitude diurne variée entre 15.4 et 20.4°C pendant les saisons fraîches.

La moyenne mensuelle de l'humidité relative dépasse les 68.3 % avec une moyenne maximale de 94.2% et une moyenne minimale de 29.1%. Les valeurs des humidités moyennes maximales laissent penser à un climat humide ou sub- humide. D'après le calcul d'indice d'aridité de Martonne : $I_m = P / T_m + 10$

$$I_m = 24.70, \text{ où } 20 \leq I_m \leq 30$$

Donc le climat de Guelma est un climat sub- humide. L'insolation totale mensuelle est considérable. D'une moyenne de 243.3 h avec un minimum 160.9 h enregistré en janvier et un maximum 353 h enregistré en juillet Les vents prédominants à Guelma sont d'une vitesse moyenne qui varié de 1.46 à 2m/s pour une moyenne annuelle de 1.80m/s. Mais il est enregistré 36.2 j/an de Sirocco.

Les vents à Guelma sont de diverses directions. Ceux de nord-ouest avec une moyenne de 23.77%, ils atteignent leur maximum au mois de décembre et leur minimum au mois de juillet avec 10.36%. A l'inverse les vents nord-est sont plus fréquents au mois de juillet, avec un maximum de fréquences entre les mois d'octobre et février. Enfin le sirocco se manifeste au nord plus qu'au sud de la région, surtout en juillet de 6 à 7 jours en moyenne. C'est un vent chaud et desséchant très néfaste pour les cultures. L'évaporation mensuelle atteint un maximum de 186.8mm au mois de juillet et un minimum de 49.6mm en février.

L'évapotranspiration potentielle (ETP) calculée est de l'ordre de 994 mm.³⁸

La répartition des précipitations à Guelma est marquée par une durée de sécheresse durant l'été, avec un minimum de 2.6mm enregistré en juillet. Le reste des saisons est marqué par des précipitations considérables. Le total annuel est de 688.3 mm avec un maximum de 137.7

Mm enregistré en décembre. Près de 57% de la pluviométrie est enregistrée pendant la saison humide.

³⁸ **ZEDDOURI. Aziz**, *Contribution à l'étude hydrogéologique et hydrochimique de la plaine alluviale de Guelma (Essai de modélisation)*, Thèse de magister en hydrogéologie, Université Badji Mokhtar, Annaba 2003, p31-37.

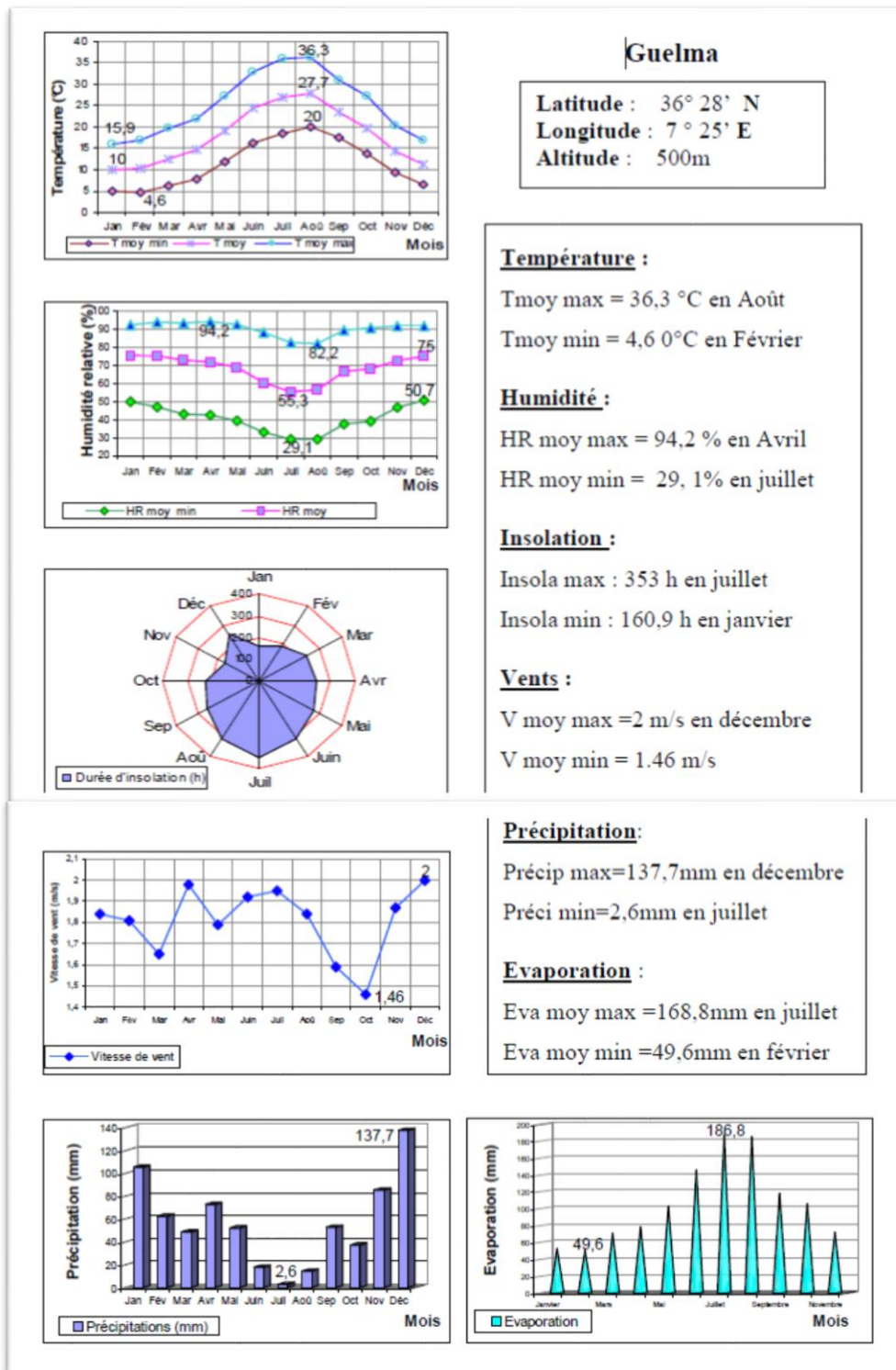


Figure 40:Interprétation des données météorologiques de Guelma: période 95-2004

(Source: Météo, 2004, réadapté par auteur)

I .2.1. Diagramme ombrothermique de Guelma :

Le diagramme ombrothermique de Guelma Figure.- 3 -, fait distinguer deux périodes. La première froide et humide où la courbe de précipitations est au dessus de celle des températures. La seconde est considérée chaude et sèche. La période humide débute d'octobre à avril et la période sèche s'étale de mai à octobre.

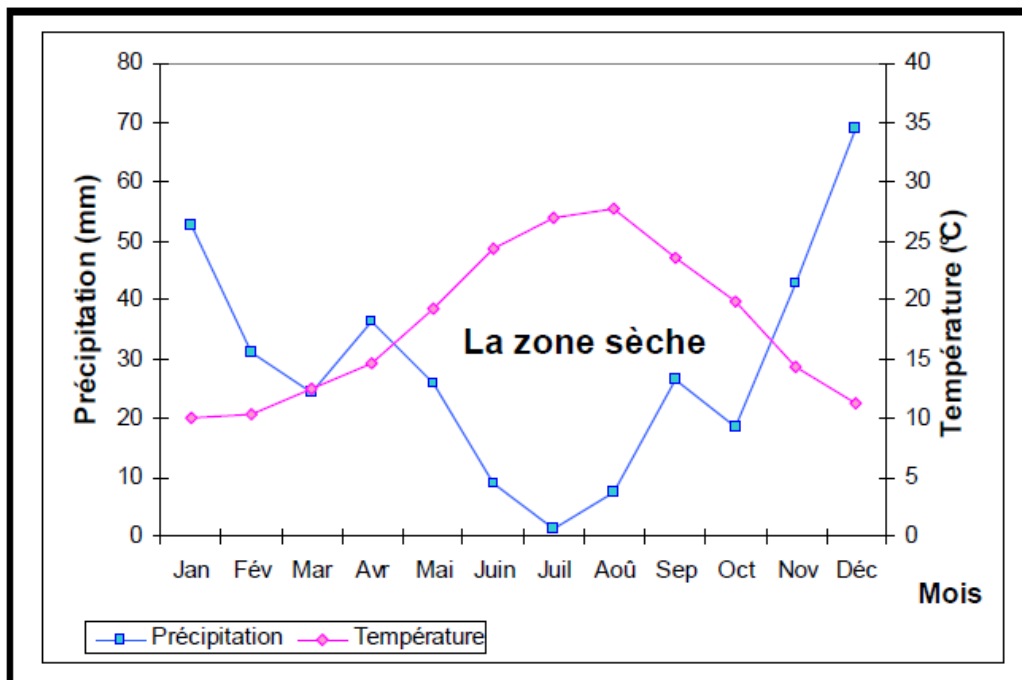


Figure 41: Diagramme ombrothermique de Guelma (Source : Météo, 2004, réadapté par auteur)

Pour ce qui est de l'enneigement, il est enregistré 12,7 j/an à l'une des stations (Ain Labri) et s'il neige sur les principaux sommets, les risques sur les plaines sont minimes.

Quant au nombre de jours de gelées blanches, il est de l'ordre de -11 j/an à la station de Guelma et-33,5 j/an à la station de Ain Labri. Par ailleurs, il est relevé 2.2 j/an de grêle à la station de Guelma et 3.6 j/an à la station d'Ain Labri.

I .2.2. Diagramme solaire de Guelma :

Afin de connaître la trajectoire annuelle apparente du soleil dans la ville de Guelma, on a procédé au calcul des hauteurs et des azimuts solaires. Les valeurs calculées le 21 de chaque mois sont indiquées au tableau 1.

Tableau - Hauteur et azimut du soleil à « Guelma latitude 36°.28' »

Heurs	Angle	21Juin	21 Mai et 21 juillet	21Avril et 21Août	21Mars et 21Sept	21Fev et 21Octo	21janv et 21Nov	21Dèce
12	H	77°16'	74° 16'	65° 47'	53° 52'	41° 97'	33° 28'	30° 27'
	A	0	0	0	0	0	0	0
13	H	71° 77'	69° 44'	61° 98'	50° 95'	39° 92'	31° 53'	28° 61'
	A	49° 38'	43° 68'	32° 64'	24° 25'	19° 29'	16° 53'	15° 69'
14	H	61° 15'	59° 40'	53° 51'	44° 11'	35° 66'	26° 58'	23° 89'
	A	71° 92'	66° 98'	55° 40'	44° 13'	37° 04'	31° 59'	30° 11'
15	H	49° 32'	47° 80'	42° 73'	34° 61'	25° 94'	19° 11'	16° 70'
	A	84° 38'	80° 54'	70° 47'	59° 22'	50° 34'	44° 50'	42° 63'
16	H	37° 25'	35° 75'	31°	23° 64'	15° 90'	09° 85'	07° 72'
	A	93° 64'	90° 78'	81° 55'	70° 97'	61° 83'	55° 45'	53° 30'
17	H	25° 27'	23° 71'	18° 95'	11° 92'	4° 80'		
	A	101°50'	98° 68'	89° 10'	80° 82'	71° 72'		
18	H	13° 62'	11° 92'	6° 92'				
	A	109°27'	106°72'	99° 52'				
19	H	2° 52'	0° 64'					
	A	117°50'	115°15'					
20	H							
	A							
Angle du soleil levant & couchant		60° 43' 4h 03'	64° 32' 4h 17'	75° 36' 5h 01'	90° 24' 6h 01'	104°63' 6h 59'	115°67' 7h 43'	119°58' 7h 58'

Tableau 1:La forme du terrain et superficie source : auteur.

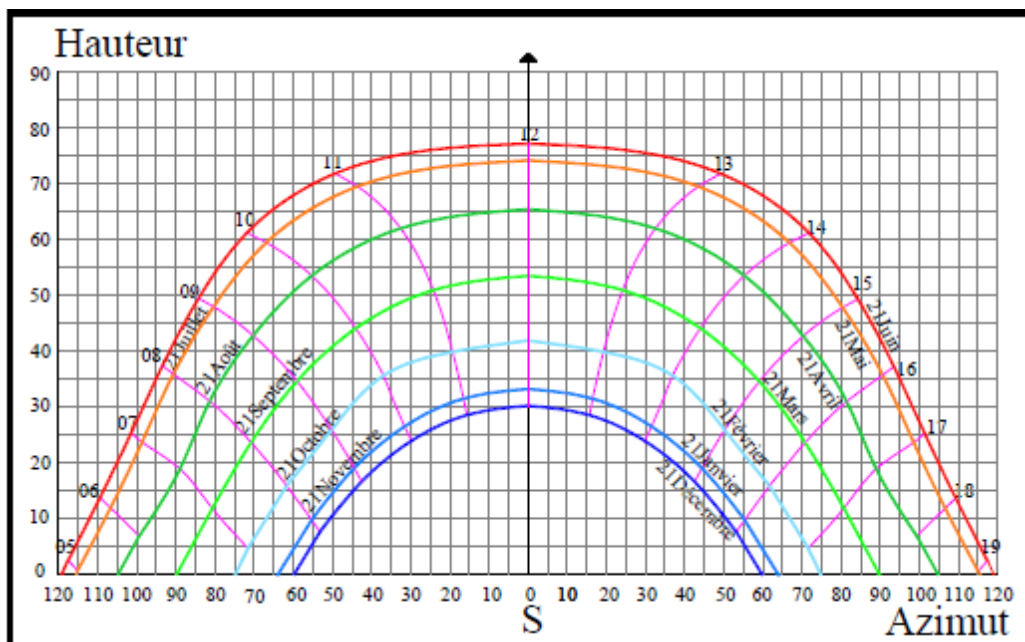


Figure 42:Diagramme frontale de Guelma : latitude 36° 28' (Source : Auteur)

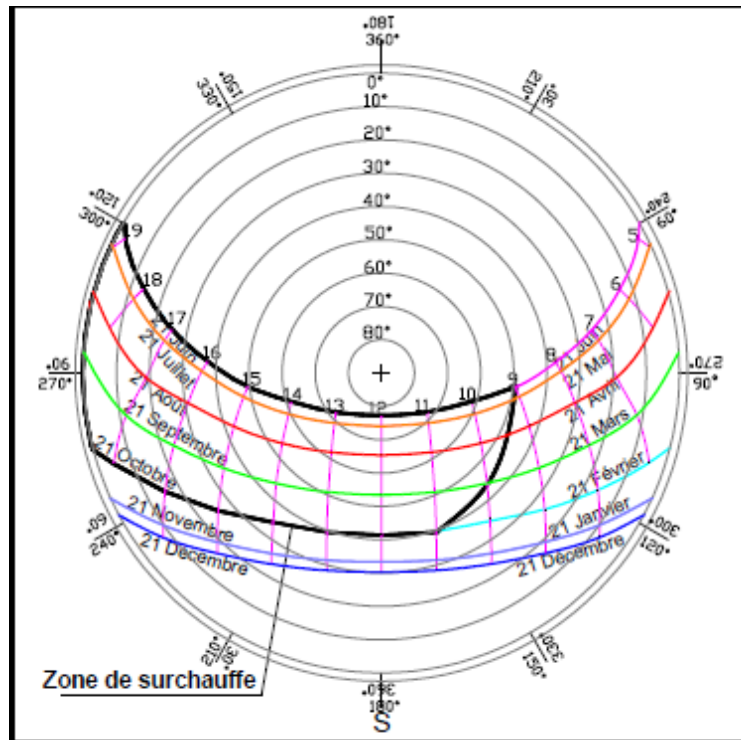


Figure 43:Diagramme polaire de Guelma (présentation de la zone de surchauffe en noir).

(Source : Mdjelekh D.)

La lecture de l'isotherme de Guelma fait ressortir cinq zones distinctes:

Zone de sous chauffe très froide, très réduite comprise entre 4.6 et 5°C. Elle concerne les mois les plus froids de janvier et février de 5h à 6h du matin.

Zone de sous chauffe froide, comprise entre 5 et 15°C, concerne la saison de l'hiver de décembre à février, de 16h à 00h et de 1h à 12h et la saison de printemps de mars à mai de 20h à 00h et de 1h à 11h.

Zone de confort, définie par la température neutre de 23.14°C, comprise entre 20 et 26.14°C d'avril à novembre.

Zone de chauffe, comprise entre 30 et 35°C concerne les mois de juin, juillet, août et septembre de 10h à 18h.

Zone de surchauffe : Comprise entre 35 et 36.3°C concerne les mois les plus chauds (juillet et août de 13h à 16h). A savoir que la zone de surchauffe peut se rapporter sur le diagramme solaire frontal ou polaire. Tracée à partir de la limite supérieure de la zone de confort.³⁹ (Voir Figure 5).

I .1.2.3. Microclimats de la ville :

Le territoire Guelma se caractérise par un microclimat subhumide au centre et au nord, et semi aride vers le sud. La diversité des microclimats est due à l'influence de plusieurs paramètres qui participent simultanément. Surtout à l'élévation du taux d'humidité comme son rapprochement par rapport à la mer (60Km), la présence de oued Seybouse, le massif forestier intense, les sources thermales et les barrages. On donne dans ce qui suit en chiffres l'importance de chaque paramètre, d'après des données recueillies auprès de la D.P.A.T Guelma « monographie 2004 »

I .1.2.3.1-Eléments influençant le microclimat:

I .1.2.3.1.a- Relief: La géographie de Guelma se caractérise par un relief diversifié avec une importante couverture forestière Fig.- 6-. Il se décompose comme suit :

Montagnes : 37,82 % dont les principales sont :

- 1 – Mahouna (Ben Djerrah) : 1.411 M d'Altitude
- 2 – Houara (Ain Ben Beidha) : 1.292 M d'Altitude
- 3 – Taya (Bouhamdane) : 1.208 M d'Altitude
- 4 – D'bagh (Hammam Debagh) : 1.060 M d'Altitude

Plaines et Plateaux : 27,22 %.

Collines et Piémonts : 26,29 %.

Autres : 8,67 %.

³⁹ SZOKOLAY. S V, *Environmental science handbook for architects and builders*, LONDON, NEW YORK, LACASTRE: THE CONSTRUCTION PRESS, 1980, p320.



Figure 44: Différents éléments influençant le microclimat de Guelma (Source: D.P.A.T, 2004)

I .1.2.3.1. b- Hydrologie:

Le territoire de Guelma comporte globalement 04 zones hydrogéologiques distincts. La zone des plaines de Guelma et Bouchegouf, dont les nappes captives s'étendent sur près de 40 Km le long de la vallée Seybouse. Elles enregistrent un débit de 385 l/s. Elles constituent les plus importantes nappes de la Wilaya.

-Potentialités hydrauliques: 264,96 Million m³ d'eaux mobilisables dont :

- **Eaux souterraines:** 04 sous bassins versants (hydriques) et 997 points d'eau opérationnels totalisant un potentiel total de 40,6 Millions m³/an.

- **Eaux superficielles:** 224,86 millions m³ se répartissant comme suit :

Barrage de Bouhamdane : 220 millions m³ Photo- 1.

Barrage de Medjez-Beggar (Ain Makhlouf): 2,86 millions m³ Photo - 2.

Important nombre de retenues collinaires : 1,578 millions m³ ;

Principaux Oueds :

1/ **O. Seybouse:** Traverse la plaine Guelma - Bouche gouf sur plus de 45 Km du sud au nord. Son apport total est estimé à 408 millions m³/an.

2/ **O. Bouhamdane:** Prend sa source à l'ouest; d'un apport de 96 millions m³/an.

3/ **O. Mellah:** Provenant du sud-est; d'un apport total de 151 millions m³/an.

4/ **O. Charef:** Prend sa source au sud; d'un apport total de 107 millions m³/an.



Figure 45: Barrage de Bouhamdene

(Source: Direction de la pêche et des ressources halieutiques de Guelma)



Figure 46: Barrage de Medjaz El Bgar

(Source: Direction de la pêche et des ressources halieutiques de Guelma)

I .1.2.3.1.c-L'agriculture:

D'une vocation essentiellement agricole, Guelma recèle un important potentiel. Avec 266.000 Ha de surface agricole totale, soit 72,15 % de la superficie totale. La surface agricole utile est de près de 186.122.Ha. Une superficie de pacages et parcours de 53.473 ha, soit 14,50 % de la superficie totale de la wilaya et 20,10 % de la SAT Les terres improductives de 26.405 ha, soit 7,16 % de la superficie totale de la Wilaya et 9,92 % de la S.AT. Figure La superficie irrigable est près de 17.343 Ha, soit 9,35 % de la SAU Photo-3-.

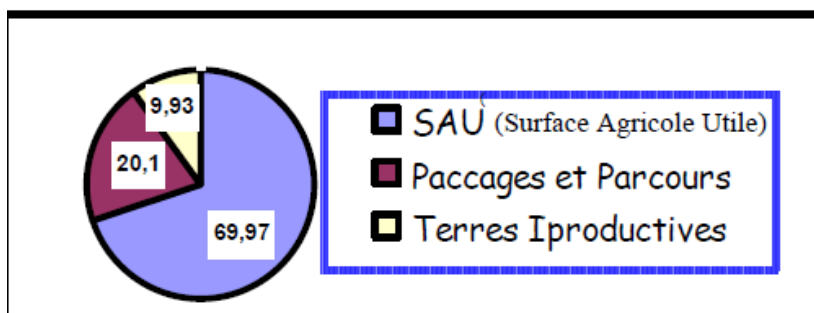


Figure 47: Répartition de la superficie agricole/SAT (Source: Services agricoles de Guelma, 2004)



Figure 48: Périmètre irrigué (Belkhir) (Source: D.P.A.T Guelma, 2004)

I.1.2.3.1.a Potentialités forestières :

La superficie de couverture forestière totale est de 106.145 ha, soit un taux de 28,79 % de la superficie de la Wilaya. Le paysage forestier est discontinu et hétérogène confiné dans des massifs répartis d'ouest en est. Les grands espaces de terrains à vocation forestière sont dans la partie sud-est. Un important potentiel de bois (chêne zen et liège aux forêts de Béni Salah à Bouchegouf Photo- 4 -, de Houara à Ain Ben Beida et Djeballah, Mahouna à Ben jerrah Photo -5- et Béni Medjeled à Bouhamdane) totalisant près de 19.771 ha de forêts et moyennant une production de l'ordre de 510,10 stères de chêne zen et chêne liège et de 345 m³ de bois.

I.1.2.3.1.e -Les sources thermales:

Les plus importantes sont hammam Debagh Photo -6- hammam Ouled Ali, hammam N'bails et hammam Belhachani.



Figure 49: Forêt de Beni Salah (Source: D.P.A.T Guelma, 2004)



Figure 50:La montagne de Mahouna (Source: Photo prise par les s.d. forêts Guelma, 2005)



Figure 51:La montagne de Mahouna (Source: Photo prise par les s.d. forêts Guelma, 2005)

Conclusion :

D'après l'analyse climatique et microclimatique de Guelma, il en résulte de dégager les conditions extérieures aux quelles elle est soumise. Avec un climat sub humide en général, caractérisé par deux périodes distinctes: La période froide, pluvieuse et la période chaude, sub humide. Une grande partie de l'année présente des conditions climatiques rigoureuses. Vu que les températures sont très élevées en été, et très basses en hiver. La zone de confort, où la température neutre ne concerne que les mois d'avril à novembre.

D'autre part un paramètre climatique se distingue dans la région de Guelma, l'humidité relative avec un taux considérable durant l'année. Ce qui lui donne ce caractère de la sub humidité. Divers facteurs participent à son élévation: Le rapprochement de la mer, le relief diversifié avec les montagnes, dont on retient essentiellement une importante couverture forestière (régénérée surtout après l'indépendance du pays) ; La vocation agricole de la région avec un grand périmètre irrigué ; Les potentialités hydrauliques de la ville en eaux souterraines et eaux superficielles (barrages, retenues collinaires) ; Les principaux oueds, le plus important «Seybouse » traversant la plaine de Guelma sur plus de 45 Km ; Et en fin les multiples sources thermales que recèle la ville.

Il se révèle en plus de cette étude climatique et microclimatique la nécessité d'une étude bioclimatique de la ville. Cela afin de déceler les techniques de contrôle microclimatique et de conceptions architecturales capables de créer les conditions de confort intérieur dans l'habitat.

II .Essai de modélisation sur un bloc d'habitat collectif à Guelma:

Présente d'un aménagement collectif, où trois bâtiments ayant la même conception architecturale pour une étude de cas. Les mesures effectuées dans ces bâtiments se sont déroulées pendant la période hivernale et Période Estivale, plus précisément en décembre et juin 2017.

L'espace objet de l'expérimentation est le séjour. Les trois bâtiments choisis ont la même conception architecturale et le système constructif Mais Les trois bâtiments choisis dans les trois régions différentes dont la ville de Guelma parce que la ville de Guelma se caractérise par un microclimat subhumide au centre et au nord, et semi aride vers le sud. Pour montrer que l'influence sur le climat dont les bâtiments à côté de l'orientation.

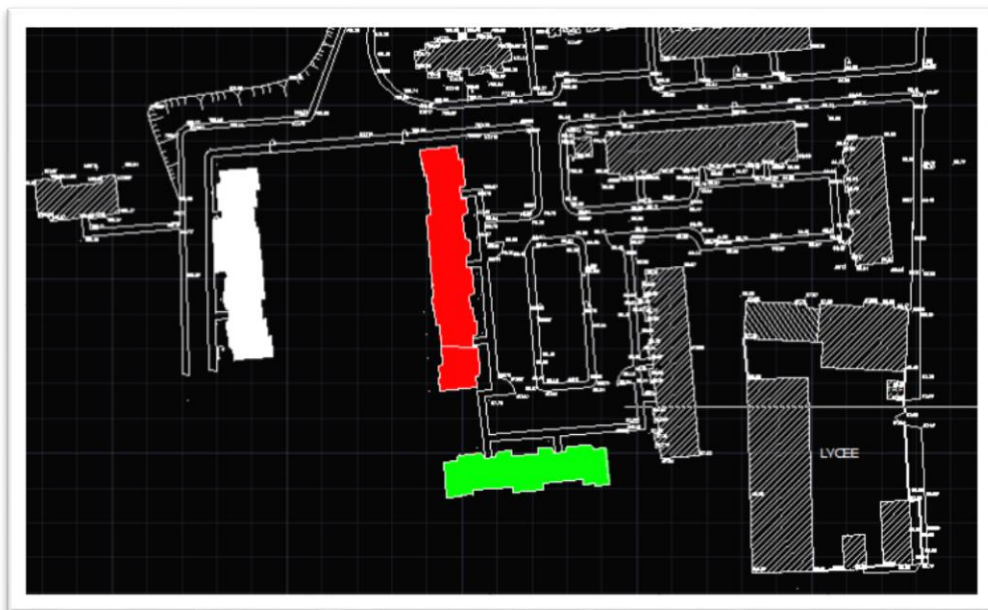


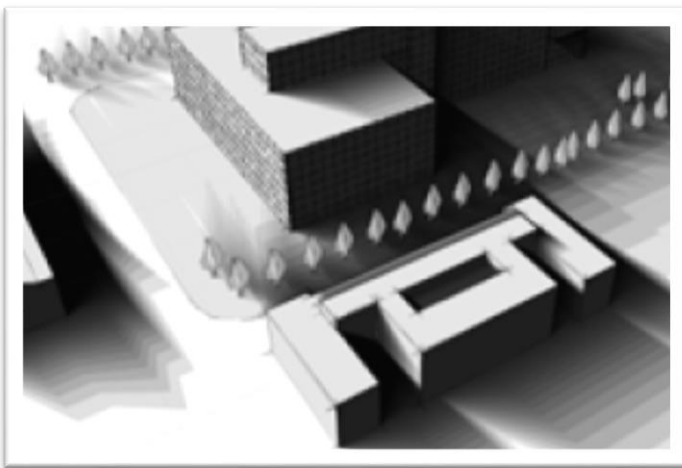
Figure 52: De 3 bâtiments au niveau du site d'étude.

(Source : auteur, 2017)

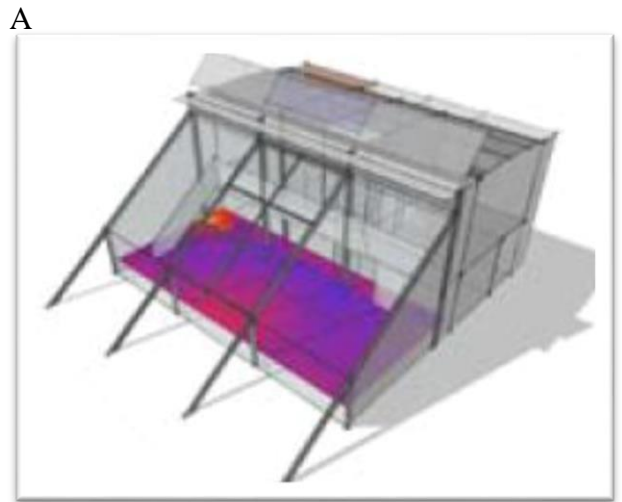
II.1. Les logiciels utilisés pour l'expérimentation :

II.1.1. Ecotect (V5.50) :

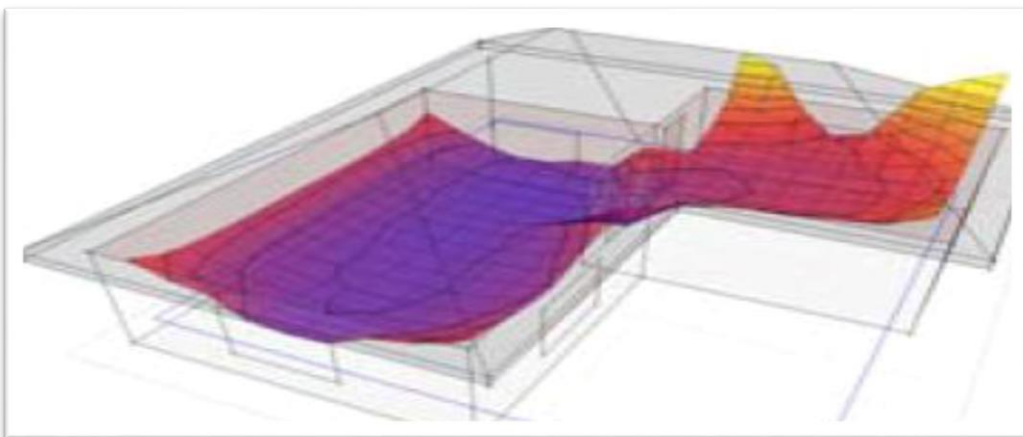
Ecotect (V5.50) est un logiciel de simulation complet de conception depuis la phase D'avant-projet jusqu'à celle de détail qui associe un modèleur 3D avec des analyses Solaire, thermique, acoustique et de coût. Ecotect offre un large éventail de fonctionnalités de simulation et d'analyse. C'est un outil d'analyse simple et qui donne des résultats très visuels. Il a été conçu avec comme principe que la conception environnementale la plus efficace est à valider pendant les étapes conceptuelles du design (voir annexe B).



A



B



C

Figure 53: Résultats de simulation sous Ecotect, ombrage (a), lumière du jour (b) et performances thermique (c).

(Source : www.autodesk.com/ecotect-analysis)

Deuxième partie :approche pratique.

Les trois bâtiments choisis est de surface habitable (6 x 4 m) l'équivalent d'un séjour et de 3m de hauteur, construit sur une dalle flottante avec une fenêtre dans la façade (1.20m x 1.40m). Les murs extérieurs sont des parois doubles en brique creuse (10-15 cm) avec une lame d'air (5cm) avec enduit en plâtre sur la surface intérieure et enduit mortier sur la surface extérieure. La toiture est un plancher à corps creux (20 cm), avec enduit plâtre à l'intérieur et une forme de pente en gros béton (5 cm) à l'extérieur.

Le vitrage est de type simple d'une épaisseur de 4mm.

II.1.2.Descriptifs des éléments constituant le modèle :

A travers notre analyse de la ville de Guelma, et de la typologie de l'habitat (exemple le logement social), nous avons pu décrire les composantes de tout les éléments du bâtiment entre autre celles des enveloppes les plus répandues dans ce type de construction.

Et nous pensons que, cette configuration est pratiquement identique dans toutes les régions du pays, sans rendre compte des spécificités climatiques de la région ou ces bâtiments sont construits.

La configuration des éléments de l'enveloppe de notre modèle de simulation est la suivante :

A-Mur extérieur				
Matériau	Conductivité Thermique (w/m. °C)	Masse Volumique (Kg/m ³)	Capacité thermique (j/kg. °C)	Epaisseur (cm)
Enduit en plâtre (intérieur)	0.35	750	936	2
Brique creuse	0.48	900	936	10
Lame d'air	Résistance thermique = 0.16			5
Brique creuse	0.48	900	936	15
Enduit en mortier de ciment (extérieur)	1.4	2200	1080	2

Tableau 2:les caractéristiques thermiques des composantes du mur extérieur du modèle.

Simulation. (Source : DTR)

B-plancher haut				
Matériau	Conductivité Thermique (<i>w/m. °C</i>)	Masse Volumique (<i>Kg/m3</i>)	Capacité thermique (<i>j/kg. °C</i>)	Epaisseur (<i>cm</i>)
Enduit en plâtre (intérieur)	0.35	750	936	2
Plancher avec hourdis+couche de béton	1.45	1450	1080	20
Forme de pente en gros béton	1.4	2200	1080	5

Tableau 3:les caractéristiques thermiques des composantes du plancher haut du modèle.

Simulation. (Source : DTR C)

B-plancher bas				
Matériau	Conductivité Thermique (<i>w/m. °C</i>)	Masse Volumique (<i>Kg/m3</i>)	Capacité thermique (<i>j/kg. °C</i>)	Epaisseur (<i>cm</i>)
béton	1.75	2500	1080	10
Chape de mortier de ciment	1.4	2200	1080	3
Carrelage (granito)	2.1	2200	936	3

Tableau 4:les caractéristiques thermiques des composantes du plancher bas du model

Simula (Source : DTR)

Deuxième partie :approche pratique.

Les mesures sont déroulées simultanément pendant deux périodes ; les plus défavorables de l'année:

Période hivernale : On a choisis la journée la plus froid dans l'année 21 décembre.

Période estivale : on a choisis la journée la plus chaude dans l'année 21 juin.

II.1.2.1.Période hivernale : Etude de la variation de la température et rayons solaire et la vitesse de l'air intérieure et extérieure.

II.1.2.2.Pour le séjour orienté Sud-est (A= 120).

L'analyse de l'espace orienté vers le Sud-est montre que la température moyenne intérieure est supérieure à celle de la moyenne externe. (Figure) La température atteint la valeur minimale de 20.40 °C à 14h. Alors que la température extérieure, atteint la valeur minimale de 17.1°C.

Le séjour ce bénéficie des rayons solaire pendant les heures (de. 10 et14h)

La station a enregistré la valeur la plus élevé qui est d'environ 3.6 m/s la mâtime a (1 h)

Successivement, enregistre la valeur minimal pendant la nuit (00h).

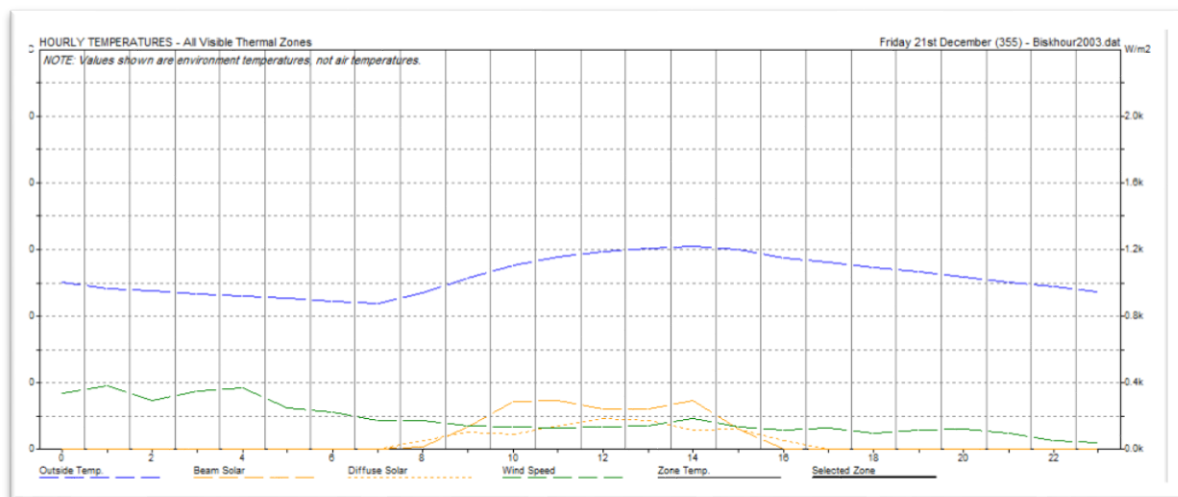


Figure 54:Etude de la variation de la température et rayons solaire et la vitesse de l'air intérieure et extérieure.

(Source : vu le logiciel)

II.1.2.3. Pour le séjour orienter Sud-ouest (A= -120).

L'analyse de l'espace orienté vers le Sud-est montre que la température moyenne intérieure est supérieure à celle de la moyenne externe. (Figure) La température atteint la valeur minimale de 19.3 °C à 14h. Alors que la température extérieure, atteint la valeur minimale de 16.1°C.

Le séjour ce bénéficie des rayons solaire pendant les heures (de. 12h)

La station a enregistré la valeur la plus élevée qui est d'environ 3.8 m/s la matinée a (1 h)

Successivement, enregistre la valeur minimal pendant la nuit (00h).

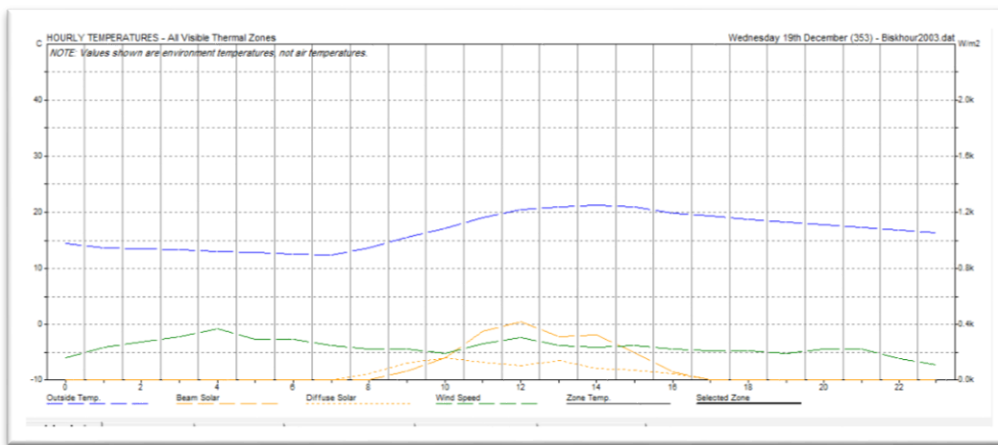


Figure 55: Étude de la variation de la température et des rayons solaires et de la vitesse de l'air intérieure et extérieure.

(Source : vu le logiciel)

II.1.2.4. Pour le séjour orienté Sud (A= 180).

L'analyse de l'espace orienté vers le Sud-est montre que la température moyenne intérieure est supérieure à celle de la moyenne externe. (Figure) La température atteint la valeur minimale de 20.9 °C à 14h. Alors que la température extérieure, atteint la valeur minimale de 17.1°C.

Le séjour ce bénéficie des rayons solaire pendant les heures (de. 11h et 14h).

La station a enregistré la valeur la plus élevée qui est d'environ 3.8 m/s la matinée a (20 h)

Successivement, enregistre la valeur minimal pendant la nuit (00h).

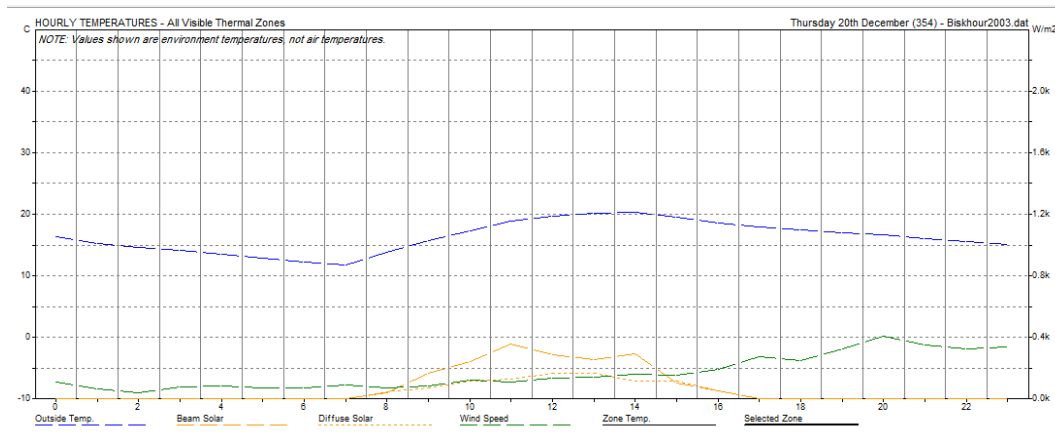


Figure 56: Etude de la variation de la température et rayons solaire et la vitesse de l'air intérieure et extérieure.

(Source : vu le logiciel)

II.1.3. Période Estivale: Etude de la variation de la température et rayons solaire et la vitesse de l'air intérieure et extérieure.

II.1.3. 1. Pour le séjour orienter Sud-est (A= 120).

L'analyse de l'espace orienté vers le Sud-est montre que la température moyenne intérieure est supérieure à celle de la moyenne externe. (Figure) La température atteint la valeur minimale de 28.2 °C à 14h. Alors que la température extérieure, atteint la valeur minimale de 32.5°C.

Le séjour ce bénéficie des rayons solaire pendant les heures (de 11h).

La station a enregistré la valeur la plus élevée qui est d'environ 3.2 m/s la matinée a (1h, 21 h.)

Successivement, enregistre la valeur minimal pendant la nuit (00h).

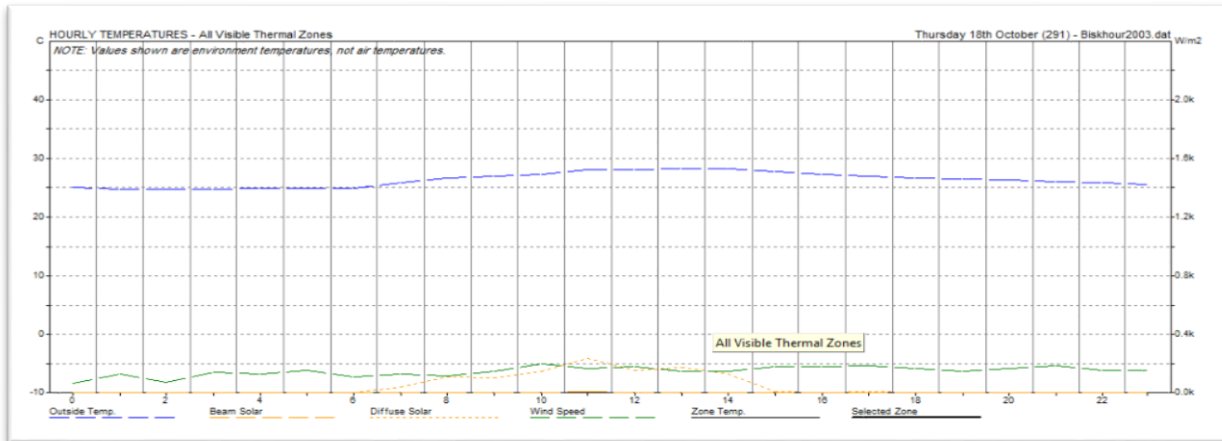


Figure 57: Etude de la variation de la température et rayons solaire et la vitesse de l'air intérieure et extérieure.

(Source : vu le logiciel)

II.1.3. 2. Pour le séjour orienter Sud- ouest. (A= -120).

L'analyse de l'espace orienté vers le Sud-est montre que la température moyenne intérieure est supérieure à celle de la moyenne externe. (Figure) La température atteint la valeur minimale de 29.8 °C à 14h. Alors que la température extérieure, atteint la valeur minimale de 32.5°C.

Le séjour ce bénéficie des rayons solaire pendant les heures (de. 12h).

La station a enregistré la valeur la plus élevée qui est d'environ 3.2 m/s la matinée a (14h, ,16 h.)

Successivement, enregistré la valeur minimal pendant la nuit (00h).

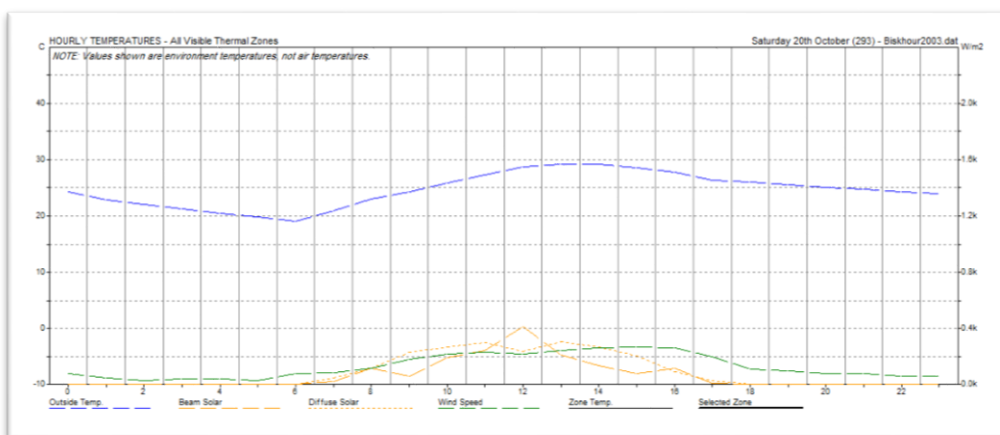


Figure 58: Etude de la variation de la température et rayons solaire et la vitesse de l'air intérieure et extérieure.

(Source : vu le logiciel)

II.1.3. 3. Pour le séjour orienter Sud. (A=180).

L'analyse de l'espace orienté vers le Sud-est montre que la température moyenne intérieure est supérieure à celle de la moyenne externe. (Figure) La température atteint la valeur minimale de 27.5 °C à 14h. Alors que la température extérieure, atteint la valeur minimale de 32.5°C.

Le séjour ce bénéficie des rayons solaire pendant les heures (de. 10h 14h).

La station a enregistré la valeur la plus élevée qui est d'environ 3.2 m/s la matinée a (7h ,11.30, h.22h).

Successivement, enregistre la valeur minimal pendant la nuit (00h).

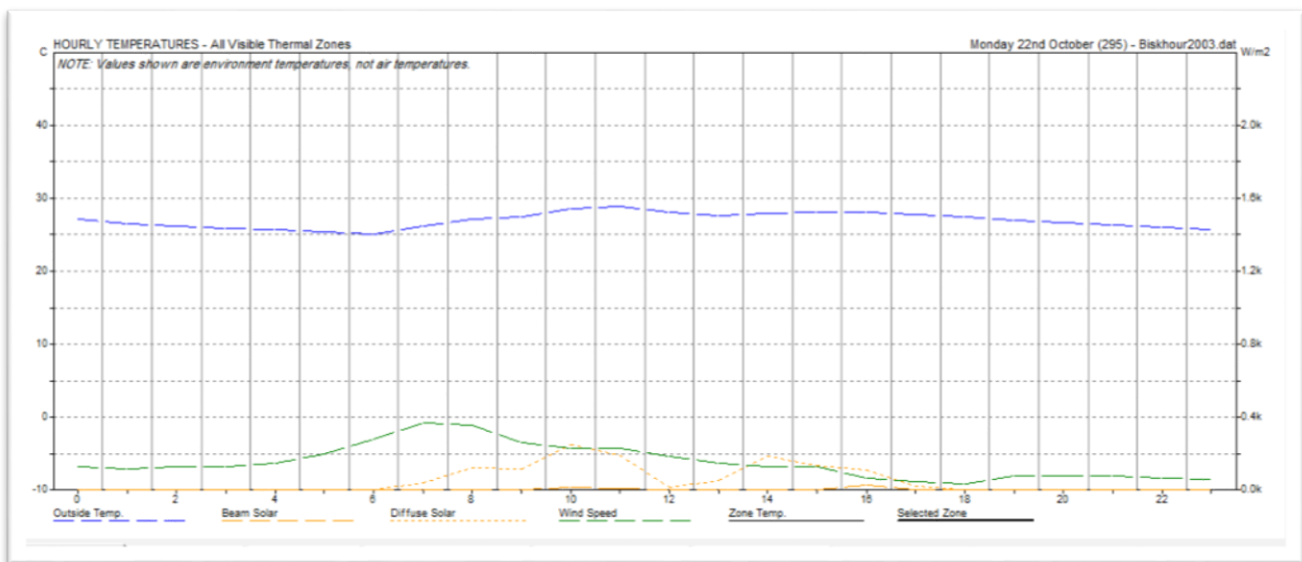


Figure 59: Etude de la variation de la température et rayons solaire et la vitesse de l'air intérieure et extérieure.

(Source : vu le logiciel).

II.1. 4.interprétation des résultats :

En hiver la température de l'air intérieure dépend surtout de l'effet de refroidissement et de déperdition due à l'exposition au vent dominant. Pour cela les résultats de l'investigation démontrent que l'orientation (sud-est, sud.) reste plus confortable durant les deux périodes hivernale et estivale par rapport à autre orientation. Par contre l'orientation sud-ouest est à éviter durant les deux périodes (hivernale et estivale) par ce qu'elle génère d'importantes surchauffes en été par la quantité des radiations solaires directe transmise à travers l'ouverture et la paroi, et en hiver par l'effet du vent canaliser par la voie orienter (sud-ouest) malgré l'utilisation du chauffage.

D'autre part, les orientations Sud pour la période d'été sont considérées, à priori, les plus favorables, contrairement aux orientations Ouest et Est qui sont à éviter, vu les hausses des températures enregistrées.

L'impact de l'orientation reste perceptible surtout pour les orientations semi-cardinales. L'orientation Sud considérée, à priori, la plus favorable enregistre les températures les plus élevées. Cela s'explique par le fait que de fortes quantités d'énergie sont absorbées par la paroi et la fenêtre. Quant aux orientations Sud-est et Sud-ouest, elles sont moins favorables que l'orientation sud.

Conclusions

L'étude confirme que l'orientation des façades d'un bâtiment est une composante qui influence le confort thermique été comme hiver, ainsi que la consommation énergétique d'un bâtiment collectif. Pour atteindre cet objectif, une méthode expérimentale a été développée pour étudier la performance thermique d'un bâtiment collectif et vérifier l'impact réel du climat de la ville, objet de l'étude, sur ce dernier suivant les différents angles d'orientation. Cette étude a porté sur la période la plus défavorable de l'année, qui est le mois de juin et décembre,

Chapitre IV :

Approche synthétique

chapitre IV :approche synthétique

I.L'exemple existant de Jijel:

I.1.Présentation du projet: Habitat collectif.

-Situation : le site d'intervention est situé à l'entrée est de Jijel environ de 10 KM de centre ville a proximité de la route national 43.

-Nombre de logement : 416 logements.

- Superficie de terrain : 5H

- Superficie de bâti : 4620 m²

- Maitre d'ouvrage : OPGI

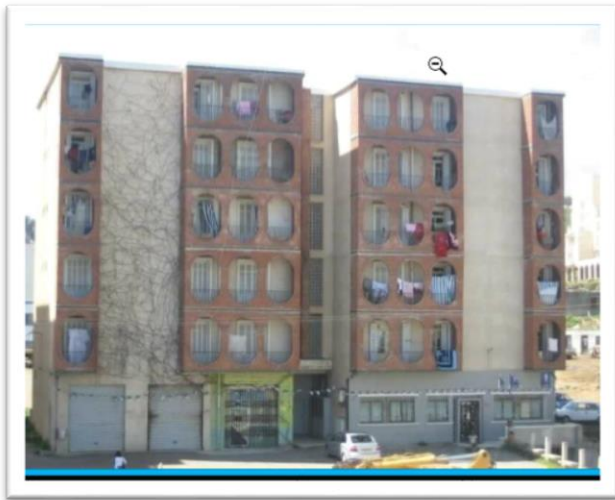


Figure 60:Vue général sur le projet. (source : auteur, 2017)

I.1.2. Raison de choix cet exemple :

Cet exemple appartient à la même région En plus il a presque la même superficie de l'aire d'étude, donc même (climat, Structure de la population, Taille des ménages, culture, mode de vie, statut socioprofessionnel).

I.1.3. Etude extérieure (analyse morphologique):

I.1.3.1. Composition du projet :

L'ensemble est constitué sous forme d'un triangle avec un centre vide qui représente un espace de jeu et de circulation (stationnement des Véhicules) ce qui engendre un espace collectif.



Figure 61: Composition du projet. (Source : auteur, 2017)

Remarque :

- continuité dans les éléments bâtis de 2 à 3 blocs.
- Présence d'espace de jeu pour enfants et regroupement pour jeunes et d'espace de détente pour les vieux.

I.1.3.2. Etude façade :

- on remarque la symétrie ou l'entrée principale de chaque bloc présente l'axe de symétrie.
- la façade est rythmique avec un élément répétitif qui est la fenêtre et le balcon avec la porte fenêtre dans chaque étage.
- la présence de balcons dans chaque orientation, ce qui explique que l'étude n'a pas tenu compte du climat.
- les portes fenêtres simples alignées verticalement par deux battants en bois en verre.



Figure 62: Etude façade (Source : auteur, 2017)

Les fenêtres : se forme d'un carré ou d'un rectangle en bois et en verre.



Figure 63: Etude façade (Source : auteur, 2017)

La texture et les couleurs.



Figure 64: Etude façade (Source : auteur, 2017)

I.1.3.3. Confort extérieur :

L'enseillement et la ventilation:

L'étude n'a pas tenu compte de l'axe favorable d'orientation qui est l'Est-Ouest : bâtiments orientés plien Ouest et d'autre a l'Est.on pas profité de l'orientation Sud.

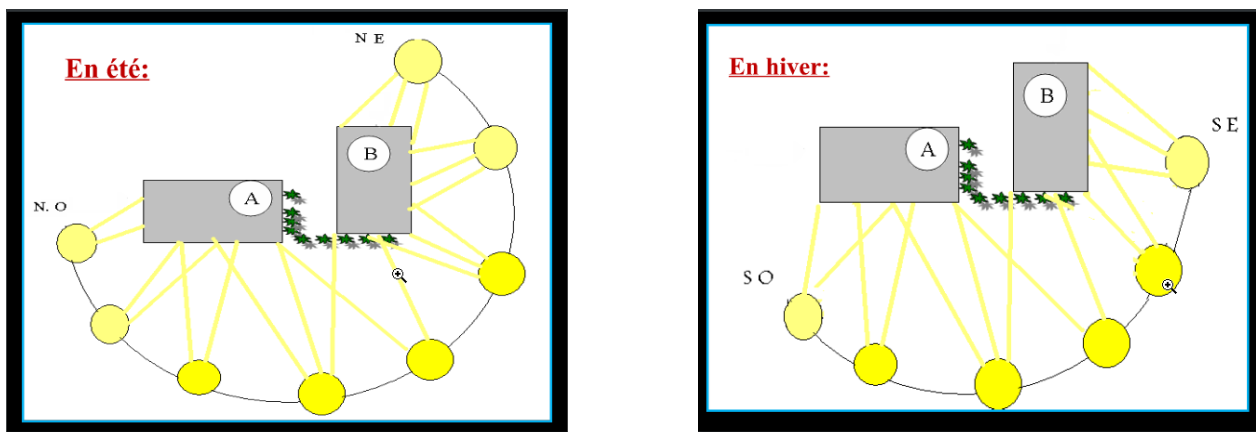


Figure 65:L'enseillement et la ventilation: (Source : auteur, 2017)

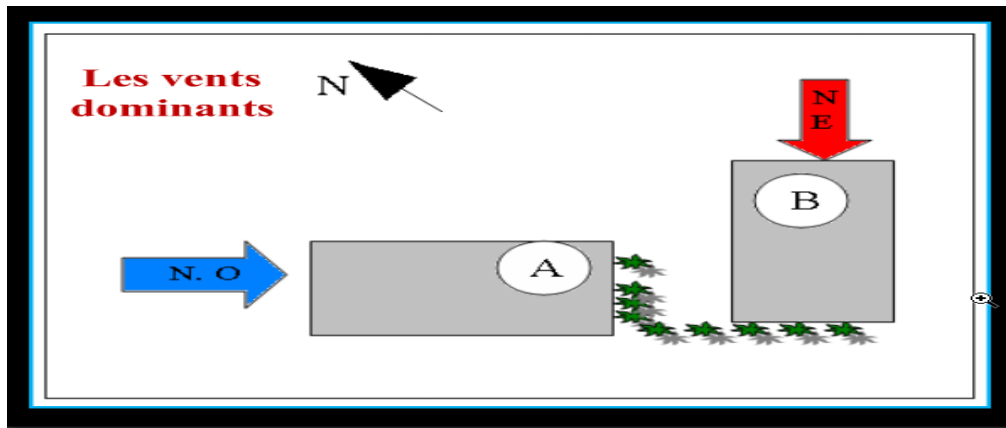


Figure 66: L'ensoleillement et la ventilation: (Source : auteur, 2017)

L'aménagement extérieur :

-La circulation piétonne à l'intérieur de chaque îlot n'est pas séparée de la circulation mécanique.

-Il y a des espaces de jeux pour les enfants.

Parking : il y a des espaces de stationnements suffisantes pour les véhicules.

I.1.3.4. Etude intérieur :

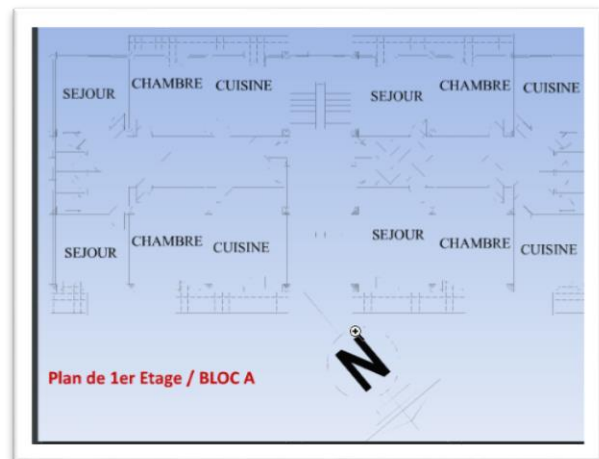
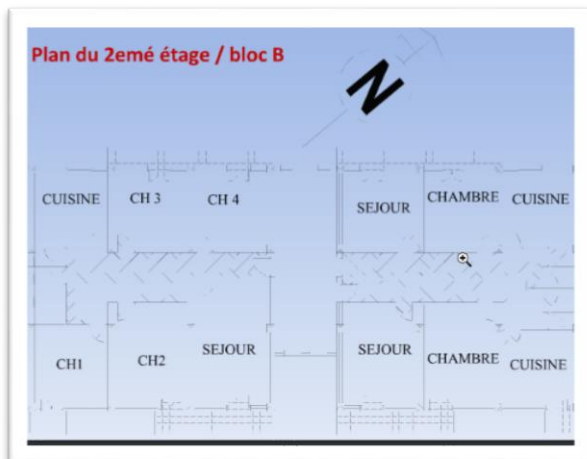


Figure 67: Etude intérieur : (Source : auteur, 2017)

les organigramms :

l'organigramme spatial :

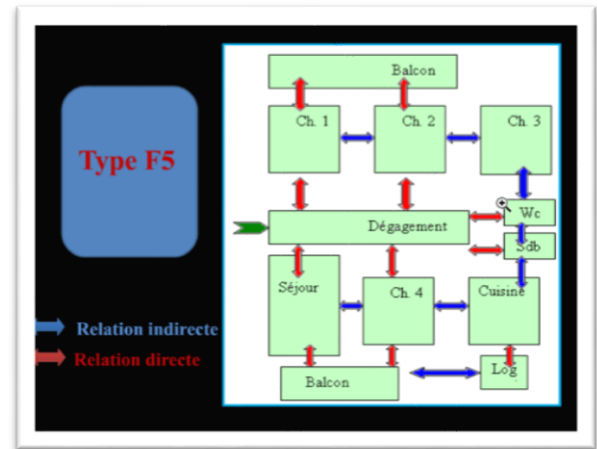
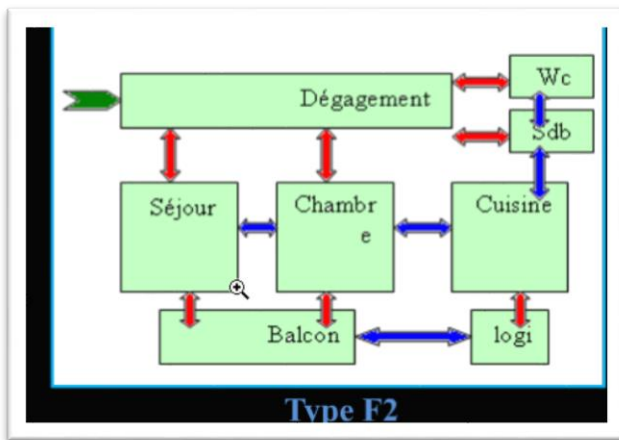


Figure 68: L'organigramme spatial : (Source : auteur, 2017)

L'organigramme fonctionnel :

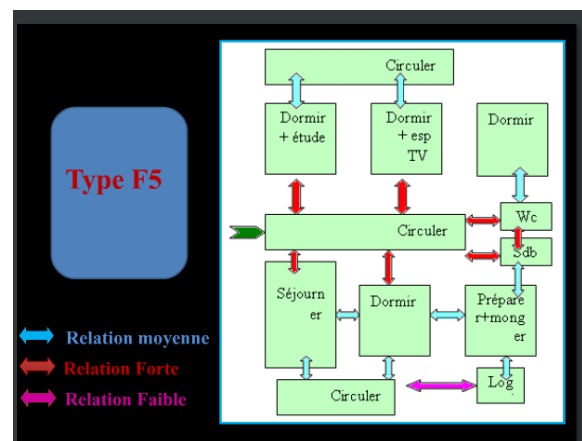
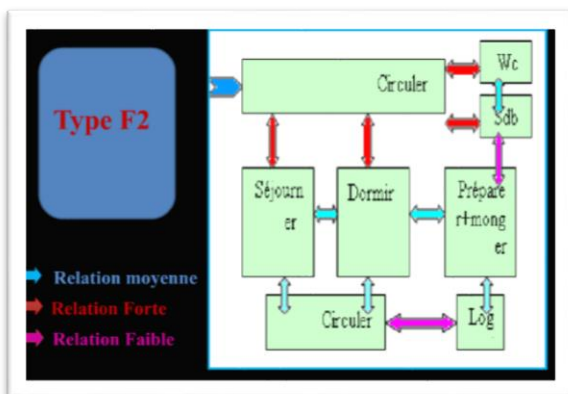


Figure 69: L'organigramme fonctionnel : (Source : auteur, 2017)

II. L'exemple livresque 2 : Le projet de logement social à San Fermin, Madrid :

II. 1. Présentation de projet⁴⁰ :

- Le projet de logement social à San Fermin devait respecter les normes bioclimatiques appliquées au logement incluant l'utilisation intégrée, active et passive de l'énergie solaire.

- Le bâtiment reprend la forme en U imposée par un tissu urbain très dense avec deux ailes **nord-sud** parallèles et une façade **est-ouest**.

⁴⁰ Livre : construction de logements sociaux énergiquement efficaces.

Deuxième partie :approche pratique.

- Le bâtiment en forme d'îlot est complété à l'ouest par une barre plus haute qui protège l'ensemble, et surtout la cour intérieure, du bruit de la rue principale.
- Le bâtiment de **trois étages**, avec un attique en retrait, comprend au total **54 logements**, avec un parking en demi sous-sol.



Figure 70: Vue aérienne. (Source: livre construction de logements sociaux énergétiquement efficaces).

II.1.2. Situation:

- Le projet de logement social à **San Fermin**, un secteur en expansion de la périphérie de **Madrid**.



Figure 71: Situation du projet. (Source : www.google.com/maps)

II.1.3. le climat de la région Sutton :

- La région est d'une latitude de $40^{\circ}22'N$ et d'une longitude $3^{\circ}41'O.2^{41}$
- L'altitude est de 588 m au-dessus du niveau de la mer.
- Le climat est tempéré :
 - En été : $T_{\text{moy}} = 29.3^{\circ} C$. $T_{\text{max}} = 31^{\circ} C$

⁴¹ Google earth, 2017.

- En hiver : $T_{\text{moy}} = 9.6^{\circ} \text{C}$. $T_{\text{min}} = 2.0^{\circ} \text{C}$.
- La précipitation moyenne annuelle = 435,7mm.

II.1.4.Volumétrie :

Les trois cotés du bâtiment en U présentent des dispositions différentes selon l'orientation.

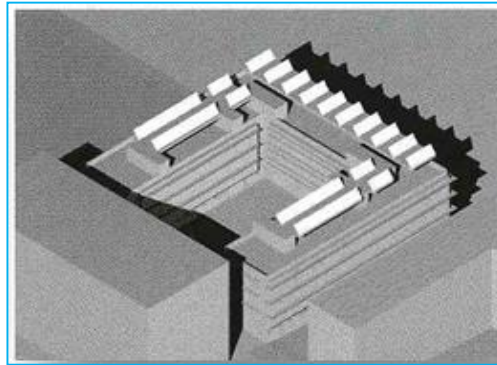


Figure 72:Volumétrie (source: construction de logements sociaux energitiquement efficaces)

II.1.5.Traitement de façades :

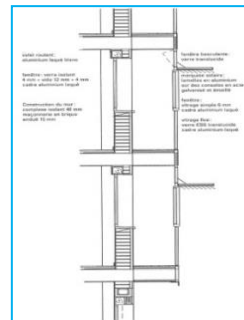
Des balcons vitrés en saillie (fixes).

Les allèges des balcons orientés au **sud** sont constituées de panneaux vitrés translucides servant de pare-soleil

Des lamelles horizontales assurent la protection solaire d'été.



Façade sud sur cour (source: construction de logements sociaux energitiquement efficaces)



Coupe détaillée (façade sud)

Aux périodes chaudes de l'année, des volets pliants à lamelles horizontales réglables protègent les balcons orientés à l'**ouest** des rayons bas du soleil du soir.

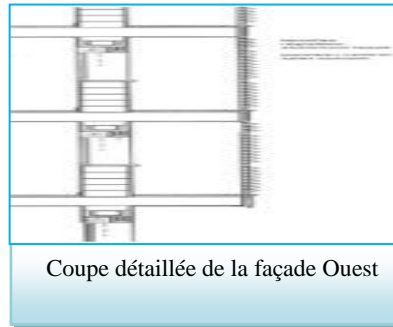


Figure 73:Façade ouest sur la cour intérieure. (source: construction de logements sociaux énergiquement efficaces)

-Ventilation : Pour les logements **est-ouest**, le noyau central comprend des gaines d'aération verticales, l'air des pièces principales est aspiré en toiture. A l'inverse, de l'aire plus fraîche est capté dans la cour intérieure et évacué par les fenêtres.

La cour intérieure améliore le microclimat, surtout en été. Son arrosage l'après-midi rafraîchit aussi l'air extérieur grâce à l'évaporation. Cette mesure joue un rôle essentiel dans la climatisation naturelle estivale et renforce la ventilation transversale voulue pour tous les logements.

La ventilation naturelle transversale est assurée par la disposition des ouvertures

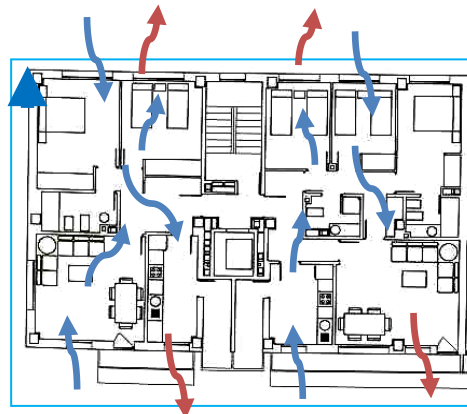


Figure 74:Cour intérieure, (source: construction de logements sociaux énergiquement efficaces)

-L'enseillement :

Le maximum des logements profitent de l'orientation sud.

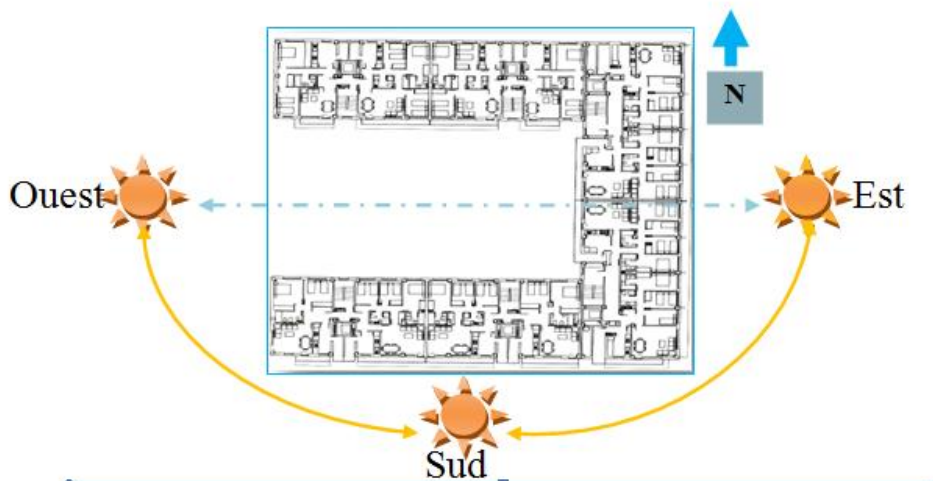


Figure 75: Schéma de L'enseillement, (source : auteur, 2017)

-Le chauffage :

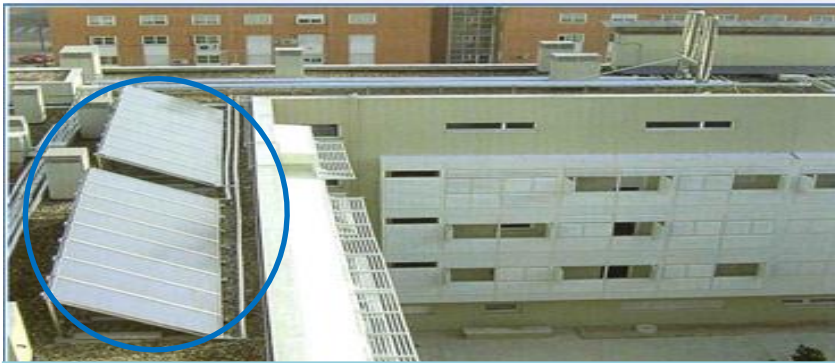
Le chauffage est assuré par une chaudière à gaz modulaire. La distribution s'effectue par l'intermédiaire de radiateurs thermostatiques courants réglables pour chaque logement. Le fonctionnement du chauffage est contrôlé et réglé à distance.

Des boîtiers répartiteurs équipés de compteurs se trouvent dans les gaines palières près de l'entrée des logements. La lecture et le calcul des consommations individuelles peuvent se faire depuis l'extérieur.

Une seconde chaudière, également au gaz, sert à la production d'eau chaude sanitaire, et une installation solaire de 24 panneaux de 2.5m² chacun vient en complément.

Les capteurs solaires placés sur la toiture plate sont orientés au sud selon un angle de 40°. L'installation couvre environ 70% des besoins en eau chaude et devrait être amortie en 9.5 à 12.4 ans.

Sa contribution énergétique entraîne une diminution des émissions de dioxyde de carbone de près de 13 tonne.



Vue de la toiture et des panneaux solaire, (source: construction de logements sociaux energitiquement efficaces)

-Les murs extérieurs :

-Les murs extérieurs diffèrent en fonction de leur orientation.

-Sur les façades est et ouest, ils sont constitués d'une seule paroi en brique légère, poreuse et isolant.

-Au sud et sur les façades assez fermés du nord, ils reçoivent en plus une isolation thermique extérieure.

-Les balcons vitrés constituent des espaces tampons.

-A l'intérieur, planchers et murs massifs assurent l'inertie thermique nécessaire à l'effacement des pics estivaux de température.

II.1.6. Etude intérieur :

Les séjours sont orientés à l'ouest ou au sud, ce qui permet le meilleur profit d'ensoleillement.

Les chambres sont orientées au nord ou à l'est, pour profiter de l'ensoleillement du matin, le nord une défavorables orientation.

Les cuisines comme les séjours sont orientés à l'**ouest** ou au **sud**.

Les sanitaires situent au cœur des logements, avec des gaines d'aération, ou au nord-ouest.

Le regroupement des gaines au centre des logements autorise une plus grande profondeur.

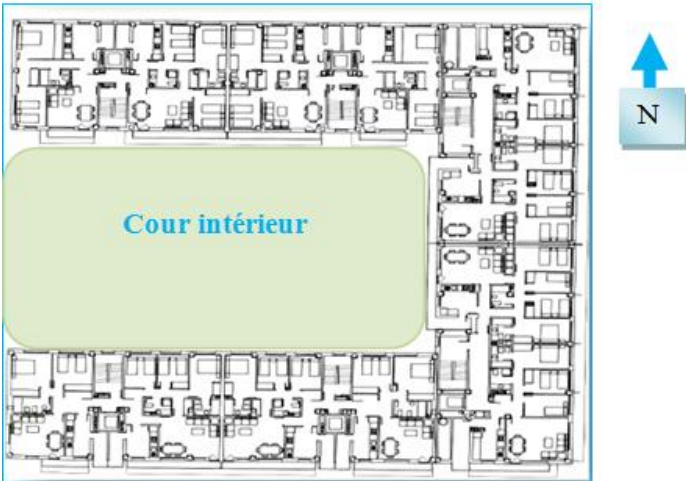


Figure 76:Plan de l'étage

III .PROGRAMMES D’HABITAT ET DE LA PROMOTION IMMOBILIERE :

Désignation	Logement de type F3 (en m²)
Séjour	20
Chambre 1	11
Chambre 2	13
Cuisine	10
Salle de bain	3.5
Toilettes	1.5
Rangement	01
Hall de distribution ou dégagement	07
Total	67
Séchoir	05

Désignation	Programme retenu		
	F 03	F 04	F 05
Séjour	25	28	30
Chambre1	15	17	19
Chambre2	13	15	17
Chambre3	/	13	13
Chambre4	/	/	13
Atelier	13	14	14
Bureau	14	14	/
Cuisine	13	14	15
Salle de bains	5	6	7
W.C	2.2	2.3	2.4
Dégagement	15	16	17
Rangement	2.2	2.6	2.7
S.TOT .habitable	77.2	96.25	116.35
Séchoir	Largeur minimale 1.4m		
Loggia	Largeur minimale 1.4m		

IV. Analyse de terrain :

IV. 1. Introduction :

La nature du projet a un lien direct avec la localisation du terrain. Il faut donc choisir le meilleur endroit possible pour s'installer, Cette approche consiste à collecter les différentes données climatique de la ville ou laquelle nous projetons notre projet, la collection des celle-ci nous permet de choisir les stratégies l'orientation a adaptées suivants les caractéristiques et les particularités du climat. La bonne intégration du projet au site est le fruit d'une bonne maitrise des différentes caractéristiques : bâtiments avoisinants, la topographie, les végétations, les routes qui passent à proximité... etc.

IV. 2. Présentation du site :

IV. 2.1. Situation du site :

Situé au nord-est de la ville de Guelma, et limité par:

- _ Au nord des terrains agricoles.
- _ À l'est par la cité les frères rehabi.
- _ L'ouest par le stade de souidani boudjema.
- _ Au sud par l'usine de céramique et la station d'essence.

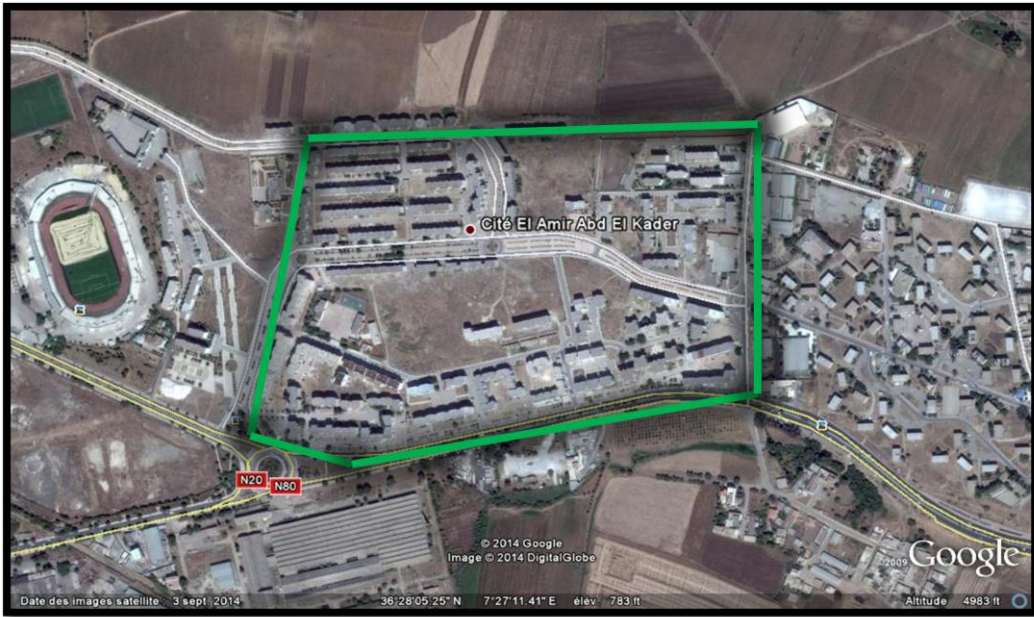


Figure 77: Limites du terrain source : auteur

IV.2.2 .Voirie et Accessibilité:



Figure 78: Voirie et Accessibilité du terrain source : auteur

IV.2.3 .Présentation du terrain :

IV.2.3.1. Situation de terrain par apport au site:

Le terrain choisi est situé au milieu de pour être proche à tous les habitants du quartier limiter par
_ des poches vide du sud et de l'est.

_ Le boulevard du côté nord.

_ Un bâtiment d'habitation (R+4).



Figure 79: Situation du terrain source : auteur.

IV.2.3.2. Climatologie de terrain :

- Ensoleillement :

Le terrain est bien ensoleillé de toutes les cotés 24/24 h.

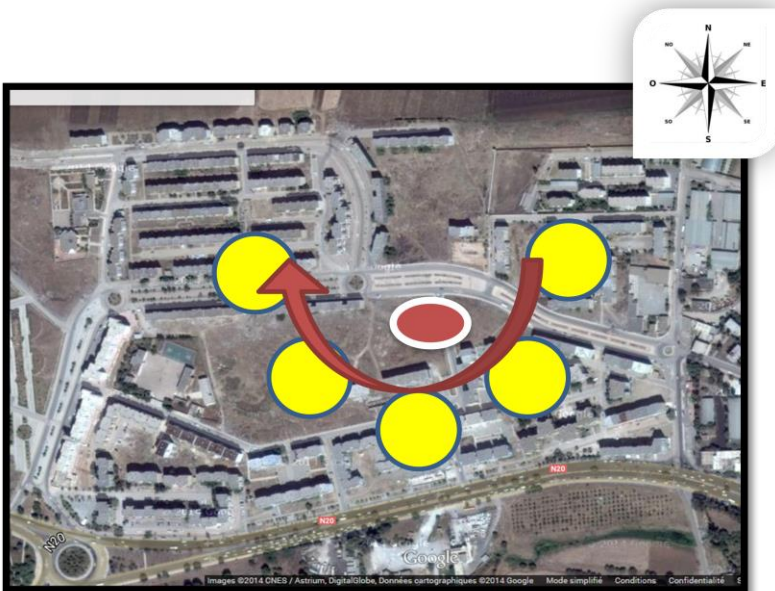


Figure 80: Ensoleillement du terrain source : auteur.

Les vents dominants :

Le terrain est exposé juste au vent qui viennent du sud parce qu'il est protégé de la coté (nord-ouest) par des bâtiments (R+4)

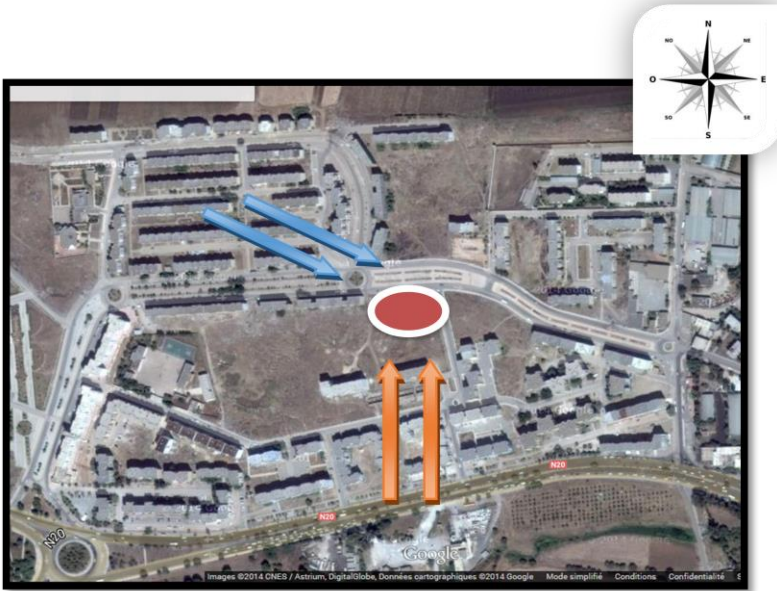


Figure 81: Les vents dominants du terrain source : auteur.

IV.2.3.3. Topographie du terrain :

Le terrain est d'une légère pente (presque plat).



Figure 82:La pente du terrain source : auteur.

IV.2.3.4. Forme et superficie:

La forme du terrain irrégulière et sa superficie est 14671 m².



Figure 83: La forme du terrain et superficie source : auteur.

IV.3. Genèse de projet :

Nous retraçons ici tous le parcours conceptuel et de formalisation architecturale pour l'aboutissement du projet et enfin son langage architectural. Le terrain faisant assiette au projet, de par son orientation, bénéficie d'un bon ensoleillement à toute heure de la journée.

IV.3.1. les principes écologiques :

L'implantation : L'emplacement du projet permet de profiter de l'environnement proche ou éloigné, pour améliorer le micro climat d'un site.

L'orientation : L'orientation d'un projet est en fonction de sa destination. Une bonne orientation du projet permet de réduire les consommations des énergies.

Orienté mon projet sur l'orientation la plus favorable sud parce qu'enregistre les températures les plus élevées. Cela s'explique par le fait que de fortes quantités d'énergie sont absorbées par la paroi et la fenêtre. Quant aux orientations Sud-est et Sud-ouest, elles sont moins favorables que l'orientation sud.

En hiver la température de l'air intérieure dépend surtout de l'effet de refroidissement et de déperdition due à l'exposition au vent dominant. Pour cela les résultats de l'investigation démontrent que l'orientation (Sud-est, sud.) reste plus confortable durant les deux périodes hivernale et estivale par rapport à autre orientation.

à éviter durant les deux périodes (hivernale et estivale) par ce qu'elle génère d'importantes surchauffes en été par la quantité des radiations solaires directe transmise à travers l'ouverture et

Deuxième partie :approche pratique.

la paroi, et en hiver par l'effet du vent canaliser par la voie orienter (sud-ouest) malgré l'utilisation du chauffage.

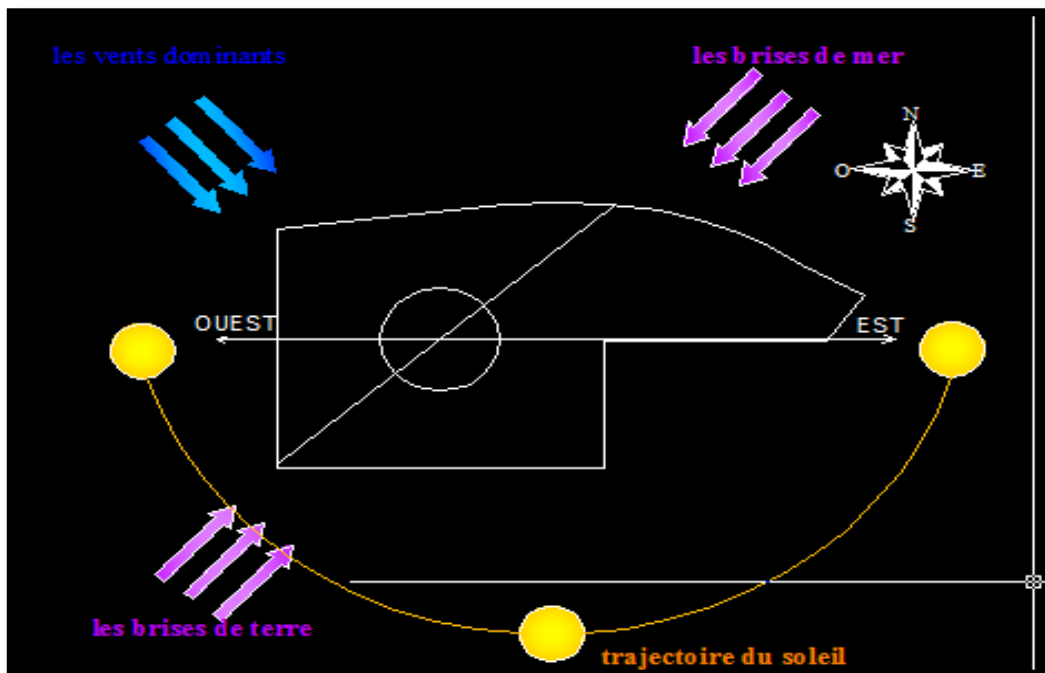
Climatisation : Le refroidissement des locaux assure par des moyens naturels :

- Une première solution consiste à favoriser la ventilation naturelle par système de patio.
- Utilisation des toitures ventilées.
- L'humidification de l'espace et protection contre les vents d'été par implantation des végétations (l'effet d'évapotranspiration) et l'évaporation de l'eau par un courant d'air (les fontaines, les jets d'eau...).

La végétation : La végétation à feuilles caduques procure un ombrage naturel saisonnier permet de profiter de la lumière et l'ensoleillement en hiver tout en créant un ombrage en été.

-Une chaîne de plantations à feuilles persistants proposées au côté nord-ouest pour briser les vents froids.

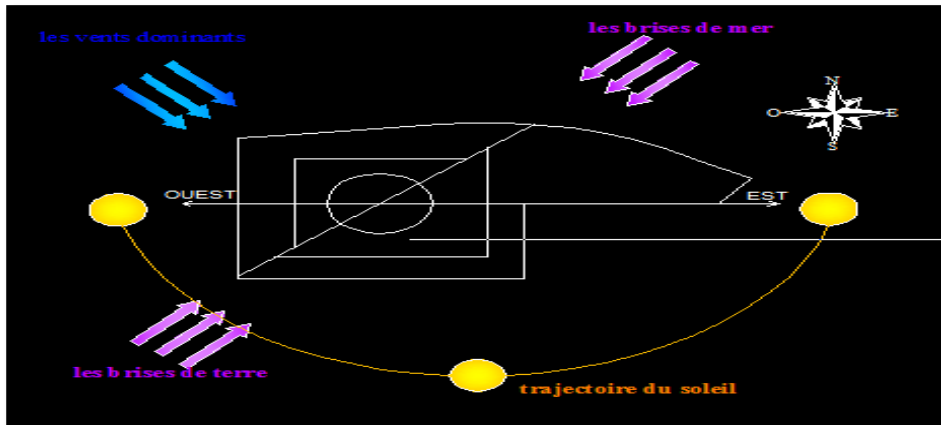
IV.3.2.Etape La formulation :



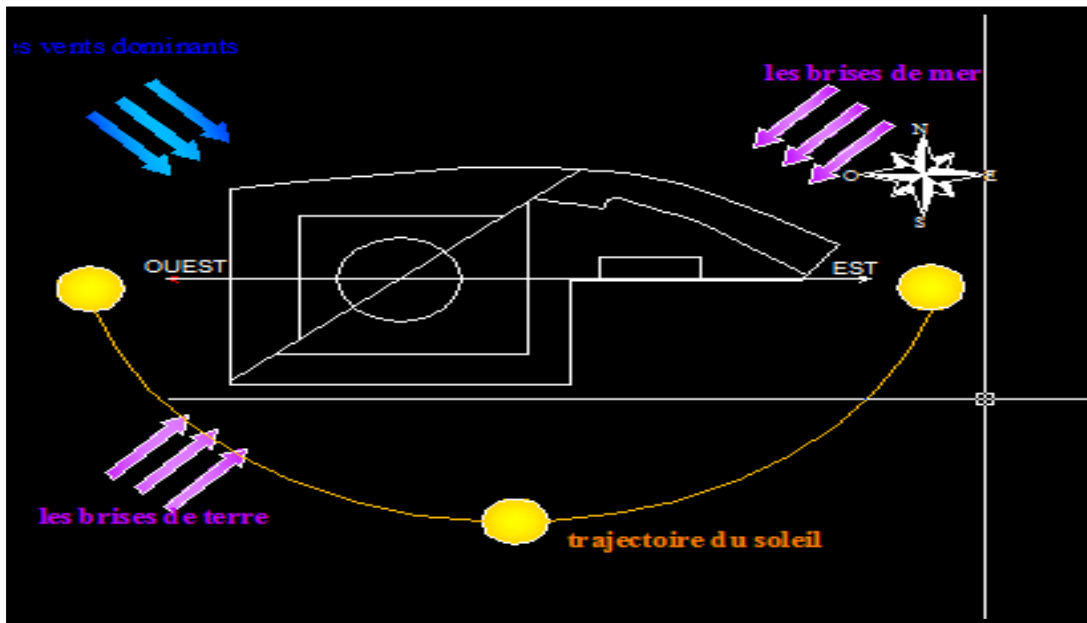
- Etape1 :

Deuxième partie :approche pratique.

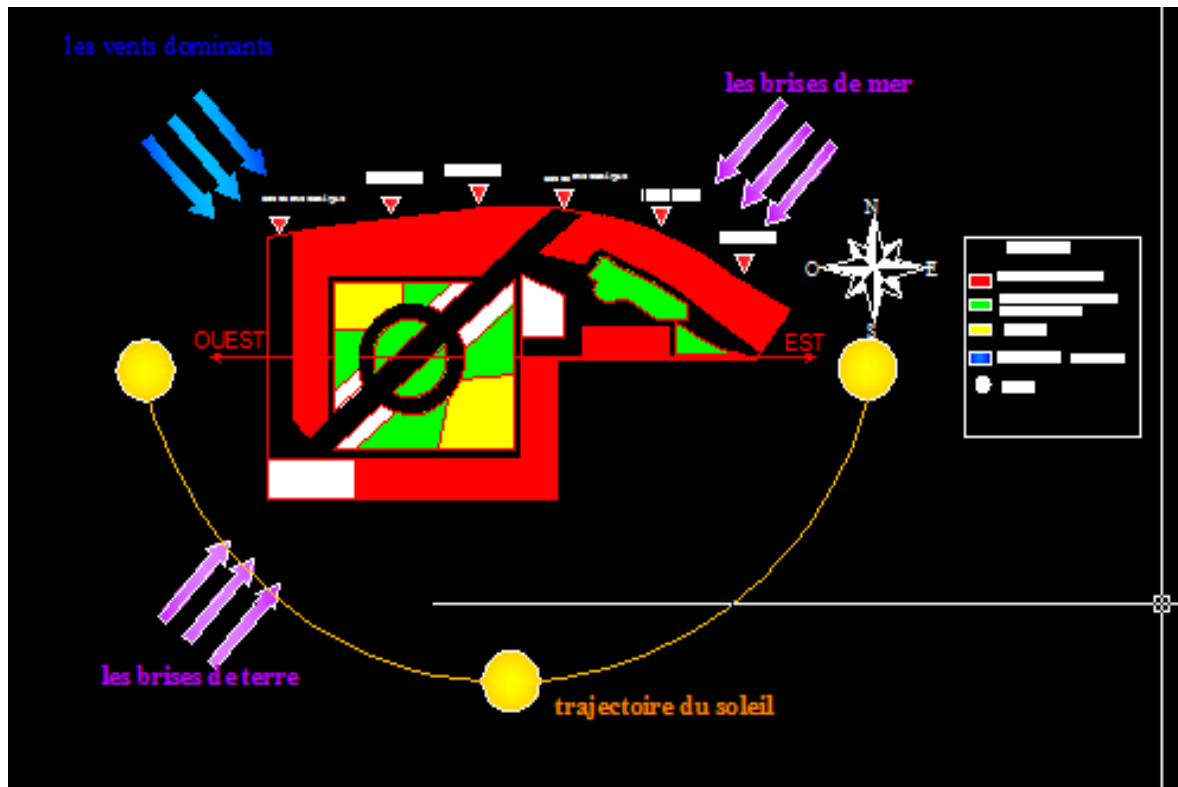
• Etape2 :



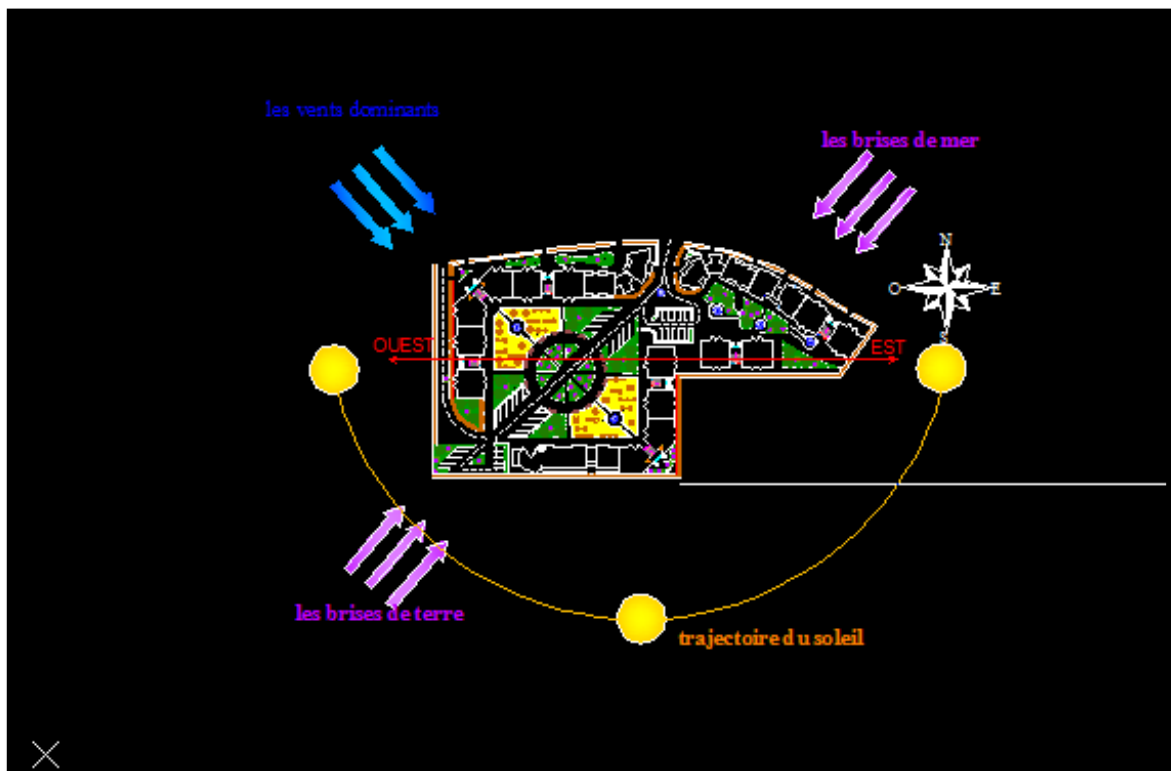
• Etape3:



• Etape4



• Etape5:

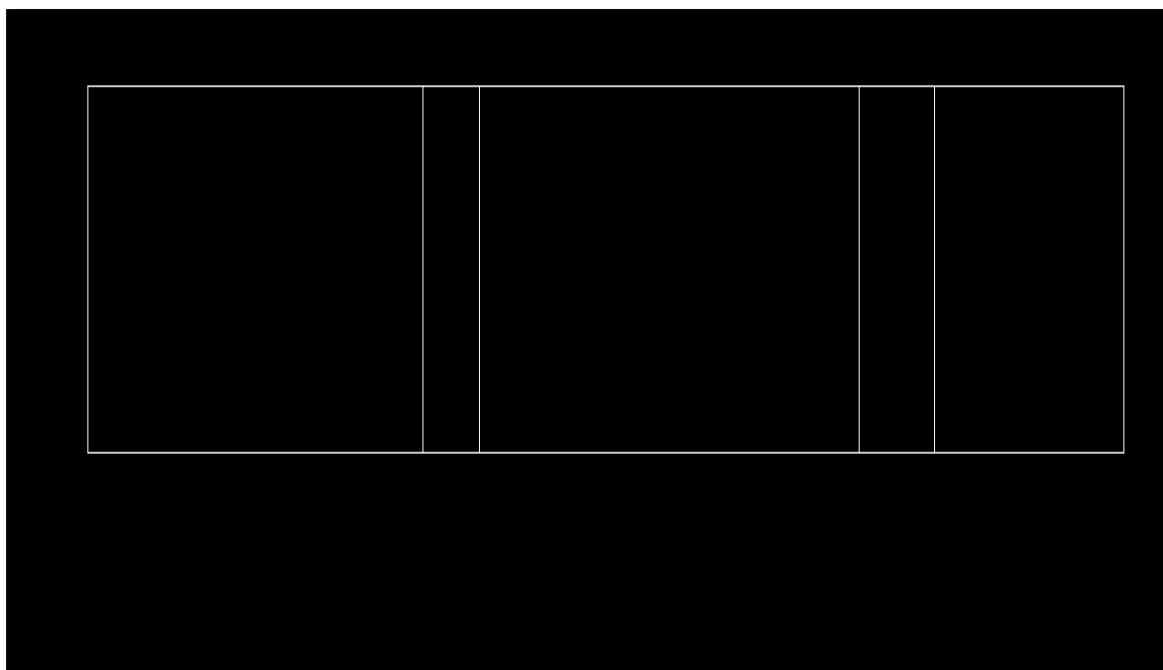


Genèse de la forme :

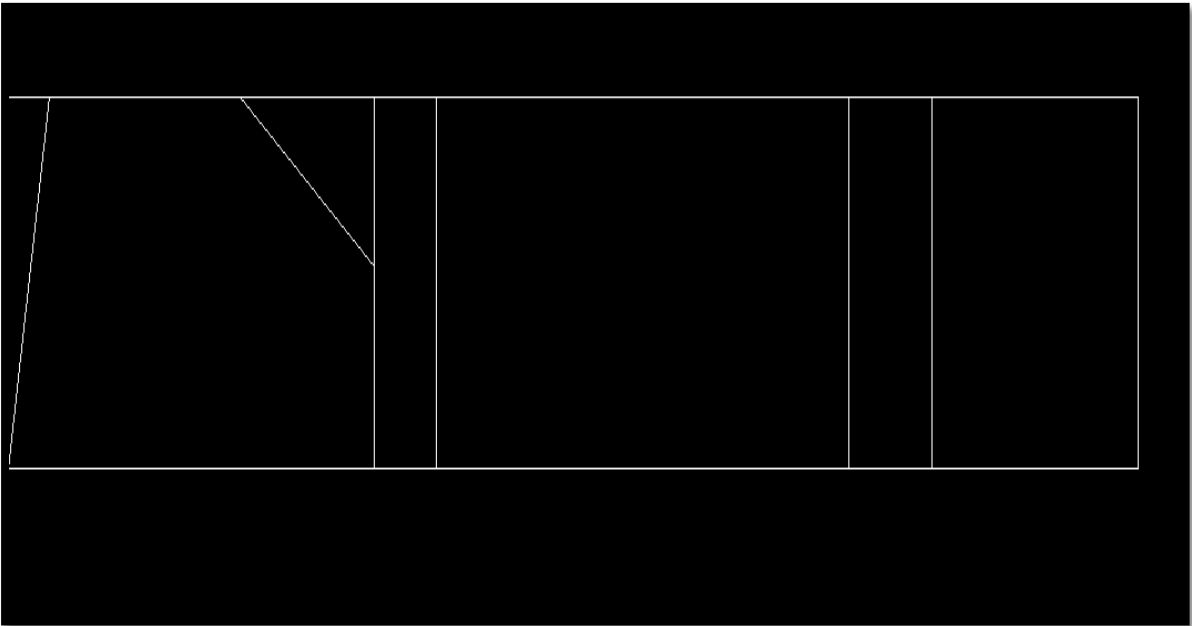
- **Etape1:**



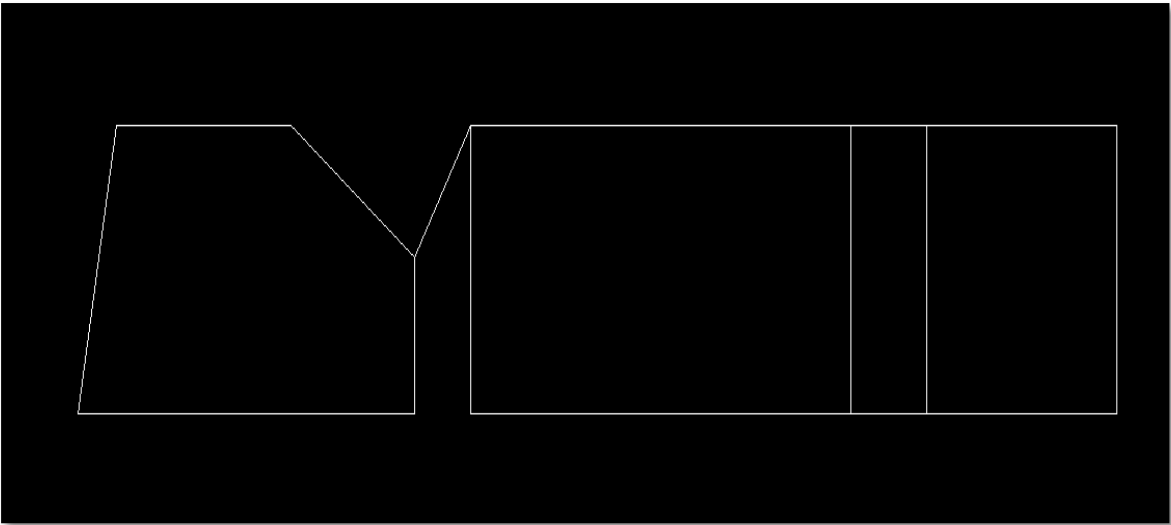
- **Etape2:**



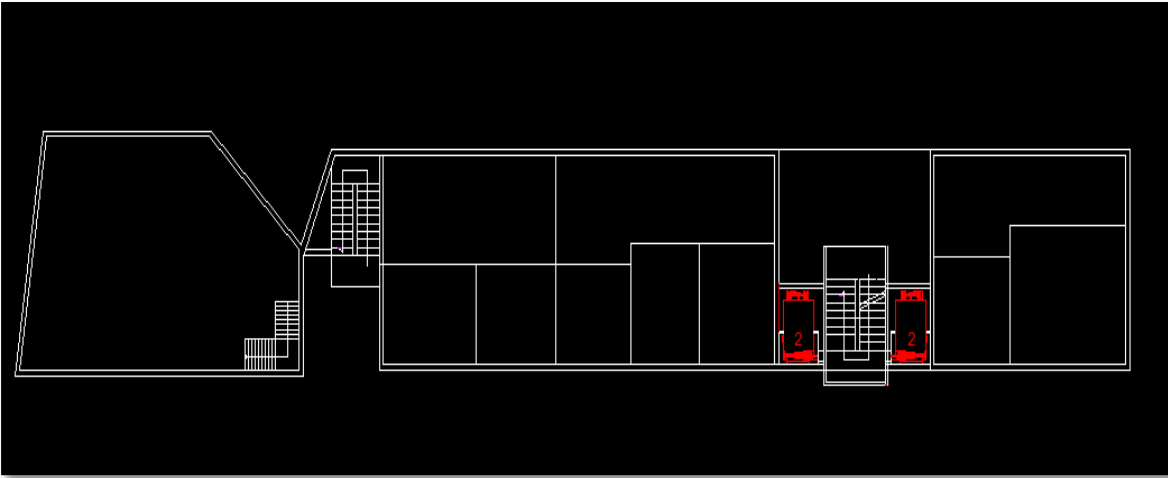
- **Etape3:**



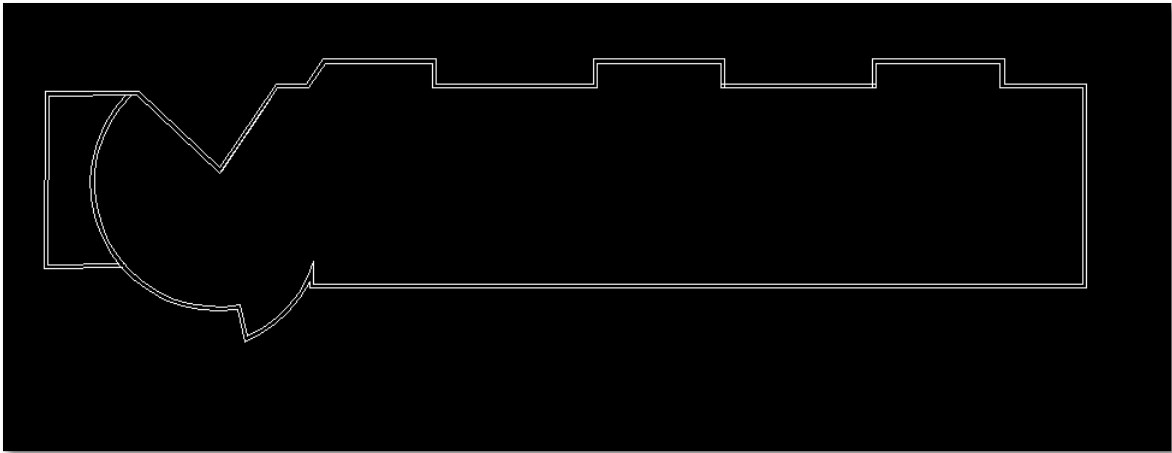
- Etape4:



- Etape5:



- Etape6:



Volumétrie :



Conclusion générale et recommandations :

L'habitat collectif contemporain a non seulement échoué dans la réalisation des performances quantitatives, mais il a également montré des insuffisances sur le plan qualitatif, ce qui provoque le problème d'intégration climatique et implique une consommation considérable d'énergie.

La production architecturale des édifices ayant une performance correcte vis-à-vis des Aspects énergétiques montre que la problématique énergétique doit être intégrée dès les phases primaires de la conception. La mise en oeuvre des éléments du bâtiment (paroi opaque, paroi transparente,), joue un rôle important dans les échanges thermiques avec l'environnement.

Les gains de chaleur solaire peuvent être largement réduits en orientant un bâtiment de telle façon qu'il aura un minimum de parois vitrées vers l'EST et vers l'OUEST. Les gains de chaleur solaire que l'on obtient par les fenêtres donnant vers le sud peuvent être réduits durant l'été par des stores extérieurs ou en basculant les fenêtres

- Assurer un confort naturel en toute saison, c'est-à-dire qu'elle assure tout à la fois :

Un niveau de température interne acceptable, De faibles variations quotidiennes de température (contrôle des surchauffes),

Une bonne distribution de la chaleur dans les pièces habitées,

-utilisé un matériau isolant pour l'enveloppe permet de :

Réduire les besoins énergétiques aussi bien ceux liés à la construction du bâtiment que ceux liés à son exploitation (chauffage, climatisation...),

La protection et la mise à l'ombre des parois participent dans la création du confort à

L'intérieur du bâtiment et ce dernier dépend de l'orientation de la paroi verticale et de la position des ouvertures, donc le choix judicieux de l'orientation et le choix de la protection propice minimise la surchauffe et provoque le refroidissement d'été et maximise les gains pour le chauffage de l'intérieur en hiver,

L'effet de l'orientation sur le confort intérieur est largement influencé par les différents Éléments du climat, et le choix d'une orientation dépend de la position du soleil et du vent.

Pour ce faire Quelques recommandations sont retenues de notre présent travail pour une performance thermique et énergétique, peuvent être énumérés de la sorte :

- Utilisation des protections solaires
- Utilisation des protections contre les vents dominants par la végétation
- L'amélioration de la végétation pour créer un micro climat favorable

- La forme allongée dans la direction est-ouest à privilégier a la forme carrée
- Oriente mon projet sur l'orientation le plus favorable sud parce qu'enregistre les températures les plus élevées. Cela s'explique par le fait que de fortes quantités d'énergie sont absorbées par la paroi et la fenêtre. Quant aux orientations Sud-est et Sud-ouest, elles sont moins favorables que l'orientation sud.
- En hiver la température de l'air intérieure dépend surtout de l'effet de refroidissement et de déperdition due à l'exposition au vent dominant. Pour cela les résultats de l'investigation démontrent que l'orientation (Sud-est, sud.) reste plus confortable durant les deux périodes hivernale et estivale par rapport à autre orientation.
- à éviter durant les deux périodes (hivernale et estivale) par ce qu'elle génère d'importantes surchauffes en été par la quantité des radiations solaires directe transmise à travers l'ouverture et la paroi, et en hiver par l'effet du vent canalisé par la voie orienter (sud-ouest) malgré l'utilisation du chauffage.

Bibliographie :

Ouvrage :

- (GIVONI B., 1978)
- [LAVIGNE. P ; 1989]
- [IZARD.J.L ; 1993]
- NEUF ; 1978/ « climat intérieur/ confort, Santé, confort visuel » revue européenne d'architecture N° 77, Novembre - décembre 1978. p. 12
- Dictionnaires Utiles Media DICO.
- AKBARI H, KURN DM, BRETZ SE, HANFORD JW in BOURBIA.F -Building Cluster And Shading In Urbain Canyon For Hot Dry Climat- renewable- énergie 29 (2004) page 297.
- G.S YAKUBU et S. SHARPLES – Bioclimatique Design Studios For Passive And Low Energie Building Design In Hot-Dry/Semi-aride Climats- world renewable “pergamon presse”1992.

Rapports de recherché de these:

- BOUCHA HM. Y –Une Investigation Sur La Performance Thermique Du Capteur A Vent Pour Un Rafrâchissement Passif Dans Les Régions Chaudes Et Arides- cas d'Ouargla. Thèse de doctorat d'état, Université de Constantine, 2004.page.21
- ABDOU.S –Investigation sur l'intégration climatique de l'habitat traditionnel en région aride et semi-aride d'Algérie cas De Constantine et Ouargla, université de Constantine 2003-2004 page.
- ABDOU. S – Investigation Sur L'intégration Climatique De L'habitat Traditionnel En Région Aride Et Semi-aride D'Algérie- cas de Constantine et Ouargla, thèse de doctorat d'état. Université de Constantine, 2003-2004.page

Articles scientifiques:

- DUC »guelma »
- Ministère de L'habitat – RECOMMANDATIONS ARCHITECTURALES – ENAG/édition, Alger 1993p.17.18.et20
- MINISTERE DE L'HABITA. ENAG - Recommandations Architecturales édition Alger, 1993 page.18
- Guide Pour La Région Province Alpes Côte D'azur –Conception Thermique De L'habitat- édition EDISUD, 1988 pages 104-105
- GUIDE POUR LA REGION PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR « conception thermique de L'habitat »EDISUD. France, 1988.page.39
- Architecture et Climat. M. Le Paige - E. Gratia - A. De Herde (1986).
- Comité d'action pour le solaire et Architecture et Climat (1996).
- Guide de l'architecture bioclimatique.

Et semi arides d'Algérie: Cas du Ksar de Ouargla et de la médina de Constantine. Thèse de doctorat U:Cons 2004

Site internet :

- Bio climatisme : [enligne]. <http://www.greanspeace.b/bioclimate.html> (page consulter le 3 mars 2004)
- Site Internet [en ligne] www.squ1.com, consulté le 11/2004.
- http://biotech.ca/FN/glossary_fr.html.
- [http:// fr.wikipedia.org/wiki Habitat \(écologie\)](http://fr.wikipedia.org/wiki/Habitat_(%C3%A9cologie))