



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



Université Amar Thelidji- Laghouat

**FACULTE DE TECHNOLOGIE
DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE**

MEMOIRE DE MASTER

Présenté par : M^{ER} : MIMOUNI KAMEL EDDINE

DOMAINE : SCIENCE DE TECHNOLOGIE

FILIERE : ARCHITECTURE

OPTION : ARCHITECTURE ET ENVIRONNEMENT

Thème

**Projet de 64 logements dans la ville de Ghardaïa
dans le cadre la démarche HQE
(L'évaluation de l'impact des matériaux sur le
confort thermique)**

Jury de soutenance :

Nom et Prénom	Grade	qualité
M ^{ER} : ASSELI SAAD	M.A.A	Président
M ^{ER} : MEBARKI AMMAR	M.A.B	Examineur1
M ^{ER} : KRAMI FAYCAL	M.A.A	Examineur2
M ^{ER} : SOFRANI KHALIFA	M.A.A	Rapporteur
M ^{ME} BAALI SAIDA	M.A.A	Co-rapporteur

Promotion : JUIN - 2015

الإهداء

بسم الله الرحمن الرحيم (قل إعملوا فسيرى الله عملكم ورسوله والمؤمنون) صدق الله العظيم
إلهي لا يطيب الليل إلا بشكرك ولا يطيب النهار إلا بطاعتك .. ولا تطيب اللحظات إلا بذكرك .. ولا تطيب
الآخرة إلا بعفوك .. ولا تطيب الجنة إلا برويتك الله جل جلاله

إلى من بلغ الرسالة وأدى الأمانة .. ونصح الأمة .. إلى نبي الرحمة ونور العالمين .. سيدنا محمد صلى
الله عليه وسلم

إلى من كلله الله بالهبة والوقار .. إلى من علمني العطاء بدون انتظار .. إلى من أحمل أسمه بكل افتخار
.. إلى من حصد الأشواك عن دربي ليمهد لي طريق العلم .. إلى القلب الكبير إلى والدي العزيز

إلى ملاكي في الحياة .. إلى معنى الحب وإلى معنى الحنان والتفاني .. إلى بسمه الحياة وسر الوجود
.. إلى من كان دعائها سر نجاحي وحنانها بلسم جراحي .. إلى أغلى الحبايب إلى أمي الحبيبة

إلى القلوب الطاهرة الرقيقة والنفوس البريئة .. إلى رياحين حياتي جدي وجدتي

إلى ركائز حياتي إخوتي وأخواتي: إيمان، وهيبة، إلياس، زكرياء، ضياء الحق

إلى أعمامي وعماتي وأولادهم .. إلى خالي و خالاتي وأولادهم

وإلى جميع عائلتي ميموني وحنيشي

إلى الروح التي سكنت روحي

إلى كل من أشعل شمعة في دروب عملنا .. و إلى من وقف على المنابر وأعطى من حصيلة فكره لينير
دربنا .. إلى الأساتذة الكرام بدءا بمعلمي في الابتدائية ومدرسي في المدرسة القرآنية إلى أساتذتي في
الجامعة إلى كل من علمني حرفا .. إلى الذين أقول لهم بشراكم قول رسول الله صلى الله عليه وسلم:

"إن الحوت في البحر ، والطير في السماء ، ليصلون على معلم الناس الخير"

إلى الأخوة الذين لم تدهم أمني .. إلى من تحلو بالإخاء وتميزوا بالوفاء والعطاء .. إلى ينباع الصدق
الصافي إلى من معهم سعدت .. وبرفقتهم في دروب الحياة الحلوة والحزينة سرت .. إلى من كانوا معي على
طريق النجاح والخير .. إلى من عرفت كيف أجدهم و علموني أن لا أضيعهم .. إلى جميع أصدقائي

ميموني كمال الدين



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



Université Amar Thelidji- Laghouat

FACULTE ou INSTITUT : FACULTE DE TECHNOLOGIE

DEPARTEMENT : DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE

RESUME DE MEMOIRE DE MASTER

Domaine : SCIENCE DE TECHNOLOGIE

Filière : ARCHITECTURE

Option : ARCHITECTURE ET ENVIRONNEMENT

Thème : Projet de 64 logements dans la ville de Ghardaïa dans le cadre la démarche HQE

Présenté par : MIMOUNI KAMEL EDINE

Encadré par: MER: SOFRANI KHALIFA et MME BAALI SAIDA

Résumé : L'amélioration et l'intégration de l'aspect environnemental, social, économique ainsi la composante énergétique dans le processus de la conception d'un habitat établie dans un éco quartier est un objectif qui tend à l'amélioration de la qualité de vie soit de côté sociaux économique soit de côté confort intérieur (acoustique, thermique et visuel)

Par l'utilisation des procédés de développement durable et De HQE dans Notre cas la zone d'investigation situe dans une zone aride avec des températures Très élevés et des caractéristiques sociales économiques particulières.

A travers les supports théorique, et les différents cibles environnement nous sommes obligé à faire une conception qui regroupée tous ces aspect.

Dans notre cas en a choisir une zone aride pour résoudre un grand problème Qui nous vivent avec lui c'est la Chagrin thermique dans les zone aride avec les programme de simulation thermique donc il est nécessaire à faire des aboutissements économique et utopique

Mots clés : zone aride, confort thermique, simulation thermique, éco – quartier, inertie thermique, ventilation naturelle, habitat.

Sommary

The improvement and integration of the environmental aspect, social, economic and the energy component in the process of designing a set in an eco habitat area is a goal that tends to improve the quality of life is economic or social side to side interior comfort (acoustic, thermal and visual)

Through the use of sustainable development and De HQE processes in our case the investigation zone located in an arid area with very high temperatures and special economic social characteristics.

Through the theoretical supports, and various environmental targets we are obliged to do a design that combined all these aspects.

In our case in a dry area to choose to solve a big problem Who We live with him is the Sorrow heat in arid zone with thermal simulation program it is necessary to make economic and utopian achievements .

ملخص

ان تحسين وتكامل الجوانب البيئية والاجتماعية والاقتصادية والمكون الطاقة في عملية تصميم مجموعة سكنية في حي ايكولوجي هو الهدف الذي يميل إلى تحسين نوعية الحياة والجانب الاقتصادي و الاجتماعي إلى جنب الراحة الداخلية (الصوتية والحرارية والبصرية)

من خلال استخدام التنمية المستدامة وعمليات ال HQE في حالتنا منطقة التحقيق تقع في منطقة قاحلة مع درجات حرارة عالية جدا وذات الخصائص الاجتماعية الاقتصادية الخاصة.

من خلال الدعم النظرية، والأهداف البيئية المختلفة ونحن مضطرون للقيام بتصميم يجمع بين كل هذه الجوانب.

في حالتنا في منطقة جافة لاختيار ليحل مشكلة كبيرة المتواجدون نحن نعيش معه هو حرارة الحزن في المنطقة القاحلة مع برنامج محاكاة الحراري لا بد من تحقيق انجازات اقتصادية وطوباوية

Sommaire

INTRODUCTION GÉNÉRALE

CHAPITRE I

APPROCHE INTRODUCTIVE

I.1 – INTRODUCTION.....	1
I.2 – PROBLEMATIQUE.....	1-3
I.3 – OBJECTIFS.....	2
I.4 – METHODOLOGIE.....	3
I.5 - LA STRUCTURE DE LA RECHERCHE.....	4

CHAPITRE II

APPROCHE THEMATIQUE

II .1 INTRODUCTION.....	5
II. 2 DEFINITION DE DEVELOPPEMENT DURABLE.....	5
II. 3 LES PRINCIPES DE DEVELOPPEMENT DURABLE.....	5
II. 4 LES OBJECTIF DE DEVELOPPEMENT DURABLE	6
II. 4. 1 Qualité environnementale	6
II. 4. 2 Equité sociale	6
II. 4. 3 Efficacité économique	6
II. 5 TYPES DE DEMARCHES	6
II. 5 .1 : la haute qualité environnementale.....	7
II. 5 .2 : Les 14 cibles de Qualité Environnementale du Bâtiment	7
II.6 QUARTIER ECOLOGIQUE.....	7
II.6.1 : Les cinq piliers d'un éco-quartier	8
II.6.2 : Les facteurs fondamentaux à la vie du quartier.....	9
II.7 HABITAT ECOLOGIQUE.....	9
II.7.1 Principes de conception d'un habitat écologique.....	9-13

Sommaire

II.8 LE CONFORT THERMIQUE ET L'HABITAT	14
II.8.1 : Définition de confort	14
II.8.2 : Les paramètres du confort thermique.....	15
II.8.2.1 Les températures.....	15
II.8.2.2 Humidité relative.....	15
II.8.2.3 La vitesse de l'air	15
II.9 ANALYSE DES EXEMPLES	16
II.9.1 exemple: Eco quartier Vauban Freiburg – Allemagne.....	16
II.9.1.1 : Présentation.....	16
II.9.1.2 : Situation.....	16
II.9.1.3 : Les Concepts du quartier.....	16-20
II.9.2. exemple : le village de Gournia (HASSAN FATHI).....	21
II.9.2.1 : Situation.....	21
II.9.2.2 : Etude climatique	16
II.9.2.3 : Les Concepts du quartier.....	21-22
II.10. CONCLUSION.....	23

Sommaire

<u>CHAPITRE III</u>	APPROCHE CONTEXTUELLE
III.1 INTRODUCTION.....	24
III.2 ANALYSE DE VILLE.....	24
III.2.1 motivation du choix de ville	24
III.2.2 Situation géographique.....	24
III.2.3: Aspect Administratif.....	25
III.3 ANALYSE CLIMATIQUE.....	26
III.3.1 Le climat.....	26
III.3.2 : La température.....	26
III.3.3 : Pluviométrie.....	27
III.3.4 : Les vents.....	27
III.3.5 : L'humidité relative de l'air.....	28
III.3.6 : Synthèse climatique.....	29
III.4. LA TYPOLOGIE ARCHITECTURALE DE LA VILLE.....	30
III.4.1 A l'échelle urbaine	30
III.4.2 La maison.....	30
II.5 LE RELIEF.....	31
III.6 ANALYSE DE SITE.....	32
III.6.1 Motivation du choix de site.....	32
III.6.2 présentation de site.....	32
III.6.3 situation de site.....	33
III.6.4 L'environnement immédiate et axes.....	34
III/6/5- SYNTHESE.....	34
III.6.6 Analyse climatique	35
III.6.7 analyse architectural.....	36

Sommaire

III.7 LA PROGRAMMATION.....	37
III.8 CONCLUSION.....	37

CHAPITRE VI

APPROCHE ARCHITECTURAL

VI .1 INTRODUCTION.....	38
VI .2 GENESE.....	38
VI.2.1 Objectif de projet.....	38
VI.2.3: matérialisation d'idées.....	39
VI .3 L'AFFECTION DU PROJET.....	42
VI. 4. LE TRAITEMENT DES FAÇADES.....	44
VI. 5. LES ORGANIGRAMMES.....	45
VI.6. LES CIBLES ENVIRENELMENTALES.....	45-49
VI.7. CONCLUSION.....	49

CHAPITRE V

APPROUCHE DURABILITE ET SIMULATION

L'impact des matériaux sur le confort thermique

V.1 VOLET THEORIQUE.....	50
V.1.1 Approche Introductive.....	50
V.1.1.1 Introduction.....	50
V.1.1.2. Choix du thème.....	50
V.1.1.3. Problématique.....	50
V.1.1.4 Problématique spécifique.....	51
V.1.1.5 L'objectif du travail.....	51
V.1.1.6 Hypothèses.....	51
V.1.1.7 Méthodologie.....	51
V.1.2 Approche thématique.....	52-55
V.2 VOLET EMPIRIQUE.....	56-62
V.2.4 Simulation numérique.....	63 - 65
V.3. CONCLUSION.....	66

CHAPITRE II

Figure II.01 : les 3 piliers de développement durable.....	06
Figure II.02 : Les 5 piliers d'un éco quartier.....	08
Figure II.03: disposition des espaces selon ensoleillement.....	10
Figure II.04 : La déperdition selon la forme....	11
Figure II.05 : Panneaux photovoltaïques	11
Figure II.06 : Panneaux solaires thermiques.....	12
Figure II.07 : Principe de la géothermie.....	12
Figure II.08 : Puits provençal.....	13
Figure II.09 : Pertes thermiques du corps humain et les paramètres dépendant Corinne Martinet, Jean-pierre Meyer, Travail à la chaleur et confort thermique, NST1 84 (décembre 1999).....	14
Figure II.10 : plan de situation.....	16
Figure II.11 : qui représente le plan de masse de quartier Vauban.....	18
Figure II.12 : qui représente le chauffage urbain dans le quartier Vauban.....	19
Figure II.13 : qui représente la situation de Gourna.....	21

2eme CHAPITRE

Figure III.01 : Vue aérienne de ville de Ghardaïa.....	24
Figure III.02 : Situation géographique de la wilaya de Ghardaïa.....	24
Figure III.03 : les limites administratives de la commune de Ghardaïa.....	25
Figure III.04: vue aérienne de RN 1 Ville de Ghardaïa.....	25
Figure III.05 : vue aérienne d'aéroport Ville de Ghardaïa.....	25
Figure III.06 : schéma présentatif des parcours source : Arrangée par l'étudiant.....	30
Figure III.07 : schéma présentatif des parcours et protection contre les rayons solaires	30
Figure III.08 : la disposition des maisons 'Ksour' source : Arrangée par l'étudiant.....	30
Figure III.09 : figure présentatif des façades source : prise par l'étudiant.....	31
Figure III.10 : Situation de site d'intervention	32
Figure III.11 : situation de terrain d'intervention.....	33
Figure III.12 : Géométrie de terrain arrangée par l'étudiant.....	33
Figure III.13 : situation de site d'intervention.....	34
Figure III.15 : présentatif de voisinage.....	35

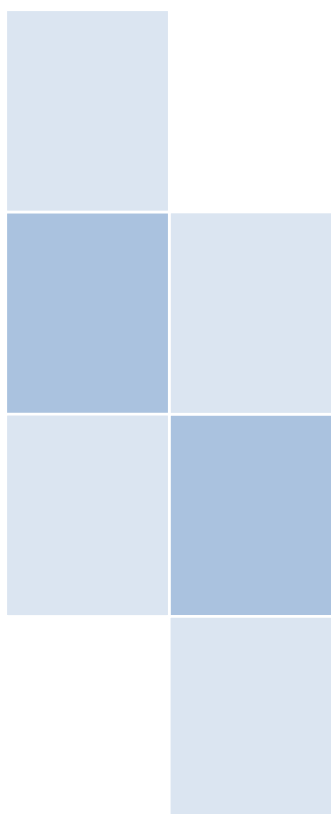
Figure III.16 : présentatif de voisinage.....	36
Graphe III.1 : Moyenne des températures (°C.) mensuelles de la région de Ghardaïa pour les Dix années.....	26
Graphe III.2 : Précipitation mensuelles de la région de Ghardaïa pour les dix années Dernières (2003-2012).....	27
Graphe III.3 : Moyenne mensuelles des vitesses de vent de la région de Ghardaïa pour les dix années Dernières (2003-2012).....	27
Graphe III.4 : Moyenne mensuelles de la température de l'air de la région de Ghardaïa pour les dix années Dernières (2003-2012.....	28
Graphe III.5 : Diagramme bioclimatique de la région de Ghardaïa.....	29

CHAPITRE VI

Figure VI.01: les 3 piliers de l'éco – quartier	38
Figure VI.02: Arrangée par l'étudiant pour but de démontrer la première étape de la genèse du projet...39	
Figure VI.03: photo satellite arrangée par l'étudiant pour but de démontrer la première étape de la genèse du projet.....	39
Figure VI.04 : présentatif de la matérialisation de l'étape 1 arrangée par l'étudiant.....	40
Figure VI.05 : présentatif de forme de palme choisir dans la métaphore de genèse.....	40
Figure VI.06 : présentatif de la matérialisation de l'étape 3 arrangée par l'étudiant.....	41
Figure VI.07 : présentatif de la matérialisation de l'étape 4 arrangée par l'étudiant.....	41
Figure VI.08 : présentatif d'affectation arrangée par l'étudiant.....	42
Figure VI.09 : présentatif arrangée par l'étudiant.....	42
Figure VI.10 : présentatif arrangée par l'étudiant.....	43
Figure VI.11: présentatif arrangée par l'étudiant.....	43
Figure VI.12: ombrage par rapport aux largeurs des voies arrangées par l'étudiant.....	46
Figure VI.13: par des arcades ou installation d'ombrage arrangées par l'étudiant.....	46
Figure VI.14: la protection de la maison avec des plantes arrangées par l'étudiant.....	47
Figure VI.15: la protection de la maison avec des arbres saisonniers arrangées par l'étudiant.....	47
Figure VI.16: schéma de principe d'un circuit de production ECS	48

2015

APPROCHE INTRODUCTIF



"La conception architecturale bioclimatique s'inscrit dans la problématique contemporaine liée à l'aménagement harmonieux du territoire et à la préservation du milieu naturel. Cette démarche, partie prenante du développement durable, optimise le confort des habitants, réduit les risques pour leur santé et minimise l'impact du bâti sur l'environnement."

[Alain Liébard¹ et André De Herde. 2003]

I.1 - INTRODUCTION :

Dès son apparition sur terre, l'homme a essayé de s'adapter au climat (ce protéger ou en profiter) pour améliorer son confort et économiser l'énergie dans son habitation. Aujourd'hui, nous sommes à l'aube d'une révolution architecturale. Comment construire en harmonie avec la nature ? De même que les architectes du début du 20^{ème} siècle ont révolutionné l'architecture en fonction des possibilités qu'offrait l'époque industrielle, nous devons ouvrir les voies d'une architecture environnementale par une approche à la fois conceptuelle, écologique et esthétique. [James Wines, Marc Vaye & Michèle turbin. (1979).

Dans les régions chaudes et arides, le climat est un des facteurs déterminants pour la survie des populations : sa prise en compte est nécessaire à toute activité humaine, indispensable à la satisfaction des besoins quotidiens et également pour assurer un minimum de développement économique et social.

Face aux particularités de chaque habitat, des exigences et des priorités personnelles, il existe une multiplicité de réponses. Chaque construction prend en compte les possibilités et les contraintes en jeu. Le principal souci des bâtisseurs est d'obtenir les meilleures performances énergétiques au moindre coût, il s'agit pour eux-mêmes d'allier l'architecture aux potentialités du climat extérieur.

« Dans la conception on cherche les conditions de la transcription de l'œuvre dans son contexte » [Robert Prost f.1956]

I.2 - PROBLEMATIQUE :

Notre recherche se base sur l'accommodation des données climatiques et socio-économiques locales de zone d'investigation dans la conscience du projet pour attendre un projet qui répond à satisfaire toutes les contraintes énergétiques .

Le but donc c'est l'évaluation d'un habitat très performant en énergie, confort ainsi que la maîtrise des impacts environnementaux.

L'apparition de la crise énergétique dans les années 70 illustre la fragilité des systèmes dépendant des énergies fossiles. Avec la raréfaction des ressources de ces énergies et leurs coûts qui prennent l'ascenseur, en plus des effets négatifs des

¹ André DE HERDE : professeur ordinaire à l'Unité Architecture de la FSA, est né le 27 février 1949.

émissions qui en résultent sur le réchauffement de la planète, on commence à prendre conscience des biens faits d'intégrer le climat dans le mode de construire et d'en faire un facteur important dans la recherche architecturale pour adapter les constructions aux conditions climatiques de la région afin d'atteindre le niveau de confort thermique requis à moindre consommation d'énergie.

L'augmentation du prix de l'énergie a suscité l'intérêt d'utiliser des sources d'énergie gratuites et inépuisables comme celles provenant du rayonnement solaire. Une moitié de la consommation d'énergie dans les bâtiments est liée à la climatisation. L'épargne de l'énergie des systèmes de chauffage, ventilation, et climatisation sera réalisée en installant des systèmes efficaces d'énergie, tels que des pompes à chaleur. À la même heure, l'application des technologies d'énergie renouvelable et les procédés de développement durable et De HQE devrait être entièrement étudiée à l'étape de conception pour réduire au minimum le chauffage et les charges de refroidissement du bâtiment.

Pour cela, une bonne conception prendrait en considération la sélection d'une conception adaptée aux conditions climatiques de la région et servir de précaution qui mettrait en évidence le rapport entre des données climatiques et sociaux économique local de zone d'investigation dans la conscience de projet pour attendre un projet qui répond à satisfaire tous les contraintes énergétiques .

Le problème d'inconfort thermique dans les zones aride surtout dans la période estival (été) presque 8 mois comme la ville de Ghardaïa ce qui cause un grand problème donc comment Évaluer d'un habitat très performant en énergie, confort ainsi qui maîtrise des impacts environnementaux ?

I.3 - OBJECTIFS :

“ Quand on ne sait pas ce qu'on cherche, on ne sait pas ce qu'on trouve “

Georges Gaguilhem ²

Ce présent le travail a pour but faire un projet d'une habitation dans le cadre d'un éco quartier :

- Offrir aux résidents une haute qualité de vie
- Faire des choix énergétiques raisonnés et recourir aux énergies renouvelables et systèmes passifs.
- Respecter la logique des territoires.
- Faire une politique de mixité et d'intégration sociale et assurer l'intimité.

² Georges Canguilhem est un philosophe et médecin français, né le 4 juin 1904 à Castelnaudary et mort le 11 septembre 1995 à Marly-le-Roi.

I.4 - METHODOLOGIE :

Notre travail se conduit essentiellement en deux parties:

- Une première partie introductive, qui consiste en une recherche bibliographique et documentaire, dont l'objectif est de mettre en évidence l'importance du climat dans la détermination des formes de maisons, l'impact des facteurs climatiques sur le confort thermique et les mesures de la minimisation des besoins énergétiques dans l'habitat.
- Une deuxième partie d'investigation, qui elle-même est subdivisée en deux parties :

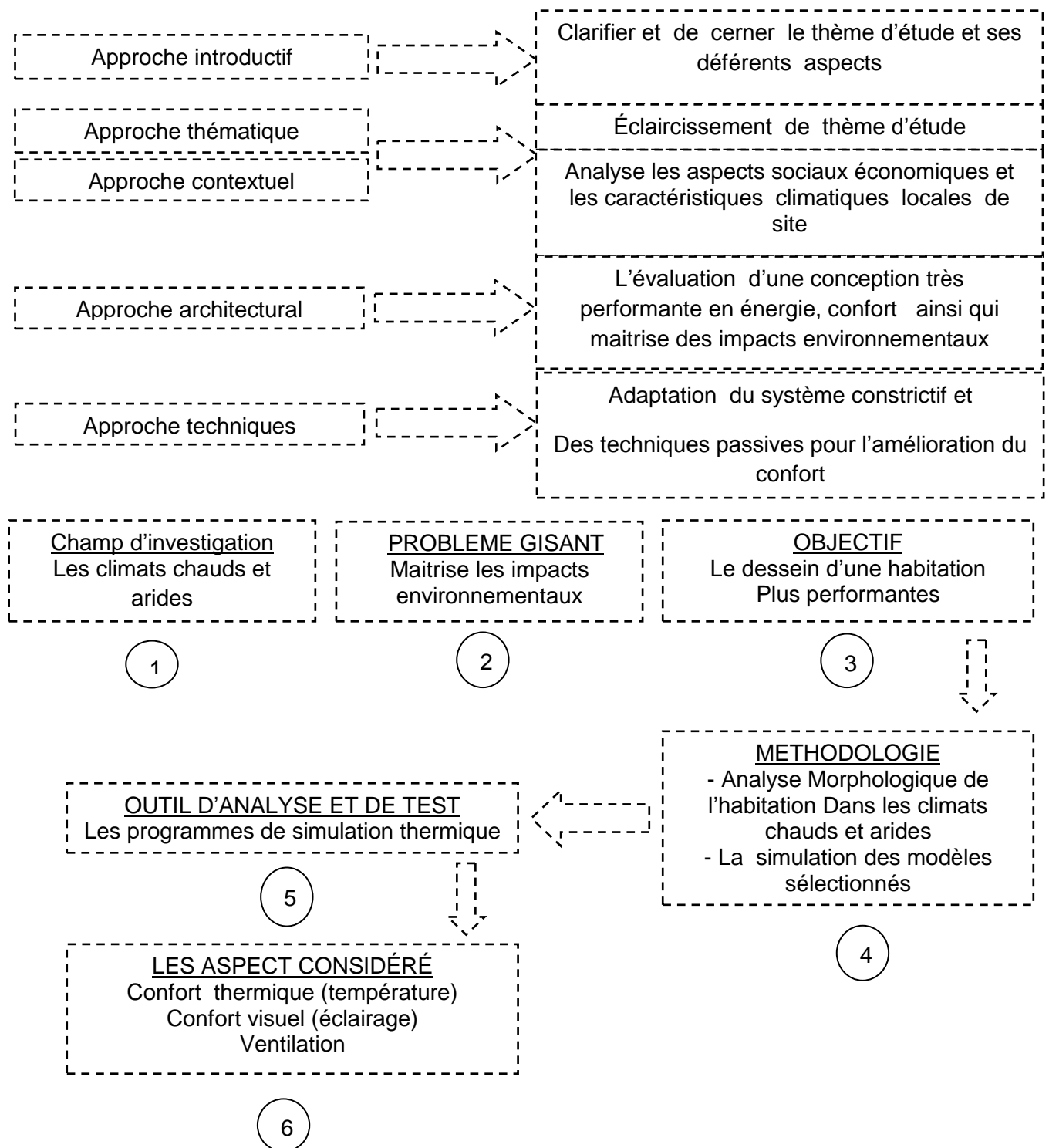
La partie analytique :

C'est l'analyse des exemples et contextuelle relative au site

La partie expérimentale :

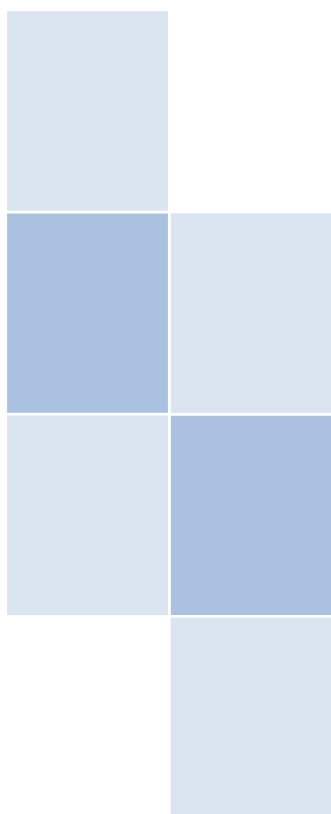
Une étude des variations de la quantité des gains de chaleur entre dans le bâtiment en conditions d'été, selon les variations du facteur de forme, orientation et matériaux utilisés. Et des systèmes. Ce qui pourra nous démontrer l'influence de la géométrie et les solutions passives sur sa qualité thermique.

I.5 - La structure de la recherche : la mémoire est composée de cinq approches :



2015

APPROCHE THEMATIQUE



II.1 INTRODUCTION :

On présente dans ce chapitre l'étude thématique, où en prend en compte, dès la conception, toutes les interactions et tous les aspects de développement durable a fait l'objet de définir des cibles et des démarches à suivre afin d'évaluer la conception.

II.2 DEFINITION DE DEVELOPPEMENT DURABLE :

Le développement durable est une nouvelle conception de l'intérêt public, appliquée à la Croissance économique et reconsidérée à l'échelle mondiale afin de prendre en compte les Aspects environnementaux généraux d'une planète globalisée.

« Un développement qui répond aux besoins des générations du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs »¹.

Le développement durable peut donc être défini comme une approche stratégique et politique fondée sur la notion de solidarité dans un espace-temps donnée ayant comme objectif un triple dividende (efficacité économique, équité sociale et qualité environnementale)

II.3 LES PRINCIPES DE DEVELOPPEMENT DURABLE :

- A - santé et qualité de vie
- B - équité et solidarité sociales
- C - protections de l'environnement
- D - efficacités économiques
- E - participation et engagement
- F - accès au savoir
- G - subsidiarités
- H - partenariat et coopération intergouvernementale
- I - préventions
- J - précautions
- K - protections du patrimoine culturel
- L - respect de la capacité de support des écosystèmes
- M - production et consommation responsables
- N - pollueur payeur
- O - internalisations des coûts

¹ Farid Baddache, Le développement durable au quotidien, Éditions d'organisation, 2006, (ISBN 270813607)

II. 4 LES OBJECTIF DE DEVELOPPEMENT DURABLE :

Il base sur les 3 piliers :

II. 4. 1 Qualité environnementale : il s'agit de préserver les ressources naturelles à long terme, en maintenant les grands équilibres écologiques et en limitant des impacts environnementaux.

II. 4. 2 Equité sociale : il s'agit de satisfaire les besoins essentiels de l'humanité en logement, alimentation, santé et éducation, en réduisant les inégalités entre les individus, dans le respect de leurs cultures.

II. 4. 3 Efficacité économique : il s'agit d'assurer une gestion saine et durable, sans préjudice pour l'environnement et le social.



Figure II.1 : les 3 piler de développement durable

Source : [www. Le développement durable .Fr](http://www.Le.developpement.durable.Fr)

II. 5 TYPES DE DEMARCHES :

II. 5 .1 : la haute qualité environnementale :

La Haute Qualité Environnementale est une démarche qui vise à limiter à court et à long terme les impacts environnementaux d'une opération de construction ou de réhabilitation, tout en assurant aux occupants des conditions de vie saines et confortables.

Elle prend en compte, dès la conception, toutes les interactions et tous les coûts générés par la construction durant toute sa durée de fonctionnement, de sa réalisation à sa démolition.

II. 5 .2 : Les 14 cibles de Qualité Environnementale du Bâtiment :

ECO-CONSTRUCTION:

1. Relations des bâtiments avec leur Environnement immédiat
2. Choix intégré des procédés et produits de construction
3. Chantier à faibles nuisances

ECO-GESTION:

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

CONFORT:

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

SANTE:

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

D. Sellier « Démarche de haute qualité environnementale des bâtiments, Construction durable : les bénéfices économiques »- ARENE Ile de France-(9 pages). 2004

II.6 Quartier écologique :

(Éco _quartier) : Un éco-quartier, ou quartier durable est un quartier urbain qui s'inscrit dans une perspective de développement durable : il doit réduire au maximum l'impact sur l'environnement, favoriser le développement économique, la qualité de vie, la mixité et l'intégration sociale.

Il s'agit de construire un quartier en prenant en considération un grand nombre de problématiques sociales, économiques et environnementales dans l'urbanisme, la conception et l'architecture de ce quartier.

L'objectif de l'éco quartier est également d'entraîner le reste de la ville dans une dynamique de développement durable (généralisation des bonnes pratiques à toute la ville).

II.6.1 : Les cinq piliers d'un éco-quartier :

1 : Habitation: Construire des logements économes en énergie, utilisant des énergies renouvelables (solaire, éolien, etc.).

2 : Déplacements: Marche à pied, vélo, transport en commun sont à privilégier et les voitures à garder à l'extérieur du quartier.

3 : Déchets: réduire les quantités de déchets par le réemploi, le recyclage et la Valorisation, apprendre les techniques de compostage.

4 : Propreté et eau: Améliorer la propreté des lieux de façon permanente et récupérer les eaux de pluie.

5 : Végétaux: Améliorer les espaces naturels et le patrimoine végétal qui consomme du CO₂ (gaz à effet de serre).

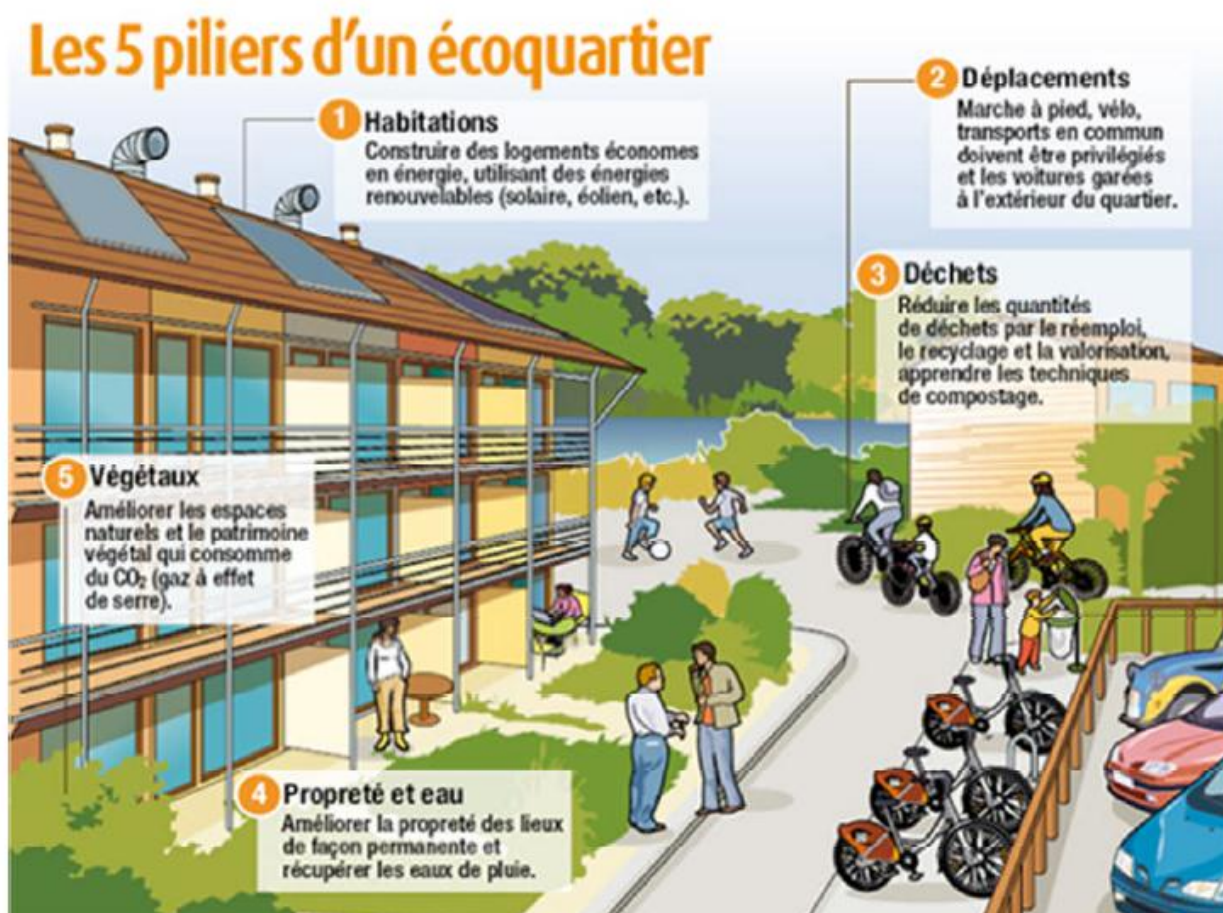


Figure II.2 : Les 5 piliers d'un éco quartier

Source : <http://www.ecoquartiers.developpement-durable.gouv.fr>

II.6.2 : Les facteurs fondamentaux à la vie du quartier :

1 : Sociabilité : Cet espace regroupe les activités telles que clubs, associations, réunions de personnes. Ainsi, les voisins deviennent ceux qui sont choisis en réseau, les amis éloignés sont de nouveau proches ? ainsi la proximité reprend son sens dans un lieu éloigné.

2 : Travail : Le travail est un élément important dans la vie de l'homme, il ne doit pas obligatoirement être proche du lieu de résidence.

3 : Commerce : Cet espace qui fait partie du logement puisque les achats se font en fonction des besoins de vie, demande une ambiance particulière celle du magasin ou du marché.

4 : Education : L'éducation regroupe tout ce qui touche à l'apprentissage aussi bien scolaire que culturel. Elle demeure une partie nécessaire et importante dans le développement des enfants.

5 : Culture et loisir : La culture et les loisirs sont des éléments de ce nouvel habitat qui nécessitent des espaces particuliers, différents de ceux du logement.

6 : Mobilité : Aptitude à bouger, à se déplacer, à changer, à évoluer.

II.7 Habitat écologique :

Est une maison Très performante en économie d'énergie Le concept Maison écologique définit un bâtiment dont le besoin en chauffage est extrêmement faible tout En assurant une température ambiante intérieure confortable aussi bien en hiver qu'en été. Tout en offrant un habitat contemporain confortable et lumineux.

EXTRAIE DU LIVRE « Maisons écologique : Principe et réalisations » Guerriat Adeline/Editeur : L'inédite 2008

II.7.1 Principes de conception d'un habitat écologique :

1 : Isolation maximale : Pour limiter les pertes de chaleur, la première chose à faire est de prévoir une enveloppe du bâtiment très efficace. En plus d'être très épaisse (20 à 40 cm selon les endroits et le type d'isolant), la couche d'isolation doit être continue. Les ponts thermiques déforcent en effet l'isolation et favorisent l'apparition de condensation, moisissure.

2 : Construction étanche à l'air : Pour que l'isolation soit pleinement efficace et pour éviter des pertes supplémentaires d'énergie, il faut rendre le bâtiment étanche à l'air. Cela nécessite une attention particulière aux raccords et de la rigueur sur le chantier.

3 : Utilisation rationnelle de l'énergie solaire passive : Dans c'est maison l'apport de chaleur se fait entre autres par l'énergie solaire via les fenêtres. On utilise du verre super isolant, pouvant capter de manière importante l'énergie solaire. Cela signifie que les fenêtres orientées plein Sud dans la saison froide.

Pendant l'été il est par contre extrêmement important d'éviter tout risque de surchauffe via les fenêtres en utilisant des pare-soleils.

4 : Ventilation de confort : Pour éviter l'effet « thermos » et garantir un air sain dans la maison en évitant de perdre toute la chaleur, il est nécessaire d'installer un système de ventilation mécanique contrôlée avec récupération de chaleur.

5 : Energies alternatives : Le besoin global en énergie d'une maison écologique étant réduit, le recours aux énergies renouvelables.

Les panneaux solaires thermiques peuvent fournir 40 à 50 % des besoins en eau chaude d'une habitation. Des panneaux photovoltaïques ou l'énergie éolienne peuvent couvrir une partie ou la totalité des besoins en électricité.

6 : Agencement des pièces : Les pièces à vivre seront situées au Sud, afin de bénéficier de la lumière naturelle et des apports de chaleur ; tandis que les pièces peu utilisées serviront d'espace tampon, au Nord, entre l'extérieur et les pièces de vie.

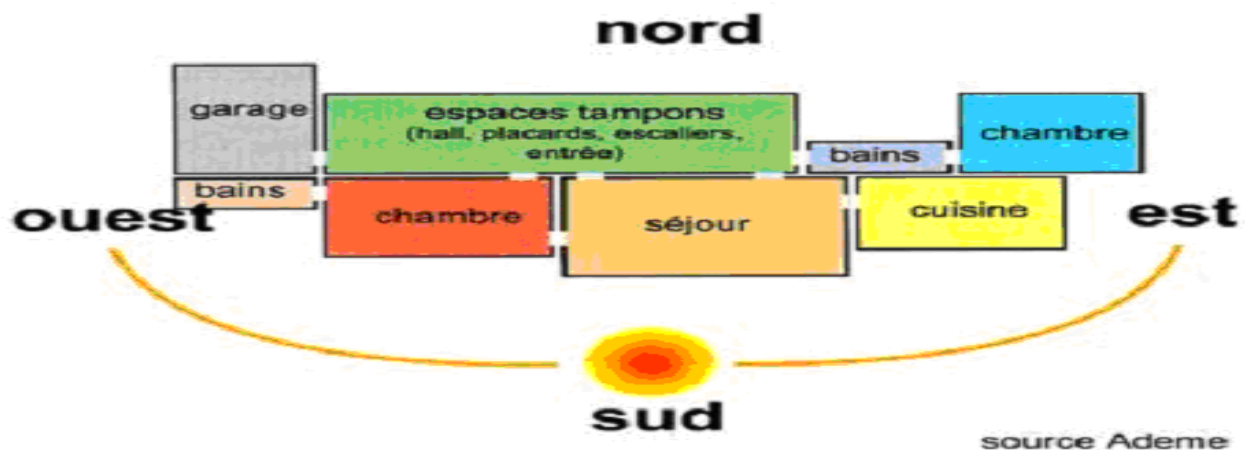


Figure II.3: disposition des espaces selon ensoleillement / Source : La conception bioclimatique, Samuel Courget et Jean-Pierre Oliva, Ed Terre vivante

7 : Formes et volumes : La maison bioclimatique est de forme simple et compacte. En effet, plus la maison est compacte, plus la surface en contact avec l'extérieur est petite, plus les déperditions thermiques sont limitées, plus les consommations d'énergie sont faibles.

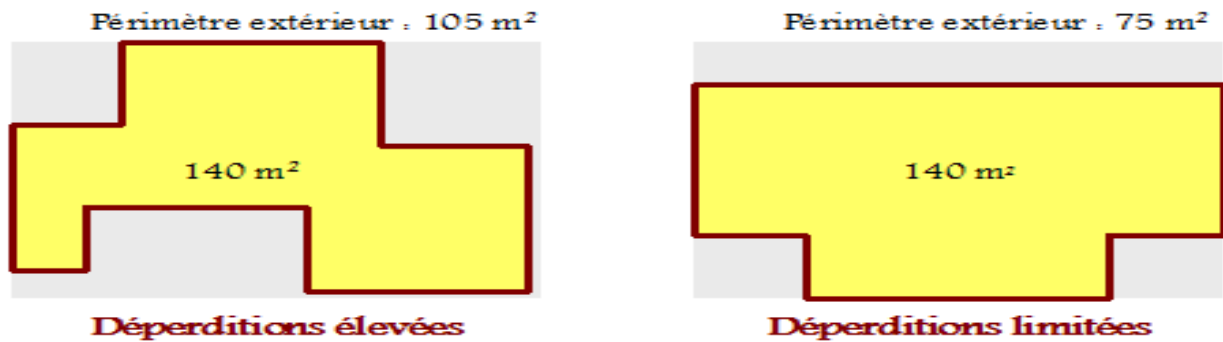


Figure II.4 : La déperdition selon la forme/source : La conception bioclimatique, Samuel Courget et Jean-Pierre Oliva, Ed Terre vivante

8: Chauffage :

Le choix d'un système de chauffage doit prendre en compte le rendement énergétique du système considère, mais aussi son cout global en énergie, incluant la fabrication, l'installation, l'utilisation (appelé énergie grise) et son impact sur l'environnement.

1 : Les ressources locales et renouvelables Les éoliennes : Leur avantage réside dans la disponibilité du vent jour et nuit, en toute saison (mais de façon aléatoire et intermittente).

2 : Les ressources locales et renouvelables : Les panneaux solaires: Les cellules des panneaux photovoltaïques installes sur le toit d'une habitation transforment le rayonnement solaire en courant électrique.



Figure II.5 : Panneaux photovoltaïques/source : novation écologique, Transformer sa maison au naturel: isoler, restaurer, décorer, /Carol Venolia et Kelly Lerner, la plage éditeur, 2007,p.285

3 : Les ressources locales et renouvelables : Les panneaux solaires thermiques : sont un système encore plus simple. Ils permettent de chauffer de l'eau (ou un fluide approprié), par circulation dans des tubulures exposées au soleil, et de la distribuer ensuite dans l'habitation comme eau sanitaire (chauffe-eau solaire) ou pour chauffer un plancher chauffant à circulation d'eau.

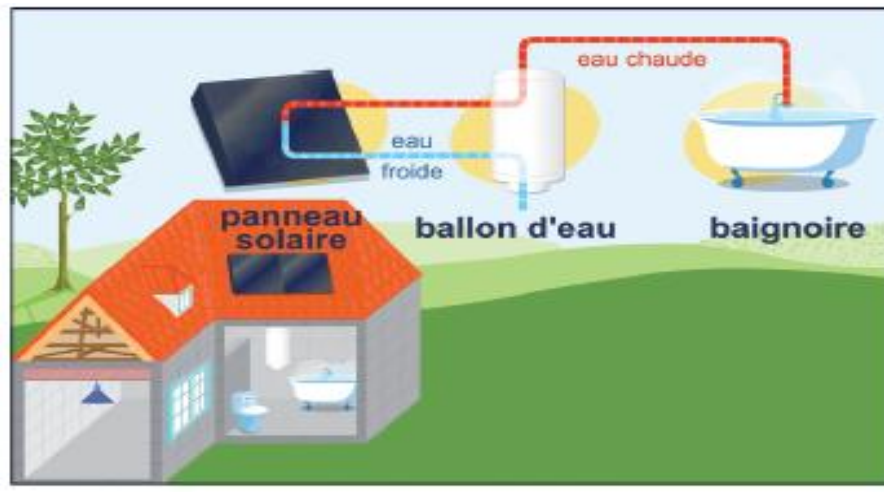


Figure II.6 : Panneaux solaires thermiques/ source : novation écologique, Transformer sa maison au naturel: isoler, restaurer, décorer/Carol Venolia et Kelly Lerner, la plage éditeur, 2007, 285 p.

4 : Les ressources locales et renouvelables : La géothermie : Sous nos pieds, la terre est de plus en plus chaude à mesure que l'on s'enfonce dans ses entrailles. Cette chaleur provient de la désintégration d'éléments radioactifs présents dans la croûte et l'intérieur de la terre. La température augmente en moyenne de 3° C tous les 100 mètres.

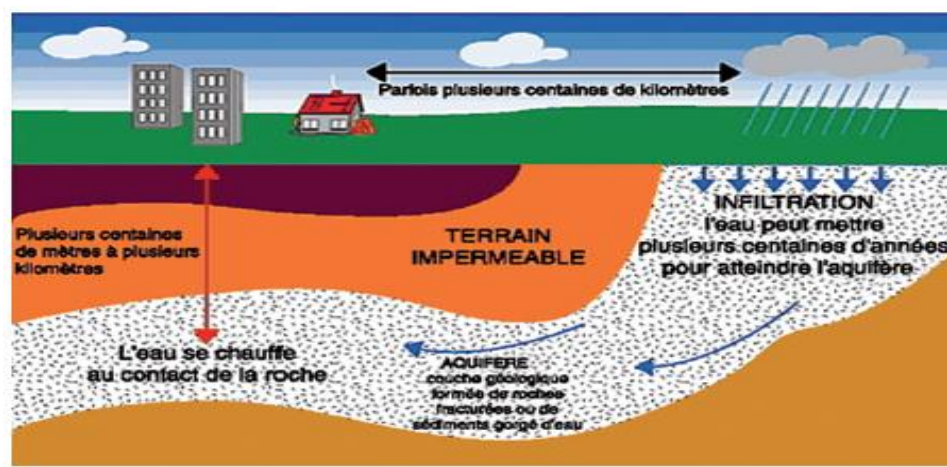


Figure II.7 : Principe de la géothermie/ source : novation écologique, Transformer sa maison au naturel: isoler, restaurer, décorer, /Carol Venolia et Kelly Lerner, la plage éditeur, 2007, 285 p.

5 : Les ressources locales et renouvelables : Puits canadien : Le puits canadien, appelé aussi puits provençal, est un système utilisant la géothermie de surface et l'inertie thermique du sol pour compenser les variations thermiques.

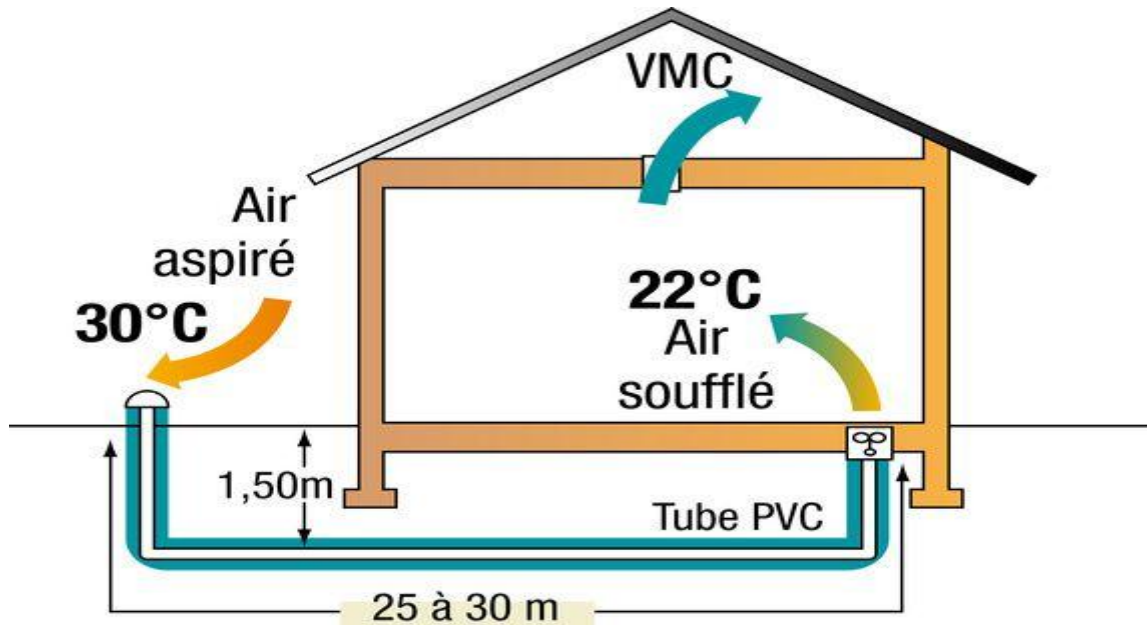


Figure II.8 : Puits provençal/ source : novation écologique, Transformer sa maison au naturel: isoler, restaurer, décorer, /Carol Venolia et Kelly Lerner, la plage éditeur, 2007, 285 p.

II.8 Le confort thermique et l'habitat :

On présente dans cette partie l'aspect de confort thermique et les interactions des conditions thermiques de l'environnement. Il présente aussi les techniques et les stratégies adaptées pour créer le confort thermique dans l'habitat dans une zone aride.

II.8.1 : Définition de confort:

Dans les milieux bâtis, le confort thermique constitue une exigence essentielle à laquelle le concepteur doit apporter les réponses nécessaires. L'environnement thermique est caractérisé par quatre grandeurs physiques (la température de l'air, l'intensité de rayonnement solaire, l'humidité et la vitesse de l'air). Ces variables réagissent avec l'activité et la vêtue du corps humain pour établir son état thermique et constituent ensemble les six paramètres de base des échanges thermiques entre l'homme et son environnement.

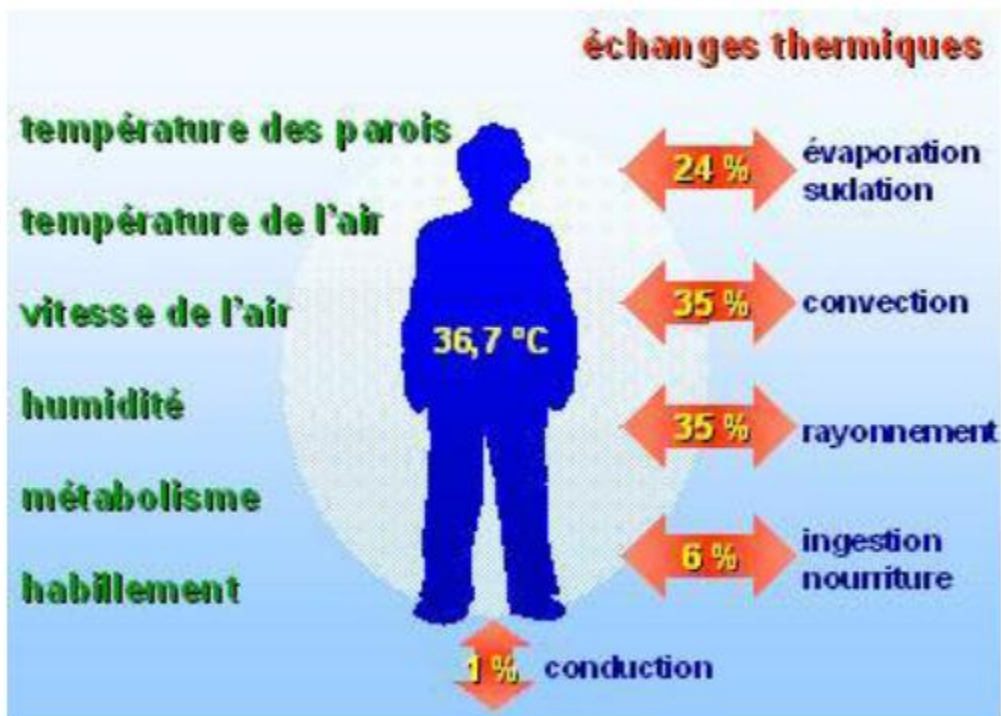


Figure II.9 : Pertes thermiques du corps humain et les paramètres dépendant
Corinne Martinet, Jean- pierre Meyer, Travail à la chaleur et confort thermique, NST1 84
(décembre 1999)

II.8.2 : Les paramètres du confort thermique

II.8.2.1 Les températures:

Compte tenu de son importance dans l'intensité des échanges thermiques, il est naturel de s'intéresser à la température qui caractérise l'ambiance du logement. On distingue:

La température de l'air ambiant: C'est la température de l'air mesurée à l'ombre, comprise généralement entre 19°C en hiver et 26°C en été. L'enveloppe de l'habitat doit être capable de maintenir la température dans cette fourchette malgré les écarts de la température extérieure. Ensuite, il faut assurer une certaine homogénéité dans l'espace.

La température des parois: La température des parois influence les échanges thermiques par rayonnement. Elle est égale à la moyenne des températures des parois environnantes pondérées par leur surface.

La température ressentie: C'est la combinaison air/parois. Pour une humidité donnée, en l'absence de courant d'air douillet, on estime que la température effectivement ressentie est la moyenne entre celle de l'air et celle des parois.

II.8. 2.2 Humidité relative :

L'air contient de la vapeur d'eau. Le taux d'humidité (qui varie de 0 à 100%), mesure la quantité d'eau. Plus la température augmente, plus l'air peut contenir de la vapeur d'eau : à 15°C, l'air contient 10g de la vapeur d'eau par kg d'air, alors qu'à 20°C, cette quantité passe à 15g. Entre 30 et 70%, l'humidité relative pèse peu sur la sensation de confort thermique. Nous restons dans la zone de confort. Sous 20%, l'air est trop sec et au-delà de 80%, trop humide

II.8.2.3 La vitesse de l'air :

Influe sur la qualité du confort thermique, car elle détermine l'échange thermique entre l'ambiance interne et l'environnement et par conséquent sur les limites de la température et l'humidité de l'air.

Si elle ne baisse pas la température, elle produit une sensation de fraîcheur provoquée par la perte de chaleur par convection et évaporation, lorsque la vitesse de l'air augmente la limite supérieure du confort croit aussi.

II.9 ANALYSE DES EXEMPLES : On présente dans ce chapitre l'étude des exemples réalisés où en prend en compte les dispositions et les procédés passifs utilisés dans ces exemples et d'essai de faire une projection sur notre projet.

II.9.1 exemple: Eco quartier Vauban Freiburg – Allemagne:

II.9.1.1 : Présentation :

Nom: Eco quartier Vauban

Situation: Freiburg-Allemagne

Superficie: s'étend sur 38 hectares

Capacité: 5 000 habitants, 600 emplois et un centre de services.

Date de réalisation: 1996-2006

II.9.1.2 : Situation :

Se situant en périphérie à 3 km au sud-ouest de la vieille ville de Fribourg, en lieu et place de l'ancienne caserne de l'armée française, elle occupe 38 hectares sur un terrain en légère pente, descendant d'est en ouest.



Figure II.10 : plan de situation Source : Google earth

II.9.1.3 : Les Concepts du quartier:

La réalisation de quartier basée sur 6 concepts ou objectifs principaux :

- Démarche citoyenne et gouvernance, la clef du succès.
- Encourager la mixité sociale.
- Transport viser le 0 voiture.
- La maîtrise de l'énergie.
- Exploitation des eaux pluviales.
- La gestion des déchets.

II.9.1.3 . A : Démarche citoyenne et gouvernance, la clef du succès :

Cet objectif est matérialisé par les associations et initiatives et les opérations de construction :

II.9.1.3 .B: Le forum Vauban:

Cette association, qui a compté jusqu'à 250 membres, joue un rôle d'information, d'intégration des principes du développement durable dans le quartier. (01)

II.9.1.3 .C : La SUSI :

Cette initiative autogérée et indépendante rassemble, au travers d'une association et d'une SARL, des personnes à bas revenus (étudiants, parents isolés, chômeurs) souhaitant se loger dans le quartier. Son action s'est centrée sur la réhabilitation et la rénovation écologique de quatre bâtiments de l'ancienne caserne, alors voués à la démolition, afin de fournir une offre de logements à loyer modéré c'est une démarche participative.

II.9.1.3 .D : La Genova :

Cette opération de construction, impulsée par le Forum Vauban, s'est spécialisée dans la construction de logements écologiques et économiques. (01)

II.9.1.3 .E : Encourager la mixité sociale :

Les soutiens techniques et les responsables de l'aménagement du quartier Vauban basée aussi sur le principe d'encourager la mixité sociale et renforcer les liens sociaux entre les résidents, Cette politique s'est traduite par les mesures suivantes :

- Intégration d'espaces favorisant les échanges dans le plan d'aménagement.
- Absence de clôture sur les espaces privatifs pour avoir des liens entre les voisins.
- Création des jardins partagés.
- Enseignement d'une culture écologique commune : formation des enfants au tri sélectif.
- Création d'une école élémentaire et de jardins d'enfants.
- Adaptabilité des aménagements du quartier aux handicapés.
- Concentration des commerces le long de l'allée principale du quartier
- Installation d'un marché des petits producteurs locaux
- Enseignement d'une culture écologique commune : formation des enfants au tri sélectif, etc.
- Création du centre d'information « Forum Vauban » dans une ancienne bâtisse de la caserne.

II.9.1.3 .F : Transport : viser les 0 voitures :

- Ce principe utilisé pour limiter maximum la circulation automobile à l'intérieure au quartier et utilisation deux garage collectifs implantés en périphérie immédiate du quartier, ce système permet un gain les places des parkings

pour la construction des habitations et des infrastructures publiques, et diminuer la pollution.

- Et favoriser le transport commun assuré par le prolongement d'une ligne de tramway existante
- a permis de relier le quartier et le centre-ville de Freiburg, et favoriser la circulation par vélos assuré par réalisation d'un réseau de 500 km de pistes cyclables.

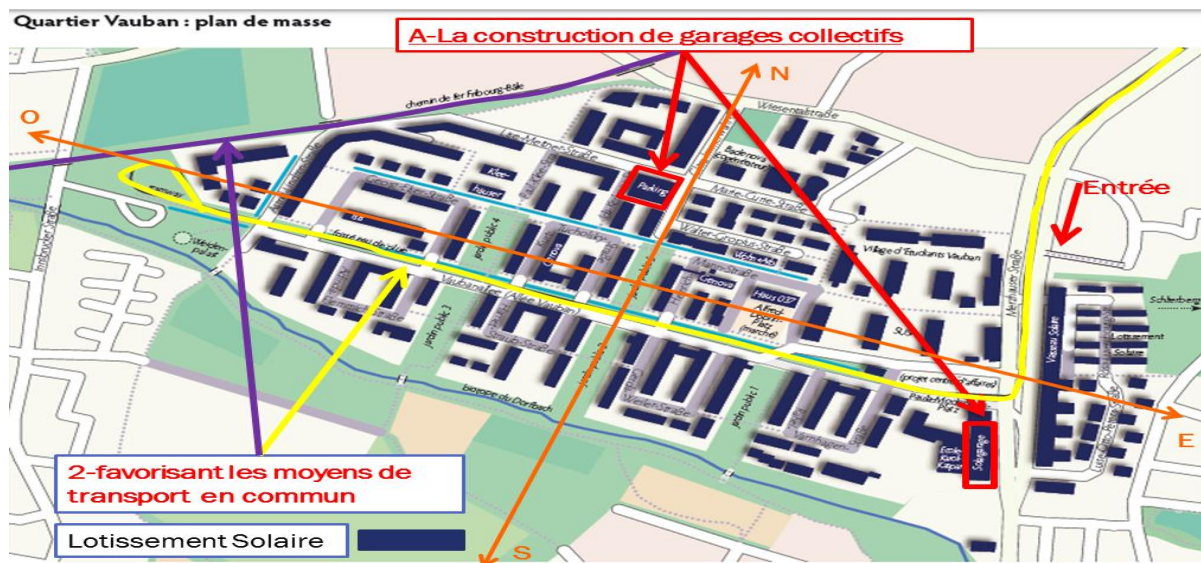


Figure II.11 : qui représente le plan de masse de quartier Vauban

Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/BedZED>

II.9.1.3 .4 : La maîtrise de l'énergie :

II.9.1.3 .4. 4/A : Des solutions techniques intégrées :

II.9.1.3 .4. 4/B : Des éco-constructions :

Toutes les maisons du quartier sont conçues à partir de critères d'éco construction et dans le respect du label « Habitat à basse énergie ».Celui-ci, calculé selon la SIA 380/1, limite les besoins de chauffage à 65 kWh/m².an.

-Le Lotissement solaire, avec sa membrane solaire diaphane.

-avec ses façades colorées et son profil distinctif composé d'une série de petites tours en surélévation constitue, le bâtiment signal de l'entrée dans le Quartier Vauban.

II.9.1.3 .4 .4/C : Les maisons passives :

Représentant environ 150 logements sur l'ensemble du quartier, ces habitations orientées nord-sud sont implantées afin de ne recevoir aucune ombre portée. L'ensemble des mesures bioclimatiques et des techniques utilisées permet de réduire les besoins de chauffage à 15 kWh/m².an. Pour l'électricité, de vastes champs de capteurs photovoltaïques intégrés en toiture couvrent une partie non négligeable des besoins.

Ces logements produisent plus d'énergie qu'ils n'en consomment.

Pour certains d'entre eux, les systèmes solaires actifs (capteurs photovoltaïques et thermiques) participent même à l'amortissement de l'énergie grise des matériaux de construction.

II.9.1.3 .4 .4 / D : Le choix des énergies renouvelables :**Solaire : capteurs thermiques et PV :**

Dans la tranche la plus récente de construction du quartier Vauban, les toitures des petits immeubles accueillent 2500 m² de panneaux PV, parfaitement intégrés dans l'architecture des bâtiments.

En matière de chauffage :

Le standard de consommation énergétique à Vauban est limité à 65 kWh/m².an. assuré par un chauffage urbain



Figure II.12 : qui représente le chauffage urbain dans le quartier Vauban

Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/BedZED>

La cogénération :

Alimentée à 80% par des copeaux de bois et à 20% par du gaz naturel, alimente, à l'exception des maisons passives, l'ensemble des logements du quartier Vauban en

chaleur. Combinée aux toits photovoltaïques, elle permet de couvrir 65% de la demande en électricité du quartier.

II.9.1.3 .4. 5 / Espaces verts – Biodiversité :

Le vert est partout : dans la rue, au pied des immeubles, le long des murs, dans les balcons et jusqu'aux toits-terrasses et toitures végétalisées.

La prise en charge par les habitants se manifeste à travers la générosité de l'esprit du lieu et assure une grande cohérence formelle...et fonctionnelle.

II.9.1.3 .4. 6 / Produits recyclés :

Les premières constructions en ossature de bois, avec une isolation thermique et double vitrage; +différents systèmes de ventilation double flux avec récupération de chaleur.

II.9.1.3 .4 .7/ L'exploitation des eaux pluviale:

Cet objectif pour réduire la consommation en eau potable du quartier, tout en limitant l'impact de celui-ci sur le cycle naturel de cette ressource.

Assurer par :

- Des citernes de récupération des eaux de pluie sont installées dans certains immeubles, dans des locaux à déchets ou dans des abris à vélos.
- Toutes les toitures plates sont végétalisées.
- Les eaux récupérées sont valorisées pour l'arrosage des jardins, les chasses d'eau des toilettes de l'école élémentaire ou encore pour les lave-linge.
- L'infiltration des eaux de pluie est assurée par un système de cuvettes et de tranchées filtrantes connectées à la nappe phréatique.
- Des caniveaux pavés reçoivent l'ensemble des eaux de ruissellement ainsi que celles des toitures, lorsque les précipitations dépassent le potentiel de stockage du quartier. Enfin, le trop-plein est dirigé vers un étang et un biotope.
- Dans un immeuble expérimental dénommé « habiter et travailler », un système de recyclage des eaux grises a été installé pour produire du biogaz, valorisé comme combustible pour les cuisinières.

II.9.1.3 .4. 8 / La gestion des déchets:

Matérialiser par des meubles spécifiques-Containers et déchetteries situés à proximité des habitations et des locaux de poubelles sont conçus avec soin et imagination.

II.9.2. exemple : le village de Gournia (HASSAN FATHI):**II.9.2. 1 : Situation :**

Le site de Gournia occupe la rive occidentale du Nil, à la hauteur de Louxor, avec laquelle il constitue l'ancienne Thèbes antique. Sur la rive occidentale sont creusées les nécropoles pharaoniques (la Vallée des Rois, la Vallée des Reines et les Tombeaux des Nobles), qui comptent parmi les sites les plus visités d'Égypte.

**II.9.2. 2 : Etude climatique de village de Gournia :**

Figure II.13 : qui représente la situation de Gournia Source : Google earth

2/A Le climat : L'Égypte pays au climat aride et chaud est en grande partie désertique. Le problème principal de ce genre de climat est qu'il fait chaud le jour et froid la nuit, et l'absence presque complète d'écran nuageux. Ainsi toute surface exposée au soleil comme le sol, les murs, le toit des maisons absorbe énormément la chaleur dans la journée et doit libérer cette chaleur pendant la nuit.

2/B : L'orientation : joue un rôle très important. Celle-ci doit être un compromis entre l'orientation idéale vis-à-vis du soleil et vis-à-vis du vent. Pour se protéger du soleil, principalement est-Ouest. Mais l'orientation du vent est principalement Nord-Ouest, le meilleur compromis serait Est, Nord-est - Ouest, Sud-ouest. L'utilisation de la terre et la bonne orientation permettent déjà de réduire considérablement la température intérieure.

II.9.2. 3 : Eco-construction:**3 / A : Relations des bâtiments avec leur environnement immédiat :**

L'architecte qui signifie cette relation par l'utilisation des matériaux locaux et les éléments traditionnels (le toit en voûte pour la protection solaire ; les toitures terrasses ; les mashrabiyyas ; les petites ouvertures ; les colles naturelles...).

3 / B : Le matériau de construction : la brique de boue**3 / C : La technologie élémentaire :**

Est le matériau traditionnel de l'Égypte, L'adobe se fabrique à partir d'un mélange d'eau, de terre et de paille.

Il est utilisé pour des raisons économiques et climatiques, puisque le coût de fabrication est très faible et les qualités d'isolation de la terre sont remarquables.

3/D : Choix intégré des procédés et produits de construction:

L'architecte qui matérialisé dans les murs épais il est fabriqué par les matériaux traditionnels de l'Egypte (les murs en brique de boue).

II.9.2. 4: Eco-gestion:

4/A : Gestion de l'énergie:

Une maison à Gournà entièrement en terre, Elle n'a ni chauffage ni climatisation et pourtant il y fait bon en été et doux en hiver son propriétaire n'utilise la cheminée que deux ou trois fois par an.

Voici un excellent exemple de construction en brique de boue, Seul le bas des murs est en béton pour avoir une bonne assise en dehors du confort thermique que cela apporte

II.9.2. 5 : CONFORT:

5/A : Confort hygrothermique:

Village de Gorna situé dans une zone désertique qui caractériser par un climat aride et chaud donc l'architecte a utilisé plusieurs techniques pour assurer le confort thermique:

-Dans les murs: la technologie de terre Hassan Fathi a créé un langage formel, très particulier des maisons aux, murs épais en brique de boue :l'inertie thermique de ces murs est supérieure à celle d'un mur en brique cuite ou en pierre et beaucoup supérieure à celle d'un mur en béton.

-L'utilisation les mashrabiya et les petites ouvertures pour diminuer la température qui va pénétrer dans les maisons la bonne disposition de ces éléments, ainsi qu'une bonne orientation

Du vent peuvent réduire de plus de 10°C la température intérieur par rapport à l'extérieur.

-La mitoyenneté : le village est constitué de maisons toutes collées les unes aux autres, créant des rues étroites et ne recevant du soleil qu'une à deux heures par jour, donc un air frais circule dans ces rues, rafraichissant les maisons.

5/B : Confort visuel :

Le toit en voûte est le moyen le plus adapté et le plus efficace pour repousser les radiations solaires et l'utilisation les Pergolas pour créer de l'ombre.

II.9.2. 6 / Santé :

Qualité sanitaire de l'air: les malkafs (capteur d'air) sont des ouvertures placées au point le plus haut de la maison (pour obtenir un air plus propre et plus véloce), permettant d'introduire de l'air dans la pièce principale.

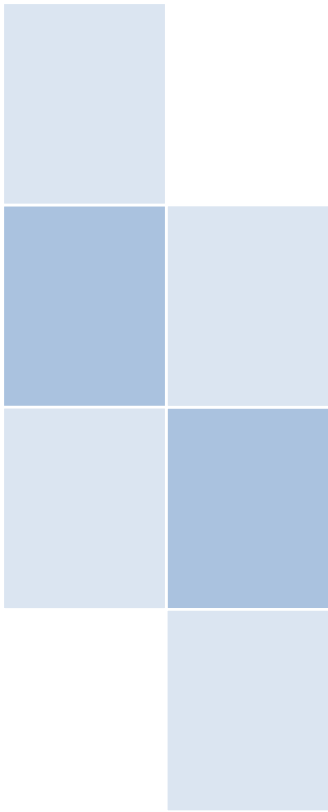
II.10. Conclusion :

L'étude de ce chapitre nous a permis de connaitre les différents aspects de développement durable et l'habitat écologique.

En effet le confort thermique et de bien-être est une exigence essentielle dans les milieux bâtis, Il est estimé essentiellement en fonction des paramètres climatiques.

2015

APPROCHE CONTEXTUELLE



III.1 INTRODUCTION :

On présente dans ce chapitre l'étude contextuelle, où en prend en compte, dès la conception, l'analyse des aspects sociaux économiques et les caractéristiques climatiques locales de site.

III.2 Analyse De Ville :

III.2.1 motivation du choix de ville : La ville de Ghardaïa joyau culturel et architectural classé par l'**UNESCO** sur la liste

Patrimoine universel de l'humanité depuis 1982.

Cette ville connu d'une action d'extension vers

Le nord et le sud de la ville, et faible au niveau

De centre-ville mais pour réaliser un projet

D'habitats écologiques il faut choisir un site

Dans un tissu urbain qui proximité pour intégrer

Ce projet du point du vue spatiale, fonctionnel, Sociale.



Figure III.01 : Vue aérienne de ville de Ghardaïa/
Source : encarta

III.2.2 Situation géographique : La ville sa situe au nord de la Sahara algérienne

À 600 km au sud d'Alger, dans la wilaya de Ghardaïa avec une situation géographique

À 32°30' de latitude nord et

À 3°45' de longitude Est

Chef –lieu : Ghardaïa

Population : 121194 hab

Densité: 395,45 Hab.Km²

Superficie: 306,47 km²

Daïras : 9

Communes : 13



Figure III.02 : Situation géographique de la wilaya de Ghardaïa

Source : encarta

III.2.3: Aspect Administratif

1 : La Wilaya de Ghardaïa est limitée :

- Au Nord par la Wilaya de Laghouat (200 Km)
- Au Nord Est par la Wilaya de Djelfa (300 Km)
- A l'Est par la Wilaya de Ouargla (190 Km)
- Au Sud par la Wilaya de Tamanrasset (1370 Km)
- Au Sud- Ouest par la Wilaya d'Adrar (400 Km)
- A l'Ouest par la Wilaya d'El-Bayad (350 Km).

2 : Les limites de la commune de Ghardaïa

- Au Nord par la commune de Berriane
- A l'Est par la commune de Benoura
- Au Sud par la commune de Benoura
- A l'Ouest par la commune de Dhayet bendahoua

3: L'accessibilité



Figure III.04: vue aérienne de RN 1 Ville de Ghardaïa

Source : www. Wikipédia .com.

L'accessibilité aérienne :

Il y a un aéroport à 20 KM de
La ville de Ghardaïa

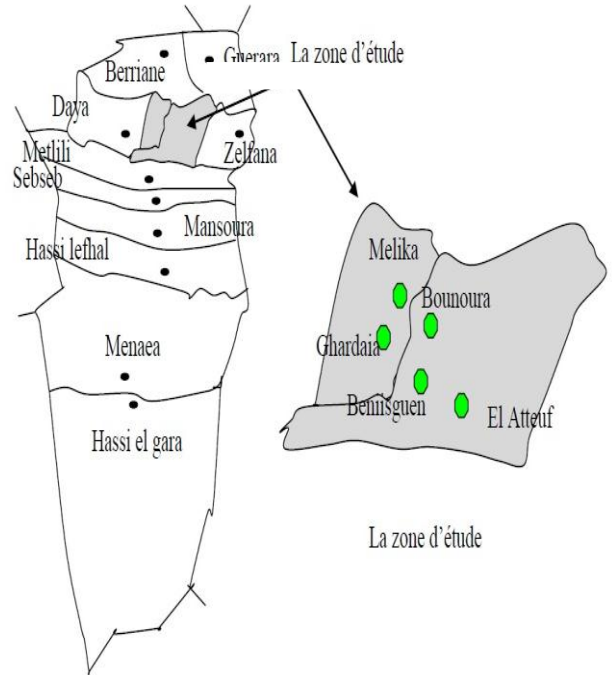


Figure III.03 : les limites administratives de la commune de Ghardaïa

Source : www. Wikipédia .com.

L'accessibilité par route :

-la route nationale N° 01



Figure III.05 : vue aérienne d'aéroport Ville de Ghardaïa

Source : www. Wikipédia .com.

III.3 Analyse climatique :

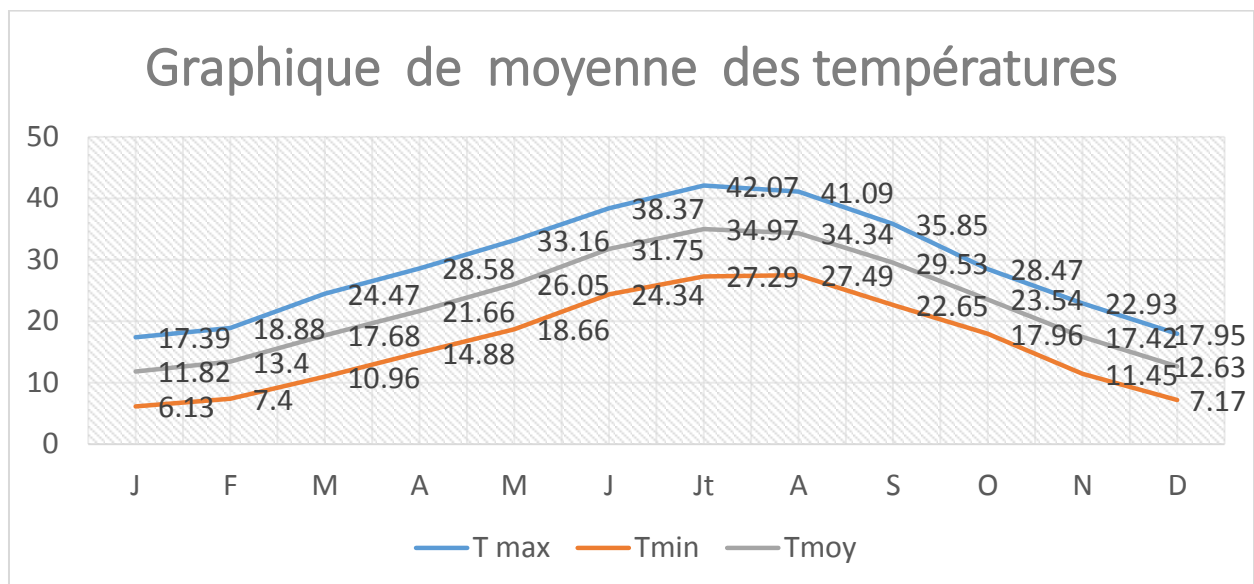
III.3.1 Le climat :

Le climat de la wilaya est de type désertique saharien (ARIDE); il se caractérise par des étés très chauds et des hivers doux et une grande différence entre les températures de jour et de nuit, d'été et d'hiver.

III.3.2 : La température :

Elle est marquée par une grande amplitude entre les températures de jour et de nuit, D'été et d'hiver. La période chaude commence au mois de Mai et dure jusqu'au mois de Septembre

L'analyse d'une série rétrospective d'observations statistiques enregistrée au Niveau de la Wilaya de Ghardaïa, sur une période d'observations de 10 ans, a fait ressortir que La température moyenne enregistrée a été de 27,47 °C.



Graphes III.1 : Moyenne des températures (°C.) mensuelles de la région de Ghardaïa pour les Dix années (2003-2012). Source : Arrangée par l'étudiant

T min : moyennes de températures minimales mensuelles exprimées en (°C).

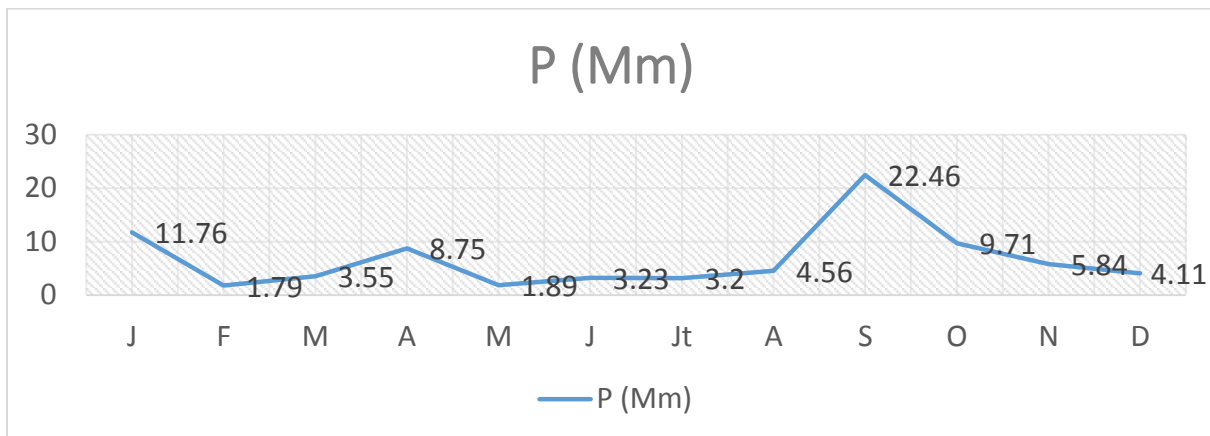
T max : moyennes de températures maximales mensuelles exprimées en (°C)

T moy : est la moyenne des températures mensuelles exprimées en (°C)

T : Température annuel exprimées en (°C)

III.3.3 : Pluviométrie :

Les précipitations sont très faibles et irrégulières. Généralement, elles sont torrentielles et durent peu de temps, sauf cas exceptionnel. La hauteur annuelle des précipitations est de 91.25 mm avec un maximum 22.46 mm au mois septembre et minimum de aux mois de mois de février et juillet avec 1.79 et 3.20 mm (Graph 02), La pluviométrie de la Wilaya est très faible. Selon les données statistiques, sur une période d’observation de 10 ans, on constate que la pluviométrie est très faible. La moyenne annuelle est de 80.83 mm.

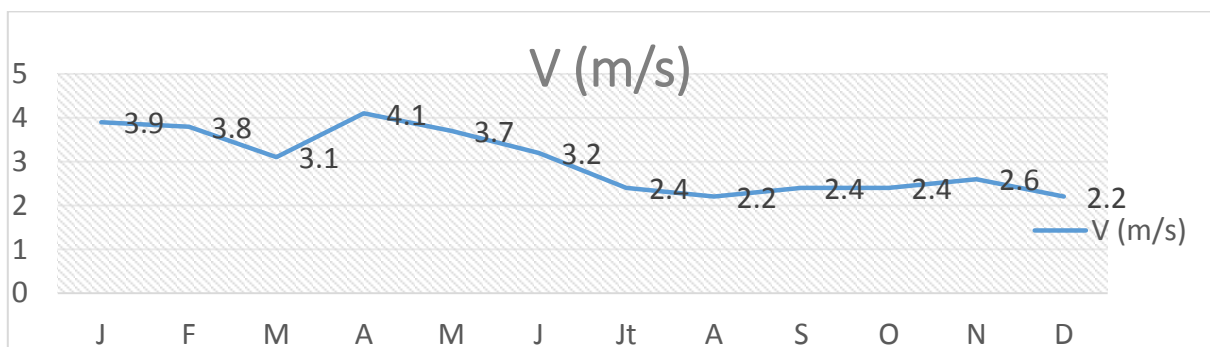


Graph III.2 : Précipitation mensuelles de la région de Ghardaïa pour les dix années Dernières (2003-2012)

Source : Arrangée par l’étudiant

III.3.4 : Les vents :

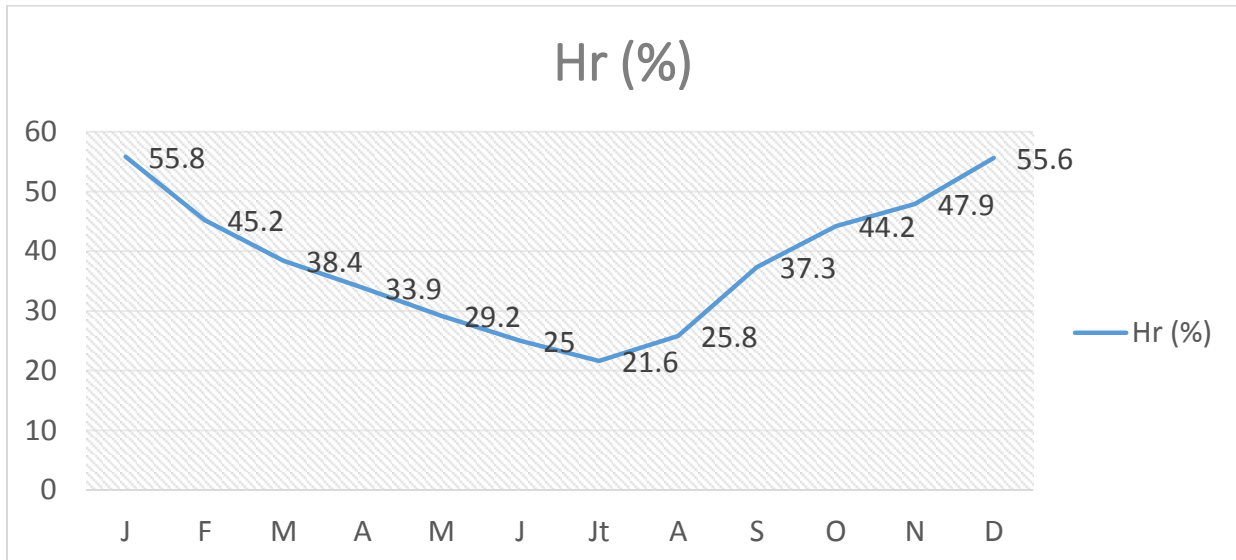
Les vents est un phénomène continuels au désert ou ils jouent un rôle considérable en provoquant une érosion intense grâce aux particules sableuse qu’il transporte. Les valeurs du vent enregistrées dans la région de Ghardaïa de l’année 2013 sont mentionnées dans le graph (3)



Graph III.3 : Moyenne mensuelles des vitesses de vent de la région de Ghardaïa pour les dix années Dernières (2003-2012) Source : Arrangée par l’étudiant

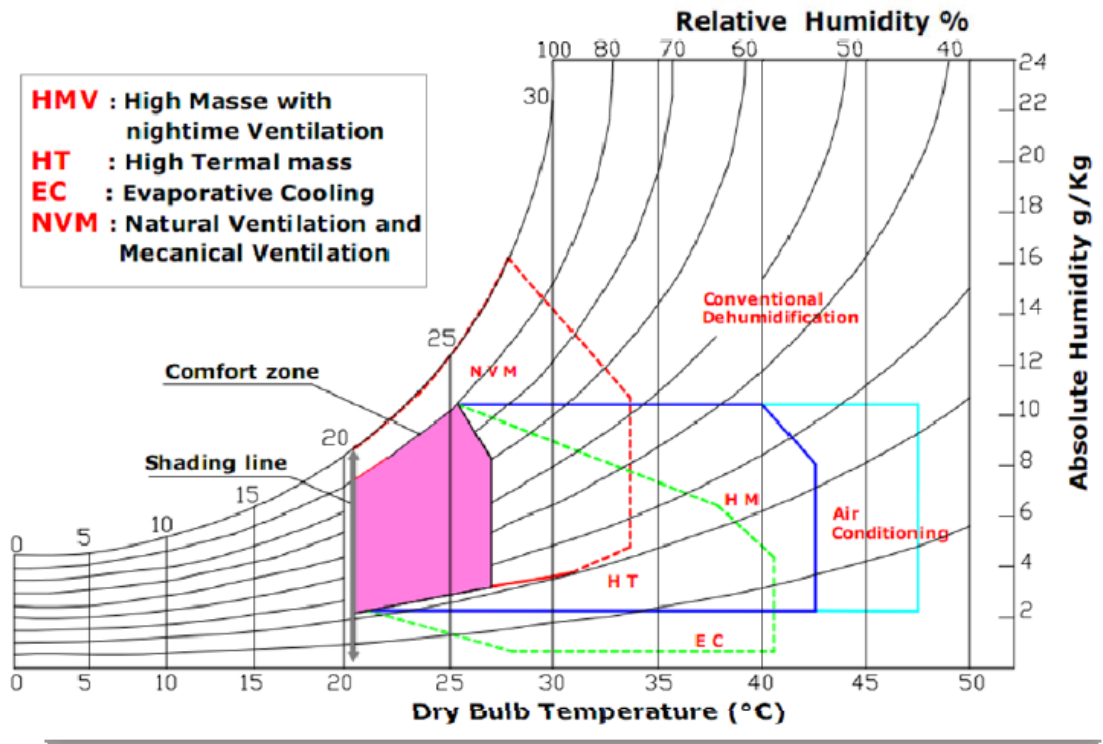
III.3.5 : L'humidité relative de l'air :

Pendant l'été, elle chute jusqu'à 21,6% au mois de juillet, alors qu'en hiver elle s'élève et atteint une moyenne maximale de 55,8% au mois de janvier



Graphe III.4 : Moyenne mensuelles de la température de l'air de la région de Ghardaïa pour les dix années Dernières (2003-2012) source : Arrangée par l'étudiant

III.3.6 : Synthèse climatique : La synthèse climatique de la région est résumée à travers le diagramme



Graphe III.5 : Diagramme bioclimatique de la région de Ghardaïa source : Arrangée par l'étudiant

Pour les mois Janvier, Février, Mars, décembre, la température est basse donc il faut développer les besoins de chauffage pour atteindre le confort.

Pour les mois Octobre, septembre, Avril, Mai, zone de confort 'cette zone implique les caractéristiques de l'immeuble d'autant plus que la vitesse de l'air peut être tenue par ventilation

Pour les mois Juin, Juillet, Septembre zone d'influence d'un refroidissement par évaporation donc il faut améliorer la ventilation par climatisation

III.4. La typologie architecturale de la ville :

III.4.1 A l'échelle urbaine :

Le tissu urbain qui se caractérise par la **mitoyenneté des maisons** et une géométrie irrégulière dictée par les contraintes topographiques, et on remarque aussi une organisation de parcours bien spécifique (les rues, les ruelles, les impasses) qui se hiérarchise du public–semi public–semi privé.

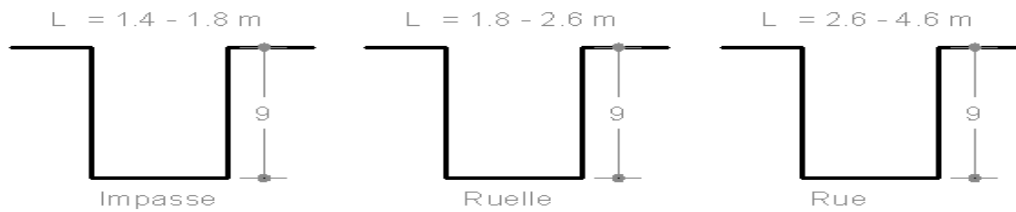


Figure III.06 : schéma présentatif des parcours source : Arrangée par l'étudiant

-L'organisation des parcours a pour but de casser la direction et la vitesse de vent et pour de protéger contre les rayons solaires (Cree des zones d'ombre).

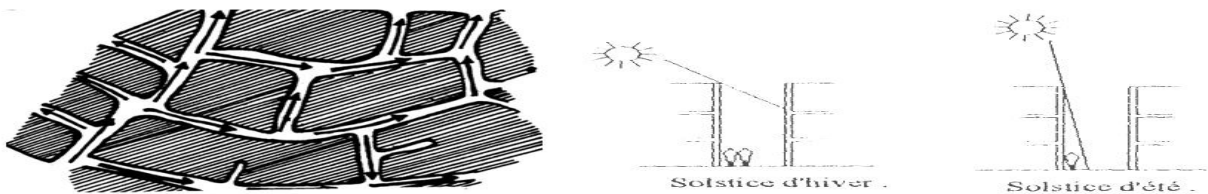


Figure III.07 : schéma présentatif des parcours et protection contre les rayons solaires

Au niveau du plan de masse : C'est une masse homogène avec un vide centrale (patio) et l'enveloppe à une forme régulière qui s'approche d'une forme de rectangle.

III.4.2 La maison : Les maisons à un double caractère : associatif mitoyenneté

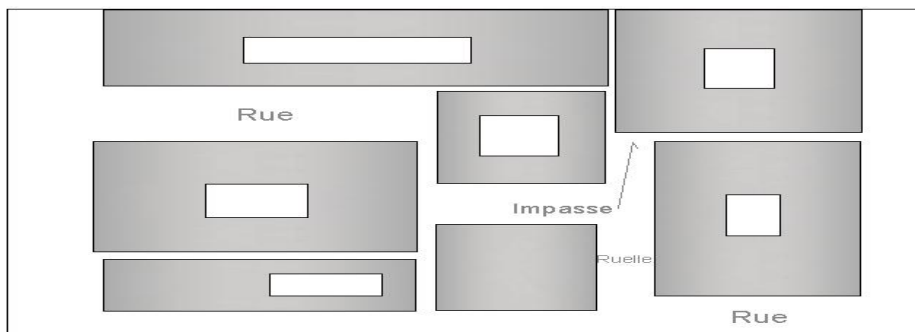


Figure III.08 : la disposition des maisons 'Ksour' source : Arrangée par l'étudiant

Les façades:

Qui caractériser par la simplicité de la façade et le rapport plein/vide est négligeable et les ouvertures de l'extérieure des maisons sont très réduites par fois il existe de petite fenêtre en étage (es dimensions des fenêtres carrées ou rectangulaires en générale ne dépassent pas les 50 cm).



Figure III.09 : figure présentatif des façades source : prise par l'étudiant

II.5 Le relief :

Le relief de la wilaya est un sous ensemble de composants géographique dont les principaux sont les suivantes :

III.5.1 : Le grand Erg oriental: véritable mer de sable ou les dunes pouvant atteindre une hauteur de 200 m

III.5.2 : El-hamada : qui est un plateau caillouteux

III.5.3 : La vallée : est représentée par la vallée du M'ZAB

III.6 ANALYSE DE SITE :

III.6.1 Motivation du choix de site:

On a choisi le site du centre d'artisan parce qu'il :

- A proximité le centre urbain de la ville de Ghardaïa.
- Le terrain occupé une place stratégique par rapport les Ksour (vue perceptuelle).
- Le terrain est situé dans la ligne de crête qui donne une vue panoramique sur la ville.
- Localisation de site dans une zone bien ensoleillé et ventilé (pour l'énergie renouvelable, l'éclairage, la ventilation).

III.6.2 PRESENTATION DE SITE :

Notre site se situe au sud de la ville de Ghardaïa dans le quartier de PTT il occupé une zone stratégique (une bonne perception avec les ksour) et situé au centre de la ville de Ghardaïa dans une zone touristique.

- LOCALISATION : sud de la ville
- NOM : Centre Hertzien
- SURFACE : 10 ha
- FORME : Trapézoïdale
- LA MORPHOLOGIE : pente globale très douce de 03%.



Figure III.10 : Situation de site d'intervention / Source : Google Earth

III.6.3 SITUATION DE SITE :

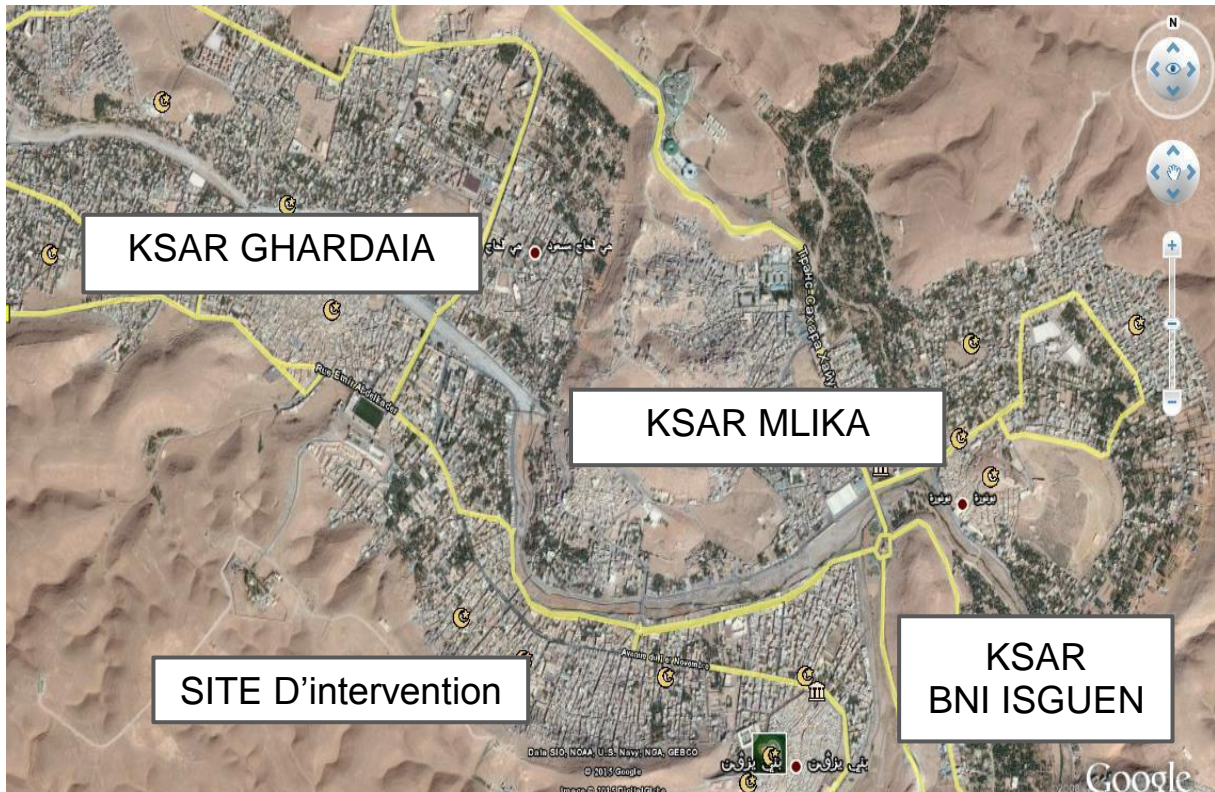


Figure III.11 : situation de terrain d'intervention/ Source : Google Earth

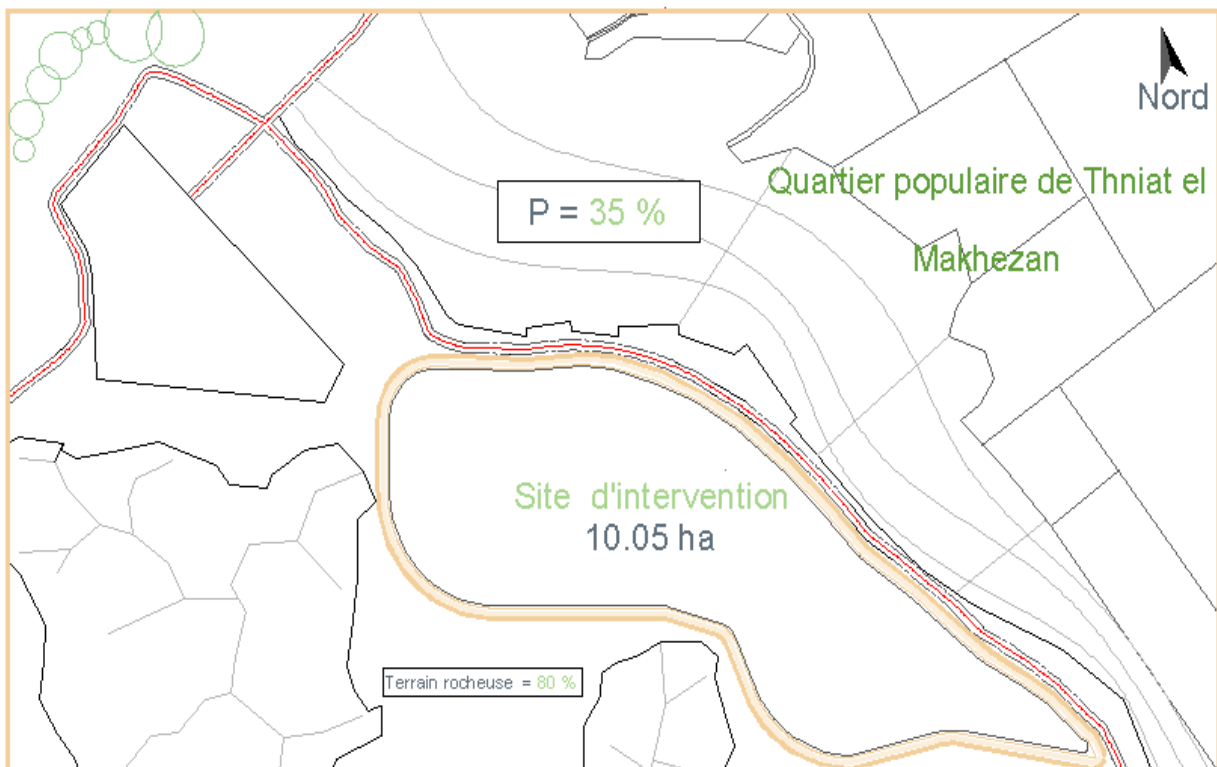


Figure III.12 : Géométrie de terrain arrangée par l'étudiant

III.6.4 L'environnement immédiate et axes :



Vue sur Site d'intervention



Vue sur A.T



Axe Tertiaire

Axe secondaire

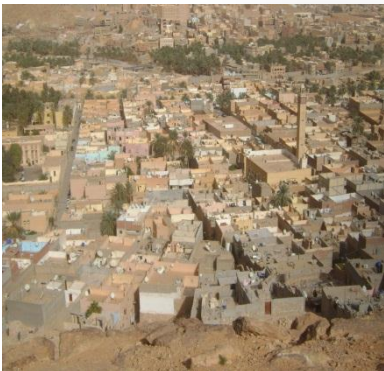
Axe secondaire



Vue sur Ksar bni isgeun



Vue sur l'hôtel de Rostomide



Quartier populaire de Thniat el Makhezan



Vue sur la cité de 15 villas

Figure III.13 : situation de site d'intervention / source : Google Earth

III/6/5- SYNTHESE : D'après l'étude précédente on propose:

- Utilisation nouvelle accessibilité mécanique et piéton par les quartiers voisin pour faciliter le flux (mécanique, piéton).
- Créer un vue perceptuel et panoramique avec les ksour.

III.6.6 Analyse climatique :

III.6.6.1 – ensoleillement :

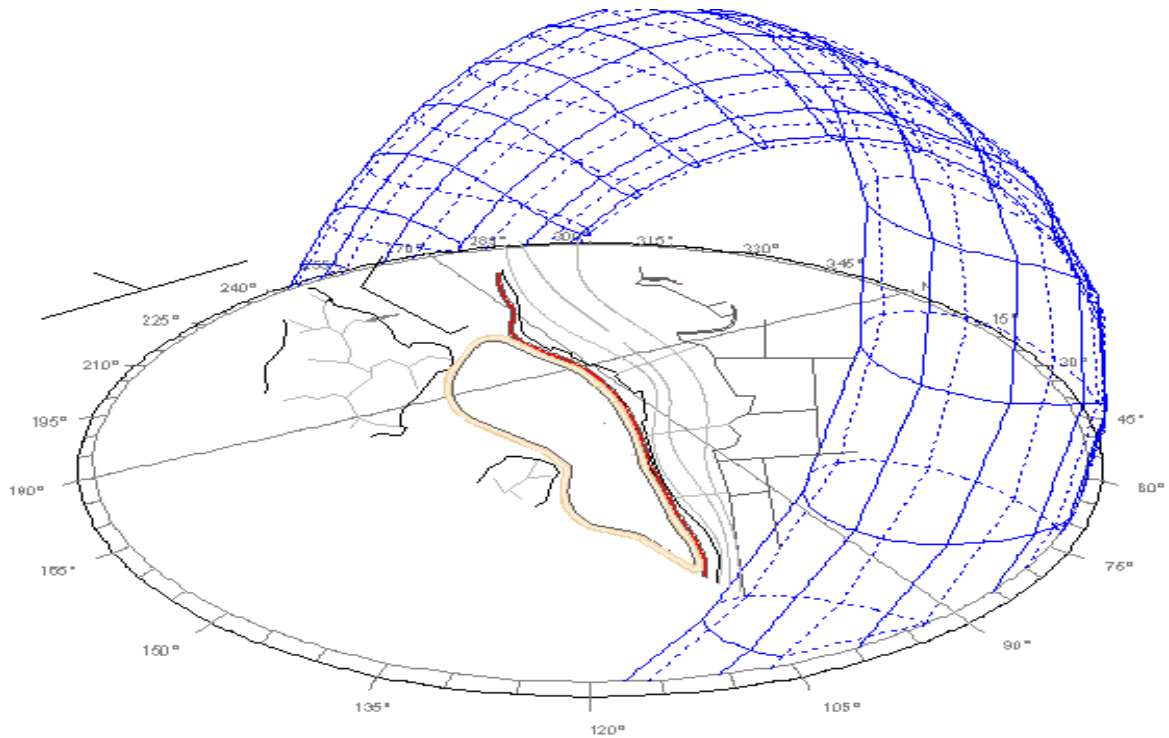


Figure III. 1 : figure présentatif d'ensoleillement

III.6.6.2 Les vents :

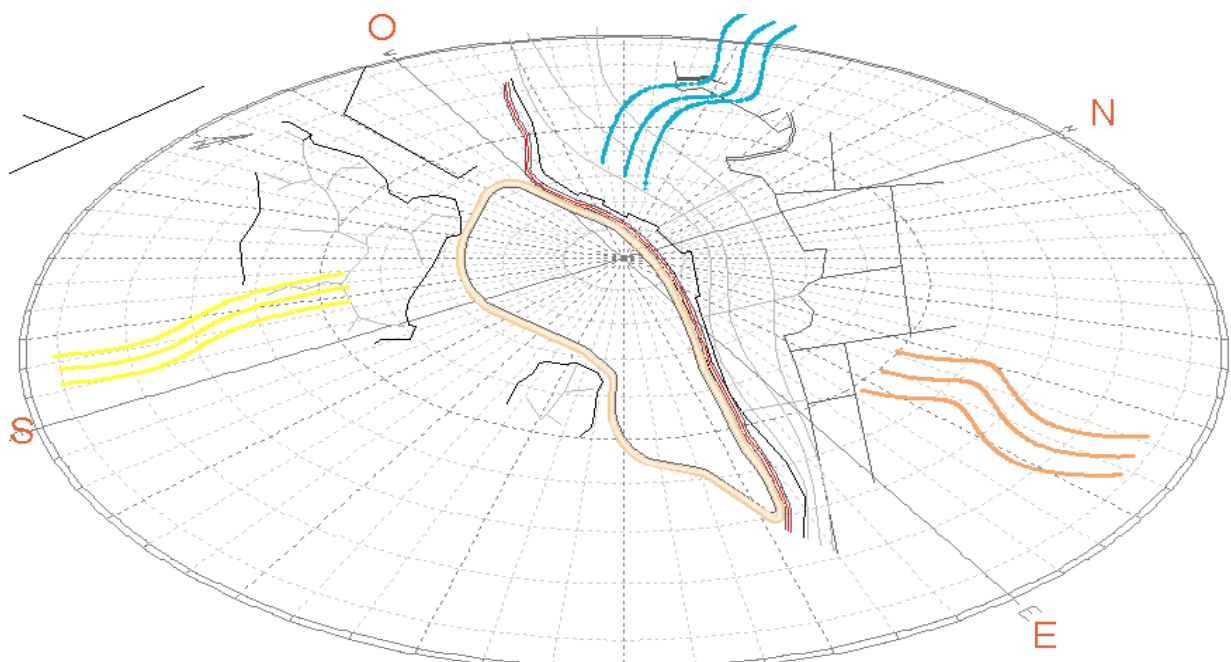


Figure III. 2 : figure présentatif des vents

III.6.7 analyse architectural : Dans le voisinage on a trouvé 2 types de façade (le premier qui utilise des éléments architecturaux locaux et autre simple)

- Utilisation des petites ouvertures
- Utilisation des arcades plein cintre
- Intégration l'immeuble au site

Donné une dégradation de volume

(Jeu de la terrasse)

- Utilisation des couleurs claires
(Facteur d'absorption).



Figure III.16 : présentatif de voisinage source : prise par l'étudiant

Utiliser des formes cubiques simples géométriquement régulières maîtrisant l'art du dimensionnement parfait qui affirment l'ordonnance horizontale est marquée la massivité par les murs et la structures de l'hôtel.

- La monumentalité est représentée dans

L'élément d'appel

- La massivité

Utiliser des redents dans

La façade

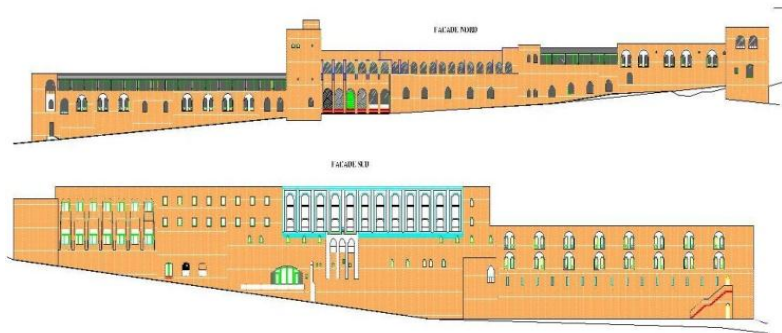


Figure III.17 : présentatif de voisinage

Source : www.encarta.com

III.7 LA PROGRAMMATION :

A l'aide la grille théorique d'équipements et le pyramide d'âge Nous calculent les besoins de la surface pour l'habitat et équipements Pour court terme (5 ans à 2018), Moyen terme (10 ans à 2024) Et pour long terme (20 ans à 2034)

64 habitats individuels

Antenne Administratif 0.1 ha

Agence postal 0.1 ha

École primaire 0.13 ha

Crèche 0.07 ha

Mosquée 0.15 ha

Commerce 0.04 ha

III.8 CONCLUSION : D'après l'analyse de site et l'analyse de ville on conclue:

-Créer un contraste entre le projet (la forme, les volumes) et le milieu urbain pour identifier le projet et faire une attraction spéciale.

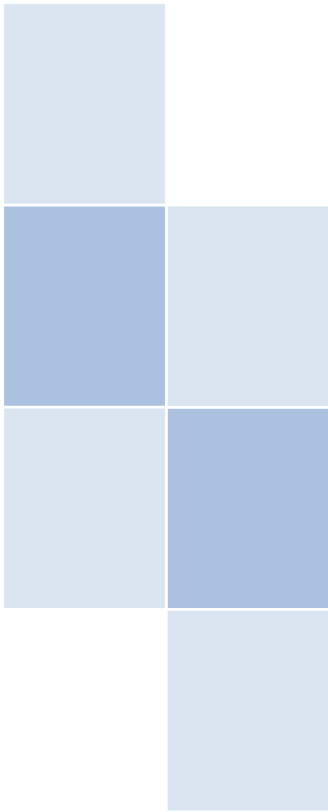
-Instruire notre projet dans un espace stratégique entre le site pour assurer la visibilité et la perception (par rapport les ksour).

-Utilisation des espaces vert, et des plans d'eau pour l'inimité la chaleur et créer un micro climat et Protection contre les vents dominants.

-Instruire un élément d'appel comme un élément perceptuel

2015

APPROCHE ARCHITECTURAL



VI.1 INTRODUCTION :

On présente dans ce chapitre l'étude architectural, où en prend en compte l'évaluation d'une conception très performante en énergie, confort ainsi que la maîtrise des impacts environnementaux

VI.2 GENESE :

VI.2.1 Objectif de projet : Le projet a développé consiste à la conception d'une habitat dans un éco quartier

Cette conception se base essentiellement sur les trois piliers de développement Durable environnemental, social et économique :



Figure VI.01: les 3 piliers de l'éco - quartier Source : [www. Le développement durable .Fr](http://www.Le développement durable .Fr).

Dans notre cas, le projet est situé dans une zone aride avec des températures très élevées, et des caractéristiques sociales – économique ce qui représente la Particularité de ce projet Pour atteindre cet objectif, La méthodologie d'élaboration du projet doit prendre en Considération

Ces aspects socio-économiques et les caractéristiques climatiques locales du site, en préservons l'éco - système environnementales de la région

_L'utilisation de matériaux locaux et écologique pour la construction (éco - conception, Éco - construction, éco-matériaux).

_Respecter maximum les critères de la HQE.

_Orienter les bâtiments selon l'axe Nord-Sud (pour l'exploitation maximal des rayons solaires)

_Faire une politique de mixité et d'intégration social et assurer l'intimité.

_La participation des citoyens à la vie de quartier comme l'immobilier de séparation des déchets.

_La création d'équipements, des commerces avec emplacements stratégique.

_Faire des choix énergétiques raisonnés et recourir aux énergies renouvelable et systèmes passives.

_Respecter la logique du territoire.

VI.2.3: matérialisation d'idées :

Au premier lieu il existe de nombreux des critères à déterminer avant d'entamer la conception

a. l'élément constant de site dans: il existe une voie tertiaire (sur la ligne de crête) en considère comme un axe alimentaire du projet

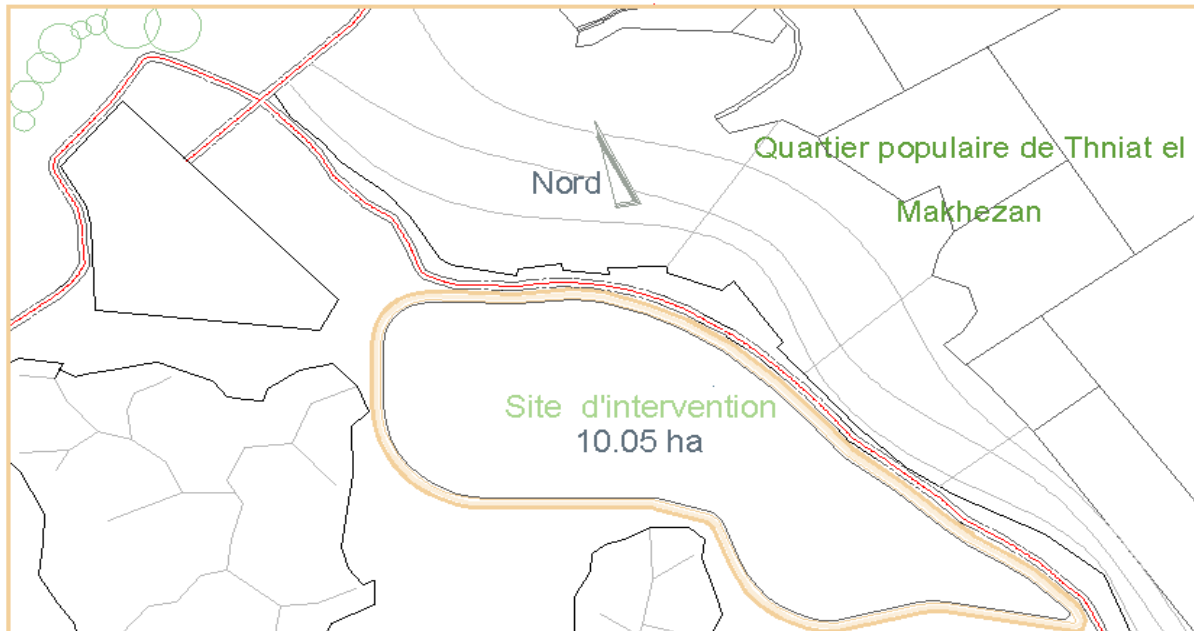


Figure VI.02: Arrangée par l'étudiant pour but de démontrer la première étape de la genèse du projet

La situation de notre site sur la ligne de crête Localisation de site dans une zone bien ensoleillé et ventilé (pour procurer de l'énergie renouvelable , l'éclairage , la ventilation).



Figure VI.03: photo satellite arrangée par l'étudiant pour but de démontrer la première étape de la genèse du projet

VI.2.3 matérialisation d'idées : ETAPE 1 :

Pour matérialiser notre idée on à créer un nouveau axe à latéral de site et renfoncer la liaison entre les différentes entités de quartier.

Entre les deux extrémités du terrain et facilite l'accès et le repère à l'intérieur du projet.

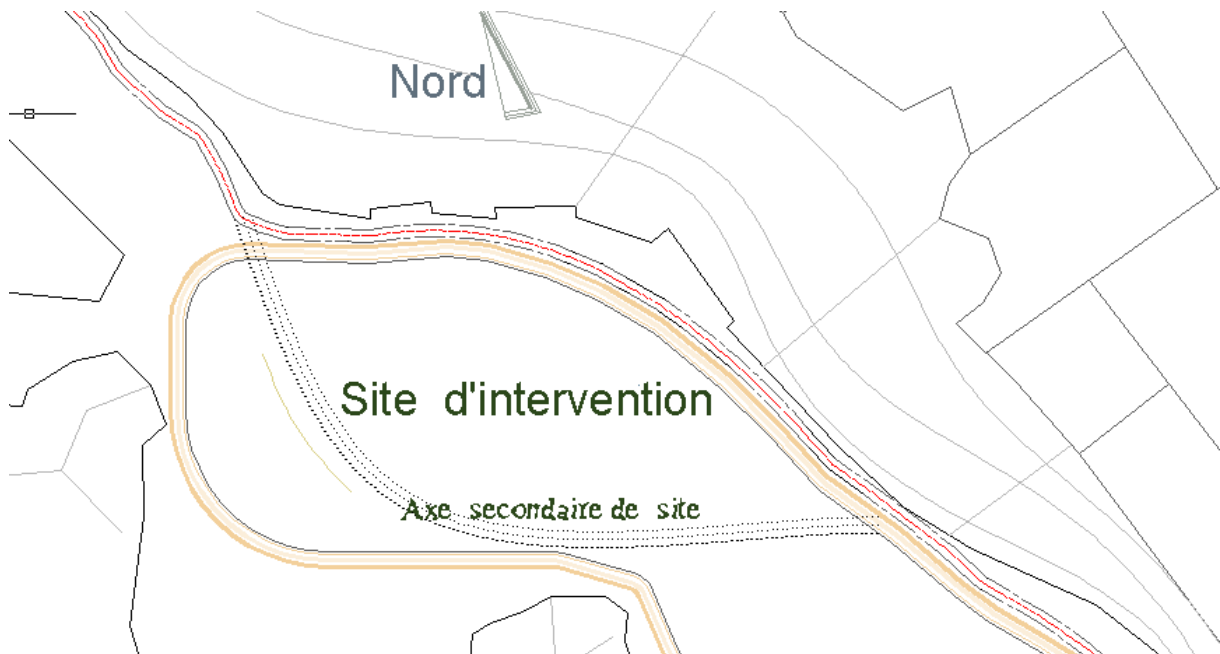


Figure VI.04 : présentatif de la matérialisation de l'étape 1 arrangée par l'étudiant

VI.2.3 matérialisation d'idées : ETAPE 2 : Phase I : le system de distribution et principe fonctionnel (la métaphore) : Définition : On a choisit la forme de Palme de palmier comme une source d'inspiration pour le chemin de structure, parce qu'il le palmier est un élément essentiel dans la palmeraie.



Figure VI. 05 : présentatif de forme de palme choisit dans la métaphore de genèse

Source : [www. Wikipédia. Com](http://www.Wikipédia.Com)

VI.2.3 matérialisation d'idées : ETAPE 3 : Pour matérialiser les feuilles de palme et tracer les parcelles de quartier on a créé des nouveaux axes selon l'orientation Nord-Sud pour l'exploitation maximal d'énergie solaire et l'autre côté orienter vers l'axe Nord-est pour briser et minimiser les vents dominants.

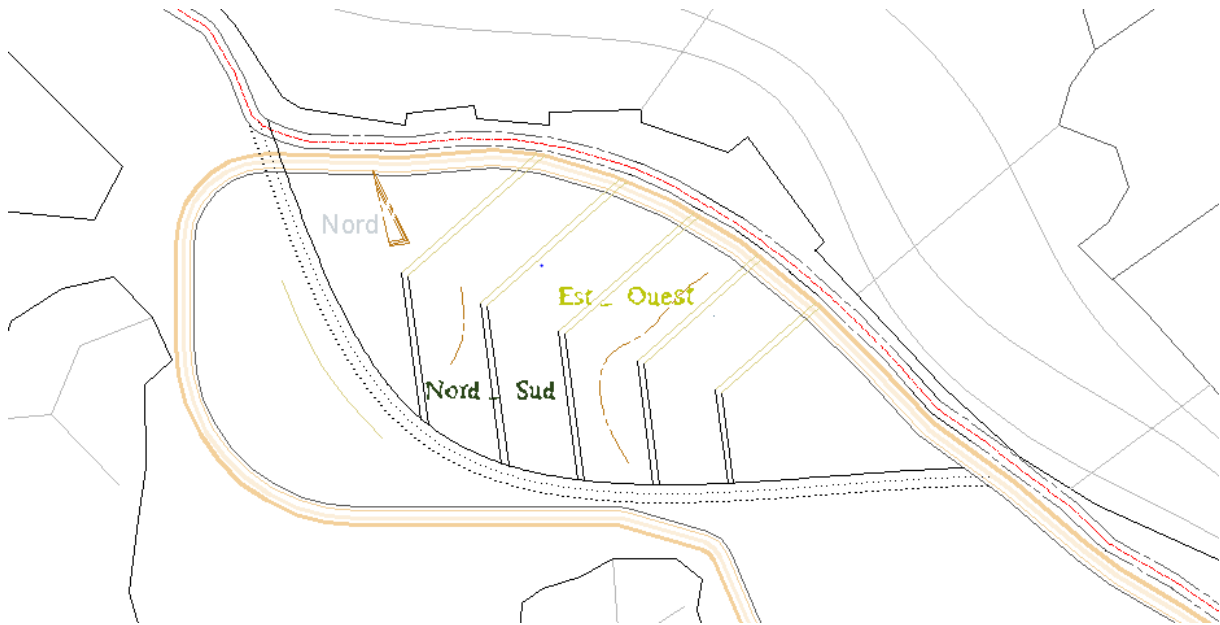


Figure VI.06 : présentatif de la matérialisation de l'étape 3 arrangée par l'étudiant

VI.2.3 matérialisation d'idées : ETAPE 4 : Pour limiter la circulation mécanique et diminuer la pollution on a fait une promenade (poumons de quartier) au niveau de l'axe structurant et enfin qui donne une mixité social.



Figure VI.07 : présentatif de la matérialisation de l'étape 4 arrangée par l'étudiant

VI.3. l'affectation du projet :

1. Crée une promenade (poumons de quartier) au niveau de l'axe structurant pour donne une mixité social.
2. Habitat au centre du site pour crée l'intimité
3. Les équipements au débit pour casé les vents
4. Mosquée pour renforcé le lien social
5. Crée un espace pour les adultes

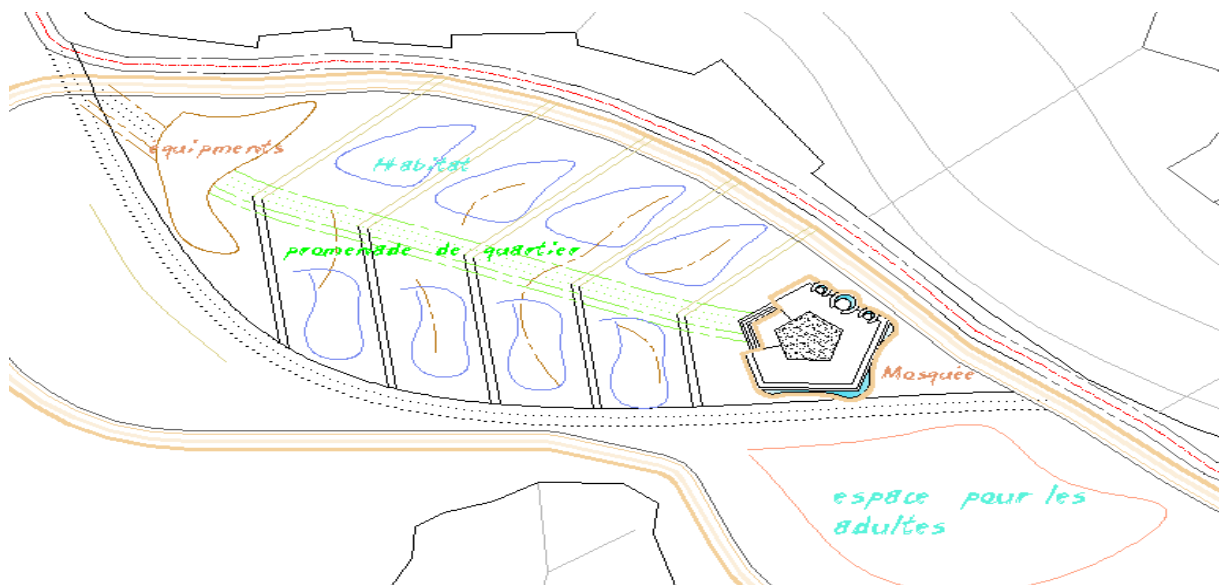


Figure VI.08 : présentatif d'affectation arrangée par l'étudiant.

VI.3.1 Au niveau d'habitat en a choisir des entités répétitif une ilot carrée pour un enveloppe compacte avec un accès piéton et pour les voiture en cas d'régence en cœur d' ilot .

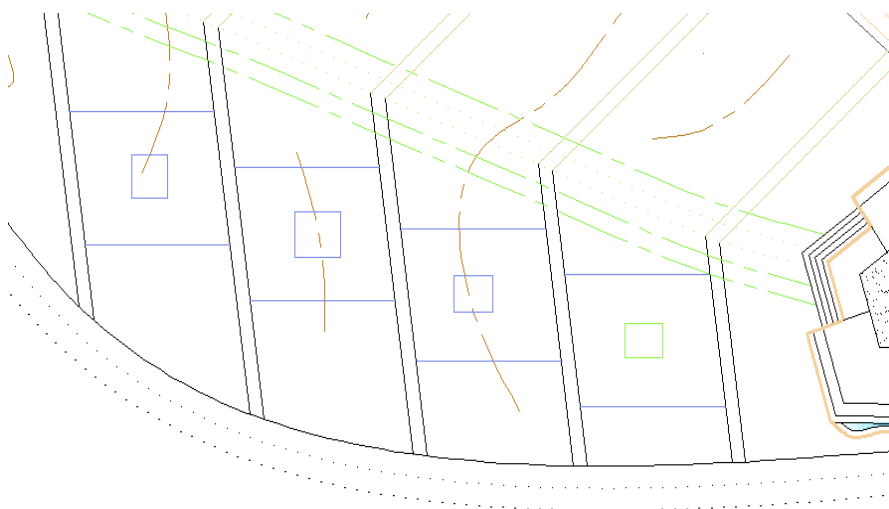


Figure VI.09 : présentatif arrangée par l'étudiant

Creusement des îlots Pour faciliter l'accès et actualiser le motif répéter et pour relier entre les unités.

L'implantation des bâtiments et entouré par les espace verts et offre une vue Transversales entre les différents îlots

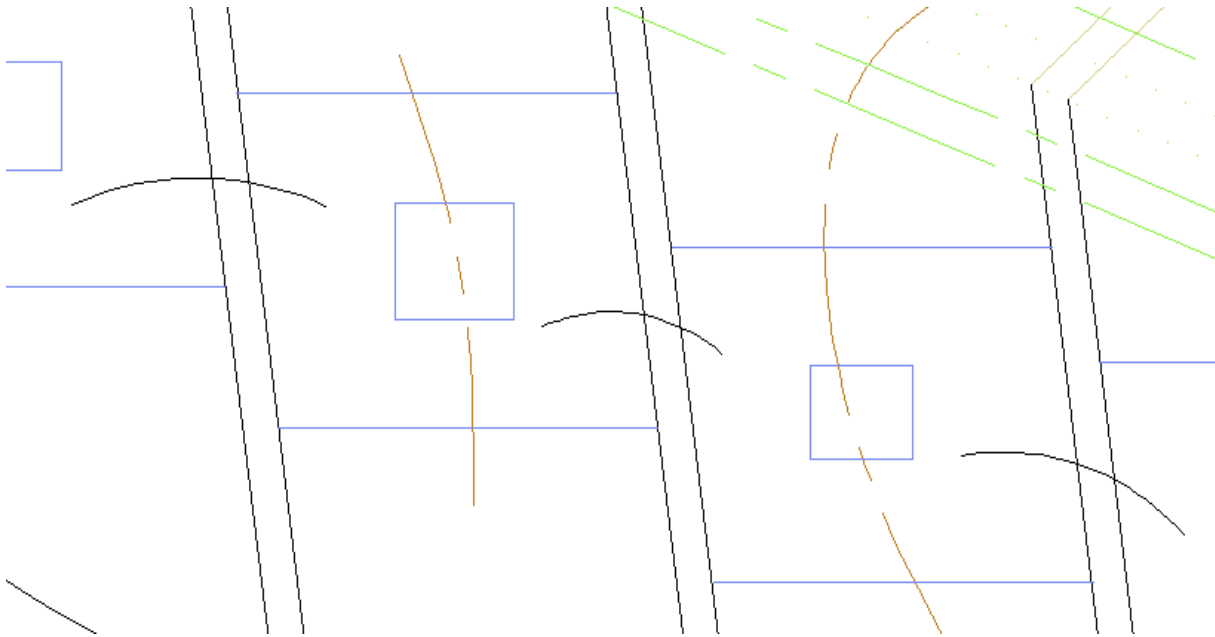


Figure VI.10 : présentatif arrangée par l'étudiant

Chaque îlot est divisé sur 8 habitats individuels simples et compacts pour éviter les déperditions de chaleur et la mitoyenneté pour la réduction de l'enveloppe extérieure des maisons permet en effet d'économiser l'énergie.

Les parkings sont au côté sud à l'extérieur d'îlot

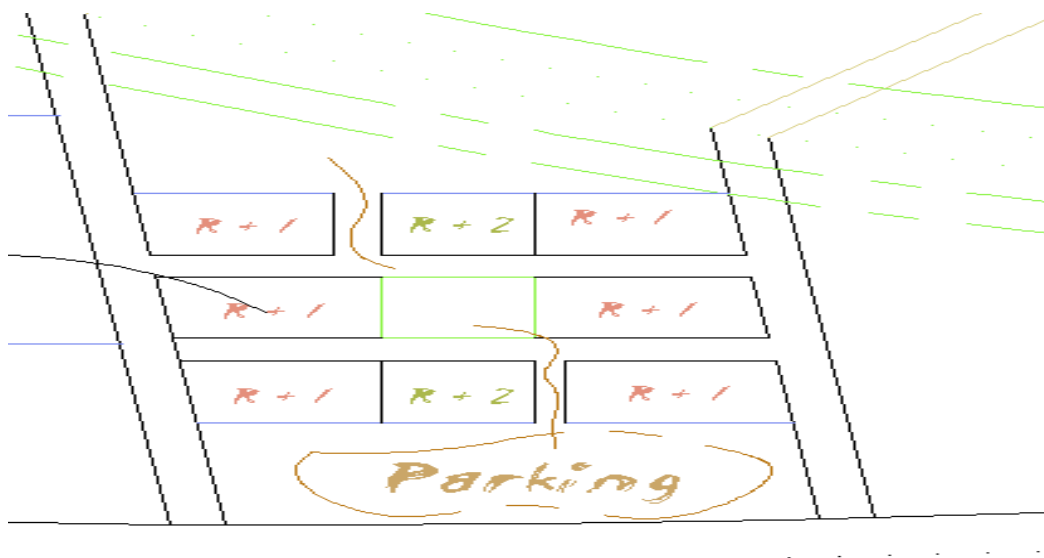


Figure VI.11: présentatif arrangée par l'étudiant

VI.4. Le traitement des façades

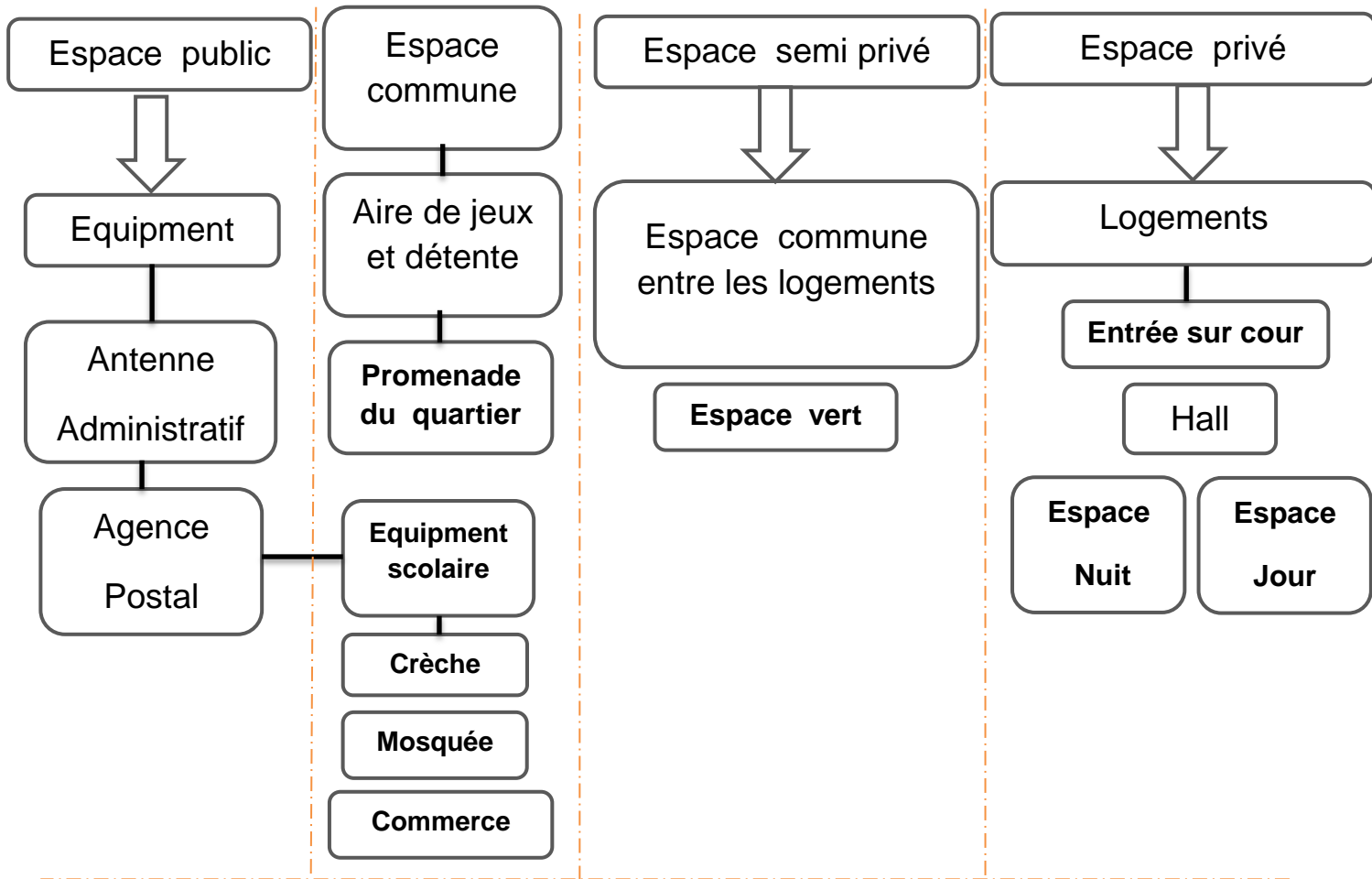
-Chaque façade est singulière et compose un nouveau paysage

-la prise en charge le mode constructif de zone d'étude d'une façon moderne qui serve l'harmonie de ville .

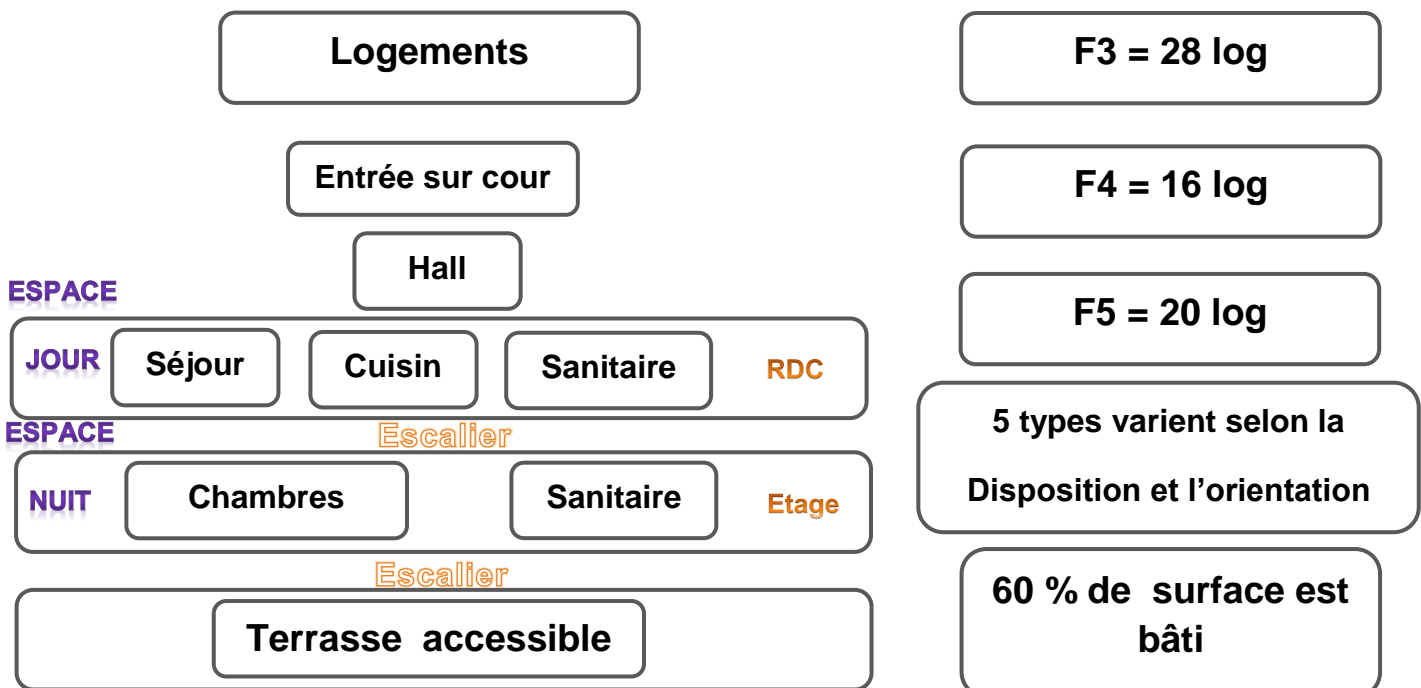
-L'immeuble reçoit une grande variété de pergola, jardin au niveau des cour et terrasse accessible

VI.5. Les organigrammes :

A - Organigramme hiérarchisation des espaces :



B - Organigramme spatial des appartements : total 64 logements



VI.6. LES CIBLES ENVIRENEMENTALES :VI.6.1 : Les cibles urbain :

- hiérarchisation des espaces : administration, habitat éducation, commerce et marque la fin par une mosquée
- Mixité sociale: Aménager un promenade intime pour les famille et un espace de loisir pour les jeune peu loin pour garder l'intimité

Ombrage par rapport aux largeurs des voies : Il est connu des villes traditionnelles des voiries très étroites Ces ne permettent pas la circulation de voitures, mais offrent en contrepartie des accès ombragés et agréables a par courir

Les ruelles de largeur moyenne de 3.50 m ont un prospect (L/H) de 0.60

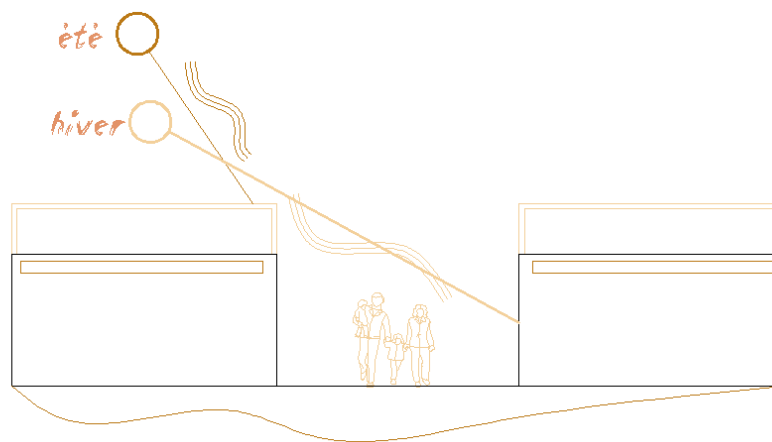


Figure VI.12: ombrage par rapport aux largeurs des voies arrangées par l'étudiant

Ombrage par des arcades ou installation d'ombrage : La végétation du bâti Pour une protection solaire encore plus efficace, la végétation peut faire partie intégrante de la construction sous deux formes : Murs végétaux et pergolas Lorsqu'elle est suffisamment dense, la végétation constitue une barrière très efficace contre la pénétration des rayons solaires L'évaporation des plantes maintient au niveau du mur une température nettement inférieure à celle de l'air ambiant.

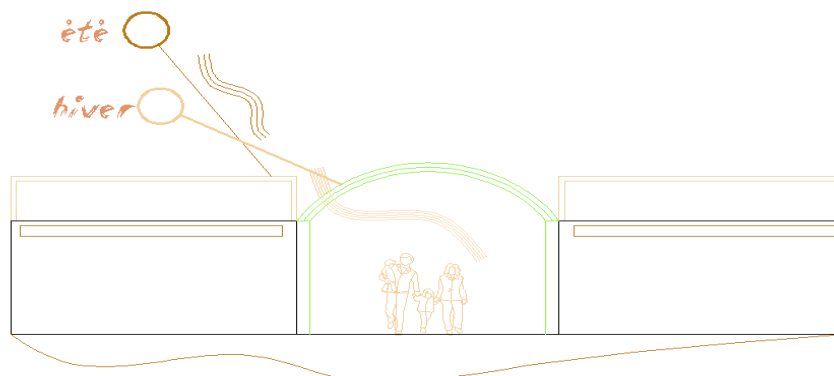


Figure VI.13: par des arcades ou installation d'ombrage arrangées par l'étudiant

VI.6.2 Au niveau de construction : la réduction de la vitesse du vent par un écran induit une forte réduction des infiltration d'air

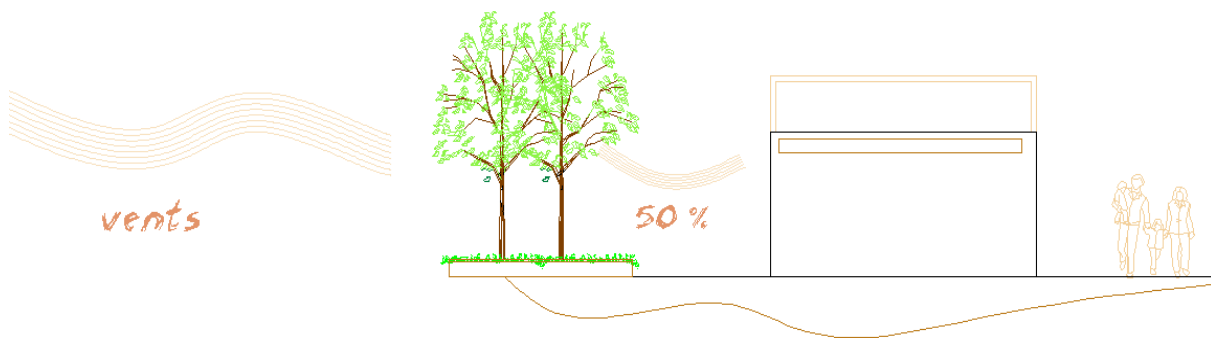


Figure VI.14: la protection de la maison avec des plantes arrangées par l'étudiant

L'ombre apportée par les arbres dépend de l'espace de la période de végétation et de l'âge de la plante La transmission du rayonnement solaire peut être de 20% en été et de 70% en hiver selon le choix de l'arbre

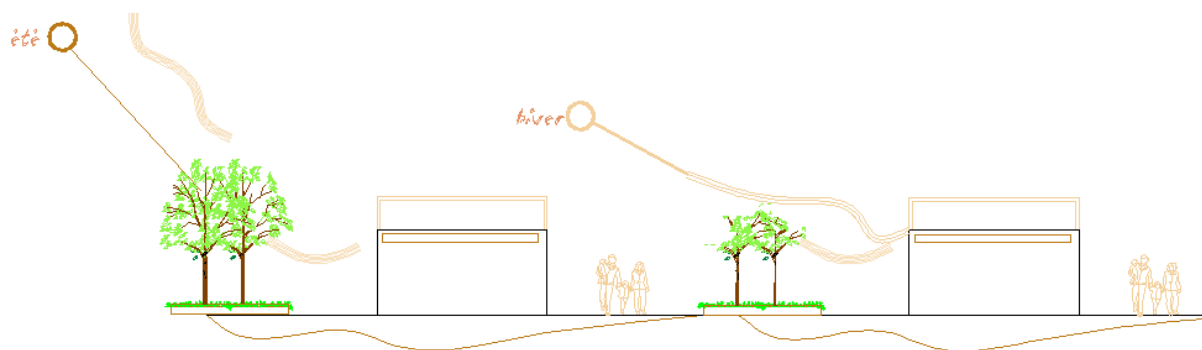


Figure VI.15: la protection de la maison avec des arbres saisonniers arrangés par l'étudiant

Privilégié les formes simples et compacte pour éviter les déperditions de chaleur et la mitoyenneté pour la réduction de l'enveloppe extérieur des maisons permet en effet d'économiser l'énergie

VI.6.3 : Choix des matériaux :

Les matériaux choisir sont des matérielles locaux, pierres taillé pour l'enveloppe et le bois pour la menuiserie et pour la terrasse en a fait un disposition d'une jardin terrasse bien sûr avec la développement d'une disposition qui répond à la grand température de cette zone

Les mobiliers avec le pain de palmier

La menuiserie avec le pain de palmier

Les ouvertures avec double vitrage à une grande transmission liminaux et faible transmission solaire.

VI.6.4 Isolation par l'extérieur : L'isolation thermique par l'extérieur, est une technique d'isolation particulièrement efficace. Elle peut concerner aussi bien la toiture que les murs, et consiste en la pose d'un isolant du côté extérieur de la surface. Son prix est effectivement supérieur à une isolation classique de l'intérieur, mais il faut le voir comme un véritable investissement avec un retour en économies d'énergie quantifiable et mesurable. Son principal avantage repose sur le fait que va supprimer la plupart des ponts thermiques de l'habitation, générant ainsi des gains en confort et de réelles économies d'énergies. A la différence de l'isolation par l'intérieur qui va limiter les effets négatifs des ponts thermiques. Les ponts thermiques peuvent être à l'origine de 10 à 15% des déperditions dans un logement (voir ce site pour comprendre le phénomène dépôt).

Pour les fenêtres sud : double vitrage à une grande transmission liminaux et faible transmission solaire avec des stores ouvrable, et des brise soleil.

VI.6.5 Gestion d'énergie

La production d'eau chaude par panneaux et chauffe - eau solaires :

Le CESI (chauffe-eau solaire individuel) est une solution économique utilisant l'énergie solaire pour les besoin en eau chaude.

L'installation dans notre projet se compose de capteur solaire thermique posé en toiture, d'un système de circulation et de régulation et deux chauffe -eau solaires de grande capacité qui permet de satisfaire une grande quantité du besoin du besoin annuel d'eau chaude

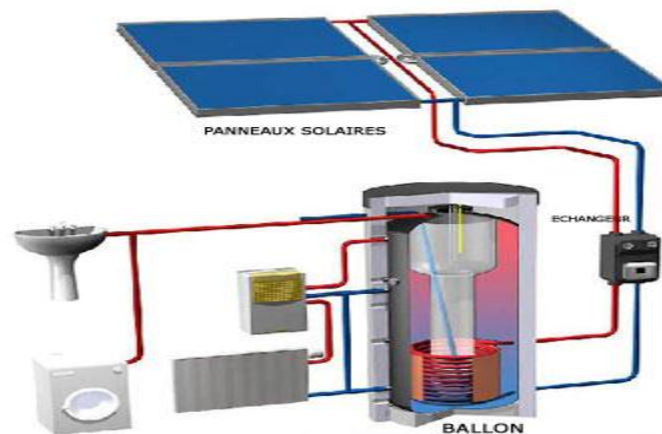


Figure VI.16: schéma de principe d'un circuit de production ECS

Source : WWW.Wékipidait.com

VI.6.6 : implantation du bâtiment avec leur environnement immédiat :

Aménager les parkings dans le périphérique de quartier pour encourager la circulation douce et minimisé l'effet sonores

Valorisation des déchets : Le tri des déchets par les résidents est l'acte essentiel qui conditionne toute la réussite de cette démarche durable.

Cela suppose l'intégration d'aménagements spécifiques :

- dans les logements, par l'équipement de la cuisine en poubelles/bacs autorisant le

tri sélectif par exemple,

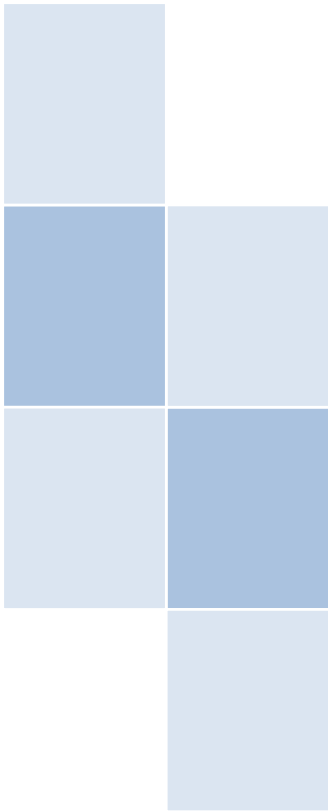
- dans les espaces communs, pour l'installation des moyens de prévention et de collecte.

VI.7. Conclusion :

Pour des raisons d'organisation et d'efficacité, il est impératif d'appeler certains principes urbains et architecturaux dans l'intégration climatique, considérés comme source référentielle ou patrimoniale à réinterpréter. L'objectif consiste en la création d'un confort thermique à travers des pratiques architecturales et urbaines comme l'intégration au site dans le respect de l'écosystème existant, la compacité pour réduire la surface exposée à l'extérieur, l'orientation des rues et les conditions aérodynamiques prévalant sur le plateau. A l'échelle architecturale, un ensemble de principes architecturaux d'organisation spatiale, vis-à-vis des exigences socioculturelles et des contraintes du climat aride sont appliqués, comme la forme, l'orientation, le traitement des ouvertures et les matériaux de construction, essai de faire une conception confortable.

2015

APPROCHE DURABILITE ET SIMULATION



L'impact des matériaux sur le confort thermique

V.1 Volet Théorique

V.1.1 Approche Introductive

V.1.1.1 Introduction :

Dans notre système environnemental, le climat est d'une très grande influence sur la vie quotidienne de l'être humain.

Pour s'abriter de certains effets indésirables de la nature, l'homme a depuis longtemps pensé à construire des habitations qui le protègent contre les aléas du climat.

En Algérie depuis de nombreuses années et suite à une crise de logement aigue, on a construit un nombre important d'habitations avec une qualité thermique très insuffisante, ce qui a conduit à une surconsommation énergétique en chauffage et climatisation d'autant plus que le secteur résidentiel et tertiaire en Algérie est parmi les plus énergivores avec une consommation de 41 % de l'énergie finale.

Ce pendant la présente étude pose la problématique de l'importance de qualité de conception architectural et le choix des matériaux ayant des caractéristiques thermique satisfaisant.

Sous la un site les chercheures en architecture a développé des réflexions à travers des simulations numérique pour tester les matériaux être avantageux sur le confort notamment thermique.

V.1.1.2. Choix du thème :

Le confort peut être défini comme le degré de désagrément ou de bien-être produit par les caractéristiques de l'environnement intérieur d'un bâtiment, la qualité de vie à l'intérieure de l'espace a été souvent rapprochée à une appréciation thermique en premier lieu, le confort thermique a été défini comme l'état de satisfaction vis-à-vis de l'environnement thermique établi par échange thermique entre le corps et son environnement. Le confort thermique dépend de contexte et des caractéristiques individuelles. Il est conçu comme un processus adaptatif dynamique qui intègre les différents mécanismes physiques, physiologiques et psychologiques.

V.1.1.3. Problématique :

Le confort thermique est estimé essentiellement en fonction des paramètres climatiques extérieurs, dans les zones arides, les besoins de chauffage en hiver sont faibles, bien que réels, mais les besoins de refroidissement, en été, soient beaucoup plus importants, à partir de là le questionnement est le suivant :

Par quels dispositifs assures-t-on le confort thermique dans une habitation en zone aride ?

V.1.1.4 Problématique spécifique :

En fait le choix des matériaux de construction, joue un rôle important dans le confort des maisons, l'inertie thermique d'un matériau est une fonction directe de sa capacité thermique qui agit concrètement, ceci dit qu'elle tente de s'opposer à toutes les variations brutales de température.

Quels types de matériaux peut-on adapter dans les constructions en zones chaudes et arides pour assurer le confort thermique dans les bâtiments ?

V.1.1.5 L'objectif du travail :

L'objectif du présent travail est de répondre à la problématique sus-citée est de tester le comportement thermique d'une maison individuelle sous les conditions climatiques d'une région chaude et aride (Ghardaïa).

Cette analyse est basée sur une démarche bidimensionnel à savoir l'aspect constructif de l'enveloppe extérieure: les parois extérieures et la toiture et d'autre part les matériaux constituant l'enveloppe du bâtiment sur le confort thermique.

Ce travail se fait à base des simulations numériques réalisées à l'aide du logiciel Energie Plus.

V.1.1.6 Hypothèses :

Alors l'hypothèse principale envisagée relève d'une conviction que: l'utilisation de la pierre ou béton terre stabilisée BTS peut présenter une alternative pour les parois extérieures assurant un confort thermique satisfaisant.

V.1.1.7 Méthodologie :

La méthode de travail est basée essentiellement sur le processus classique:

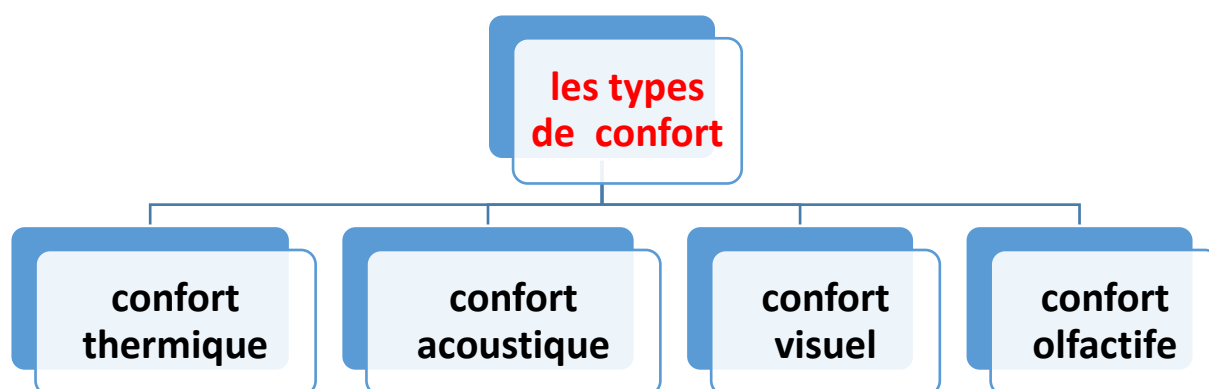
La recherche, hypothèses, vérification et simulation numérique par l'utilisation de logiciel permettant l'évaluation des matériaux, résultats, comparaisons et recommandations.

V.1.2 Approche thématique

V.1.2.1 Définition de confort :

Le confort est une notion globale: chaleur et froid, lumière, bruit, paysage, eau, verdure, prestige.... et autre, sont autant d'éléments définissant plusieurs paramètres climatiques, esthétiques, psychologiques du confort. Le confort est également la sensation subjective qui n'existe pas en lui-même ¹

V.1.2.2 Les types de confort :

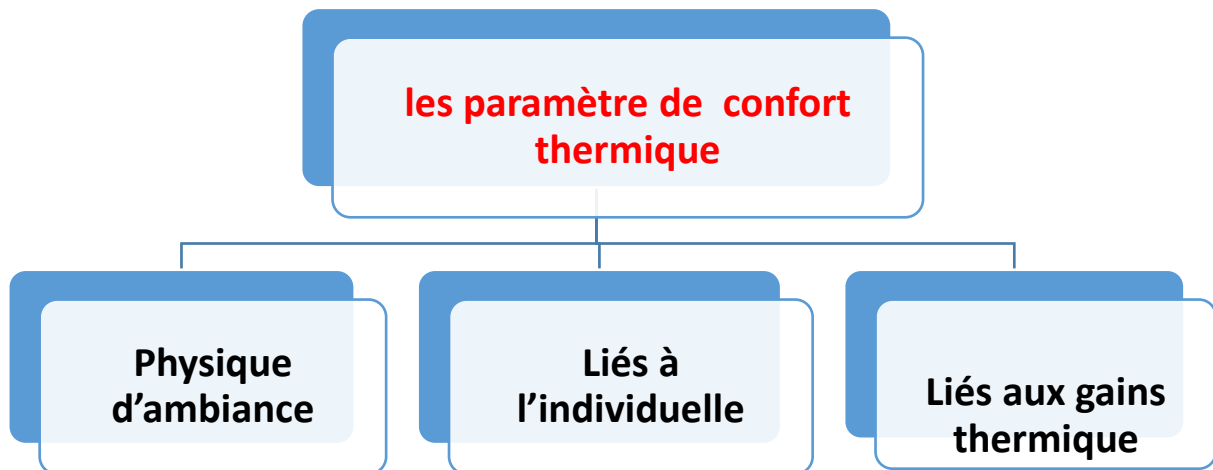
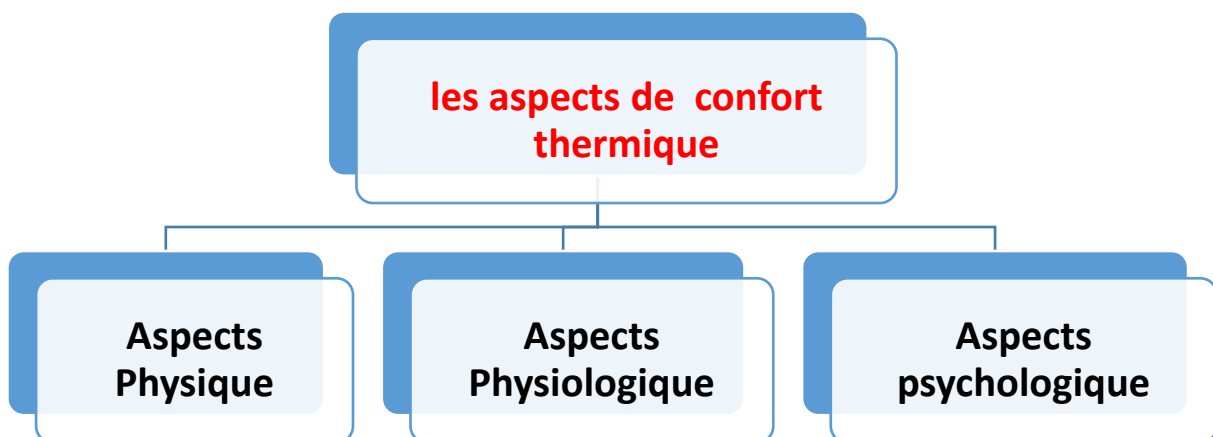


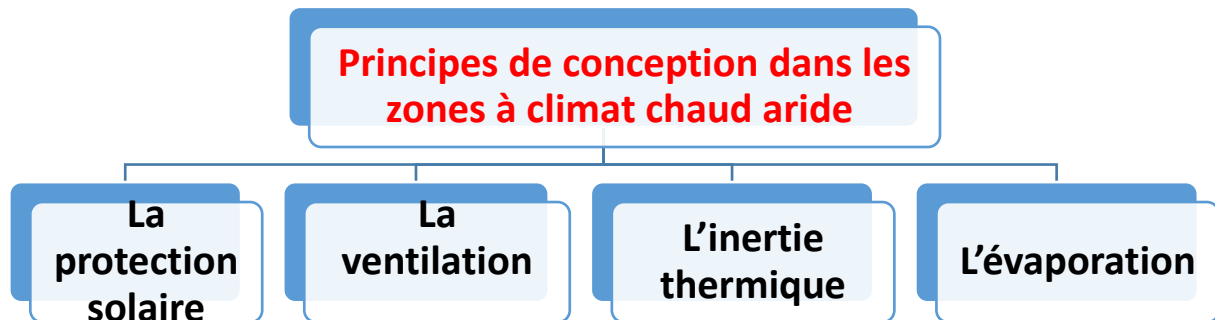
V.1.2.3 Le confort thermique:

Dans les milieux bâtis, le confort thermique constitue une exigence essentielle à laquelle, le concepteur doit apporter les réponses nécessaires. L'environnement thermique est caractérisé par quatre grandeurs physiques (la température de l'air, l'intensité de rayonnement solaire, l'humidité et la vitesse de l'air).²

¹ *Le Grand livre de l'isolation Thierry Gallauziaux et David Fedullo Editions Eyrolles, Paris.*

² *Source : AKCHICHE Zineb, étude de comportement d'une cheminée solaire en vue de l'isolation thermique ,mémoire de magister, UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA*

V.1.2.4 Les paramètres de confort thermique :V.1.2.5 Les aspects de confort thermique :

V.1.2.6 Principes de conception dans les zones à climat chaud aride :V.1.2.6.1 La protection solaire :

La protection solaire est l'ensemble des paramètres qui sont pour effet de contrôler l'échauffement dus aux apports solaires par les ouvertures ou par les parois opaques.

V.1.2.6.2 La ventilation :

la ventilation naturelle des bâtiments apparaît comme un moyen simple et économe en énergie permettant de limiter les charges internes de climatisation et d'améliorer le confort des occupants tout en assurant une qualité de l'air intérieure.

V.1.2.6.3 L'isolation thermique :

L'isolation thermique a pour effet de freiner et de réduire les flux de chaleur traversant la paroi de mur.

V.1.2.6.4 L'évaporation :

Dans les climats secs, on peut diminuer la température de l'air par son humidification, on obtient alors un air plus humide mais plus frais.

V.1.2.6.5.1 Inertie thermique:

Lorsqu'un matériau se trouve à l'équilibre thermique, sa température est fixe et les échanges de chaleur (échange par conduction, convection, rayonnement) qu'il a avec son environnement sont équilibrés (autant de chaleur reçue de son environnement que de chaleur cédée à cet environnement). L'inertie thermique de ce matériau représente la résistance au changement de sa température lorsqu'intervient une perturbation de cet équilibre thermique, Si la perturbation l'amène vers une

nouvelle température d'équilibre, l'inertie thermique est mise en évidence par la « lenteur » avec laquelle ce nouveau point d'équilibre est atteint :

Si le matériau a une très « bonne » (valeur faible) diffusivité thermique, il atteindra cet équilibre au bout d'un temps long, si le matériau a une très « mauvaise » (valeur élevée) diffusivité thermique, il atteindra cet équilibre au bout d'un temps bref.³

V.1.2.6.5.2 Les paramètres de l'inertie :

L'inertie thermique d'un matériau se caractérise par 2 valeurs :

- 1) La diffusivité thermique (D_f , en m^2/h): elle caractérise la vitesse à laquelle la chaleur se propage, par conduction, dans un corps.
- 2) L'effusivité thermique (E_f , en $J/(K.m^2.s^{1/2})$) : elle caractérise la capacité des matériaux à réagir plus ou moins rapidement à un apport de chaleur intérieur du logement (provenant d'une source interne ou du rayonnement solaire).

Une bonne inertie associe les 3 caractères suivants :

- Une forte chaleur spécifique (murs et planchers lourds en contact avec l'air intérieur).
- Une conductivité élevée (murs en matériau "absorbant").
- Une grande surface d'échange.

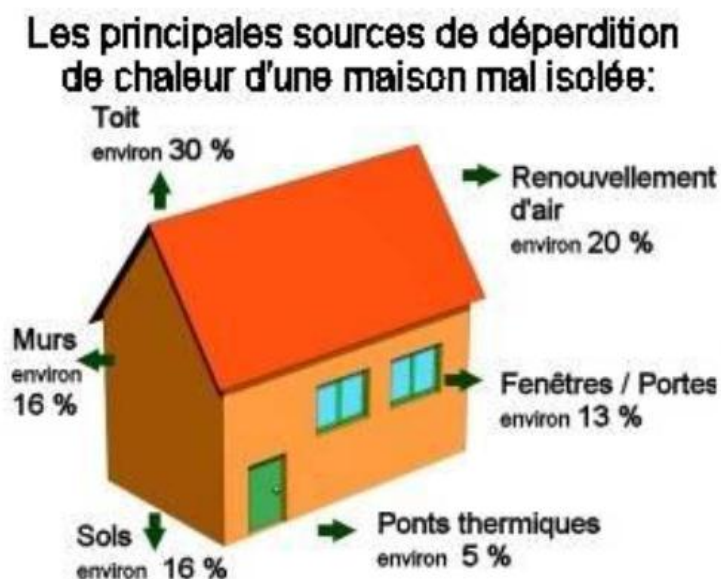


Figure V. 01: Cours Master (1) Architecture et environnement : Stratégies pour un environnement construit durable Mr Dehina Karim

³Galeou et al(1989) :Le confort thermique aspects physiologiques et psychosensoriels. Etude bibliographique. Strasbourg

V.2 Volet empirique :

V.2.1 Choix des matériaux :

La terre en tant que matériau est issue de l'érosion mécanique et chimique de la roche-mère. Cette roche se désagrège en particules minérales de dimensions variables, depuis les cailloux jusqu'aux poudres argileuses donc on a choisis les matériaux de terre (les matériaux locaux)

Avantages de l'utilisation des matériaux locaux :

- Non consommation d'énergie pour la production des matériaux et faible consommation d'énergie pour le chauffage et la climatisation des logements ;
- Leur facilité d'adaptation aux conditions locales et leur disponibilité en abondance contrairement aux autres matériaux (gravier, sable, brique, parpaing, brique de terre cuite...)
- Coût énergétique de production réduit : il n'est pas nécessaire de disposer d'installation industrielle complexe.
- Minimisation du réseau de transport, les matériaux vont directement du producteur au consommateur sans les frais de transport.
- Consommation minimale en eau.

V.2.1 1ere choix de matériaux :

V.2.1.1 Béton de terre stabilisée BTS :

Un mélange adéquat de la terre ayant une certaine granulométrie avec l'ajout de faibles quantités de stabilisants (chaux, ciment, bitume, résine,...) permet d'obtenir après gâchage un béton de terre stabilisée (BTS), en choisissant un enduit adéquat de protection des façades.⁴

V.2.1.2 Pourquoi le BTS :

قال - تعالى: (وَقَالَ فِرْعَوْنُ يَا أَيُّهَا الْمَلَأُ مَا عَلِمْتُ لَكُمْ مِنْ إِلَهٍ غَيْرِي فَأَوْقِدْ لِي يَا هَامَانُ عَلَى الطِّينِ فَاجْعَلْ لِي صَرْحًا لَعَلِّي
أُطَّلِعُ إِلَى إِلَهِ مُوسَى وَإِنِّي لأَظُنُّهُ مِنَ الْكَاذِبِينَ) [القصص: 38]

قال - تعالى: (ذَلِكَ عَالِمُ الْغَيْبِ وَالشَّهَادَةِ الْعَزِيزُ الرَّحِيمُ * الَّذِي أَحْسَنَ كُلَّ شَيْءٍ خَلَقَهُ وَبَدَأَ خَلْقَ الْإِنْسَانِ مِنْ طِينٍ) السجدة

Le béton de terre stabilisée présente des caractéristiques thermiques bien meilleures que celles des bétons de ciments classiques ; Son confort thermique ainsi que le faible coût du matériau de base constituent les deux principaux avantages du BTS

⁴ Atelier International de Formation sur les Risques Majeurs et les Catastrophes Naturelles
Stratégies de Prévention et de Protection

V.2.1.3 Modes d'utilisations :

On connait principalement 12 modes d'utilisation de la terre crue dans le bâtiment :

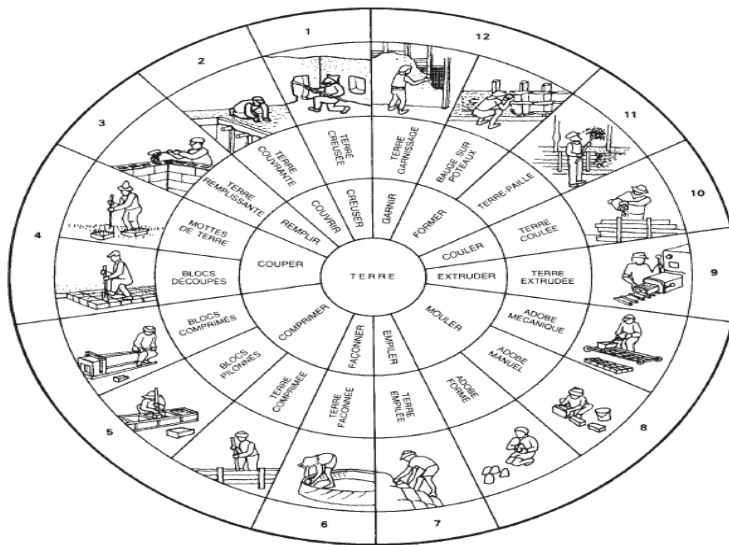


Figure V.02:qui représente les modes d'utilisation de terre /source : traité de construction en terre

Parmi ceux-ci, sept modes sont couramment employés :

1. L'Adobe : Briques séchées au soleil
2. Le Pisé : Terre comprimée
3. La Terre-paille : Terre coulés sur de la paille
4. Le Torchis : Structure en colombage
5. Le Façonnage : Terre façonnée
6. Les Blocs comprimés : Terre moulée et comprimée
7. La Bauge : Empilement de boules

Mais dans notre cas on a choisis le mode du pisé

V.2.1.4.1 Le pisé :

Pourquoi le pisé et quels sont ses avantages ?

- Une grande flexibilité d'usage et d'aspects.
- Bio climatisme, économie et solidité, la technique de pisé exploite intelligemment les ressources physiques et climatiques de son environnement.

Le pisé consiste à damer la terre dans un coffrage en bois forme de « banches », une construction peu chère et solide, le matériau était pris sur place, la terre extraite du sol était quasiment prête à l'emploi, La maison de pisé travaille exactement de la même manière de dégagement de la vapeur d'eau dans le corps humain (il fait 43°C □ reste t'il à 37°C), c'est une climatisation naturelle et un matériau vivant.

V.2.1.4.2 Exécution :

Les murs en pisé sont exécutés étape par étape par la compression successive de plusieurs couches de terre, elles se réalisent successivement dans le plan horizontal (déplacement linéaire des banches de coffrage) et se superposent dans le plan vertical, on obtient ainsi un mur monolithique variant entre 20 cm et 65 cm d'épaisseur.

Bien que les méthodes constructives soient ancestrales, les techniques ont quant à elles évolué grâce aux avancées technologies.

Mais pour éviter les murs épais à l'intérieur de l'habitation on a choisis le système porteur poteaux poutres etc afin d'éviter les ponts thermiques et assurer une bonne isolation thermique ont a intégré les poteaux à l'intérieur des murs d'une épaisseur de 50 cm.

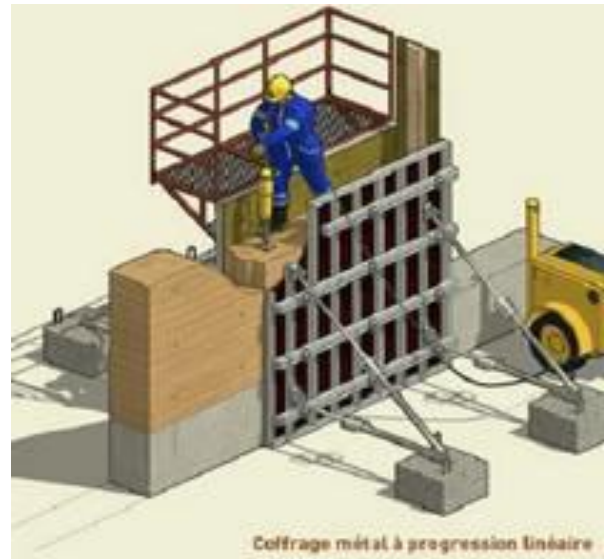


Figure V.03:qui représente les modes d'exécution de mur en pisé/source: livre rénover et construire en pisé

V.2.1.4.3 Caractéristique thermo physiques des matériaux d'un mur en pisé :

Matériaux	Conductivité thermique λ (W/m.K)	Chaleur Spécifique C (J/kg.°C)	Masse volumique ρ (kg/m ³)
Enduit terre et pisé	1,2	1008	2000
Pisé	1,05	1008	1900
Enduit en plâtre	0,35	936	1000

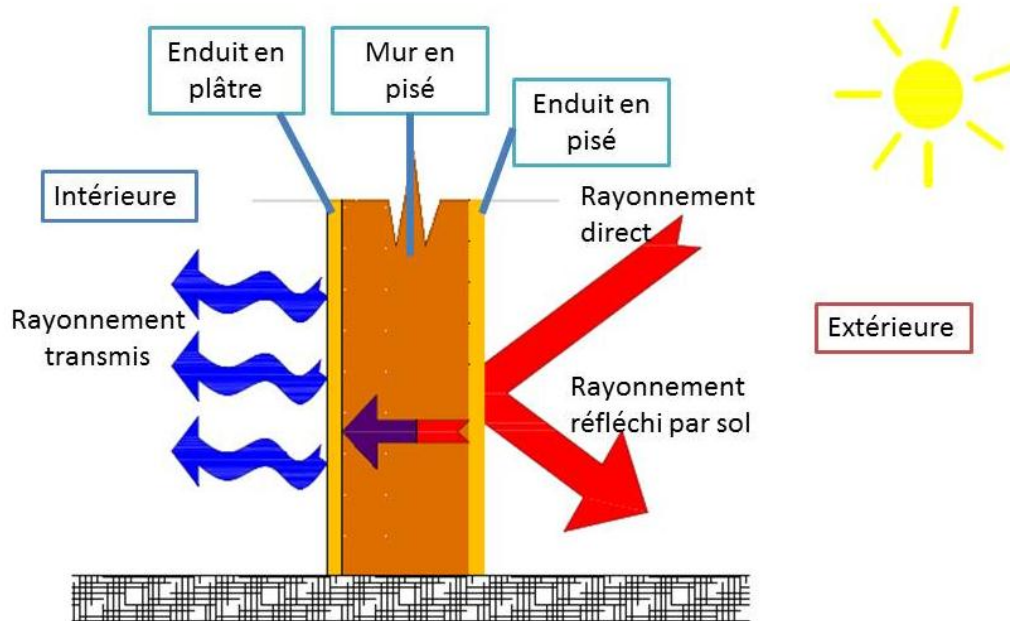


Figure V.04: qui schématisé les paramètres thermo physiques des matériaux d'un mur en pisé traité par l'étudiant

V.2.2 2émé choix de matériaux : (la pierre)

V.2.2.1 Pourquoi la pierre :

- La pierre est une ressource inépuisable.
- La pierre est un matériau local, sain et naturel.
- La pierre naturelle est un éco matériau par excellence.
- pour une intégration harmonieuse dans l'architecture locale.
- pour optimiser le confort thermique par l'inertie.
- pour créer des maisons saines et écologiques.
- pour investir dans un patrimoine durable.

V.2.2.2 Les pierres calcaires:

Les accumulations meubles ont été cimentées par des carbonates de calcium, le calcaire est principalement composé de calcite CaCO_3 avec des additions d'argiles, de dolomite, de quartz, Sa masse volumique est de 1700 à 2600 kg/m^3 , sa résistance à la compression de 10 à 100MPa, Il est de couleur blanche, jaunâtre ou brune, on l'emploie pour la production de pierres concassées, de plaques de revêtement et d'éléments d'architecture ou pour la fabrication de chaux et de ciment portland



Figure V.05: qui représente la pierre calcaire /source: comment construire en pierre

V.2.2.3 Comment construire en pierre ?

1) Réaliser les fondations :

Comme pour tout murs, les fondations sont une première étape primordiale.

2) Trier les pierres :

Vous pouvez profiter du temps de séchage des fondations (trois jours) pour trier les pierres de votre futur mur.

3) Construire le mur :

La construction du mur se fait à l'aide de piquets centrés aux deux extrémités des fondations et de cordons. Posez une première couche de mortier puis commencez par les pierres d'angle et disposez les autres le long des cordons. Il est conseillé d'utiliser dans le mortier de la chaux, aérienne et hydraulique, pour obtenir une meilleure solidification de l'ensemble.

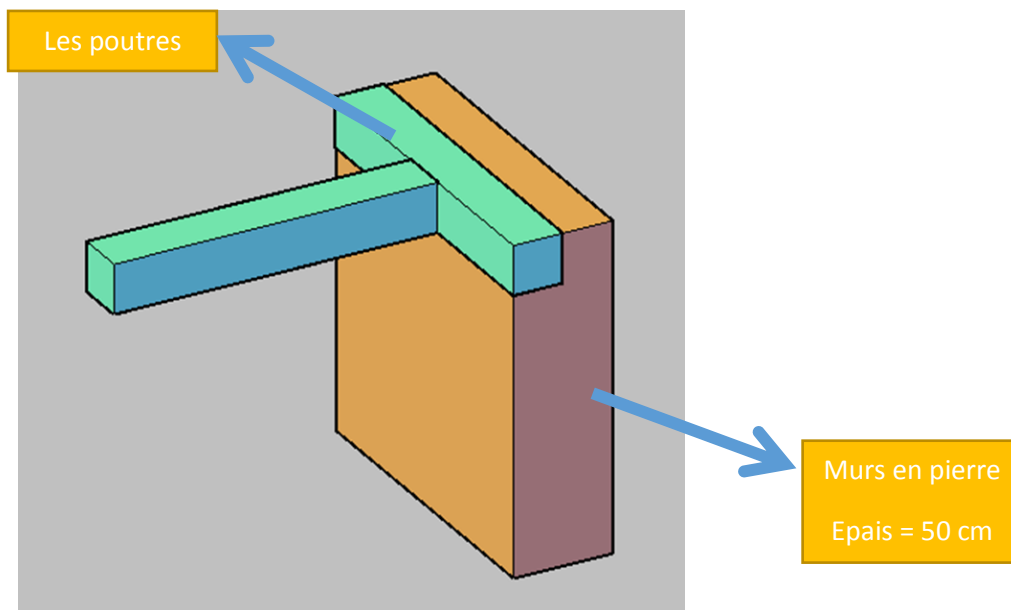


Figure V.06:qui schématisé les composantes d'un mur en pierre traité par l'étudiant

V.2.2.4 Caractéristique thermo physiques des matériaux d'un mur en pierre:

Matériaux	Conductivité thermique λ (W/m.K)	Chaleur Spécifique C (J/kg.°C)	Masse volumique ρ (kg/m ³)
Enduit chaux	0,7	1080	1550
Pierre	2,4	936	2450
Enduit en plâtre	0,35	936	1000

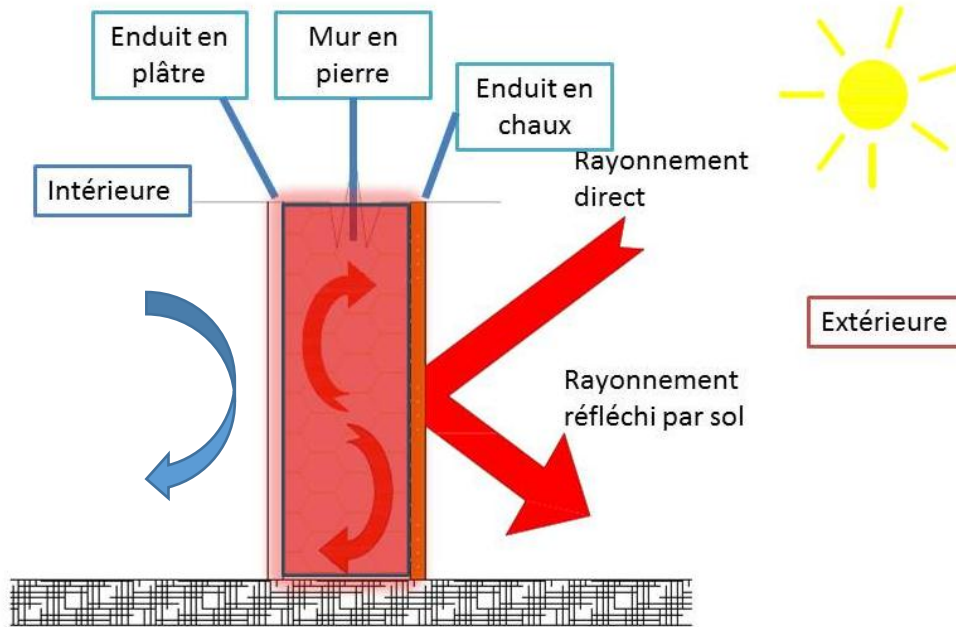


Figure V.07: qui schématisé les paramètres thermo physiques des matériaux d'un mur en pierre traité par l'étudiant

V.2.3 3^{émé} choix de matériaux : (Les matériaux écologiques)

Pour protéger le plafond on choisit une structure légère hourdis en polystyrène et le liège

V.2.3.1 Caractéristique thermo physiques des matériaux d'un plafond en polystyrène :

Matériaux	Conductivité thermique λ (W/m.K)	Chaleur Spécifique C (J/kg.°C)	Masse volumique ρ (kg/m3)
Carrelage	1,2	936	2000
Enduit ciment	1,15	1080	1800
Béton	0.7	1080	1300
Sable	0,6	1300	823
Liège	0.049	1560	125
Par vapeur	2.3	2300	130
Hourdie en polystyrène	0.28	1290	830

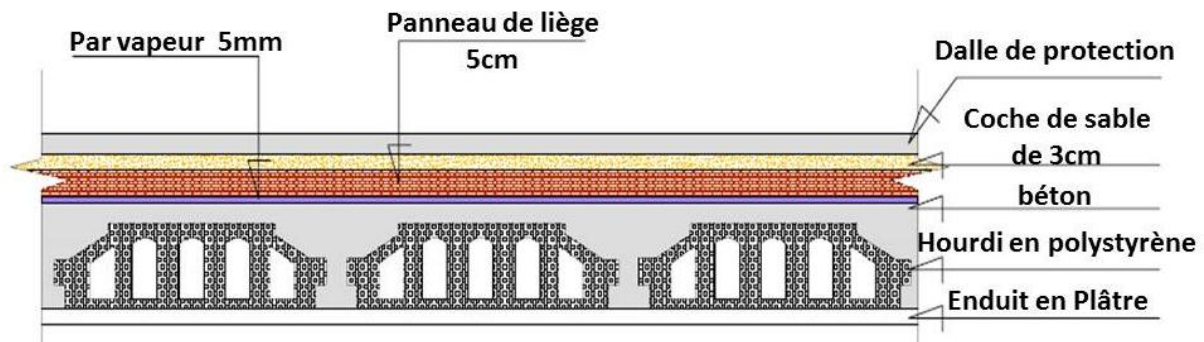


Figure V.08: qui schématisé les composante de plafond en polystyrène traité par l'étudiant

V.2.3.2 Le liège :

Est la matière naturelle qui détient les meilleures propriétés d'isolation et correspond tout à fait à notre objectif, extrait du chêne-liège, c'est un excellent isolant car 96% de sa structure est de l'air, on l'utilise pour l'isolation thermique des toitures.

Avantage :

- Réduction conséquente des consommations d'énergie par une meilleure isolation.
- Utilisation d'un matériau naturel, recyclable et contribuant à la réduction de l'effet de serre.
- Nombreux bénéfices annexes (isolation acoustique, imperméabilité, résistance au feu,...)

V.2.2 Outils d'évaluation des conditions thermiques :

L'analyse thermique par simulation permet d'analyser et d'interpréter les phénomènes thermiques qui se développent simultanément à travers l'enveloppe, en influant sur l'ambiance intérieure, et au cours desquels surviennent des événements thermiques à évolution rapide (régime variable), elle permet de réunir les critères d'évaluation potentiels pouvant améliorer le confort thermique.

V.2.3 Échantillons d'étude :

Le bâtiment simulé c'est un bâtiment individuel type F5 variante N°04 de 89 m² de surface bâtie et de hauteur 10 m, les fenêtres en bois dans la façade sud de dimensions 0.9 x 1.00 m². Le vitrage (double vitrage)

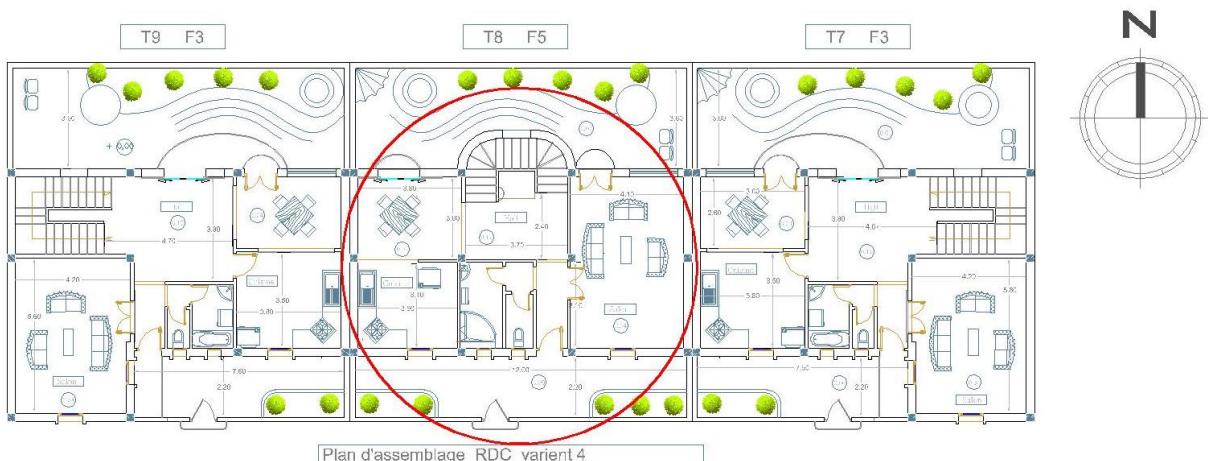


Figure V.09: qui représente l'échantillon de l'étude traitée par l'étudiant

V.2.4 Simulation numérique :

EnergyPlus™ est un programme de simulation thermique et énergétique des bâtiments développé par le DOE (Département of Énergie, États-Unis) permettant de réaliser des études de demande et de consommation énergétique.⁵

V.2.4.1 Les résultats de simulation:

Nous avons étudié l'influence du type de matériau (parpaing ou BTS ou pierre) dans les conditions climatiques d'été (août) et, les résultats sont présentés sur les graphes ci-après.

V.2.4.1.1 Cas initial :

Le système constructif dans ce cas est un système poteaux poutres, auto-stable, avec un plancher en corps creux (16+4), la maçonnerie est en parpaings et les murs extérieurs sont en doubles parois de 10 cm avec lame d'air de 5 cm et des enduits de ciment de 2 cm à l'extérieur et plâtre à l'intérieur.

Caractéristique thermo physiques des matériaux :

Matériaux	Conductivité thermique λ (W/m.K)	Chaleur Spécifique C (J/kg.°C)	Masse volumique ρ (kg/m3)
Enduit en ciment	1 ,15	1080	1800
parpaing	0 ,95	1080	900
Lame d'air	0 ,024	1005	1,29
Enduit en plâtre	0 ,35	936	1000

De la lecture de ces graphes, on déduit que:

⁵ <http://www.energyplus.gov>,

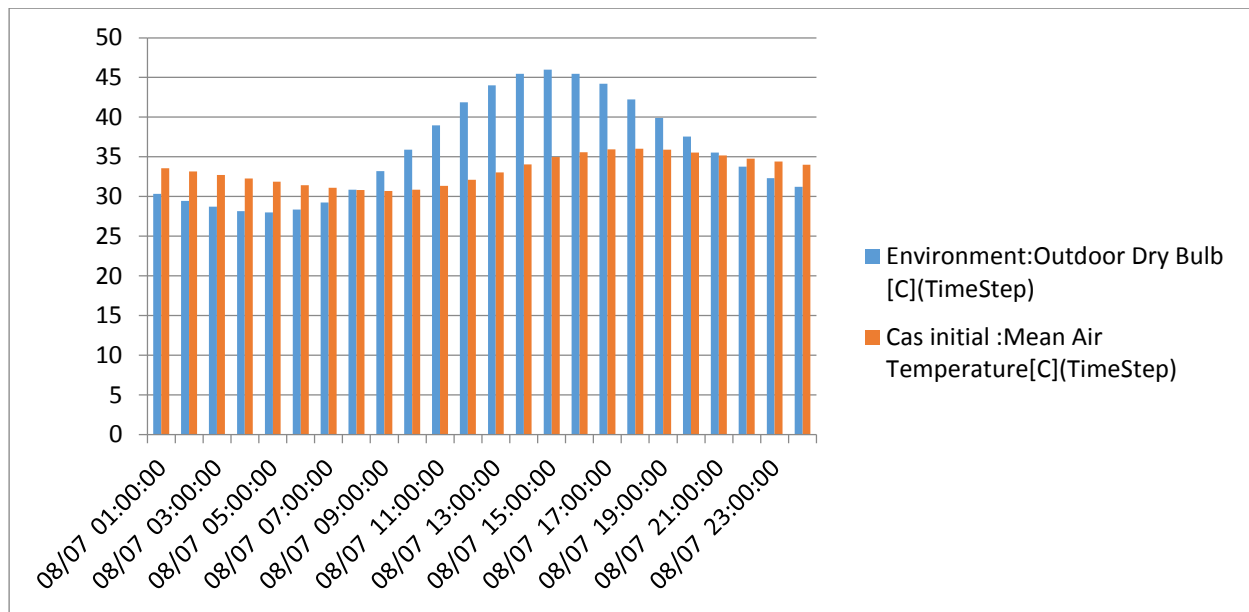


Figure V.10: Graphe qui représente les valeurs des températures intérieur et extérieur

À partir des résultats obtenus pour les parois en parpaing on remarque la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur dans le jour entre (08:00 à 21:00) se varie entre 11.4°C jusqu'à 0.4°C et on constate une surchauffe durant la nuit.

V.2.4.1.2 Cas amélioré:

V.2.4.1.2.1 1^{ère} cas :

Le système constructif dans ce cas est un système pisé avec BTS, et un plancher en hourdis en polystyrènes avec isolant en liège, les murs extérieurs sont en BTS de 50 cm et des enduits de pisé de 2 cm à l'extérieur et plâtre à l'intérieur.

De la lecture de ces graphes, on déduit que:

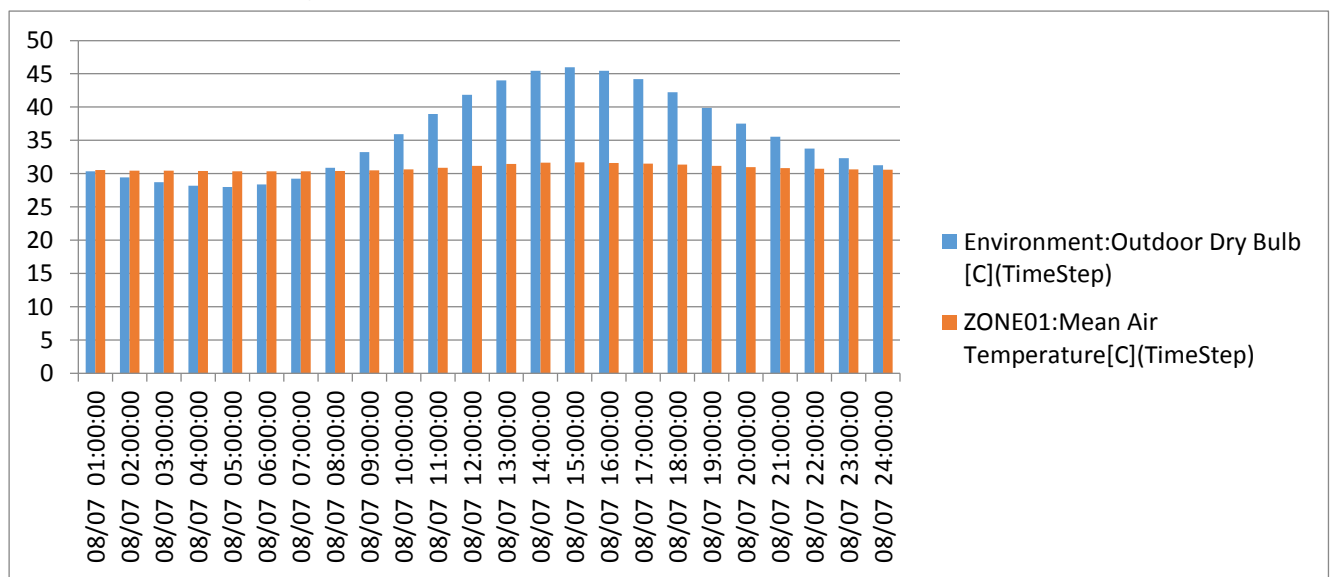


Figure V.11: Graphe qui représente les valeurs des températures intérieur et extérieur

À partir des résultats obtenus pour les murs en pisé on remarque la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur dans le jour entre (08:00 à 00:00) varier entre 14.32°C jusqu'à 0.49°C et on constate une surchauffe à la nuit et pour résoudre ce problème on choisit la ventilation naturelle nocturne entre (21:00 à 06:00) et la différence par rapport le cas initial amélioré jusqu'à 4.69°C.

V.2.4.1.2.2 2^{ème} cas :

Le système constructif dans ce cas en pierres, et un plancher en hourdis en polystyrènes avec isolant en liège, les murs extérieurs sont en pierres de 50 cm et des enduits de chaud de 2 cm à l'extérieur et plâtre à l'intérieur.

De la lecture de ces graphes, on déduit que:

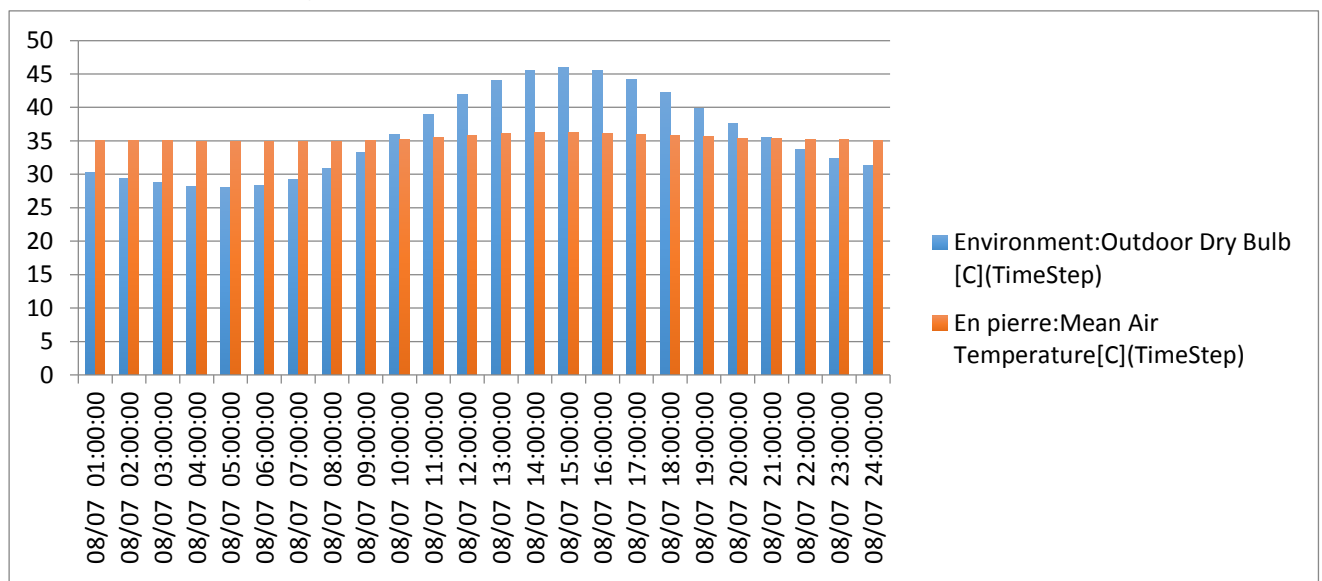


Figure V.12:Graphe qui représente les valeurs des températures intérieur et extérieur

À partir des résultats obtenus pour les murs en pierre on remarque la différence de températures entre l'intérieur et l'extérieur dans le jour entre (08:00 à 00:00) se varie entre 13.57°C jusqu'à 0.8°C pour éviter le problème de stockage de chaleur et sa diffusion à la nuit on choisit l'utilisation de façade ventilée au niveau de façade sud, la différence de température par rapport au cas initial est amélioré jusqu'à 4°C.

V.3. Conclusion :

À partir les résultats des trois cas et la lecture de ces graphes, on déduit que:

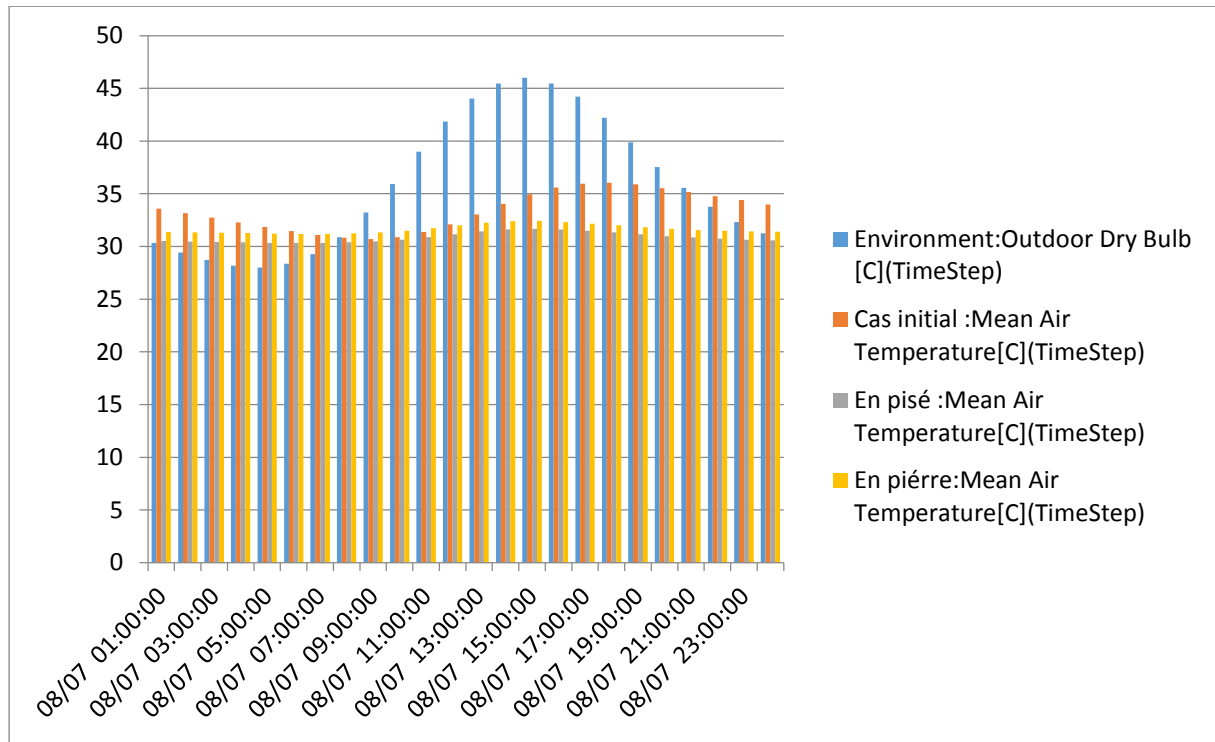
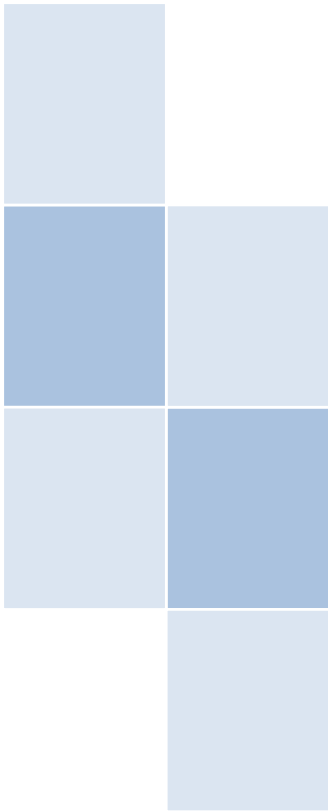


Figure V.13 : Graphe qui représente les valeurs des températures intérieur en tous les cas et extérieur

A travers la stratification graphique relative au trois cas simulés on constate que le matériau le plus convenable sur le plan thermique est la pierre bien que la simulation du pisé a donné des résultats plus proches à celle de la pierre mais le succès économique vers la pierre comme alternative de construction commettant un matériau à la fois écologique et économique.

2015

CONCLUSION



VII. CONCLUSION GENARAL :

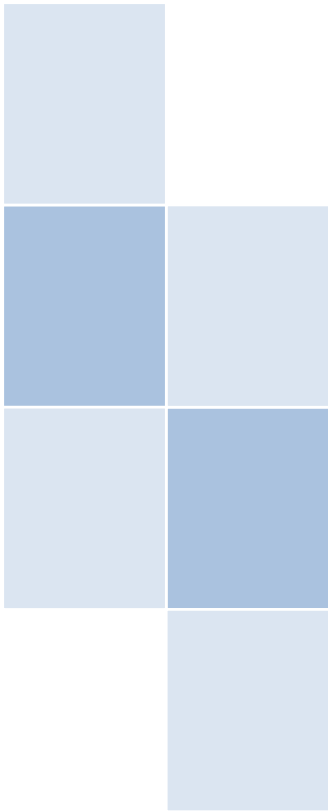
Après la recherche effectuée en constate que l'évaluation de la conception est passé sur plusieurs étapes et manifestée avec des cibles et des démarches afin d'évaluer la conception.

Dans les régions chaudes et aride les facteurs climatique sans dramatique projet d'architecture doit intégrer le plus possible les éléments permettant à l'édifice projeté de se comporter de la manière la plus satisfaisante ou d'accéder à la meilleure performance.

L'application de ce principe nécessite des investigations en amont du projet : il faut en effet être en mesure de prévoir ce que telle ou telle forme architecturale aura pour effet sur le comportement thermique global d'un édifice. Cela peut se faire par l'observation, la mesure ou la simulation de la réponse thermique de bâtiments, dans les conditions d'un tel climat.

2015

BIBLIOGRAPHIE



Bibliographie

Livre :

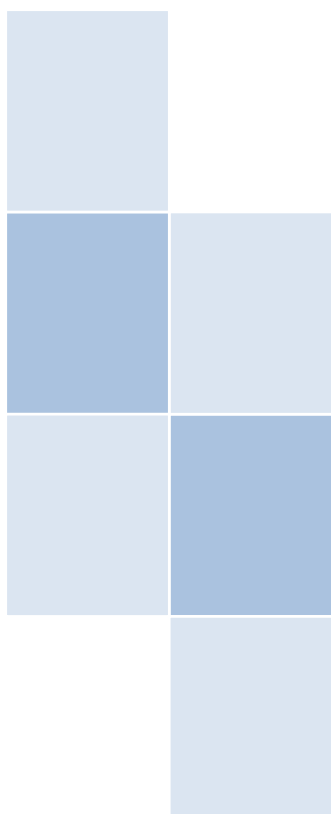
- 1 _ Farid Baddache, Le développement durable au quotidien, Éditions d'organisation, 2006, (ISBN 270813607)
- 2 _ D. Sellier « Démarche de haute qualité environnementale des bâtiments, Construction durable : les bénéfices économiques »- ARENE Ile de France-(9 pages). 2004
- 3 _ Maisons écologique : Principe et réalisations » Guerriat Adeline/Editeur : L'inédite 2008
- 4 _ disposition des espaces selon ensoleillement / Source : La conception bioclimatique, Samuel Courget et Jean-Pierre Oliva, Ed Terre vivante
- 5 _ Panneaux photovoltaïques/source : novation écologique, Transformer sa maison au naturel: isoler, restaurer, décorer, /Carol Venolia et Kelly Lerner, la plage éditeur, 2007, p.285
- 6 _ Pertes thermiques du corps humain et les paramètres dépendant Corinne Martinet, Jean-pierre Meyer, Travail à la chaleur et confort thermique, NST1 84 (décembre 1999)
- 7 _ CIBSE Guide (Chartered Institution of Building Services Engineers)Vol A. London: 1986.
- 8 _ A. Mokhtari , K. Brahimi et R. Benziada, Architecture et Confort Thermique dans les Zones Arides. Application au Cas de la Ville de Béchar, Revue des Energies Renouvelables, Vol. 11, N°2, 2008.

Site internet:

- 1 _ WWW. GOOGLE EARTH .COM
- 2 _ <http://fr.wikipedia.org/wiki/BedZED>
- 3 _ <http://www.ecoquartiers.developpement-durable.gouv.fr>
- 4 _ www. Le development durable .Fr
- 5 _ WWW. WIKIPÉDIA. COM
- 6 _ WWW. GOOGLE EARTH .COM

2015

LES ANNEXE





Vue 3D



Vue 3D



Vue 3D



Vue 3D



Vue 3D



Vue 3D



Vue 3D



Vue 3D



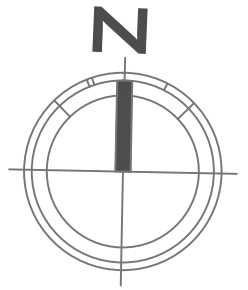
Vue 3D



Vue 3D



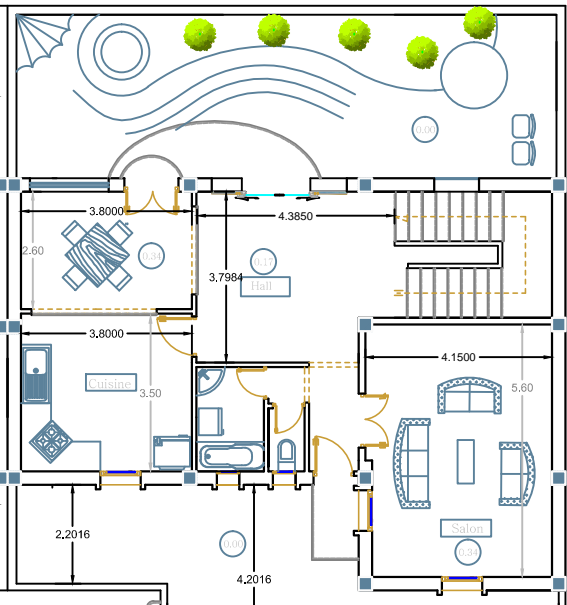
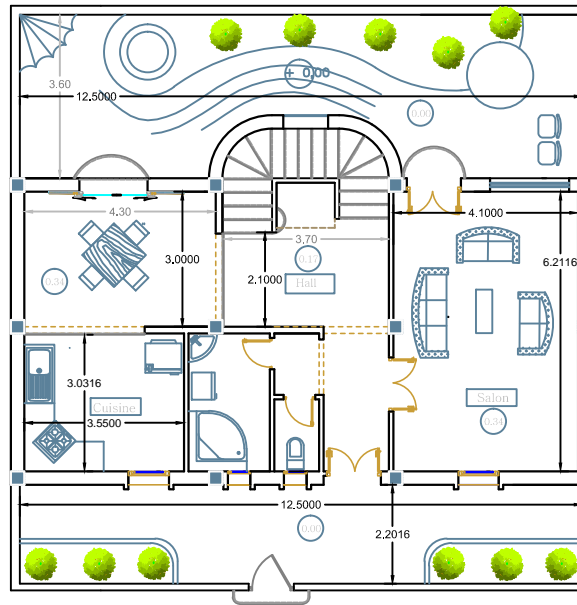
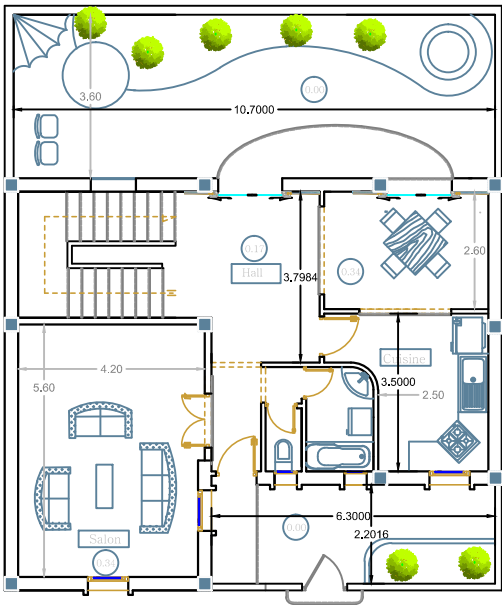
Plan de masse



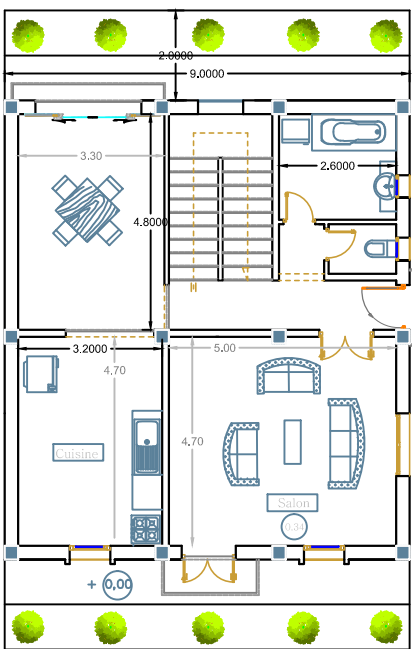
T3 F3

T2 F5

T1 F3



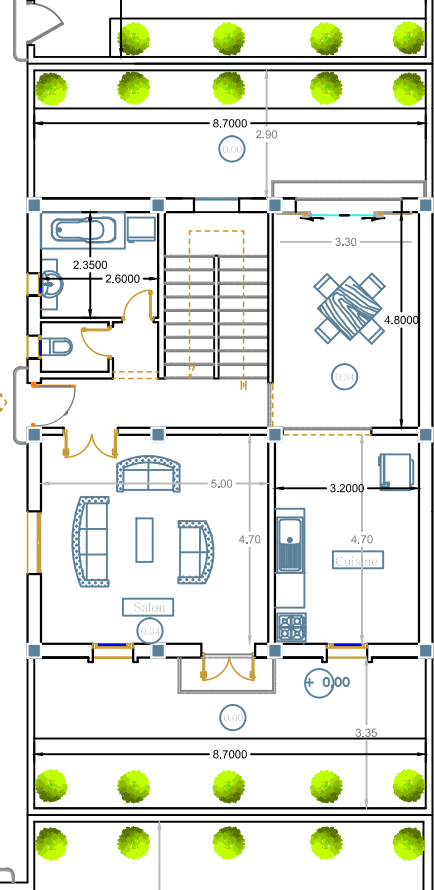
Plan d'assemblage RDC variant 1



T6 F4

T6 F4

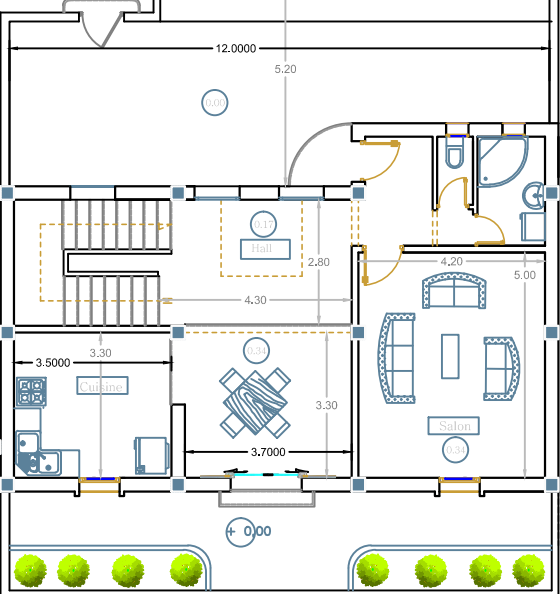
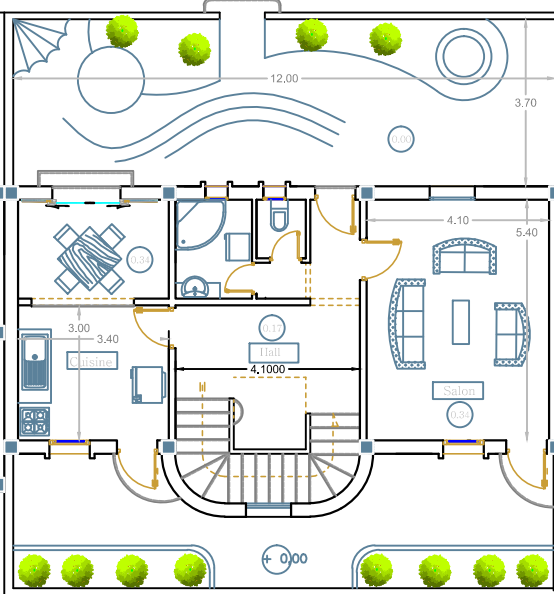
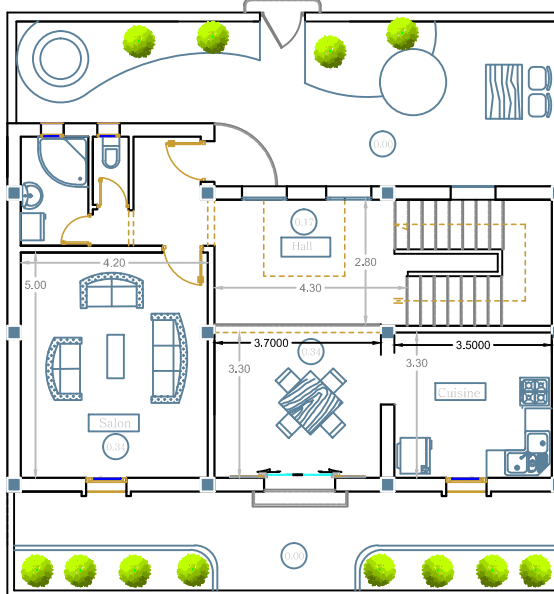
Plan d'assemblage RDC variant 3



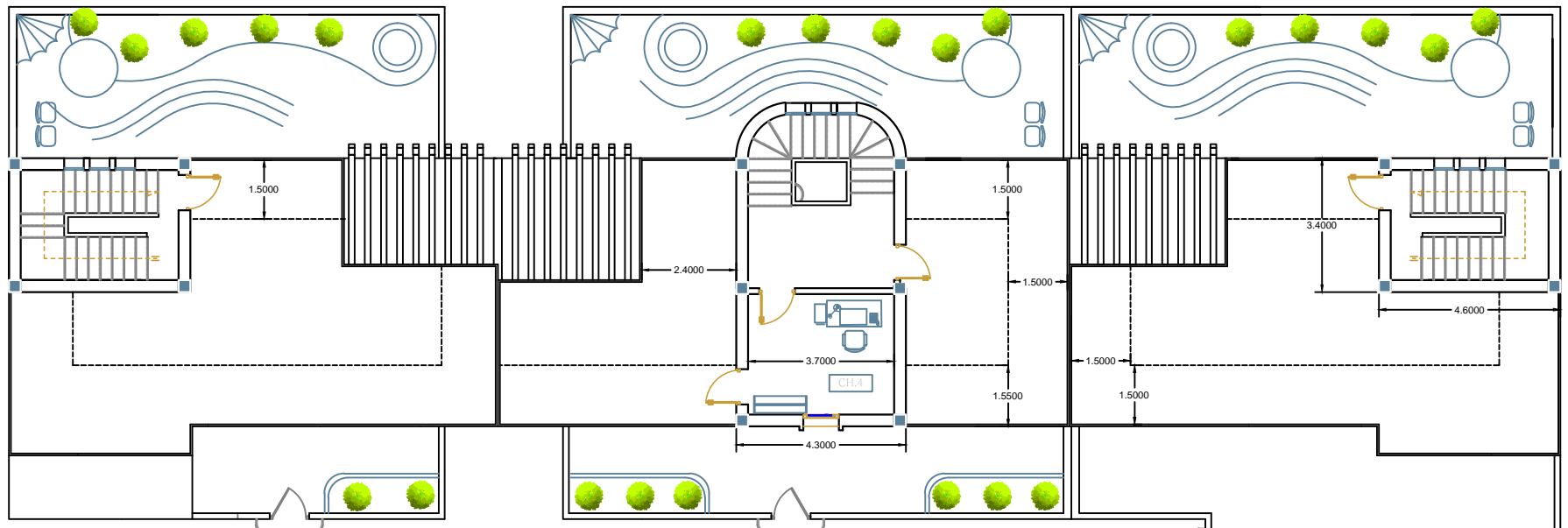
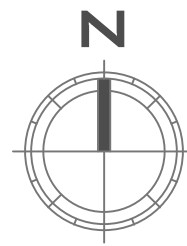
T4 F3

T5 F5

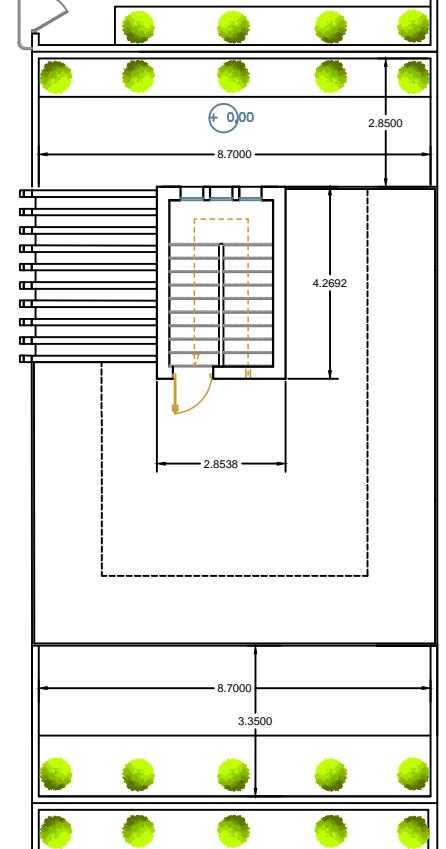
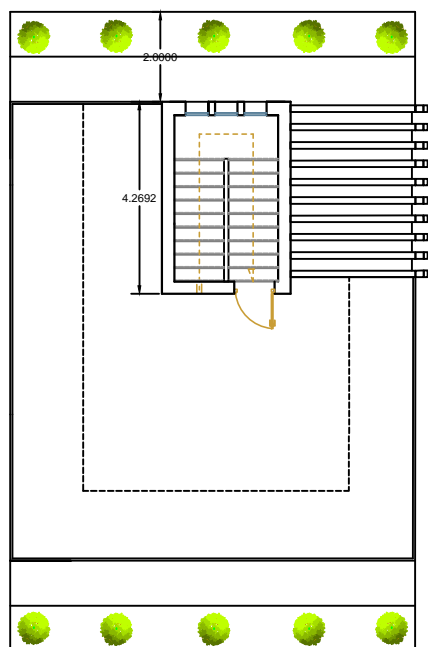
T4 F3



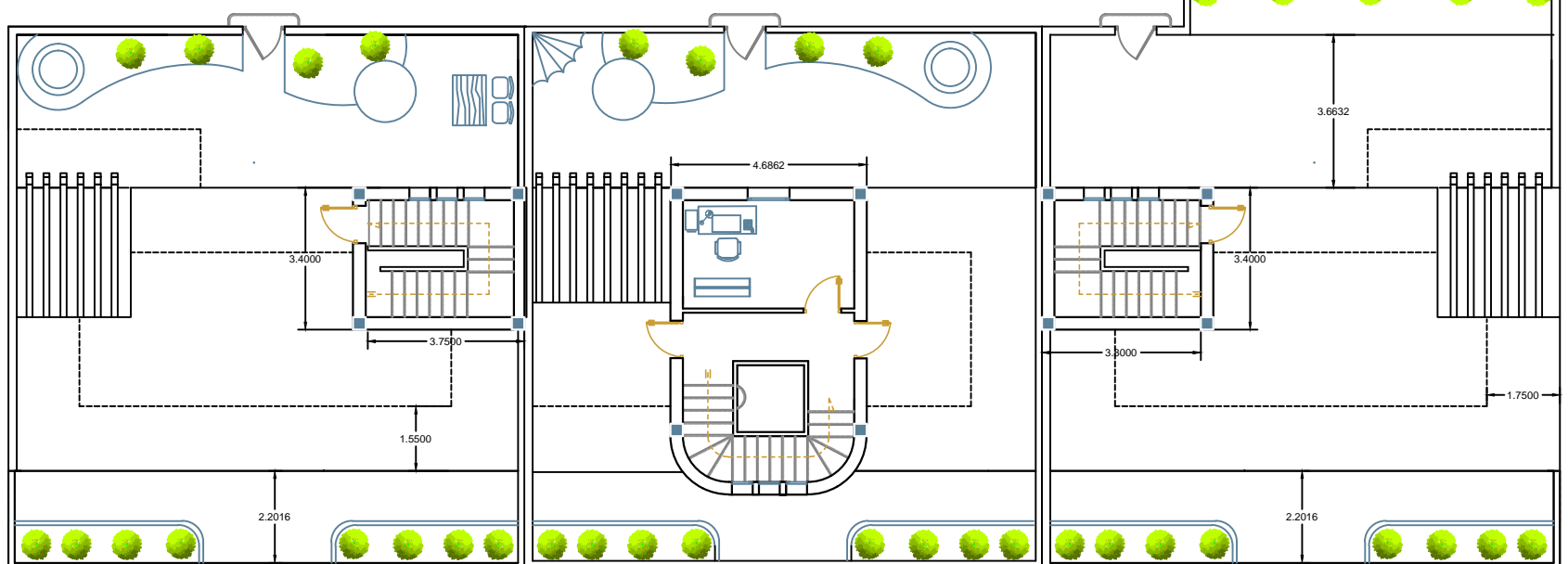
Plan d'assemblage RDC variant 2



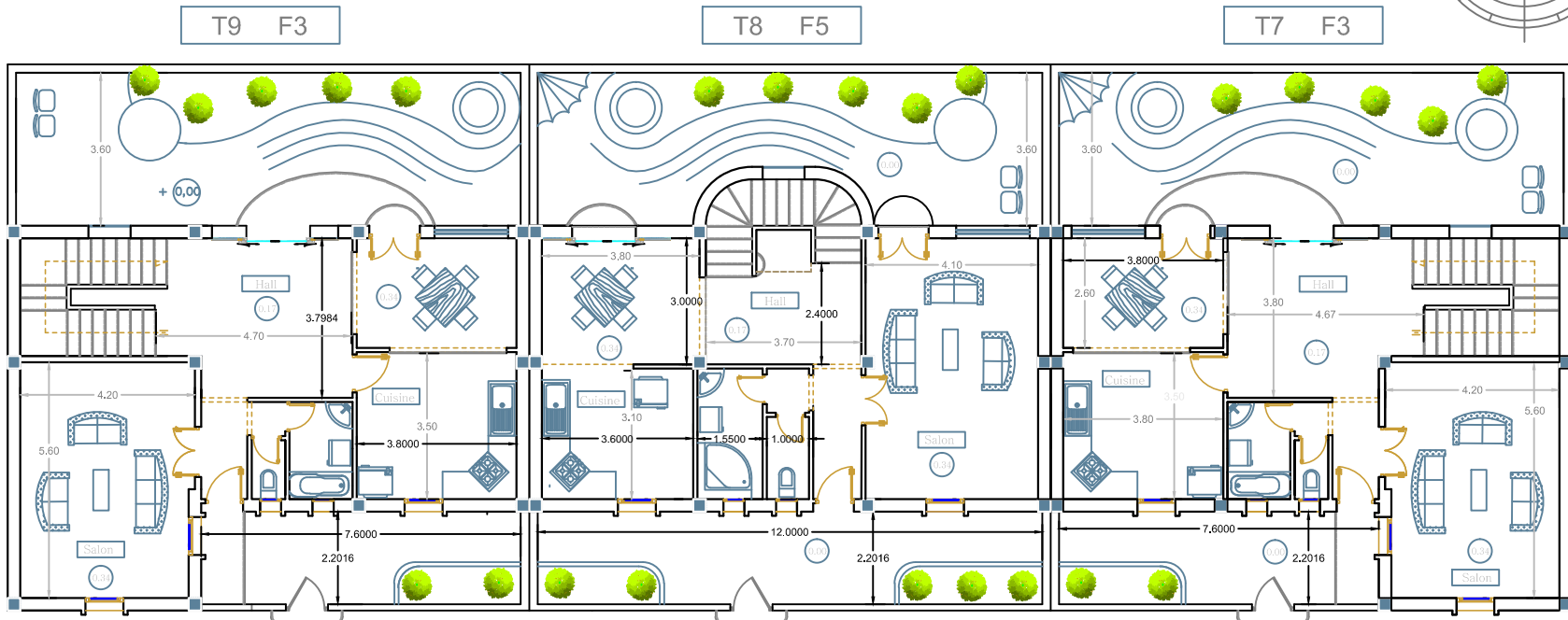
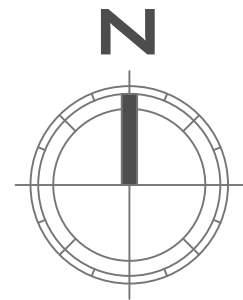
Plan d'assemblage 2 eme l'étage variant 1



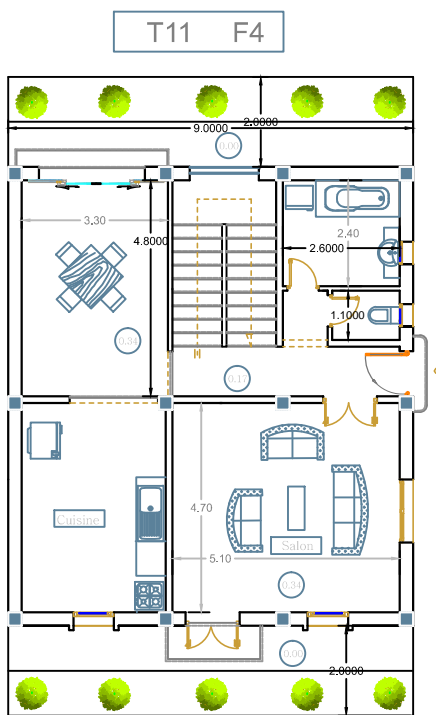
Plan d'assemblage 2 eme l'étage variant 3



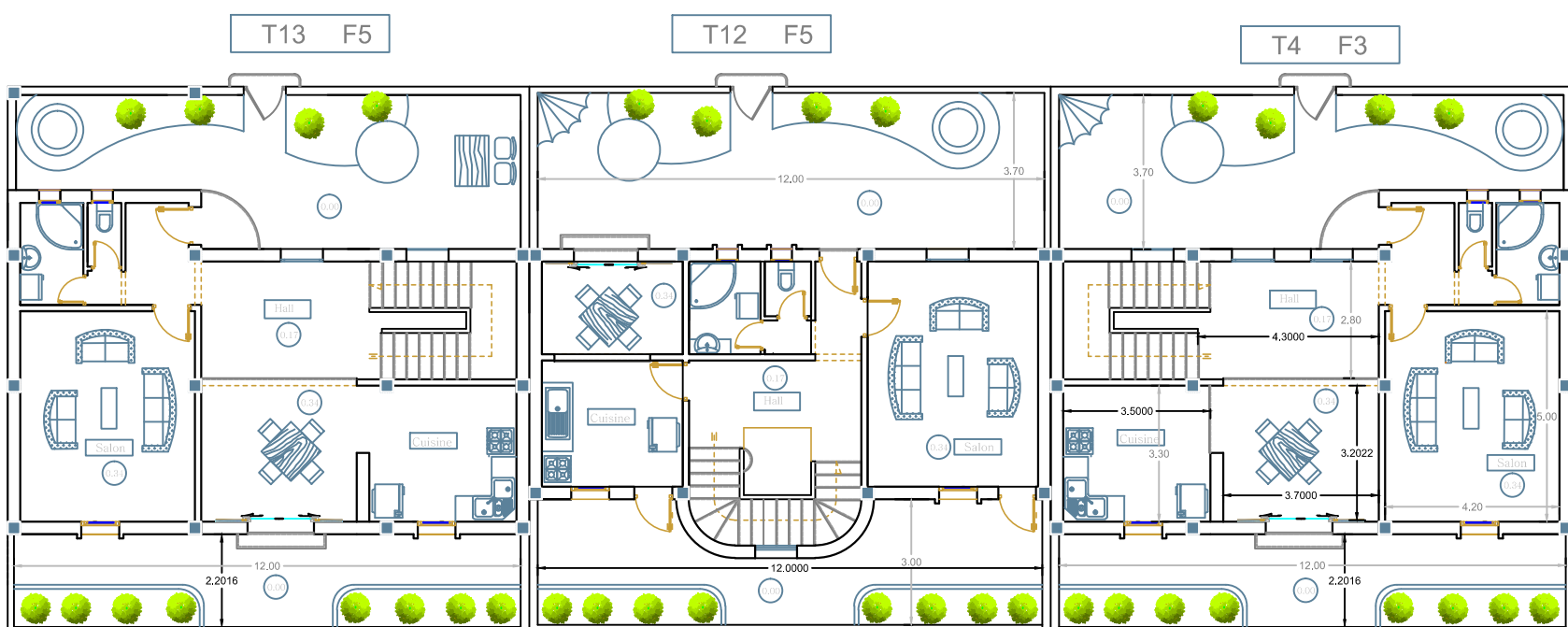
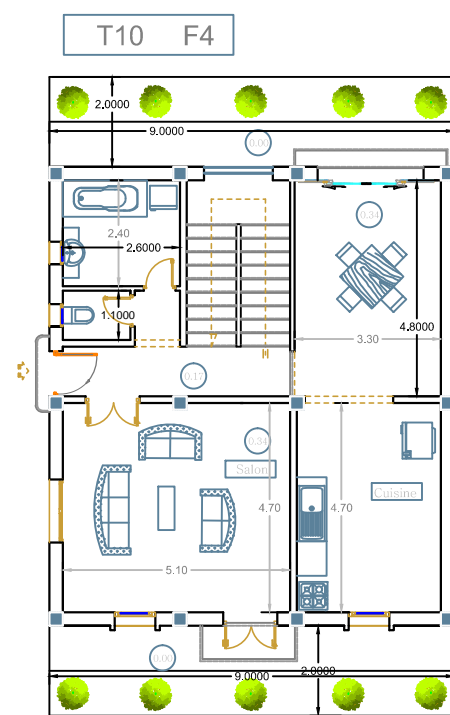
Plan d'assemblage 2 eme Etage variant 2



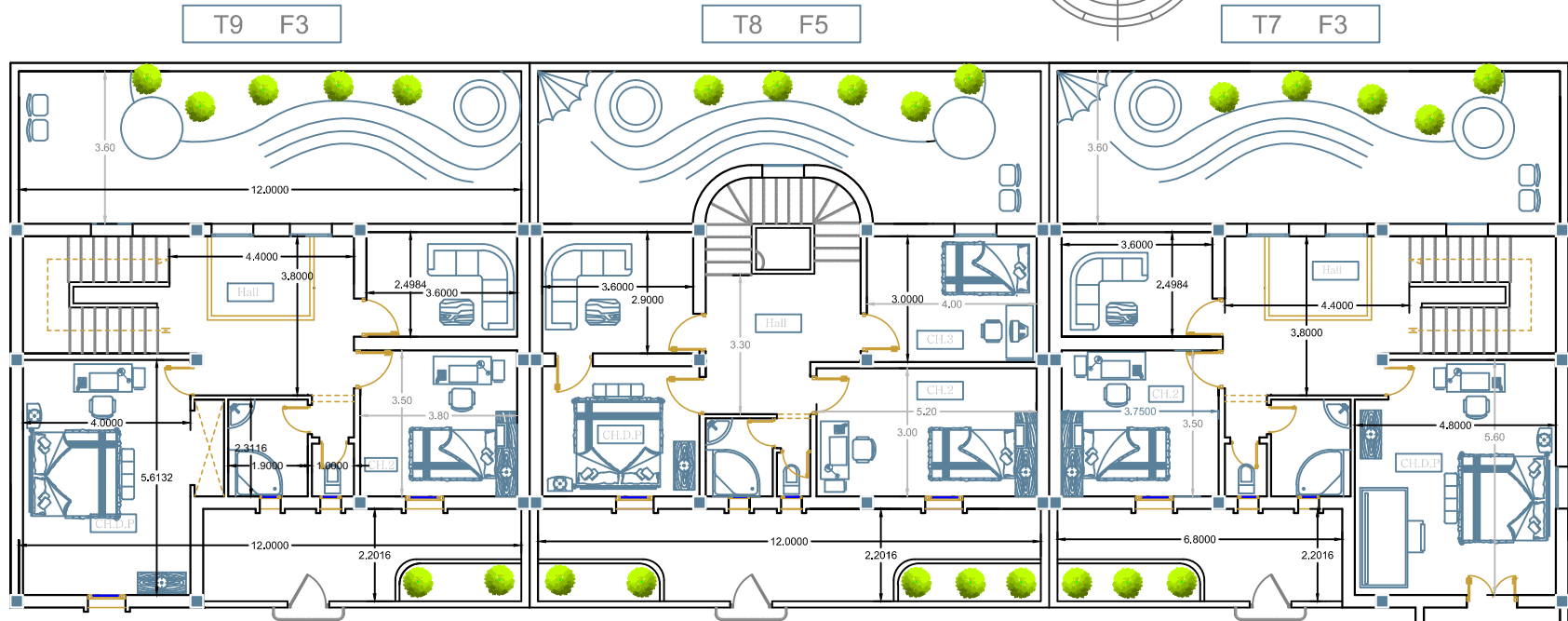
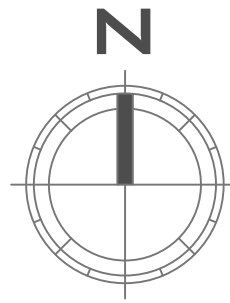
Plan d'assemblage RDC variant 4



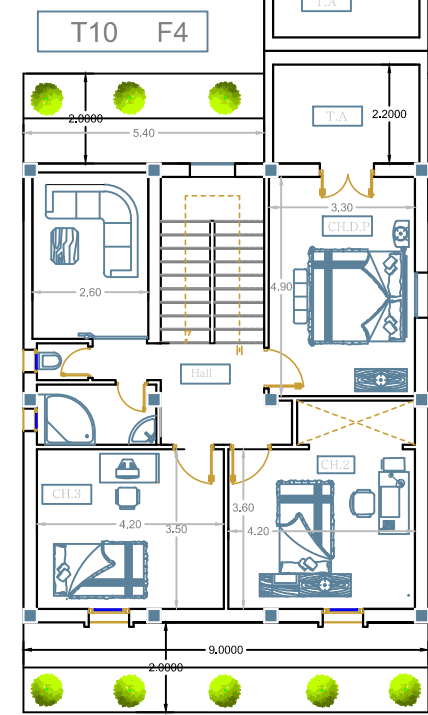
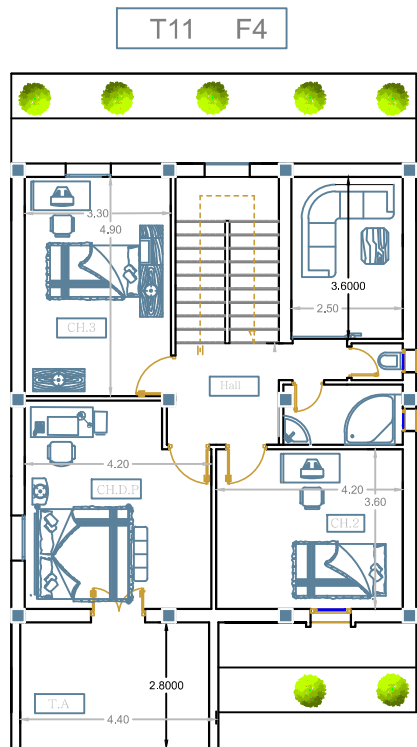
Plan d'assemblage RDC variant 6



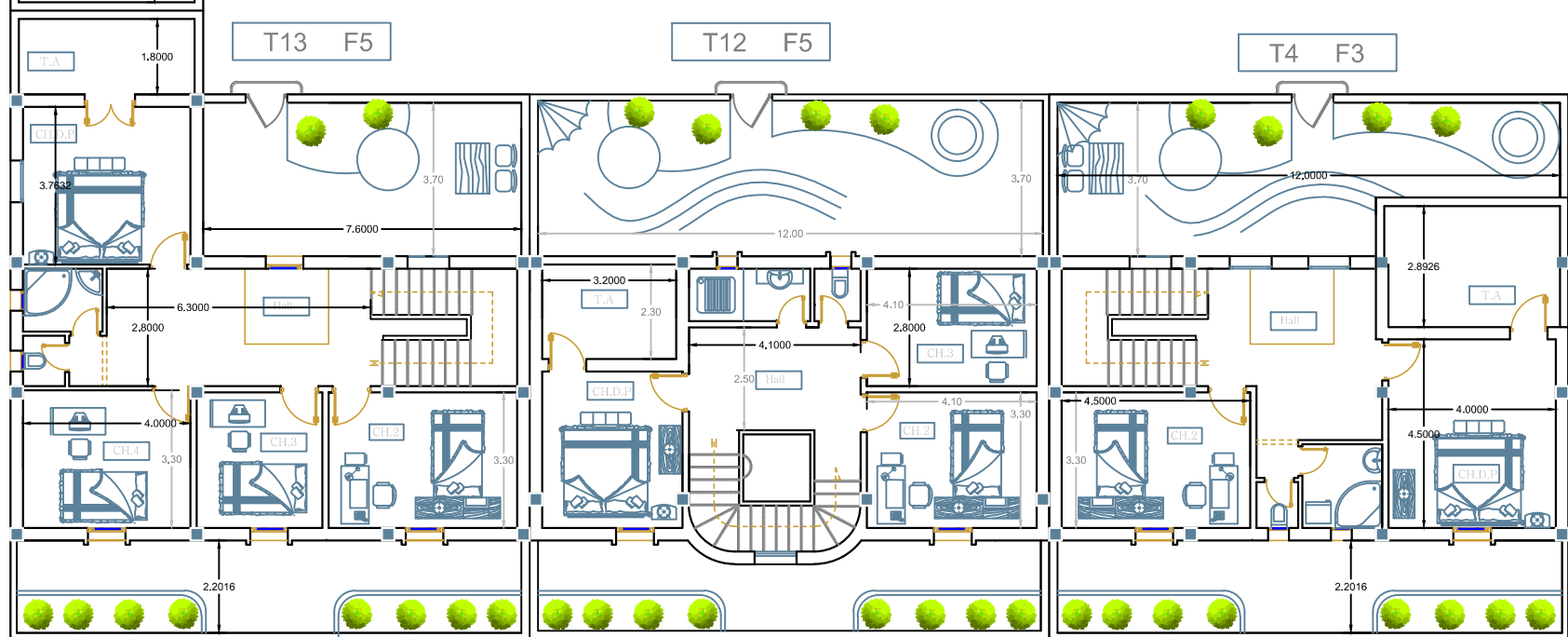
Plan d'assemblage RDC variant 5



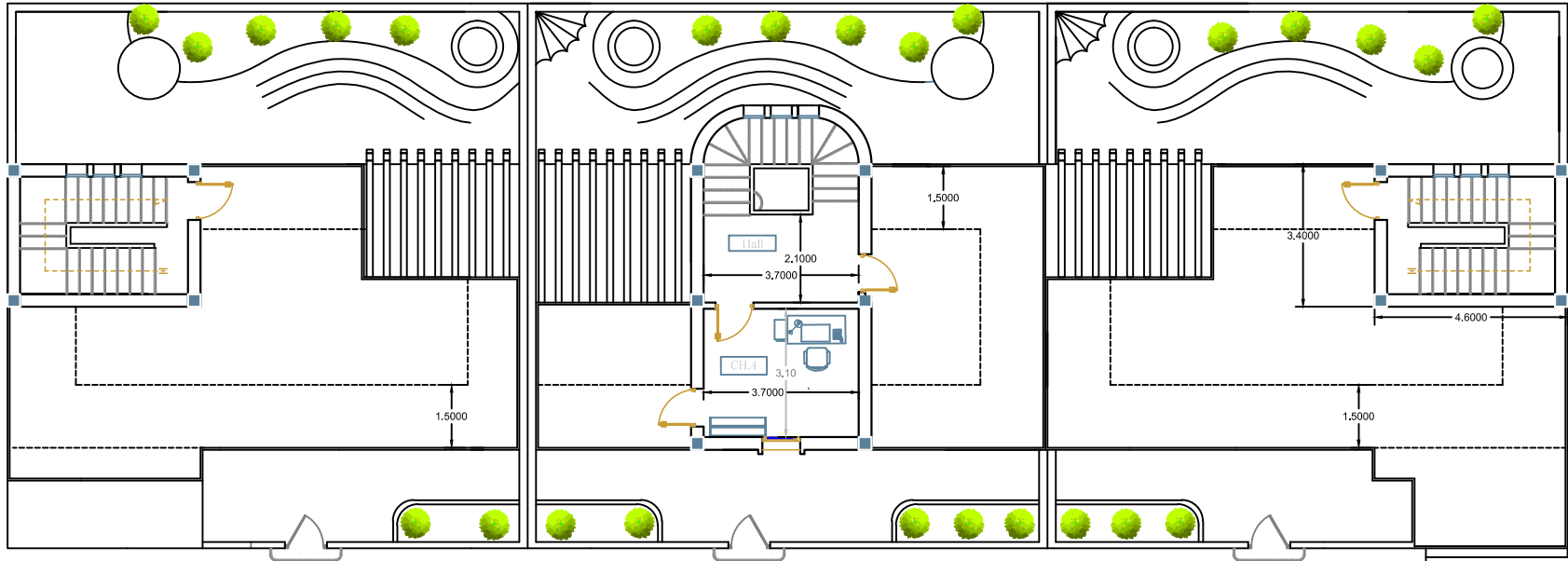
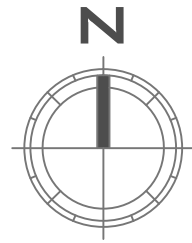
Plan d'assemblage Etage variant 4



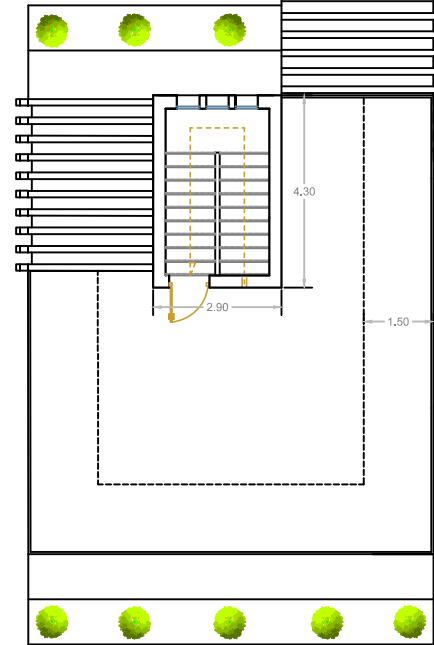
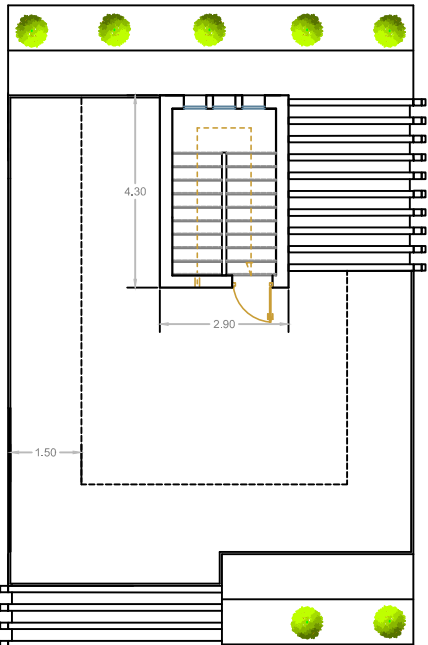
Plan d'assemblage Etage variant 6



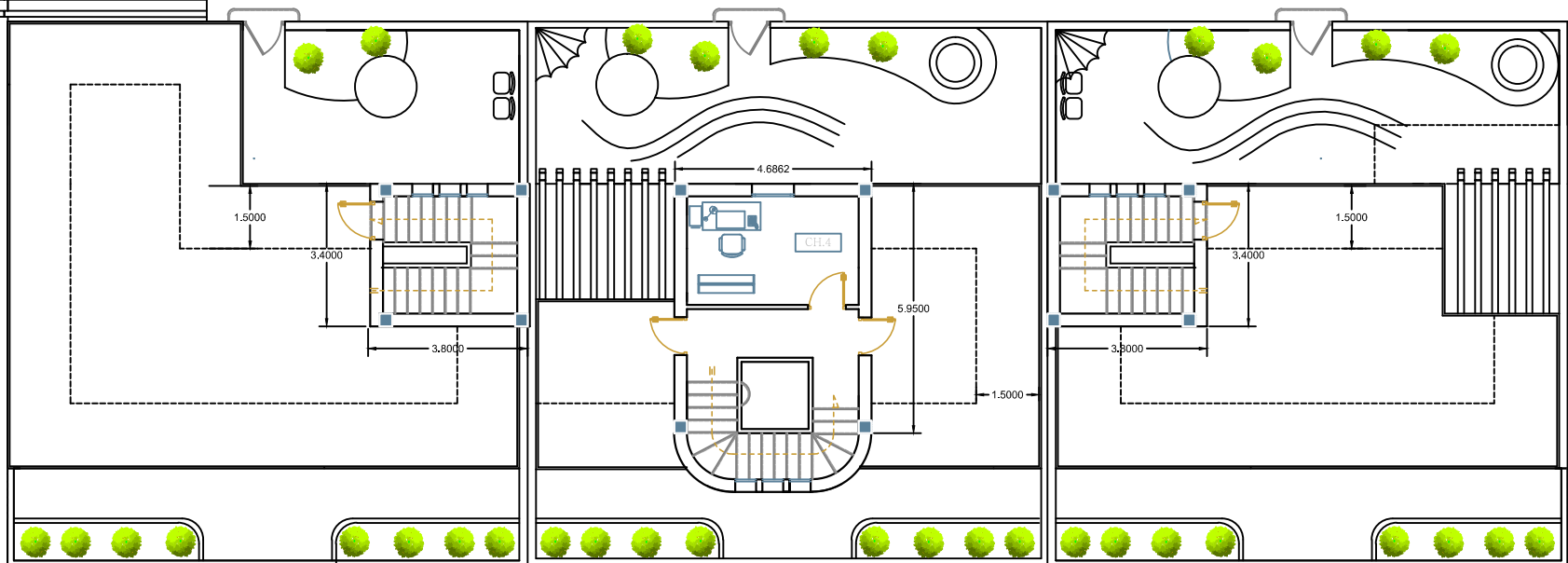
Plan d'assemblage Etage variant 5



Plan d'assemblage 2eme Etage variant 4



Plan d'assemblage 2eme Etage variant 6



Plan d'assemblage 2eme Etage variant 5