



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



UNIVERSITE AMAR THELIDJI

- LAGHOUAT -

FACULTE ou INSTITUT : DE TECHNOLOGIE

DEPARTEMENT : D'ARCHITECTURE

MEMOIRE DE MASTER

Présenté par :

-Guadguad Hocine

DOMAINE : ARCHITECTURE

FILIERE : ARCHITECTURE

OPTION : ARCHITECTURE ET ENVIRONNEMENT

Thème

**CONCEPTION DE 56 LOGEMENTS INTEGRE DANS LE
CADRE DE LA DEMARCHE HQE A LA VILLE DE
LAGHOUAT**

Jury de soutenance :

Nom et Prénom	Grade	qualité
Mr. Hadjoudja.Mourad	MAA	Président
Mr. Takhi.Belkacem	MAA	Examineur1
Melle. Ghoulam Allah Souad	MAB	Examineur2
Mr. Benchikh Abdrrazak	MAB	Rapporteur
Mr . Mokeddem Mahmoud	MAB	Co-rapporteur
Melle. Dohsi khadidja	/	Co-rapporteur

ANNEE UNIVERSITAIRE 2014 / 2015



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



UNIVERSITE AMAR THELIDJI- LAGHOUAT

FACULTE OU INSTITUT : TECHNOLOGIE

DEPARTEMENT : TECHNOLOGIE

RESUME DE MEMOIRE DE MASTER

Domaine : ARCHITECTURE

Filière : ARCHITECTURE

Option : ARCHITECTURE ET ENVIRONNEMENT

Thème : CONCEPTION DE 56 LOGEMENTS DANS LE CADRE DE LA DEMARCHE
HQE DANS LA VILLE DE LAGHOUAT

Présenté par : -Hafrat.Fateh

-Guadguad. Hocine

-Malki.Med Yacine

Encadré par: -Mr.Ben Chikh Abdrrazak

-Melle.Dohsi Khadidja

Résumé :

-Présenté comme continuité des projets architecturaux de fin d'étude menés au département d'architecture à l'université de Laghouat sur habitat intègre renforcé par les démarches de haute qualité environnementale, Notre travail consiste d'assurer les besoins de la qualité de vie à l'extérieur et l'intérieur des logements .

-Les préoccupations croissantes sur l'environnement après le Protocole de Kyoto ont encouragé, L'exploitation des ressources renouvelables propres et inépuisables.

-L'objectif principal de ce travail est l'étude et la simulation d'un système de ventilation naturel qui répond à nos besoins au point de vue confort thermique afin de réduire les besoins de chauffage.

-Les résultats de simulation obtenus, energy plus, montrent que la ventilation naturel et le bien définir de configuration des fenêtres joue un rôle positive pour améliorer le confort thermique.

Mots clés : habitat haute qualité environnementale intègre.confort thermique.



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي



جامعة عمار ثليجي – الأغواط

كلية/معهد: التكنولوجيا
قسم: الهندسة المعمارية و التعير

ملخص مذكرة الماستر

الميدان: التكنولوجيا

الشعبة: هندسة معمارية و تعير

التخصص: هندسة معمارية و بيئية

عنوان المذكرة: تصميم 56 سكن مدمج مستدام في مدينة الاغواط

تقديم الطالب: - حفرات فاتح

- قدقاد حسين

- مالكي محمد ياسين

الأستاذ المؤطر: - بن الشيخ عبد الرزاق

- دهسي خديجة

ملخص المذكرة: تتمثل مذكرة التخرج دراسة لاستمرارية المشاريع المعمارية التي أجريت في قسم الهندسة المعمارية في جامعة الأغواط على السكنات المدمجة بالخدمات في تعزيز الجودة البيئية العالية مهتمنا هي تأمين احتياجات نوعية الحياة في الخارج والداخل من السكن.

وقد شجعت المخاوف المتزايدة حول البيئة بعد بروتوكول كيوتو استغلال الموارد المتجددة النظيفة والتي لا تنضب.

الهدف الرئيسي من هذا العمل هو دراسة ومحاكاة لنظام التهوية الطبيعية التي تلبي احتياجاتنا من حيث الراحة الحرارية للحد من متطلبات التدفئة.

نتائج المحاكاة من خلال برنامج ENERGYPLUS، وتبين أن التهوية الطبيعية وتحديد النواذ يلعب دورا إيجابيا في تحسين الراحة للمستعمل .

الكلمات المفتاحية: السكن متعدد الخدمات عالي الجودة البيئية ، الراحة الحرارية .

Remerciements

Je tiens à exprimer mes vives remerciements et toute la gratitude envers mon encadreur Mr, BENCHIEKH ABDERAZAK pour tous les efforts qu'elle a déployé et qui ont amené à l'aboutissement de ce travail, ainsi que pour sa disponibilité permanente qui m'a énormément facilité la tâche et pour ses encouragements continus.

Je tiens à exprimer également mes vifs remerciements au Mr MOKEDDEM MAHMOUD pour tous ses efforts qui ont permis à l'aboutissement de ce travail .

Je tiens à exprimer également mes vifs remerciements au Mell DOHSI KHADIDJA pour tous ses efforts qui ont permis à l'aboutissement de ce travail .

Remerciements

Dédicace

On remercie dieu le tout puissant de nous avoir donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire.

A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, que dieu te garde dans son vaste paradis, à toi mon PERE MOHAMED

A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur ,MAMAN.

A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur ma grand-mère

A la mémoire de mon chère frère AHMED, qui Etait la motivation derrière mon spécialité en architecture afin de de réaliser son rêve.

A celui que j'aime beaucoup et qui m'a soutenue tout au long de ce projet : mes sœurs KHIRA ET FATIMA

A mes amis :ABD ALAZIZ,WALID,G.YASSINE,Fateh,MASOUD.

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

hocin

SOMMIRE

CHAPITRE : I APPROCHE INTRODUCTIVE

I.1.introduction.....	01
I.2.présentation d'option.....	01
I.2.1.introduction à la conception bioclimatique.....	01
I.2.2.definition de la conception bioclimatique.....	01
I.2.3.motivation de choix d'option.....	01
I.3.choix de thème.....	01
I.4.problématique.....	02
I.5.methodologie de travail.....	03

CHAPITRE : II APPROCHE THEMATIQUE

I.1. connaissance de thème :.....	04
1.1. définition de l'habitat.....	04
I.2.les bâtiments dans le cadre de haute qualité environnementale	04
I.3.définition d'un édifice multifonctionnel.....	04
II.1. historique de l'habitat.....	05
II.2. l'évolution historique de l'habitat en Algérie.....	06
III. le rôle de l'habitat.....	06
IV. Définitions des concepts.....	06
V. Les préoccupations d'habitat.....	07
VI. les types d'habitats.....	07
VII. les facteurs qui influent sur la conception d'un projet d'habitat.....	08
VIII. l'habitat et l'environnement.....	08
VIII.1.introduction:.....	09
VIII.2.definitions.....	09
VIII.3. qu'est-ce qu'une maison bioclimatique.....	09
VIII.4.pourquoi une maison bioclimatique.....	09
IX.la différence entre l'habitat traditionnel et d'aujourd'hui.....	09
X. comment faire un habitat durable ?.....	10
X.1.au niveau urbain	10
X.2 au niveau d'architecture.....	10

SOMMIRE

CHAPITRE : III ANALYSE DES EXEMPLES

I. L'exemple N : 01	11
I.1. Présentation de projet	11
I.2. Le climat de la ville	11
I.3. Situation de projet	11
I.4. Accessibilité du site.....	12
I.5. Promouvoir les transports publics.....	12
I.6. Nature formelle du projet (volumétrie)	13
I.7. Gabarit du projet	13
I.8. plan de masse	13
I.8.1. Occupation de la parcelle.....	14
I.8.2. Circulation dans le quartier.....	14
I.8.2.1. Réduire le besoin en déplacements.....	14
I.8.2.2. Offrir des solutions alternatives à l'utilisation du véhicule personnel.....	14
I.8.3. Implantation et volumétrie.....	14
I.8.4. L'orientation.....	14
I.9. les Façades.....	15
I.10. Les plans et l'organisation intérieure.....	15
I.11.1. Circulation dans un logement.....	15
I.11.2. Organigramme du logement.....	15
I.13. Etude qualitative et quantitative des espaces intérieurs d'un logement	16
I.13.1. Extérieur:.....	18
I.14. solutions adoptées pour la conception de BEDZED	19
I.14.1. Système de chauffage	19
I.14.2. -Système de récupération d'eaux pluviales	19
I.14.3. Système de ventilation	20
I.14.4. production d'électricité	20
I.14.5. traitement des eaux usées	20
I.14.6. Les matériaux locaux privilégiés	20
1- Les matériaux naturels	20
2- Les matériaux récupérés.....	21
Conclusion	21

SOMMIRE

II : L'exemple N 02: 32/600 logements H.P.E programme eco.bat a la commune el kheneg wilaya Laghouat

II .1 présentation du projet.....	21
II .2orientation du projet.....	21
II .3orientation d'aménagement.....	22
II .4 implantation.....	22
II .5 orientation.....	22
II .6 les accessibilités et les accès de projet.....	23
II .7 végétation.....	23
II .8 jet d'eau.....	23
II .9 les plans.....	24
II .10. les coupes.....	25
II .11programme surfacique des logements.....	25
II .12 . les façades.....	25
II. 13.conception H.P.E	26
II. 13. 1 chauffage et climatisation et ventilation.....	26
II. 13. 2 confort thermique.....	26
II. 13 .2.1.à travers les calcule qui faire.....	26
II. 13.3-ventilation.....	26
II. 13. 4 électricité.....	26
II. 14 techniques et systèmes innovants de construction:.....	27
II. 14. 1 stockage des ordures ménagères.....	27
II. 14. 2-matériaux de construction.....	27
II .15 synthèse.....	27
III . L'exemple International 03: La Cité Radieuse A Marseille	28
III .1 situation.....	28
III .2 étude architecturale :	28
III .3.a- l'affectation du RDC	28
III .3. b-occupation de l'ilot.....	28
III .3. c-l' affectation de l'espace.....	29
III .3. d-l 'orientation.....	29
III .3. e- les façades et les ouvertures.....	29

SOMMIRE

III .3. f- les matériaux de construction	30
III .3. g- la circulation dans l'immeuble :	30
III.3. h- les logements	30
III.4. niveau 7et 8	31
III .5. sur le toit-terrasse	31
III .6. synthèse	31
III .7. conclusion	31
IV synthèse générale	32

CHAPITRE : IV APPROCHE PROGRAMMATIVE

I-Introduction :	34
I.1.Programme qualitatif	34
I.2. Programme quantitatif	34
I.1.1.Les normes et les recommandations d'habitat	34
I.I.1.1.Espace privé jour	34
A-Hall d'entrée, couloirs, dégagement	34
B. Espace de service	35
I.I.1.2.Espace privé jour.....	37
Les chambres	37
I.I.1.3.Espaces complémentaire des logements	37
I.2. Programme quantitatif de projet propose	38
I.2.1.L'entité commerciale (socle au niveau de R.D.C)	38
I.2.2.L'entité des bureaux au niveau de 1 ère étage	38
I.2.3 : Les logements.....	38

CHAPITRE : IV APPROCHE BIOCLIMATIQUE

I-Introduction	39
I. Définitions des concepts	39
I.1.développement durable	39
I.2.Démarche H.Q.E	40
I.2 Définition	40

SOMMIRE

I.3.Définition de l'habitat dans le cadre de Haute Qualité Environnementale	40
I.4.Architecture bioclimatique.....	41
I.5.Climat	41
I.5.1. Définition de climat	41
I.6. Le confort.....	41
I.6.1. Définition	41
I.6.2. Types de confort	41
I 1-Confort visuel.....	41
I 1.1. L'éclairage naturel.....	42
I. 1.1.1.La stratégie de l'éclairage naturel (confort visuel)	42
I.7 Confort thermique.....	42
I. 7.Confort d'hiver (Stratégie du chaud).....	43
I. Confort d'été (Stratégie du froid).....	44
I. stratégie de la ventilation naturelle.....	45
I. Les types de la ventilation naturelle.....	45
I. Synthèse.....	47

CHAPITRE : V APPROCHE CONTEXTUELLE

I-Etude Urbain.....	48
I.1. Introduction:.....	48
I.2. Présentation de la ville de Laghouat	48
I.2.1. Situation géographique	48
II. étude climatique de la ville de Laghouat	48
II.1. La température	49
II.2. L'humidité relative	49
II.3. Le type de ciel	49
II.4. Les précipitations.....	49
II.5. Les vents	50
II.2.6. Climat lumineux de Laghouat	50
II.2.7. Données climatiques de la ville de Laghouat	50
III. Etude Urbain.....	51
III.1. Situation de site d'intervention.....	51
III.2. Type d'urbanisation.....	51

SOMMIRE

III.3. Tissus urbain.....	51
III.4.Trame.....	51
III.5. Les limite.....	51
III.6. Système routier	51
III.7. Les accessibilités	51
III.8. Voies et circulation.....	52
III.9. Étude des voisinages	52
III.10. Etude de bruit	52
III.11. Vue panoramique	53
VI. les mauvaise pratique de l'habitat	53
VI.1. Non bâti	54
VI 2-bâti.....	54
Conclusion.....	55

CHAPITRE : VI APPROCHE ARCHITECTURALE

Introduction	56
I.1 La démarche conceptuelle	56
I.2. Présentation de terrain	56
I.3.L'intégration à l'échelle de la ville	56
I.4.L'état des lieux du site	56
I.5.La genèse de projet.....	57
I.6.Les dimensions environnementales et le projet	62
I.7.Synthèse.....	63

CHAPITRE : VII APPROCHE TECHNIQUE

I-Introduction	67
II-Définition De L'approche	67
III-Les Composantes Différentes De L'enveloppe De Projet	67
1-Structure (poteaux, poutre)	67
2- Utilisation des murs de grande inertie	67
3- les murs rideaux	67
4-Utilisation des murs préfabriqué a l'intérieure	68

SOMMIRE

5-Utilisation des parois intérieur mobiles	68
6-Les isolants.....	68
7-Utilisation toiture végétaliser	68
8-Vitrage triple.....	68
9-Le Menuiserie	69
10-Une peinture saine.....	69
Conclusion	69

TABLEAU DES FIGURES

Figure I.1 : la distance de l'ensoleillement	07
Figure I.2 les ombres portées	07
Figure II.1 : photo de BDZ	08
Figure II.2 : photo de satellite de BDZ	08
Figure II.3 : plan de situation de BDZ	09
Figure II.4 : plan de d'accessibilité de BDZ	09
Figure II.5 : la volumétrie de BDZ	09
Figure II.6 : plan de masse de BDZ	09
Figure II.7 : photo plan de masse de BDZ	10
Figure II.8 : l'orientation de BDZ	10
Figure II.9 : l'orientation du quartier BDZ	10
Figure II.10 : façade BDZ	11
Figure II.11 : façade BDZ	11
Figure II.12 : façade BDZ	11
Figure II.13 Plan de RDC	11
Figure II.14 Plan de RDC	11
Figure II.15 : photo intérieur	11
Figure II.16 : photo intérieur	12
Figure II.17 : l'organigramme	12
Figure II.18 : photo intérieur	12
Figure II.19 : photo intérieur	12
Figure II.20 : coupe détaillé	12
Figure II.21 : les espaces de circulation	13
Figure II.22 : photo intérieur	13
Figure II.23: photo intérieur	13
Figure II.24 : photo intérieur	13
Figure II.25 : photo intérieur	14
Figure II.26 : photo intérieur	14
Figure II.27 : photo intérieur	14
Figure II.28 : photo intérieur	14
Figure II.29 : photo extérieure	15
Figure II.30 : photo extérieure	15
Figure II.31 : photo extérieure	15
Figure II.32 : photo extérieure	15

TABLEAU DES FIGURES

Figure II.32 : cellules de PV	15
Figure II.33 : système de cheminé	15
Figure II.34 : système de chauffage	16
Figure II.35 : Système de récupération d'eaux pluviales.....	16
Figure II.36: Système de ventilation	16
Figure II.37: Production de l'électricité.....	16
Figure II.38: Système de traitement des eaux usées	16
Figure II.39: Les matériaux naturels.....	17
Figure II.40: Les matériaux récupérés.....	17
Figure II.41: le projet H.P.E.....	18
Figure II.42: l'implantation de projet.....	19
Figure II.42: l'implantation de projet.....	19
Figure II.44: l'orientation de projet.....	19
Figure II.45 : Les accessibilités et les accès de projet	20
Figure II.46 : Les accessibilités et les accès de projet	20
Figure II.47 : les végétations dans le projet	20
Figure II.48 : les végétations dans le projet	20
Figure II.49: le jet d'eau dans le projet	20
Figure II.50: plan de logement type 01.....	21
Figure II.51: plan de logement type 02.....	21
Figure II.52: -plan de logement type 03 RDC.....	21
Figure II.53: plan de logement type 03 1 ère étage.....	21
Figure II.54: coupe 1.....	22
Figure II.55: coupe 2.....	22
Figure II.56: façade	22
Figure II.58: la ventilation dans les logements	22
Figure II.59: la situation de cité radieuse.....	23
Figure II.60: photo de cité radieuse	25
Figure II.61: Occupation de l'ilot	25
Figure II.62: l'affectation de l'espace	26
Figure II.63: orientation	26
Figure II.64: la façade	26
Figure II.65: les matériaux de construction	26
Figure II.66: la distribution dans l'immeuble	27

TABLEAU DES FIGURES

Figure II.66: la distribution dans l'immeuble.....	27
Figure II.67: la distribution dans l'immeuble	27
Figure II.68: photo d'un logement	27
Figure II.69: photo de supérette	27
Figure II.70: photo de toit terrasse	28
Figure III.1. Les espaces de circulations	29
Figure III.2. Les espaces de circulations	29
Figure III.3. Photo de séjour	29
Figure III.4. Salle à manger	30
Figure III.5.coupe de salle à manger	30
Figure III.6. La cuisine	30
Figure III.7.coupe de la cuisine	30
Figure III.8.Plan d'une SDB	31
Figure III.9.Plan d'une WC	31
Figure III.10.les chambres	32
Figure IV.1: situation géographique de la ville de Laghouat	33
Figure IV.2: -Extrait des caractéristiques de la zone D Source.....	33
Figure.IV.3 : Courbe de température annuelle.	34
Figure .IV.4 : Courbe de l'humidité annuelle	34
Figure .IV.5 : Fréquence des cieux ensoleillés, intermédiaires et nuageux.	34
Figure .IV.6 : Courbe de précipitation annuelle.....	34
Figure IV .07 : Climat lumineux de Laghouat	35
Figure IV .08 : -Données climatique de la ville de Laghouat pour l'année 2008.....	35
Figure IV .09 : -photo aérien de site	35
Figure IV .10 : -photo aérien des voies	36
Figure IV .11 : -photo des accessibilités.....	36
Figure IV .12 : -photo de l' OPGI	36
Figure IV .13 : -photo de l' OPGI.....	37
Figure IV .14 : la voie vers lycée hadj aissa	37
Figure IV .15 : la voie principale.....	37
Figure IV .16 : djbel lahmar.....	37
Figure IV .17 : le nouveau projet de wilaya.....	38
Figure IV .18 : les mauvaises pratiques de l'habitat	38
Figure IV .19 : les mauvaises pratiques de l'habitat	38

TABLEAU DES FIGURES

Figure IV .20 : les mauvaises pratiques de l'habitat	38
Figure IV .21 : les mauvaises pratiques de l'habitat	38
Figure IV .22 : les mauvaises pratiques de l'habitat	39
Figure IV .23 : les mauvaises pratiques de l'habitat	39
Figure IV .24 : les mauvaises pratiques de l'habitat	39
Figure IV .25 : les mauvaises pratiques de l'habitat	39
Figure IV .26 : les mauvaises pratiques de l'habitat	39
Figure IV .27 : les mauvaises pratiques de l'habitat	39
Figure IV .28. L'état de lieux de terrain.....	40
Figure V.1 : l'état de lieux de terrain	42
Figure V.2 : zoning de terrain.....	43
Figure V.3 : l'affectation des zones.....	43
Figure V.4 : l'affectation des zones.....	44
Figure V.5 : l'affectation des zones.....	44
Figure V.6 : l'affectation des zones.....	45
Figure V.7 : l'affectation des zones.....	46
Figure V.8 : l'affectation des zones.....	46
Figure V.9 : les volumes du projet.....	46
Figure V.10 : les blocs.....	47
Figure V.11 : les blocs.....	47
Figure V.12 : le décalage des blocs.....	47
Figure V.13 : le décalage des blocs.....	47
Figure V.14 : la dégradation des blocs.....	48
Figure V.15: les deux entrées de projet.....	48

TABLEAU DES FIGURES

TABLEAU DES FIGURES

TABLEAU DES FIGURES

ETUDE

THEMATIQUE

I.1.INTRODUCTION :

«Notre rôle et le vôtre aujourd'hui est de restituer la nature à l'homme et de l'y intégrer ». (1)

Dans toute ville, l'habitat occupe la majeure partie de l'espace du fait qu'il constitue le lieu de vie du citoyen. En principe, il doit y trouver un minimum des conditions lui permettant d'exprimer sa culture, son savoir vivre et son comportement.

Toujours l'homme cherche à satisfaire ses besoins dans le domaine de bâtiment et réaliser des constructions pour abriter les activités de la vie humaine. Ce produit architectural est en relation interactive avec environnement, où ce dernier détermine la future figure de construction. Cet impact est observé clairement surtout dans le domaine de l'habitat qui constitue les premières constructions de l'homme.

I.2.PRESENTATION D'OPTION:

I.2.1.Introduction à la conception bioclimatique :

L'histoire de la construction montre que l'homme a longtemps su tirer parti du climat et de solutions techniques simples pour améliorer son confort.

I.2.2.Définition de la conception bioclimatique :

Est un mode de conception qui consiste à trouver le meilleur équilibre entre un bâtiment, le climat environnant et le confort de l'occupant. (2)

Il n y a pas de prototype idéal de construction bioclimatique car la conception des bâtiments varie d'un lieu à l'autre suivant le climat et le site d'implantation. Elle a pour but d'assurer le confort visuel, thermique et acoustique des usagers avec le moindre recours aux énergies primaires.

I.2.3.Motivation de choix d'option :

Pour bien découvrir l'intérêt des conditions naturelles dans la conception bioclimatique, pour tous types d'espace et précisément les espaces de vie dans les logements, il est indispensable de les comparer avec les conditions artificielles. .

Tout en prenant considération du côté écologique et environnementale : Conserver la nature, diminuer la pollution en recyclant les déchets et minimiser la consommation énergétique.

I.3.choix de thème :

-Entant que futures architectes nous estimons que l'habitat est le souci majeur des décideurs en matière d'architectures.

(1) Selon : l'architecte PIERRE KERMAN –ville et environnement-

(2) Selon : (www.caue-martinique.com/pdf)

I.4. PROBLEMATIQUE :

Le domaine de l'habitat revêt une importance pour la ville en générale et pour l'individu en particulier, car l'habitat c'est le point de naissance des agglomérations comme elle donne la figure de la ville et pour l'individu elle constitue l'espace de repos et de vie privé.

Au niveau mondial, ce domaine représente un enjeu pour tous les gouvernements, et il constitue le sujet de plusieurs congrès et séminaires, qui ont le but de développement des éco-quartiers et d'autres formes d'habitat durable (éco-bourgs, éco-villages et habitats groupés...etc.). Ces types deviennent l'un des éléments structurant des nouvelles politiques urbaines et de développement de l'habitat. Dans le même axe les architectes et les chercheurs cherchent à intervenir la dimension environnementale dans les nouvelles conceptions de l'habitat urbain ainsi ils essayer de concilier entre l'habitat et les démarches de haute qualité environnementale.

Sur le plan national, l'Algérie connaît une grande croissance démographique qui nécessite des grands travaux de point de vue besoins de logements, de ce fait l'état algérienne fournit des grandes efforts afin d'enclorre cette manque, mais ce qui constaté, que la politique d'habitat cherche d'assurer la quantité et ignorer la qualité, malgré certaines expériences élaborées afin d'améliorer la qualité environnementale dans le domaine de l'habitat.

Cette situation nous pousse à poser la question suivante :

- Comment répondre aux besoins de logements tout en assurant une bonne qualité de l'environnement intérieur (confort) ?

Laghouat comme toutes les régions du pays caractérisé par un taux d'urbanisation très élevé, où la construction dans le domaine de l'habitat prend la part de lion dans tous les programmes de développement. Et ce surtout au niveau de chef-lieu de willaya, la ville de Laghouat, qui constitue un point attractif. Le besoin d'insertion des programme d'habitat dans la dimension de la haute qualité environnementale d'une part, et d'autre part la création d'un milieu urbain homogène, ressorti l'enjeu suivant :

-Comment concevoir un projet d'un habitat intégré à condition de répondre au besoin fonctionnel, s'intégrer dans son contexte urbain et assurer une bonne qualité environnementale ?

Dans la dimension environnementale le climat constitue un composant très important pour la conception, car chaque zone climatique caractérisée par des conditions diffère aux autres. Notre zone d'étude Laghouat est classée comme zone aride dont le climat sec et chaud en été et très froid en hiver avec un ciel clair et un soleil intense, ces caractéristiques nécessitent une conception et un traitement spécial pour rattraper la qualité de confort à l'intérieur des espaces d'habitat.

I.5.Méthodologie de travail :

Le travail est réalisé selon un schéma de travail divisé en deux axes, le premier pour la recherche théorique de toutes les dimensions concernant le projet, et le deuxième consacré à la conception et les travaux de simulation.

Axes 01 : partie théorique :

Chapitre 01 : étude thématique

Chapitre 02 : étude environnementale

Chapitre 03 : étude contextuelle

Axes 02 : partie conceptuelle et de simulation

Chapitre 01 : conception architecturale

Chapitre 02 : travaux de simulation

I.1. CONNAISSANCE DE THEME:

1.1. Définition de l'habitat :

-Lieu habité par une population ; ensemble de faits géographiques relatifs à la résidence de l'homme, l'ensemble des conditions relatives à l'habitation amélioration de l'habitat. (1)

- « *Le thème habitat est quelque chose de plus que d'avoir un toit et un certain nombre de mètre carrés à sa disposition* ». (2)

I.2.les bâtiments dans le cadre de haute qualité environnementale :

La démarche HQE, (Haute Qualité Environnementale) est une approche globale de management de projet visant à réaliser et/ou réhabiliter des bâtiments qui assurent toutes les qualités habituelles d'architecture, et d'usages, mais dans des conditions telles que ses impacts sur l'environnement extérieur soit réduits, et les ambiances intérieures soient durablement optimisées.

I.3.Définition d'un édifice multifonctionnel :

Le multifonctionnel est une tendance travaillant à la création des édifices ou d'ensemble remplissant des fonctions multiples.

L'édifice multifonctionnel englobe les fonctions principales de la vie humaines travail, habitat, détente, circulation.

-« *L'édifice multifonctionnel est un équipement remplissant à lui seul plusieurs fonctions de sorte que tout en tirant des avantages mutuels, cet équipement essaye de répondre aux besoins essentiellement urbains. L'édifice multifonctionnel est un édifice qui englobe les fonctions principales de la vie humaine, il réunit les gens aux moments les plus divers de la journée.* ». (3)

-« *L'édifice multifonctionnel est une zone d'activité spécialisée comprenant entre autre des activités tertiaires nécessaires au bon fonctionnement de la vie urbaine et répondant à certaines exigences urbanistiques*». (4)

(1) Selon : Larousse

(2) Selon : l'architecte CHRISTIAN NOBERG SHULZ

(3) Selon : l'architecte H.ZEIDER

(4) Selon : l'architecte A.ZUCHELLI

II.1. HISTORIQUE DE L'HABITAT: (3)**A)-préhistoire:**

Au début de la préhistoire, les hommes étaient nomades. Ils se déplaçaient en fonction des saisons, des migrations du gibier. Il s'abrite à l'entrée des grottes ou habite des huttes.

B)-Antiquité:

L'évolution de l'habitat est forte dans certains pays qui bordent la Méditerranée (Egypte, Mésopotamie). Les maisons deviennent carrées et sont disposées les unes contre les autres pour former des rues. C'est la naissance des villes.

C)-Moyen Age:

Première forme de château fort probablement apparue à la fin du IXe siècle.

D)-Temps modernes :

Au XVIe siècle l'architecture Renaissance venue d'Italie se propage en Europe. Les châteaux perdent leur fonction militaire pour n'être plus que résidences d'agrément et de prestige.

E)-A partir XVIII siècle :

L'habitat évolue lentement, mais avec un décalage : d'abord dans les villes, d'abord chez les riches ! On construit davantage en dur. Les vitres se généralisent, le mobilier est plus diversifié, il y a encore peu de confort.

F)-A partir du XIXe siècle

Grâce à la révolution industrielle et la maîtrise de l'acier et ciment, de nouveaux matériaux vont participer à l'évolution des bâtiments.

7)-l'habitat contemporain

Le XXe siècle est marqué par l'exode rural et le développement de la ville. Pour faire face au manque de place on construit à la verticale des immeubles avec des matériaux nouveaux : béton, acier, verre, aluminium. Il faut construire rapidement.

(1) selon : livre –l'habitat à travers l'histoire-

II.2. L'EVOLUTION HISTORIQUE DE L'HABITAT EN ALGERIE : (1)

L'habitat a toujours constitué une préoccupation majeure des hautes instances en Algérie qui depuis l'indépendance n'a mené aucun effort pour résoudre la crise du logement,

A)-La période précoloniale:

-L'habitat en Algérie avant la dernière colonisation était caractérisé par une riche diversité typologique traditionnelle qui répondait au besoin d'habiter la population et s'intégrait parfaitement à son environnement (urbain et rural)

B)-L'époque coloniale:

-Les colonisations (Ottomane et Française) ont fortement déterminé la production du cadre bâti en général et le schéma de l'habiter en particulier et face aux revendications croissantes de plus en plus organisées une nouvelle conception

C)-L'époque post coloniale:

-Après l'indépendance, Le Gouvernement place le logement comme l'une des priorités de sa politique économique et sociale d'où la problématique de la production du logement a constitué, depuis l'indépendance de l'Algérie une préoccupation majeure, des pouvoirs publics.

-Ces dernières années la production de l'habitat a élargi la prise en charge vers les différentes couches sociales; en développant un parc immobilier variées allant de l'individuelle au collectif.

III. LE ROLE DE L'HABITAT:

- Dans l'histoire de l'humanité, l'homme avait eu la nécessité d'avoir un toit pour protéger sa famille.

-L'habitation n'est pas seulement un abri mais c'est le lien de l'individu et sa famille à la collectivité.

IV.DEFINITIONS DES CONCEPTES:

1)-habitat:

1-territoire où habite une population.

2-en écologie, milieu naturel d'une espèce végétale ou animale.

3-fait d'habiter, de vivre dans un milieu.

2)-habitable:

1-où l'on peut habiter

2-offrant une place importante pour ses occupants

3)-habitant:

1-celui qui peuple un lieu.

2-celui qui réside habituellement dans un lieu.

3-celui qui habite une maison.

(1) Livre : l'histoire d'architecture en Algérie

4)-habitation:

1-lieu ou vivre les hommes.

2-domicile, logement.

5)-habiter:

1-avoir sa demeure habituelle en un lieu, vivre.

2-occuper une habitation, loger

3-au sens figure, posséder, animer

6)- logement :

Est un lieu d'habitation pour une ou plusieurs personnes vivant ensemble. Est un local à usage d'habitation et particulièrement, partie de maison ou d'immeuble où l'on réside habituellement

V.LES PREOCCUPATIONS D'HABITAT :

1- psychologique : -L'habitat pour l'être humain signifie la stabilité sociale et morale, la sécurité, le calme et l'enracinement dans les cultures.

2- culturel : -L'habitat dans sa conception exprime le mode de vie de chaque région et de chaque communauté ainsi, l'esprit de transparence dans l'habitat européen exprime un mode de vie très différent par rapport au mode de vie islamique qui favorise l'intimité de la maison.

3-économique : - Un ensemble d'habitations avec les besoins de chaque habitant permette de créer une zone d'activité commerciale, le transport, des projets culturels Etc.

4-social : - L'organisation d'un ensemble d'habitats peut créer une relation forte entre les habitants, ce qui permet d'unifier la société et de simplifier la vie et facilite la communication entre les habitants et permet la réalisation des projets de groupe

VI.LES TYPES D'HABITATS: (1)

1-Habitat individuel : Maison avec jardin privatif sur une parcelle de taille plus ou moins grande.

2-Habitat semi- collectif : Ensemble de logements avec mitoyenneté verticale ou horizontale ne dépassant pas R+2 plus combles avec accès au logement individualisé à partir de la chaussée et espace privatif extérieur sous forme de jardin ou terrasse

3-L'habitat collectif : R+2 + combles, R+3 + combles ou plus composé d'appartements avec chacun, au mieux, balcon ou terrasse, stationnements en souterrain et/ou aériens

(1) selon : Document -habitat et habité-

VII. LES FACTEURS QUI INFLUENT SUR LA CONCEPTION D'UN PROJET D'HABITAT: (1)

L'élaboration d'un projet d'habitat est tributaire d'un ensemble de facteurs:

1-Facteurs sociaux

- Structure de la population
- Structure de la famille
- Besoins fondamentaux
- Critère de L'espace pour une vie sociale

2-Facteurs climatique:

- Ensoleillement
- température
- Humidité
- Vent dominant
- Précipitations

3-Facteurs physique:

- Le site, le terrain

4-Facteurs économiques et politique :

- Orientation politiques
- Structure du secteur du bâtiment et de travaux publics
- Disponibilité et choix des matériaux

VIII.L'HABITAT ET L'ENVIRONNEMENT:**VIII.1.INTRODUCTION:**

“Nous n'héritons pas de la Terre de nos parents, mais nous l'empruntons à nos enfants”(2)

Notre pays doit faire face à une pénurie prévisible d'énergies fossiles et aux conséquences de leur utilisation insouciantes jusqu'à présent. On est donc obligés aujourd'hui de développer des techniques innovantes pour apporter des solutions au moins partielles à la double problématique de l'utilisation des ressources et de la lutte contre la pollution. Le secteur du logement porte une part importante des responsabilités en la matière.

(1) Selon : Document habitat et habité

(2) Selon : Antoine de Saint Exupéry : écrivain, poète, aviateur et reporter français

VIII.2.DEFINITIONS:

1. Environnement: Ensemble des éléments objectifs (qualité de l'air, bruit, etc.) et subjectifs (beauté d'un paysage, qualité d'un site, etc.) constituant le cadre de vie d'un individu. (1)

2. Environnement architecture et l'habitat : Les conditions de production architecturale en matière d'habitat sont intimement liées aux spécificités et aux caractéristiques environnementales, dans son acceptation la plus large (1)

VIII.3. Qu'est-ce qu'une maison bioclimatique ?

Ce mode de conception architectural consiste à trouver le meilleur compromis entre le lieu, le climat et l'usage. (1)

VIII.4.POURQUOI UNE MAISON BIOCLIMATIQUE? (2)

A. Par écologie: Toute construction a un impact plus ou moins grand sur l'environnement: construction, dépenses énergétiques, déchets, perte de surface verte.

B. Par économie: Privatisation de la production de l'énergie et hausses chroniques des prix pratiqués sont sans équivoque sur l'avenir qu'on nous prépare.

C. Par souci d'indépendance: Le soleil brille pour tous, et bien que la plupart des systèmes solaires nécessitent une énergie d'appoint pour les périodes peu ensoleillées, il nous donne un avant-goût d'indépendance énergétique

IX.LA DIFFERENCE ENTRE L'HABITAT TRADITIONNEL ET D'AUJOURD'HUI : (3)**1-principes de l'habitat traditionnel:**

Le choix de l'orientation par rapport aux vents dominants, au soleil, etc. l'utilisation de matériaux locaux (économie de transport), la proximité de ressources naturelles, la protection contre la pluie, le froid, la chaleur, les nuisibles.....etc.

2 -La maison bioclimatique d'aujourd'hui:

La maison bioclimatique moderne se base sur les mêmes principes que l'habitat traditionnel, mais son potentiel est démultiplié par la science et la technologie modernes.

3-Nouveaux matériaux :

Nouvelles générations de produit en terre cuite, matériaux recyclés, isolants bio, redécouverte des propriétés écologiques de la chaux, double vitrages très performants, etc.)

4-Nouvelles technologies :

(Électricité photovoltaïque, eau chaude et chauffage solaires, énergie éolienne, biomasse, géothermie, etc.)

(1) Selon : Livre L'habitat et l'environnement (2007)

(2) Selon : L'architecture bioclimatique

(3) Selon : livre les clés de la maison écologique (oikos-2002-)

X.COMMENT FAIRE UN HABITAT DURABLE ?

X.1.Au niveau urbain :

-Organiser et favoriser un aménagement qui contribue à l'efficacité énergétique à l'échelle d'un quartier et de son voisinage, la composition, l'aménagement, l'ensoleillement et les vents influencent la consommation énergétique de façon importante.

Pour cela il faut organiser des formes urbaines économes en énergie et penser avec le climat en prenant en compte :

-La topographie et l'implantation des bâtiments, des espaces extérieurs pour créer un microclimat favorable,

- contrôler les distances affectant l'ensoleillement des bâtiments,

-regrouper et orientés les bâtiments en ensembles compacts,

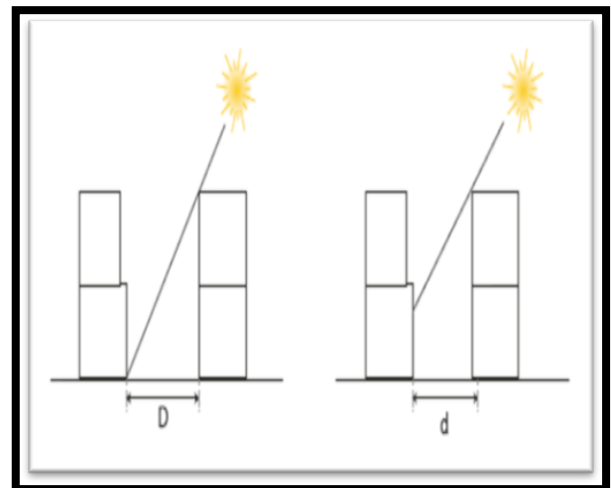
- prendre en compte l'orientation des rues,

-définir la typologie et la hauteur des bâtiments,

-localiser les équipements collectifs de manière à réduire la consommation énergétique (par exemple minimiser les déplacements).

-Prendre en compte les ombres portées

Figure II.1.schema représente la distance entre deux blocs afin d'éviter l'ombre défavorable des façades



X.2 Au niveau d'architecture:

- Quelques techniques pour faire un habitat durable:

-L'électricité solaire photovoltaïque

-La toiture végétale ou végétalisée

-Le puits Canadien

-La récupération de l'eau de pluie.....etc.

-l'utilisation des matériaux durable.

-la bonne orientation des espaces

L'EXEMPLE 02:

32/600 LOGEMENTS H.P.E PROGRAMME ECO.BAT A LA COMMUNE EL KHENEG
WILAYA LAGHOUAT

PRESENTATION DU PROJET :

-Le projet concerne la réalisation de 32 logements H.P.E programme eco.bat à la commune :

-EL KHENEG - WILAYA LAGHOUAT-

-L'objet du projet est l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments, et ce par la réalisation de constructions économiquement viables, aux impacts énergétiques et environnementaux réduits durant leurs cycles de vie, et offrant confort et qualité de vie aux usagers.



Figure III.42: vue sur le projet

Ainsi, l'étude se développe sur les axes suivants :

- Assurer le confort thermique optimal des logements en été et hiver,
- Minimiser les besoins en énergies primaires, en réduisant les déperditions, thermiques et exploitant l'éclairage naturel,
- Réduire les émissions de CO2.

ORIENTATION DU PROJET :

L'objet du projet est l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments, et ce par la réalisation de constructions économiquement viables, aux impacts énergétiques et environnementaux réduits durant leurs cycles de vie, et offrant confort et qualité de vie aux usagers.

Ceci, est dans l'objectif de tirer des enseignements utiles de ce projet pour des bâtiments futurs et d'évaluer l'intérêt économique de cette approche.

Ainsi, notre étude se développe sur les axes suivants :

- Assurer le confort thermique optimal des logements en été et hiver,
- Minimiser les besoins en énergies primaires, en réduisant les déperditions, thermiques et exploitant l'éclairage naturel,
- Réduire les émissions de CO2.

Pour assurer ces points suscités, l'architecte travailler sur une combinaison bioclimatique entre :

- ✓ les matériaux de construction utilisés,
- ✓ l'organisation spatiale du logement et l'orientation des pièces,
- ✓ l'aménagement, implantation et orientation des bâtisses,

ORIENTATION D'AMENAGEMENT :

-Le plan d'aménagement a embrassé les points suivants :

1-Implantation:

-L'assemblage des blocs renferme un espace intérieur (un patio), ayant un caractère d'espace privé aux usagers.

-Deux ouvertures à la cité lui ont été octroyé, une du côté Est et l'autre du côté opposé l'ouest, pour recevoir des brises rafraichissantes surtout en journée chaudes.

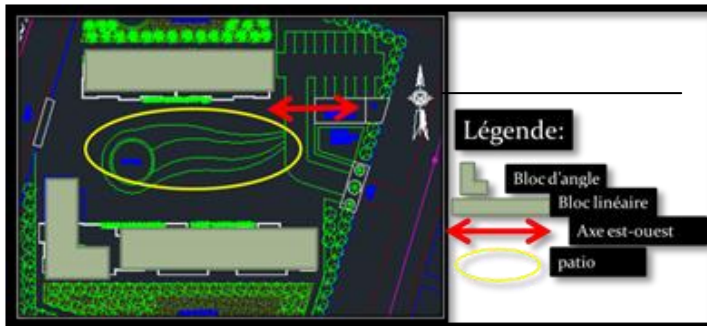


Figure II.42: plan de masse de projet



Figure II.43: plan de masse de projet

2-Orientation

Ce projet est orienté nord-sud pour profiter :

- L'éclairément
- Les apports solaires passifs et les protections solaires à mettre en place
- Les mouvements naturels de l'air à l'intérieur du bâtiment

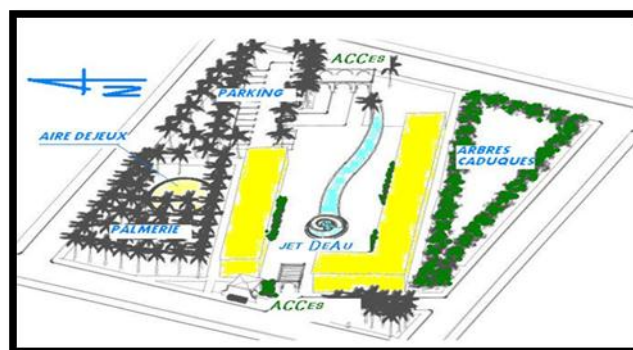


Figure II.44: l'orientation de projet

3-Les accessibilités et les accès de projet :

Possède deux accès et entouré avec des voies mécaniques

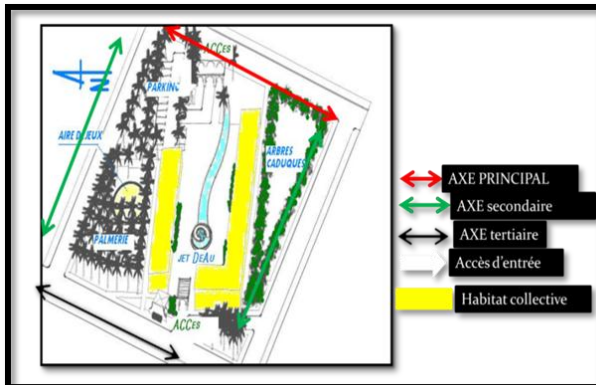


Figure II.45 : Les accessibilités de projet



Figure II.46 : L'accès principal de projet

4-Végétation :

-La végétation arbre est utilisée pour la protection des murs et des baies. Elle influe aussi de façon positive sur le rayonnement direct et diffus en début et fin de journée.

Un tapis de végétation sombre disposé autour des bâtiments réduit considérablement le rayonnement solaire réfléchi par le sol sans contribuer à l'élévation de la température de l'air.



Figure II.47 : les végétations dans le projet

-Cette dimension paysagère crée un microclimat homogène durant l'année.

-des arbres à feuilles caduques à grande hauteur aux côtés sud et ouest pour l'occultation l'ombrage en été et l'ensoleillement en hiver



Figure II.48 : les végétations dans le projet

5-Jet d'eau :

Notre site à un faible taux d'humidité, ceci a suscité à Prévoir un plan d'eau à l'intérieur de la cité afin d'Appliquer la stratégie refroidissement par évaporation



Figure II.49: le jet d'eau dans le projet

6-Les plans :

Les blocs sont disposés sur un axe est-ouest, afin que les espaces intérieurs des logements bénéficient de deux orientations souhaitées, les chambres et le séjour ont une orientation sud, la cuisine, la SDB et le WC ont une orientation nord.

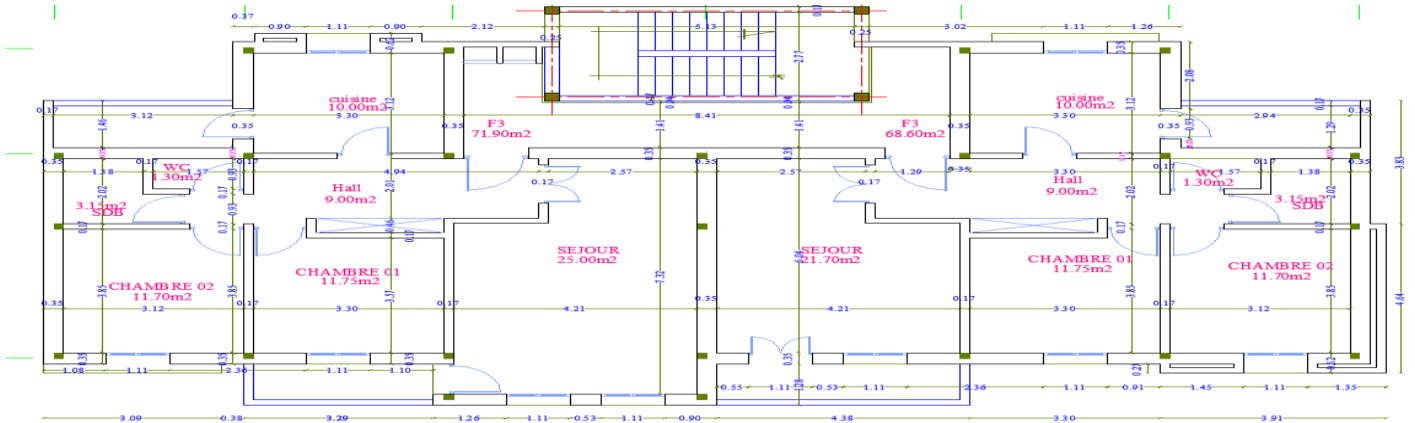


Figure II.50: plan de logement type 01

Un bloc d'angle est suggéré dans le but de fermer l'ilot du côté ouest, d'où l'avantage aussi ; ombrager l'espace intérieur pendant l'été.

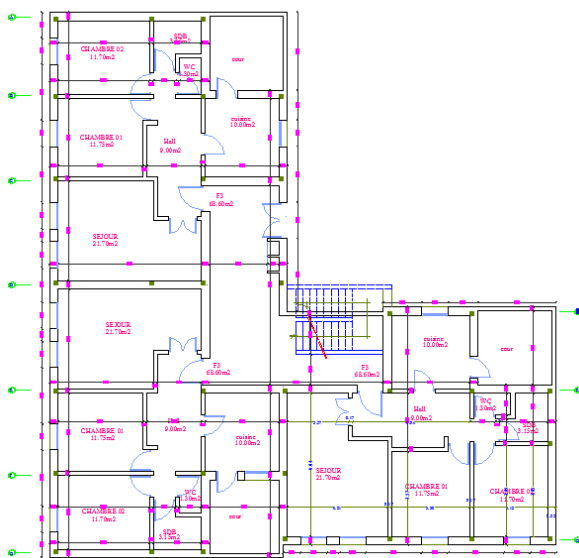


Figure III.51: -plan de logement type 03 RDC

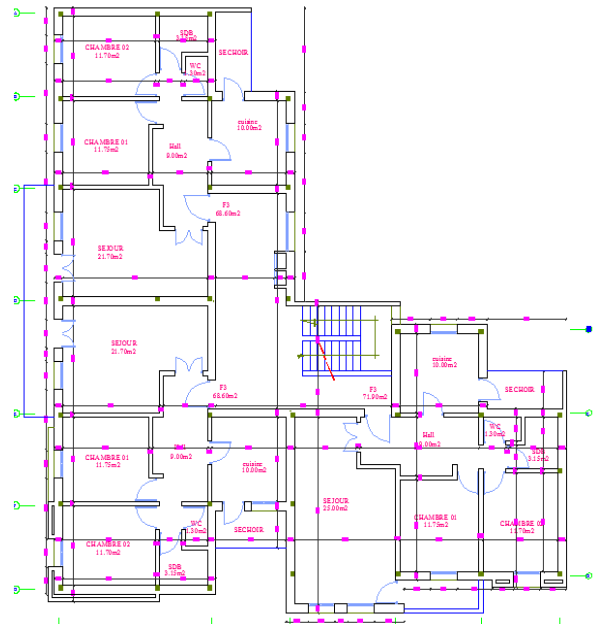


Figure III.52: plan de logement type 03 1 ère étage

6.1-Les coupes :

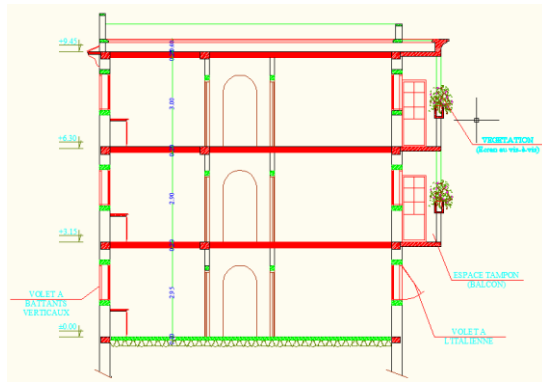


Figure III.53: coupe 1

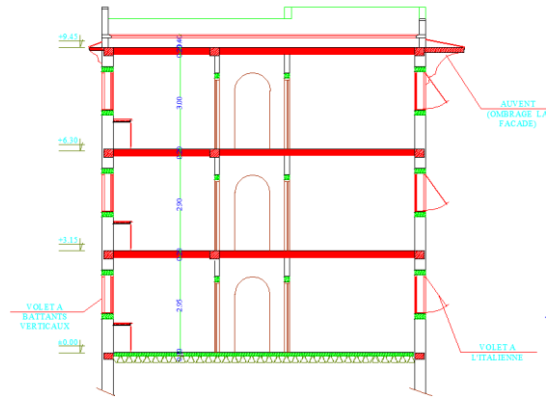


Figure III.54: coupe 2

6.2-Programme surfacique des logements :

Désignation du logement	Type de logement	Nbre	Surface (M2)
Logement F3	Type 01	6	68.60
Logement F3	Type 02	14	71.90
Logement F3	Type 03	12	71.90
Surface utile totale des 32 logements			2218.65M2

Figure III.55: les types des logements

Désignation du logement	TYPE 01		TYPE 02	
	Surface m2		Surface m2	
Logement F3	Séjour	21.70	Séjour	21.70
	Chambre 01	11.75	Chambre 01	11.75
	Chambre 02	11.70	Chambre 02	11.70
	Cuisine	10.00	Cuisine	10.00
	Hall	9.00	Hall	9.00
	SDB	3.15	SDB	3.15
	W-C	1.30	W-C	1.30
	68.60 M2		71.90 M2	
Désignation du logement	TYPE 03			
	Surface m2			
Logement F3	Séjour	21.70		
	Chambre 01	11.75		
	Chambre 02	11.70		
	Cuisine	10.00		
	Hall	9.00		
	SDB	3.15		
	W-C	1.30		
	71.90M2			

Figure III.56:programme surfacique des logements

7-Les façades :

Pour permettre d'assurer un confort thermique et hygrométrique à partir de conception de façade :

- Orienter les façades principales au Nord et au Sud.
- Prévoir des moyens tampons (balcons, auvents, volets à l'italienne, etc.) pour les façades trop exposées
- utilisation des couleurs claires (blanc) afin de réfléchir le maximum des rayons solaires



Figure III.57: façade sur l'extérieur de projet



Figure III.58: façade sur l'intérieur de projet

-CONCEPTION H.P.E :**1- Chauffage et climatisation et ventilation :**

- le projet est étudié d'une manière à se dispenser d'un chauffage ou d'un climatiseur, ceci est par l'orientation du logement optée, la végétation choisie, les moyens de protections employés, l'organisation spatiale du logement, la ventilation naturelle du logement et les matériaux de construction utilisés.

2-Confort thermique :

Grace au matériau de construction utilisé dont son inertie thermique correspond à sa capacité à accumuler puis à restituer un flux thermique chaud et froid. Cette capacité d'accumulation est d'autant plus importante que le matériau est inerte

-Pour assurer une parfaite isolation thermique :

- couvrir la face extérieure du bâtiment par une couche de polystyrène et un enduit étanche,
- Eviter les ponts thermiques au niveau des poutres, dalles par des isolants (polystyrène),
- Protéger la terrasse par une étanchéité efficace, étanchéité saharienne +un isolant (polystyrène),
- Protéger les fondations (Flin kot en 03 couches entre croisées),
- Protéger le bâtiment des remontées capillaires par la pose d'un écran vapeur sous le dallage.

2.1.A travers les calcule qui faire :

-TEMPERATURE EXTERIEURE DE BASE ETE : $T_{ext} = 39.5 \text{ }^{\circ}\text{C}$

-TEMPERATURE INTERIEURE DE BASE ETE : $T_{int} = 27 \text{ }^{\circ}\text{C}$

-TEMPERATURE EXTERIEURE DE BASE HIVER : $T_{ext} = -2 \text{ }^{\circ}\text{C}$

-TEMPERATURE INTERIEURE DE BASE HIVER : $T_{int} = +21 \text{ }^{\circ}\text{C}$

3-Ventilation :

-le logement est du type traversant, cas idéal qui lui favorise une bonne ventilation naturelle, les ouvertures sont disposées sur des façades opposées, au centre de la façade et en évitant les zones très proches des angles du bâtiment. Afin de favoriser la circulation de l'air, et permettront de ventiler efficacement les pièces.

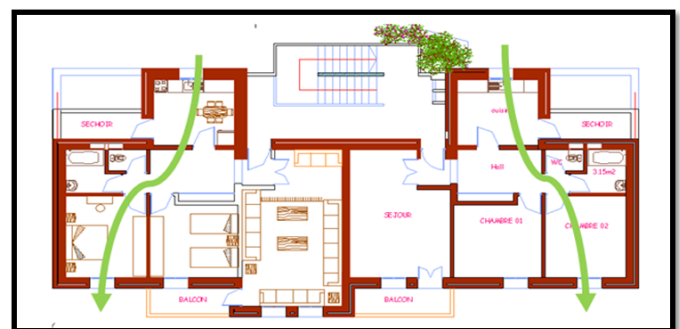


Figure III.59: la ventilation dans les logements

4-Electricité :

L'éclairage des espaces est prévu par l'utilisation de lampes à basse consommation d'énergie qui ont une meilleure efficacité, une durée de vie accrue, et une sécurité renforcée.

-TECHNIQUES ET SYSTEMES INNOVANTS DE CONSTRUCTION:**1-Stockage des ordures ménagères :**

On a prévu un lieu pour le rejet des déchets ménagers : un endroit à l'extérieur de l'enceinte de la cité, afin d'éloigner des habitations toute gêne, insalubrité, prolifération d'insectes, vermines et rongeurs.

2-Matériaux de construction:

-Les murs extérieurs sont composés d'une simple paroi en brique BTS $ep=30cm$ avec une isolation extérieure de 4cm en polystyrène expansé, posée directement sur la face extérieure des murs, dont cette dernière est protégée contre les eaux par un film en polyane et un enduit grillagé qui s'applique au-dessus, composé de terre, sable et chaux aérienne . La face intérieure des murs est enduite en plâtre. L'ensemble maintient le logement à une température agréable, et protège des trop fortes chaleurs estivales excessives et retient la chaleur en hiver

-Les planchers terrasses sont revêtus d'une étanchéité saharienne

-Les fenêtres disposent d'un double vitrage 4/16/4 à faible émissivité.

- Et afin de limiter les apports par rayonnement solaire, les parois exposées directement au soleil devront être de couleurs claires.

-SYNTHESE :

-Pour assurer un habitat convenable, nous avons cherché pour une combinaison bio-climatique satisfaisante entre :

-l'aménagement, implantation et orientation des bâtisses,

-les matériaux de construction utilisés,

-l'organisation spatiale du logement

-l'orientation des pièces,

-les dispositifs de protection à employer.

-L'EXEMPLE INTERNATIOAL 03:**-La cité radieuse à Marseille :**

le choix d'un exemple à l'étranger s'est porté sur l'unité d'habitation à Marseille étant donné qu'elle constitue une particularité de point de vue spatiale par le fait qu'elle est un lot vertical multifonctionnel.



Figure III.60: la cité radieuse

-Situation :

La cité radieuse à Marseille, anciennement dit «la maison du fada », est édifiée entre 1952 et 1945.

Cet immeuble est l'un des cinq unités d'habitation conçues par le Corbusier en France. L'unité d'habitation de Marseille représente le discours rénovateur de l'architecture fonctionnelle en vraie grandeur la totalité des hypothèses concernant le «loger » selon leur auteur «le Corbusier », évoquant l'idée d'une «unité d'habitation de grandeur conforme » qu'il définit également comme «un nouvel ordre de grandeur des éléments urbain ».

-ETUDE ARCHITECTURALE :**1-l'affectation du RDC :**

L'utilisation du système de pilotis pour libérer le sol et faire des parkings et des circulations et pelouses.

Sans compter le bureau postal, un service téléphonique intérieur, des livraisons à domicile et le hall d'entrée.

B-Occupation de l'ilot :

Le projet inventé ainsi un objet urbain, ni barre, ni tour «intrinsèque comme un gratte -ciel », l'unité devient une masse volumétrique comme un bloc parallélépipède, unique d'une surface de 3288m².

-le terrain est longé par boulevard PRADO qui est un grand axe urbain qui traverse la ville du nord au sud, une voie importante de 40m de large, c'est un élément clef de la structure urbaine.



Figure III.61: photo de cité radieuse

-l'architecte justifie la hauteur de l'unité avec ce schéma d'emprise équivalente avec une occupation horizontale du sol.

- le schéma de l'encombrement au sol de l'unité groupant 350 logements pour 1600 habitants comparé à la superficie d'une cité-jardin horizontale de 350 maisons.



Figure III.62: Occupation de l'ilot

C-l' affectation de l'espace :

L'immeuble contient une variété d'activité dont des activités commerciales et tertiaires sur les niveaux 7 et 8, des activités éducatives, culturelles et sportives sur le niveau 17 et sur le toit terrassent.

Cette richesse s'explique par l'intention de l'architecte de faire de l'immeuble un morceau vertical de la ville.



Figure III.63: l'affectation de l'espace

D-l 'orientation:

-la position et l'orientation de l'immeuble Suivant des critères hygiéniste.

-donner à l'axe longitudinal de ce bâtiment une direction Nord sud afin D'échapper au vent dominant du mistral et favoriser l'ensoleillement des Traversant Est-ouest.

-détachement vis-à-vis de l'espace environnant

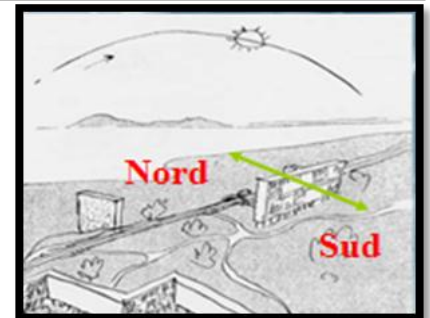


Figure III.64: orientation de bloc

E- les façades et les ouvertures :

La façade est décomposée à partir de la galerie commerciale et le Volume de la circulation verticale (ascenseurs et escalier) pour donner un équilibre dans la façade.

L'utilisation des brises soleil comme éléments de base de la composition de la façade.



Figure III.65: les façades de projet

Ces éléments articulent autour d'eux un ensemble de grilles rectangulaires formées de petites unités décomposables par le modulator que sont les logements en duplex.

L'architecture est audacieuse, du béton, des couleurs vives sur les loggias

F- les matériaux de construction :

-le Corbusier va éliminer la possibilité de construction métallique, en Raison des difficultés d'approvisionnement en cette période d'après-guerre

-ossature de poteaux et de poutres en béton armé.

G- la circulation dans l'immeuble :

L'accès se fait par un hall d'accueil desservant les ascenseurs qui donnent sur les différentes rues intérieures, cette rue qui dessert l'unité Intérieurs, cette rue qui dessert l'unité d'habitation n'est pas un simple couloire



Figure III.66: la circulation dans l'immeuble

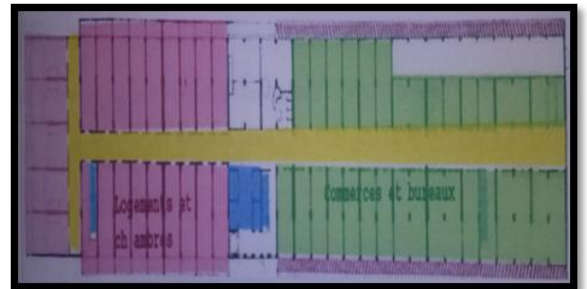


Figure III.67: la circulation dans l'immeuble

Elle parcourt le plan d'étage courant sur toute sa longueur et vient se retourner en forme de T pour donner l'accès aux logements situé sur la façade Sud, elle est caractérisée par sa grande largeur 2.96 m qui permet la circulation des personnes et la distribution de la marchandise.

H- les logements

L'unité d'habitation se fait marquer à travers des logements ou L'agencement de l'espace est très fonctionnel et ce principe est exprimé par la taille des pièces d'une part, et l'utilisation des mobiliers intégrés d'autre part

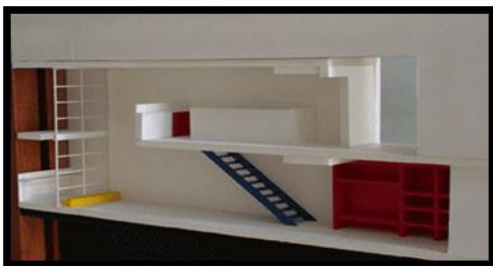


Figure III.68: photo d'un logement



Figure III.69: la distribution dans l'immeuble

- niveau 7 et 8:

- École maternelle
- gymnase, théâtre de plein air, plage
- Supérette - boucherie, coiffeur.- Librairie- hôtel-restaurant



Figure III.70: photo de supérette

-sur le toit-terrasse

Figure III.71: photo de toit terrasse

SYNTHESE :

L'unité d'habitation est une cité jardin verticale qui répond à tous les besoins de l'homme (habiter, travailler, circuler, se détendre), c'est pour la première fois que la notion du groupement est apparue avec une densité de 68 log /Ha, et toutes ces fonctions se passent dans un immeuble de 18 niveaux.

-Aspects positifs :

- Prise en charge des besoins des habitants par la mixité fonctionnelle.
- L'utilisation du système pilotis pour libérer le sol qui sera utilisé comme parking, et permettre la continuité visuelle
- Construction verticale de 56m d'hauteur pour la préservation du sol

-Aspects négatifs :

- L'existence de longs couloirs pose le problème de vis-à-vis et de circulation qui favorise le bruit dans l'immeuble

CONCLUSION :

- L'unité d'habitation de Le Corbusier est un exemple concret de l'intégration fonctionnelle, formelle et sociale.
- L'exemple de l'unité d'habitation constitue une source d'inspiration pour notre projet dans la mesure où les activités de proximité sont intégrées à l'habitat qui se trouve ainsi doté des premières nécessités afin d'améliorer le cadre de vie et d'éviter de faire des cités d'habitation de simples cités dortoir

SYNTHESE GENERALE :

A travers l'analyse des exemples précédents, on constate qu'un projet d'habitat doit répondre à plusieurs critères citons parmi eux :

Situation et accessibilité	<ul style="list-style-type: none"> - Dans un milieu urbain. - Accessibilité facile.
Plan de masse	<ul style="list-style-type: none"> - Implanter le projet dans son environnement - Donner l'importance à l'espace extérieur comme espace d'accueil de détente et de séparation complémentaire au projet. - Intégration des activités commerciale complémentaire - hiérarchisation des parcours extérieurs et la séparation entre parcours mécanique et piéton - Assurer la hiérarchisation spatiale du public ou privé. - Cree des espaces protégé au milieu de chaque groupement cet espace renforcer la vie communautaire - Eloigne les parkings pour limite la circulation dans le projet et minimiser l'émission de co2 au l'intérieur des logements - Fournir une variété des espaces pour toutes les tranches d'Age. - Création des aires de jeux près des habitations pour faciliter la surveillance des enfants en bas âge.
Volume et façade	<ul style="list-style-type: none"> - Volume riche et variété des gabarits. - Assurer une bonne orientation afin d'identifier le projet et bien organiser les espaces selon l'orientation favorable nord-sud - Transparence au niveau des espaces d'activité contrôlée et évité le problème de surchauffe

Organisation interne	<ul style="list-style-type: none">- Hiérarchisation des espaces.- Séparer les espaces jour et nuit.- Regrouper Les espaces humide et sec- séparation entre la partie bruyante (active) et la partie calme.- Assurer l'intimité pour tous les logements au niveau des escaliers et point de vue vis- a- vis.
-----------------------------	--

I. L'EXEMPLE 01:**I.1. Présentation de projet :**

-BEDZED (*Beddington Zero Energy Development*) est un petite éco quartier résidentiel de 100 logements qui fut construit au sud de Londres, dans la ville de Beddington, à la fin des années 90.



Figure III.1 : photo de BDZ (la source : [www.google image .com.](http://www.google.com))

-Avec les logements, le projet comprenait 2 500 m² de bureaux et commerces, un espace communautaire, une salle de spectacles, des espaces verts publics et privés, un centre médicosocial, un complexe sportif, une crèche, un café et un restaurant.

-Ce projet fut basé sur quatre grands principes de l'éco-construction futuriste:

- Limiter les émissions de carbone par personne
- Éliminer les sources d'énergies fossiles,
- Réduire la demande en ressources et
- favoriser les ressources renouvelables

I.2. Le climat de la ville :

-Le climat de Sutton est tempéré. Les précipitations à Sutton sont importantes. Même lors des mois les plus secs, Sutton affiche 9.9 °C de température en moyenne sur toute l'année. Les précipitations annuelles moyennes sont de 775 mm

I.3. Situation de projet :

-BZD est un site pionnier, située au périphérique à 40 mn en train au sud-ouest de Londres, Exactement à Hélios Road, Wellington, Surrey,



Figure III.2 : photo de satellite de BDZ (la source : Google map)

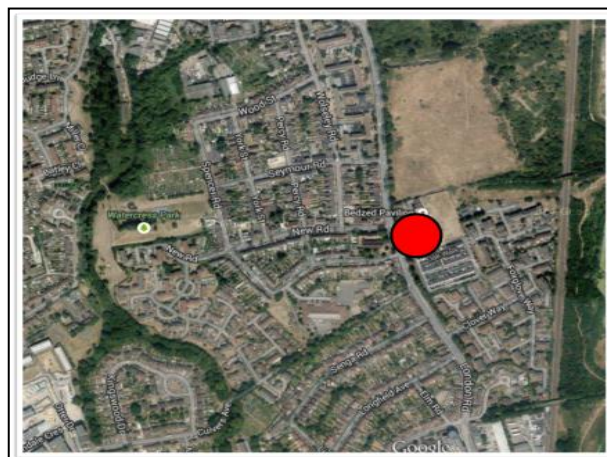


Figure III.3 : plan de situation de BDZ (la source : Google earth)

I.4. Accessibilité du site :

- L'accessibilité au projet se fait par:
La route A237 de Londres

I.5. Promouvoir les transports publics :

- Deux lignes de bus + Les deux gares de Hack bridge et de
Mit cham + Un tramway.

I.6. Nature formelle du projet (volumétrie) :

- La forme des blocs est simple avec une toiture verte

I.7. Gabarit du projet :

- une gabarit de trois niveaux



Figure III.4 : plan d'accessibilité de BDZ (la source : Google earth)



Figure III.5 : la volumétrie de BDZ (la source : Google image)

I.8. plan de masse :

Le modèle architectural et urbanistique de BedZED a permis d'obtenir une densité de 105 logements et 200 bureaux par hectare (excepté la surface des terrains de sport),



Figure III.6 : vue représente le stade dans le projet de BDZ (la source :Google image)



Figure III.7 : plan de masse de BDZ (la source : Google image)

I.8.1. Occupation de la parcelle

- le projet occupe tout la surface de la parcelle
sauf le terrain de stade

I.8.2. Circulation dans le quartier :

-Un plan de déplacements écologique est adopté
dans le quartier de BEDZED

I.8.2.1. Réduire le besoin en déplacements:

La mixité fonctionnelle du quartier permet aux résidents travaillant sur place de réduire les déplacements

Un service internet pour faire ses courses a été mis en place, en collaboration avec un supermarché local qui gère et coordonne les livraisons.

I.8.2.2. Offrir des solutions alternatives à l'utilisation du véhicule personnel:

Des emplacements de parkings à vélos et des pistes cyclables sont prévus jusqu'à Sutton.

Une politique du "piéton prioritaire" est favorisée notamment grâce à des chemins bien éclairés, accessibles aux personnes handicapées, et à des rues dotées de ralentisseurs.

I.8.3. Implantation et volumétrie :

-Le choix de l'emplacement des blocs est déterminant pour les performances énergétiques du bâtiment. Il est primordial de tenir compte des notions climatiques, des caractéristiques physiques du terrain, ainsi que de l'environnement social et historique du site.

I.8.4. L'orientation

-Section au nord-sud par l'arrangement, montrant des logements de sud-revêtements et des zones de travail de nord-revêtements



Figure III.8. : Photo plan de masse de BDZ (la source : Google image)



Figure III.9 : le parking dans le quartier BDZ (la source : Google image)

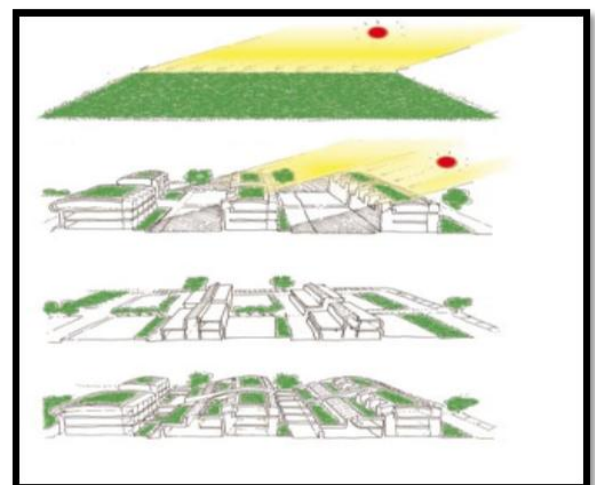


Figure III.10 : l'orientation du quartier BDZ (la source : Google image)

I.9.les Façades:

Les façades sont des façades horizontales équilibrées par des larges ouvertures verticales caractérisées par la combinaison du béton et du verre pour le bardage



Figure III.11 : façade BDZ
(la source : Google image)



Figure III.12 : façade BDZ
(la source : Google image)



Figure III.13 : façade BDZ
(la source : Google image)

I.10. Les plans et l'organisation intérieure:

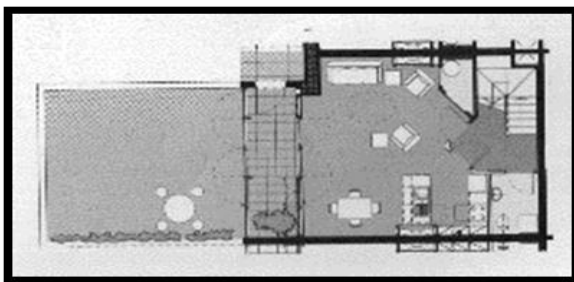


Figure III.14. Plan de RDC

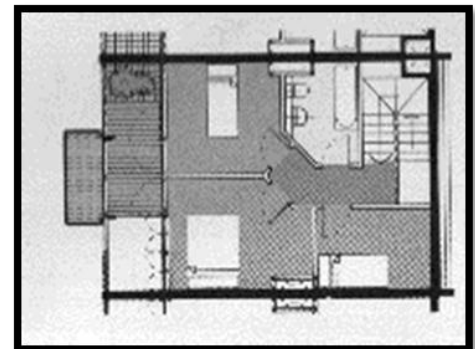


Figure III.15 : Plan de 1ère étage

I.11.1.Circulation dans un logement :

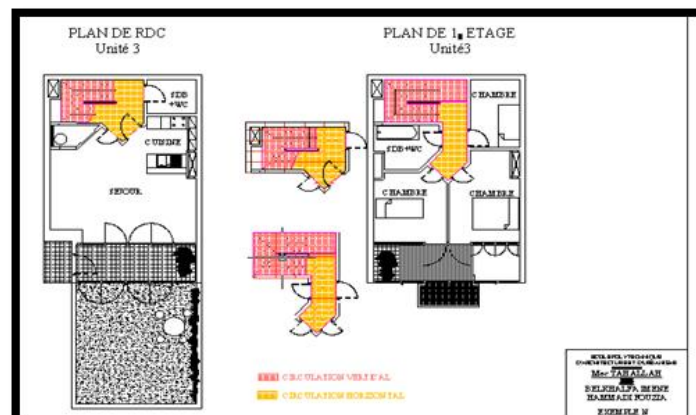


Figure III.16 : les espaces de circulation

I.11.2. Organigramme du logement :



Figure III.17 : photo intérieur



Figure III.19: photo intérieur

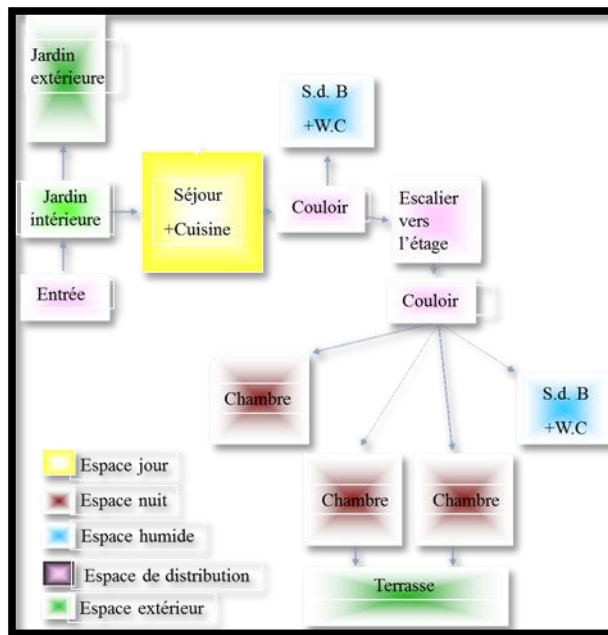


Figure III.20. l'organigramme



Figure III.18 : photo intérieur



Figure III.21 : photo intérieur

I.12. La coupe :

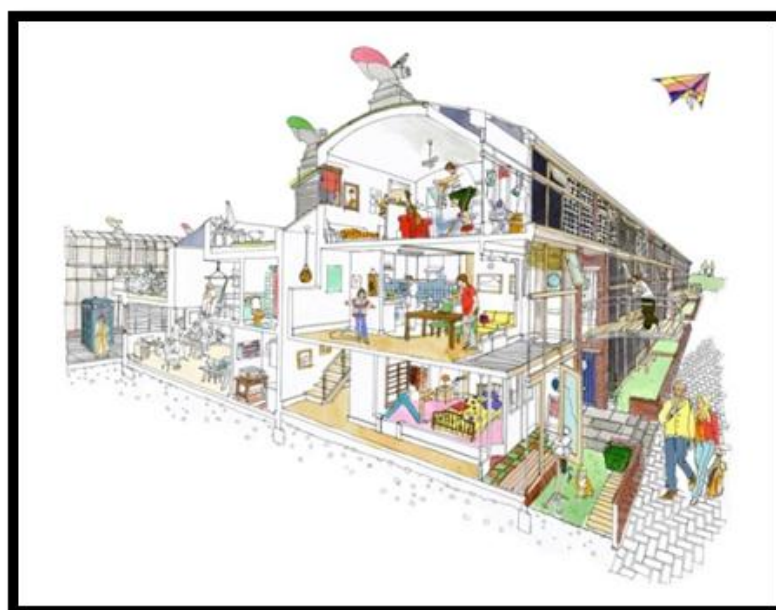









Figure III.22 : coupe détaillé

I.13. Etude qualitative et quantitative des espaces intérieurs d'un logement :

L'espace	Dimension	caractéristique	photos
Hall d'entrée	1,6x 10,16 m,	-Couleur claire -Revêtement de Sol en bois -Eclairage artificiel	 <p>Figure III.23: photo intérieur</p>
Salle a mangé	6.12m x 3.07m	-Aménagement en bois -Relation direct avec le séjour et la cuisine -vue sur la cour - intérieur Eclairage naturel au jour	 <p>Figure III.24 : photo intérieur</p>
Cuisine	2.84m x1.85m	-Aménagement en bois -ventilation assure par la grande porte -éclairage artificiel	 <p>Figure III.25 : photo intérieur</p>
Chambre coucher02	2.79m x 2.67m	-chambre de petite surface bien aménage Eclaire naturellement a travers la fenêtre	 <p>Figure III.26 : photo intérieur</p>

<p><i>-S, D, B/W, C</i></p>	<p>1,3 x 2 m</p>	<p>-Equipe par des équipements moderne ventilé mécaniquement -système de traite des eaux usées</p>	 <p>Figure III.27 : photo intérieur</p>
<p>Séjour</p>	<p>4 x 4,5 m</p>	<p>-par grande surface libre -revêtements en bois -Espace éclairé et ventilé naturellement</p>	 <p>Figure III.28 : photo intérieur</p>
<p>Jardin intérieur /</p>		<p>-système d'arrosage par les eaux pluviales récupère</p>	 <p>Figure III.29 : photo intérieur</p>

1.13.1. Extérieur:



Figure III.30 : photo extérieure



Figure III.31 : photo extérieure



Figure III.32 : photo extérieure

I.14.3.Système de ventilation :

Les capots particulièrement conçus de vent de Dessus de toit emploient le vent pour rédiger L'air éventé chaud de l'intérieur, et pour diriger L'air frais en bas au-dessus d'un échangeur de Chaleur passif

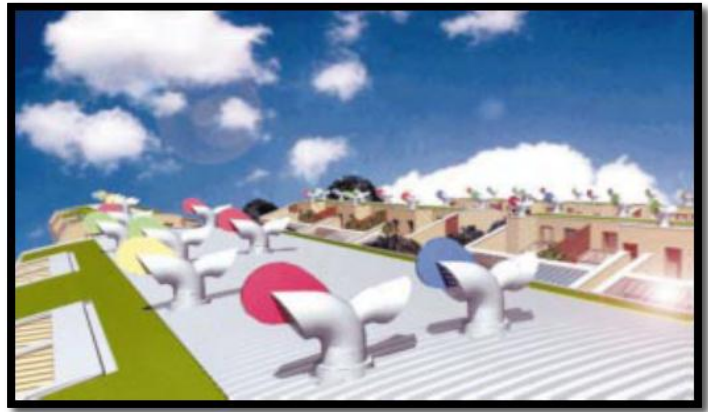


Figure III.38. Système de ventilation

I.14.4.production d'électricité :

Figure III.39: photo montre l'installation des cellules des panneaux photovoltaïques

**I.14.5.traitement des eaux usées :**

Figure III.39: photo montre les bassins de traitements des eaux domestiques de ménage

**I.14.6.Les matériaux locaux privilégiés :****1-Les matériaux naturels :**

Choix des bois provenant des forêts locales, durablement gérées. Le chêne est utilisé pour le bardage des murs extérieurs.



Figure III.40: Les matériaux naturels

2-Les matériaux récupérés :

Portes, menuiseries intérieures, poutres métalliques, mâts d'échafaudage pour faire des rampes et des balustrades.

Une forte proportion des matériaux les plus lourds brique, parpaings, 50% du béton, 80% des bois et toutes les plaques de plâtre provient de fabrications locales.



Figure III.41: Les matériaux récupérés

Conclusion :

- La réduction des émissions fut basée sur:
- La proximité des logements, du travail et des services, réduisant les déplacements en voiture.
- Des équipements électriques à haute efficacité.
- Une conception architecturale bioclimatique favorisant l'éclairage et la ventilation naturels ainsi que les gains solaires passifs avec masse thermique élevée.
- Des accessoires de plomberie limitant la consommation d'eau chaude.
- Une enveloppe du bâtiment à haute conservation d'énergie : murs super-isolés, fenêtres à triple et quadruple vitrage.
- L'utilisation de matériaux de construction locaux (moins de transport), recyclés ou naturels (moins d'énergie de transformation).

I-Introduction :

Dans un contexte général de Performance Energétique des Bâtiments, l'architecture bioclimatique fait partie des éléments pris en considération.

La conception bioclimatique tire parti du climat afin de rapprocher au maximum ses occupants des conditions de confort. Sous nos climats tempérés, les variations de l'ensoleillement, du vent et des températures demandent de mettre en œuvre diverses stratégies adaptées aux différentes saisons.

En hiver, il importe de profiter des apports solaires et de se protéger du froid (stratégie du chaud).

En été, il faut se préserver du soleil et, parfois, ouvrir son bâtiment aux vents (stratégie du froid).

La conception bioclimatique s'accorde enfin aux rythmes naturels en tirant le meilleur parti possible de la lumière naturelle (stratégie de l'éclairage naturel).

I. Définitions des concepts:

I.1.développement durable

Le concept de développement durable découle historiquement de préoccupation de la protection de l'environnement. A partir des années 1970 ce concept s'est vraiment imposé dans le domaine scientifique puis dans les préoccupations politiques.

Selon **Bürgenmeier** ce concept est issu d'un processus de plusieurs étapes de la conscience environnementale mondiale (Club de Rome, Conférence des Nations Unies sur l'Environnement...) jusqu'à le Rapport de Brundtland publié en 1987.

Selon le rapport de **Brundtland**, Le Développement durable, est «*C'est un développement qui répond aux besoins du présent, sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs*».

Le flou dans la définition a fait le succès du concept, mais explique au même temps les difficultés de sa mise en œuvre dans tous les domaines car adopter la démarche de développement durable est nécessairement harmonisation de ses trois dimensions qui sont : la préservation de l'environnement, le développement l'économie et l'équité social.

La majorité des chercheurs selon [Pierre] part de principe d'une équivalence entre ces trois dimensions. A. Janssen a conclu que le développement durable est un développement " destiné à réduire les inégalités sociales tout en préservant l'environnement de manière pérenne et cela sans contrainte le développement économique".

-La figure suivante représente une schématisation de la démarche du développement durable qui et les qualités recherchées entre les trois piliers de ce développement

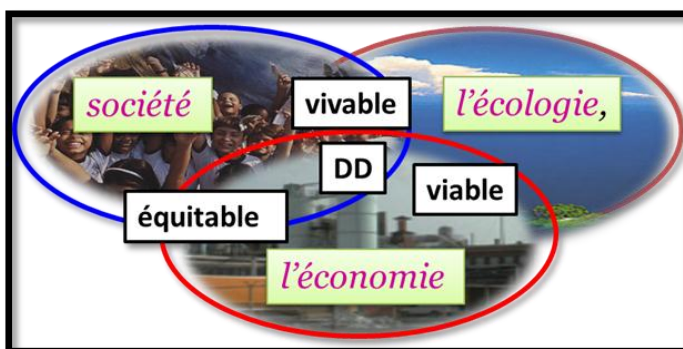


Figure ; V.1 : schématisation du développement durable
(source : Google image, 2015)

I.2.Démarche H.Q.E.

-Définition

C'est le management de projets qui vise à construire ou réhabiliter une construction en maîtrisant les impacts sur l'environnement. Ce management implique :

- la maîtrise du déroulement des opérations en phase de conception, de construction, d'utilisation, d'adaptation et de démolition
- la qualité environnementale des bâtiments vise 14 objectifs appelés « cibles » Regroupés en 2 domaines autour de 4 grands thèmes (familles), à savoir :



I.3.Définition de l'habitat dans le cadre de Haute Qualité Environnementale :

-L'habitat c'est le point de départ ou la naissance d'une ville, mais il y a toujours des difficultés qui vont perturber l'équilibre écologique de l'être humain. Comme il est bien remarquable que l'Algérie cherche d'assurer la quantité et oublie la qualité. Avec les recherches récentes l'habitat prend une autre trajectoire : l'habitation dans un cadre de **H. Q. E.**

I.4.Architecture bioclimatique:

«La conception architecturale bioclimatique s'inscrit dans la problématique contemporaine liée à l'aménagement harmonieux du territoire et à la conservation du milieu naturel. Cette démarche partie prenante du développement durable, optimise le confort des habitants, réduit les risques pour la santé et minimise l'impact du bâti sur l'environnement». (Liébard, A. et De Herde, A., 2005)

Elle est définie comme le mode de conception architecturale qui recherche la meilleure adéquation possible entre le climat, le bâtiment et le confort de l'occupant. Elle permet :

- ✓ de réduire les besoins énergétiques en s'adaptant au climat environnant.
- ✓ de participer au confort et à la santé des usagers. (www.urcaue-idf.archi.fr)

La démarche Bioclimatique est une Conception Architecturale qui provient essentiellement d'une réflexion sur les rapports entre l'espace construit, l'être humain et son environnement.

I.5.Climat :

L'architecture bioclimatique consiste l'intégration de la construction dans son contexte climatique

I.5.1. Définition de climat :

Ensemble des phénomènes météorologiques qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère en un lieu donné. (larousse2011)

Il est le résultat de l'interaction de plusieurs facteurs, incluant la **température**, la **vapeur d'eau**, le **vent**, les **radiations solaire** et les **précipitations** dans un endroit particulier et à travers une période de temps.

I.6. Le confort:

La conception bioclimatique vise essentiellement de créer un environnement intérieur favorable à la santé humaine et à l'exécution des tâches fonctionnelles.

I.6.1. Définition :

Le confort est une notion étroitement liée à la sensation de bien-être et qui ne possède pas de définition absolue.

Il est défini comme étant une notion subjective qui résume tout un ensemble de sensation : le confort thermique consiste à n'avoir ni chaud, ni trop froid, le confort aéraulique assure une qualité de l'air intérieur acceptable ou mieux, agréable, le confort visuel garantit un environnement bien visible et agréable aux yeux, et le confort acoustique consiste en un environnement pas trop bruyant et dans lequel les sons utiles sont clairement audibles.

I.6.2. Types de confort:

1-Confort visuel:

Le confort visuel est une impression subjective liée à la quantité, à la distribution et à la qualité de la lumière. [Liébard, A. et De Herde, A., 2005]

L'environnement visuel doit permettre de voir les objets nettement et sans fatigue dans une ambiance colorée agréable.

La vision dépend de la lumière qui rend les objets visibles. L'**éclairage** doit donc concevoir et assurer un environnement lumineux adapté aux exigences de la tâche et aux aptitudes visuelles de l'opérateur pour lui permettre de travailler dans des conditions de sécurité, de confort et d'efficacité.

Les paramètres du confort visuel pour lesquels l'architecte joue un rôle prépondérant sont:

- Le niveau d'éclairage de la tâche visuelle.
- Une répartition harmonieuse de la lumière dans l'espace.
- Les rapports de luminance présents dans le local.

- L'absence d'ombres gênantes.
- La mise en valeur du relief et du modelé des objets.
- Une vue vers l'extérieur.
- Un rendu des couleurs correct.
- Une teinte de lumière agréable.
- L'absence d'éblouissement.

1.1. L'éclairage naturel:

« L'architecture c'est de la lumière dépensée ». [Louis Kahn]

« La qualité intérieure d'un espace dépend de la quantité d'espace extérieur qui entre par le truchement de la lumière et de la transparence ». (Frank Lloyd Wright)

L'éclairage naturel peut constituer un facteur déterminant dans une démarche de conception architecturale dans la mesure où il participe au processus de génération d'une certaine ambiance à l'intérieur de l'espace conçu.

1.1.1. La stratégie de l'éclairage naturel (confort visuel) :

Elle vise à mieux capter et faire pénétrer la lumière naturelle, puis à mieux la répartir et la focaliser. On veillera aussi à contrôler la lumière pour éviter l'inconfort visuel.

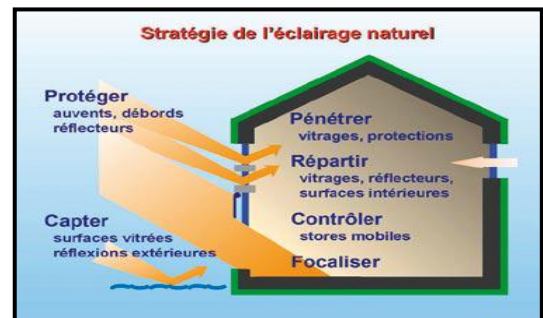


Figure V.2 : stratégie de d'éclairage naturel.
Source : Liébard, A. et De Herde, A., 2005.

-Confort thermique

Le confort thermique est défini comme un état de satisfaction vis-à-vis de l'environnement thermique. Il est déterminé par l'équilibre dynamique établi par échange thermique entre le corps et son environnement. Il dépend de 6 paramètres :

- Le métabolisme.
- L'habillement.
- La température ambiante de l'air.
- La température moyenne des parois.
- L'humidité relative de l'air.
- La vitesse de l'air.

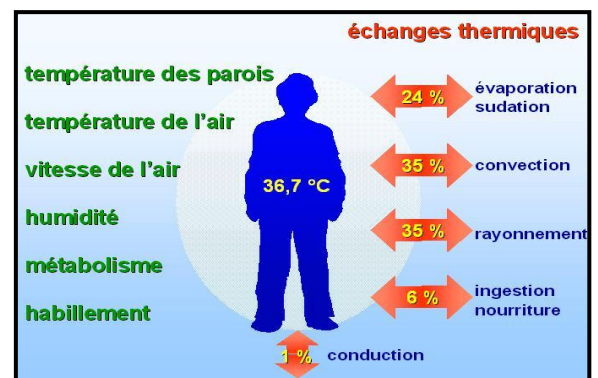
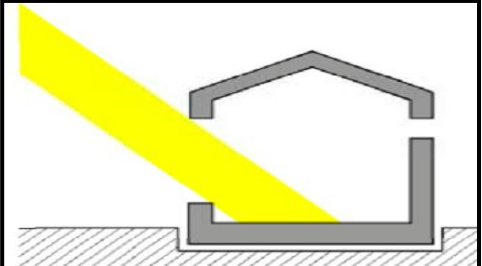
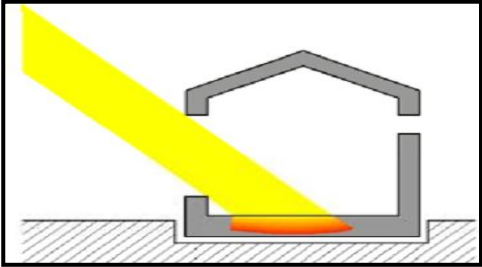
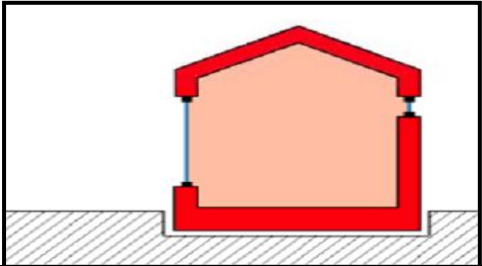
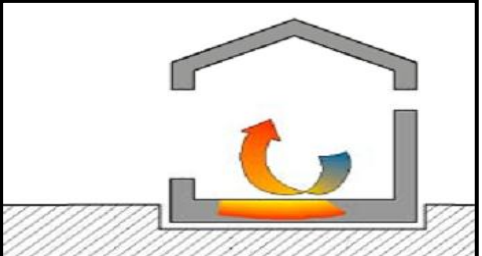


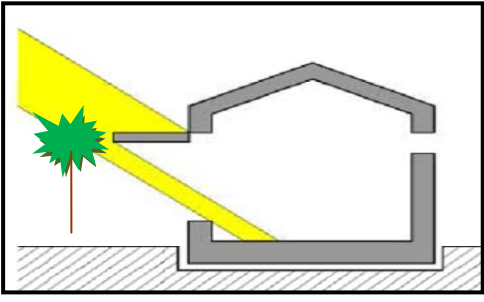
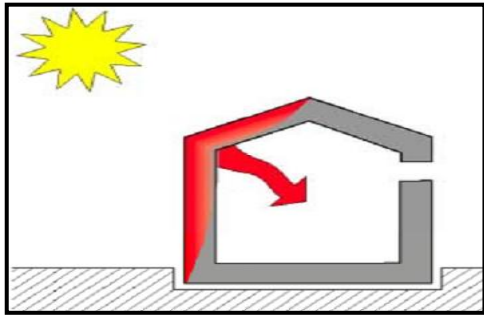
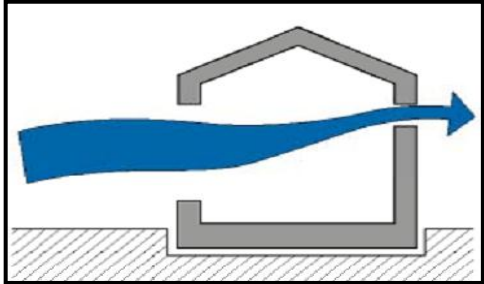
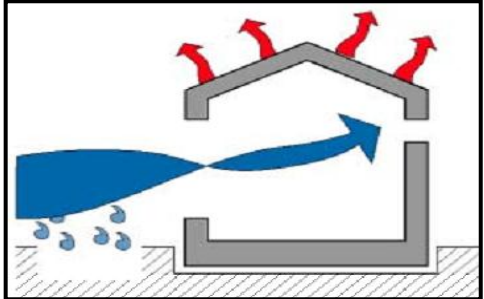
Figure V .3 : Les paramètres de confort thermique.

Source : Liébard, A. et De Herde, A., 2005.

-Confort d'hiver (Stratégie du chaud)

<p>✓ <u>Capter l'énergie solaire :</u></p> <p>capter l'énergie solaire gratuite à travers les surfaces vitrées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - par la prise en compte de l'orientation solaire pour l'organisation intérieure des fonctions ; - préchauffage de l'air entrant via un puits canadien. 	
<p>✓ <u>Stocker dans la masse :</u></p> <p>Les matériaux lourds placés à l'intérieur du bâtiment apportent une inertie thermique qui permet à celui-ci de stocker l'énergie.</p>	
<p>✓ <u>Conserver par l'isolation :</u></p> <p>Isoler thermiquement l'ensemble des parois entourant le volume chauffé afin de conserver la chaleur emmagasinée dans l'air et dans les parois.</p>	
<p>✓ <u>Distribuer :</u></p> <p>la distribution de la chaleur se faisant naturellement par convection et rayonnement lorsque le matériau restitue la chaleur accumulée.</p>	

Confort d'été (Stratégie du froid):

<p>✓ Capter :</p> <p>Se protéger de l'ensoleillement direct :</p> <ul style="list-style-type: none"> - par l'installation de protections solaires permanentes, amovibles, végétales « écran de végétation caduque »...etc. 	
<p>✓ Éviter :</p> <p>Il s'agit de d'éviter au le transfert de la chaleur vers l'intérieur par les matériaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Par l'isolation des murs et toitures. • Par la présence de végétaux, sur les murs verticaux ou par des toitures végétalisées • Par la présence de doubles peaux. 	
<p>✓ Dissiper :</p> <p>Dissiper la chaleur excessive accumulée à l'intérieur du bâtiment :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Par la ventilation (de jour pour dissiper la chaleur, de nuit pour refroidir les locaux). 	
<p>✓ Refroidir :</p> <p>refroidir naturellement l'air :</p> <ul style="list-style-type: none"> par l'utilisation de plans d'eau extérieurs. Par le rafraîchissement de l'air entrant grâce à un puits provençal. 	

-stratégie de la ventilation naturelle :

La ventilation naturelle est une des stratégies de rafraîchissement les plus anciennes. Ventiler un bâtiment résulte d'un échange d'air entre l'intérieur et l'extérieur à un taux varié. Ce remplacement de l'air intérieur chaud par l'air extérieur froid est la source du rafraîchissement du bâtiment. Plus l'air est froid plus le corps est refroidi par convection. De plus le mouvement de l'air accroît la perte de chaleur du corps par conduction et convection quand l'air circule sur la peau.

La ventilation doit assurer deux fonctions :

- Renouvellement de l'air (10min par jour).
- Rattraper la température optimale.

Différents dispositifs permettent d'optimiser la ventilation naturelle :

- Exposer les façades aux vents dominants des mois les plus chauds.
- Eloigner le bâti des obstacles à l'écoulement du vent.
- Protéger l'enveloppe du bâti des rayonnements solaires.
- Dimensionner les ouvertures et les dispositifs qui favorisent les écoulements d'air dans les espaces intérieurs.
- Anticiper l'aménagement intérieur afin que les circulations d'air soient canalisées avec un minimum de frottements.

En climat chaud et sec, on peut par ailleurs :

***Humidifier l'air et le rafraîchir par phénomène d'évapotranspiration.**

***Profiter du rafraîchissement nocturne par l'inertie du bâtiment.**

Les types de la ventilation naturelle :

On distingue six grands types de système de ventilation naturelle :

- ✓ Ventilation transversale.
- ✓ Ventilation verticale (par effet de cheminée).
- ✓ Ventilation par atrium.
- ✓ Rafraîchissement par évaporation.

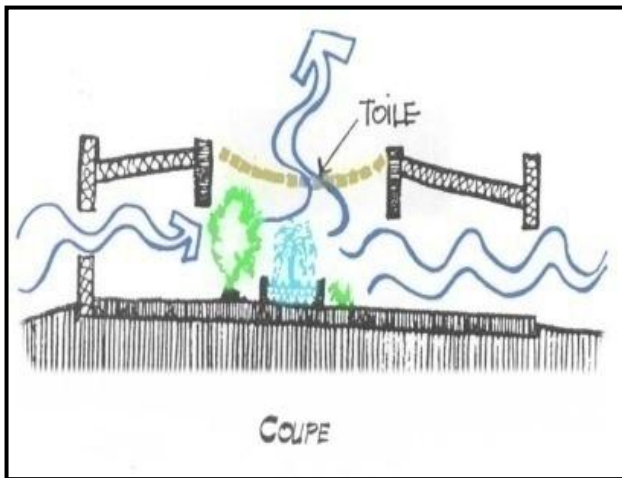


Figure V.4 : schéma représente le rafraîchissement par évaporation.
 Source: Guide ICEB-ARENE.

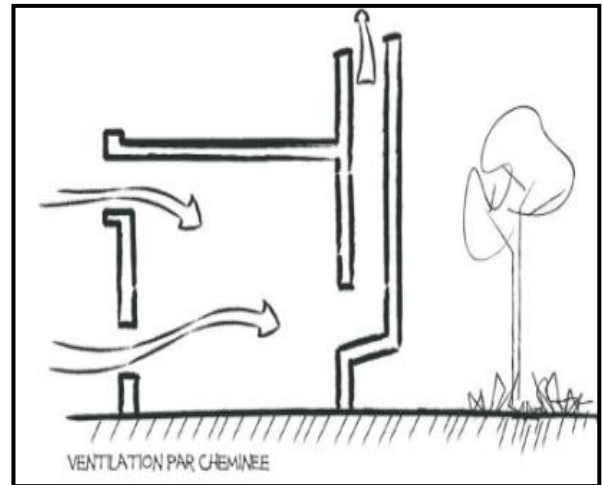


Figure V.5 : schéma représente la ventilation par effet de cheminée.
 Source: Guide ICEB-ARENE.

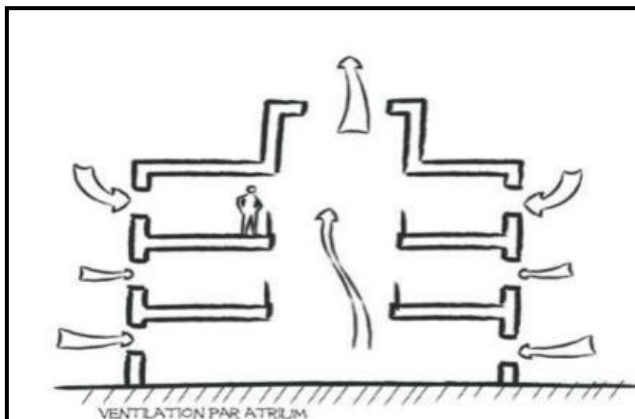


Figure V.6 : Schéma représente la ventilation par atrium.
 Source: Guide ICEB-ARENE

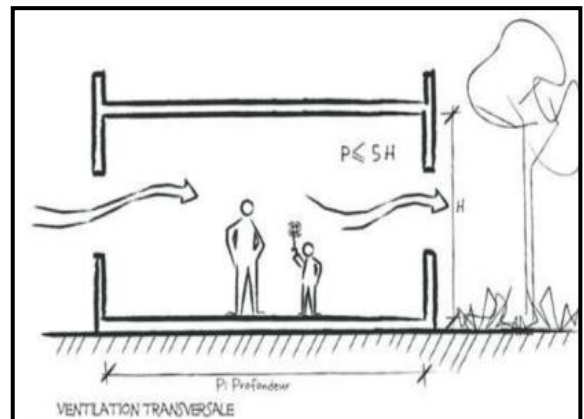


Figure V.7 : Schéma représente la ventilation traversent
 Source: Guide ICEB-ARENE

Synthèse:

D'après cette approche, on conclut que la dimension bioclimatique doit répondre à plusieurs critères qui sont :

<p>Espace non bâti</p>	<p>1-L'utilisation de 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.</p> <p>2-L'utilisation de la végétation (à feuilles persistantes) : pour brise les vents froid hivernal du côté nord et nord-ouest</p>
	<p>2-L'utilisation de L'eau et la végétation pour humidifier et refroidir naturellement l'air extérieur.</p> <p>3-faire une ceinture verte à la cote des sources de bruit considéré comme un écran sonores</p> <p>-diminuer l'albédo par le traitement de sol (végétation ou bien le pavage)</p>
<p>Espace bâti</p>	<p>1-l'orientation : doit être étudiée de façon à bénéficier et protéger des effets des variables climatiques. l'orientation (nord-sud) pour l'ensoleillement et la lumière du jour uniforme. Cette orientation permettre de minimiser la surface expose au soleil de cote ouest</p>
	<p>2-Volume et façade: Enveloppe composé et fragmenté afin d'assure une bonne aération et l'éclairage naturel</p> <ul style="list-style-type: none"> -la forme rectangulaire est performante de points de vue d'exécution - L'utilisation des longues et larges fenêtres - Assurer la transparence et contrôler la pénétration de la lumière en utilisant des types de vitrage étudiés - Se protéger le surchauffe par des diapositive fixes ou mobiles, avancée de toiture, l'utilisation des espaces tampon
	<p>Espace intérieure:</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'utilisation de la lumière naturelle dans l'espace de jour pour avoir un éclairage uniforme (homogène). -Utilisation de ventilation naturelle (transversale) qui aide a le refroidissement des espaces intérieur.

I-Introduction :

La programmation architecturale est une démarche prévisionnelle, elle permet d’avoir une vision globale de l’opération envisagée et de maîtriser le processus de rationalisation de celle-ci par rapport à la commande. Elle part de l’idée initiale, fondatrice du futur projet, jusqu’à la mise en service des locaux.

Le programme est la dimension arithmétique de quantification pour constituer un véritable cadre objectif pour la conception architecturale en définissant les rôles et les buts de l’équipement; en hiérarchisant et regroupant les activités.

I.1.Programme qualitatif :

Est une description des espaces pour mieux orienter le concepteur lors de la conception des plans (à savoir la nature des espaces, leurs emplacements et leurs exigences).

I.2. Programme quantitatif :

Est une détermination des différentes espaces d’habitat avec leurs services et les espaces propres pour atteindre le thème de projet

I.1.1.Les normes et les recommandations d’habitat:

I.1.1.1.Espace privé jour :

A-Hall d’entrée, couloirs, dégagement :

A.1.Hall d’entrée : Elle détermine le caractère d’une maison, c’est là qu’un visiteur ressent la première impression

***Orientation :**

Vers le nord-est, pour le hall il doit se situer de préférence à l’opposé de la direction prédominante du vent

***Recommandation :**

- La surface de l’entre doit être suffisamment grande pour l’accueille.
- l’entrée a une relation avec le séjour, cuisine et les chambres

A.2. Couloir : La largeur des couloirs dépend de leur emplacement, de leur desserte et de la disposition des portes.

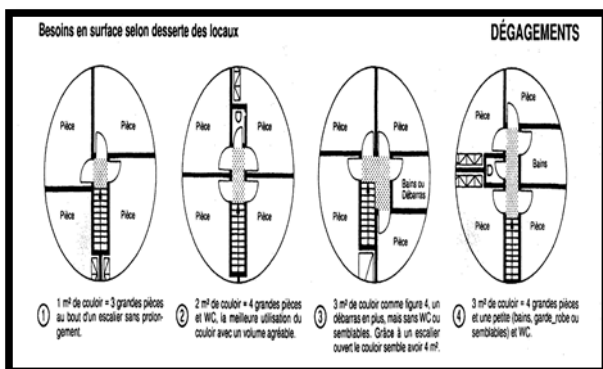


Figure IV.1. Les espaces de circulations
la source : :neufert

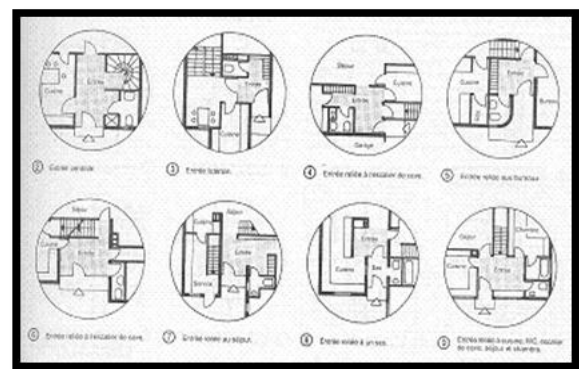


Figure IV.2. Les espaces de circulations
La source : neufert

A.3. Séjour: Espace de jour commun le plus grand dans lequel se déroulent différentes activités.

***Orientation :**

-Le séjour doit obligatoirement être éclairé en lumière naturelle de préférence de la côte sud, sud-ouest.

*** Recommandation :**

- L'ouverture en façade est importante
- a une relation avec l'entrée, relation visuelle avec l'entrée.
- il occupe généralement le niveau inférieur d'un duplexe.
- le séjour doit être généralement relié à une terrasse ou un balcon.
- cette pièce peut être utilisée pour prendre les repas quand la cuisine est trop petite



Figure IV.3. Photo de séjour
La source : Google image

A.4. Salle à manger :

- Un coin de la cuisine destine aux petits déjeuners et même aux repas
- sur terrasse est avantageuse
- L'orientation est à sud-est.

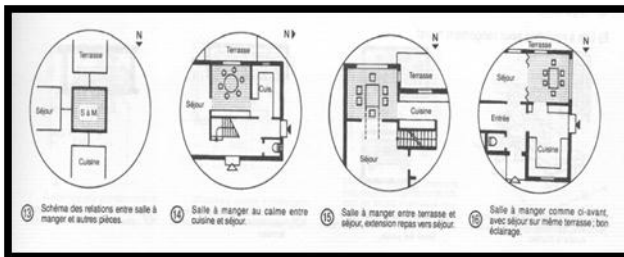


Figure IV.4. salle à manger
la source :neufert

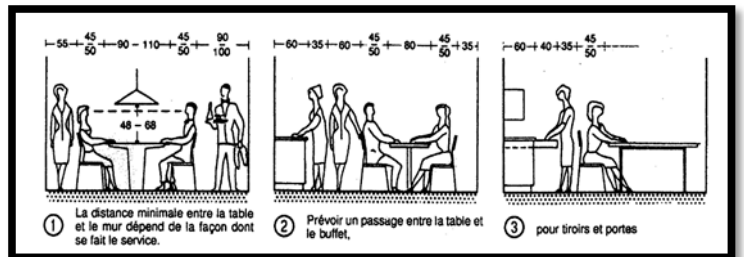


Figure IV.5.coupe de salle à manger
la source :neufert

B. Espace de service :

B.1. Cuisine : Lieu où en préparent les aliments et les repas

*** Orientation :**

-Peut être placé au nord.

***Recommandation :**

- La position des ouvertures doit être prête du plan de travail.
- Il faut avoir un avoir un bon éclairage du plan de travail.
- a une relation avec le séjour, SDB, WC et le cellier.
- doit avoir une vue sur la porte d'entrée ou sue les espaces extérieurs.

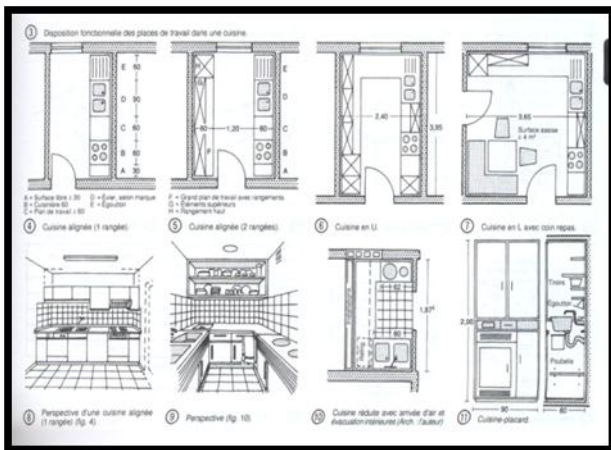


Figure IV.6. La cuisine la source :neufert

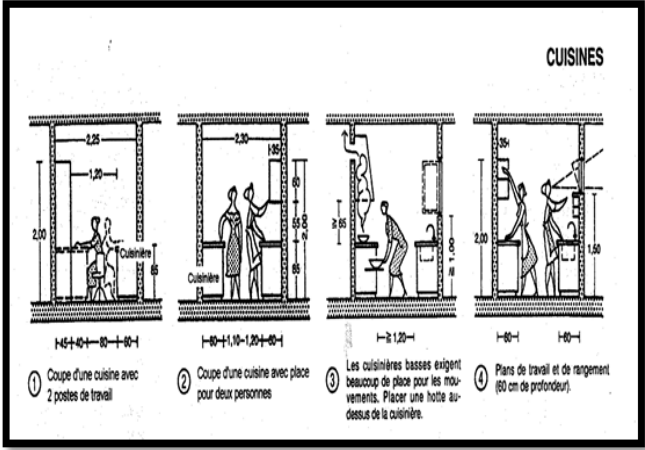


Figure IV.7.coupe sur la cuisine la source :neufert

B.2. S.D.B ET WC :

-**SDB** : Pièce indépendante dans lesquelles sont disposés des installations des équipements pour le nettoyage corporel et l'hygiène.

-**WC** : Ensembles d'appareils sanitaires qui permettent de satisfaire des besoins naturels.

*** Orientation :**

- Orientation vers le nord.

***Recommandation :**

- Ils doivent bénéficier de la lumière et d'aération naturelle.

- La SDB doit être de préférence accessible depuis les chambres.

- Pour des raisons économiques et techniques la SDB, WC, Et la cuisine doivent être agencé de sorte à regrouper leurs conduites.

-température de 22 à 24C° (SDB) et 20C° (WC).

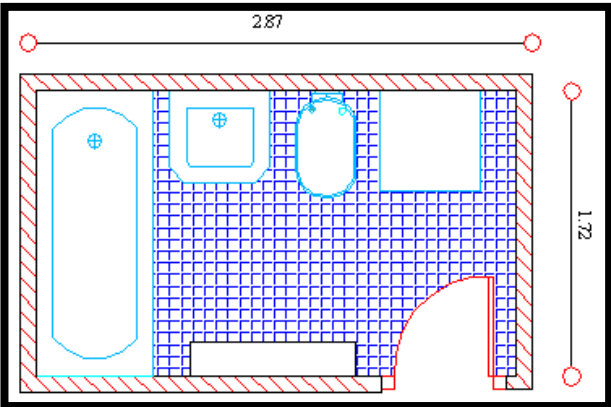


Figure IV.8.Plan d'une SDB

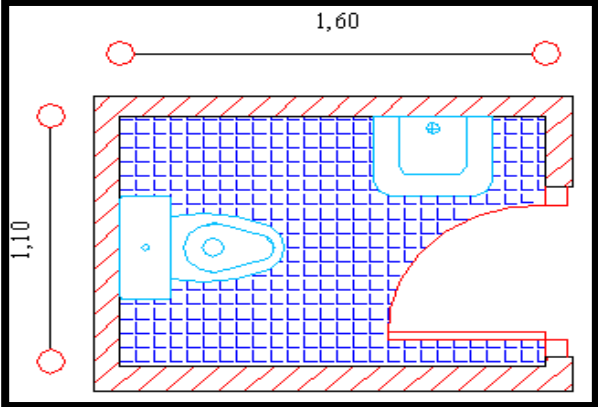


Figure IV.9.Plan d'une WC

I.I.I.2.Espace privé jour

A. Les chambres :

-C'est le lieu le plus privé dans le logement car l'homme passe 1/3 de sa journée dans sa chambre.

*Orientation :

- Les chambres doivent être orientées vers l'est pour profiter du soleil de matin.

* Surface :

-Entre 12 et 15 m².

*Recommandation :

-Toutes les chambres doivent avoir à proximité une salle de bain.

- la présence d'un dressing room facilite le rangement pour les chambres.

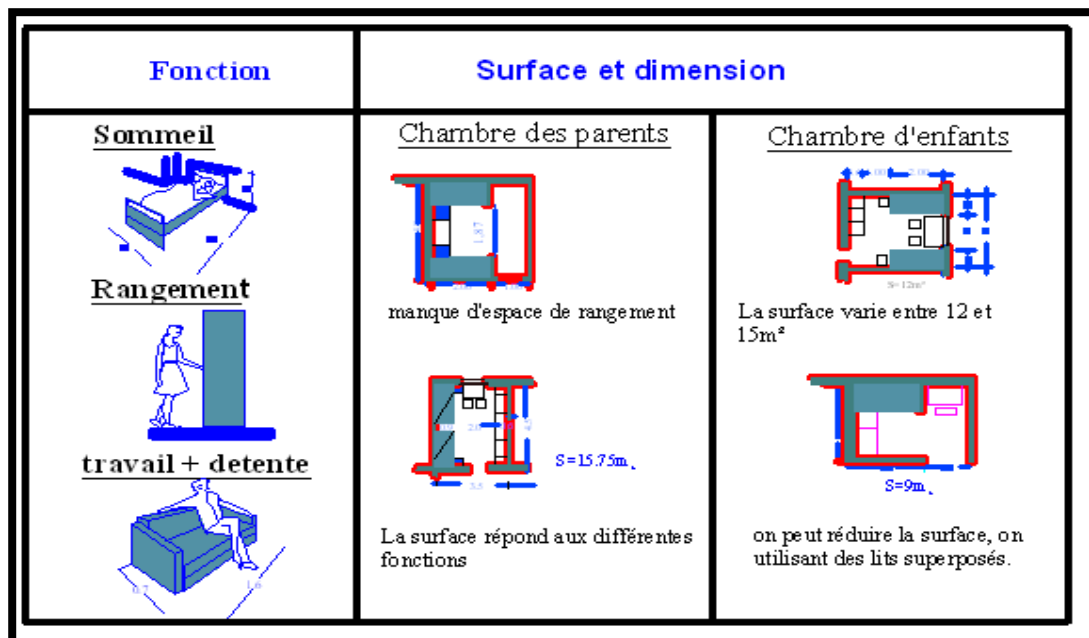


Figure IV.10.les chambres

I.I.I.3.Espaces complémentaire des logements :

-C'est vide privatif est un vide creusé dans le plain d'un bâtiment (loggia, terrasse)

-Il faut avoir une bonne orientation par rapport au soleil et à les vues panoramiques.

-doivent avoir une protection contre le regard, les bruits et les influences climatiques.

I.2. Programme quantitatif de projet propose :

-Après l'analyse des exemples est on propose le programme suivantes :

I.2.1.L'entité commerciale (socle au niveau de R.D.C) :

- 1- 4 locaux commerciaux chaque locale de surface environ 50 m².
- 2- grande salle d'exposition des voitures
- 3-une restaurants+cafeteria
- 4-salle polyvalentes

I.2.2.L'entité des bureaux au niveau de 1 ere étage :

- les étages en face la placette a terrasse sont réservent pour les différentes services et activités
- La distribution intérieure des espaces fait selon un plan libre et la séparation entre les espaces fait par des cloisons préfabriquées mobiles démontables.
- La surface d'étage est d'environ 150 m²

I.2.3 : Les logements

-les logements dans le projet est de type F5 contient :

- un séjour d'une surface de 22 m²
- Un salle à manger d'une surface de 10 m²
- Un cuisine d'un surface de 13 m²
- Une séjour familial d'une surface de 12 m²
- deux chambres d'une surface de 18 m²
- chambre d'enfant d'une surface de 14 m²
- S.D.B/W.C d'une surface 4.5 m²
- buanderie d'une surface de 2 m²
- jardin a terrasse de surface 15m²
- Hall intérieur d'un surface de 20 m²
- loggia/balcon/séchoir/terrasse/espace de circulation

-La surface totale d'un logement est d'environ de 180 m²

ETUDE

CONTEXTUELLE

I-ETUDE URBAIN

I.1. Introduction:

L'architecture se thématise à partir de l'environnement dans lequel il se place et elle est développée à partir de ce contexte ...Une architecture sans rapport avec les conditions spatiales et spirituelles de l'environnement n'est qu'un geste vide de sens.

I.2. Présentation de la ville de Laghouat :

I.2.1. Situation géographique :

La ville de Laghouat est située au piedmont de l'atlas saharien à une altitude moyenne de 750 mètres à l'intersection de deux axes structurants la RN 1 et la RN 23.elle est défini par les coordonnées (latitude 32° 55' N et longitude 2°30' E), le relief de la région est en général plat a pente moyenne et faible de 0,1% à 4%.



Figure VI.1: situation géographique
De la ville de Laghouat www.mem-algeria.org

II.ETUDE CLIMATIQUE DE LA VILLE DE LAGHOUATE :

Le climat du site est du type saharien ; la commune de Laghouat est classée dans la zone D

Il est marqué par un été très chaud d'une moyenne de 37°5 et un Hiver froid. L'aridité s'accroît au fur et à mesure que l'on s'éloigne en Direction Sud.

Zone D : pré Sahara et Sahara	
Variations saisonnières	02 saisons, chaude et froide
Températures	T° Moy.Max : 45° et entre 20-30° en hiver variation saisonnière de 20°.
Précipitations	Pluies rares,
humidité	Humidité réduite entre moins de 20% après midi à plus de 40% la nuit
Conditions célestes et rayonnements	Ciel clair pour une grande partie de l'année, rayonnement solaire intense
Végétations	Extrêmement clairsemées
Vents	Généralement locaux, les vents de sable et les tempêtes sont fréquents observé généralement pendant les après midi.

Figure VI.2: -Extrait des caractéristiques de la zone D Source :(Mazouz. S. 2004)

II.1. La température :

Laghouat est connue par un été très chaud, l’hiver est très rigoureux, La variation est très remarquable entre la de l’été et d’hiver.

-L’irradiation solaire est importante tout au long de l’année elle est en moyen de 3.08kWh/m2 par jour.

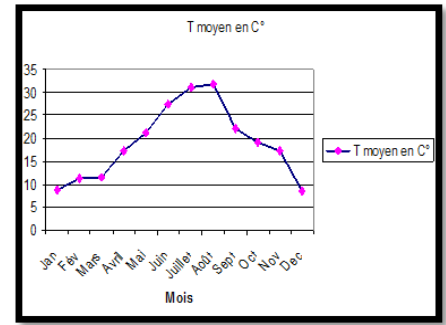
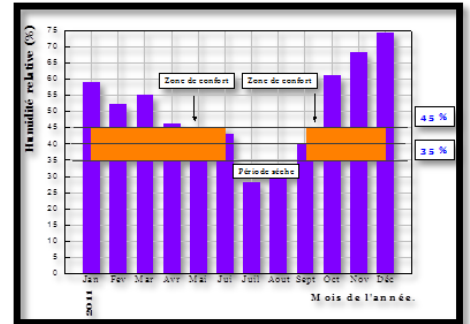


Figure. VI.3 : Courbe de température annuelle. (La station météorologique de Laghouat)

II.2. L’humidité relative :

Dans le mois de janvier, on enregistre le taux d’humidité le plus élevé (68,2%), et le plus bas (26,4%).pendant le mois de juillet.

Figure. VI.4 : Courbe de l’humidité annuelle (La station météorologique de la Laghouat)



II.3. Le type de ciel :

La zone se caractérise par un ciel clair régnant pendant presque toute l’année .pendant les jours nuageux sont rares, la figure 02 fournit une vue claire sur la portion de chaque condition du ciel. Le soleil dominant a un impact majeur sur le climat Surtout, avec ses aspects thermiques, énergétiques et Lumineux. Selon les données. La portion des jours nuageux est d’environ 5,91% de l’année entière et les jours Ensoleilles constituent une portion d’environ 76,91%.

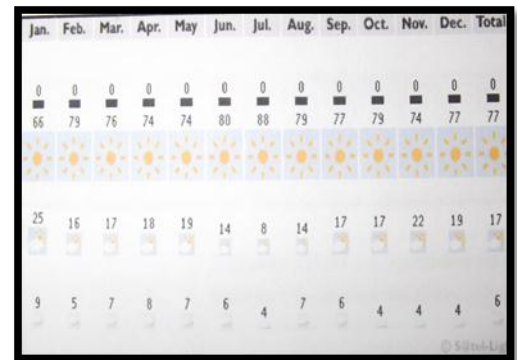


Figure. VI.5 : Fréquence des ciels ensoleillés, intermédiaires et nuageux. (www.satel-light.com).

II.4. Les précipitations:

D’après le graphe , on remarque une précipitation. Annuelle limitée (111 mm), saisonnières et mensuelles. Le mois le plus arrosé est septembre avec 23mm et le Mois le plus sec est juillet avec 5mm.

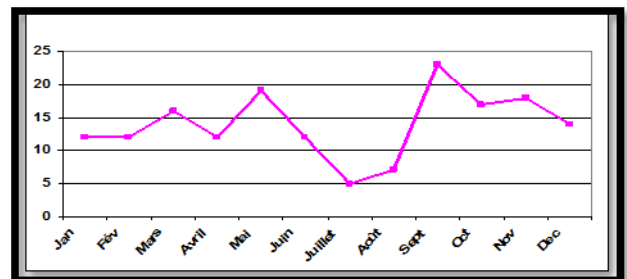


Figure. VI.6 : Courbe de précipitation annuelle. (La station météorologique de Laghouat.)

II.5. Les vents :

Les vents dominants a Laghouat soufflent de l'ouest, mais aux changements de saisons la fréquence du vent est tout aussi importante du sud-ouest. il Ya très peu de vent d'orientation nord-ouest et presque nul au sud-est. Le siroco souffle 65-70jours par an à partir de mois de mai, il est fréquent de la côte nord et ouest, le chehili venant du sud, souvent violent et sa vitesse varie de 15 à 30M/S.et de direction sud-ouest fréquence 687heures/mois.

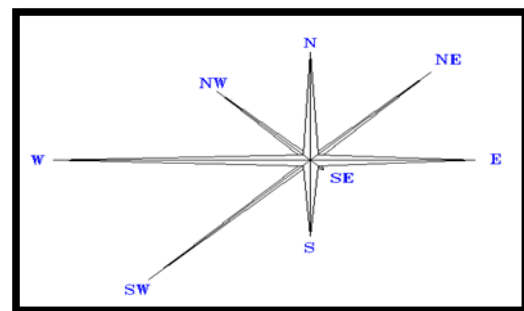


Figure VI .07 : Rose des vents de la ville de Laghouat.
(La station météorologique de Laghouat)

II.2.6. Climat lumineux de Laghouat :

La ville de Laghouat se caractérise par un éclairage lumineux horizontal moyen égal à 42 kilo lux et la dominance du ciel clair (la troisième zone). *thèse de Doctorat, N. Zemmouri*

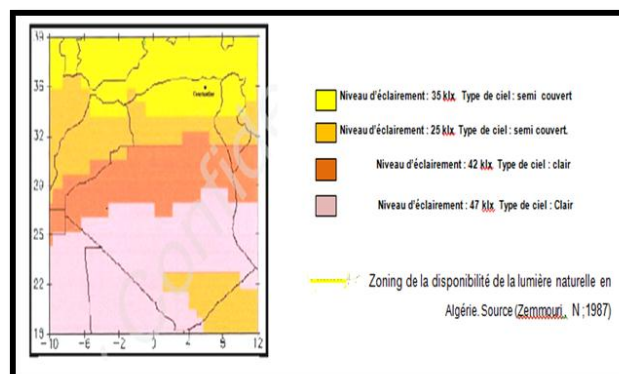


Figure VI .08 : Climat lumineux de Laghouat (La station météorologique de Laghouat)

II.2.7. Données climatiques de la ville de Laghouat :

Mois	T° absolu Max	T° absolu Min	Humidité %	Précipitations Mensuelle (mm)	Insolation heures	Vitesse du vent m/s max
Janvier	23.5	-1.6	72	6.0	247	12/NE
Février	26.0	0.5	63	9.0	195	24/N
Mars	27.1	00	49	8.0	263	37/NN0
Avril	31.3	3.4	54	28.1	213	22/ESE
Mai	36.2	9.4	42	3.1	315	22/NN0
Juin	42.0	9.9	28	Nt	338	18/SO
Juillet	34.4	19.0	30	5.0	360	30/SO
Aout	41.4	16.2	34	6.0	385	28/SS0
Septembre	37.2	22.6	48	7.2	99	22/OS0
Octobre	36.9	12.5	56	13.0	119	16/S
Novembre	24.1	00	62	12.1	176	12/NE
Décembre	22.6	-6.0	63	14	152	18/NE

Figure VI .09 : -Données climatique de la ville de Laghouat pour l'année 2008
Source : ONM Laghouat

III. ETUDE URBAINE.

III.1. Situation de site d'intervention:

Le site est un espace non exploité dans la cite 600 en face la nouvelle siège de la wilaya

Le site est en bordure de la voie principale 01 donc il possède une véritable vocation à accueillir un habitat haut standing multi fonctionnel remarquable sa situation offrir une façade urbain



Figure VI .10 : -photo aérien de site
Source : Google map

III.2. Type d'urbanisation.

Urbanisme de composition

III.3. Tissus urbain.

Éclaté régulière.

III.4. Trame.

Orthogonale: des voies rectilignes

III.5. Les limite.

-Ce quartier est limité par un réseau viaire de quatre coté ainsi que par deux nœuds importants dans la voie principale (RN1).

III.6. Système

roucier :

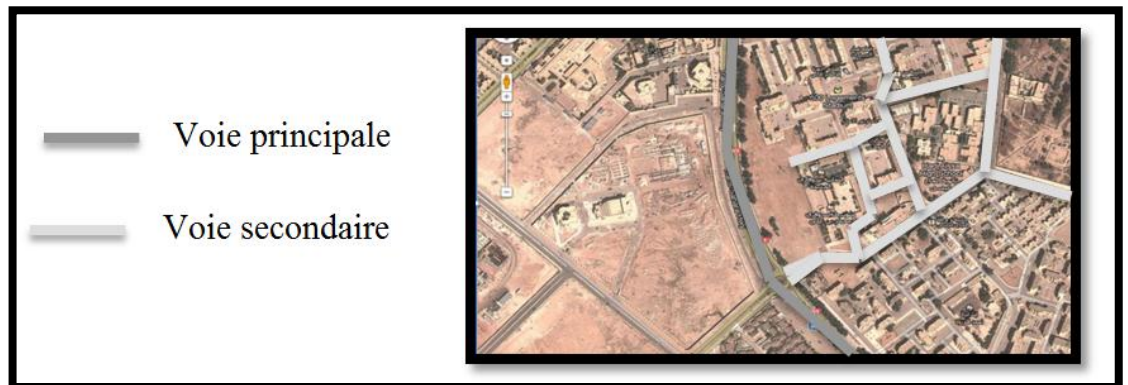


Figure VI .11 : -photo aérien des voies
Source : Google map

III.7. Les accessibilités :

Figure VI .12 : -photo montre l'accessibilité de projet



III.8. Voies et circulation:

On peut différencier 02 types de voies selon la dimension et l'importance la voir principale N.01 avec une grand largeur environ 25 m et la voie secondaire (vers hadj aissa) avec une largeur de 15 m

III.9. Étude des voisinages :

Le choix de couleurs toujours fixe a les couleurs claire surtout le marron.

On peut divisant les façades de voisinage de site en 2 parties :

- 1.affichera un style architectural contemporain –donnant sur la partie administrative
- 2. Affichera un style traditionnel –donnant sur C.E.M, habitat 600....



Figure VI .13 : -photo de l'OPGI



Figure VI .14 : -photo de centre des impot
Source : auteur

-Pour les façades on propose un projet qui comprenant les deux styles Les blocs mural signifier peut de liberty et mauvaise circulation proche à notre projet plus la subordination a les projets de les environs donc on évite cette élément a notre projet.

III.10. Etude de bruit :

A cause de flux fort de véhiculés sur le voie principale on remarque beaucoup de bruit la même chose pour la route vers le lycée (hadj aissa) mais au moins nuisance a Contraire le cote de logements elle est très calme.



Figure IV .14 : la voie vers lycée hadj aissa

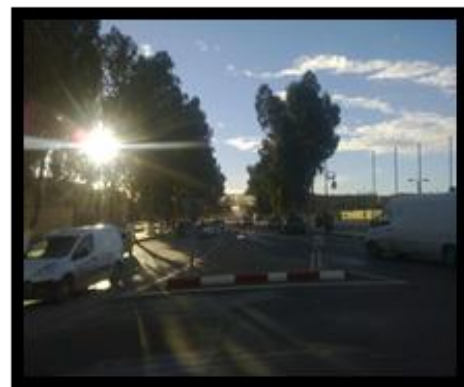


Figure IV .15 : la voie principale

III.11. Vue panoramique :

Notre site a une vue panoramique important sur le djebel et les nouveaux projets



Figure IV .16 : vue panoramique sur le djbel LAHMAR
Source : auteur



Figure IV .17 : le nouveau siège de wilaya
Source : auteur

VI. LES MAUVAISE PRATIQUE DE L'HABITAT :

-cas étudié : cite 600 logements dans le quartier de maqam –Laghouat-

VI.1. Non bâti :

CAUSE	EFFET
-Inexistence des espaces communautaires et de regroupement pour enfant , jeunes , vieilles	-utilisation des espaces inappropriés

Figure IV .18 les mauvaises pratique de l'habitat

CAUSE	EFFET
-Ignoré les systèmes de collecte les déchets	Diversement anarchique des ordures ménagères et endommagement des caissons à ordures

Figure IV .19 les mauvaises pratique de l'habitat

CAUSE	EFFET
-Manque des aire de stationnement	Stationnement à l'entré des blocs

Figure IV .18 les mauvaises pratique de l'habitat

2-bâti

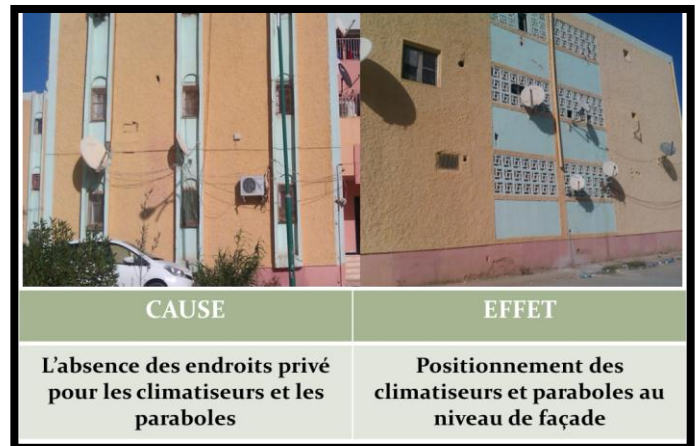


Figure IV .18 les mauvaises pratique de l'habitat



Figure IV .18 les mauvaises pratique de l'habitat



Figure IV .18 les mauvaises pratique de l'habitat

Figure IV .18 les mauvaises pratique de l'habitat

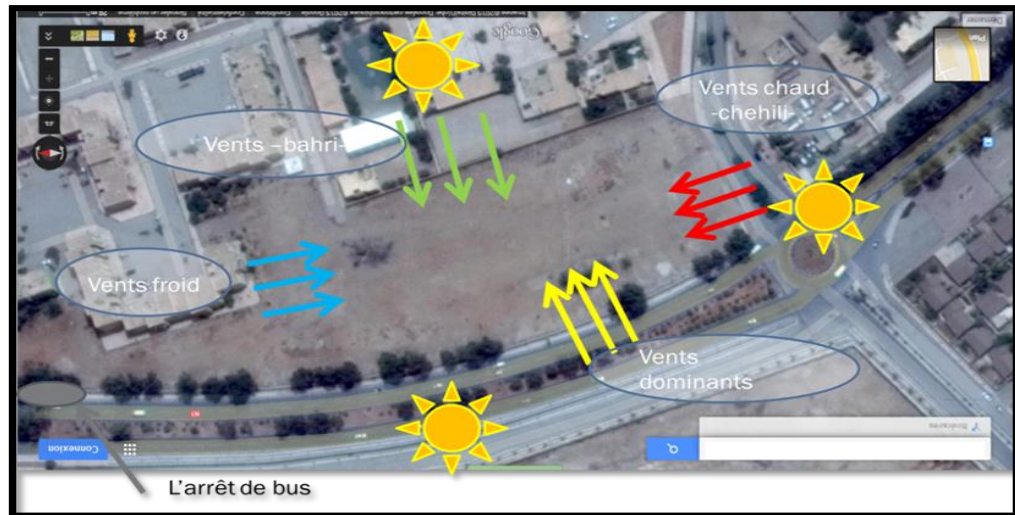
Conclusion :***L'état de lieux de terrain***

Figure IV .28. L'état de lieux de terrain
La source : google map

L'intégration à l'échelle de la ville : le projet doit répondre non seulement aux besoins des habitants, mais à ceux de tous les habitants de la ville, il sera un espace de rencontre, de loisir et détente.

L'implantation d'un projet doit prendre en considération sa fonction et les conditions physiques et climatiques de site.

Le projet peut s'intégrer dans un site par l'utilisation de quelques éléments architectonique de l'environnement

Après l'étude climatiques de site on peut conclure quelques recommandations:

- 1-orienter le projet sur l'axe est-ouest pour bénéficier deux orientation de façade (N-S)
- 2-utilisation des couleurs claires réfléchir le maximum des rayons solaires
- 3-les lacs d'eau pour créer un microclimat
- 4-utilisation d'un avant toit ou protection solaire et pour éviter l'entrée du rayonnement solaire intense de l'été
- 5- création d'ombre par déférence hauteur
- 6-utilisation de la végétation pour rafraichir les vents chauds et les siroccos

1- Introduction :

Le projet architectural est le résultat d'une conciliation entre les différentes données obtenues au préalable à savoir : l'analyse contextuelle, thématique et programmatique, et environnementale.

De ce fait, la composition formelle du projet doit obéir à la synthèse des études précédentes.

I.1 La démarche conceptuelle :

-Il nous semble utile d'adapter une démarche conceptuelle logique pour nous permettre d'entreprendre la formalisation de notre projet, elle s'organisera en considérant :

- Le site comme un cadre social. Culturel.....etc.
- La nature comme une source d'inspiration.
- Le tissu urbain comme un champ d'implantation.
- Le thème comme un facteur déclenchant de réflexion.
- Le programme comme une base de projection.

I.2. Présentation de terrain :

-Le terrain est en bordure de la voie principale n:01 donc il possède une véritable vocation Accueillir un habitat d'haute qualité environnementale intégrée remarquable par sa situation

I.3.L'intégration à l'échelle de la ville :

-Le projet doit répondre non seulement aux besoins des habitants, mais à ceux de tous les habitants de la ville, il sera un espace de rencontre, de loisir et de détente.

I.4.L'état des lieux du site :

- Le terrain est délimité par 2 voies qui renforcent le développement de la conception.
- L'intersection des deux voies engendre un nœud important en face le terrain.
- La présence de la zone administrative et la nouvelle placette 1 ère novembre.
- Le terrain est exposé aux vents et à l'ensoleillement totalement.
- Le terrain est proche à l'arrêt de bus donc notre projet est de bonne accessibilité.

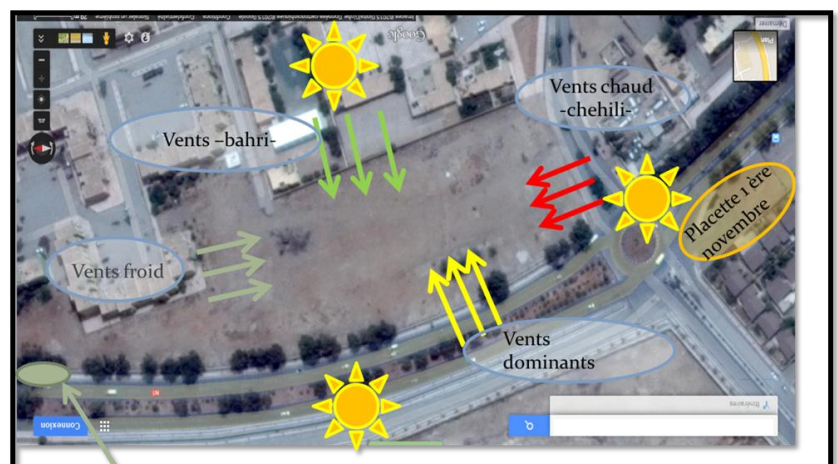
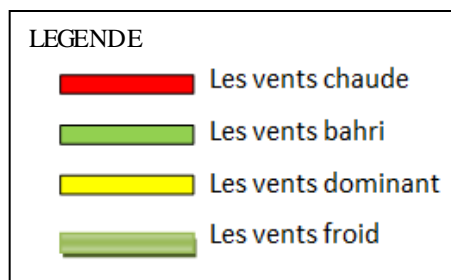


Figure VII.1 :l'état de lieux de terrain

I.5.La genèse de projet

Dans cette étape, nous entamons la conceptualisation et la formalisation de notre projet en tenant compte de toutes les recommandations et exigences qui découlent des chapitres précédents.

-Etape 01 :

-Délimitation de l'assiette du projet :



Figure VII.2 : zoning de terrain

Zone01 : Cette zone créée afin d'éviter le problème de vis-à-vis entre le projet et les logements de fonction de CEM. A partir d'intégrer une voie tertiaire pour articuler la voie de 600 logements et la voie vers Hadj Aissa plus un parking.



LEGENDE	
	Parking
	Voie tertiaire



Figure VII.3 : l'affectation des zones

Zone 02 : cette zone créé afin de se protéger notre projet a des vents chaud et filtrer les odeurs émissif de C, T, E, U par des arbres et un lac d'eau.





LEGENDE	
	Parking
	Voie tertiaire
	Lac d'eau
	Arbres



Figure VII.4. : L'affectation des zones

Zone 03 : cette zone créée afin de se protéger des bruit de trafic au niveau de la voie principale plus la humidification de l'air à partir de l'utilisation de l'eau au long de la voie principale et intégré une ceinture vert considère comme un écran sonore.





LEGENDE	
	Parking
	Voie tertiaire
	Lac d'eau
	Arbres



Figure VII.5 : l'affectation des zones

Zone 04 : cette zone créé afin d'éviter le problème de vis-à-vis avec les logements voisin et pour se protéger les vents froids à partir d'implantation des arbres de feuilles caduques et pour faire une articulation entre les anciens logements et le projet en intégré une espace de détente

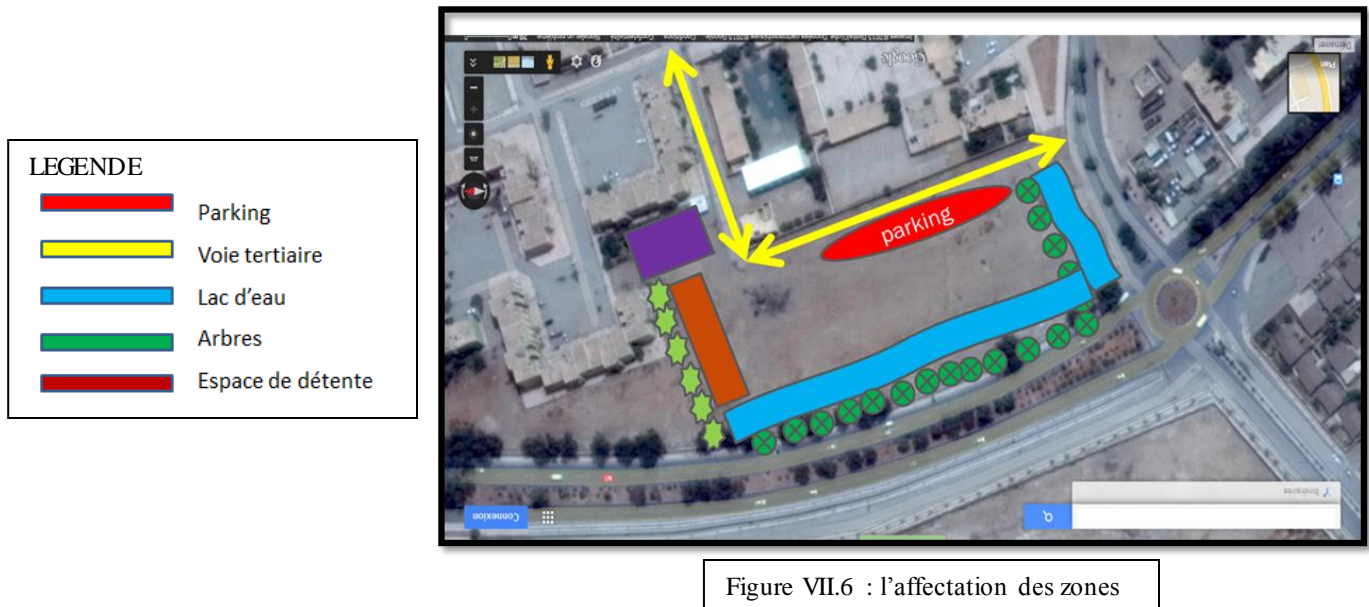


Figure VII.6 : l'affectation des zones

-ETAPE 02 :

-Choix des accès :

-Les sources de flux :

- les voies qui limitent le terrain engendrent un flux très important.
- Un deuxième flux venant a les Equipment administrative.
- La troisième flux venant de l'habitat voisin.

- Ces flux résultent cinq accès au projet :

- Un accès piétons principal publique au milieu de terrain sur l'axe de la voie principale afin d'attirer l'attention au projet.
- Une autre accès piéton secondaire public (cote des Equipment administrative).
- Une troisième accès piéton secondaire public (cote l'arrêt de bus).
- Deux accès piéton et mécanique privé l'un à travers la voie de 600 logements qui déjà existe et l'autre à travers la voie propose, les deux voies mènent au parking.









LEGENDE	
	Parking
	Voie tertiaire
	Lac d'eau
	Arbres
	Espace de détente
  	Les accès



Figure VII.7 : l'affectation des zones

ETAPE 03 :

-forme et volumétrie :

-démarche 01 :

-Les deux voies autour de projet sont des sources de bruit, pour cette raison nous implantons le projet au milieu de terrain afin de créer un espace de transition entre le projet et ces voies



Figure VII.8 : l'affectation des zones

- Le respect de l'alignement sur les deux axes permet de définir les parois du projet. Ce qui crée un espace protégé.

- L'alignement de socle qui contient les espaces et les locaux commerciaux par rapport aux voies autour de projet afin de créer un socle urbain.

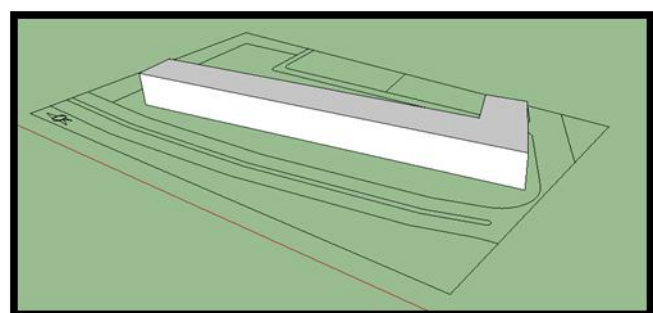


Figure VII.9 : les volumes du projet

Démarche 02 :

-la formalisation d'un bloc d'habitat

1- La forme cubique est la forme la plus pure selon le Corbusier.

2- le projet se compose par sept bloc barre inspire a les sept porte de la ville de Laghouat oriente sur l'axe-ouest afin de bénéficier de orientation favorable nord et sud.



Figure VII.10 : les blocs

3-entre deux bloc en respect le rapport hauteur de bloc égale la longueur entre deux bloc. Ce qui permet d'assure l'intimité et éviter le problème de vis-à-vis plus le problème de l'ombre défavorable des façades.

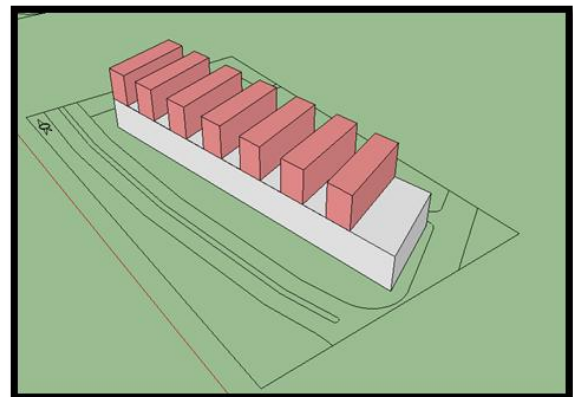


Figure VII.11 : les blocs

-Etape 03 :

- On décaler les blocs 2.4.6 vers la voie principale afin de crée des espaces commun
- Les espaces à la face extérieure (vers la voie principale) sont public considère comme des espaces d'accueil et détente et annexes pour les locaux commerciaux située au le socle.



Figure VII.12 : le décalage des blocs

Les espaces au niveau de la zone protégé sont semi prive réservé pour les habitants et contient des aires de jeux, des espaces détente,

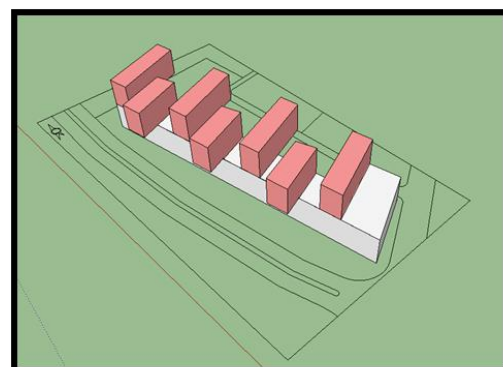


Figure VII.13 : le décalage des blocs

Etape 04 :

Afin d'intégrer le projet avec son arrière-plan (montagne avec le ciel) on a donné une dégradation pour les blocs

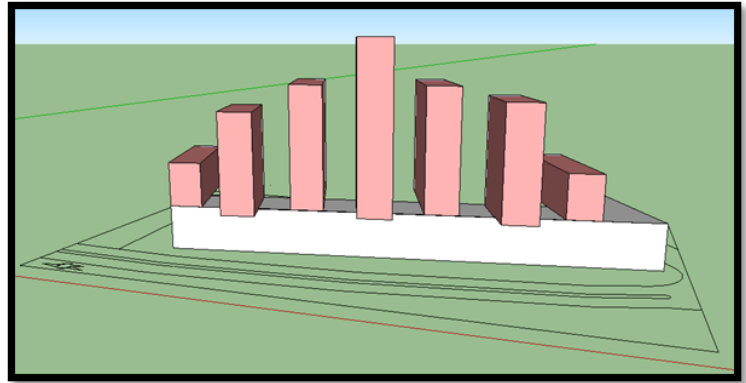


Figure VII.14. : La dégradation des blocs

-Etape 05 :

-Afin de faciliter la circulation au projet deux entrées sont intégrés dans le socle ces deux entrées représente les portes urbaines de projet marqué par le bloc le plus haute.

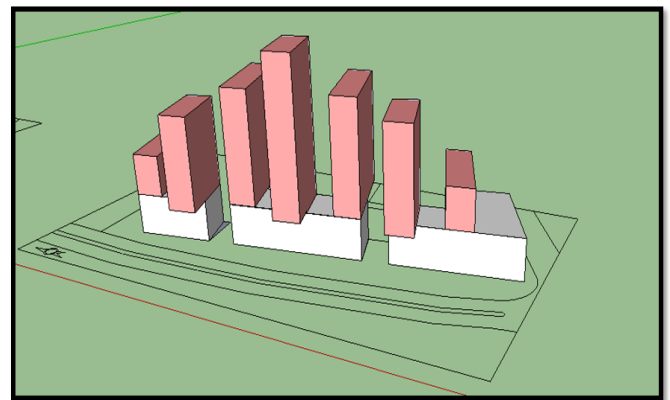
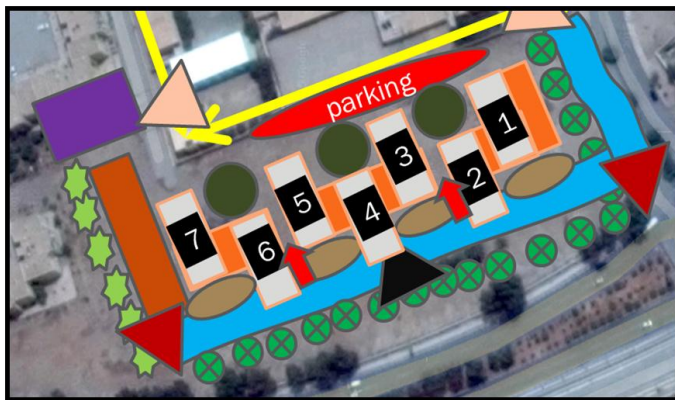


Figure VII.15.: les deux entrées de

I.6.Présentation de plan de masse finale du projet :



Figure VII.15.: plan de masse final l'habitat haute qualité environnementale intégré à Laghouat.

Source : Auteur.

I.7. Les différents traitements de projet:

1-les accès de projet :



Figure VII.16: vue en plan de masse de projet montre les accès principal de projet
 Source : Auteur.

-le porte urbain dans la photo joue un rôle de marque l'accès principale de projet et articule les deux blocs



Figure VII.17: vue sur le projet montre l'accès principal de projet
 Source : Auteur.

2-le parking :

Le parking est située au cote de l'espace protégé cette situation permet de limite la circulation a l'intérieur de projet et éviter exploite par les étrangers

3-les espaces de communication et de loisir :

-repartie selon les tranches d'âge

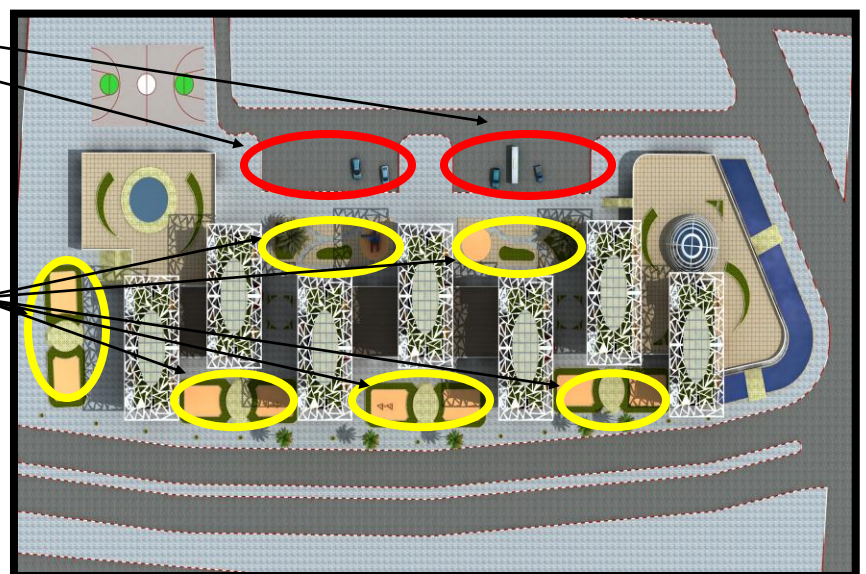


Figure VII.18: vue sur le projet montre les espaces communautaires et de détente dans le projet

4- conception, volumétrie et façades

Le projet est de grande gabarit afin de :

- préserver le sol
- exposer le projet sur le boulevard urbain
- renforcer la notion de rue
- les façades de projet sont contemporain
- La couleur dominante dans les façades de le projet c'est le blanc, pour minimiser les effets des rayons solaires.



Figure VII.19: vue sur la volumétrie de projet

Source : Auteur.



Les sept blocs qui inspire a des sept portes de la ville de Laghouat. Avec une variété des gabarits inspiré a les montagnes, Cette dégradation aide à un ombrage relatif sur les façades

Figure VII.20: vue sur la façade urbaine de projet

Source : Auteur.

I.6. Les dimensions environnementales et le projet :

1-toiture ventile :

Les toitures supérieures (suspendues) ont pour but de créer de l'ombre et animer la volumétrie

-dans la toiture on intègre des cellules de panneaux photovoltaïques afin de profiter les rayons solaire pour la production de l'électricité

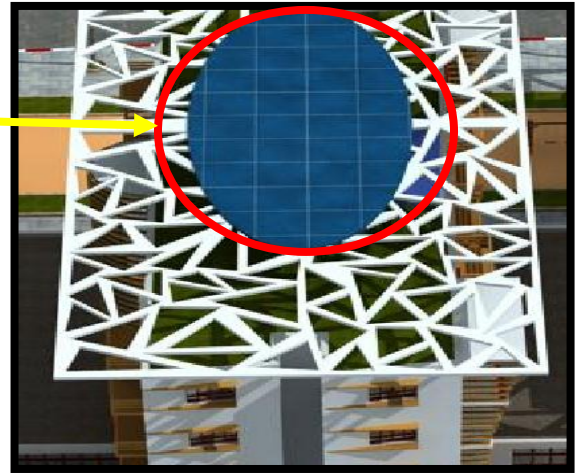


Figure VII.21: vue du projet sur la toiture

Source : auteur

2-Utilisation de toiture végétalisée :



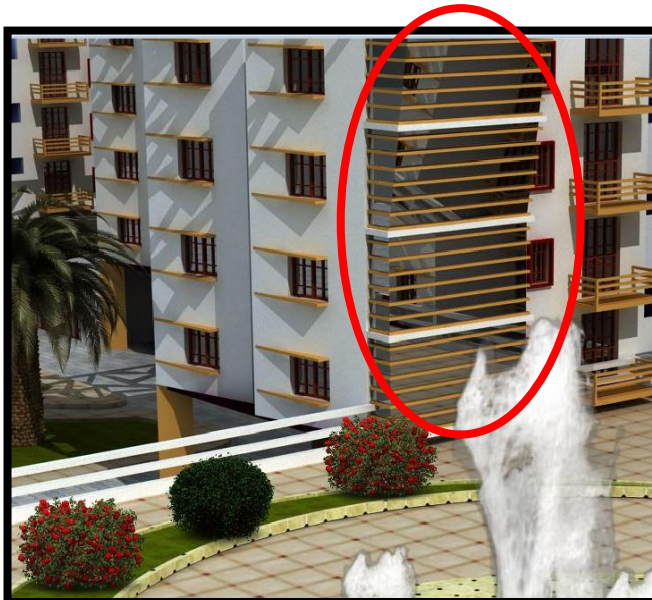
Figure VII.22: vue du projet montre la végétation sur la toiture

Source : auteur

-la toiture végétalisée considère comme un isolant pour le plancher, elle aide à retarder la pénétration de la chaleur à travers le plancher supérieur

-les grille dans la toiture ventile permet à végétation de subir a les rayons solaire

3-Utilisation de espace tampon (serre au cote sud):



Dans la côte sud et pour bien applique les dimentions environnementale en utilise l'un des technique le plus réussit point de vue system passive pour les bâtiments

Les serres au côté sud permet de minimiser le besoin de chauffage dans les période hivernal Et assure la ventilation en été

Figure VII.23: vue du projet montre les serres dans les façades

Source : auteur

4-Utilisation de l'eau :

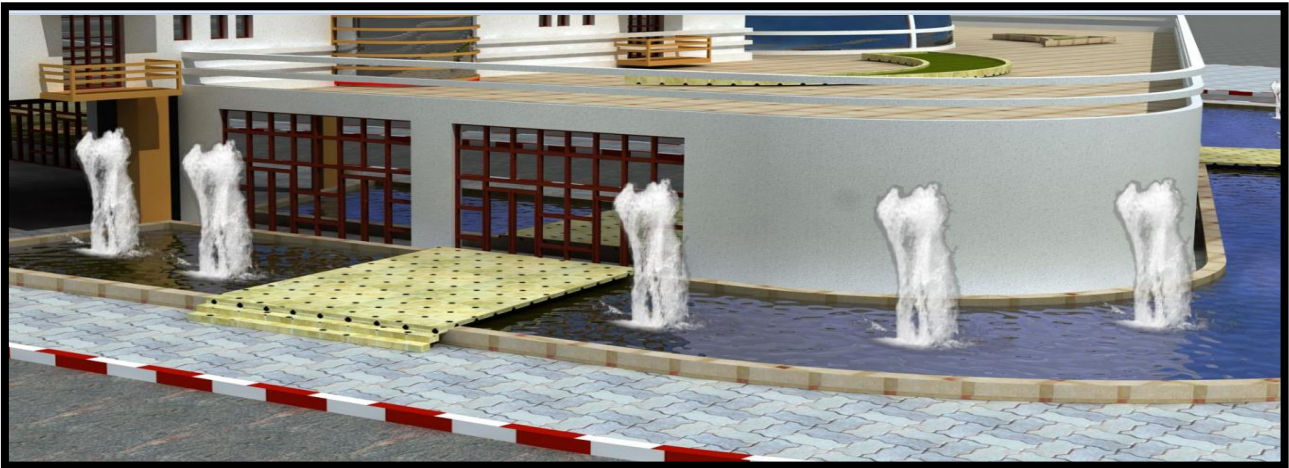


Figure VII.24: vue du projet montre l'utilisation de l'eau au niveau de R.D.C

-L'eau joue un rôle très important pour rafraichir l'air de l'extérieur et minimiser les vents de sable et donne un vue esthétique pour le projet



Figure VII.24: vue du projet montre l'utilisation de l'eau au niveau dans la terrasse

Source : auteur

I.7.Synthèse :

-Essayer de faire satisfaire les différents besoins (climatiques, contextuelle et thématique) dans la matérialisation de l'idée du projet à fait naitre un projet moderne et à la fois porte le caché de la ville.

-Cette approche ne sera pas accompli qu'on ajoutant une partie technique, qui mène notre projet de l'imaginaire à la réalisation et l'exécution.

ETUDE

ARCHITECTURALE

I-INTRODUCTION :

- Le gain de tout projet architectural est lié à l'achèvement des facteurs essentiels tel que : la fonction, la forme et la structure. la bonne gestion des corps d'état. ... la particularité avec l'habitat dans le fait qu'ils exigent du matériel et du système contemporaine et plus technologique.

II-DEFINITION DE L'APPROCHE :

-L'approche technique c'est l'approche qui détermine les différentes formes de réalisation du projet (sa structure, Les seconds œuvres, et la gestion des corps d'état secondaires), elle est aussi pour but de compléter l'approche architecturale pour le projet soit logique et réalisable-

III-LES COMPOSANTES DIFFERENTES DE L'ENVELOPPE DE PROJET :

1-Structure (poteaux, poutre) :

-La structure des bâtiments par ossature avec poteaux-Poutres comme composantes de base construire avec béton haut performance BHP. Elles sont très souvent complétées par un ou plusieurs noyaux pour assurer la stabilité horizontale.



Fig VIII.1..: Exemple d'exécution d'une structure à ossature en BHP.
Source : *google.image*

2- Utilisation des murs de grande inertie :

Les matériaux lourds de la construction tels que béton, ont une grande capacité à stocker de la chaleur absorbé par celui-ci, transformé en chaleur et accumulé en son sein.

3- les murs rideaux :

-Le mur-rideau (aussi appelé « façade rideau »). C'est un mur de façade qui assure la fermeture de l'enveloppe du bâtiment sans participer à sa stabilité.

-L'armature des murs rideaux est principalement constituée de cadres d'aluminium.

-les murs rideaux choisis sont Les murs rideaux de type résille à ossature d'aluminium autoporteuse (système aussi appelé « stick », en anglais) assemblés et livrés au chantier en pièces détachées. Ils sont composés de longs montants verticaux appelés « meneaux » et de montants horizontaux appelés « traverses ».

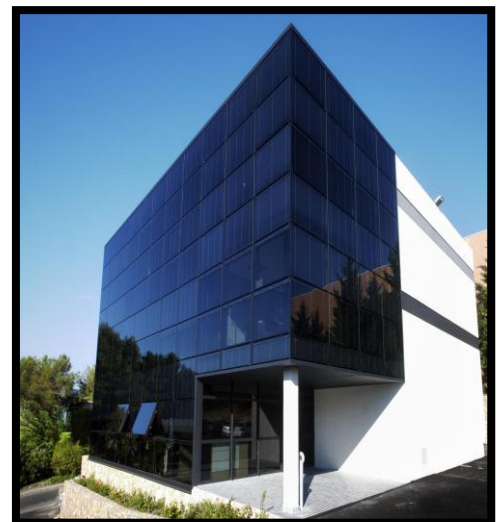


Fig VIII.2. Exemple d'un mur rideau
Source : *google.image*

4-Utilisation des murs préfabriqué a l'intérieure :

-Les panneaux préfabriqués sont utilisés comme murs intérieurs et extérieurs pour les Cages d'ascenseur, d'escalier.

Les parois en panneaux préfabriqués sont en règle générale réalisées en béton armé. La hauteur correspond à la hauteur d'étage du bâtiment



Fig VIII.3. Exemple d'un mur intérieur préfabriqué
Source : Google. Image

5-Utilisation des parois intérieur mobiles : Cloisons en panneaux préfabriqués GRC : (Glass fibre Reinforced Concrete).

-Les panneaux en GRC sont indépendants de la structure, afin d'avoir une modulation libre. Ceux utilisés ont une excellente résistance aux chocs, au feu et assurent une bonne isolation thermique et acoustique.



Fig VIII.4. Exemple d'un mur intérieur mobile
Source : Google. Image

6-Les isolants

-Pour protéger les logements contre les émissions de chaleur surtout en été et pour assurer le confort a l'intérieure. On a utilisé des matériaux isolant respect l'environnement, et choisir Le techniques d'isolation par l'intérieure à travers remplacer la lame d'aire par liège expansé pure.

7-Utilisation toiture végétaliser :

Puisque la toiture et exposer le soleil il faut protéger contre la déperdition thermique, telle que choisir une bon solution pour réduire cette chaleur, dans notre projet on a choisir la toiture végétaliser comme solution de isoler la toiture.

8-Vitrage triple:

- Le choix de type de vitrage judicieux pour construire une maison passive étanche à l'air et l'ensoleillement, dans notre projet on a choisir le triple vitrage.

Le triple vitrage offre une très bonne isolation thermique la déperdition de chaleur est très faible ce qui entraine des réductions importantes de chauffage.



Fig VIII.5. Exemple d'une fenêtre triple vitrage
Source : Google. Image

9-Le Menuiserie :

-La menuiserie joue un rôle très important dans phase de réalisation de projet dans le point de vue de confort, l'esthétique, l'environnement et le cout. Dans notre projet on a choisir le PVC ou aluminium comme matériaux pour le projet.



Fig VIII.6. Exemple d'une fenêtre triple vitrage
Source : *Google. Image*

10-Une peinture saine

Le choix de type peinture et la couleur non seulement par sa qualité mais également par son faible de niveau de polluants et ses faibles émissions.

-La peinture fine à base d'argile :

La peinture fine à base d'argile est une peinture pour murs intérieurs écologique, fabriquée à 95% à partir de matières premières renouvelables et biologiquement dégradables. La peinture réalisée à partir du matériau naturel d'argile régule l'humidité, absorbe les odeurs et agit également comme régulateur de la température de la pièce. Elle empêche naturellement la formation de moisissures, stocke la chaleur et absorbe les odeurs désagréables.

-CONCLUSION :

-La conception du projet architecturale, exige la coordination entre la structure, la forme et la fonction, tout en assurant aux usagers la stabilité et la solidité de l'ouvrage.

- Il faut aborder le différent mode de construction qui va permettre la réalisation de notre projet.

CONCLUSION GENERALE

-L'architecture bioclimatique ne date pas d'aujourd'hui, mais c'est un cheminement de plusieurs étapes évoluées à travers le temps par les architectes et des spécialistes afin de répondre aux différents besoins du confort. Dans ce sens vient l'idée d'implanter le projet que nous avons élaboré afin de répondre aux besoins de la ville.

- Un projet d'habitat ne peut satisfaire ses usagers qu'en prenant en compte les exigences du confort, le thermique et respiratoire particulièrement car elles sont l'un des facteurs les plus important.

- L'habitat est un domaine très large a discuté mais selon la démarche précédente. On remarque que l'habitat haut standing et difficile à définir mais pour une bonne réussite il faut utiliser la démarche HQE

-Ce qui est important dans l'habitat c'est la création et la présentation de l'environnement dans laquelle s'inscrit une forte réduction des consommations d'énergie avant, pendant, après la construction logement.

-Toutes ces règles sont confirmées par l'utilisation de la certification de l'habitat et l'environnement, c'est un moyen qu'il faut utilisé pour la réussite de présenter un bon espace, une bonne relation d'espace

-La conception architecturale de l'espace intérieur de l'habitat ne se limite pas à la définition du logement par son enveloppe. Elle va jusqu'aux espaces souhaités par l'utilisateur en donnant l'importance au côté environnementale traditionnel de la vie quotidienne de ce dernier. Nous nous estimons responsables de la morphologie urbaine à laquelle contribue chacune des architectures qui s'y inscrit, pour nous donc l'habitat doit assurer un rôle urbain.

-Ce projet consiste à répondre à des problématiques données en basant sur les conditions bioclimatique dicté par plusieurs critères ; car la conception est un cheminement dans le processus de matérialisation du projet, les conditions climatiques doivent être prises en considération dans les phases les plus amonts, en basant sur les différentes conseils et recommandations appropriées à ce genre du climat (climat aride). Ce processus commence du plan de masse à l'exécution.

-En fin, La conception d'un projet architectural ne peut jamais être définitive, car celui-ci reste toujours sujet à la vérification, à l'enrichissement et à des améliorations.

Nous espérons, qu'à travers l'étude menée, avoir apporté une attention à cette région, et une sensibilisation au secteur d'habitat, qui est un des secteurs sensible et vitaux pour le développement de notre pays.



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



UNIVERSITE AMAR THELIDJI

- LAGHOUAT -

FACULTE ou INSTITUT : DE TECHNOLOGIE

DEPARTEMENT : D'ARCHITECTURE

MEMOIRE DE MASTER

Présenté par :

-Guadquad Hocine

DOMAINE : ARCHITECTURE

FILIERE : ARCHITECTURE

OPTION : ARCHITECTURE ET ENVIRONNEMENT

Thème

**INFLUENCE DES ELEMENTS ARCHITECTURAUX SUR LA
VENTULATION NATURELLE DANS LES CHAMBRES
-CAS D'ETE-**

Jury de soutenance :

Nom et Prénom	Grade	qualité
Mr. Hadjoudja.Mourad	MAA	Président
Mr. Takhi.Belkacem	MAA	Examineur1
Mr. Laghouati Abd.ELWahab	MAB	Examineur2
Mr. Benchikh Abdrazak	MAB	Rapporteur
Melle. Dohsi khadidja	/	Co-rapporteur

ANNEE UNIVERSITAIRE 2014 / 2015

ETUDE

TECHNIQUE

TABLEAU DE FIGURES

<i>Figure 1 : Effet du tirage thermique dans les bâtiments</i>	03
<i>Figure 2 : Action du vent sur les bâtiments</i>	03
<i>Figure 3 : Illustrations de la ventilation naturelle par conduits</i>	04
<i>Figure 4 : Tour à vent à YAZD, IRAN</i>	05
<i>Figure 5 : la cheminée solaire</i>	06
<i>Figure 6 : Fonctionnement de véranda en hiver</i>	06
<i>Figure 7 : Fonctionnement de véranda en été</i>	06
<i>Figure 8: Influence de la taille des ouvertures</i>	07
<i>Figure 9: DTR C3.31</i>	09
<i>Figure 10 : Symbol d'enrgyplus</i>	10
<i>Figure 11 :Les plans</i>	12
<i>Figure 12 :La chambre de simulation</i>	12
<i>Figure 13 : La volumétrie chambre de simulation –cas initiale-</i>	13
<i>Figure 14 :Tableau du résultat de simulation-cas initiale</i>	14
<i>Figure 15 :Le diagramme de taux de renouvellement d'air-cas initiale-</i>	14
<i>Figure 16 :La volumétrie chambre de simulation –cas amélioré 1-</i>	16
<i>Figure 17Tableau du résultat de simulation –cas améliorer 1-</i>	17
<i>Figure 18 :Le diagramme de taux de renouvellement d'air –cas améliorer 1-</i>	17
<i>Figure 19 :La volumétrie chambre de simulation- cas amélioré 2-</i>	18
<i>Figure 20 :Tableau du résultat de simulation -cas amélioré 2-</i>	18
<i>Figure 18 :Le diagramme de taux de renouvellement d'air –cas améliorer 2-</i>	19

<i>SOMMAIRE</i>	<i>I</i>
<i>TABLEAU DES FIGURES</i>	<i>II</i>
<i>I-INTRODUCTION</i>	<i>01</i>
<i>II-PROBLEMATIQUE</i>	<i>01</i>
<i>III-VENTILER</i>	<i>02</i>
<i>IV-COMMENT FAIRE</i>	<i>02</i>
<i>1-NATURELLEMENT</i>	<i>02</i>
<i>2-MECANIQUEMENT</i>	<i>03</i>
<i>V-LA VENTILATION NATURELLE</i>	<i>03</i>
<i>V-1-LE TIRAGE THERMIQUE</i>	<i>03</i>
<i>V-2-FONCTIONS DE LA VENTILATION</i>	<i>04</i>
<i>1/ LA VENTILATION NATURELLE PAR OUVERTURE DES FENETRES</i>	<i>04</i>
<i>V-3-LES PRINCIPES DE CONCEPTION POUR RATTRAPER LE CONFORT RESPIRATOIRE</i>	<i>04</i>
<i>2 / LA VENTILATION NATURELLE PAR CONDUITS VERTICAUX</i>	<i>04</i>
<i>3/ LA VENTILATION HYBRIDE</i>	<i>05</i>
<i>4/ LES TOURS A VENT</i>	<i>05</i>
<i>5 / LA CHEMINEE SOLAIRE</i>	<i>06</i>
<i>6 /LE VERANDA ET LA VENTILATION NATURELLE</i>	<i>06</i>
<i>7/ POSITION ET DIMENSIONS DES OUVERTURES</i>	<i>07</i>
<i>7-1-POSITION DES OUVERTURES</i>	<i>07</i>
<i>7-2-UTILISATION DES DEFLECTEURS</i>	<i>07</i>
<i>VI-EFFETS DU VENT SUR VENTILATION NATURELLE</i>	<i>08</i>
<i>LA SENSATION DE GENE ET DE CONFORT</i>	<i>08</i>
<i>VII- LES NORMES ET LES RECOMMANDATIONS</i>	<i>09</i>
<i>VIII-ETUDE NUMERIQUE</i>	<i>10</i>
<i>VIII-1-PRESENTATION DE CAS D'ETUDE</i>	<i>11</i>
<i>VIII-2-CHOIX DU PERIODE DE SIMULATION</i>	<i>11</i>
<i>VIII-3-PRESENTATION DE PLAN ACCUEILLANT LA ZONE D'ETUDE</i>	<i>11</i>
<i>VIII-4-LES CARACTERISTIQUES CONSTRUCTIVES DES CHAMBRES</i>	<i>13</i>
<i>VIII-5-RESULTATS DE SIMULATION</i>	<i>13</i>
<i>1- LE CAS INITIAL</i>	<i>13</i>
<i>2-CAS AMELIORE 1</i>	<i>16</i>
<i>3-CAS AMELIORE 2</i>	<i>18</i>
<i>IX-CONCLUSION GENERALE</i>	<i>20</i>

I-Introduction

La ventilation naturelle a été et restera toujours un des enjeux majeurs en architecture, car elle joue un rôle déterminant dans le confort de l'homme à l'intérieur des édifices en influençant la température et la qualité de l'air intérieur comme le souligne Givoni : « Les conditions de ventilation à l'intérieur d'un bâtiment sont parmi les principaux facteurs déterminants de l'hygiène de l'homme, de son confort et de son bien-être »¹.

C'est une stratégie passive, sans moyen mécanique, de maintenir un environnement intérieur confortable. Les systèmes de ventilation doivent satisfaire des exigences d'hygiène, de confort, de respect de l'environnement et d'économie d'énergie.

II-Problématique

Les systèmes de ventilation doivent satisfaire des exigences d'hygiène, de confort, de respect de l'environnement et d'économie d'énergie. Elle est au service de trois fonctions principales. Face à la multitude de polluants de l'air intérieur, la ventilation a d'abord un rôle hygiénique qui consiste à maintenir une bonne qualité de l'air intérieur. Cela exige le remplacement de l'air vicié par de l'air dit « neuf »,. Il s'agit essentiellement de prévenir l'accumulation de polluants gazeux et d'odeurs désagréables générés au sein même du bâtiment, car état actuel u défavorisés selon le type de gestion de l'environnement.

Dans ce chapitre on d'explorer :

- *Comment assurer une bonne ventilation naturelle dans les chambres dans la région de Laghouat ?*
- *Quels sont les procédés passifs à utiliser pour assurer une bonne ventilation naturelle sans déperditions énergétiques ?*
- *Est-ce que peut la ventilation par les éléments architecturaux constituer le composant principal d'un dispositif de ventilation naturel visant à améliorer le confort respiratoire à l'intérieur des pièces d'habitat dans les périodes chaude notamment dans un climat aride comme celui de Laghouat ?*

¹ B. Givoni (Givoni, 1978), p. 275.

III-Ventiler : signifie apporter de l'air frais et évacuer l'air humide et vicié d'une pièce de façon permanente. Ventiler se fait au moyen de dispositifs spécialement prévus à cet effet, qui donnent la possibilité à l'habitant d'assurer un renouvellement de l'air permanent mais réglable. Il existe différents systèmes de ventilation. Par contre, 'Aérer' est l'action de renouveler des quantités relativement importantes d'air, de manière non permanente, en ouvrant les portes et/ou les fenêtres, le but étant d'atteindre les mêmes résultats qu'en ventilant de manière contrôlée. C'est la méthode la plus simple pour renouveler l'air intérieur, mais pas la plus efficace. Car chaque fois que l'on aère, l'air est souvent renouvelé plus que nécessaire (5 à 40 fois plus), mais l'effet du renouvellement disparaît assez rapidement, en fonction de la situation et du degré de pollution de l'air intérieur (souvent, les concentrations de certains paramètres comme le CO₂ sont à nouveau dépassées après 1 heure . . .)(1)

IV-Comment faire :

La quantité d'air nécessaire dépend d'un certain nombre de facteurs. Les plus importants sont :

- ✓ Le taux d'occupation de la pièce
- ✓ La nature des activités
- ✓ La quantité et la nature de la pollution (provenant aussi bien de l'intérieur que de l'extérieur)
- ✓ L'environnement extérieur.
- ✓ L'entretien hygiénique

1- Naturellement:

Grâce au vent et aux différences de températures, l'air frais est amené par des grilles réglables et qui peuvent être fermées, dans les châssis ou les murs extérieurs des locaux secs.

Dans les constructions existantes, des grilles de ventilation réglables peuvent être placées sur le vitrage, entre l'ouvrant et le dormant inférieur, au-dessus du châssis ou intégrées dans le, Caisson à volets ou dans le mur. Les ouvertures doivent être réglables manuellement ou automatiquement (auto réglables ou régulées par la demande) au moyen de glissières, clapets ou tambours, et le nombre de positions doit être suffisant. Les grilles auto réglables reprennent les pressions de vent trop élevées pour éviter ventiler excessivement et éviter les courants d'air. Les grilles régulées par la demande se règlent automatiquement en fonction des besoins en ventilation. La régulation peut se faire sur base de détection de présence ou de mouvement, sur base de l'humidité de l'air ou du taux de CO₂ dans certaines situations des grilles d'amenée d'air acoustiques peuvent être indiquées. En cas d'absence de dispositifs de ventilation, l'air peut être amené par l'ouverture de portes et/ou

(1) l'architecte Pierre Kerman –ville et environnement

fenêtres, éventuellement en mode oscillant. Mais ce n'est pas la manière la plus recommandée parce que ces ouvertures ont souvent bien plus grandes que nécessaire.

2-Mécaniquement :

L'air frais est aspiré par des ventilateurs électriques et amené dans les locaux secs au moyen de conduits et de bouches d'insufflation. Ce type de ventilation n'est pas approfondi..... (1)

V-La ventilation naturelle :

La ventilation naturelle est un système de ventilation permettant de renouveler l'air intérieur des bâtiments en reposant sur l'action de deux forces principales, le vent et l'écart de température entre l'air extérieur et l'air intérieur (Figure III.1 et Figure III.2). Ces deux moteurs sont variables dans le temps et suivant le site et rendent ainsi difficile le contrôle des débits d'air internes.

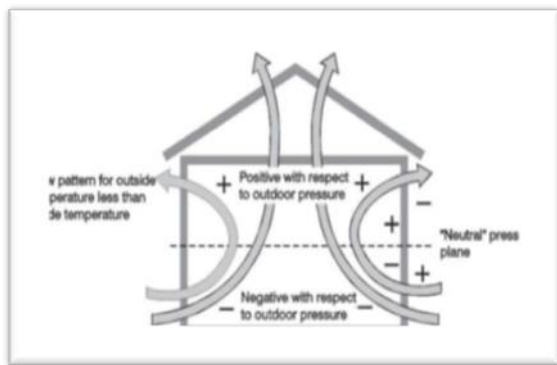


Figure 1 : Effet du tirage thermique dans les bâtiments

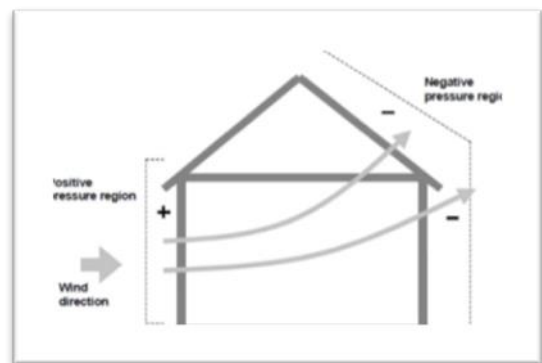


Figure 2 : Action du vent sur les bâtiments

V-1-Le tirage thermique

La dépression qui génère les mouvements d'air, Il est créé par la différence de masse Volumique de l'air plus ou moins chaud. « L'air chaud a tendance à monter » Si on prévoit des ouvertures en partie basse pour introduire d'air extérieur dans un espace à rafraîchir, et des ouvertures en partie haute pour laisser l'air s'échapper, il se produit un renouvellement d'air par effet de cheminée

(1) J.Koffi, Analyse Multicritère Des Stratégies De Ventilation En Maisons Individuelles", Thèse De Doctorat, université de la rochelle, France, (2009)

V-2-Fonctions de la ventilation :

Les systèmes de ventilation doivent satisfaire à des exigences d'hygiène, de confort, de respect de l'environnement et d'économie d'énergie. La ventilation est au service de trois fonctions principales .

- ✓ La ventilation a un rôle hygiénique qui consiste à maintenir une bonne qualité de l'air intérieur. Il s'agit essentiellement de prévenir l'accumulation de polluants gazeux et d'odeurs désagréables au sein du bâtiment.
- ✓ La ventilation a un rôle d'entretien sert à éviter ou d'éliminer la condensation de la vapeur d'eau sur les parois. Elle permet d'atteindre cet objectif de pérennité du bâti en remplaçant l'air humide par de l'air moins humide. Cette fonction est étroitement liée à la ventilation d'hygiène.
- ✓ Le troisième rôle est l'obtention d'un confort d'été en favorisant les échanges thermiques convectifs et évaporatifs. L'augmentation du renouvellement d'air permet d'accroître les échanges avec l'air extérieur et de refroidir le bâtiment lorsque la température de l'air extérieur est inférieure à celle de l'air intérieur. Le renouvellement d'air doit être limité quand les températures s'inversent

V-3-Les principes de conception pour rattraper le confort respiratoire

1/ La ventilation naturelle par ouverture des fenêtres :

La ventilation naturelle par ouverture des fenêtres permet de réduire les infiltrations d'air par les défauts d'étanchéité de l'enveloppe et donne aux occupants la possibilité de contrôler les ouvertures des fenêtres et des entrées d'air en façade

2 / La ventilation naturelle par conduits verticaux :

La ventilation naturelle par conduits verticaux à tirage naturel est largement utilisée en France dans le résidentiel collectif existant construit avant 1982. Le bâtiment doit être suffisamment étanche afin d'éviter des infiltrations d'air importantes qui sont nuisibles au bon fonctionnement du système....(1)

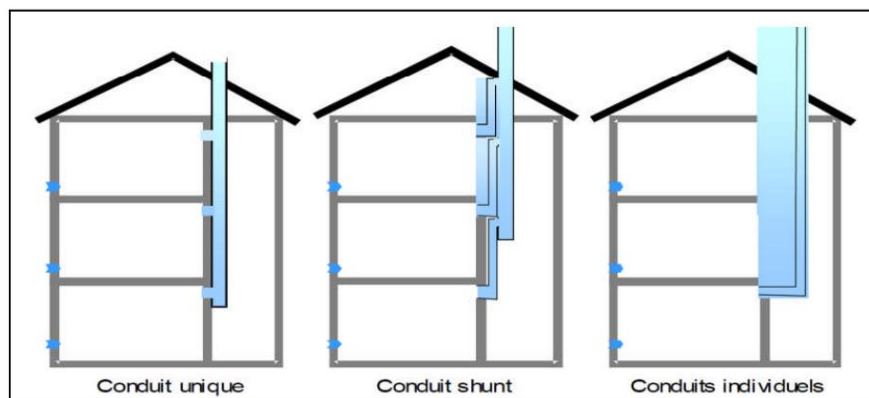


Figure 3 : Illustrations de la ventilation naturelle par conduits

3/ La ventilation hybride :

La ventilation hybride est un système qui combine à la fois les stratégies passives de la ventilation naturelle et les moyens actifs de la ventilation mécanique pour maintenir un environnement confortable. Selon les conditions météorologiques disponibles, le système de ventilation du bâtiment échange entre les modes passif et mécanique de manière à assurer constamment une ventilation et un refroidissement des espaces adéquat tout en minimisant la consommation énergétique(2)

4/ Les tours à vent :

Les tours à vent sont des dispositifs destinés à capter les vents en hauteur afin de les diriger vers l'intérieur du logement à ventiler. Le capteur fonctionne par la différence de température entre le vent et l'air ambiant intérieur. Le vent, plus frais, moins poussiéreux et moins humide, de par la hauteur à laquelle il est capté, pénètre par le capteur pour descendre au rez-de-chaussée de l'habitation. L'air neuf ainsi introduit chasse l'air intérieur plus chaud et plus vicié. Si, par contre, l'air ambiant est plus frais que le vent en hauteur, une pression empêche la pénétration du vent dans le capteur. Il est préférable de prévoir, pour les saisons froides, des dispositifs qui permettent



Figure 4 :Tour à vent à YAZD. IRAN

(1) J. Koffi, Analyse Multicritère Des Stratégies De Ventilation En Maisons Individuelles", Thèse De Doctorat, université de la rochelle, France, (2009)

(2) Hugues Boivin, la ventilation naturelle développement d'un outil d'évaluation du potentiel de la climatisation passive et d'aide à la conception architecturale, maître ès sciences (M.Sc.), université Laval Québec, (2007)

5 / La cheminée solaire :

Une cheminée solaire peut être un des composants d'un bâtiment, dans lequel un ou plus de murs d'une cheminée sont transparents, le mur vitré permet le rayonnement solaire s'accumuler assez de chaleur pour induire l'effet de cheminée. L'énergie solaire réchauffe l'air à l'intérieur de la cheminée. En raison de la différence de la température d'air, un gradient de densité entre l'intérieur et l'extérieur de la cheminée provoque un mouvement ascendant d'air.

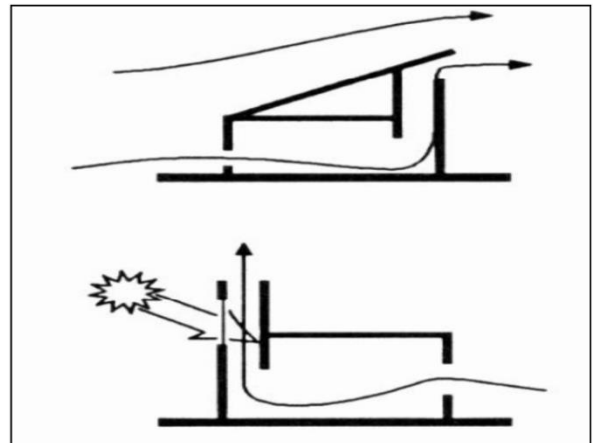


Figure 5 : la cheminée solaire

La figure présente un exemple d'utilisation de la cheminée solaire dans un système de Ventilation naturelle dans les bâtiments de l'université de Kita-Kyushu en Japon....(1)

6 /Le véranda et la ventilation naturelle

En hiver

Emmagasiner un maximum de chaleur solaire : les rayons solaires entrent dans la véranda et pénètrent également dans la maison. La température de la véranda devient supérieure à celle de la maison. Si les fenêtres qui relient l'intérieur de la maison à la véranda sont ouvertes, l'air chaud de la véranda va pouvoir

Pénétrer dans la maison

En été.

Le soir, quand la température extérieure diminue, il convient de fermer les baies de la paroi mitoyenne pour éviter de refroidir la maison. En outre, le mur situé entre l'habitation et la véranda a accumulé de la chaleur des rayons solaires qu'il va restituer dans la maison avec quelques heures de retard. Ainsi, les soirs d'hiver, le soleil contribue encore au chauffage de la maison.

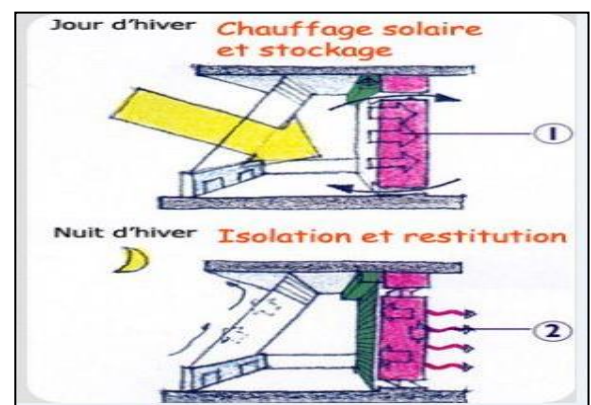


Figure 6 : Fonctionnement de véranda en hiver

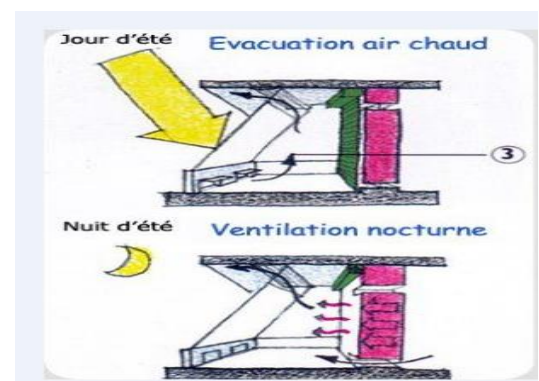


Figure 7 : Fonctionnement de véranda en été

(1) J. Koffi, Analyse Multicritère Des Stratégies De Ventilation En Maisons Individuelles", Thèse
 (2) H. Bencheikh, Etude et réalisation d'un système de refroidissement passif en utilisant

7/ Position et dimensions des ouvertures :

7-1-Position des ouvertures :

La ventilation d'un espace intérieur nécessite la mise en relation d'un champ de pression positif avec un autre négatif par un positionnement approprié des ouvertures de manière à créer naturellement un écoulement d'air (ventilation traversant) à l'intérieur de cet espace.

- Une ventilation traversant est nettement plus efficace qu'une ventilation à simple exposition en termes de débit et de taux renouvellement d'air.
- La différence de hauteur entre les ouvertures est très importante, car il faut les positionner de telle sorte à créer un décalage en hauteur entre les entrées d'air et les sorties d'air pour induire une ventilation ascendante via l'effet thermosiphon.
- La hauteur des ouvertures doit être ajustée selon l'usage de l'espace, et éviter tout un inconfort thermique ou mécanique local, La présence d'obstacles influence l'écoulement d'air en créant des zones de dépression et de surpression à l'intérieur de l'espace.

Dimensions des ouvertures:

Il est admis couramment que les entrées et les sorties d'air doivent avoir la même taille pour optimiser le renouvellement d'air, mais l'expérience montre que dans le cas d'ouvertures identiques, la perte de charge maximale a lieu au niveau de l'ouverture de sortie. En conséquence, il est recommandé, quand cela à un sens, des ouvertures de plus grandes dimensions en sortie

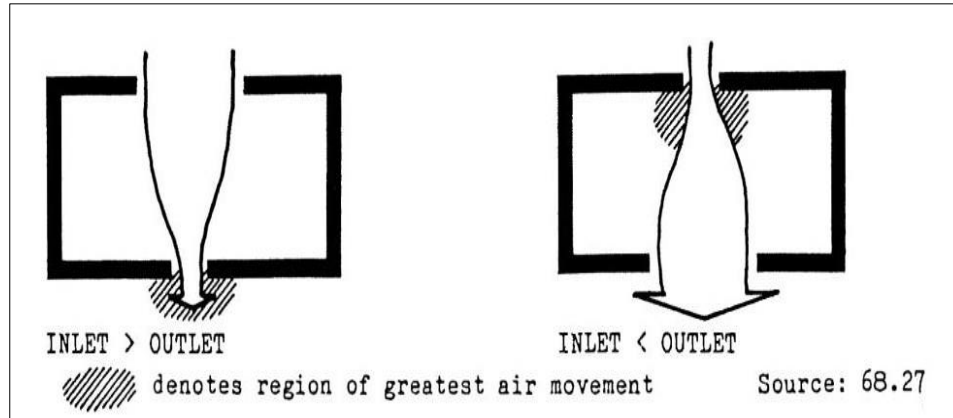


Figure 8: Influence de la taille des ouvertures

7-2-Utilisation des déflecteurs

Les déflecteurs servent à accroître les zones de surpression en amont, afin d'augmenter la vitesse et le débit d'air entrant. Ainsi, un déflecteur vertical positionné subtilement à côté d'une ouverture face au vent augmente la zone de surpression, et par conséquent le débit et la vitesse d'air entrant par cette ouverture, une solution qui peut s'avérer efficace pour les locaux profonds. Une avancée peut faire office de déflecteur horizontal, et détourner ainsi la trajectoire du flux vers le haut

Ainsi, nous avons vu que l'emplacement et le dimensionnement des ouvertures ainsi que le positionnement des cloisons et des déflecteurs sont des paramètres cruciaux dans la ventilation naturelle d'un bâtiment, configurés d'une manière étudiée, ils peuvent être des solutions passives pour nous architectes, afin de contrôler et de rediriger les flux d'air pour un balayage optimal de l'espace.

Éviter les surchauffes : fermer les portes et fenêtres de la maison et, si nécessaire, ouvrir en grand les ouvertures de la véranda. De plus, avec un dispositif de protection solaire (store, casquette, végétation...), la serre restera

Force	Z = 2 m	Caractéristiques du vent
2	1,5 - 3	Les visages ressentent la sensation du vent. Les feuilles bruissent.
3	3 - 4,5	Les feuilles et les petits rameaux sont en mouvement permanent. Le vent déploie pleinement les drapeaux. Les cheveux sont dérangés. Les vêtements amples battent au vent.
4	4,5 - 7	La poussière et les papiers se soulèvent. Les branches s'agitent. Les cheveux sont décoiffés.
5	7 - 9	Les petits arbres avec des feuilles oscillent. La marche est légèrement perturbée.
6	9 - 11	Les grosses branches se mettent en mouvement. Le vent siffle dans les fils téléphoniques. Les parapluies sont utilisés avec peine. La marche devient très instable.
7	11 - 14	Les arbres sont totalement en mouvement. On éprouve de grosses difficultés à marcher contre le vent.
8	14 - 17	Les branches d'arbres se cassent. D'une façon générale, progression pedestre très difficile et dangereuse.
9	17 - 20	Risque d'être violemment projeté à terre sous l'effet des bourrasques.

Echelle de Beaufort (Szucs, et al., 2007)

agréable. Durant les nuits, les ouvertures au sommet de la serre devront être ouvertes, de même que les ouvertures moyennes à la maison de manière à rafraîchir le bâtiment

VI-Effets du vent sur ventilation naturelle

Le vent, qui est un moteur important de la ventilation naturelle, est souvent influencé par les spécificités microclimatiques du site, ce qui induit parfois un changement d'intensité et/ou de direction. Un dispositif de ventilation naturelle conçu sans prendre en compte ces spécificités peut s'avérer défaillant après réalisation. À cet égard, nous allons voir quels sont les effets du vent les plus observés à l'échelle urbaine et architecturale.

La sensation de gêne et de confort

L'évaluation des effets du vent sur le confort se base essentiellement sur l'échelle de BEAUFORT qui associe à chaque plage de vitesse du vent une série de

phénomènes visibles sur l'environnement naturel et construit ainsi que sur les habitants.

La limite de confort dépend à la fois de la vitesse du vent et de la température de l'air ambiant, on parle alors de confort aérothermique. Le CSTB propose la vitesse de 3.6m/s comme limite de gêne mécanique, à ne pas confondre avec la limite de sécurité qui est de l'ordre de 15m/s (renversement d'un piéton (Szucs, et al., 2007).

Selon la température de l'espace et l'activité qu'on y pratique la vitesse d'air est recherchée ou pas, soit pour accélérer le rafraîchissement en été ou éviter la sensation de froid en hiver.

VII- Les normes et les recommandations

En Algérie, la seule référence normative en matière de Ventilation naturelle dans les logements est le document technique réglementaire DTR C3.31 intitulé " la ventilation naturelle dans les locaux à usage d'habitation ". Il s'inscrit dans la mise en application de la loi 99-09 du 28 juillet, relative à la maîtrise d'énergie dans le secteur du bâtiment concrétisée par la Promulgation le 24 avril 2000 d'un décret exécutif n°2000-90 portant sur la réglementation thermique dans les bâtiments neufs.

Ce DTR s'inscrit dans une série de trois DTR12 qui ont été élaborés par le Centre National de la Recherche de l'Industrie du Bâtiment (CNERIB) dans le but d'offrir aux professionnels du bâtiment, notamment les architectes, des guides pour approcher les objectifs de l'efficacité énergétiques dans le bâtiment en Algérie.

Le DTR C3.31 n'est destiné qu'aux constructions à usage d'habitation et a pour objet :

- Fournir les principes généraux à adopter lors de la conception naturelle.

- Fixer les méthodes de calcul permettant le dimensionnement de

- Son contenu ne concerne pas les conduits de fumée d'évacuation appareils à gaz ainsi que les systèmes de désenfumages.

À l'image de l'arrêté du 24 mars 1982 en France, le DTR C3.31 fixe les débits d'air à extraire de chaque espace de services suivant le nombre des pièces, et nous relevons une similitude entre les chiffres donnés par les deux textes réglementaires.

L'influence du modèle français dans le calcul des débits est

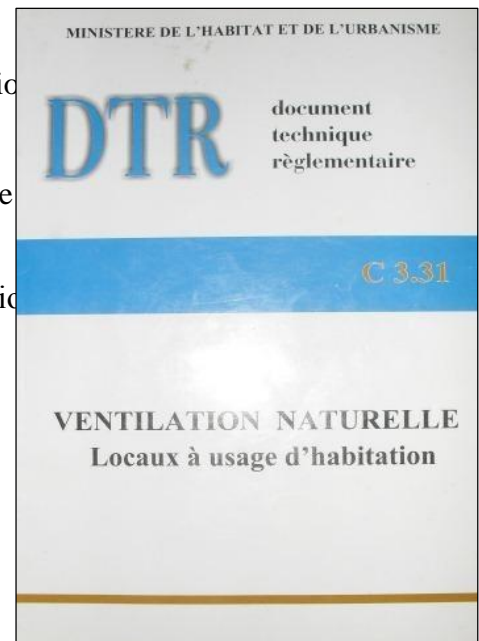


Figure 9: DTR C3.31 (Source : auteur)

très apparente dans le DTR C3.31, et cela malgré la présence de spécificités climatiques propre à l'Algérie telles que celles du climat semi-aride.

Débits extraits exprimés en m ³ /h				
Nombre de pièces principales du logement	Cuisine	Salle de bains ou de douches commune ou non avec cabinets d'aisances	Autre salle d'eau	Cabinet
				Unique
1	75	15	15	15
2	90	15	15	15
3	105	30	15	15
4	120	30	15	30
5 et plus	135	30	15	30

Taux de renouvellement d'air (m³/h) en logement (CNERIB, 2006)

Dans les caractéristiques générales du système de ventilation énoncées dans ce DTR, il est recommandé

que :

- La ventilation doit pouvoir être permanente au moins pendant la période où la température extérieure oblige à maintenir les ouvrants fermés.
- Elle doit être :

1-Générale, le même air doit pouvoir servir à ventiler successivement plusieurs pièces contiguës, ou séparées seulement par des circulations¹³.

2-Réduites en cas de nécessité (non-occupation des pièces par exemple).

VIII-Étude numérique :

EnergyPlus est un programme de simulation thermique et énergétique des bâtiments développé par le DOE (Département of Energy, États-Unis) permettant de réaliser des études de demande et de consommation énergétique



Figure 10 :Symbol d'energyplus

il a comme objectif d'aider les gestionnaires de bâtiments tertiaires à maîtriser leurs dépenses énergétiques par différents moyens : formations, audits, subventions.

Public cible : les Responsables Energie, les gestionnaires de bâtiments, les concepteurs

VIII-1-Présentation de cas d'étude

Le choix d'étude est porté sur une chambre, notre choix est justifié par l'orientation, le nombre et la disposition des ouvertures et par la tâche qui s'y déroule (24 h) ainsi que le taux d'occupation de la chambre

Période d'étude : 21 juillet						
Espace	Nombre d'occupant	Orientation Des fenêtres	Nombre de fenêtres	Surfaces Des fenêtres	Direction de vent	Débit Recommandé (m ³ /h)
Chambre à coucher	2 ou 3	Façade est	1	1.120*1.20	Nord Sud	(75-150 m ³ /h)

VIII-2-Choix du période de simulation :

Nous avons procédé à une évaluation complète au débit d'air et le volume nécessaire pour assurer le confort respiratoire dans une chambre.

Les scenarios sont adoptés par les occupants durant les différentes saisons pour l'acquisition d'un confort respiratoire à travers l'ouverture et la fermeture des fenêtres. Il est à noter que la chambre est utilisée tous l'année.

Il est à noter qu'on a pris en charge les températures journalières extérieures, les vitesses et directions des vents ainsi que le nombre d'occupants pour la chambre.

C'est pour cela on a choisi dans notre cas deux dates différents pour tester la ventilation naturelle en particulier le débit d'air nécessaire dans une chambre.

VIII-3-Présentation de plan accueillant la zone d'étude

La chambre qui choisit est situé dan le dernier etage,elle orienté selon l'axe Nord-Sud .

Ses dimensions sont présenté (longueur* largeur* hauteur) (5*4*3.06).

La chambre est a la partie gauche de bloc depuis la facade posterieure ,elle limite par deux facade ver l'exteriore et deux mur interieure vers une autre chambre voisine et le sas

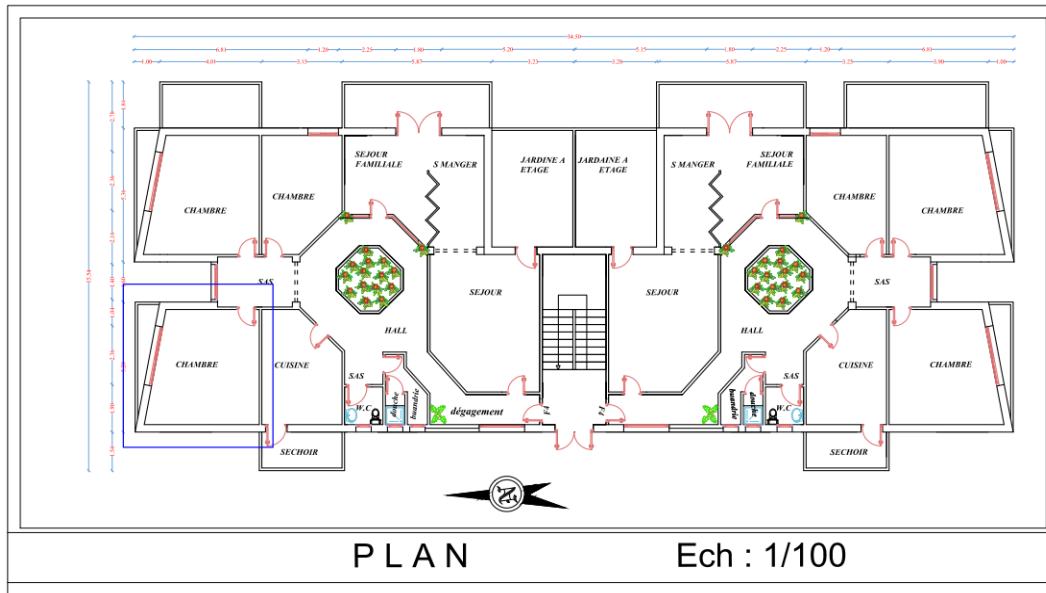


Figure 11 :Les plans

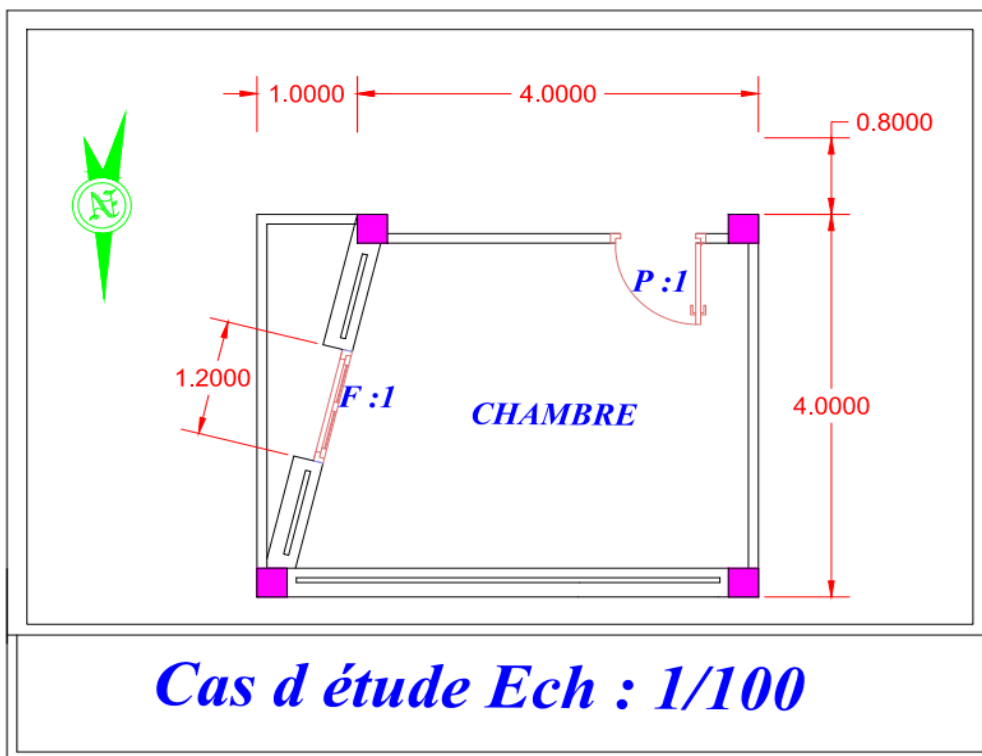


Figure 12 :La chambre de simulation

VIII-4-Les caractéristiques constructives des chambres

<i>les éléments de construction</i>	<i>Caractéristiques</i>
Mur extérieur	brique 15 cm + brique 10 cm + lame d'air + enduit plâtre 2cm + enduit ciment 2 cm
Mure intérieur	enduit plâtre 2 cm+ brique 10 cm + enduit plâtre 2 cm
Fenêtre	simple vitrage avec cadre en bois
Porte	bois
Dalle de plafond	dalle de compression + lame d'air 5cm +enduit plâtre 2 cm
Dalle flottante	hérissinage 20 cm+ dalle flottante 10 cm enduit ciment 3 cm +carrelage

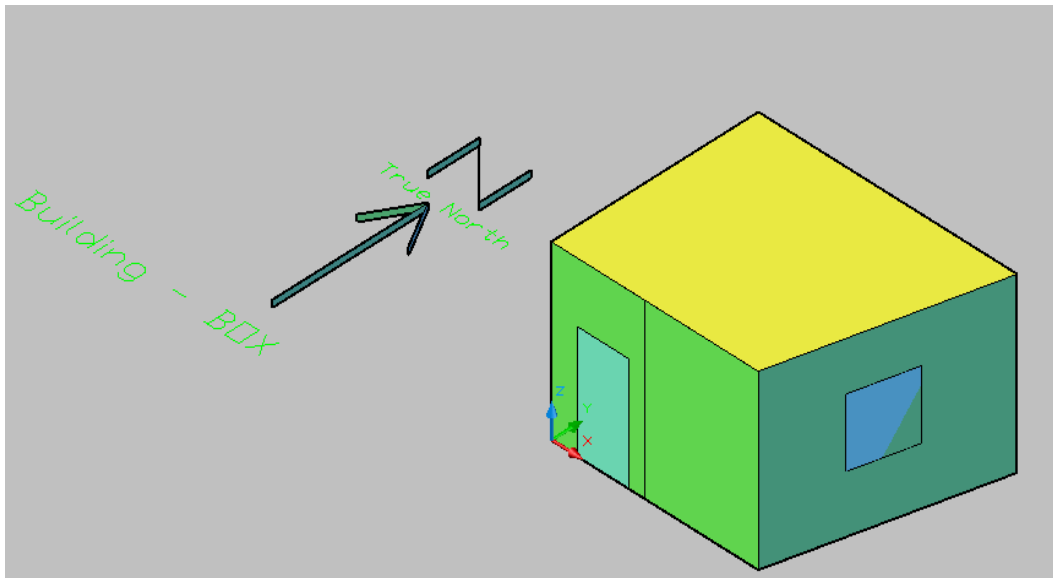
VIII-5-Résultats de simulation :**1- Le cas initial :**

Figure 13 : La volumétrie chambre de simulation –cas initiale-

Date/Time	Environment	ZONE 1:Meas	ZONE 1:Ventil
07/21 01:00:00	29,56	31,846677	36,991729
07/21 02:00:00	28,96	31,70779	38,420508
07/21 03:00:00	28,48	31,566361	39,432584
07/21 04:00:00	28,12	31,424087	40,081079
07/21 05:00:00	28	31,29697	40,014991
07/21 06:00:00	28,24	31,199253	38,925765
07/21 07:00:00	28,84	31,383947	36,855655
07/21 08:00:00	29,92	31,710215	34,199304
07/21 09:00:00	31,48	32,021777	30,63638
07/21 10:00:00	33,28	32,184002	0,00E+00
07/21 11:00:00	35,32	32,177295	0,00E+00
07/21 12:00:00	37,24	32,053856	0,00E+00
07/21 13:00:00	38,68	31,813414	0,00E+00
07/21 14:00:00	39,64	31,868876	0,00E+00
07/21 15:00:00	40	31,951463	0,00E+00
07/21 16:00:00	39,64	32,03055	0,00E+00
07/21 17:00:00	38,8	32,113593	0,00E+00
07/21 18:00:00	37,48	32,17707	0,00E+00
07/21 19:00:00	35,92	32,213425	0,00E+00
07/21 20:00:00	34,36	32,203848	0,00E+00
07/21 21:00:00	33,04	32,24768	0,00E+00
07/21 22:00:00	31,84	32,175141	31,065385
07/21 23:00:00	30,88	32,071172	33,698461
07/21 24:00:00	30,16	31,966715	35,526208

Figure 14 :Tableau du résultat de simulation-cas initiale-

LE TEAUX :

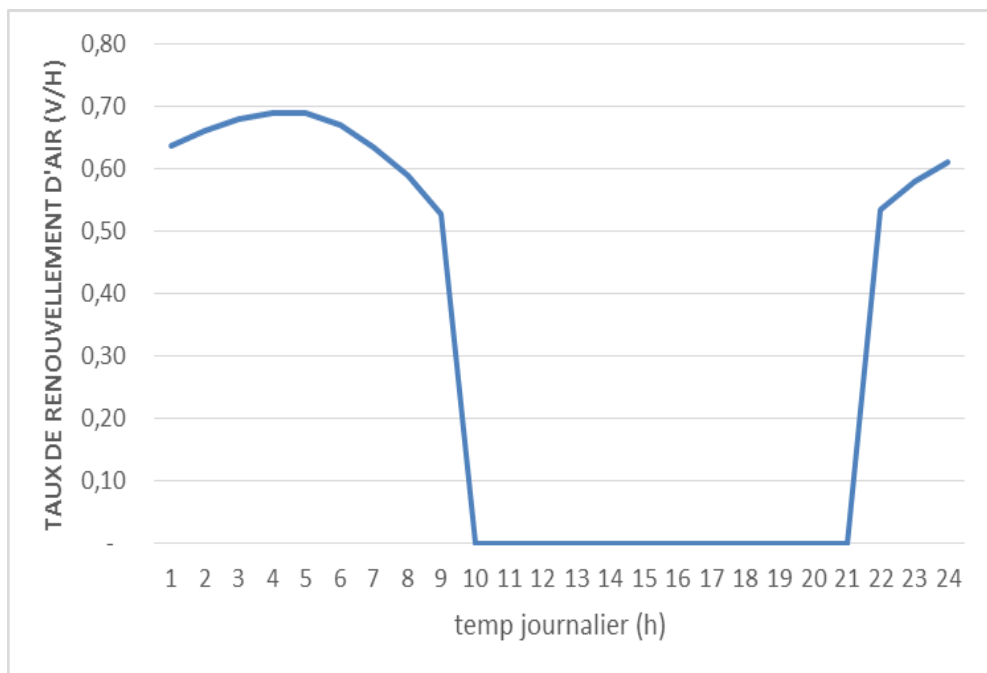


Figure 15 :Le diagramme de taux de renouvellement d'air-cas initiale-

On a observé d'après l'analyse de graphe que :

- * Le taux de renouvellement d'air atteint ses valeur Maximale à 4 h du matin (0.7 v/h) et il est commencé a diminué jusqu'à 0.00 v/h a cause la fermeture du fenètre dans les heurs {de 10 h matin jusqu'à 21 h}
- * Le taux de renouvellement d'air est hors niveau règlementaire ASHRAE (1-1.5v/h).
- *La chambre qui dispose d'une fenètre mais d'une mauvaise disposition de fenêtrés à influé sur l'activité aéraulique.
- * Le débit moyen évalué est de 36 m3/h sachant que le débit recommandé est de 75 m3/h.

2-CAS AMELIORE 1

Pour améliorer le confort respiratoire en assurant le débit nécessaire pour le renouvellement d'air sans déperdition énergétique causer par la ventilation à travers les éléments architectoniques, on propose une solution passive pour améliorer le confort respiratoire sans compromettre au confort thermique que va résulter une performance énergétique important.

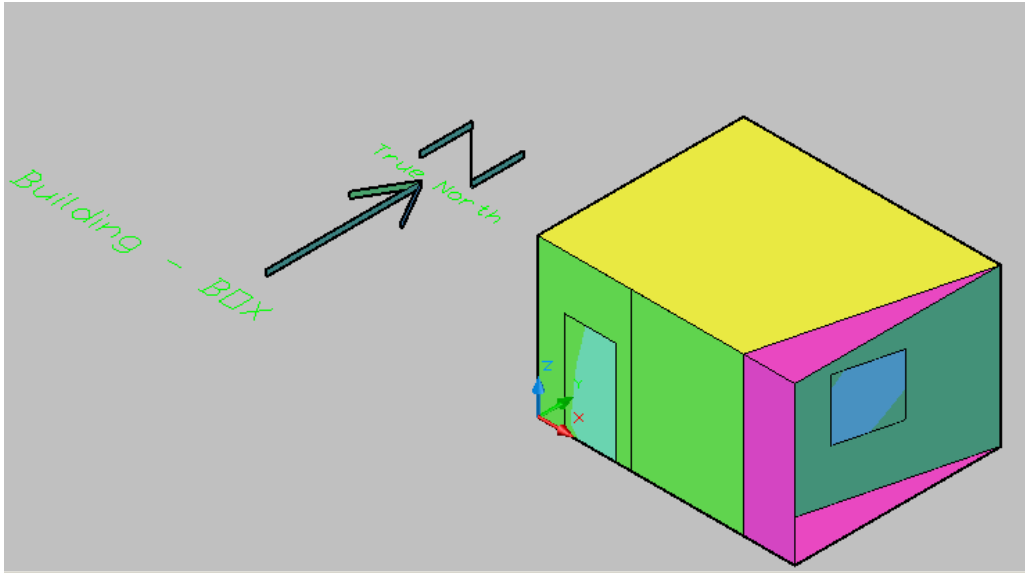


Figure 16 :La volumétrie chambre de simulation -cas améliorer 1-

Date/Time	Environm	ZONE 1:M	ZONE 1:Ventilation-Volume[m3](Hourly)	
07/21 01:	29,56	31,57393	49,77931	0,957294
07/21 02:	28,96	31,42538	51,71549	0,994529
07/21 03:	28,48	31,27768	53,0677	1,020533
07/21 04:	28,12	31,13163	53,9338	1,037189
07/21 05:	28	31,00688	53,82752	1,035145
07/21 06:	28,24	30,92047	52,33948	1,006528
07/21 07:	28,84	31,11371	49,5392	0,952677
07/21 08:	29,92	31,44643	45,92159	0,883107
07/21 09:	31,48	31,80563	41,0559	0,789537
07/21 10:	33,28	31,78937	0,00E+00	0
07/21 11:	35,32	31,49319	0,00E+00	0
07/21 12:	37,24	31,45722	0,00E+00	0
07/21 13:	38,68	31,52017	0,00E+00	0
07/21 14:	39,64	31,53271	0,00E+00	0
07/21 15:	40	31,64335	0,00E+00	0
07/21 16:	39,64	31,73608	0,00E+00	0
07/21 17:	38,8	31,82744	0,00E+00	0
07/21 18:	37,48	31,89746	0,00E+00	0
07/21 19:	35,92	31,93882	0,00E+00	0
07/21 20:	34,36	31,9344	0,00E+00	0
07/21 21:	33,04	31,97432	0,00E+00	0
07/21 22:	31,84	31,94045	41,59971	0,799994
07/21 23:	30,88	31,8135	45,37795	0,872653
07/21 24:	30,16	31,70073	47,79735	0,91918

Figure 17 Tableau du résultat de simulation –cas améliorer 1-

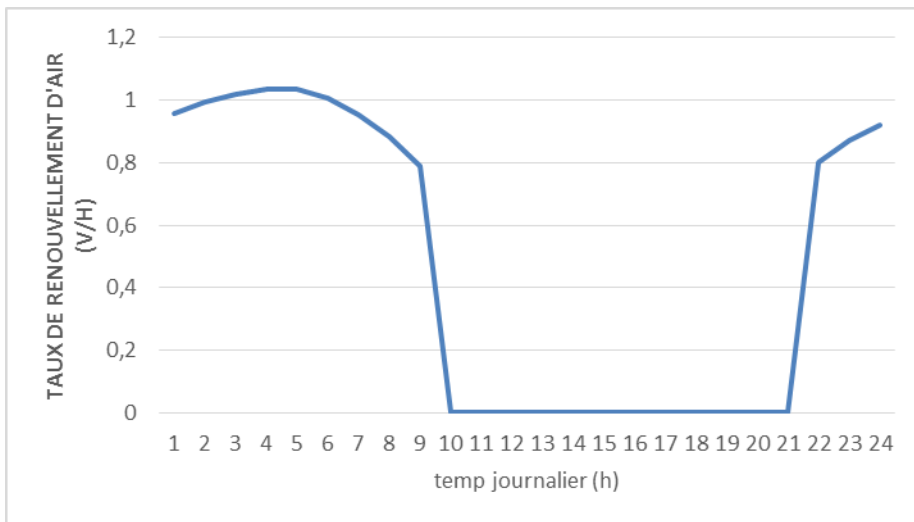


Figure 18 :Le diagramme de taux de renouvellement d’air –cas améliorer 1-

On a observé d'après l'analyse de graphe que :

- * Le taux de renouvellement d'air atteint ses valeur Maximale à 4 h du matin (1,037 v/h) et il est commencé a diminué jusqu'à 0.00 v/h a cause la fermeture du fenètre dans les heurs {de 10 h matin jusqu'à 21 h}
- * Le taux de renouvellement d'air est presque atteint à les normes
- * Le débit moyen évalué est de 48 m³/h sachant que le débit recommandé est de 75 m³/h.

3-CAS AMELIORE 2

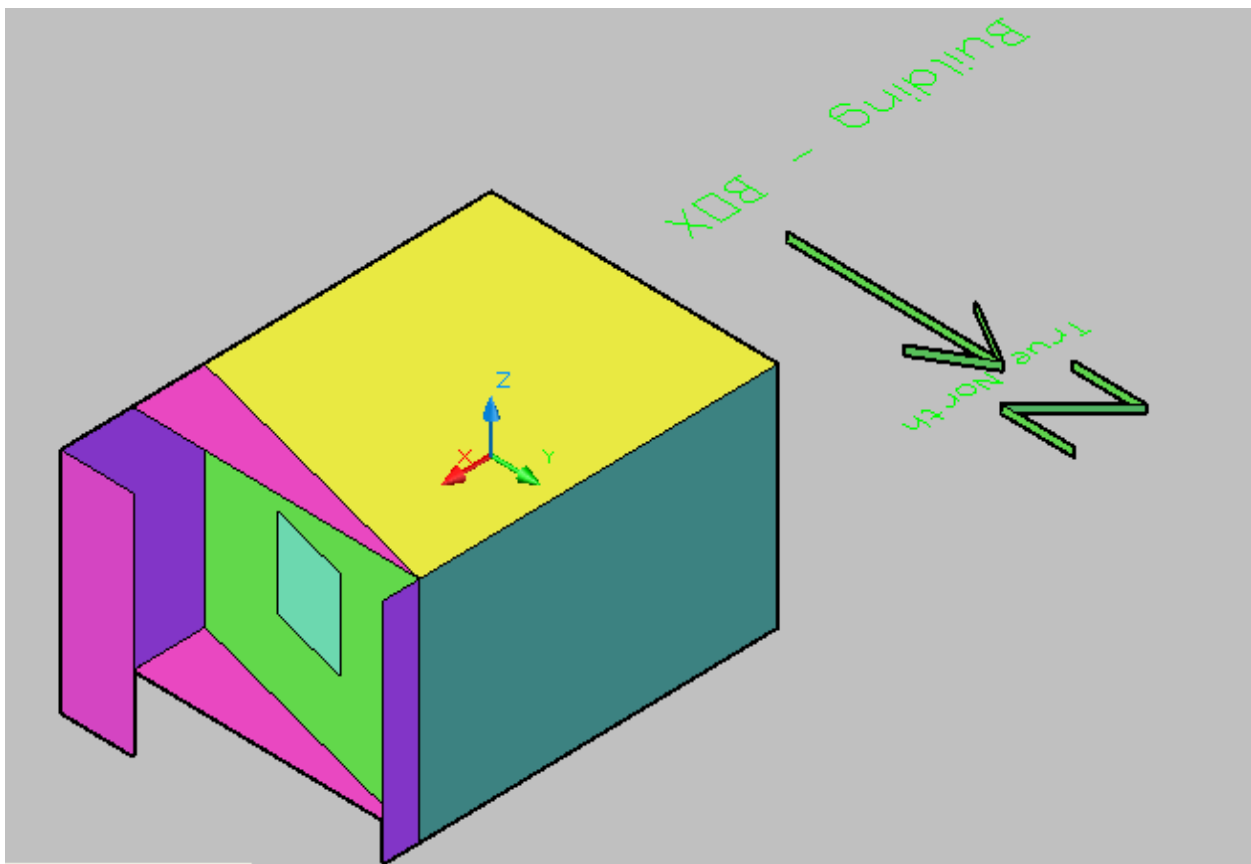


Figure 19 :La volumétrie chambre de simulation- cas amélioré 2-

Date/Time	Environmer	ZONE 1:Mea	ZONE 1:Ven
07/21 01:00:00		63,598564	1,2230493
07/21 02:00:00		65,983816	1,2689195
07/21 03:00:00		67,624969	1,3004802
07/21 04:00:00		68,662088	1,3204248
07/21 05:00:00		68,475235	1,3168315
07/21 06:00:00		66,561722	1,2800331
07/21 07:00:00		63,024032	1,2120006
07/21 08:00:00		58,462978	1,124288
07/21 09:00:00		52,36993	1,007114
07/21 10:00:00		0,00E+00	0
07/21 11:00:00		0,00E+00	0
07/21 12:00:00		0,00E+00	0
07/21 13:00:00		0,00E+00	0
07/21 14:00:00		0,00E+00	0
07/21 15:00:00		0,00E+00	0
07/21 16:00:00		0,00E+00	0
07/21 17:00:00		0,00E+00	0
07/21 18:00:00		0,00E+00	0
07/21 19:00:00		0,00E+00	0
07/21 20:00:00		0,00E+00	0
07/21 21:00:00		0,00E+00	0
07/21 22:00:00		53,544203	1,0296962
07/21 23:00:00		58,170109	1,1186559
07/21 24:00:00		61,16238	1,1761996

Figure 20 :Tableau du résultat de simulation -cas amélioré 2-

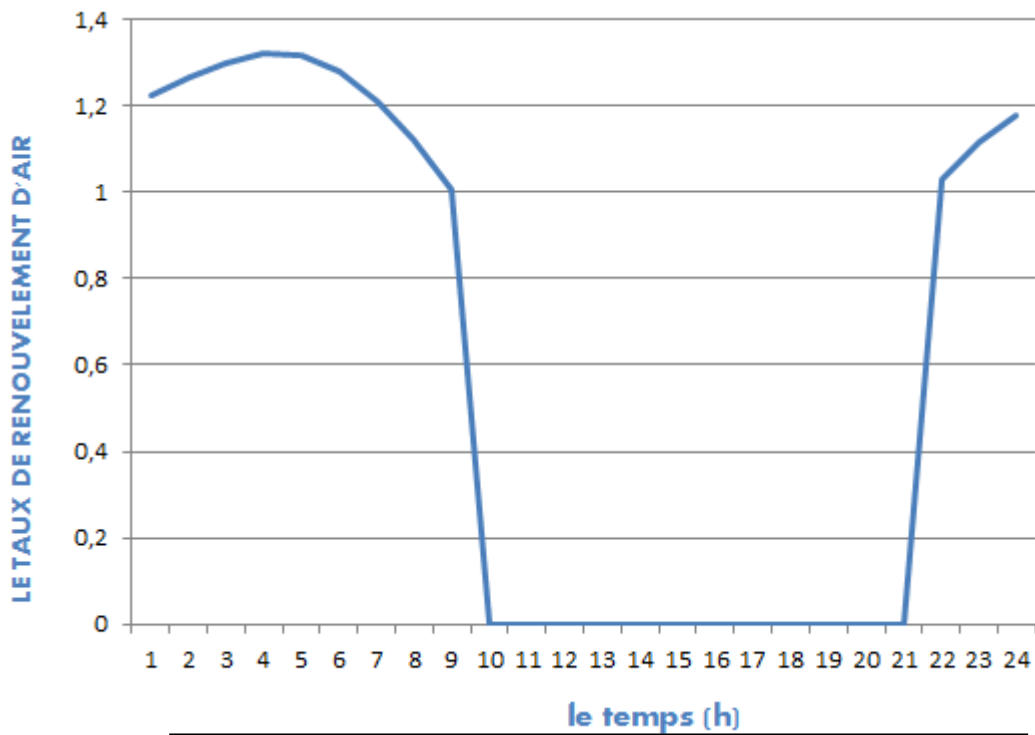


Figure 18 :Le diagramme de taux de renouvellement d'air –cas améliorer 2-

On a observé d'après l'analyse de graphe que :

* Le taux de renouvellement d'air atteint ses valeur Maximale à 4 h du matin (1,32 v/h) et il est commencé a diminué jusqu'à 0.00 v/h a cause la fermeture du fenêtre dans les heurs {de 10 h matin jusqu'à 21 h}

* Le taux de renouvellement d'air est vérifié (a les normes de règlementaire ASHRAE)

IX-CONCLUSION GENERALE :

Les différentes simulations effectuées ont permis de mettre en valeur les dispositifs passif de ventilation naturelle.

Les résultats obtenus à travers ces simulations ont démontré que la ventilation par les éléments architectonique est efficace dans les espaces a petite volume telle que les chambres dans les zones aride.

Après ces simulation on a remarquons que les éléments architectoniques fournirai les besoins de quantité de l'aire mais assurer pas la confort respiratoire a cause la température élevée c'est à dire il faut travailler sur l'inertie thermique des matériaux.

-Livre :

- * J'attends une maison. Le livre de l'habitat écologique François Desombre, Martine Motte
Ed. De la Pierre verte, 2005
- * Maisons écologiques d'aujourd'hui Jean-Pierre Oliva, Antoine Bosse-Platière, Claude Aubert
Terre vivante, 2002
- *Rénovation écologique Carol Venolia, Kelly Lerner La Plage 2007
- *L'habitat bioéconomique : isolation, chauffage, électricité, eau Pierre-Gilles Bellin
Eyrolles 2008,
- * l'habitat à travers l'histoire
- * l'histoire d'architecture en Algérie
- * Document -habitat et habité-

-Guide :

- *Guide Ventilation naturelle et ventilation mécanique dans les bâtiments à haute qualité
environnementale. (Guide ICEB-ARENE).
- * Guide pratique de l'éco-habitat coordination Chantal Vischer Ed. du Frayasse 2007,
- * Le guide de l'habitat sain Suzanne et Pierre Déoux MEDIECO, 2004

-Thèses :

- *Thèse de fin d'étude école des beaux-arts à 2012.(option bioclimatique)
- *Thèse de fin d'étude habitat haut standing à Constantine 2010.
- *Thèse de fin d'étude habitat intégrer à Sétif 2009

-Site internet :

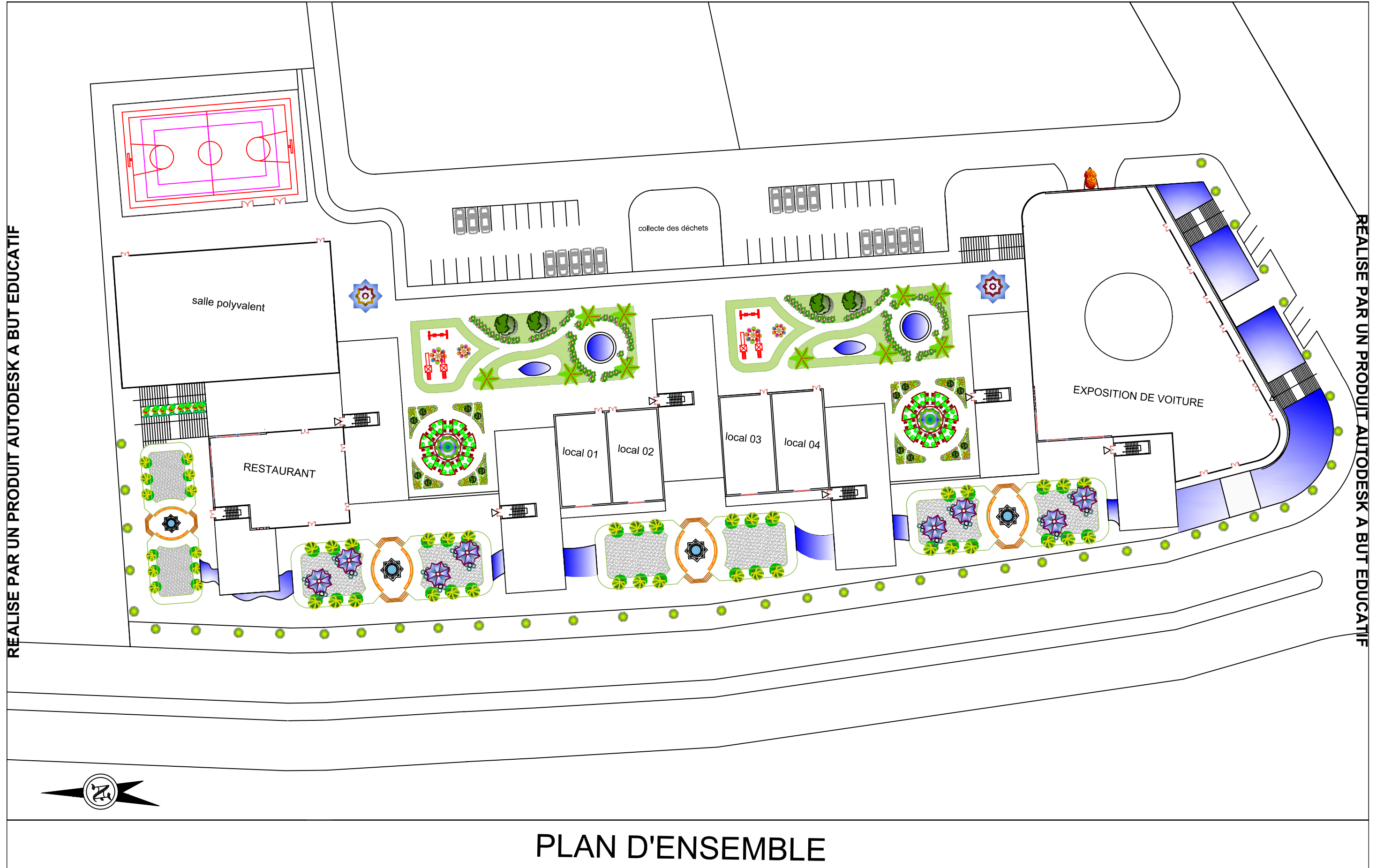
- www.energieplus-lesite.be
- www.habiteraufutur.com
- www.cnrtl.fr/définition
- www.google.maps.com
- www.caue-martinique.com/pdf

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF



PLAN 1ERE ETAGE



PLAN D'ENSEMBLE