



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE SAAD DAHLAB BLIDA -01-
INSTITUT D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME
Département d'Architecture

Mémoire Master 02 en Architecture.

Thème de l'atelier : Architecture, environnement et technologie

**Intégration de la dimension environnementale et
socioculturelle dans la conception d'un ensemble
d'habitat intermédiaire à Tamanrasset**

P.F.E : Habitat intermédiaire à Tamanrasset.

Présenté par :

Ghata, Ouedad, matricule.
Hafaoui, El ramliia, matricule.

Groupe : 01

Encadrée par : Aliouche Sihem.

Membres du jury :

Dr : khettab Samira.

Dr : Djedi Hadjer.

Année universitaire : 2019/2020.

Dédicace

Je dédie ce projet :

A ma chère mère « QUENDOUZE FATIMA », A mon cher père « AMHAMADE », Qui n'ont jamais cessé, de formuler des prières à mon égard, de me soutenir et de m'épauler pour que je puisse atteindre mes objectifs. A mes frères « ABD EL RAOUF, YAKOUT OUMIMA, KHADIJA, KHALD et notre bonbon HAYAT », Pour ses soutiens moraux et leurs conseils précieux tout au long de mes études. A mon cher grand-père « GUENDOUZE AMAR », Qui je le souhaite une bonne santé. A mon cher binôme, GHATA WIDAD Pour son entente et sa sympathie. Pour leurs indéfectibles soutiens et leurs patiences infinies. A ma chère BL MABROUK DOAA Qui m'a aidé et supporté dans les moments difficiles. A mes chères amies, LEHBARCHE FATIMA ZOHRA, ABONA HADJER, FERRAH HAYAT, LANZE IMANE, pour leurs aides et supports dans les moments difficiles. Et à toute ma famille.

Dédicace

A ma très chère mère : OUALI GHANIA

Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point te remercier comme il se doit. Ton affection me couvre, ta bienveillance me guide et ta présence à mes côtés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles. A mon très cher père GHATA SALAH, Tu as toujours été à mes côtés pour me soutenir et m'encourager. Que ce travail traduit ma gratitude et mon affection. A mes très chers frères ABD EL BASSET et YOUSSEF et mon fiancé YUCEFI ABD ERRAHMANE, qui n'ont pas cessé de me conseiller, encourager et soutenir tout au long de mes études, que dieu les protège et leurs offre la chance et le bonheur. A mon adorable petite sœur Aicha, qui sait toujours comment procurer la joie et le bonheur pour toute la famille. A ma chère FATMA, mes oncles et mes tentes. Que dieu leur donne une longue et joyeuse vie. A tous les cousins et les amis que j'ai connu jusqu'à maintenant. Merci pour leurs amours et leurs encouragements.

A HAFAOUI RAMLIA et LAHBARECHE FATMA ZAHRA, chères amies avant d'être trinôme, pour ses soutiens moraux, ses patiences et ses compréhensions tout au long de ce projet

Remerciements

Tout d'abord, je tiens à remercier mon Dieu de m'avoir donné la force, le courage et la patience d'accomplir ce modeste travail.

*Je tiens à exprimer ma gratitude à mes enseignantes ; Madame **BEN KHOU** **LEILLA** et **ALLOUCHE SIHEM** de m'avoir encadré, orienté, aidé durant l'élaboration de ce travail. J'adresse mes sincères remerciements aux membres de jury ; Madame **KHATAB** et Madame **DJIDI** pour avoir accepté d'examiner ce travail et encore plus de m'avoir fait l'honneur de participer au jury de ce travail.*

Je tiens à remercier mes enseignants pendant mon parcours universitaire qui m'ont supervisé, conseillé et m'aidé durant ces années, je tiens aussi à remercier du proche ou loin ceux qui m'ont aidé dans l'élaboration de ce travail.

Résumé

L'habitat est le refuge de l'être humain. C'est un ensemble socialement organisé qui lui permet de satisfaire ses besoins physiologiques, spirituels et affectifs. Il le protège également contre les dangers et les intempéries. La typologie, la forme, l'aspect et la disposition des habitats divers résultent des facteurs géographiques (climat, nature du sol, relief, ...) et, surtout, de facteurs socioculturels (besoins fondamentaux de la vie quotidienne, économie, religion, ...).

Notre travail consiste à concevoir un ensemble des logements intermédiaires à Tamanrasset qui s'adapte au climat chaud sec et au contexte socioculturel spécifique de la région. Afin de répondre à cette problématique, nous avons, d'une part, adopté une approche bioclimatique qui nous a permis d'intégrer le projet dans son environnement, en recherchant la meilleure adaptation du bâti dans son climat, afin d'assurer le confort des habitants.

D'autre part, nous avons réalisé une enquête en ligne pour connaître les besoins des habitants de Tamanrasset en matière de confort mais aussi en matière d'espace habitable.

Nous avons également effectué une évaluation du confort thermique des logements conçus à l'aide d'un outil de simulation (le logiciel Design Builder) qui tient compte de plusieurs paramètres géomorphologique et climatique.

Mots clés : habitat intermédiaire, contexte socioculturel, architecture bioclimatique, confort thermique, efficacité énergétique.

ملخص

الموطن هو ملجأ الإنسان. إنه كل منظم اجتماعيا يسمح له بتلبية احتياجاته الفسيولوجية والروحية والعاطفية. كما أنه يحميها من المخاطر وسوء الأحوال الجوية. ينتج تصنيف وشكل ومظهر وتخطيط الموائل المختلفة عن عوامل جغرافية (المناخ، طبيعة التربة، الإغاثة، ...)، وقبل كل شيء، العوامل الاجتماعية والثقافية (الاحتياجات الأساسية للحياة اليومية، الاقتصاد، الدين، ...).

مهمتنا هي تصميم مجمع سكني وسيط في تمارست يتكيف مع المناخ الجاف الحار والسياق الاجتماعي والثقافي المحدد للمنطقة. من أجل الاستجابة لهذه المشكلة، اعتمدنا، من ناحية، نهجا مناخيا حيويا سمح لنا بدمج المشروع في بيئته، والسعي إلى أفضل تكيف للمبنى في مناخه، من أجل ضمان راحة السكان.

من ناحية أخرى، أجرينا استطلاعا عبر الإنترنت لمعرفة احتياجات سكان تمارست من حيث الراحة ولكن أيضا من حيث مساحة المعيشة.

كما أجرينا تقييما للراحة الحرارية للمنازل المصممة باستخدام أداة محاكاة برنامج (Design Builder) الذي يأخذ في الاعتبار العديد من العوامل الجيومرفولوجية والمناخية.

الكلمات المفتاحية: السكن الشبه جماعي، السياق الاجتماعي والثقافي، العمارة المناخية الحيوية، الراحة الحرارية، كفاءة الطاقة.

Abstract

Habitat is the refuge of the human being. It is a socially organized whole that allows him to satisfy his physiological, spiritual and emotional needs. It also protects it from hazards and weather. The typology, form, appearance and layout of the various habitats result from geographical factors (climate, nature of the soil, relief, etc.) and, above all, from socio-cultural factors (basic needs of daily life, economy, religion, etc).

Our work consists in designing an intermediate housing complex in Tamanrasset that must adapt to its warm desert climate and its specific socio-cultural context. In order to respond to this problem, we have, on the one hand, adopted a bioclimatic approach that has enabled us to integrate the project in its immediate environment, seeking the best adaptation between the climate and the built to ensure the comfort of the inhabitants and the energy performance. On the other hand, we conducted an online survey to find out the needs of the inhabitants.

We also performed a thermal comfort assessment using a simulation tool (the Design Builder software) that takes into account several factors that are set during the simulation.

Keywords: intermediate habitat, socio-cultural context, bioclimatic architecture, thermal comfort, energy efficiency.

Table de matière

REMERCIEMENTS	
RESUME	
ملخص	
ABSTRACT	
CHAPITRE 01 : CHAPITRE INTRODUCTIF	
INTRODUCTION	12
PROBLEMATIQUE	13
HYPOTHESES DE LA RECHERCHE.....	14
LES OBJECTIFS DE LA RECHERCHE.....	14
METHODOLOGIE	14
MOTIVATION ET CHOIX DU SITE.....	16
STRUCTURE DU MEMOIRE	16
CHAPITRE 02 : ETAT DE L'ART	
1. INTRODUCTION	20
2. DEFINITION DES CONCEPTS.....	20
I. CONCEPTS LIES A L'ENVIRONNEMENT	20
1. <i>Architecture bioclimatique</i>	20
2. <i>Le confort thermique</i>	24
3. <i>Efficiency énergétique</i>	26
II. CONCEPTS LIES AU PROJET	30
1. <i>Présentation</i>	30
2. <i>Type d'habitat</i>	31
3. <i>Historique de l'habitat intermédiaire</i>	32
4. <i>Les formes d'habitat intermédiaire :</i>	32
5. <i>Les caractéristiques de l'habitat intermédiaire :</i>	36
3. ANALYSE DE QUESTIONNAIRE	38
I. <i>TYPE D'HABITAT QU'OCUPE LES PERSONNES QUESTIONNEES ET LE NOMBRE D'OCCUPANTS :</i>	38
II. <i>QUESTIONS SUR LE CONFORT DANS L'HABITAT OCCUPE PAR LES PERSONNES QUESTIONNEES. :</i>	40

III. QUESTIONS SUR LES CARACTERISTIQUES DE L'HABITAT INTERMEDIAIRE RECHERCHE PAR LES PERSONNES QUESTIONNEES	42
--	----

4. ANALYSE DES EXEMPLES : 47

1. HÔTEL- TAHAT -TAMANRASSET	48
------------------------------------	----

2. QUARTIER D'HABITAT SEMI-COLLECTIF DES 200 LOGEMENTS A OULED DJELLAL	49
--	----

CHAPITRE 03 : PROJET

1. INTRODUCTION 51

**2. LA COMPOSITION D'ADAPTATION D'HABITAT A TAMANRASSET (L'HISTORIQUE DE
L'HABITAT) : 52**

3. ANALYSE DU SITE..... 53

1. SITUATION DE L' AIRE D' ETUDE	53
--	----

I. A l'échelle du territoire :	53
--------------------------------------	----

II. A L'échelle de la ville :.....	53
------------------------------------	----

III. A L'échelle de la commune	55
--------------------------------------	----

2. LECTURE DE L' ENVIRONNEMENT REGLEMENTAIRE	56
--	----

3. ANALYSE DE L' ENVIRONNEMENT NATUREL.....	57
---	----

1. Forme, superficie et dimension du terrain :.....	57
---	----

2. Topographie du terrain.....	58
--------------------------------	----

3. Couvert végétal	59
--------------------------	----

4. Analyse séquentielle	60
-------------------------------	----

4. ANALYSE DES DONNEES CLIMATIQUES.....	60
---	----

1. Températures	60
-----------------------	----

2. Précipitations.....	61
------------------------	----

3. Ensoleillement	61
-------------------------	----

4. Vents.....	61
---------------	----

5. Humidité.....	62
------------------	----

5. DIAGRAMME DE GIVONI :	63
--------------------------------	----

4. CONCEPTUALISATION DU PROJET 70

1. LES CONCEPTS DE BASE	70
-------------------------------	----

2. GENESE DU PLAN D' AMENAGEMENT	71
--	----

3. ORGANISATION SPATIALE DES GRANDES ENTITES DU PROJET.....	71
---	----

4. GENESE DE LA FORME	72
5. PROGRAMME	73
6. SYSTEME STRUCTUREL	79
7. TRAITEMENT DE FAÇADES	80
5. EVALUATION ENVIRONNEMENTALE DU PROJET	82
I. A L'ECHELLE DE L'AMENAGEMENT	82
II. A L'ECHELLE DU PROJET	84
5. SIMULATION :	90
<i>Logement Est-Sud</i>	92
<i>Logement Sud</i>	94
CONCLUSION GENERALE :	96
BIBLIOGRAPHIE	98
THESES ET MEMOIRES	
OUVRAGES ET MONOGRAPHIES	
ARTICLES	

Chapitre 01

Introductif

CHAPITRE 01 : CHAPITRE INTRODUCTIF

Introduction

« Le secteur du bâtiment est très énergivore ; il présente 30 % à 40 % de la consommation énergétique totale. Cette énergie est principalement utilisée pour le chauffage et le refroidissement, qui représente les solutions offertes pour régler les problèmes d'inconfort liés soit ; à la sous-chauffe, résultante des pertes thermiques en période froide, soit à la surchauffe liée à l'exposition excessive du bâtiment aux radiations solaires en période chaude et principalement sous les conditions d'un climat aride » (Liébard, 2005)

Depuis des millénaires, la thermique au sein du bâtiment a suscité l'intérêt et l'ingéniosité de l'Homme, d'un point de vue sociale, l'habitat représente l'abri, la protection contre les aléas de la nature, l'intégrité physique et dernièrement le confort de ses occupants. Ainsi, au fil des années, l'Homme a usé de son génie pour améliorer les conditions thermiques au sein de son logement en commençant par les techniques les plus simples voire artisanales jusqu'aux mesures avancées de l'efficacité énergétique et du confort thermique telles qu'elles sont connues de nos jours. D'importantes économies d'énergie de chauffage et de refroidissement ainsi que l'amélioration du confort thermique au sein du bâtiment peuvent être obtenues grâce à des techniques et des stratégies passives, notamment, la meilleure orientation, le dimensionnement optimal des fenêtres, l'isolation thermique, la ventilation naturelle... (Al-Sallal 1998 ; Al-ajmi and Hanby 2008 ; Krüger et al. 2010 ; Jaber and Ajib 2011).

La prise en compte du climat en amont peut nous assurer l'amélioration des conditions du confort à l'intérieur de l'espace habitable, la minimisation de l'impact sur l'environnement et la possibilité de rationaliser notre consommation en énergies fossiles. Pour cela, une architecture respectueuse de l'environnement et consciencieuse du confort de l'utilisateur devrait être un enjeu et une préoccupation majeure pour l'architecte. Une bonne conception architecturale devrait être fondée sur des stratégies passives adaptées aux conditions climatiques locales. Sachant que le climat défini par un ensemble de paramètres, soleil, vent, pluie, humidité...etc. devront être manipulés de manière à assurer et répondre aux besoins physiologiques de l'homme.

Dans ce sens, on a conçu un habitat intermédiaire dans un milieu saharien au sud algérien précisément à Tamanrasset, notre conception a exploité les données climatiques du site pour assurer un confort optimal et bien adapté aux besoins des occupants tout en prenant en considération les spécificités socio-culturelles de la région.

L'objectif principal de notre travail était de développer un modèle d'habitat intermédiaire dans une zone désertique. Pour cela nous avons adopté une approche de conception bioclimatique qui intègre les caractéristiques du contexte climatique de la ville tout en préservant les traditions et le mode de vie des habitants.

La conception de nos logements suivants les principes bioclimatiques et le confort thermique atteint a été vérifié par des simulations réalisées par le logiciel Design Builder, concernant l'ombrage procuré par les plantations d'arbres projetés, il a été vérifié par le logiciel SketchUp.

Problématique

La manière d'habiter a évolué à travers le temps. L'habitat est le lieu, l'abri que cherche l'homme depuis des siècles. « Dis-moi comment tu habites, je te dirais qui tu es » (TOUIL, 2013, pp.7-10). A travers le temps l'homme a créé plusieurs types d'habitat selon son besoin et son contexte environnemental.

Dans notre travail on a proposé l'habitat intermédiaire comme sujet de recherche dans le sud algérien, nous avons traité la question de la production du cadre bâti résidentiel dans un contexte climatique et socioculturel spécifique, en se concentrant sur un élément clé, qui est la satisfaction de la population.

On a choisi la ville de Tamanrasset comme site d'intervention de notre projet de fin d'étude, par rapport à sa situation géographique qui présente un climat spécifique, elle est classée comme une zone aride saharienne, et se caractérise comme point de liaison entre l'Algérie et les pays frontaliers du sud, ce qui contribue à son importance. Elle connaît un fort taux de croissance et une diversité et richesse culturelle. Pour sauvegarder l'héritage culturel de cette région. Nous avons dégagé des stratégies qui reflète l'originalité de la ville. Il s'agit d'un projet d'habitat intermédiaire où on a appliqué des stratégies conceptuelles d'adaptabilité climatique pouvant assurer des conditions favorables de confort thermiques relatives à un climat chaud et aride.

Les questions de la recherche

- **Comment peut-on concevoir un habitat intermédiaire durable à Tamanrasset, en traitant le contexte socio-culturel des habitants et l'adaptabilité de projet avec son environnement ?**
- **Comment intégrer les principes de l'architecture bioclimatique dans la pratique architecturale contemporaine tout en favorisant une acceptation sociale vis-à-vis des projets d'habitat proposés ?**

Hypothèses de la recherche

- L'approche bioclimatique peut répondre à la problématique du confort thermique recherché dans un climat aride.
- L'habitat intermédiaire dans le sud algérien connaît une faible participation des habitants du Sud, Nous avons proposé de réinterpréter l'habitat intermédiaire à Tamanrasset de manière à répondre aux besoins sociaux culturels de population de la région.

Les objectifs de la recherche

Ce travail vise à atteindre les objectifs suivants :

- Allier la dimension environnementale aux spécificités socio-culturelles pour la conception d'habitat intermédiaire.
- Evaluer les stratégies passives d'adaptation climatique et d'efficacité énergétique en régions chaudes et arides.

Méthodologie

Dans le but de répondre à la problématique posée et pour vérifier nos hypothèses, nous avons adopté l'approche bioclimatique pour la conception de nos logements, et nous avons utilisé le questionnaire comme outil de définition des éléments socioculturels à prendre en considération dans la conception de l'habitat intermédiaire à Tamanrasset.

Au premier lieu, nous avons commencés par une recherche bibliographique et une lecture sur les différentes thématiques et concepts lié à l’habitat intermédiaire, une recherche documentaire dans les livres, thèses, mémoire, articles ...etc.

En deuxième lieu, une analyse des exemples d’habitat intermédiaire avant le passage vers la conception du projet. Pour renforcer cette étude nous utilisons la méthode d’enquête (évaluation post-occupationnelle) à l’aide d’un questionnaire pour répondre à nos objectifs. Le questionnaire nous a permis de connaitre le point de vue des habitants de Tamanrasset sur l’habitat intermédiaire déjà existants dans la région, ses lacunes sur le plan spatial et aussi sur le plan du confort thermique. Les résultats obtenus nous a permis extraire des recommandations afin de concevoir un habitat intermédiaire durable qui réponde aux besoins de ces occupants.

A la fin, Nous avons réalisé des bilans de confort thermique à l'aide d'un outil de simulation (logiciel Design Builder) en prenant en compte plusieurs facteurs mis en place lors de la simulation.

Motivation et choix du thème

Le thème d’habitat intermédiaire dans les zones désertiques est presque inexistant, en raison de la grande superficie (557 906 km²) couverte par le logement individuel et l’absence totale de logement collectif. Conformément aux traditions socioculturelles de la population de la région. Le défi était de concevoir un habitat intermédiaire qui répond parfaitement au contexte socioculturel de la ville et en même temps il assure le confort thermique de ses occupants.

Motivation et choix du thème

Comme formule d’habitation adapté par l’état algérien au sud, l’habitat intermédiaire représente l’internatif de l’habitat collectif au nord. Conformément aux traditions socioculturelles de la population de la région, le défi était de concevoir un habitat intermédiaire qui répond parfaitement au contexte socioculturel de la région et en même temps, il assure le confort thermique de ses occupants. (<https://fr.wikipedia.org/wiki/Tamanrasset>).

Motivation et choix du site

La région de Tamanrasset située dans le sud-ouest du massif du Hoggar. est considérée comme un point de liaison entre l'Algérie et les pays frontaliers du sud et les pays du centre de l'Afrique. (Merbah Noureddine 2012).

Récemment, cette région a connu une augmentation significative (176 637 hab.) de la population. Cela nécessite nouveau programme de logements pour préservant les spécificités socioculturelles de ses habitants pour mettre en valeur son patrimoine culturel. (<https://fr.wikipedia.org/wiki/Tamanrasset>).

La position stratégique de notre site d'intervention dans la périphérie de la ville ouvre la voie à une nouvelle extension urbaine, le site se caractérise par :

- L'offre de paysages naturels tel que le Hoggar, l'Adrian...etc.
- Son emplacement dans les routes commerciale (route du lourd, et Askrem), offre une bonne accessibilité.

Structure du mémoire

Notre recherche est structurée en deux parties, une partie théorique descriptive qui met en évidence les différents concepts du projet et du thème de notre recherche, une deuxième partie traite la démarche analytique et le processus conceptuel des différentes étapes de la conception. Elle est composée de deux chapitres avec un chapitre introductif :

Chapitre « 1 » Chapitre introductif : Comporte les éléments suivants : Introduction, problématique, hypothèses, objectifs de la recherche, et la méthodologie.

Chapitre « 2 » État de l'art : le deuxième chapitre qui est une partie purement théorique, présente une recherche bibliographique d'abord, à des concepts liés à l'environnement (architecture bioclimatique, confort thermique et efficacité énergétique) et des concepts liés au projet (habitat intermédiaire), puis nous avons analysée des exemples locaux de projet d'habitat intermédiaire.

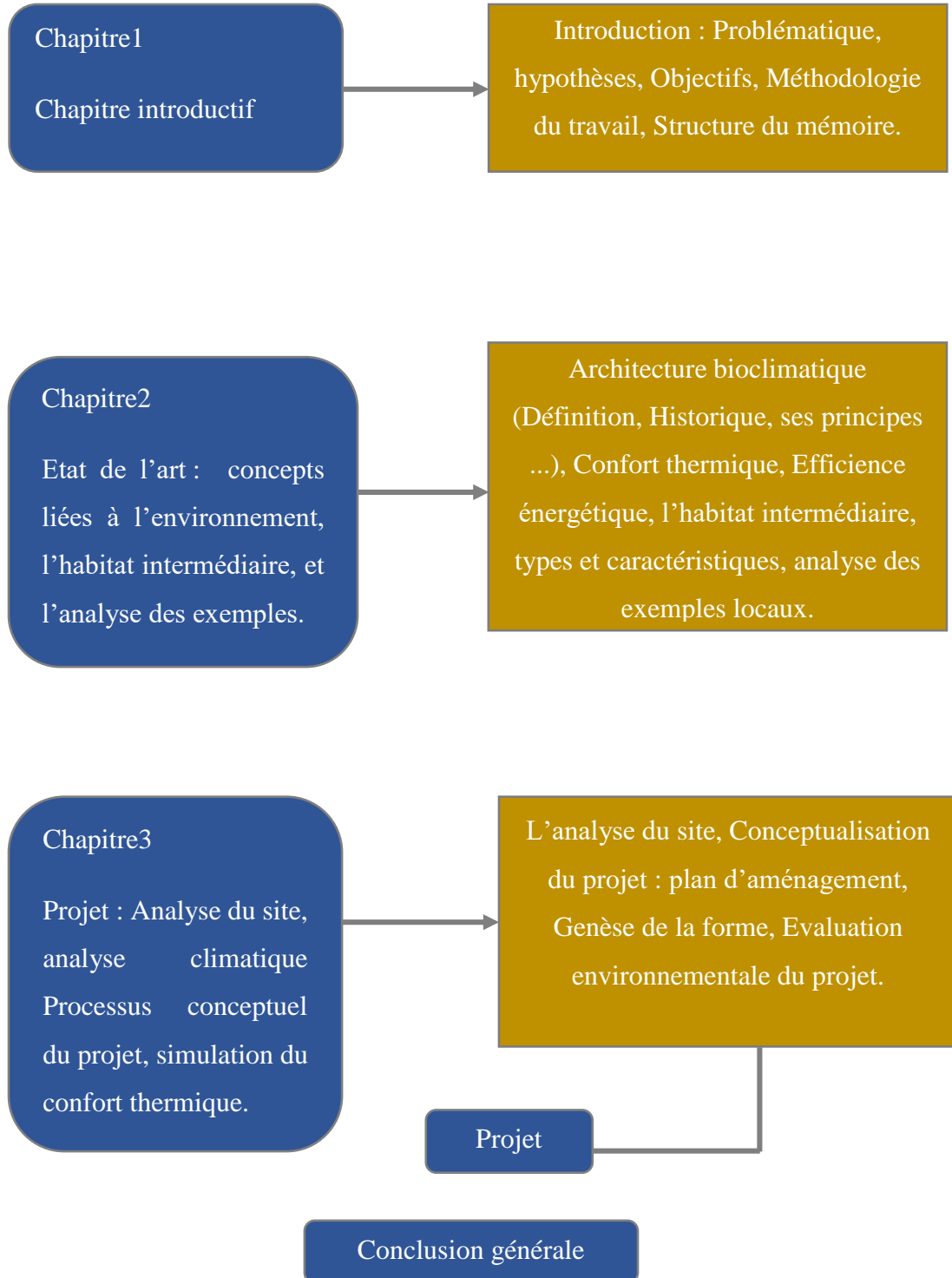
Chapitre « 3 » le projet : ce chapitre contient :

Une partie analytique : tout au début on présente un bref historique sur l'évolution de l'habitat à Tamanrasset, après on a analysé notre zone d'étude, ces caractéristiques géomorphologique et climatique pour une meilleure intégration de notre projet.

Une partie opérationnelle : c'est la conception du projet, son implantation, son fonctionnement, son aspect architectural et enfin le travail de simulation du confort thermique des logements conçus.

Conclusion générale : Finalement dans la conclusion générale, nous répondrons aux questions posées au début de ce travail, et résumons notre démarche et les recommandations que nous proposons pour un habitat intermédiaire dans les zones arides.

Structure du mémoire



Chapitre 02

État de l'art

CHAPITRE 02 : ETAT DE L'ART

1. Introduction

L'habitat, le concept le plus ancien de l'histoire de l'humanité, a accompagné cette dernière à travers les lieux et les temps, en occupant des espaces et en prenant des formes aussi variées, que la variété des repères que l'homme se définissait sous l'influence de facteurs naturels, sociaux ou culturels.

Aujourd'hui, l'habitation reflète à travers son évolution les différentes solutions trouvées par l'homme pour faire face aux aléas climatiques.

Dans ce chapitre, nous avons donné premièrement une vision générale sur les concepts de base ; l'habitat « l'habitat intermédiaire » et l'architecture bioclimatique, leurs définitions, et un aperçu historique sur leurs évolutions. Et comment les deux concepts s'inscrivent au sein de projet d'habitat bioclimatique, et puis on a analysé des exemples d'habitat intermédiaire afin de comprendre les relations fonctionnelles des espaces dans un habitat intermédiaire et la manière dont les principes de l'architecture bioclimatique sont appliqués dans le processus de conception, en particulier dans un climat chaud et sec.

2. Définition des concepts

I. Concepts liés à l'environnement

1. Architecture bioclimatique

- Définition

Un habitat bioclimatique est un bâtiment dans lequel le chauffage et le rafraîchissement sont réalisés en tirant le meilleur parti du rayonnement solaire et de la circulation naturelle de l'air. Cela consiste donc à concevoir un projet avec une adéquation entre la construction, le comportement des occupants et le climat, pour réduire au maximum les besoins énergétiques non renouvelable. (Stéphane Fuchs. (2007).

- Historique

Le bioclimatique en architecture fait son apparition en réaction aux chocs pétroliers des années 1973 et 1979. Dans le secteur du bâtiment, grand consommateur d'énergie à l'échelle mondiale, de nombreuses expérimentations a été mises en œuvre pour proposer des solutions innovantes dans l'économie et la gestion des ressources.

En parallèle, les anciennes méthodes de la conception de « bon sens » sont remises au goût du jour. Elles accordent notamment beaucoup d'importance à l'observation du climat et à l'intégration des contraintes et opportunités de celui-ci dans l'élaboration des ambiances architecturales, Cette initiative est appelée climatologie. Cette discipline, dont les prémisses apparaissent discrètement dès l'année 1963, prônent la prise en compte de paramètres environnementaux ainsi que des potentialités existantes du site, comme l'ensoleillement, les vents dominants, les ressources locales, le cycle des saisons, et l'amplitude des températures selon différentes échelles temporelles, etc. (HAL Id. 2018)

- Les principes de l'architecture bioclimatique

Les dépenses énergétiques

L'architecture bioclimatique doit viser un niveau de consommation passif, rendant l'édifice totalement indépendant des sources d'énergie non-renouvelables. Même si elle n'atteint pas ce niveau, elle doit veiller à respecter la réglementation thermique en vigueur et assurer une performance de consommation supérieure à celle attendue par la norme. Si toutes les consommations sont visées par ce procédé (eau, gaz, énergies fossiles, etc.), c'est surtout l'énergie solaire et l'air qui doivent être bien gérés dans un but écologique (figure 1) (www.azenco.fr/l'architecte - bioclimatique).



Figure 1 : un schéma représentant les dépenses énergétiques.

(Source : www.greenunivers.com).

Insertion dans le territoire

La réussite de cette insertion implique une économie par rapport à l'emprise sur les territoires naturels, soit éviter le mitage du territoire. Elle implique également un équilibre entre les différents services offerts, qu'il s'agisse de limitation des besoins en transport ou de pertinence économique et sociale de l'implantation, par la mixité des équipements de logement, de travail, d'éducation, d'approvisionnement et de loisir. Cette mixité permet, en densifiant le centre-ville et les agglomérations périurbaines, en se réappropriant les friches, en reconstruisant la ville sur la ville, de réduire les besoins en infrastructures et donc le coût public de la construction (figure 2).

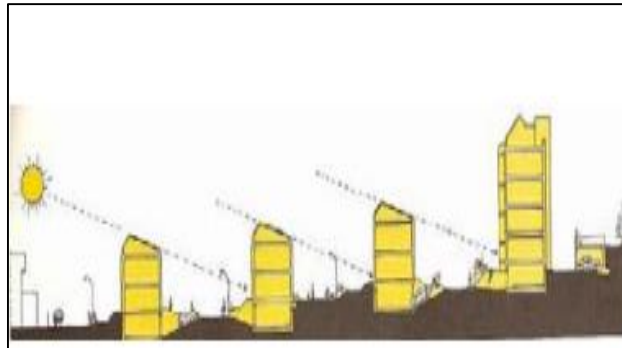


Figure 2 : un schéma représente l'importance d'Insertion dans le territoire

(Source : atba –Stéphane Fuchs architecte et collaborateurs - 2007).

Matériaux et chantier

Les matériaux de l'architecture bioclimatique sont ceux couramment utilisés, néanmoins des matériaux plutôt "naturels", "sains" et à faible empreinte écologique sont généralement privilégiés :

Matériaux "naturels" dans le sens où ceux-ci auront subi le moins de transformations lors de leur production. Ils proviennent de ressources naturelles de préférence locales et renouvelables.

Matériaux "Sains", dans le sens où, ils n'ont, de préférence, pas d'impact négatif sur la santé (figure 3).



Figure 3 : matériaux écologique.

(Source : www.aeconception.fr/materiaux-ecologiques.com).

Confort et santé à l'intérieur du bâtiment

Le confort et la santé à l'intérieur d'un bâtiment sont assurés par l'ensemble des points cités auparavant, pour garantir un confort hygrothermique en toute saison et à toute heure, dans une ambiance saine pour les occupants.

- Les objectifs de l'architecture bioclimatique

Ce type d'architecture permet d'assurer le confort des utilisateurs du bâtiment, tout en mettant au point une enveloppe architecturale qui respecte son environnement et en tire le meilleur parti. Pour ce faire, utiliser les énergies renouvelables du site telles que l'énergie solaire, éolienne ou géothermique. L'édification respectera les mêmes règles en utilisant les énergies extérieures au site de manière très limitée. Les énergies fossiles et l'électricité seront donc utilisées de manière raisonnée. L'architecte cherche durant tout le processus de conception à voir l'environnement comme une source de confort et cherche à entrer en symbiose avec celui-ci dans un souci de préservation. La conception bioclimatique est la phase stratégique ou l'architecte définira les objectifs du projet, les différentes contraintes environnementales à respecter et les solutions architecturales qui y seront apportées. Ainsi, il s'assure que son édifice ait peu d'impact sur l'environnement tout comme l'environnement aura peu d'impact sur son édifice. ([Www.azenco.fr/l'architecture – bioclimatique](http://www.azenco.fr/l'architecture-bioclimatique)).

2. Le confort thermique

- Définition

Le confort provient du mot anglais « comfort », apparu en 1816, et signifie qui contribue au bien être des individus par la commodité de la vie. Matériel, intellectuelle et social. (Depecker, 1989).

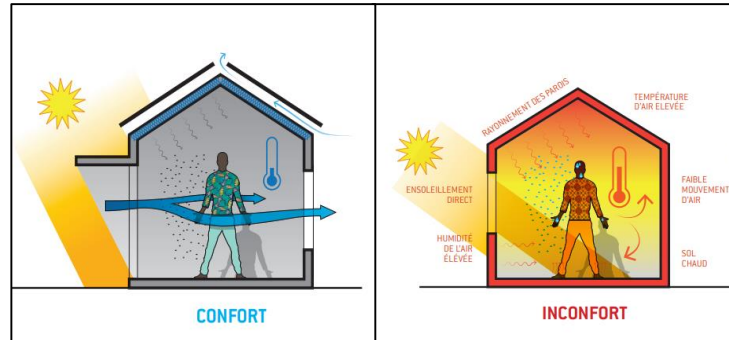


Figure 4 : stratégies de confort d'hiver et confort d'été.

(Source : Thierry Joffroy. 2017).

- Stratégies bioclimatiques relatifs au Confort thermique

- Stratégie du chaud pour la période froide :

1-Capter : Capter l'énergie solaire gratuite à travers les surfaces vitrées orientées au sud.

2- Stocker : Se protéger du froid, en isolant l'enveloppe extérieure du bâtiment et en minimisant les ouvertures subissant les vents froids au nord.

3- Distribuer : La distribution de la chaleur se faisant naturellement par convection et 4-rayonnement lorsque le matériau restitue la chaleur accumulée.

4- Conserver : Conserver l'énergie accumulée à l'intérieur de l'habitat en recherchant la meilleure capacité d'accumulation dans les matériaux utilisés (inertie thermique) (figure 05).

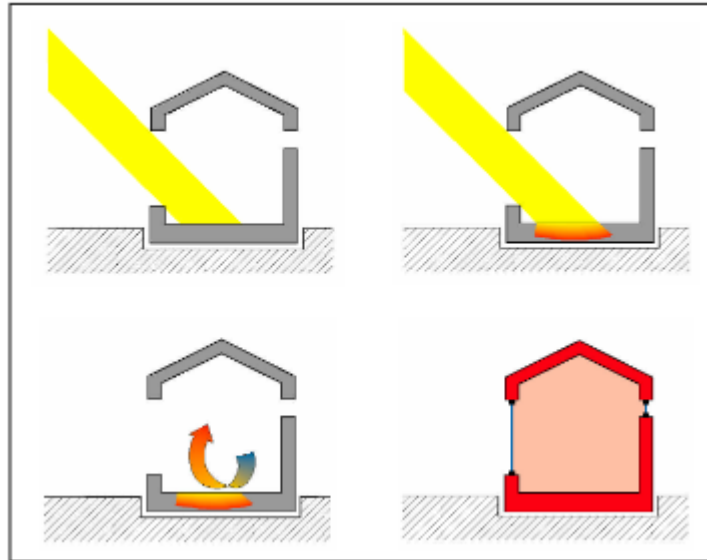


Figure 5 : stratégie du chaud pour les périodes ou régions froides.

(Source : DPEA Terre 2003).

- Stratégie du froid pour la période chaude

Protéger

Protection solaire du toit (couleur, végétation, double toiture) (figure 06).

Protection solaire des baies (végétation, auvents, brise soleil, persiennes,).

Protection solaire des murs (couleur, végétation, couleur, bardage ventilé...

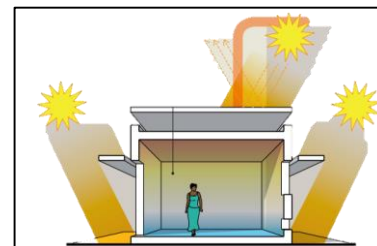


Figure 6 : Protection solaire du toit.

(Source : Thierry Joffroy. 2017).

Dissiper / rafraîchir

Ventilation traversant ou verticale.

Rafraîchissement par évaporation (ou évapotranspiration). (figure 07).

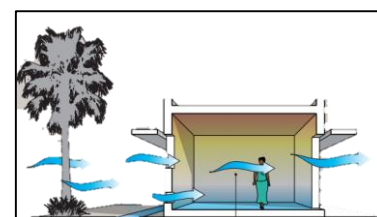


Figure 7 : Ventilation traversant.

(Source : Thierry Joffroy. 2017).

Stocker

Utiliser l'inertie des parois « lourdes » pour tempérer l'ambiance. (figure 08).

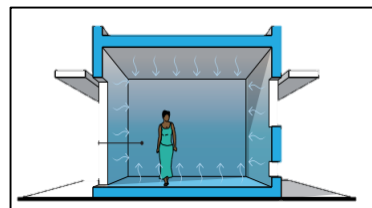


Figure 8 : l'inertie des parois lourdes

(Source : Thierry Joffroy. 2017).

Minimiser

Minimiser les apports internes des équipements ménagers et électriques (éclairage, électroménager, équipements divers...).

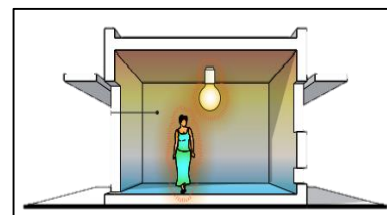


Figure 9 : équipement ménager et électrique.

(Source : Thierry Joffroy. 2017).

3. Efficience énergétique

- Définition

Est un état de fonctionnement d'un système pour lequel la consommation d'énergie est minimisée pour un service rendu maximal. C'est un cas particulier de la notion d'efficience.

- Stratégies bioclimatiques relatifs à l'efficience énergétique

Plusieurs dispositifs architecturaux participent à augmenter l'efficience énergétique :

La compacité :

D'un point de vue énergétique, il faut favoriser des bâtiments les plus compacts possibles. La compacité d'un bâtiment est un élément important car elle influence fortement les déperditions thermiques. Elle est définie par un coefficient de compacité qui correspond au rapport entre la surface extérieure totale et le volume habitable ($C=S/V$). Plus le coefficient est faible, plus le bâtiment est compact. Une bonne compacité intervient à partir d'un coefficient de compacité de 0,7(Boursas, 2013).

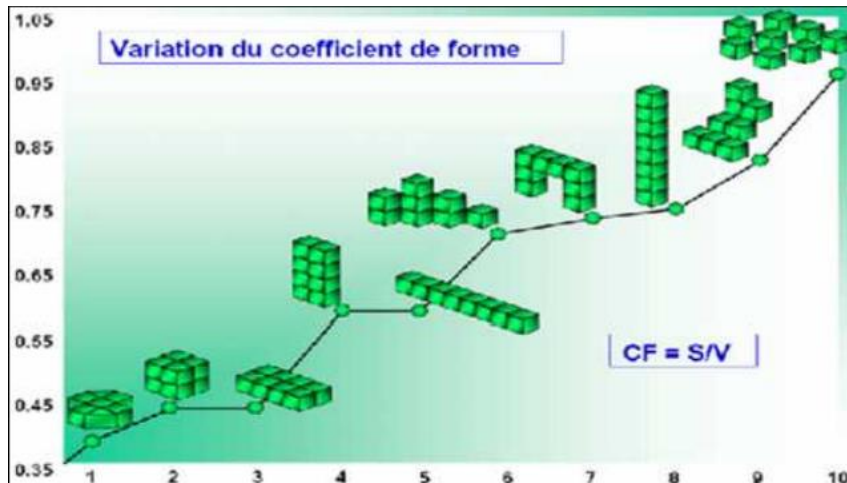


Figure 10 : Variation de forme selon la géométrie de bâtiment.

(Source : Sofiane Rahmouni 2020).

Organisation des espaces de vie

Il est possible de limiter les consommations de chauffage et d'éclairage en organisant les espaces en fonction du mode d'occupation et de la course du soleil (Zekraoui, 2017). On placera :

- Au Sud, les espaces de jour (salon et séjour...) nécessitant chaleur et lumière en journée.
- Au Nord, les espaces dits « tampons » (cellier, garage, pièces humides), peu utilisés et où le besoin de chaleur est absent ou ponctuel.
- A l'Est, les espaces de nuit (chambre).
- A l'Ouest, les espaces intermédiaires.

L'organisation spatiale dépend aussi du mode de vie de chacun (chambre à l'est pour profiter du lever du soleil le matin et non à l'ouest pour limiter les risques de surchauffe) et de l'environnement.

Eclairage naturel des bâtiments

L'éclairage constitue un poste de dépense d'énergie très important dans les bâtiments. Voici quelques chiffres significatifs du l'UNEP1 (Programme des Nations Unies pour l'environnement) (Idelecplus, 2017):

- L'éclairage représente environ 15% de la consommation d'énergie dans le résidentiel
- L'éclairage représente 30% des consommations électriques dans le non résidentiel.

- L'éclairage représente 15% de la consommation mondiale d'électricité.
- L'éclairage est responsable de 5% des émissions de gaz à effet de serre (GES).

Proportion de surface vitrée

L'impact visuel d'une fenestration généreuse est souhaitable. Le défi consiste à choisir les emplacements les plus judicieux pour les ouvertures de façon à maximiser la vue et l'éclairage naturel, tout en évitant l'éblouissement et en minimisant la surchauffe et les pertes thermiques.

Pour assurer le confort thermique et strictement celui-ci, il conviendrait de limiter autant que possible toute surface vitrée. En effet, elles sont source de :

- Déperditions thermiques défavorables au confort thermique en hiver.
- Apports solaires d'été sources de risque de surchauffe.

Néanmoins, selon Zekraoui (2017) réduire les surfaces vitrées de façon exagérée aura un impact négatif sur :

- L'éclairage naturel et donc le confort visuel ainsi que les consommations énergétiques en éclairage artificiel.
- La vue et le contact avec l'environnement extérieur.
- Les possibilités de rafraîchissement passif par la mise en place d'une ventilation naturelle.
- Les apports solaires gratuits en hiver qui permettent de réduire les besoins de chaud.

Protections solaires

Les protections solaires doivent limiter les charges solaires et donc le risque de surchauffe en été (Figure 11-12) voire en mi- saison, tout en permettant un bon éclairage naturel et si possible la pénétration du soleil dans les locaux en hiver. Elles seront donc adaptées à la fois:

- À l'orientation de la façade
- À la fonction et à l'utilisation du local qu'elles protègent : selon les apports internes du local/du bâtiment, les apports solaires de mi- saison et d'été sont plus ou moins les bienvenus (Bennadji et Sahli, 2016) .



Figure 11 : Les joies des pantographe.

(Source : www.darchitectures.com).



Figure 12 : Brise-soleil vertical en aluminium Canicule.

(Source : www.tellierbrisesoleil.com).

La couleur des parois

Les couleurs ont des coefficients d'absorption du rayonnement solaire différents, elles peuvent donc faire partie des protections solaires. « *Ce paramètre varie avec le facteur d'absorption (couleur) des surfaces externes ; les surfaces blanches absorbent seulement à peu près 15 % du rayonnement incident ; les couleurs claires ordinaires, telles que le blanc crème ou le gris clair absorbent 40 à 50 %, les couleurs sombres moyennes (gris foncé, vert, rouge, etc.) 60 à 70 % et les surfaces noires 80 à 90%.* », (Givoni, 1987).

Enveloppe du bâtiment

L'enveloppe du bâtiment doit transformer les agressions extérieures en confort pour ses occupants. Cependant, les transferts de chaleur à travers le bâtiment représentent souvent la plus grande perte d'énergie. Les besoins en chauffage et en climatisation seront plus ou moins importants selon les propriétés de l'enveloppe (Boursas, 2013) ; plus elle est performante, moins il sera nécessaire d'avoir recours aux systèmes énergétiques pour tempérer le bâtiment, et plus la consommation d'énergie sera faible. Le niveau d'isolation de tous les points de l'enveloppe doit être le même pour éviter les ponts thermiques (discontinuité dans la couche isolante), ces derniers pouvant compromettre les efforts investis dans l'isolation en causant d'importantes pertes thermiques. Une enveloppe performante se doit de garantir une étanchéité suffisante en limitant au maximum les infiltrations et exfiltrations d'air inopportunes (figure 13).

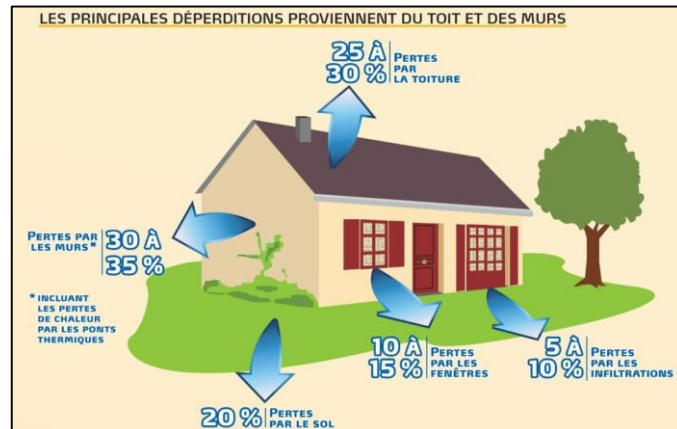


Figure 13 : dessous représente les pourcentages de déperdition de chaleur pour chaque composant de l'enveloppe.

(Source : www. Housekeeping.com).

La ventilation des bâtiments

La ventilation naturelle est l'un des moyens les plus simples de contribuer au confort thermique des usagers d'un bâtiment et l'amélioration de la performance des bâtiments, selon une étude d'ARENE, avec une humidité de 50 %, un courant d'air de 0,5m/s donne sur la peau nue, une sensation d'abaissement de la température de l'air de 3, 5°C. La ventilation est conditionnée par les éléments suivants :

- L'orientation par rapport à la direction du vent.
- La position des ouvertures sur les façades.
- le Dimensionnement des ouvertures et les dispositifs qui favorisent les écoulements d'air dans les espaces intérieures.
- L'éloignement du bâti par rapport aux obstacles de l'écoulement du vent.

II. Concepts liés au projet

1. Présentation

- Habitat

Le mot « habitat » vient du latin « habitus », habitude et implique l'idée d'une certaine permanence, d'un lieu nécessitant le temps pour y avoir des habitudes. *L'Encyclopédie Universalise 2002* donne cette définition de l'habitat : « L'habitat n'est pas qu'un toit-abri, foyer ou logis, mais un ensemble socialement organisé. Il permet à l'homme de satisfaire ses besoins physiologiques, spirituels et affectifs ; il le protège des éléments hostiles et étrangers.

Il lui assure son épanouissement vital. L'habitat intègre la vie individuelle et familiale dans les manifestations de la vie sociale et collective » (www.infoinno.fr).

2. Type d'habitat

- Habitat individuel

On appelle « habitat individuel » un habitat unifamilial, c'est-à-dire où ne réside qu'une seule famille (figure 14) ; on dit aussi « maison individuelle ». ... Individuel groupé : maisons individuelles résultant d'une opération de construction comportant plusieurs logements individuels (www.construction-maison.ooreka.fr).



Figure 14 : vue d'un habitat individuel.

(Source : www.construction-maison.ooreka.fr).

- Habitat collectif

L'habitat collectif réunit plusieurs appartements au sein d'un même bâtiment. Sa taille et sa forme sont variables : il peut prendre la forme d'un immeuble urbain, d'une tour, d'une barre. (figure 15), Il répond au besoin organique de densifier le logement en ville ou bien résulte de politiques publiques de logement de masse dans une friche urbaine, un quartier ou la banlieue (exemple : les grands sables) (Fr. Wikipédia. Orge).



Figure 15 : vue d'un habitat collectif

(Source : www.infoinno.fr).

- Habitat intermédiaire

L'habitat intermédiaire ou semi-collectif est une forme urbaine intermédiaire entre la maison individuelle et l'immeuble collectif (appartements). Il se caractérise principalement par un groupement de logements superposés avec des caractéristiques proches de l'habitat individuel : accès individualisé aux logements et espaces extérieurs privatifs pour chaque logement. (AUDIAR 2008).



Figure 16 : vue d'un habitat intermédiaire

(Source : Audiar 2008).

3. Historique de l'habitat intermédiaire

Dans les années 80, une forme originale d'habitat collectif est apparue sous la forme de gradin. Cette configuration permettait de créer de grandes terrasses sur les toitures des logements inférieurs. Les stationnements étaient réunis au centre des bâtiments. Des escaliers extérieurs permettaient d'accéder soit aux logements soit aux terrasses depuis les espaces verts communs. Il s'agissait alors d'un habitat dit semi collectif présentant les caractéristiques de ce que l'on nomme aujourd'hui « habitat intermédiaire ». De nombreux projets ont été réalisés depuis. Leurs volumétries sont variées. Ces projets s'apparentent parfois à de petits collectifs ou encore à des maisons individuelles imbriquées les unes dans les autres.

Plusieurs catégories se dégagent ;

- Le petit collectif

Il est caractérisé par un volume global dans lequel s'insèrent plusieurs logements en simplex ou duplex.

La hauteur du bâti : R+1 à R+3 (figure 17).

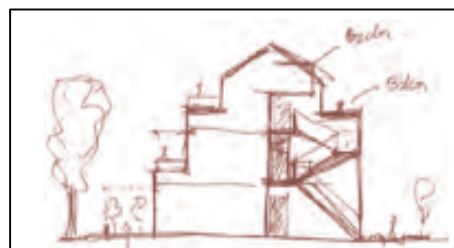


Figure 17 : petit collectif

(Source : Audiar 2008).

- La maison appartement

Les volumes sont individualisés et permettent de distinguer les différents logements. Lorsqu'on isole chaque volume, la similitude à l'habitat individuel apparaît. La hauteur du bâti : R+1 à R+3(Figure 18).



Figure 18 : La maison appartement.

(Source : Audiar 2008).

- Les grandes maisons

Leur volume est souvent proche des maisons bourgeoises du 18 ou 19ème siècle. Elles présentent souvent des façades des ouvertures de tous les côtés. L'intérieur, le volume est divisé en plusieurs logements. La hauteur du bâti : R+1 à R+1+C (2008, Audiar).

4. Les formes d'habitat intermédiaire :

IL y a deux typologies des regroupements de logements :

1. Isolés :

a. *Plot* :

- **Plot isolé** : un volume qui comporte un petit jardin à l'avant et à l'arrière (figure 19, figure 20)

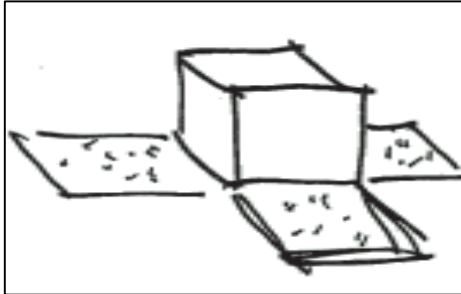


Figure 19 : schéma de plot isolé.

(Source : direction départementale des territoires, Savoie, 2015).



Figure 20 : Bassens - ex.7 (73) - LOUIS & PERINO, plot isolé.

(Source : direction départementale des territoires, Savoie, 2015).

- **Plots emboîtés** : deux logements ou plus, disposer d'une entrée privative, un jardin, un garage (figure 21, figure 22)

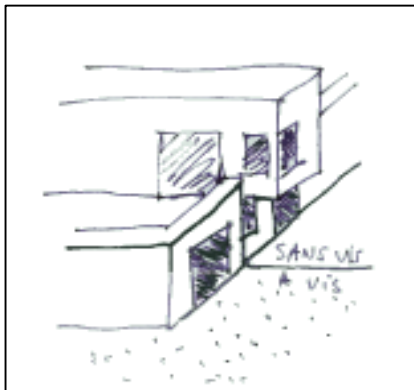


Figure 21 : schéma de plots emboîtés

(Source : direction départementale des territoires, Savoie, 2015).



Figure 22 : Cognin (73) – COOPERIM, plots emboîtés.

(Source : direction départementale des territoires, Savoie, 2015).

b. *Linière* :

Il est caractérisé par un volume global dans lequel s'insèrent plusieurs logements en simplexe ou duplexe (figure 23, figure 24)

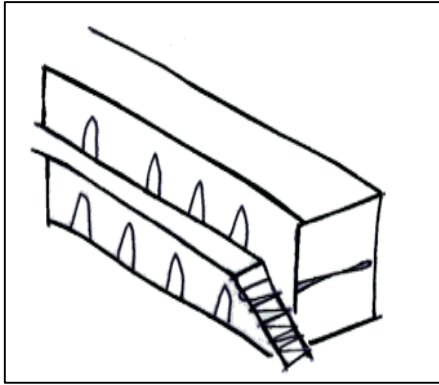


Figure 23 : schéma de plots liniers.

(Source : direction départementale des territoires, Savoie, 2015).



Figure 24 : photo de plots liniers.

(Source : direction départementale des territoires, Savoie, 2015).

c. Groupés :

Groupe de plots isolés : Les volumes sont individualisés et permettent de distinguer les différents logements. (figure 25, figure 26)

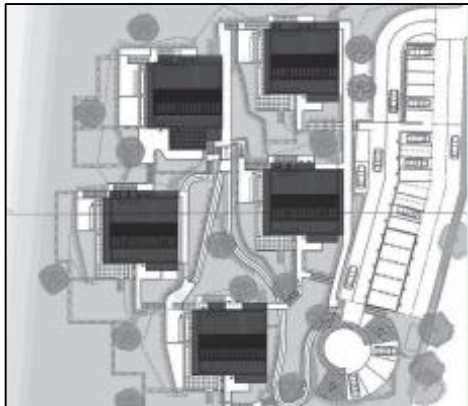


Figure 25 : schéma de groupe de plots isolés.

(Source : direction départementale des territoires, Savoie, 2015).



Figure 26 : Le Montcel - ex.1 (73) – COOPERIM, groupe de plots isolés.

(Source : direction départementale des territoires, Savoie, 2015).

Groupe de plots accolés : Les volumes sont individualisés et accolés (figure 27, figure 28).

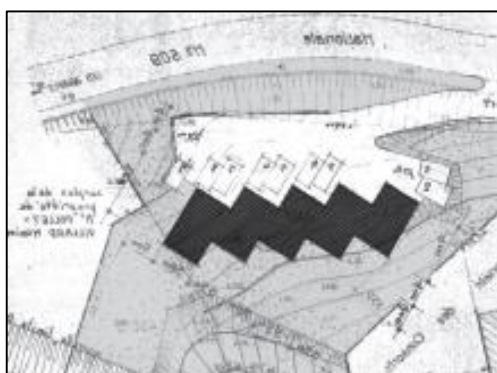


Figure 27 : schéma de groupe de plots accolés.

(Source : direction départementale des territoires, Savoie, 2015).



Figure 28 : La Clusaz - ex.14 (74) – LAVOREL, groupe de plots accolés.

(Source : direction départementale des territoires, Savoie, 2015).

Groupe de plots mixtes isolés / accolés : Les volumes sont individualisés Ils apparaissent en deux types : isolés et accolés (figure 29, figure 30)



Figure 29 : schéma de groupe de plots mixtes isolés / accolés.

(Source : direction départementale des territoires, Savoie, 2015).



Figure 30 : Le Bois- ex.4 (73) - LOUP & MENIGOZ, groupe de plots mixtes isolés / accolés.

(Source : direction départementale des territoires, Savoie, 2015).

Groupes de bâtiments linéaires : plusieurs volumes linéaires, dans lesquels s'insèrent plusieurs logements en simplexe ou duplexe (figure 31, figure 32)

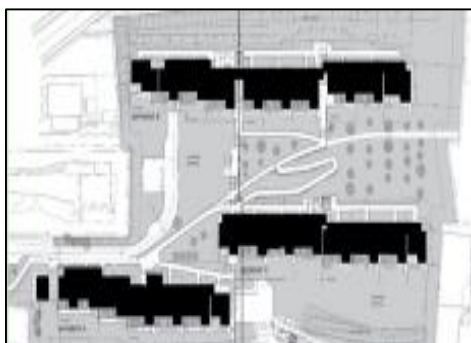


Figure 31 : schéma de groupes de bâtiments linéaires.

(Source : direction départementale des territoires, Savoie, 2015).



Figure 32 : Saint-Jean d'Arvey- ex.12 (73) – PATEY, groupes de bâtiments linéaires.

(Source : direction départementale des territoires, Savoie, 2015).

Groupes de bâtiments linéaires associés : ils sont liés entre eux (figure 33, figure 34)



Figure 33 : schéma de groupes de bâtiments linéaires associés.

(Source : direction départementale des territoires, Savoie, 2015).



Figure 34 : La Ravoire - ex.9 (73) - CHAMBRE & VIBERT, de groupes de bâtiments linéaires associés.

(Source : direction départementale des territoires, Savoie, 2015).

5. Les caractéristiques de l'habitat intermédiaire :

Il se caractérise principalement par un groupement de logements superposés avec des caractéristiques proches de l'habitat individuel :

- Accès individualisé aux logements.
- Espaces extérieurs privatifs pour chaque logement.
- Espace vert et air de jeux.
- Une hauteur maximale de R+3.
- Les vis-à-vis sont réduits au minimum grâce à la forme des parcelles et aux plantations réalisées par les habitants.

- L'intimité des résidents est totalement préservée, malgré une densité d'environ 20 Logements à l'hectare.
- Une densification et une bonne intégration, tant architecturalement qu'esthétiquement.
- Gérer le stockage temporaire (mobilier de jardin, jeux d'enfants, vélos, outils, matériel de pêche...).

3. Analyse de questionnaire

L'enquête : on a utilisé le site de « drag'n survey » pour créer et diffuser un questionnaire sur les besoins d'habitants de Tamanrasset en matière d'espace habitable et espaces extérieurs ainsi que les espaces qu'ils sont prêts à partager avec leurs voisins dans le cadre de l'habitat intermédiaire.

Drag'n survey : est un outil destiné à la création de questionnaire en ligne, avec une version gratuite de 20 questions et une analyse de données automatiques sous forme de graphes.

Résultat du questionnaire : le nombre de réponses reçues est 104 réponses.

Le questionnaire est composé de trois groupes de questions :

- Type d'habitat qu'occupe les personnes questionnées et le nombre d'occupants.
- Questions sur le confort dans l'habitat occupé par les personnes questionnées.
- Questions sur les caractéristiques de l'habitat intermédiaire recherché par les personnes questionnées.

Analyse des réponses du questionnaire :

I. Type d'habitat qu'occupe les personnes questionnées et le nombre d'occupants :

1. Est que vous habitez un habitat individuel ou un habitat intermédiaire ?

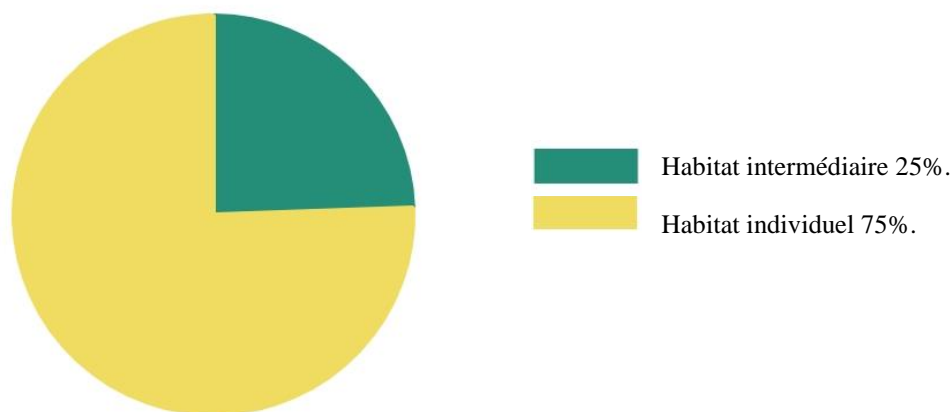


Figure 35 : types d'habitat à Tamanrasset.

2. Nombre d'occupants ?

Tableau 1 : le nombre d'occupants.

Nombre d'occupants	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
Nombre de réponses	0	3	03	11	16	13	15	20	06	12	01	01	0	0	01

3. Est-ce que vous êtes satisfait du cadre de vie dans votre quartier ?

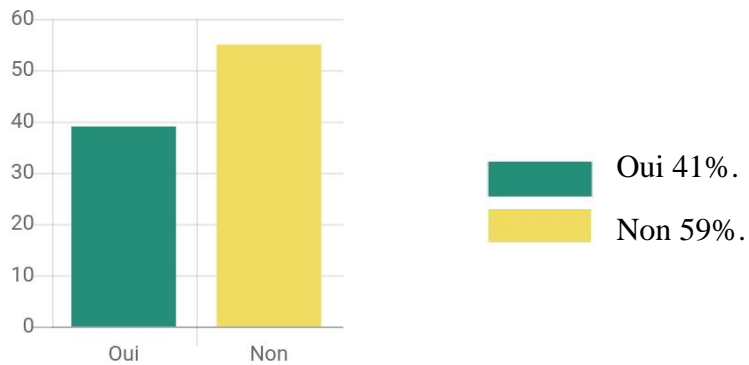


Figure 36 : pourcentage des personnes satisfaites de son cadre de vie.

Si non quelles sont les raisons ?

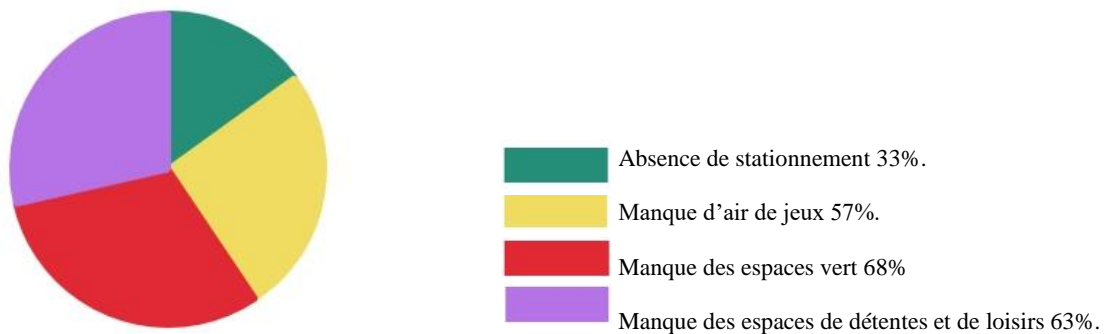


Figure 37 : les raisons de l'insatisfaction du cadre de vie dans le quartier.

4. Quels sont les espaces communs que vous pouvez partager avec les voisins ?

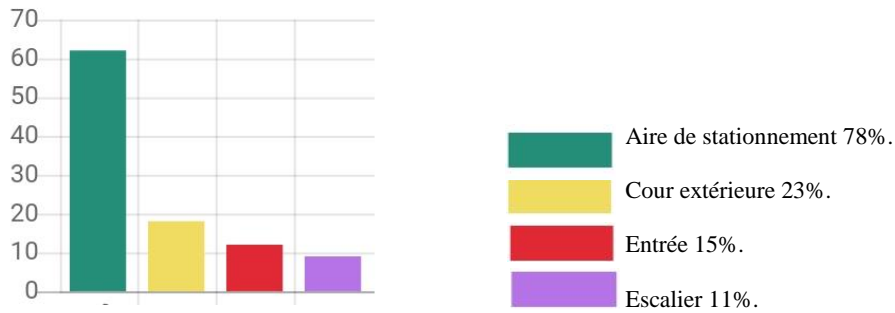


Figure 38 : les espaces communs à partagés avec les voisins.

Interprétation des réponses du 1^{er} groupe de question :

- 75% de personnes questionné de Tamanrasset résident dans des habitats individuels.
- La Famille moyenne se compose de 07 personnes.
- 59% de personnes questionné de Tamanrasset ne sont pas satisfait en raison du :
 - Manque d'espaces de détente et loisirs.
 - Manque d'air de jeux.
 - Manque d'espaces verts.
- Pour les espaces communs admis, il s'agit essentiellement des aires de stationnement. Par contre, les cours extérieures, les entrées et les escaliers ils ne sont pas à partager avec les voisins, seulement 11% à 23% des personnes questionnées ont accepté que ces espaces peuvent être communs.

II. Questions sur le confort dans l'habitat occupé par les personnes questionnées. :

1. A quelle saison trouvez-vous votre habitation confortable ?

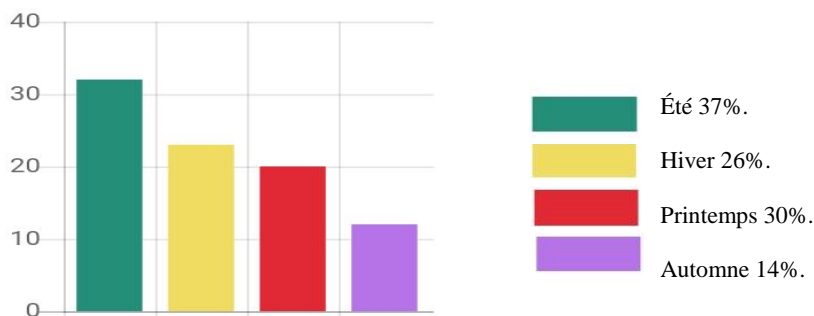


Figure 39 : les saisons le plus confortable.

2. Est-ce que vous utilisez le climatiseur en été ?

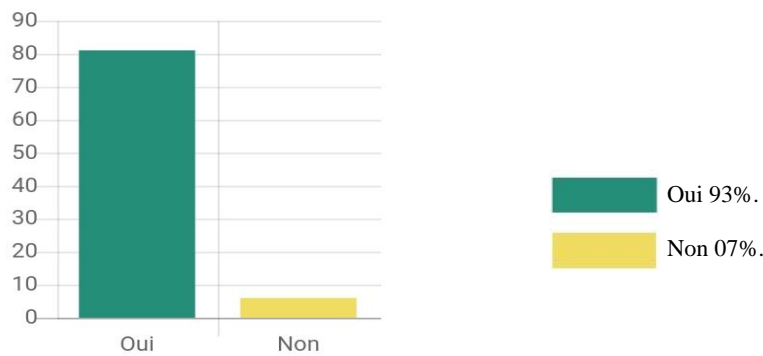


Figure 40 : utilisation de climatisation en été.

Si oui, qu'elle est la période d'utilisation ?

- Avril- juillet (06%).
- Mai- septembre (06%).
- Juin-aout (12%).
- Juillet- aout (06%).

3. Est-ce que vous utilisez le chauffage en hiver ?

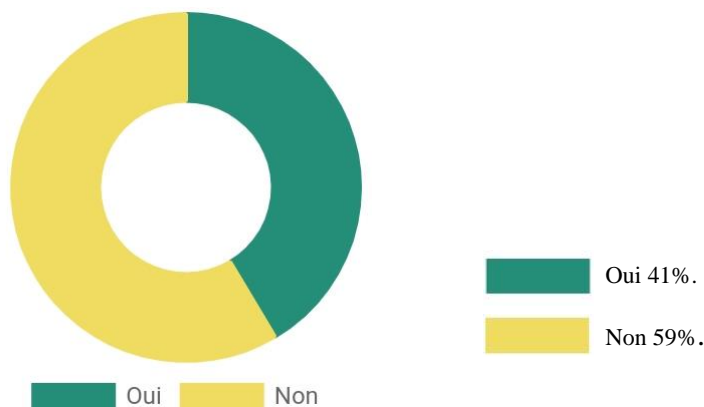


Figure 41 : utilisation de chauffage en hiver.

Si oui, qu'elle est la période d'utilisation du chauffage ?

- Décembre à février (34%).
- Janvier à février (18%).

Interprétation des réponses du 2^{eme} groupe de question :

- 93% des personnes questionnés allume plus climatiseur en été de mai à aout. (Le besoin des stratégies de rafraichissement).
- 41% des personnes questionnés utilise le chauffage en hiver de décembre à février.

III. Questions sur les caractéristiques de l'habitat intermédiaire recherché par les personnes questionnées :

1. Quel sont les aspects négatifs de l'habitat intermédiaire ?

- Manque d'intimité.
- Problème d'isolation acoustique.
- Absence de la Rahba et Dar El Diaf.
- Superficie non suffisante au nombre moyen de la famille.
- Difficulté de maintenance.

2. Est-ce que l'habitat intermédiaire ne correspond pas au mode de vie des habitants de Tamanrasset par rapport :

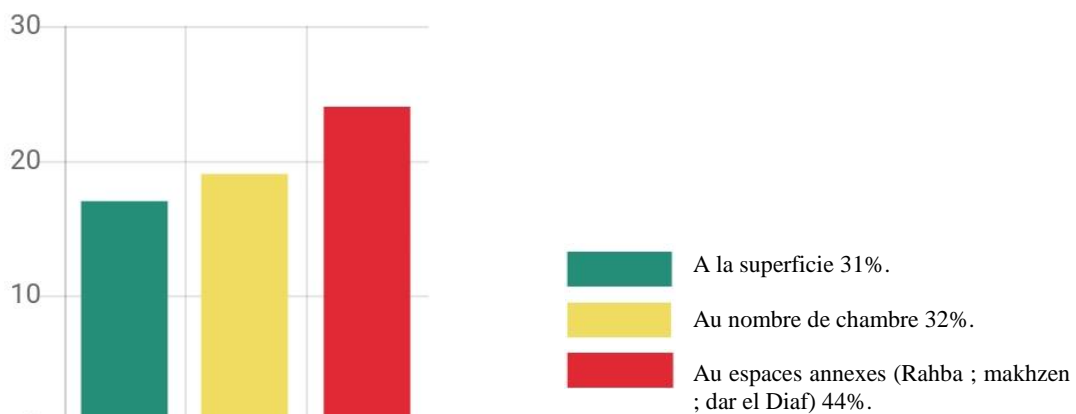


Figure 42 : l'habitat intermédiaire et le mode de vie des habitants.

3. Est-ce que vous avez réalisé des modifications au niveau de votre habitat intermédiaire ?

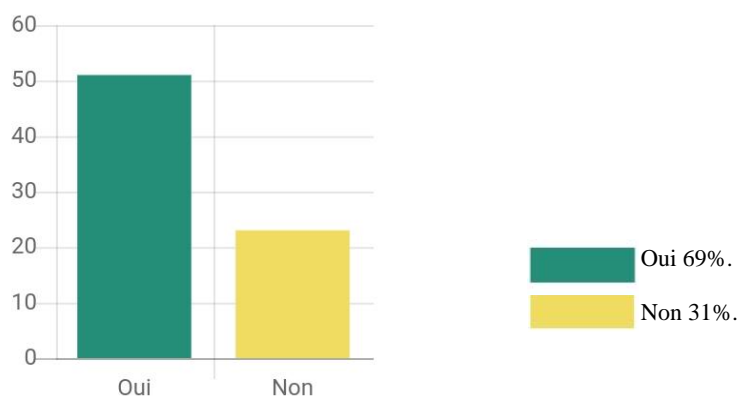


Figure 43 : les modifications des personnes au niveau d'habitat.

4. Si oui quelles sont les modifications :

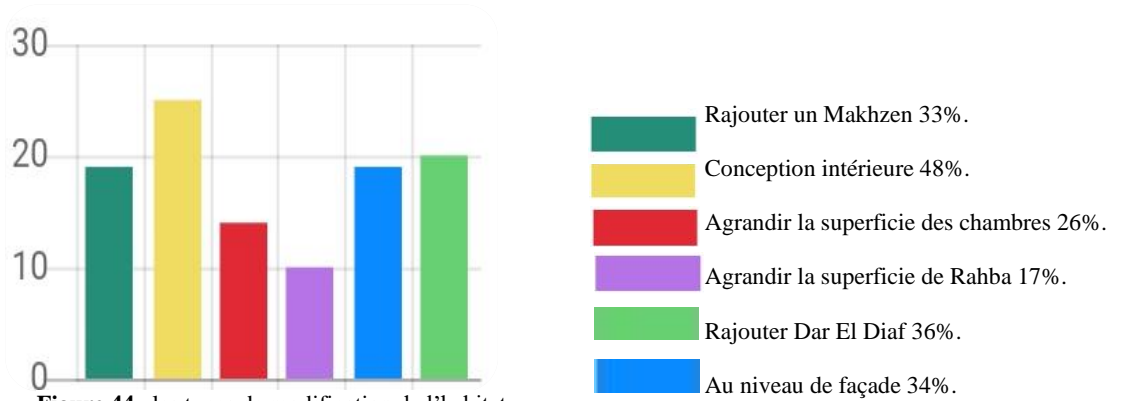


Figure 44 : les types de modification de l'habitat intermédiaire.

5. Comment considérer vous la Rahba ?

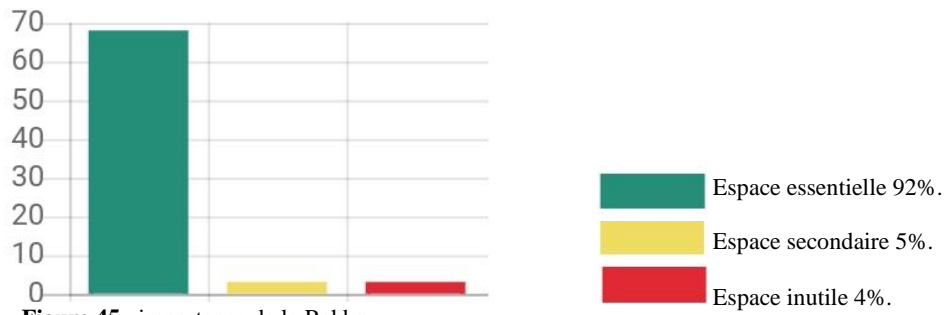


Figure 45 : importance de la Rahba.

6. Comment considérer vous Dar El Diaf ?

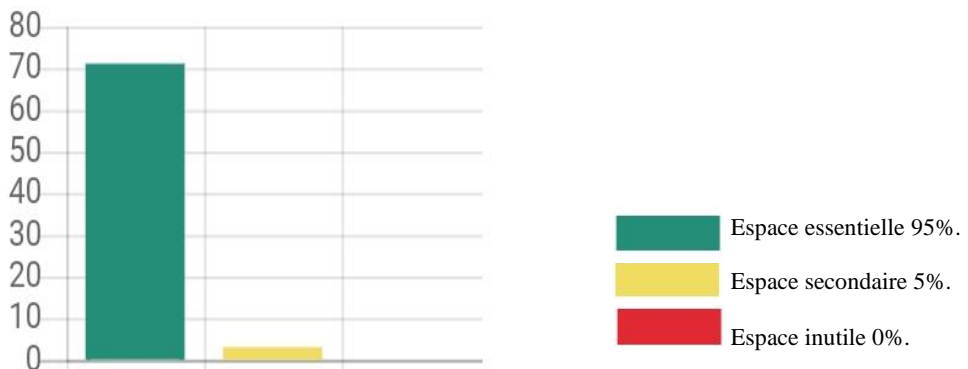


Figure 46 : importance de Dar El Diaf.

7. Quels sont les espaces communs que vous pouvez partager avec les voisins ?

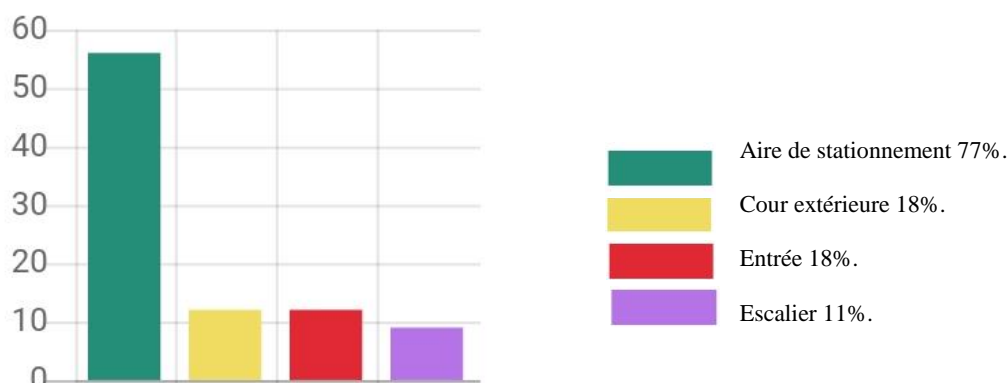


Figure 47 : les espaces communs à partager avec les voisins.

8. Préférez-vous avoir les commerces intégrés à l'habitat ou séparés ?

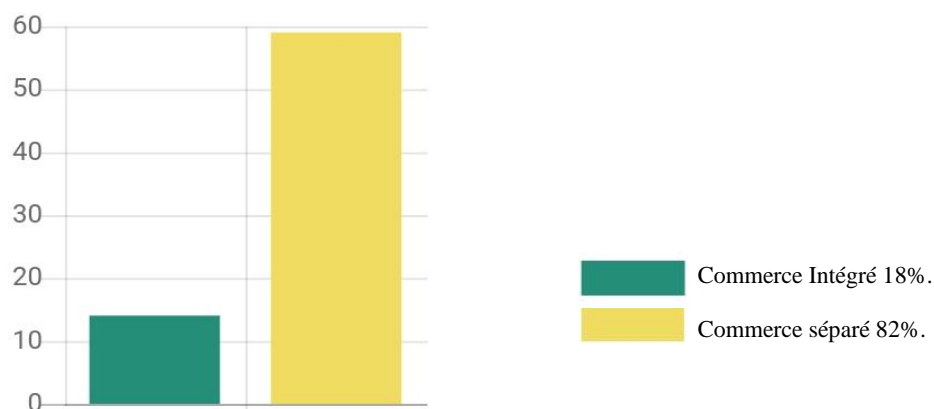


Figure 48 : intégration du commerce dans l'habitat intermédiaire.

Interprétation des réponses du 3^{ème} groupe de question :

- Les points négatifs de l'habitat intermédiaire d'après les personnes questionnées sont :
 - Manque d'intimité.
 - Problème d'isolation acoustique (28%).
 - Absence de la Rahba et Dar El Diaf (20%).
 - Espace non suffisant (22%).
 - Difficulté de maintenance (10%).
- 69% des personnes questionnés ont modifié leurs habitats intermédiaires :
 - Modification de plan intérieur 48%.
 - Ajout de Makhzen 33%.

- Changement dans la façade 34%.
- 92% des personnes questionnées trouvent l'espace de « la Rahba » essentielle.
- 95% des personnes questionnées trouvent l'espace de « Dar El Diaf » essentielle.
- Les espaces communs qui peuvent être partagés sont :
 - 77% air de stationnement.
 - Pour la cour extérieure ; les entrées ; les escaliers le pourcentage est faible, il varie entre 11% à 18%.
- 82 % des personnes questionnés sont contre l'intégration du commerce dans l'habitat.

D'après les résultats de l'enquête on peut établir les espaces partagés suivants :

Tableau 2 : les espaces communs dans un habitat intermédiaire.

<i>Les espaces commun à partager</i>	<i>Illustrations</i>
Aire de stationnement	 <p>Figure 49: Longvic, Place Diawara, 6 logements, 2005, MO : OPAC de Dijon, archi : Jean Charles Jacques.</p> <p>(Source : étude habitat intermédiaire – atelier de travail 12 & 13 octobre 2007).</p>
La cour extérieure	 <p>Figure 50 : Saint-Egrève, Les Terrasses, 20 logements.</p> <p>(Source : étude habitat intermédiaire – atelier de travail 12 & 13 octobre 2007).</p>
Le coin enfant du jardin	 <p>Figure 51 : aire de jeux.</p> <p>(Source : https://www.proludic.fr/produits/aires-jeux).</p>

4. Analyse des exemples :

Le choix des exemples a analysé a été établi par rapport aux point suivants :

- Intégration du projet dans l'environnement.
- Valorisation de la typologie d'habitat existant.
- Intégration des éléments architecturaux locaux.
- Aspect bioclimatique passives.
- Données climatique similaire à celle de Tamanrasset.

1. HÔTEL- TAHAT -TAMANRASSET

FICHE TECHNIQUE

Nom du projet	Tahat
Architecte	FERNAND POUILLON
Année de réalisation	1968_1972



Figure 53 : Vue d'ensemble du projet de l'hôtel.

(Source : La sensorialité dans l'architecture de Fernand).

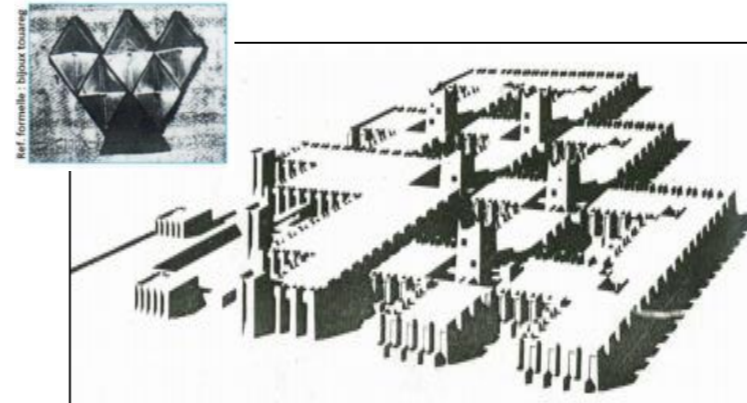


Figure 52 : la volumétrie de la forme.

(Source : La sensorialité dans l'architecture de Fernand).

SYNTHESE

VOLUMETRIE

La forme de l'hôtel, représente une forte expression de l'architecture des KSOURS sahariens.

➤ L'hôtel est bien intégré dans la continuité des paysages magnifiques du Hoggar

➤ L'utilisation de la simplicité et la centralité comme principes de base dans cet hôtel

➤ L'architecture locale 'de ksour' joue un rôle important dans cet hôtel

➤ L'utilisation des techniques bioclimatiques « les jardins, bassins, les brises solaires »

SITUATION ET ACCESSIBILITÉ

L'hôtel se situe au centre-ville de Tamanrasset, sur la route national N01 (axe structurant de la ville).

Accessibilité : L'hôtel présente deux accès principaux sur la RN1.

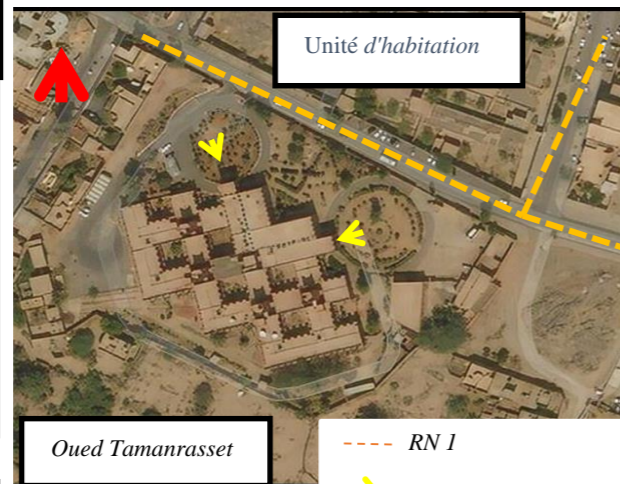


Figure 56: Vue aérienne d'ensemble du projet de l'hôtel.

(Source : Google MAPS).

TRAITEMENT

- Les ouvertures vers l'extérieure réduites au minimum "raison de chaleur"

-On a des brises _ solaires verticaux pour ombrager les façades.

-Les jardins extérieurs pour Réduire la chaleur en été.

-On a des éléments monumentaux pour marquer l'architecture du "KSOUR'."

PRINCIPES

D'AMENAGEMENT

La centralité : par les jardins intérieurs, et les piscines comme des centres géométriques du projet

La monumentalité : l'utilisation des grands volumes portiques pour éclairer l'intérieure de L'hôtel.

Les parcours : Les « ruelles » intérieures distribuent des groupes de chambres, Aux intersections des couloirs se trouvent des patios.

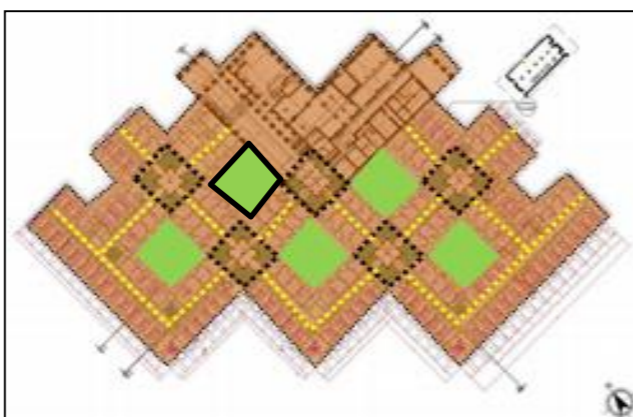


Figure 54 : Vues des façades du projet de l'hôtel.

(Source : Fernand Pouillon,2017)

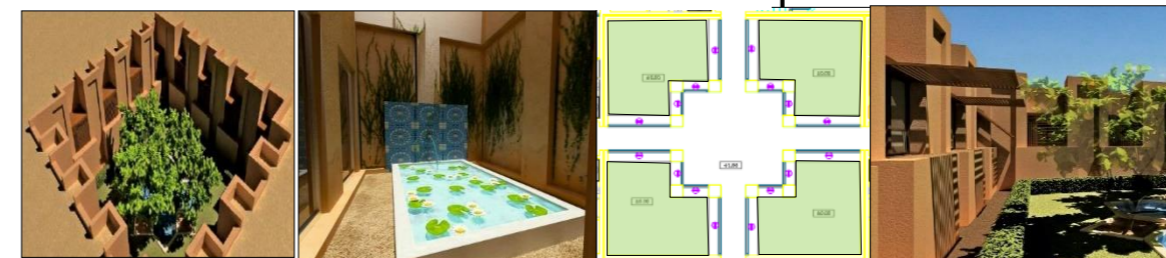


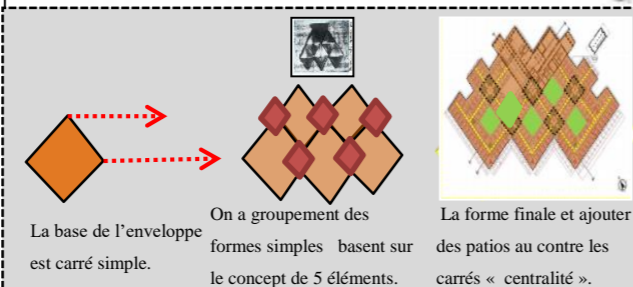
Figure 55 : Vues à l'intérieur du projet de l'hôtel.

(Source : La sensorialité dans l'architecture de Fernand).

ASPECTS BIOCLIMATIQUES DU PROJET

-les jardins intérieurs et les piscines pour rafraichissement et ventilation

-L'utilisation des techniques bioclimatiques comme les brises solaires verticaux et horizontaux.



2. QUARTIER D'HABITAT SEMI-COLLECTIF DES 200 LOGEMENTS A OULED DJELLAL

FICHE TECHNIQUE

Nom du projet	200 logements
Architecte	Hani El miniawy
Année de réalisation	1988-1993



Figure 57 : Vue d'ensemble du projet à Ouled Djallal.

(Source : Boumediene Mehdi, 2019).

SITUATION ET ACCESSIBILITÉ

Le site du projet d'habitation Ouled Djellal se situe à environ 100 km au sud-ouest de la ville de Biskra, sur la route « Biskra, sidi Khalil » (figure 58).



Figure 58 : vue aérienne du projet à OULED DJALAL.

(Source : Boumediene Mehdi, 2019).

PRINCIPES D'AMENAGEMENT

- Le projet est bien orienté dans l'environnement extérieur « SUD_ NORD »
- On a des espaces verts pour créer un micro- climat.
- On a une organisation axiale et une articulation minimale (figure 61).

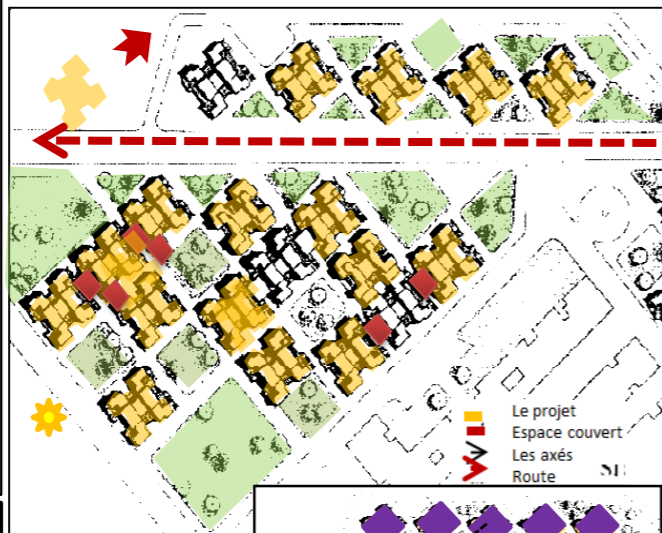


Figure 61 : volume du projet à Ouled Djallal.

Volumétrie

Le volume cubique avec une création des décrochements pour favoriser l'ombrage des façades (figure 60).

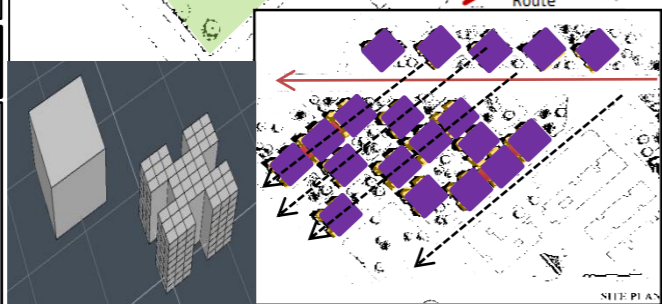


Figure 62 : vue du projet à Ouled Djallal.

(Source : Boumediene Mehdi, 2019).



Figure 59 : organisation intérieure du projet à Ouled Djallal.

(Source : Boumediene Mehdi, 2019).

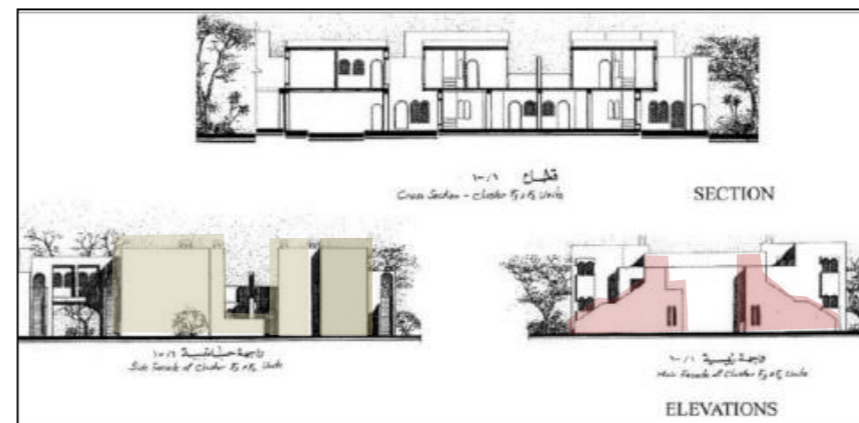


Figure 60 : les façades principales du projet à Ouled Djallal.

(Source : Boumediene Mehdi, 2019).

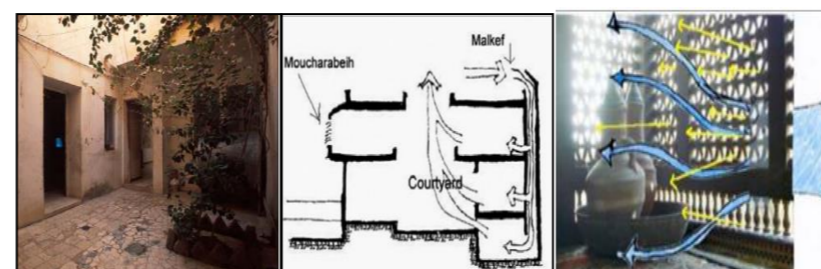


Figure 63 : vues du patio, Malkef et moucharabieh.

(Source : Boumediene Mehdi, 2019).

ORGANISATION FONCTIONNELLE

- Des espaces semi _privés pour créer des zones ombragées pour le rassemblement public.
- Deux catégories différentes simplexe et duplexe pour une organisation centrale entre les espaces internes.
- Création des murs pour l'intimité des entrées privés.
- Deux espaces ouverts pour chaque maison : hall et espace de séchoir pour de « raison d'éclairage et de ventilation ».
- Des espaces semi _privés pour créer des zones ombragées pour le rassemblement public.
- Deux catégories différentes simplexe et duplexe pour une organisation centrale entre les espaces internes.
- Création des murs pour l'intimité des entées privés (figure 59).

TRAITEMENT FAÇADES

- Décrochements sur les façades apporter de l'ombrage.
 - La dimension des ouvertures est réduite au minimum.
 - Des murs d'intimité pour les entrées privées.
- Le gabarit ne dépasse pas 2niveaux.

ASPECTS BIOCLIMATIQUES DU PROJET

Le Moucharabié : Protection solaire et éclairage.

Hall d'entrée : Pour éclairer et ventiler

Malkef : Un dispositif de rafraichissement d'air dans l'habitat traditionnel.

SYNTHESE

- La volumétrie globale du complexe répond aux besoins socio-spatiaux des habitants.
- Production des matériaux de construction locaux :
Les briques en terre
Stabilisée sont produites par machine mobile pour
Réduire les coûts de transport
- Diminuer l'utilisation de matériel spécialisé souvent importé
- La volumétrie globale du complexe répond aux besoins socio-spatiaux des habitants.
- Production des matériaux de construction locaux :

Les briques en terre

Stabilisée sont produites par machine mobile pour

Réduire les coûts de transport

- Diminuer l'utilisation de matériel spécialisé souvent importé

Chapitre 03

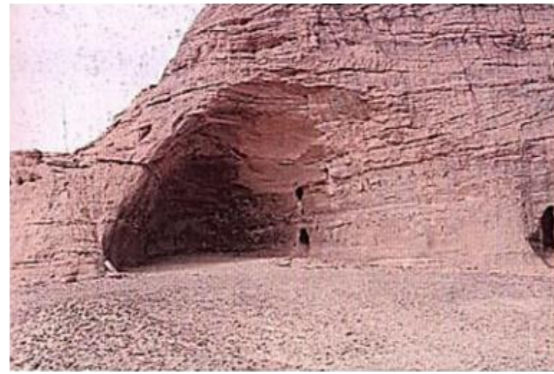
Projet

CHAPITRE 03 : PROJET

1. Introduction

La distinction d'un projet d'étude des autres réside dans la manière dont il s'intègre dans le terrain d'intervention, qui en est le champ d'étude, et pour cela nous aborderons d'abord un résumé sur l'histoire de la ville de Tamanrasset. Puis analyserons l'environnement naturel du terrain (couvert végétal, données climatiquesetc. » et voir comment nous pouvons traduire ces données dans la conception de notre projet, à partir l'élaboration de l'idée conceptuelle qui sert à déterminer les premières lignes du projet. Nous allons présenter également les différentes étapes de conception, puis les techniques utilisées aux différents niveaux du projet.

2. La composition d'adaptation d'habitat à Tamanrasset (l'historique de l'habitat) :



- **L'habitat:** les grotte.



- **L'habitat:** monument Tin-Hinane
- **Matériaux:** structures de pierres sèches.



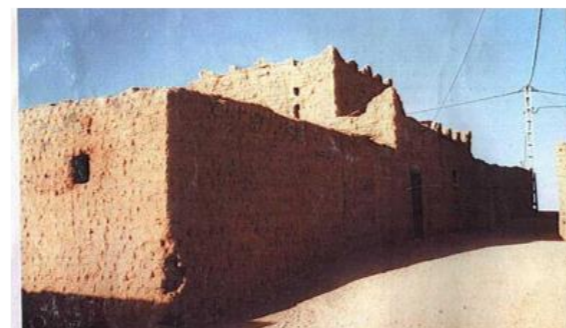
- **L'habitat:** la tente
- **Matériaux:** bois, peaux, écorces.



- **L'habitat:** zriba
- **Matériaux:** plantes (tahli).



- **L'habitat:** la maison du Père Charles de Foucauld.
- **Matériaux:** matériaux locaux.



- **L'habitat:** Sorro
- **Matériaux:** brique de terre.



- **L'habitat:** maison traditionnel
- **Matériaux:** brique de terre.



- **L'habitat:** maison actuel.
- **Matériaux:** brique.

3. Analyse du site

1. Situation de l'aire d'étude

I. A l'échelle du territoire :

La wilaya de Tamanrasset représente la capitale du Hoggar. Elle est située à 2200km d'Alger la capitale. Elle s'étend sur une superficie de 557 906km² avec une faible densité correspondant à 0,37ha/km².

Limitée par :

- La wilayas In Salah au nord.
- La wilaya d'Adrar et Bordj Badji Mokhtar à l'ouest.
- La wilaya d'Ilizi et Djanet à l'est.
- La wilaya d'In Gazam et Niger au Sud (figure 63).

II. A L'échelle de la ville :

Après le dernier découpage administratif de 1984 la superficie de la commune de Tamanrasset a été réduit pour ne compter que 37312 Km² ce qui représente 7% du territoire de la wilaya. Elle est limitée :

- au nord par la commune D'In –Amguel.
- au nord-est par la commune D'Idles.
- au sud par la commune d'In Guezzam.
- à l'est par la commune de Tazrouk
- à l'ouest par la commune D'Abalessa (figure 64).



Figure 64 : Carte de situation de la wilaya Tamanrasset.

(Source : Google MAPS).

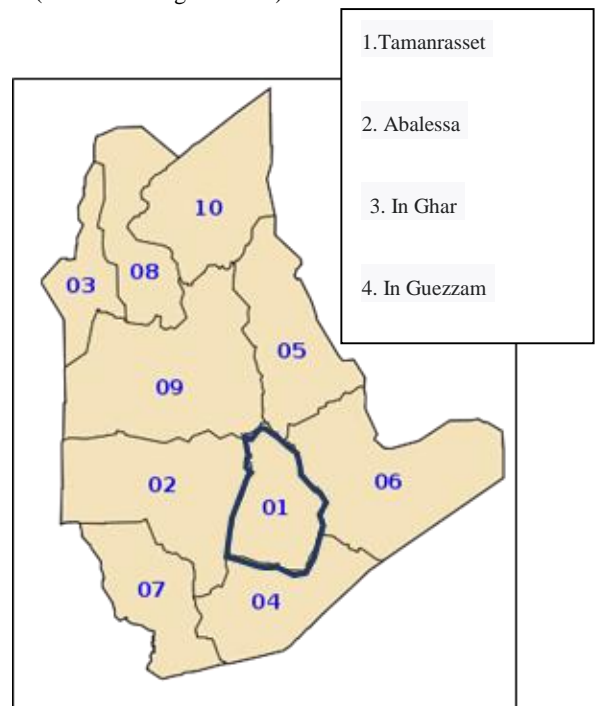


Figure 65 : découpage de la wilaya de Tamanrasset.

(Source : révision du plan directeur d'aménagement et d'urbanisme ph II).

La ville de Tamanrasset est située à une distance de 120 Km d'In-Amguel, et 120 Km d'IDLES, et 100 Km de Tazrouk, et 80 Km D'Abalessa, et 100 Km de Silet et de 400 Km D'In Guezzam. Elle est située à 80 Km au sud du tropique, à une altitude de 1365 mètres. Par rapport aux pays voisins, elle se situe à 700 Km de la frontière du Mali et à 500 Km de la frontière du Niger.

- **Accessibilité**

Tamanrasset est accessible depuis :

- L'Aéroport International qui se situe à l'ouest de la ville sur la RN1 qui relie le nord algérien au sud et traverse la ville de Tamanrasset au point kilométrique 2200km.
- Les pistes : La ville est le piste d'Adrienne à l'est qui relie Tamanrasset à Djanet.

La deuxième piste est celle qui relie Tamanrasset au Nord du Mali Gao (figure 65).



Figure 66 : carte de réseau routier de la wilaya de Tamanrasset.

(Source : révision du plan directeur d'aménagement et d'urbanisme ph II).

III. A L'échelle de la commune

Le site d'intervention est situé au nord-est de la ville de Tamanrasset à la bordure de la route D'Askrem et la route du Lourd (figure 66).

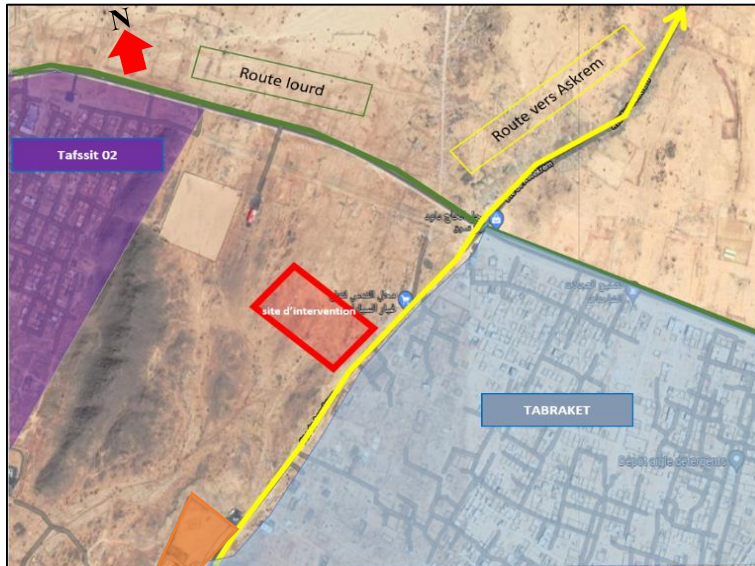


Figure 67 : vue aérienne de quartier.

(Source : Google MAPS).

Le site est limité au :

- Sud, par la maison Imzad et des terrain vide.
- Nord, route du lourd et des terrain vide.
- Ouest, par le quartier de Tafssit 02.
- Est, par le quartier de Tabraket (figure 67).

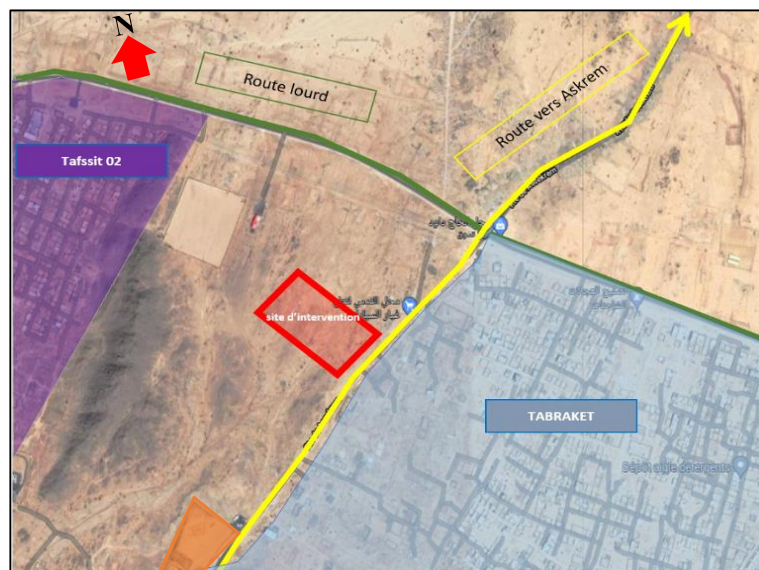


Figure 68 : vue aérienne de quartier.

(Source : Google MAPS).

2. Lecture de l'Environnement Règlementaire

Le site d'intervention se situe dans une superficie de 50h il est délimité comme suit :

- Au nord par une zone rocheuse.
- Au sud par le quartier Tafssit 02.
- À l'est par Tabraket.
- À l'ouest par station GPL (figure 68-69).

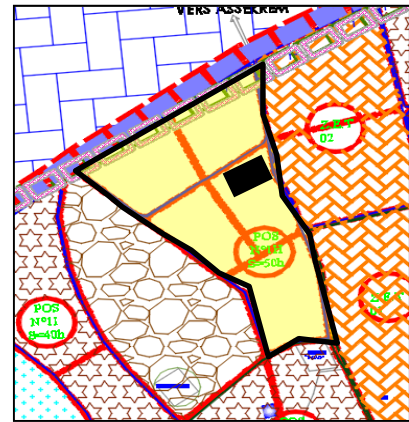


Figure 69 : Carte représente POS 1H

(Source : PDAU de Tamarrasset PHII).

- Conditions d'occupation :

Prospect sur la rue :

Toutes les constructions doivent respecter un alignement le long des voies publiques. En règle générale, la hauteur des constructions en front de rue, sur une parcelle donnée ne peut excéder la largeur de l'espace public qui la dessert.

Paramètres de construction

- Le coefficient d'emprise au sol (C.E.S) ne doit pas excéder 60% de la superficie totale du lot de terrain.
- Le coefficient d'occupation du sol (C.O.S) est fixé entre 0.20 et 0.30 soit une moyenne de 25 à 30 logements par hectare.
- La hauteur maximale est de R+1.

- Sismicité

D'après le CRAAG (centre de recherche en astronomie, astrophysique), la sismicité dans la région du Hoggar est très faible. Rares sont les secousses vraiment ressenties par la population.

3. Analyse de l'Environnement Naturel

1. Forme, superficie et dimension du terrain :

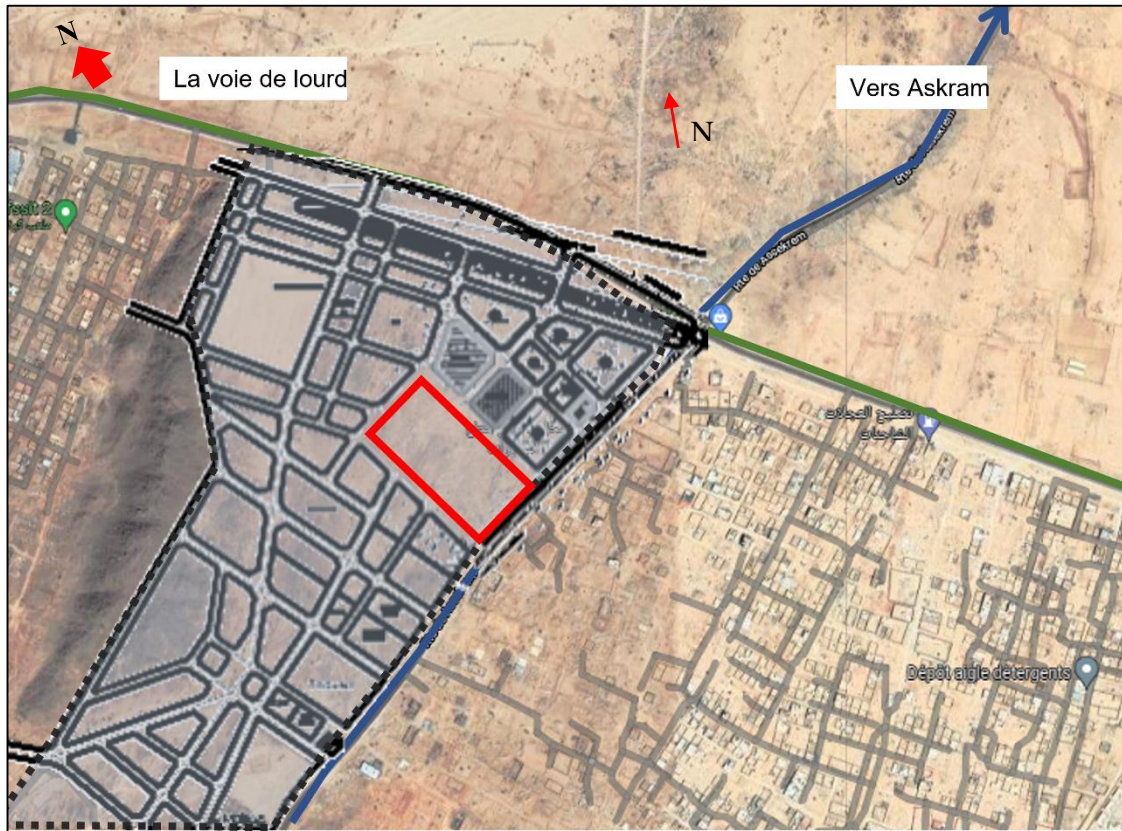


Figure 70: vue aérienne de site d'intervention.

(Source : Google MAPS).

La forme de notre assiette est une forme régulière, rectangulaire, elle a une superficie de 46632m² (figure 71).

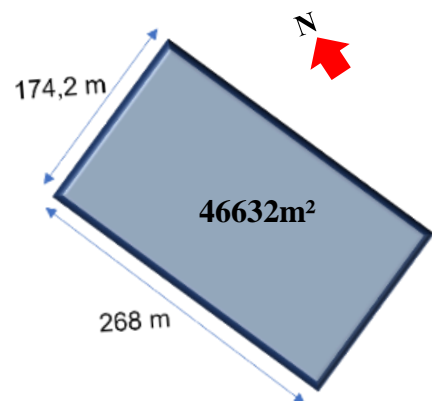


Figure 71 : la forme de site d'intervention.

2. Topographie du terrain

Le terrain a une très faible pente.

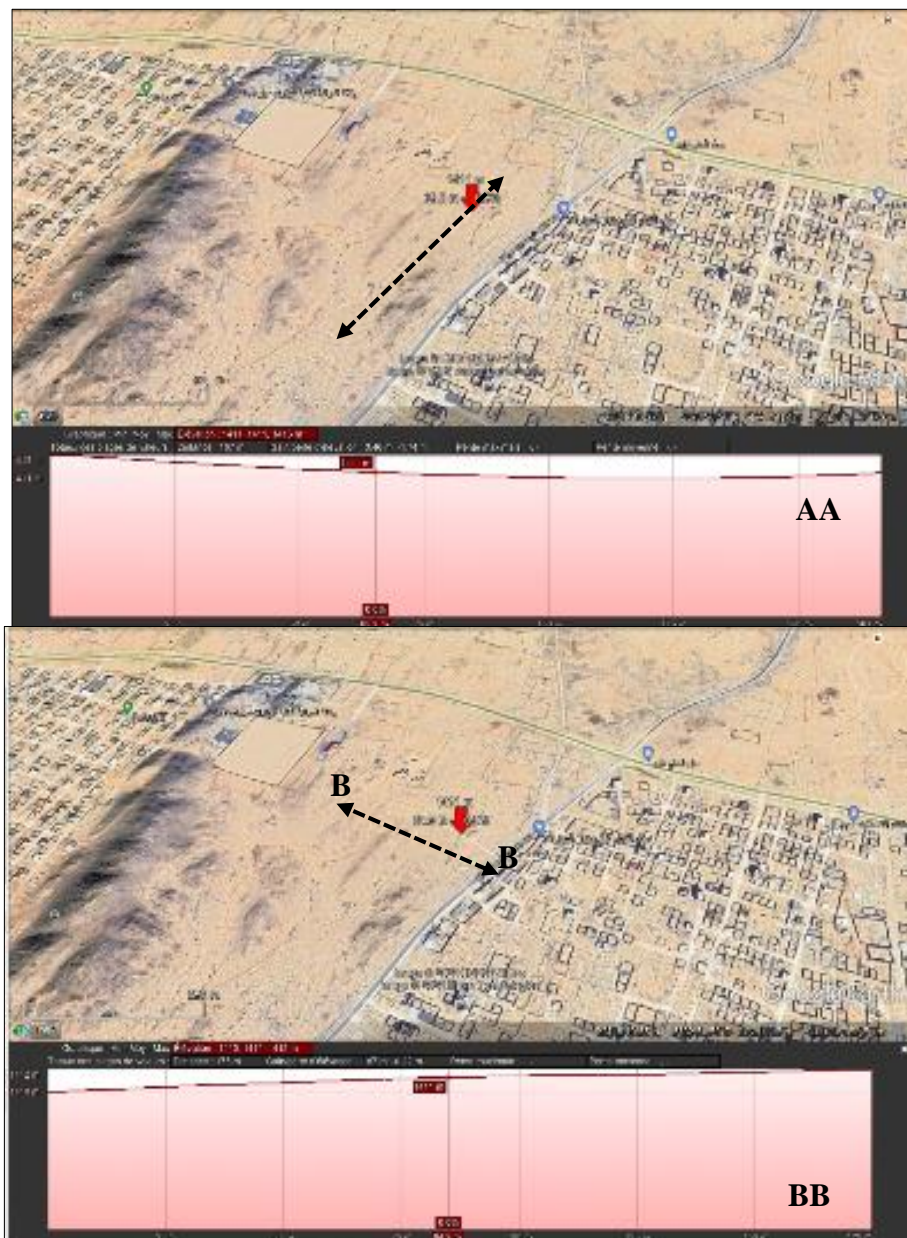


Figure 72 : coupes longitudinales et transversales de terrain.





(Source : Google Earth).

3. Couvert végétal

La parcelle est dépourvue de tout couvert végétal. A cet effet on propose la plantation d'arbres et d'arbustes qui peuvent s'adapter au milieu (tableau 03).

Tableau 3 : Arbres et arbuste à planter dans le site.

(Source : www.jardinage.ooreka.fr).

<i>L'arbre</i>	<i>Illustration</i>	<i>Caractéristiques</i>
<i>Albizia</i>		<ul style="list-style-type: none"> - un petit arbre florifère à feuillage caduc - Il atteint couramment 6 à 7 m de haut - Il supporte bien un climat sec et ne craint pas les sols salés. - 4 à 5 ans pour obtenir un arbre de 2 m de haut.
<i>Le caroubier</i>		<ul style="list-style-type: none"> - Le caroubier se contente d'un sol pauvre et sec même très sableux comme en Arabie. Il n'a donc besoin d'aucun entretien si ce n'est une protection contre le froid en dehors de sa région d'origine. - Port en boule de 6-7 m de haut. - Feuillage : Persistant
<i>Le neem</i>		<ul style="list-style-type: none"> - un petit arbre à feuillage Persistant, Semi-persistant, Caduc -Il est capable de pousser avec seulement 150 mm de pluie, il atteint entre 5 et 10 m - Très bonne tolérance à la sécheresse et aux sols pauvres.
<i>Palmier à vin</i>		<ul style="list-style-type: none"> - Il supporte des climats secs même très ventés et demande beaucoup de soleil, des étés chauds. Il s'adapte à tous les sols secs, caillouteux, profonds et bien drainés et profite d'un arrosage généreux en été. - Stipe massif jusqu'à 5 m de haut et 0,5 de diamètre

4. Analyse séquentielle

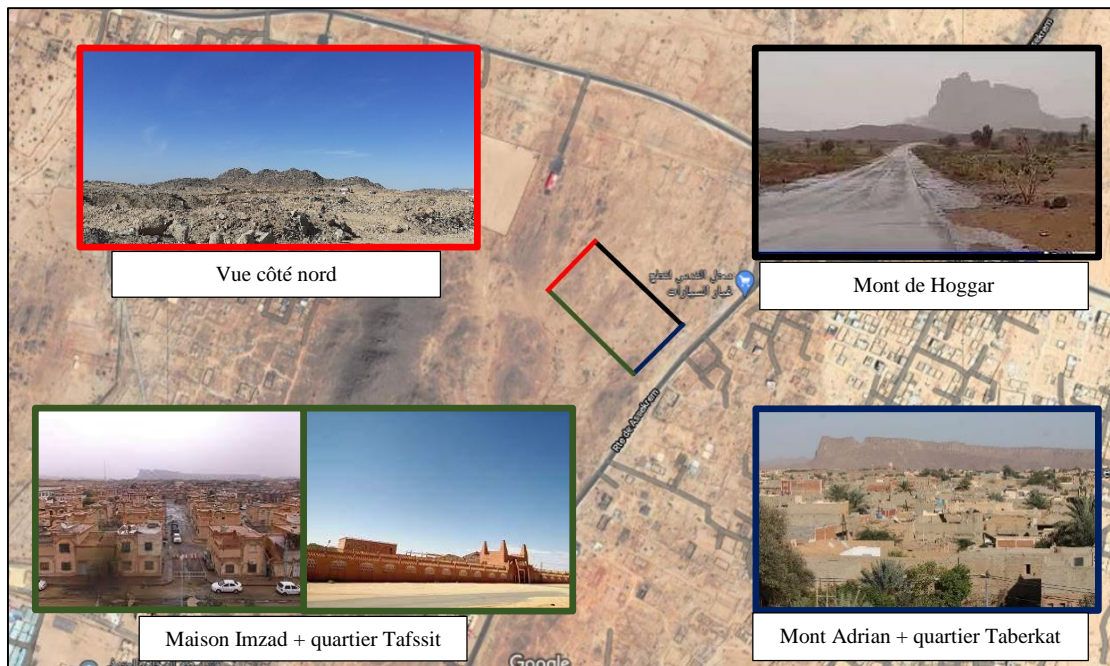


Figure 73: vues à partir de site d'intervention.

(Source : Google MAPS).

4. Analyse des données climatiques

1. Températures

- La température Moyenne annuelle est de 22,5 °C, au moyen les mois les plus chaud sont de mai à septembre avec un température maximale 36°C (mois de juillet), et les mois les plus froid sont de novembre à février avec un température maximale 5°C (mois janvier).



Figure 74 : la température à Tamanrasset.

(Source : meteonorm7).

- Tamanrasset a des périodes de sécheresse en décembre et janvier.

2. Précipitations

La répartition annuelle des précipitations est marquée par une importante période de sécheresse pendant les mois : novembre, décembre, janvier, février, et avril où les précipitations sont très faibles et, si, elles existent, elles tombent sous forme d'orages (figure 75).

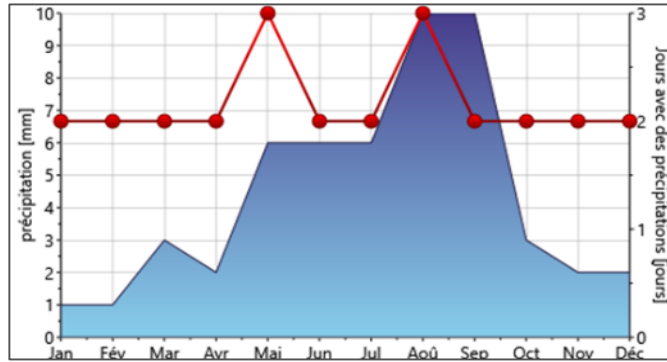


Figure 75 : la précipitation à Tamanrasset

(Source : meteonorm7).

3. Ensoleillement

Le nombre d'heures d'ensoleillement pour les périodes chaudes dépasse 12 heures par jour. En hiver, il est de l'ordre de 10 heures (figure 76).

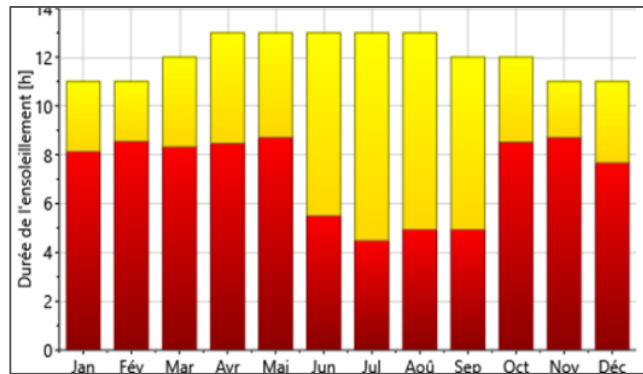


Figure 76 : L'ensoleillement à Tamanrasset.

(Source : meteonorm7).

4. Vents

Les vents qui dominent à Tamanrasset sont de direction :

- Nord : vents froids et secs pendant la période hivernale avec des vitesses moyennes qui varient entre 5 km/s et 20 km/s
- Nord-est, Est : sont des vents chauds avec des vitesses moyennes qui varient entre 12 km/s et 28 km/s. Qui nécessite d'écran végétaux à l'est, et au nord-est (caroubier, Le neem, Palmier à vin, Albizia) (figure 77).

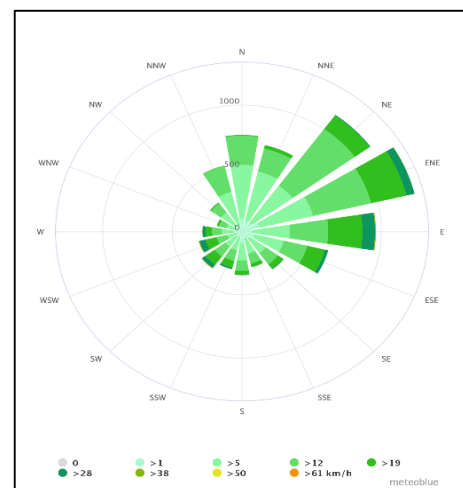


Figure 77 : rose de vent de Tamanrasset.

(Source : meteonorm7).

- Les vents de sable (NGOUYA) soufflent cinq fois par an, en été particulièrement.

- **N'gouya :**

- N'gouya : une poussière, qui vient du Tanezrouft dans la direction de Tamanrasset, saisonnière et peut durer plusieurs jours (figure 78).



Figure 78: le phénomène de N'GOUYA.

(Source : meteonorm7).

5. Humidité

Les moyennes mensuelles d'humidité ne dépassent pas 30% pour les périodes humides, ce qui laisse penser à un climat hivernal froid et sec (figure 79).

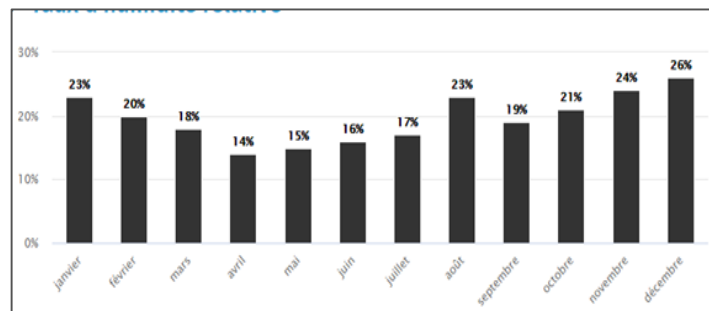


Figure 79: les moyennes d'humidité à Tamanrasset

(Source : meteonorm7).

- **Synthèse :**

D'après l'analyse de l'environnement naturel, on a remarqué ce qui suit :

- Le manque de végétation dans et à proximité du site d'intervention.
- Le problème de vent de sable Nord-Est et Est qui nécessite un écran végétal.
- On a 5 mois de surchauffe.
- Une période de sécheresse nécessite l'implantations des arbres adaptés au climat sec (caroubier, Le neem, Palmier à vin, Albizia).
- Stockage des eaux pluvial pour l'arrosage des plantations.



Figure 80 : schéma de synthèse d'analyse de site.

5. Diagramme de Givoni :

Le diagramme de Givoni permet de tracer sur un diagramme psychrométrique (humidité en ordonnée, et température en abscisse) des plages de confort, qui peuvent dépendre de la vitesse d'air, de l'habillement (comme sur le diagramme ci-dessous) ou de l'activité. (flores-amo.fr. 2019).

- Zone de confort :

Selon le diagramme la température du confort est entre : 21-27°C, durant l'année, les mois ou le taux de confort est élevé sont : septembre, Octobre, Avril, mars (figure 81)

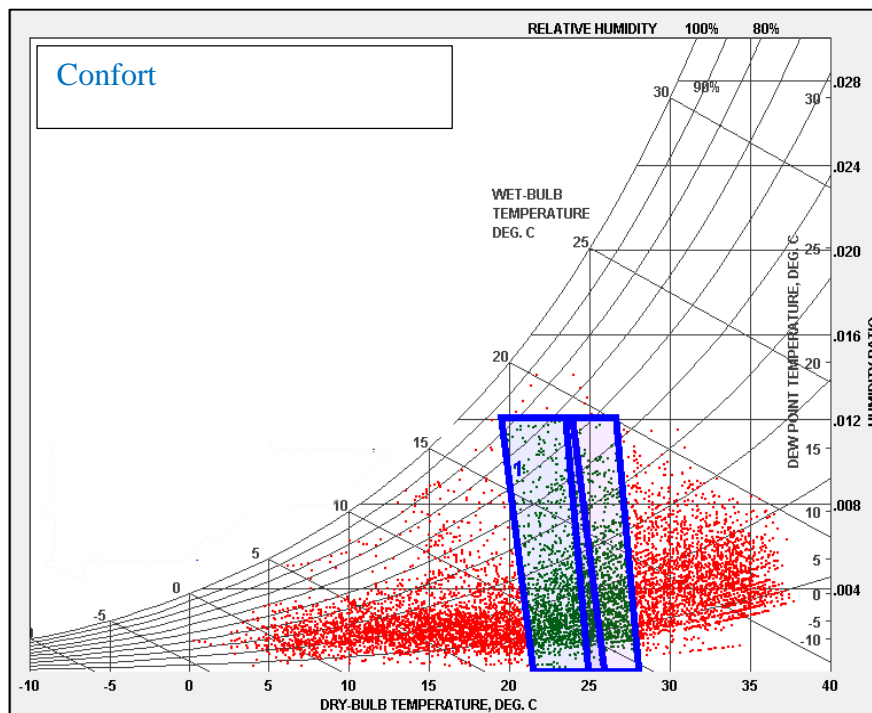


Figure 81 : zone confort, Tamarasset.

(Source : diagramme GIVONI).

- Zone de sous-chauffe :

Elle s'étale du mois de novembre au mois de février, elle est définie par une température froide entre 0°C et 20°C (figure 82).

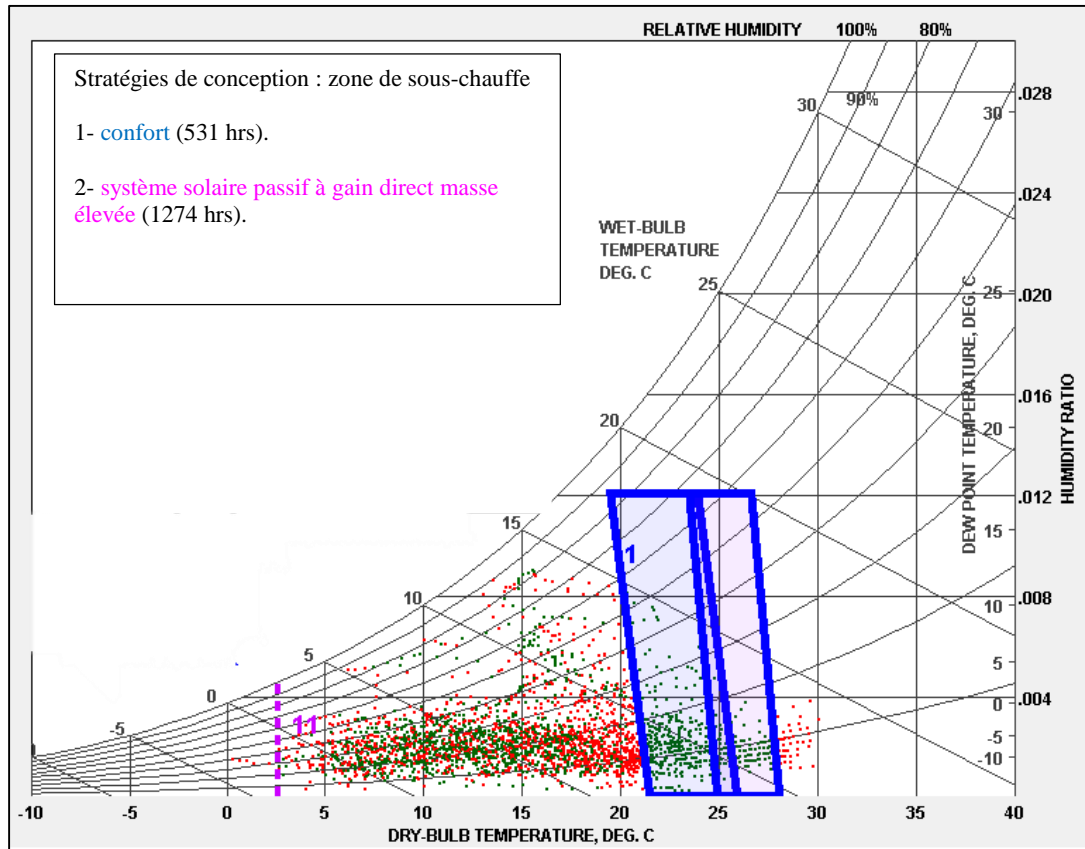


Figure 82 : zone sous-chauffe, Tamanrasset.

(Source : diagramme GIVONI).

- Les stratégies architecturales pour la période de sous-chauffe

- Système solaire passif à gain direct masse élevée :

- Objectifs du système solaire passif

L'objectif est de profiter des conditions climatiques et du soleil pour minimiser l'utilisation des systèmes actifs de chauffage et réduire ainsi la consommation d'énergie. (Bruno Fleche) (figure 83), on peut faire appel à certains principes du solaire passif pour maximiser l'efficacité par :

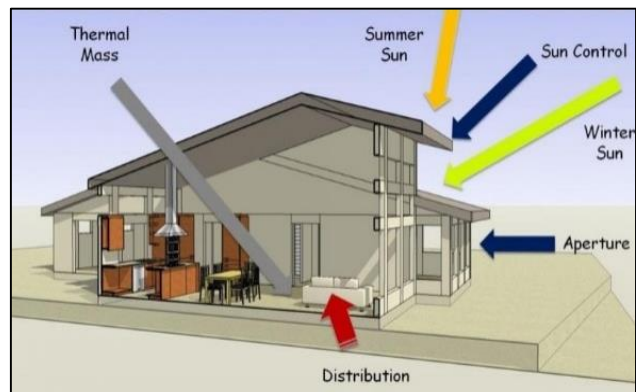


Figure 83 : Bases de système solaire passive

(Source : www.cleantechloops.com/solar-buildings).

- la Fenestration et l'orientation du bâtiment

Les fenêtres sont les capteurs solaires les plus simples, les moins chers et les plus faciles à intégrer. Elles permettent d'emmagasiner directement l'énergie solaire à l'intérieur du bâtiment en profitant de l'effet de serre. Elles sont la base du chauffage d'une maison solaire passive.

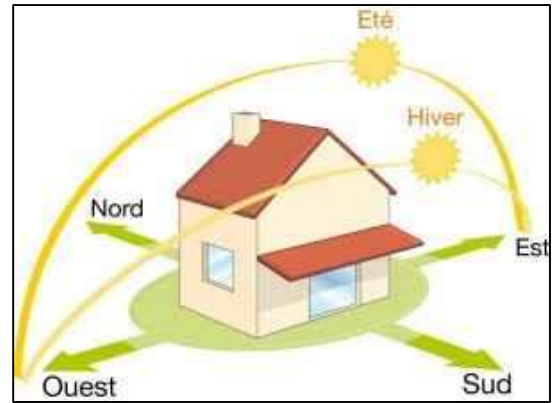


Figure 84 : l'orientation des fenêtres.

Les fenêtres au nord, à l'est et à l'ouest ont un bilan énergétique déficitaire sur le cycle d'une journée. Cependant, une fenêtre du côté sud aura un bilan énergétique positif.

(Source : www.solaire-guide.fr).

Les fenêtres placées sur les façades nord, est et ouest causent plus de déperditions thermiques que d'apports solaires ([Www.ecohabitation.com](http://www.ecohabitation.com)).

Il est conseillé d'utiliser des intercalaires (silicone ou PVC) à l'intérieur du cadre, qui coupent les ponts thermiques, et avoir recours à des menuiseries bien isolées. Il faut également prêter une grande attention à la qualité de la pose des fenêtres.

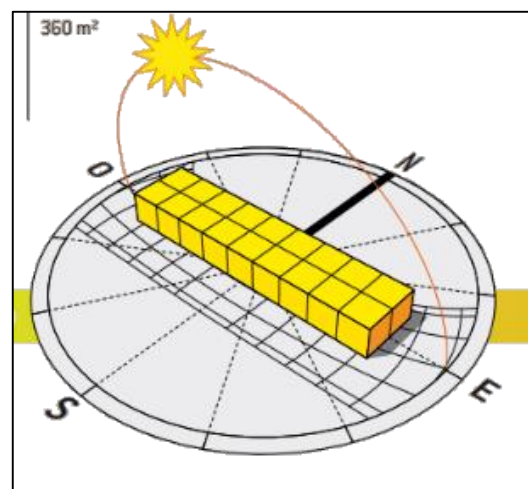


Figure 85: l'orientation de bâtiment.

(Source : Architecture bioclimatique et efficacité énergétique des bâtiments au Sénégal. 2017).

- Le bâtiment doit prendre la forme d'un rectangle est-ouest, le plus étiré possible, afin de maximiser la surface orientée au sud ([Www.ecohabitation.com](http://www.ecohabitation.com)) (figure85).

- orientation des espaces :

Les pièces de service (buanderie, garage, rangements, salles de bains) sont placées au nord. Les pièces de vie (salon, chambres) sont placées au sud (www.ecohabitation.com) (figure 86).

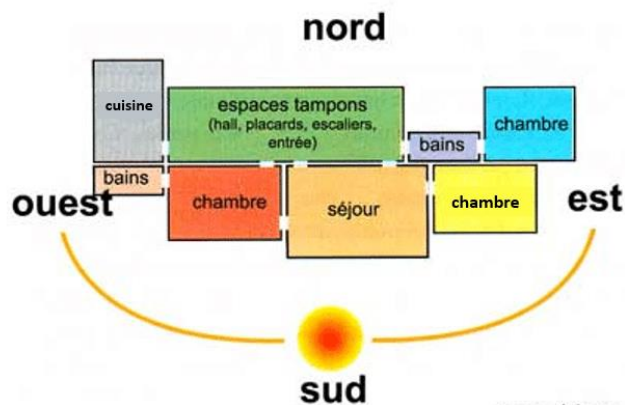


Figure 32 : la structure intérieure

(Source : www.homaj.fr).

- *Masse thermique*

La masse thermique (ou inertie thermique) est le potentiel de stockage thermique d'un matériau. Elle peut être composée de divers matériaux lourds (béton, brique, terre crue...) qui, répartis à l'intérieur de l'enveloppe isolante d'une construction, agissent comme accumulateurs de chaleur (l'hiver) ou de fraîcheur (l'été) (Archibio).

- *la végétation*

Au sud, on préfère les arbres à des feuillages caducs afin de profiter du soleil en hiver, au nord-est, il est préférable de planter des arbres à feuillages persistants, ils protégeront des vents. A l'est, il faut planter des haies de faible hauteur afin de profiter du soleil, plus bas en hiver (Www. Maison à Energie Positive.com). (*figure 87*)

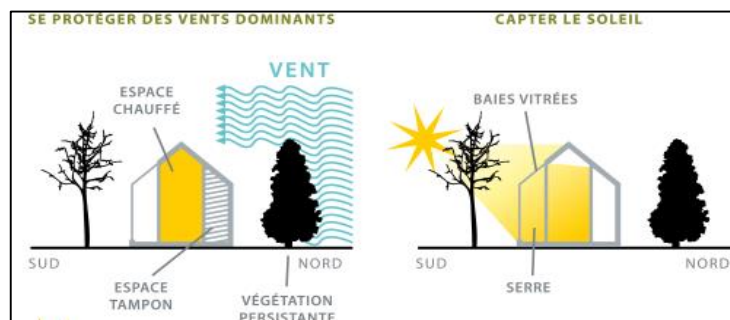


Figure 87: l'effet de masque.

(Source : lenergeek.com).

- **Zone de surchauffe :**

Elle s'étale entre la fin d'avril au mois d'août, avec une température maximale qui dépasse 36°C (figure88).

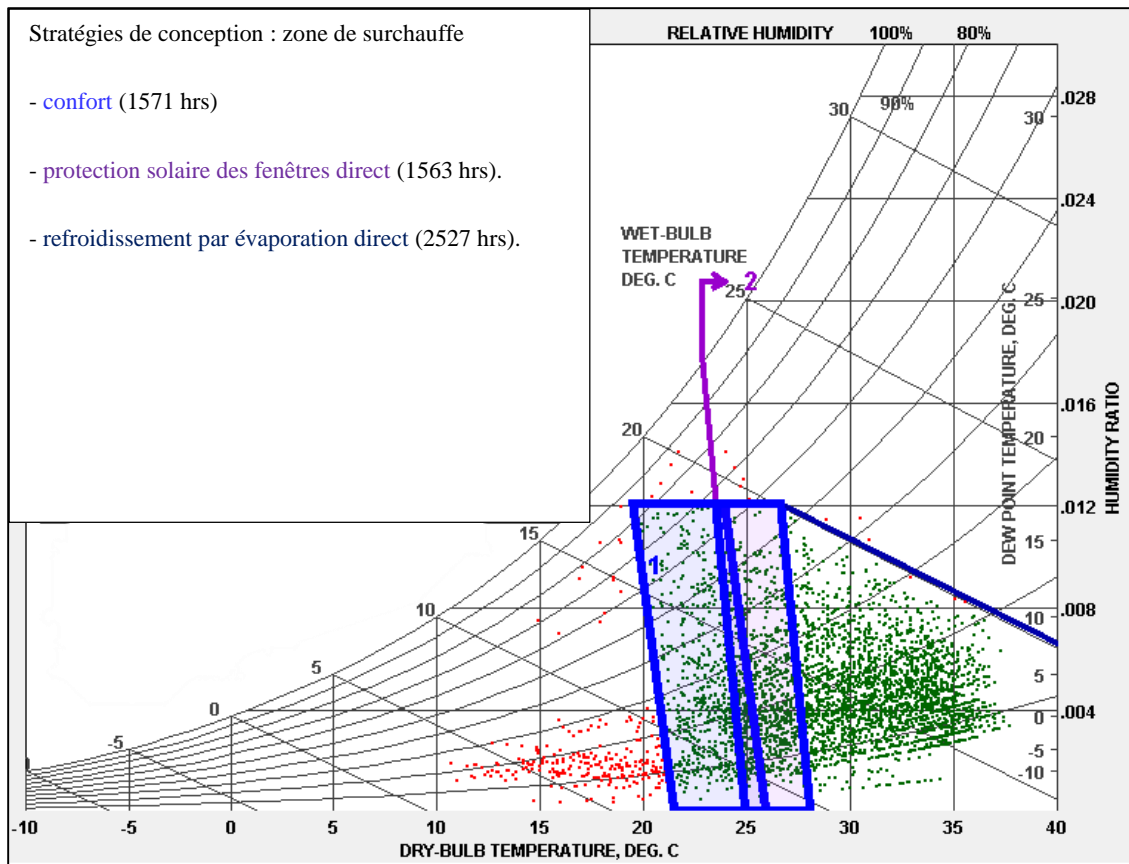


Figure 88 : zone surchauffe, Tamanrasset.

(Source : diagramme GIVONI).

- *Les stratégies architecturales pour la période de surchauffe*
- **Disposition de contrôle solaire et d'ombrage**

La protection solaire permet de limiter la gêne visuelle due à l'ensoleillement direct, et à limiter les gains d'énergie directe lorsque l'énergie solaire est importante.

Les protections solaires

Permettre de diminuer les surchauffes, afin de diminuer ou supprimer la nécessité d'une installation de climatisation, et Supprimer l'insolation directe (le rayonnement direct du soleil sur une partie du corps peut devenir une source d'inconfort).

Protections extérieures

Dispositif externe, en général fixe, limitant l'arrivée des rayons du soleil sur une baie ou une rangée de baies « des brises soleil », on a plusieurs Les types des brises soleil :

- *Brise-soleils horizontaux* : C'est le dispositif d'occultation le plus efficace pour ombrager un vitrage vertical orienté sud, Sud-est et sud-ouest. (figure 89)

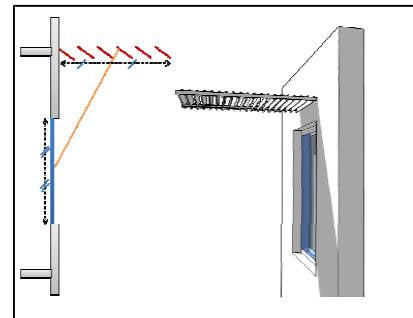


Figure 89 : schéma d'une brise solaire horizontale.

(Source : Rtaa Dom 2016).

- *Brise-soleil vertical* : Un masque vertical pour ombrager un vitrage orienté est-ouest (figure 90).

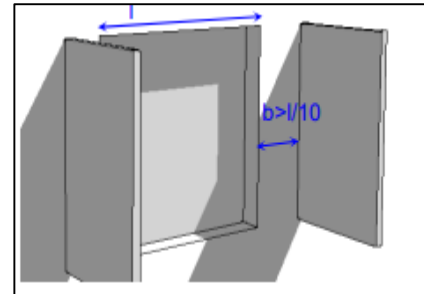


Figure 90 : schéma d'une brise solaire verticale.

(Source : Rtaa Dom 2016).

- *Combinaisons de masques horizontaux et verticaux* : Comme les loggias, claustras assurent plus d'efficacité et à n'importe quelle orientation. Cette protection est plus précise que les éléments de cette structure sont inclinés (figure 91).

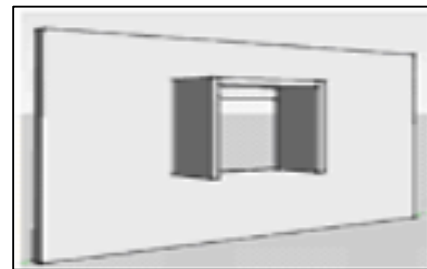


Figure 91: schéma d'une brise solaire horizontale et verticale.

(Source : Rtaa Dom 2016).

- **Rafraîchissement par évaporation**

L'évaporation prélève de la chaleur à l'air environnant tout en créant de la vapeur d'eau, cela a pour conséquence d'abaisser la température sèche tout en augmentant l'humidité relative de l'air ambiant.

Les dispositifs architecturaux du rafraîchissement sont :

- *La Végétation* : La végétation joue un rôle important dans l'évolution du climat de la ville, elle est également efficace dans le contrôle du microclimat (figure 92). Les plantes, les arbustes et les arbres refroidissent l'environnement quand ils absorbent le rayonnement pour la photosynthèse. Ils sont utiles aussi pour l'ombrage des bâtiments et du sol pour réduire le gain de chaleur et le rayonnement réfléchi. La végétation crée également différents modèles de flux d'air en provoquant des différences mineures de la pression, et peut donc être utilisée pour diriger ou dévier l'avantage du vent dominant.



Figure 92 : MESURE de lutte contre les îlots de chaleur urbains au Québec.

(Source : Institut National de la Santé publique du Québec).

- *Les bassins d'eau* :

Les grands plans d'eau comme les lacs et les étangs, sont conseillés, car ils fonctionnent comme des réservoirs d'eau pour l'irrigation et parce qu'ils maintiennent le confort thermique dans les mois chauds et froids. (figure 93)

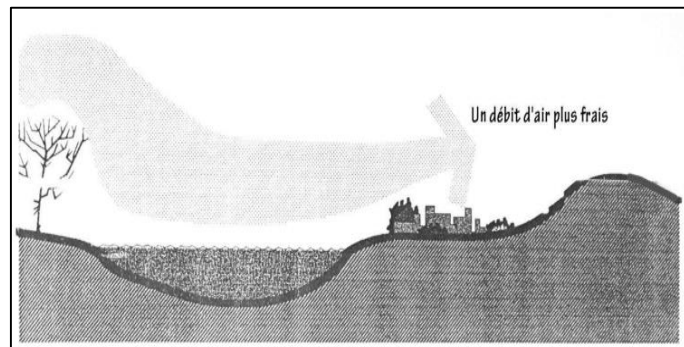


Figure 93 : le vent est refroidi lors de son mouvement sur une masse d'eau.

(Source : Hassan, 2006).

4. Conceptualisation du projet

1. Les concepts de base

Concepts de base : d'après l'analyse des exemples :

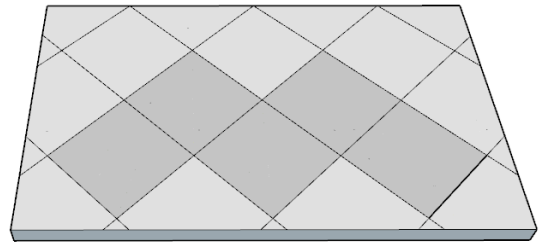
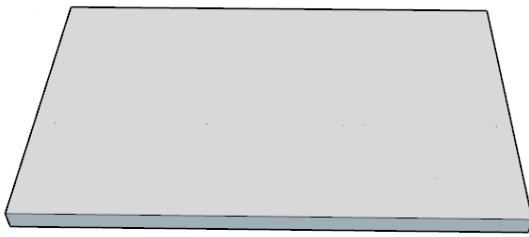
Au niveau de plan d'aménagement :

- Trame géométrique.
- Aires de stationnement aux extrémités du site.
- Séparation des accès piétons, des accès mécaniques.
- Module répétitif.
- Séparation des commerces des habitations.

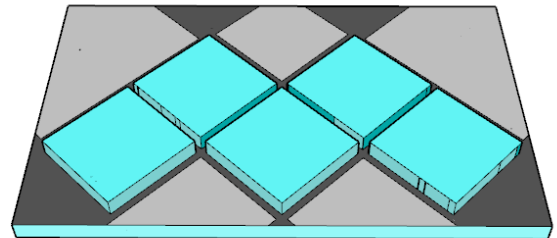
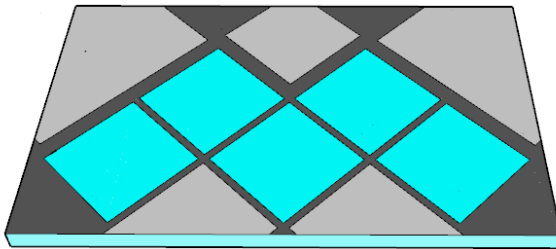
Au niveau de plan de projet :

- La centralité des espaces vert.
- L'alignement de bâti.
- Création des décrochements pour apporte de l'ombrage aux façades.

2. Genèse du plan d'aménagement



1- trame géométrique à 45°.








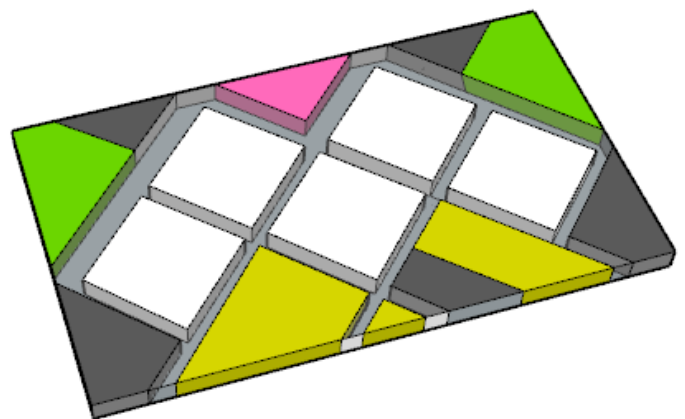
2- La superposition de l'idée Khoumaissa sur la trame.

3- l'apparition des unités répétitives de la khoumaissa.

3. Organisation spatiale des grandes entités du projet

4- La disposition des grandes entités de plan d'aménagement :

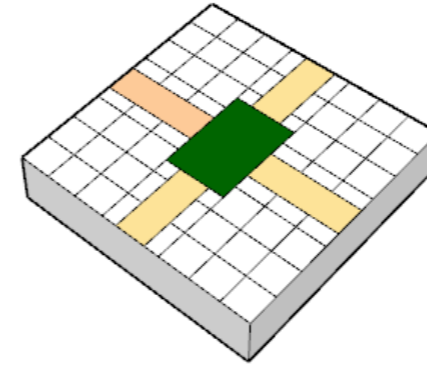
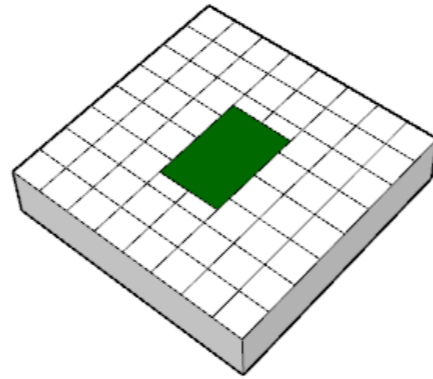
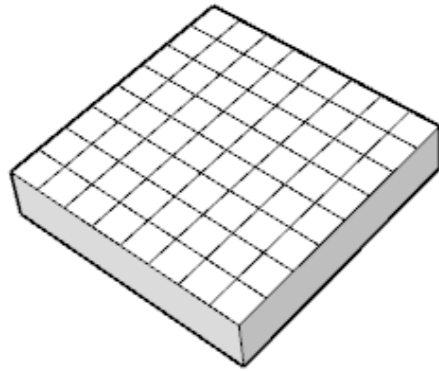
- | | |
|---|------------------------|
|  | Habitation. |
|  | Commerce. |
|  | Parkings. |
|  | Aires de sport. |
|  | Les espaces de loisir. |



4. Genèse de la forme

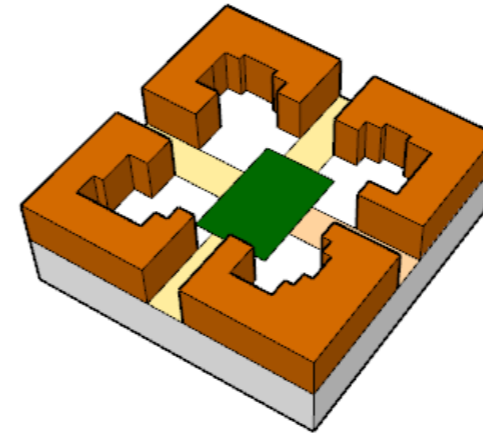
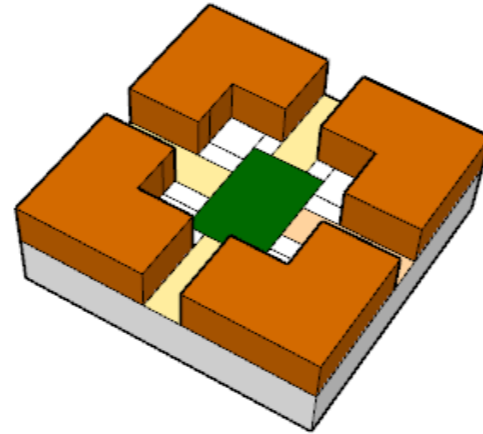
Le processus de développement de notre projet est basé sur l'idée de la Khoumaissa qui apparait comme des unités répétitives comme suite :

La première étape : division de l'unité en suivant une trame géométrique.



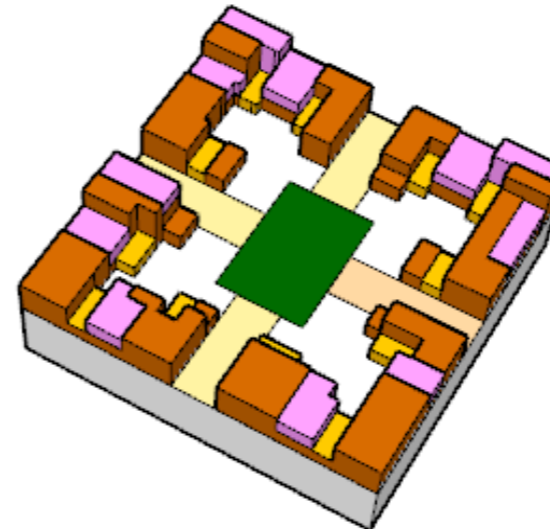
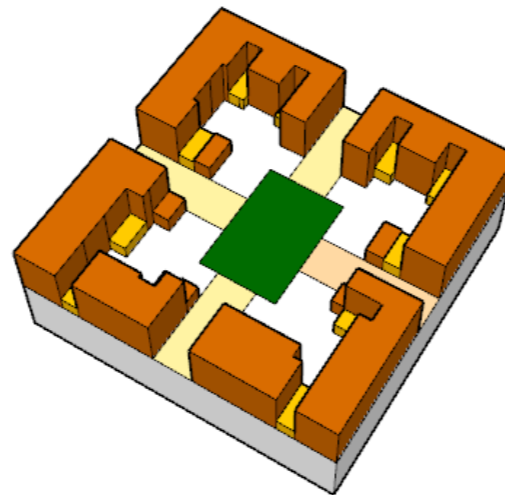
La deuxième étape : consiste à la création d'un jardin centrale orienté Nord-Sud qui représente comme un point d'articulation entre les unités d'habitation par des voies piétons.

La troisième étape : consiste à implanter les bâtiments en bordure des unités dans le but de marquer l'orientation Nord-sud et de faciliter l'accessibilité piétonnes.



La quatrième étape : des soustractions verticales pour agrandir les façades pour capter le maximum de l'éclairage naturelle et pour crée des espaces ombragés.

La cinquième étape : des soustractions horizontales pour les rahba.



La dernière étape : addition et soustraction horizontale pour crée des terrasses intime.

5. Programme :

- Emprise du sol

Tableau 4: programme surfacique de grand entités de terrain

Les équipements	Surface m ²
Terrain de jeux	525
Commerce	632
Jardin	4806
Terrain de sport	1612

- Programme surfacique

Le programme de notre projet c'est le résultat de 3 source : le programme du ministère de l'habitat, l'analyse des exemples, et l'enquête réalisé par questionnaire des habitants de Tamanrasset (figure 94).

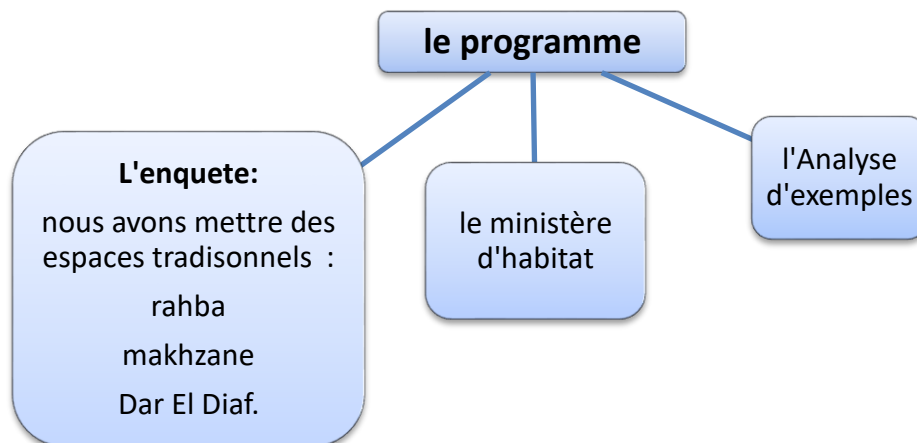
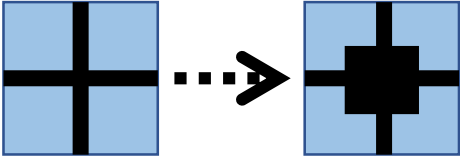
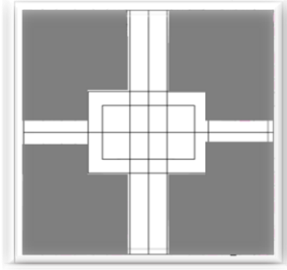
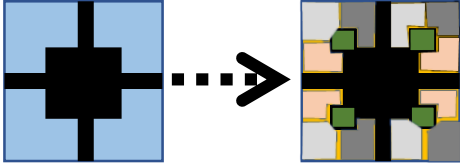
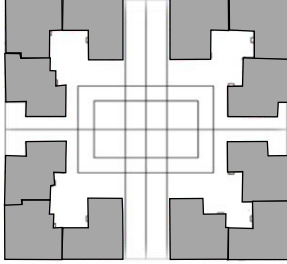
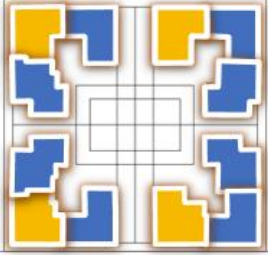
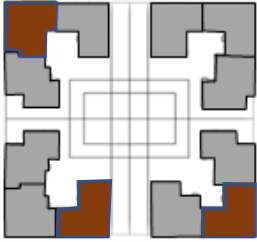


Figure 94 : schéma de source de programme.

Tableau 5 : programme surfacique d'un logement f4 et f5.

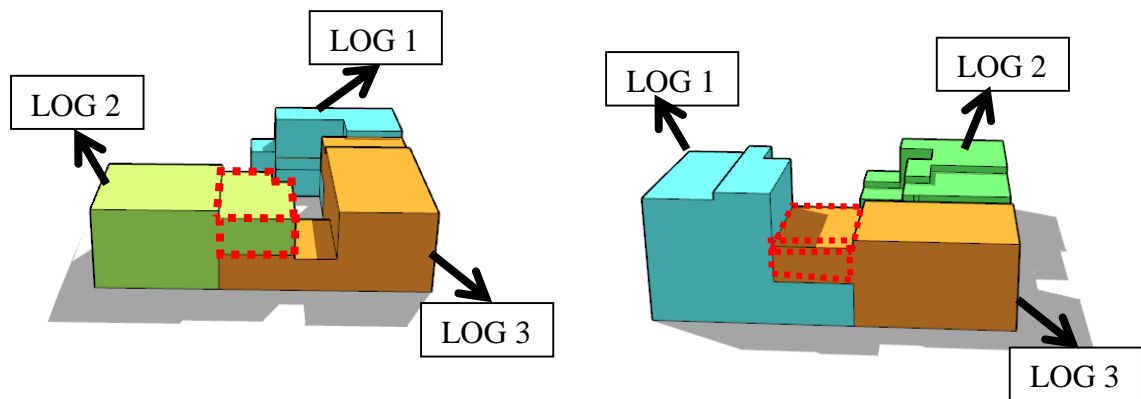
Type de logement	Surface des logements	Les espaces	Surface m ²	Définition
F5	120m ²	Salle des invités « MÉDAIFA »	15	C'est un lieu destiné à recevoir les invités et se trouve généralement à proximité de l'entrée pour préserver l'intimité des résidents de la maison.
		Cuisine	10	Pièce où l'on prépare à manger .
		Séjour	16 /22	Pièce principale pouvant servir à la fois de salon et de salle à manger.
		Chambre	9	Pièce où l'on se couche essentiellement vouée au repos.
		Salle de bain	5	Local spécialement aménagé pour les soins corporels.
F4	100m ²	wc	2	Cabinet de toilettes .
		« Rahba »	14/16	un espace délimité à l'entrée de la maison afin d'aérer et d'éclairer la maison, ainsi que pour s'y retrouver en été en famille.
		Volumes de rangement « Makhzen »	7	C'est un lieu de stockage des excédents de la maison, on le retrouve dans les anciennes maisons du désert, il est considéré comme un espace de base pour la maison car il représente le patrimoine local.
		Terrasse	21	Un espace au _dessus de la maison entourée, important pour les habitants, en été pour les nuitées.

- **Organisation spatio-fonctionnelle :**

<p><i>La distribution extérieure des losanges</i></p> <p><i>A l'échelle du regroupement</i></p>	
<p>On a créé un espace centrale végétale pour organiser les logements et aussi pour rafraîchir et créer un microclimat.</p> 	
<p>On a divisé chaque unité en 3 logements Qui sont organisés autour d'un espace semi privé.</p> 	
<p>On a deux typologies :</p> <ul style="list-style-type: none"> -R+1 et R+1 + TERASSE. -les F4 et les F5. 	 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p> R+1+TERASSE</p> <p> R-1</p> </div>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p> LES F4</p> <p> LES F5</p> </div>

A l'échelle de l'unité

L'articulation entre les logements se faire par des terrasses.



Les accès aux logements donnent directement sur les RAHBAS à partir d'un espace extérieur semi privé.



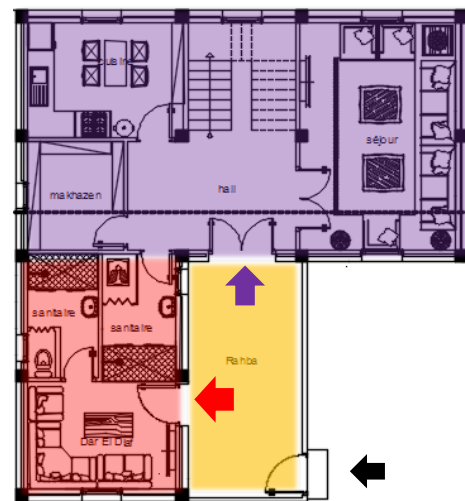
La distribution intérieure

A l'échelle de cellule

On a divisé les espaces intérieurs selon les besoins et l'intimité des espaces.

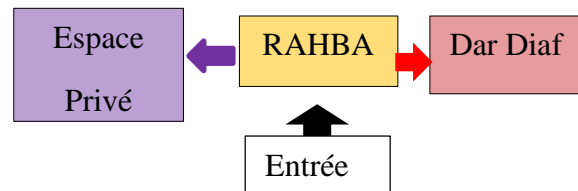


La Rahba : joue un rôle important en séparant le lieu désigné pour les visiteurs et le lieu pour les résidents, et il a une relation directe avec l'extérieur, il définit donc l'entrée principale de la maison.

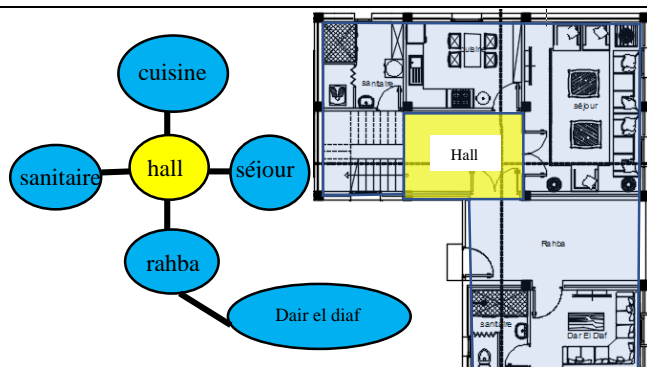


Source : auteur

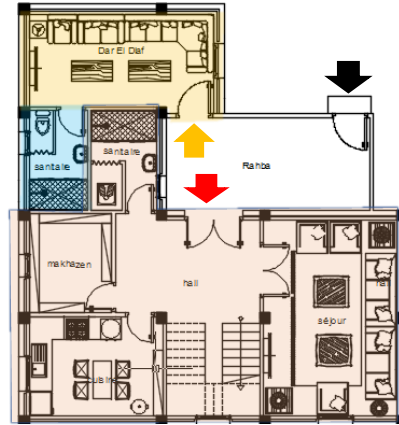
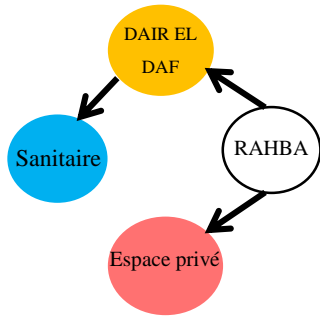
- Espace privé
- RAHBA
- Espace d'invités



Les espaces sont organisés autour d'un espace centrale « hall ».

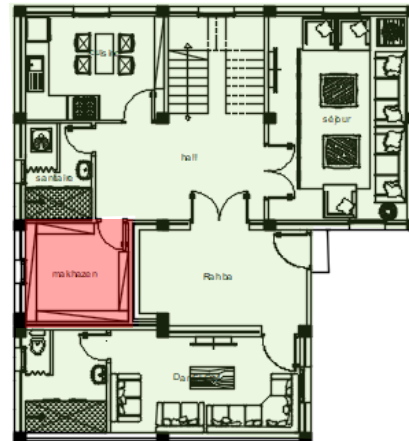
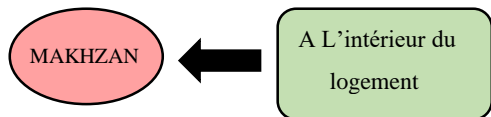


Dar El Daif : accès direct à Rahba, sanitaire privé pour préserver l'intimité des résidents du logement.



El Makhzen : un espace important bien aéré, qui a un accès direct à l'intérieur du logement.

Chaque logement a un espace de dégagement



6. Système structurel

- Le Choix d'ossature en béton armée

Poteaux rectangulaire 35/35 cm, Ce système porteur en poteaux poutres présente plusieurs avantages (figure 95) :

- une bonne résistance à la compression et au cisaillement.
- une bonne protection contre le feu.
- une mise en œuvre facile avec la disponibilité de la main d'œuvre qualifier.
- un faible cout.
- une longue durée de vie.
- Murs extérieures et intérieurs en BTS.

- Les joints

L'ensemble de l'équipement est traversé pas des joints de dilatation (2 cm) le but est de :

Séparer les blocs pour éviter tout tassement différentiel, Séparer les blocs entre eux lors

D'un changement de direction (figure 96).

- Les planchers

Les planchers sont des ouvrages horizontaux destinés à :

-Transmettre les charges verticales aux poutres qui à leur tour les transmettent aux poteaux, Séparer ou couvrir des niveaux, Servir de diaphragme rigide aux bâtiments sollicités par des charges horizontales (Figure 97).

- Le choix du plancher s'est porté sur un plancher avec corps creux et des dalles pleines.



Figure 95 : système structurel poteaux poutres.

(Source : www.shutterstock.com).



Figure 96: joint de dilatation.

(Source : <https://www.toutsurlebeton.fr>).

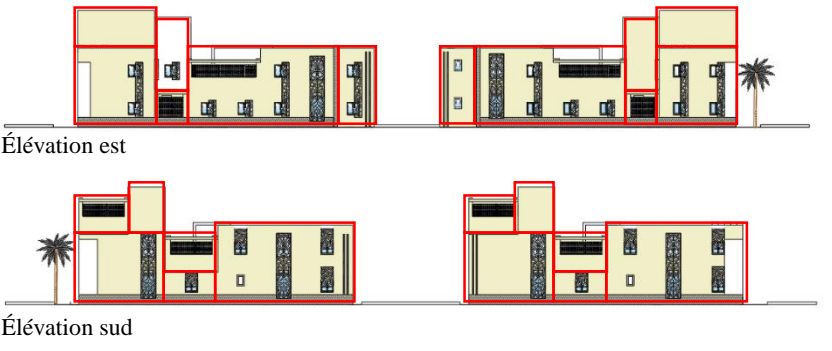
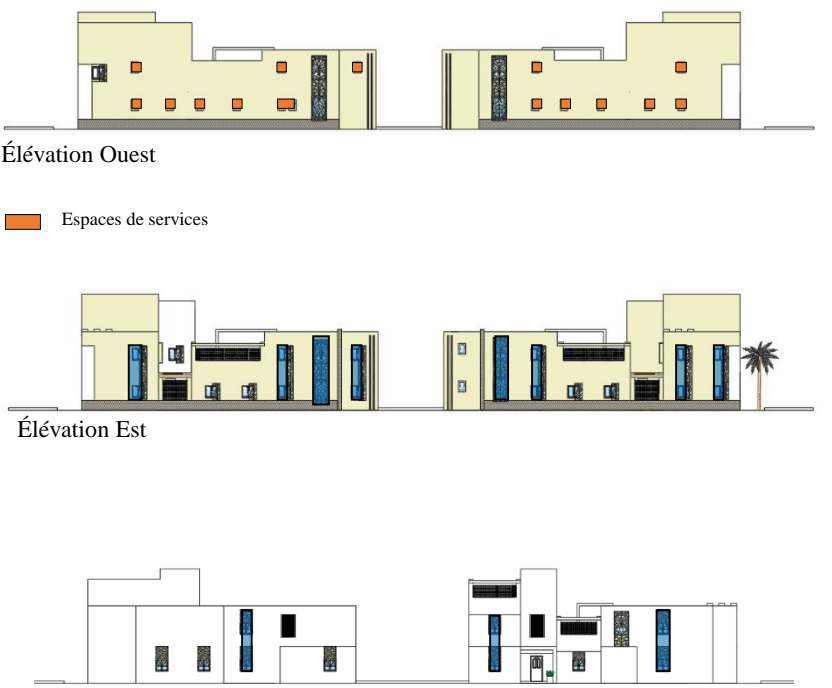


Figure 97 : plancher avec corps creux.

(Source : www.sadet.ma).

7. Traitement de façades

L'idée est de produire des façades qui exprime la revendication de la modernité mais en gardant une certaine simplicités et obscurité de l'architecture locale en se basant sur plusieurs éléments :

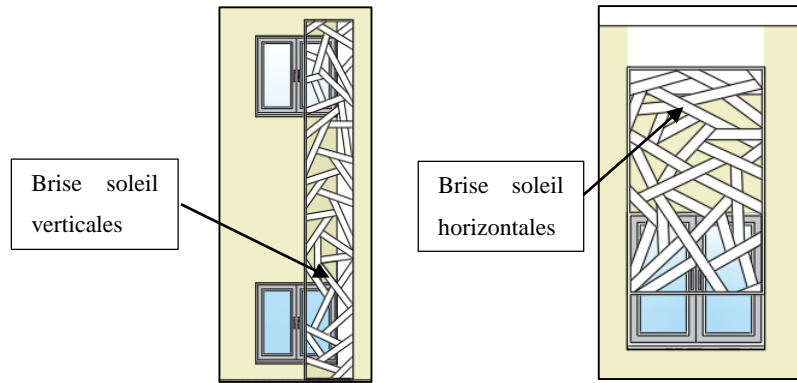
<p>La forme :</p> <p>Les façades Sont composées d'une combinaison des formes géométriques simples proéminent et en retrait.</p>	 <p>Élévation est</p> <p>Élévation sud</p>
<p>Les ouvertures :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les façades Sud et Est contient les fenêtres larges d'espaces de vie, et les façades nord et ouest contient les petites fenêtres d'espaces de services (sanitaires et de cuisines) -Il y a un rythme en utilisant les ouvertures qui viennent se répéter régulièrement, sans s'ennuyer - Le contraste entre le plein et le vide en minimisant la transparence 	 <p>Élévation Ouest</p> <p>■ Espaces de services</p> <p>Élévation Est</p> <p>Elévation Sud / intérieure</p>

Les brises solaires

-Façades est : Brise solaires verticales coté est

-Façades ouest : brise solaires verticales côté ouest

- Façades sud : brise solaires horizontales, et moucharabieh



Les éléments de façade

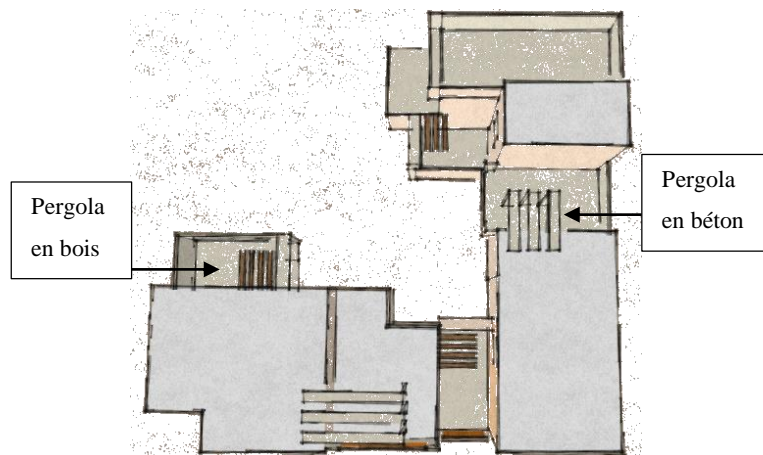
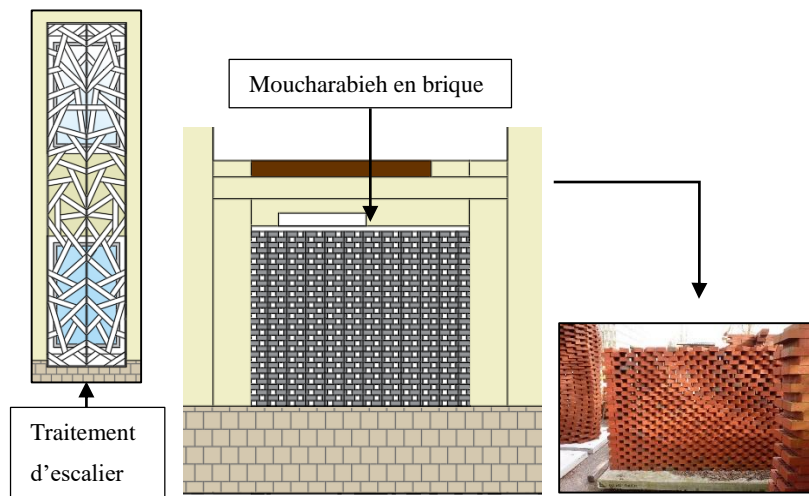
- L'utilisation de moucharabieh pour éclairer et ventiler le Hall d'étage

- l'utilisation de moucharabieh en brique dans les espaces ouverts : Rahba, terrasse

- l'utilisation de pergola :

En bois au niveau des Rahba pour ombrer l'entrée.

En béton : au niveau des terrasses.

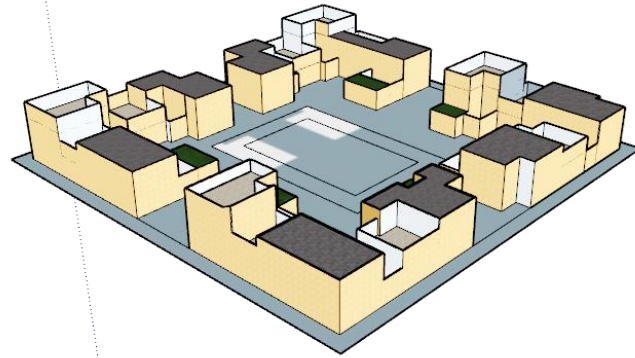


Matériaux :

Le choix du matériau a été établi à un ensemble de simulation pour identifier le matériau le plus approprié pour assurer le confort du logement en hiver comme en été

Couleurs :

Blanc - gris claire - beige.



5. Evaluation environnementale du projet

I. A l'échelle de l'aménagent

- Implantation :

L'implantation des ilots suivants la forme de la Khoumaissa, un bijou emblématique de Tamanrasset.

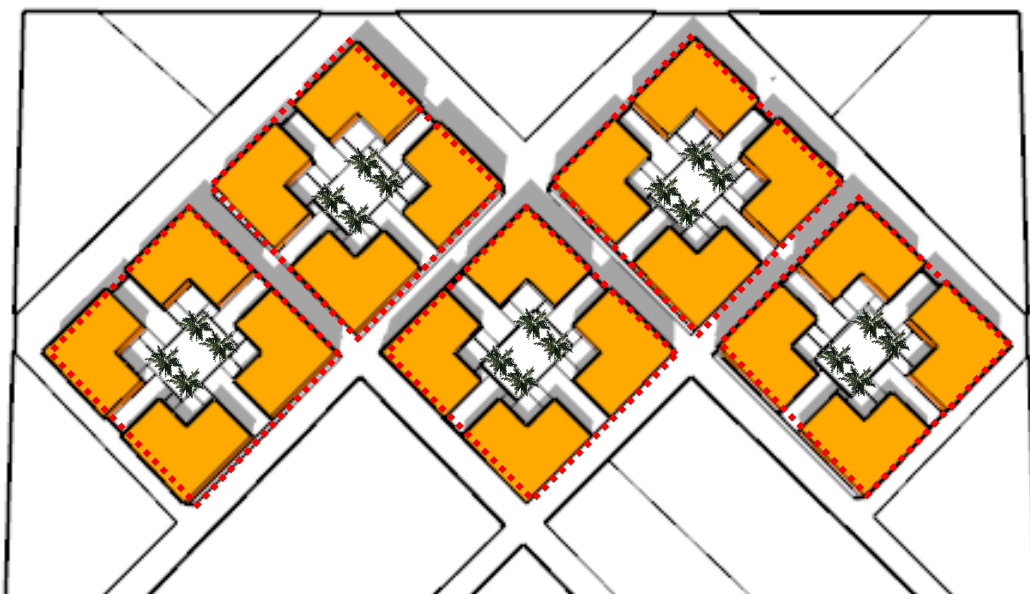


Figure 98 : implantation à l'échelle de l'aménagent.

- les logements sont Implantés autour d'un espace de regroupement végétalisé.
- l'alignement du bâti par rapport aux voies piétonnes et mécaniques.
- L'orientation nord-sud des unités pour bénéficier au maximum de l'ensoleillement.

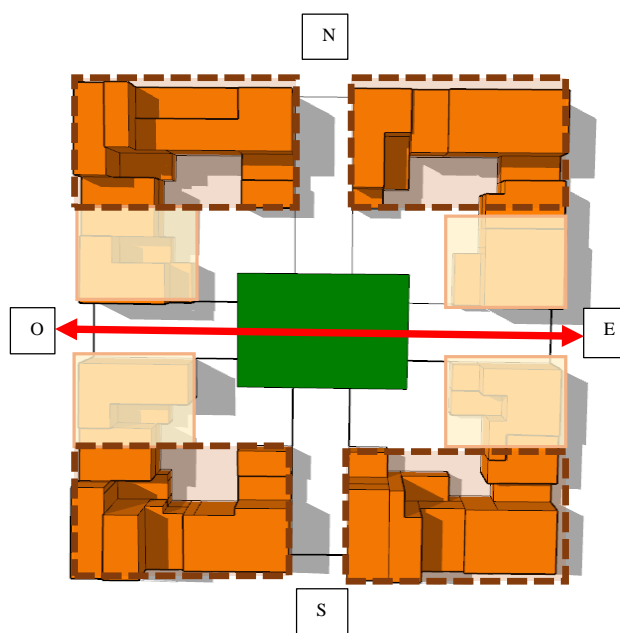


Figure 99 : orientation de regroupement.

- Stationnement :

Cinq aires de stationnement sont aménagées aux extrémités du site chaque aire recevra 14 véhicules et prévoit 12 places pour vélos.

- La gestion des déchets

La gestion des déchets consiste en le positionnement des points de ramassage des déchets. Il s'agit de quatre Bac pour (les déchets plastique, les déchets organiques, les déchets en verre, et les déchets cartonne) (figure100).



Figure 100 : Schéma de tri sélectif des déchets.

(Source : MODECOM SYVANDEC,2018).

- La gestion d'eau :

Il s'agit de la récupération de eaux pluviales des toitures pour la stocker et utiliser pour l'arrosage des l'espaces vert (figure101).

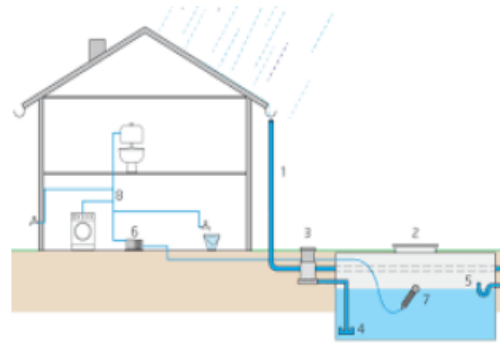


Figure 101 : Schéma de principe de gestion de l'eau pluviale.

(Source : www.confederationconstruction.be , 2020).

II. A l'échelle du projet

- L'orientation des bâtis

- grâce aux imbrications, chaque logement a une façade dégager vers le sud et l'est pour les espaces de vie

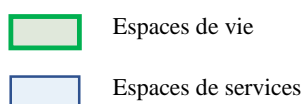
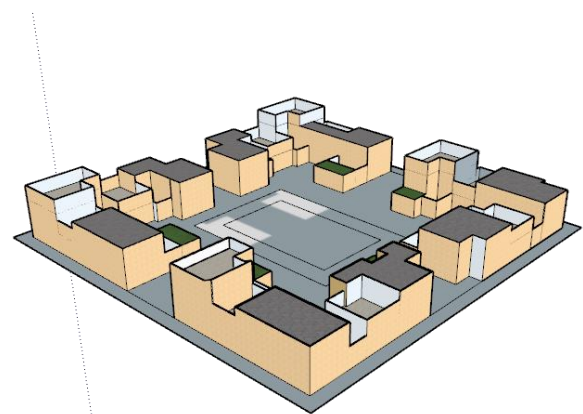
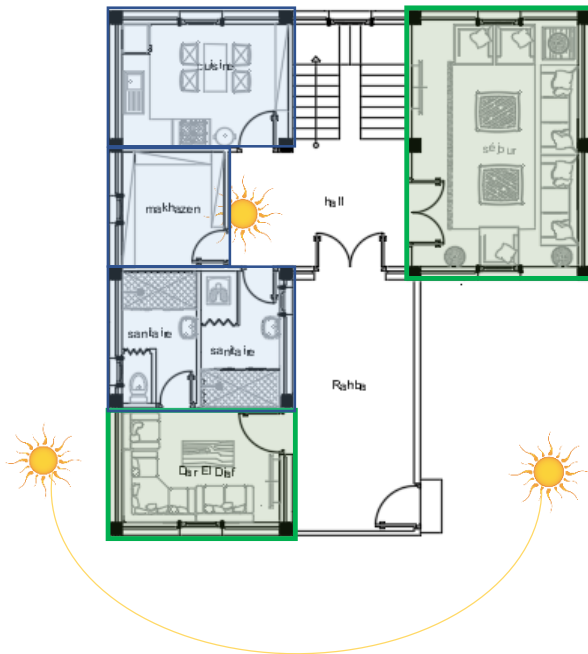


Figure 102: orientation à l'échelle de cellule.

- Protection solaire

En période chaude, il est nécessaire de penser aux protections solaires, afin d'éviter de se retrouver avec un logement inconfortable car surchauffé. Le principe consiste à stopper les apports directs et indirects de chaleur que l'on utilise en période froide. Ces ombrages fixes ou amovibles, artificiels ou naturels, jouent souvent sur la course du soleil pour être "transparents" en hiver et efficaces en été.

Nous avons utilisé :

- **Brises soleil :**

Les brises soleil horizontales et verticaux. Ils utilisent

La différence d'inclinaison des rayons Du soleil laissant

Ainsi passer les rayons d'hiver

Mais pas ceux d'été(figure103).

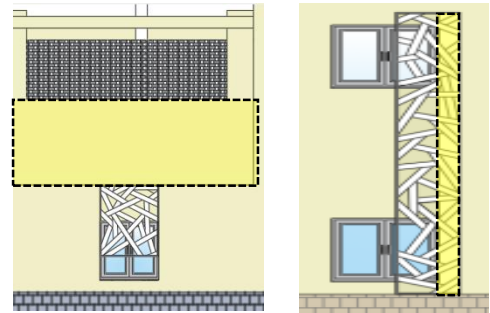


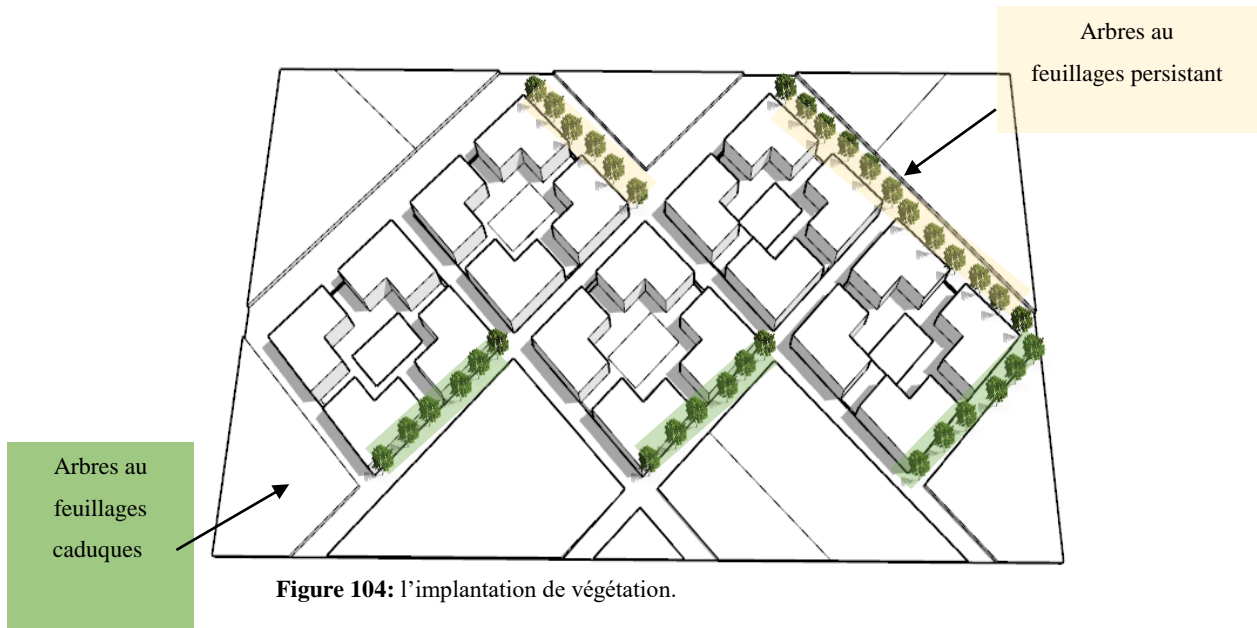
Figure 103: les brises soleil.33

- **L'ombrage :**

On a utilisé le programme de Sketch Up pour simuler les endroits ombrés et non ombrés :

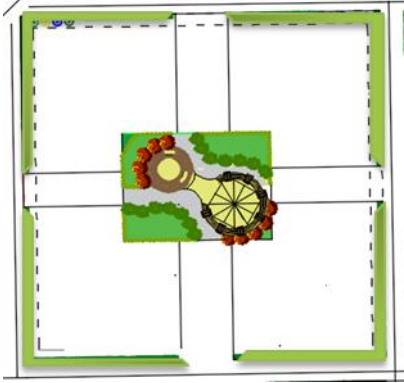
08 :00 Am	12 :00 Pm	17 :00 Pm

On a remarqué que toutes les façades sud de blocs nécessitent un écran végétal par des arbres aux feuillages caducs : protection solaire en été et permission de captage de chaleur en hiver. D'après l'analyse de l'environnement naturel, nos bâtiments nécessitent des arbres aux feuillages persistant coté nord-est, est aussi, pour réduire l'effet de vent dominant chaud et le briser.

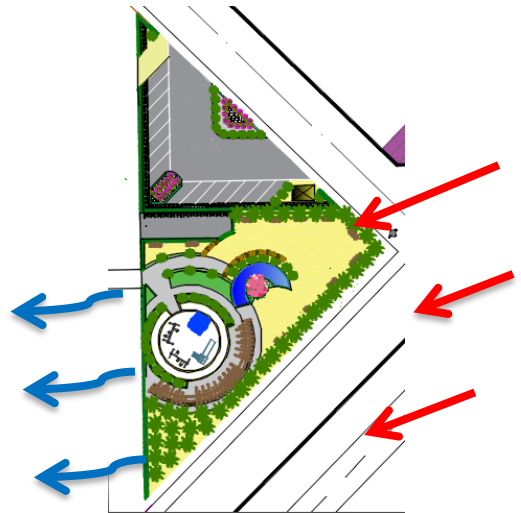


- Végétation

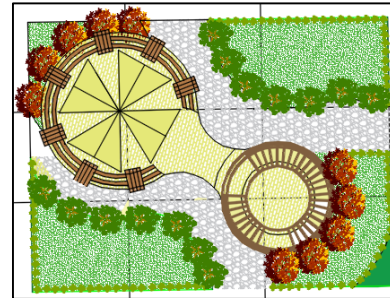
Pour créer un microclimat et pour améliorer le confort dans notre terrain, nous avons dégagé plusieurs techniques :

LA DESCRIPTION	LES CHEMAS
<p>Chaque regroupement est entouré d'une couverture végétale afin d'améliorer la rafraîchissement des logements.</p>	

Pour Les côtés nord et nord _est ,il contiennent des espaces verts qui aident à repousser les vents chauds du nord- est, et afin de créer un courant frais.



Chaque regroupement a une placette au milieu, ce qui améliore la qualité du confort thermique et crée des espaces plus aérées .



- **Ventilation naturelle :**

- le principe du courant d'air entre l'extérieur « l'air chaud », et l'intérieure à travers les arbres pour donner l'air froid.
- Ventilation traversant : des entrées d'air sont placées face au vent dominant.

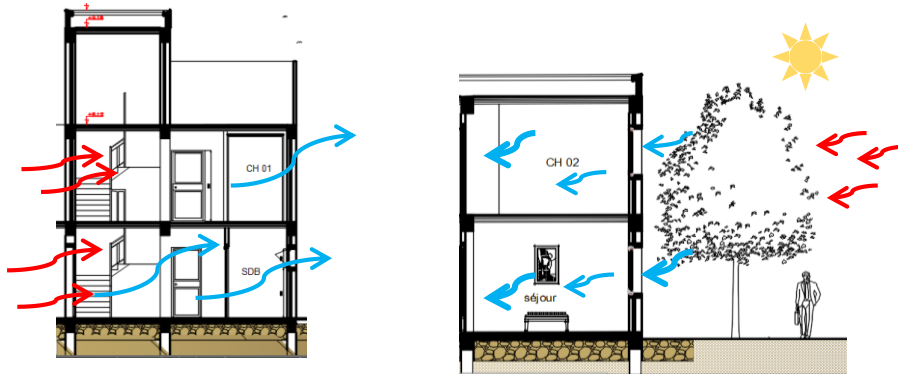


Figure 105: system de ventilation naturel.

Eclairage :

Afin de disposer de suffisamment de lumière

Naturelle, nous avons développé plusieurs techniques :

- *L'orientation* : nous avons disposé Les pièces de vies seront

Plutôt au Sud ou est pour profiter de la lumière et On placera

Au Nord les pièces de travail et les cuisines qui bénéficieront D'une lumière constante.

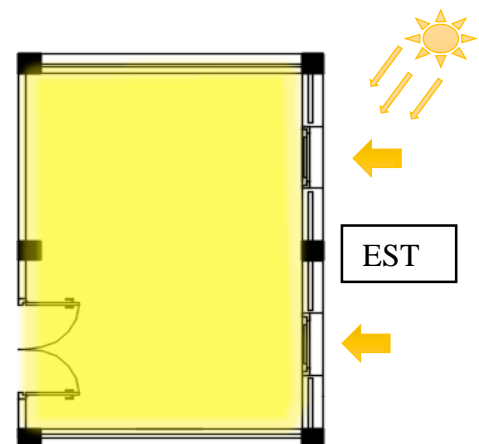


Figure 106 : l'orientation des pièces.

- *La forme et la dimension des ouvertures :*

La forme des ouvertures de notre projet sont carrées de

« 1m/1m » Pour donner de meilleurs niveaux d'éclairément.

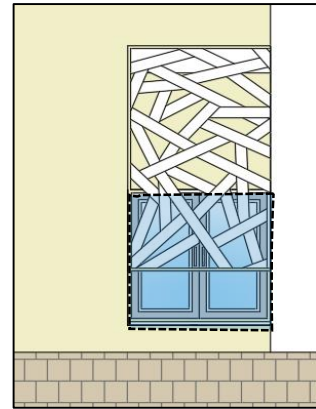


Figure 107 : La forme et la dimension des ouvertures.

Utilisation de matériaux écologiques :

La brique de terre compressée est en fait une brique de terre crue, un mélange d'argile de sable, de ciment ou de chaux qui est compressé dans une presse et ensuite séché. C'est un procédé utilisé depuis très longtemps notamment dans les milieux ruraux. Les propriétés de la terre crue sont spécifiques : elles possèdent d'excellentes propriétés de régulation hygrométrique (humidité de l'air) et protège contre le rayonnement à haute fréquence.

Conclusion :

Dans ce chapitre, les exemples analysés et les résultats du questionnaire établis pour les habitants de Tamanrasset sur leur besoin en matière de confort et en habitat a permis le passage vers la conception du projet. Un habitat intermédiaire qui soit fonctionnel mais aussi confortable sur le plan thermique en été comme en hiver.

Et pour la partie du projet, nous avons commencé par la présentation des éléments conceptuels d'aménagement. Cette présentation à l'échelle du projet et puis nous avons déterminé nos objectifs bioclimatiques basés sur les techniques passives la phase conceptuelle commence par l'élaboration de l'idée de composition sur les différentes échelles du projet.

5. Simulation : est répond à trois objectifs :

- Apporte l'aide à la décision en orientation des choix énergétique dès la conception du projet.
- Permet de faire des prévisions des consommations énergétiques.
- Enfin, permet de calculer l'évolution temporelle de l'état thermique.

On a choisi deux orientation déférentes des logements pour faire la simulation :

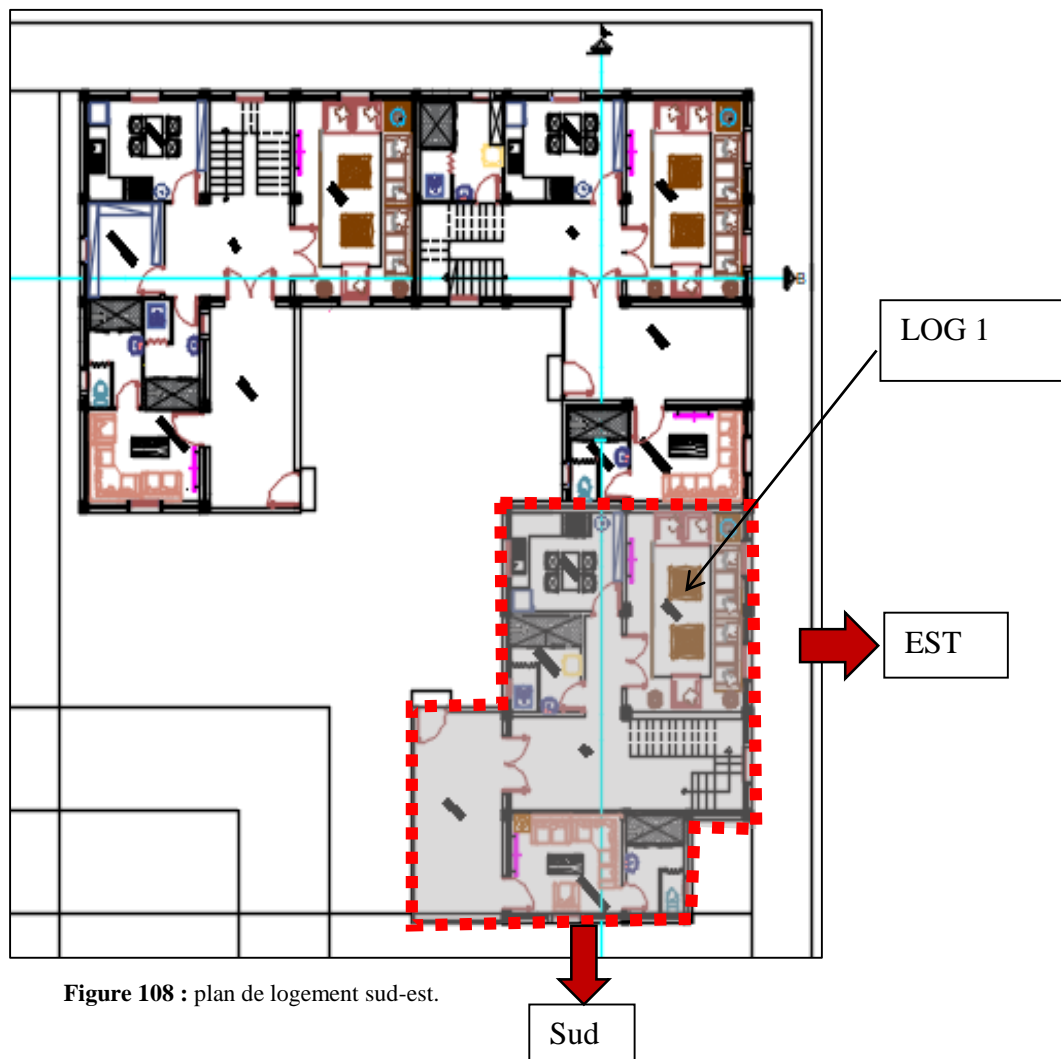


Figure 108 : plan de logement sud-est.

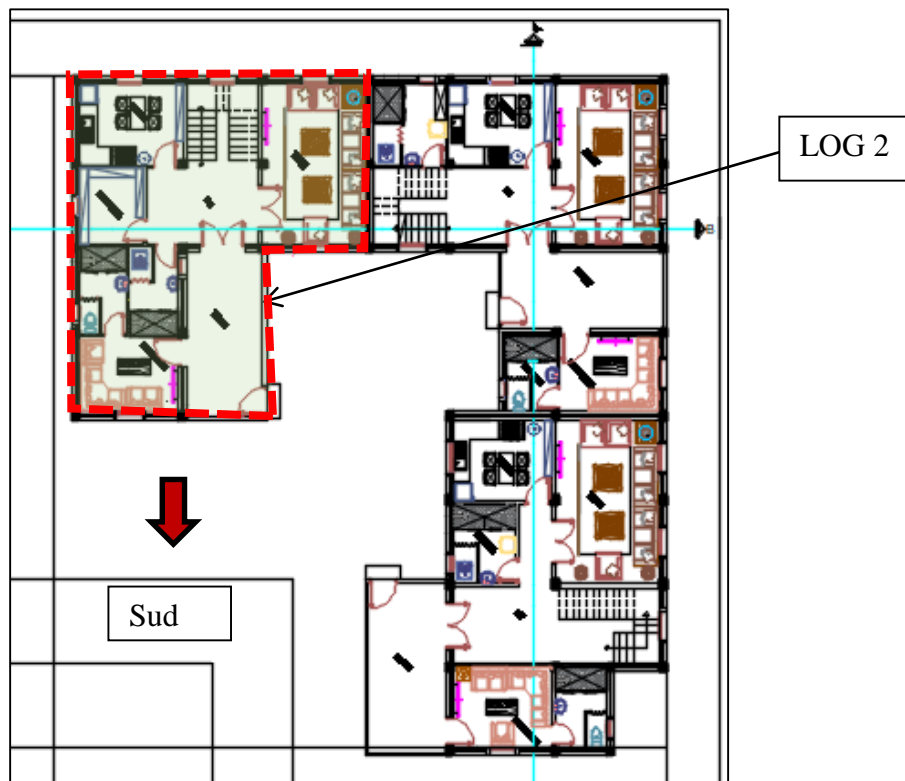


Figure 109 : plan de logement sud.

Selon le diagramme de GIVONI on a :

La zone de confort : la température est entre : 20 C° - 27 C° , durant l'année.

La zone de sous-chauffe : Elle s'étale de mois du novembre au mois de mars, elle est définie par une température froide entre 0 C° et 20 C° .

La période de surchauffe : Elle s'étale entre la fin d'avril et le mois d'aout, avec une température Maximale 36 C° .

On a utilisé plusieurs matériaux et techniques pour garder le confort thermique dans les mois de surchauffe :

- La brique comme matériau de construction local aujourd'hui.
- Le BTS, après l'analyse des exemples « exemple de Biskra ».
- L'utilisation des isolantes « la laine de bois »

Avantages de « la laine de bois »

- Diffusant à la vapeur d'eau Bon régulateur hygrométrique.
- Ressource renouvelable et de grande disponibilité.
- Bonne isolation thermique hiver/été.
- Bilan CO2 très largement positif.
- Recyclage et élimination.
- Pas de dégagements toxiques en cours d'utilisation et en cas d'incendies.

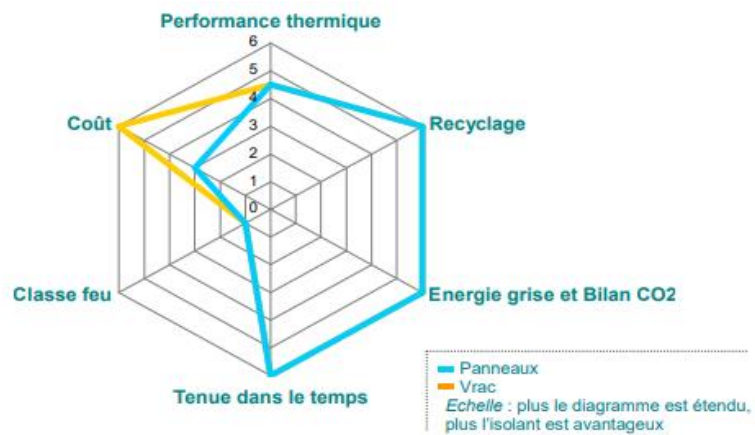


Figure 110: les caractéristiques de la laine de bois.

Logement Est-Sud

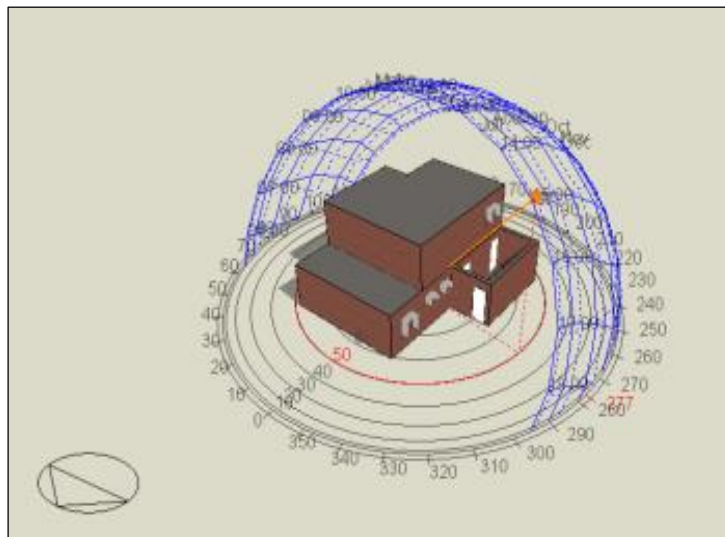


Figure 111: vue de logement Est-Sud.

Scénario 1 : comparaison entre la brique avec l'âme d'aire et le BTS.

Tableau 6 : comparaison entre la brique avec l'âme d'aire et le BTS.

Les Mois	JAN	FER	MAR	AVR	MAI	JUI	JUILL	AOUT	SEP	OCT	NOV	DEC
Température Extérieure	19	23	27	31	34	35	36	35	33	30	25	22
Brique Avec L'âme D'air	16,68	19,38	23,40	27,27	31,02	32,59	33,14	32,99	31,12	27,73	22,36	18,81
BTS	16,80	19,31	23	26,37	29,58	31,30	32,14	31,69	30,17	26,74	22,12	19,06

Scénario 2 : comparaison entre la brique avec la laine de bois et le BTS avec la laine de bois.

Tableau 7 : comparaison entre la brique avec la laine de bois d'aire et le BTS avec la laine de bois.

Les Mois	JAN	FER	MAR	AVR	MAI	JUI	JUILL	AOUT	SEP	OCT	NOV	DEC
Température externe	19	23	27	31	34	35	36	35	33	30	25	22
Brique avec l'aine de bois	15,20	17,79	22,54	27,01	31,29	33,20	33,69	33,90	30,90	26,83	20,91	17,25
BTS avec l'aine de bois	16,94	19,63	23,34	26,65	29,90	31,53	32,39	31,87	30,19	26,65	22,14	19,07

Recommandation :

Après la simulation thermique de ce logement pendant les moins de sous- chauffe et surchauffe, on a Trouvé que :

Scénario 1 :

-LE BTS est le meilleur matériau pour garder le confort dans les 5 mois de surchauffe

(mai /juin /juill. /aout /septembre)

et pour le mois de sous chauffe (novembre, décembre et janvier).

Scénario 2 :

-Dans ce cas, le composant de BTS avec l'isolant de la laine de bois c'est mieux que la brique avec la laine de bois.

Logement Sud

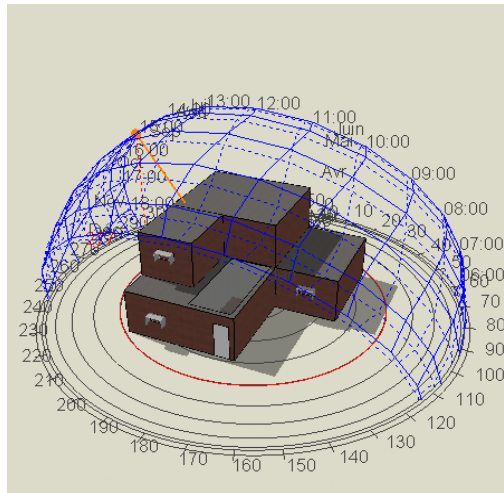


Figure 112 : vue du logement sud.

Scénario 1 : comparaison entre la brique avec l'âme d'aire et le BTS.

Tableau 8 : : comparaison entre la brique avec l'âme d'aire et le BTS.

Les Mois	JAN	FER	MAR	AVR	MAI	JUI	JUILL	AOUT	SEP	OCT	NOV	DEC
Température externe	19	23	27	31	34	35	36	35	33	30	25	22
Brique avec l'âme d'air	17,05	20,08	24,32	28,43	31,71	33,15	34,07	33,56	31,96	28,25	22,73	19,22
BTS	17,77	20,36	24,09	27,55	30,82	32,46	33,35	32,87	31,37	27,78	23,06	20

Scénario 2 : comparaison entre la brique avec la laine de bois et le BTS avec la laine de bois.

Tableau 9 : comparaison entre la brique avec la laine de bois d'aire et le BTS avec la laine de bois.

Les Mois	JAN	FER	MAR	AVR	MAI	JUI	JUILL	AOUT	SEP	OCT	NOV	DEC
température externe	19	23	27	31	34	35	36	35	33	30	25	22
Brique avec l'aine de bois	17,54	20,50	24,84	29,02	32,27	33,72	34,67	34,12	32,52	28,77	23,23	19,73
BTS avec l'aine de bois	18,13	20,60	24,34	27,74	31	32,59	33,50	32,99	31,42	27,77	23,15	20,18

Recommandation :

Après la simulation thermique de ce logement pendant les moins de sous- chauffe et surchauffe, on a Trouvé que :

Scénario 1 :

-Le BTS est le meilleur matériau pour garder le confort dans les mois de surchauffe

(mai /juin /juill. /aout /septembre)

et pour le moi de sous chauffe (novembre, décembre).

Scénario 2 :

-Dans ce cas, le composant de BTS avec l'isolant de la laine de bois c'est mieux que la brique avec la laine de bois.

- après la comparaison entre le BTS et LE BTS avec la laine, on trouve que LE BTS c'est mieux par rapport l'autre.

Conclusion générale :

Tout d'abord, l'objectif de notre travail est d'appliquer les principes bioclimatiques au niveau de l'habitat intermédiaire dans les zones arides, particulièrement de à Tamanrasset, les principes bioclimatiques permettent de réduire la consommation d'énergie, de préserver l'environnement et apporter du confort à ses occupants. L'adoption de ces principes notamment dans notre travail, nous a aidé à concevoir 60 habitations intermédiaire durables dans la ville de Tamanrasset qui s'adaptent à leur environnement et qui peuvent améliorer le confort de l'habitant.

Notre travail est structuré autour de deux parties très importantes. La première partie en abordant le thème de l'architecture bioclimatique son historique et ses principes, le confort thermique et l'efficacité énergétique avec les dispositifs architecturaux et stratégies bioclimatiques passives, et les définitions des différents concepts de l'habitat intermédiaire. Ainsi qu'une l'analyse des exemples locaux d'habitat intermédiaire qui nous a permis de comprendre les relations fonctionnelles et spatiales entre les espaces, et établir un programme spatial. Cette analyse a été complétée par une enquête assurée par le questionnaire adressé aux habitants de la ville de Tamanrasset, qui nous a permis d'analyser la façon dont les occupants vivent leur habitation et leur taux de satisfaction quant aux éléments de confort physique et socio-culturel. Cette enquête aide dans le choix des solutions architecturales et permis de concevoir un habitat intermédiaire bioclimatique adapté aux conditions climatiques de la région.

La deuxième partie, nous avons développé l'historique de l'habitat de Tamanrasset (La composition d'adaptation d'habitat) de but comprend les techniques de construction et les types des matériaux utilisé dans la région. Ensuite, on a le site d'intervention et le climat de la ville afin de saisir ces données climatiques à l'aide de logiciel -climate consultant-, afin d'identifier les dispositifs passives qui peuvent être intégrer dans le projet pour améliorer le confort thermique et minimiser la consommation énergétique.

Finalement nous avons vérifié le niveau de confort thermique des logements par simulation par le logiciel (design builder).

Nous pouvons dire que nos hypothèses sont confirmées, et nous avons conçus un habitat un habitat intermédiaire bioclimatique dans la ville de Tamanrasset répondant au besoin des habitants appropriés aux spécificités de la région.

Recommandations :

Les recommandations que nous suggérons sont les suivantes :

• Au niveau de plan de masse :

- L'orientation joue un rôle très important dans la conception, généralement l'orientation Nord-sud est favoriser.
- Création des espaces public tels que les placettes et les jardins pour l'ombrage et la création de microclimat.
- La limitation des voies mécanique en les remplaçant avec des voies piétonnes.
- Les aires de stationnement restent à l'extrémité du site afin de réduire l'effet de bruit et la pollution.

• Au niveau de regroupement :

- Articulation visuelle entre les unité et les espace entouré (commerce, jardin..).
- Création des espaces verts et des espaces de jeux et aussi les pièces d'eau.
- Les ruelles étroites et longues pour créer l'ombre.

• Au niveau de la cellule :

- La forme compacte de la maison pour limiter les déperditions thermiques avec l'extérieur.
- L'utilisation des matériaux bioclimatique d'une forte inertie thermique pour la performance du bâti.
- La disposition des espaces intérieurs selon L'axe nord-sud pour profiter des apports solaires en hiver.
- L'isolation extérieure et les brises solaire au niveau de la façade pour diminuer l'effet de chaleur en période de surchauffe.

Bibliographie

Thèses et mémoires :

- BOUMEDIEN M., 2019, *Evaluation environnementale de projets d'habitats inspirés de l'architecture vernaculaire, cas des projets réalisés par El Miniawy dans le sud Algérien*, mémoire de master, Université Saad Dahleb, Département d'architecture, Blida, pp.72,
- BEN SALEM D.,2020, *Habitat et durabilité 80 Habitats individuels à Biskra*, mémoire de master, Université Mohamed Khider, Département d'architecture, Biskra, pp. 86,
- BENNACEUR A., 2019, *le bioclimatisme dans la conception d'un habitat semi collectif*, mémoire de master, Université Mohamed Khider, Département d'architecture, Biskra, pp.79,
- EL HOZAYEN A.,2013, *le traitement des espaces urbaine dans les villes au climat chaud et sec pour diminuer leurs problèmes climatiques*, le cas de la région Caire, mémoire de master, Université Dumas, l'institut supérieur de science agronomique, agro-alimentaire, horticoles et de paysage, Biskra, pp 38, <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00907165>.
- Zekraoui, D., 2017, *L'impact de l'ouverture de la façade sur la consommation de l'énergie dans les bâtiments à usage de bureau sous un climat chaud et sec*, Masters thesis, Université Mohamed Khider, Biskra, pp 216.
- RAHMOUNI S.,2020, *Evaluation et Amélioration Energétiques de Bâtiments dans le cadre du Programme National d'Efficacité Energétique*, Thèse de doctorat en science, Université Mostepha Ben Boulaid, Institut d'Hygiène et Sécurité Laboratoire de Recherche en Prévention Industrielle (LRPI), Batna, pp 122,
- YUSTA GARCIA F.,2018, *la méthode des saisons climatiques stratégie passive de conception architecturale de bâtiments basse consommation énergétique en climat très chaud*, Thèse de doctorat en science, Université Bordeaux, école doctorale n° 209 : sciences physiques et de l'ingénieur, France, pp 419, <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01951360>.

DJAKPO L.,2016, *stratégie architecturale de conception bioclimatique des bâtiments en région tropicale humide au Bénin : Cotonou et ses environs*, mémoire de master, Université d'Abomey, école polytechnique d'Abomey- Calavi (EPAC), D'Abomey, pp 102.

BENNADJIB, SAHLIM.,2016, *Evaluation du confort thermique et son impact sur l'habitat collectif*, Université Larbi Ben M'hidi O.E.B, Faculté des sciences de la terre, et de l'Architecture Département de l'architecture et de l'urbanisme, Oum El Bouaghi, pp 158, <http://hdl.handle.net/123456789/7530>.

Ouvrages et monographies

LIEBARD A, André de Herde., 2005, *Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques : Concevoir, édifier et aménager avec le développement durable*, France, Observ'ER (2281192903, 9782281192902).

Al-Sallal, Khaled A., 1998, *Sizing windows to achieve passive cooling, passive heating, and daylighting in hot arid regions*, Renewable Energy, Elsevier, vol. 14(1), pages 365-371.

Depecker., 1989, *Une ville verte : Les rôles du végétal en ville*, Quae, pages 97-99.

Articles :

Touil A Labidi L., 2013, *Dis-moi comment tu habites, je te dirais qui tu es (sur l'échiquier social et politique)*, le Sociographe ,(n° 44), p.7-10.

STEPHANE F.,2007, *l'architecture bioclimatique*. [Data file]. Availableat: <https://atba.ch/wp-content/uploads/Conference-bioclimatique-2007-Ecoquartier>. (Consulté le 2018/12).

Joffroy T, Misse A, Celaire R, Rakotomalala L., 2017, *Architecture bioclimatique et efficacité énergétique des bâtiments au Sénégal*. [Data file]. Availableat: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02025559>. (consulté le 19 Feb 2019).

Guillaud H., 2007, *histoire, culture et société. Architecture, aménagement de l'espace. Université Pierre Mendès France*. [Data file]. Availableat : <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-03169732> (consulté le 15 Mar 2021).

Ayda H., 2017, *marche-batiment-efficacite-energetique-idelecplu sAll Rights Reserved*. [Data file]. Availableat : <https://fr.scribd.com/document/490529192> (consulté le 12 jan 2021).

Sites d'Internet :

STEPHANE F.,2007, *l'architecture bioclimatique*. [Data file]. Availableat: <https://atba.ch/wp-content/uploads/Conference-bioclimatique-2007-Ecoquartier>. (Consulté le 2018/12).

Joffroy T, Misse A, Celaire R, Rakotomalala L., 2017, *Architecture bioclimatique et efficacité énergétique des bâtiments au Sénégal*. [Data file]. Availableat: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02025559>. (consulté le 19 Feb 2019).

Guillaud H., 2007, *histoire, culture et société. Architecture, aménagement de l'espace. Université Pierre Mendès France*. [Data file]. Availableat : <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-03169732> (consulté le 15 Mar 2021).

Ayda H., 2017, *marche-batiment-efficacite-energetique-idelecplu sAll Rights Reserved*. [Data file]. Availableat : <https://fr.scribd.com/document/490529192> (consulté le 12 jan 2021).

Liste de figures :

CHAPITRE 02 : ETAT DE L'ART

Figure 1 : un schéma représentant les dépenses énergétiques	22
Figure 2 : un schéma représente l'importance d'Insertion dans le territoire.....	23
Figure 3 : matériaux écologique.....	24
Figure 4 : stratégies de confort d'hiver et confort d'été.....	25
Figure 5 : stratégie du chaud pour les périodes ou régions froides.	26
Figure 6 : Protection solaire du toit	26
Figure 7 : Ventilation traversant.....	26
Figure 8 : : l'inertie des parois lourdes.....	26
Figure 9 : équipement ménager et électrique.....	27
Figure 10 : Variation de forme selon la géométrie de bâtiment.....	27
Figure 11 : Les joies des pantographes.....	29
Figure 12 : Brise-soleil vertical en aluminium Canicule.	29
Figure 13 : <i>dessous représente les pourcentages de déperdition de chaleur pour chaque composant de l'enveloppe.</i>	31
Figure 14 : vue d'un habitat individuel	32
Figure 15 : vue d'un habitat collectif	32
Figure 16 : vue d'un habitat intermédiaire	32
Figure 17 : petit collectif	33
Figure 18 : La maison appartement	33
Figure 19 : Bassens - ex.7 (73) - LOUIS & PERINO, plot isolé	34
Figure 20 : schéma de plot isolé	34
Figure 21 : Cognin (73) – COOPERIM, plots emboîtés.	34
Figure 22 : schéma de plots emboîtés.....	34
Figure 23 : photo de plots liniers	35
Figure 24 : schéma de plots liniers.	35
Figure 25 : Le Montcel - ex.1 (73) – COOPERIM, groupe de plots isolés.....	35
Figure 26 : schéma de groupe de plots isolés	35

Figure 27 : La Clusaz - ex.14 (74) – LAVOREL, groupe de plots accolés.....	36
<i>Figure 28</i> : schéma de groupe de plots accolés.....	36
Figure 29 : schéma de groupe de plots mixtes isolés / accolés.....	36
Figure 30 : Le Bois- ex.4 (73) - LOUP & MENIGOZ, groupe de plots mixtes isolés / accolés.....	36
Figure 31 : schéma de groupes de bâtiments linéaires.....	37
Figure 32 : Saint-Jean d'Arvey- ex.12 (73) – PATEY, groupes de bâtiments linéaires.....	37
Figure 33 : schéma de groupes de bâtiments linéaires.....	37
Figure 34 : La Ravoire - ex.9 (73) - CHAMBRE & VIBERT, de groupes de bâtiments linéaires associés.v37	
<i>Figure 35</i> : types d'habitat à Tamanrasset.....	39
Figure 36 : pourcentage des personnes satisfaites de son cadre de vie.....	40
Figure 37 : les raisons de l'insatisfaction du cadre de vie dans le quartier.....	40
Figure 38 : les espaces communs à partagés avec les voisins.....	41
Figure 39 : les saisons le plus confortable.....	41
Figure 40 : utilisation de climatisation en été.....	42
Figure 41 : utilisation de chauffage en hiver.....	42
Figure 42 : l'habitat intermédiaire et le mode de vie des habitants.....	43
Figure 43 : les modifications des personnes au niveau d'habitat.....	43
Figure 44 : les types de modification de l'habitat intermédiaire.....	44
Figure 45 : importance de la Rahba.....	44
<i>Figure 46</i> : importance de Dar El Diaf.....	44
Figure 47 : les espaces communs à partager avec les voisins.....	45
Figure 48 : intégration du commerce dans l'habitat intermédiaire.....	45
Figure 49 : Longvic, Place Diawara, 6 logements, 2005, MO : OPAC de Dijon, archi : Jean Charles Jacques.....	47
Figure 50 : Saint-Egrève, Les Terrasses, 20 logements.....	47
Figure 51 : aire de jeux.....	47
<i>Figure 52</i> : la volumétrie de la forme.	48
Figure 53 : <i>Vue d'ensemble du projet de l'hôtel.</i>	48
<i>Figure 54</i> : <i>Vues à l'intérieur du projet de l'hôtel.</i>	48
<i>Figure 55</i> : <i>Vues des façades du projet de l'hôtel.</i>	48

Figure 56 : <i>Vue aérienne d'ensemble du projet de l'hôtel</i>	48
Figure 57 : organisation intérieure du projet à Ouled Djalal.	49
Figure 58 : vues du patio, Malkef et moucharabieh	49
Figure 59 : vue du projet à Ouled Djalal.....	49
Figure 60 : volume du <i>projet à Ouled Djalal</i>	49
Figure 61 : Vue d'ensemble du projet à Oulad Djallal	49
Figure 62 : les façades principales du projet à Ouled Djalal.....	49
Figure 63 : vue aérienne du projet à OULED DJALAL	49

CHAPITRE 03 : LE PROJET

Figure 64 : Carte de situation de la wilaya Tamanrasset	54
Figure 65 : découpage de la wilaya de Tamanrasset	54
Figure 66 : carte de réseau routier de la wilaya de Tamanrasset.	55
Figure 67 : vue aérienne de quartier.	56
Figure 68 : vue aérienne de quartier	56
Figure 69 : Carte représente POS 1H	57
Figure 70 : vue aérienne de site d'intervention.	58
Figure 71 : la forme de site d'intervention.....	58
Figure 72 : coupes longitudinales et transversales de terrain.	59
Figure 73 : vues à partir de site d'intervention.	61
Figure 74 : la température à Tamanrasset	61
Figure 75 : la précipitation à Tamanrasset	62
Figure 76 : L'ensoleillement à Tamanrasset.....	62
Figure 77 : rose de vent de Tamanrasset	62
Figure 78 : le phénomène de N'GOUYA.....	63
Figure 79 : les moyennes d'humidité à Tamanrasset	63
Figure 80 : schéma de synthèse d'analyse de site.....	64
Figure 81 : zone confort, Tamanrasset.	64
Figure 82 : zone sous-chauffe, Tamanrasset.	65
Figure 83 : Bases de système solaire passive.....	65

Figure 84 : l'orientation des fenêtres.....	66
Figure 85 : l'orientation de bâtiment.....	66
Figure 86 : la structure intérieure.....	67
Figure 87 : l'effet de masque.	67
Figure 88 : zone surchauffe, Tamanrasset.	68
Figure 89 : schéma d'une brise solaire horizontale.....	69
Figure 90 : schéma d'une brise solaire verticale.	69
Figure 91 : schéma d'une brise solaire horizontale et verticale.....	69
Figure 92 : MESURE de lutte contre les ilots de chaleur urbains au Québec.....	70
Figure 93 : le vent est refroidi lors de son mouvement sur une masse d'eau.....	70
Figure 94 : schéma de source de programme.	74
Figure 95 : système structurel poteaux poutres.....	80
<i>Figure 96</i> : joint de dilatation.	80
Figure 97 : plancher avec corps creux	80
Figure 98 : implantation à l'échelle de l'aménageur.	83
Figure 99 : orientation de regroupement.	84
Figure 100 : Schéma de tri sélectif des déchets.	84
Figure 101 : Schéma de principe de gestion de l'eau pluviale.....	85
Figure 102 : orientation à l'échelle de cellule.	85
Figure 103 : les brises soleil.	86
Figure 104 : l'implantation de végétation.	87
Figure 105 : system de ventilation natural.	89
Figure 106 : l'orientation des pièces.....	89
Figure 107 : La forme et la dimension des ouvertures.	90
Figure 108 : plan de logement sud-est.	91
Figure 109 : plan de logement sud.....	92
Figure 110 : les caractéristiques de la laine de bois.	93
Figure 111 : simulation de logement Est-Sud.	93
Figure 112 : simulation sud.....	95

LISTE DES TABLEAUX

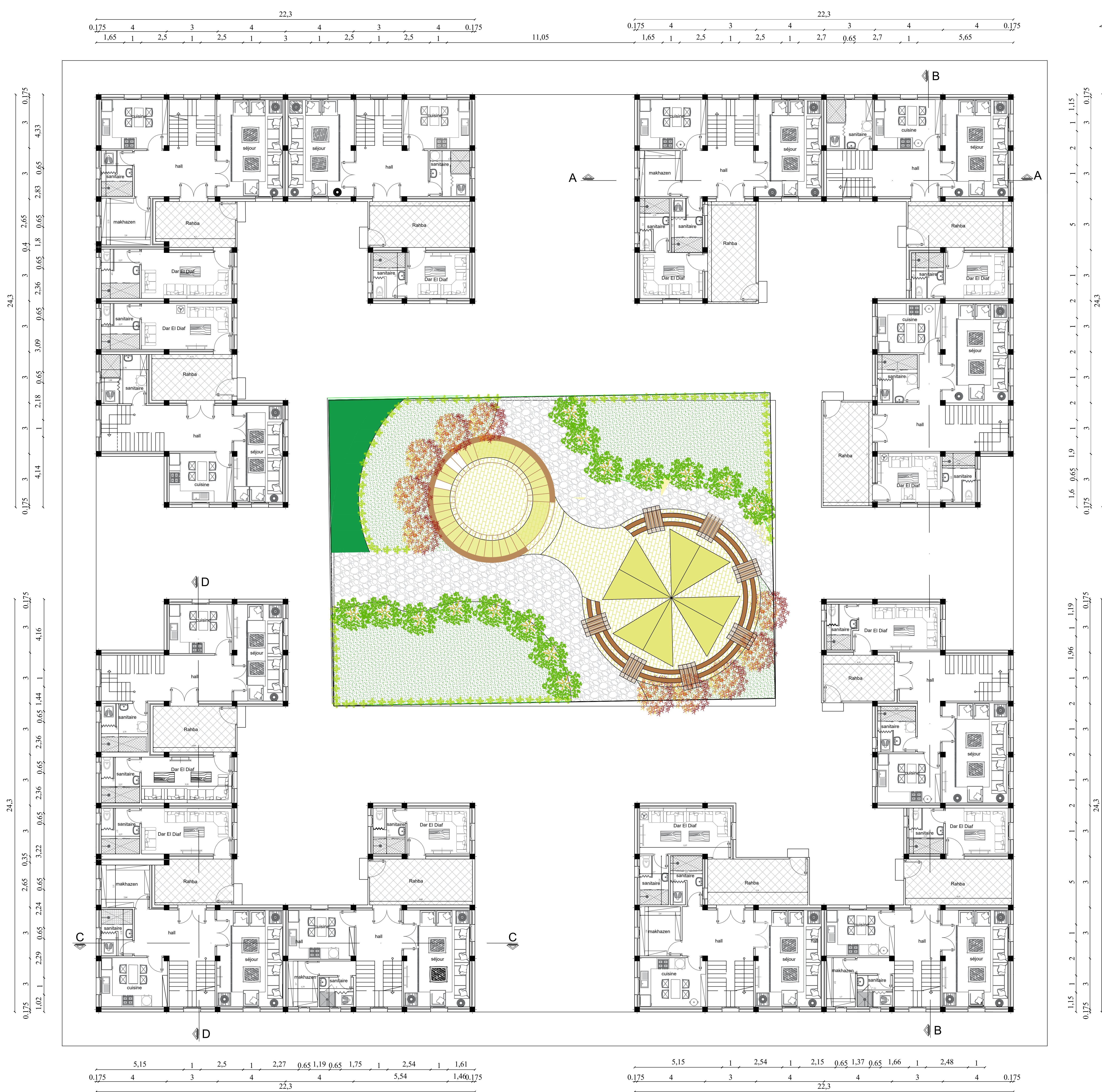
TABLEAU 1 : LE NOMBRE D'OCCUPANTS.....	39
TABLEAU 2 : LES ESPACES COMMUNS DANS UN HABITAT INTERMEDIAIRE.	46
TABLEAU 3 : ARBRES ET ARBUSTE A PLANTER DANS LE SITE.....	59
TABLEAU 4 : PROGRAMME SURFACIQUE DE GRAND ENTITES DE TERRAIN	73
TABLEAU 5 : PROGRAMME SURFACIQUE D'UN LOGEMENT F4.....	74
TABLEAU 6 : COMPARAISON ENTRE LA BRIQUE AVEC L'AME D'AIRE ET LE BTS.....	93
TABLEAU 7 : COMPARAISON ENTRE LA BRIQUE AVEC LA LAINE DE BOIS D'AIRE ET LE BTS AVEC LA LAINE DE BOIS.....	93
TABLEAU 8 : : COMPARAISON ENTRE LA BRIQUE AVEC L'AME D'AIRE ET LE BTS.....	94
TABLEAU 9 : COMPARAISON ENTRE LA BRIQUE AVEC LA LAINE DE BOIS D'AIRE ET LE BTS AVEC LA LAINE DE BOIS.....	94

➔ dossier graphique

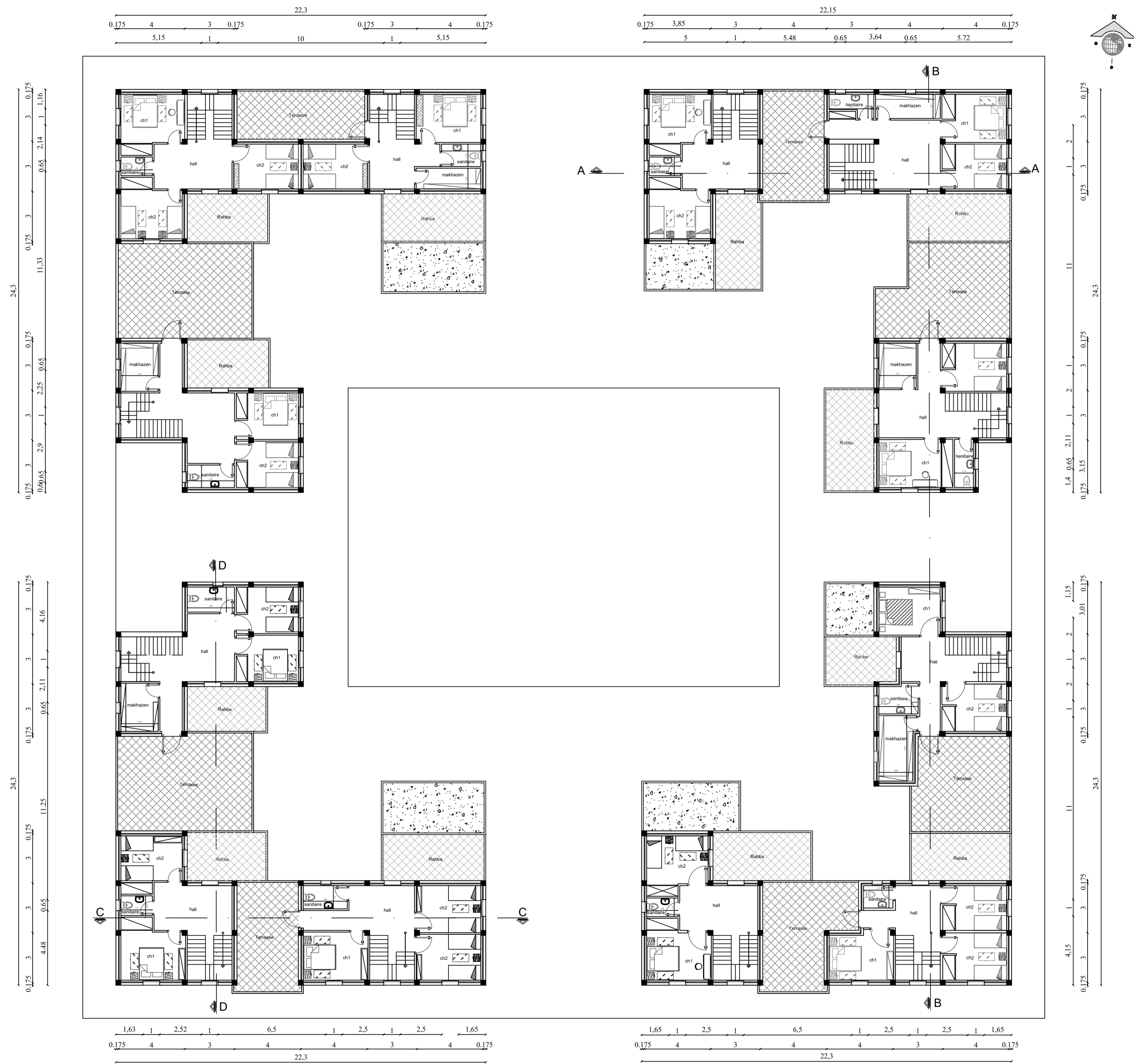


Plan de masse

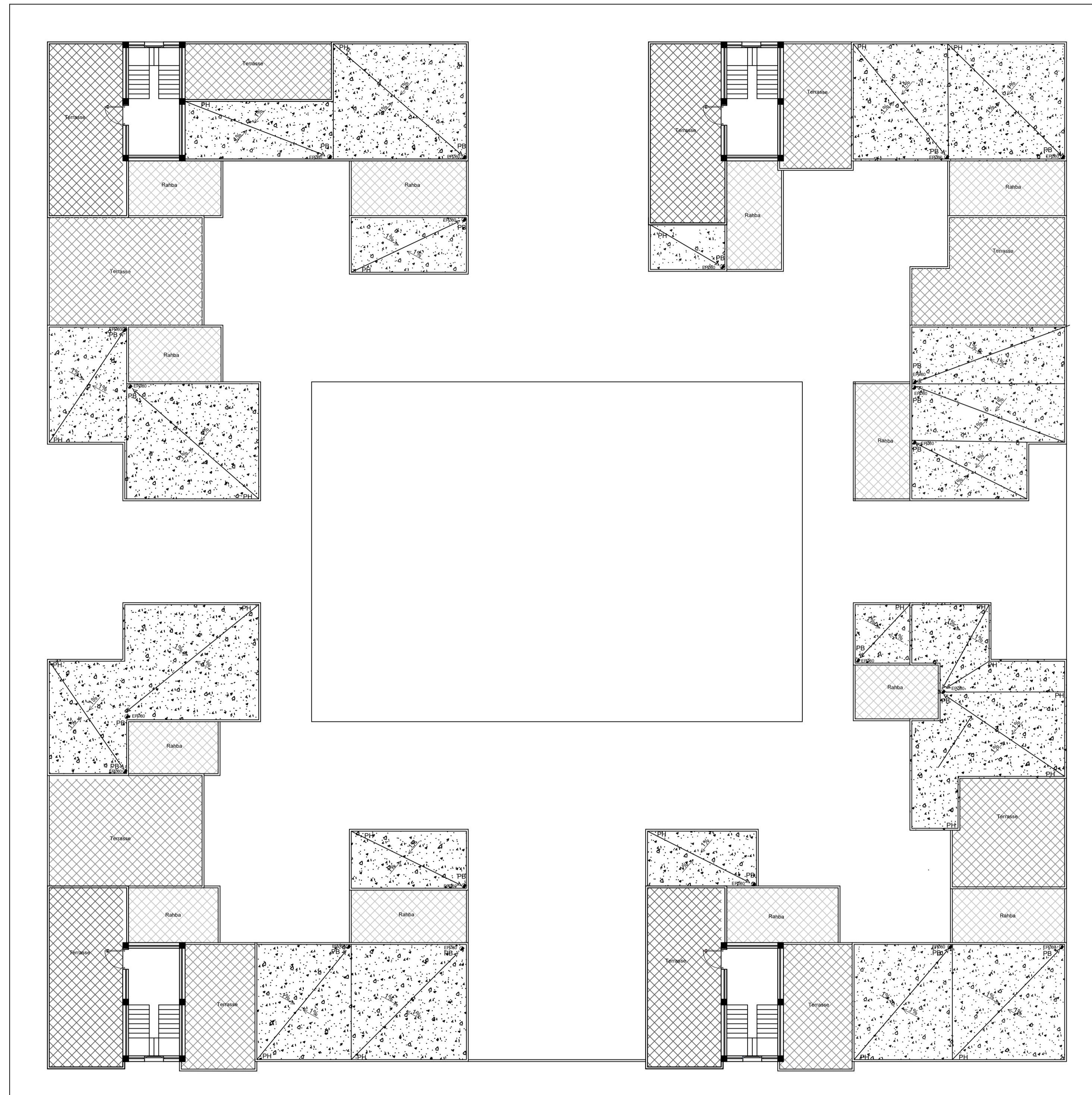
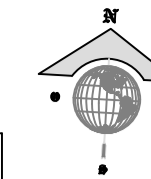
LES PLANS



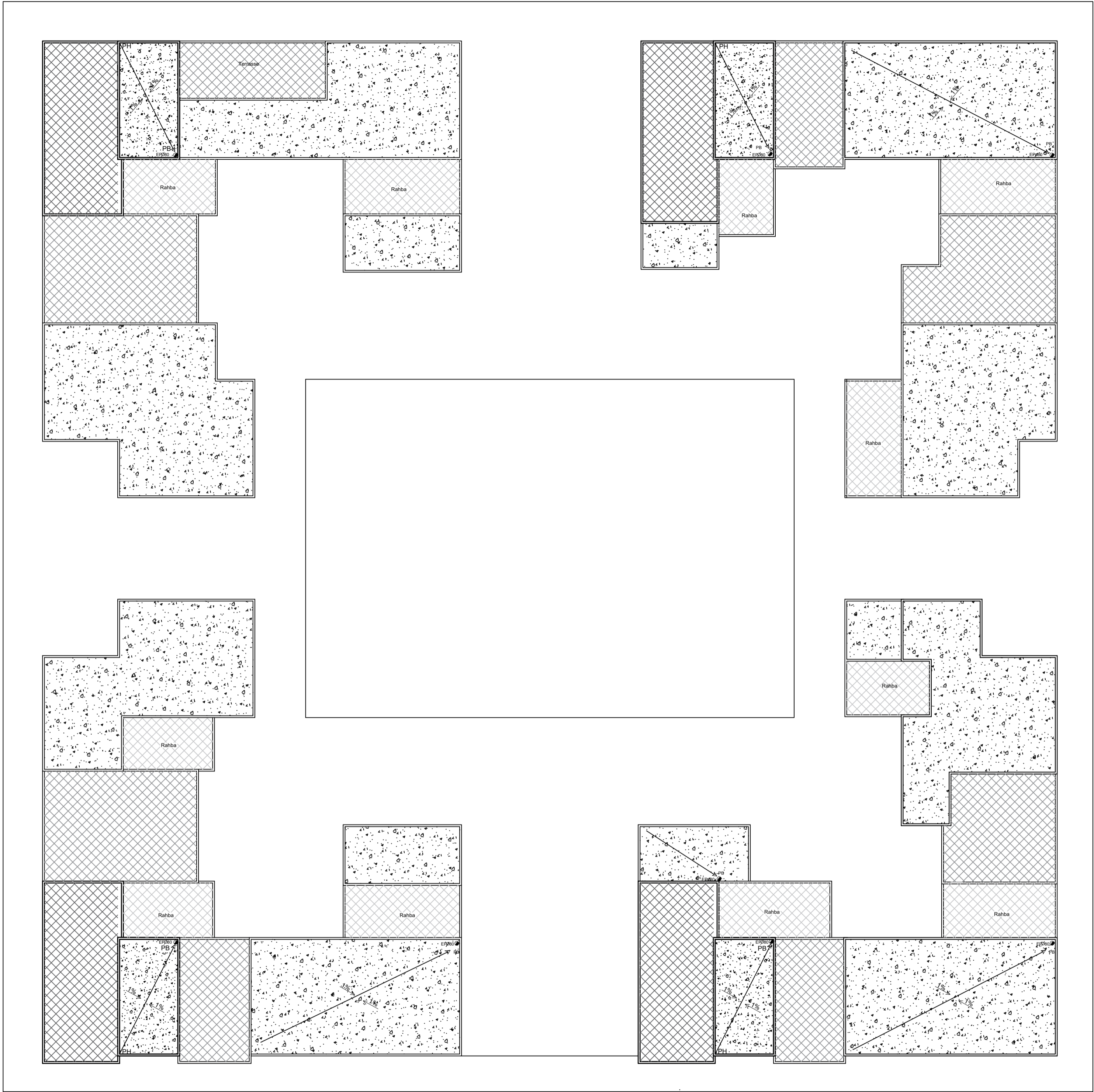
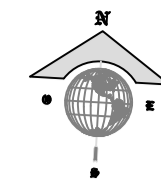
PLAN DE RDC



PLAN DE 1 ETAGE

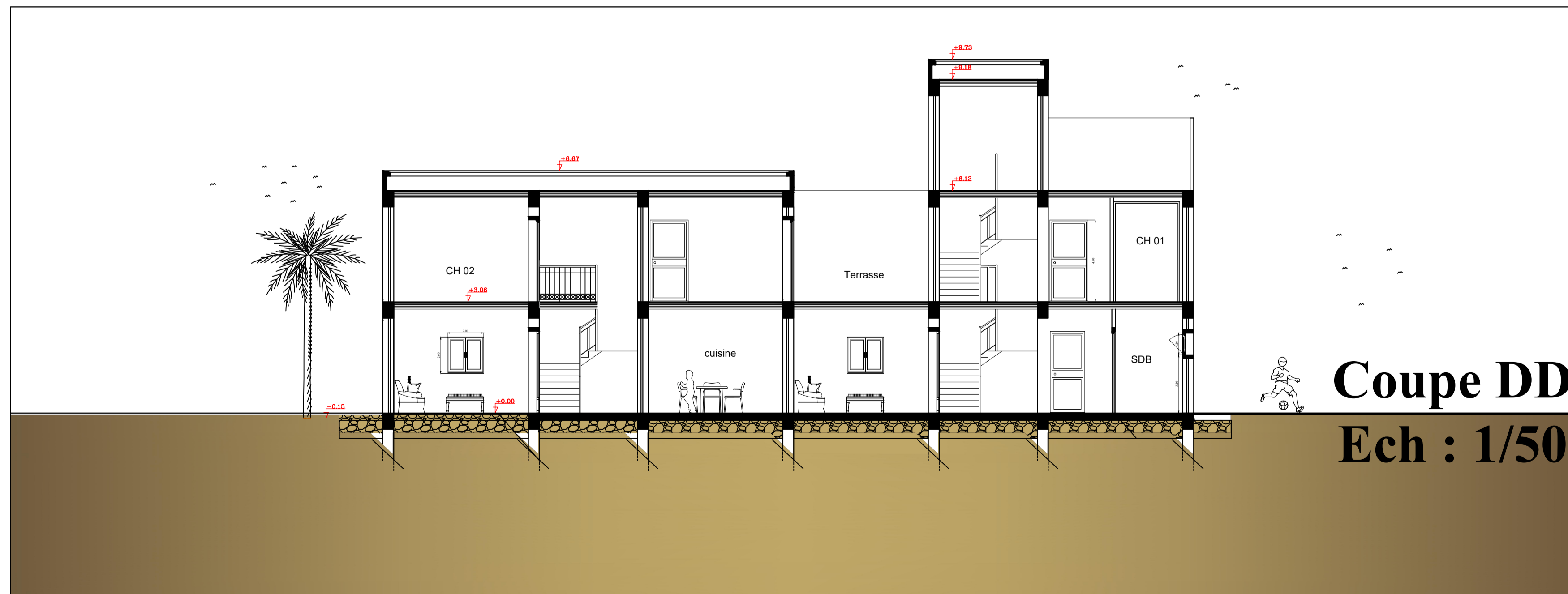
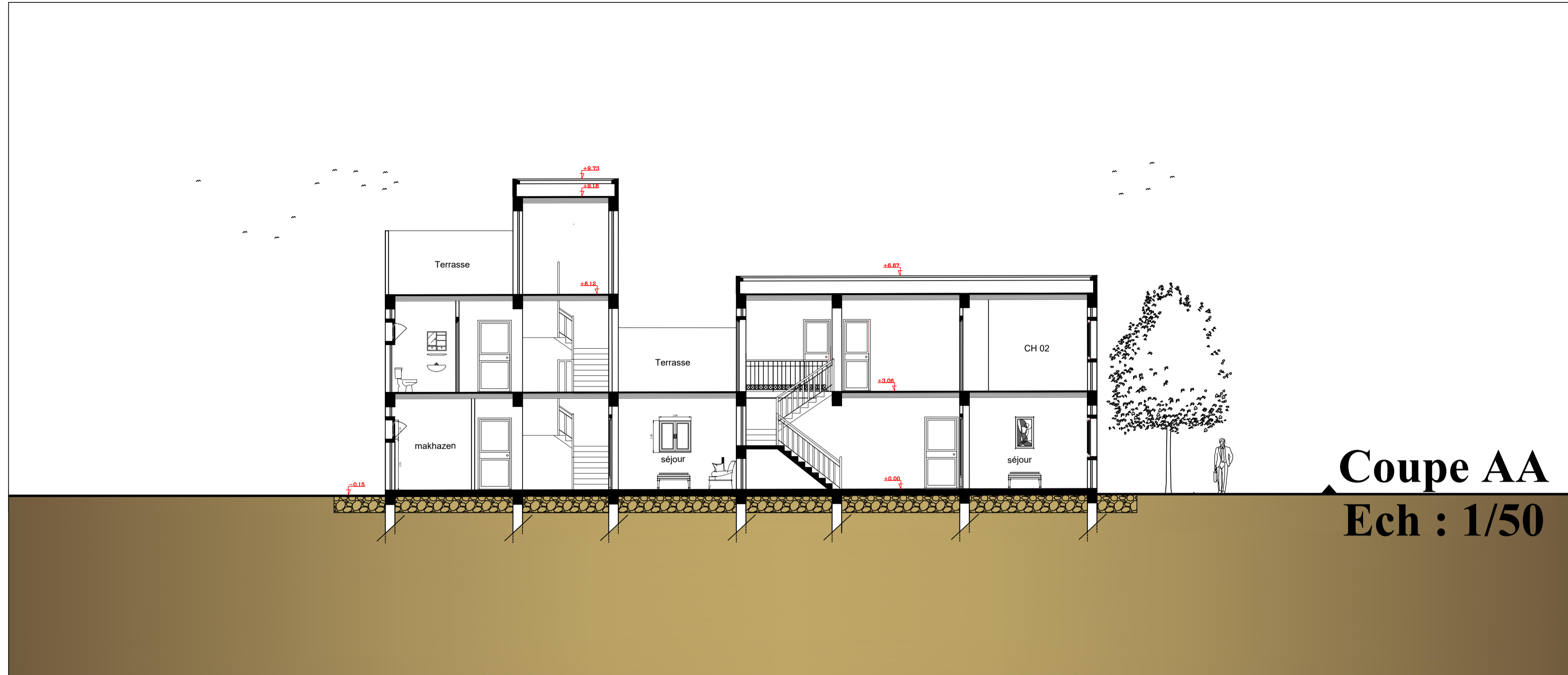


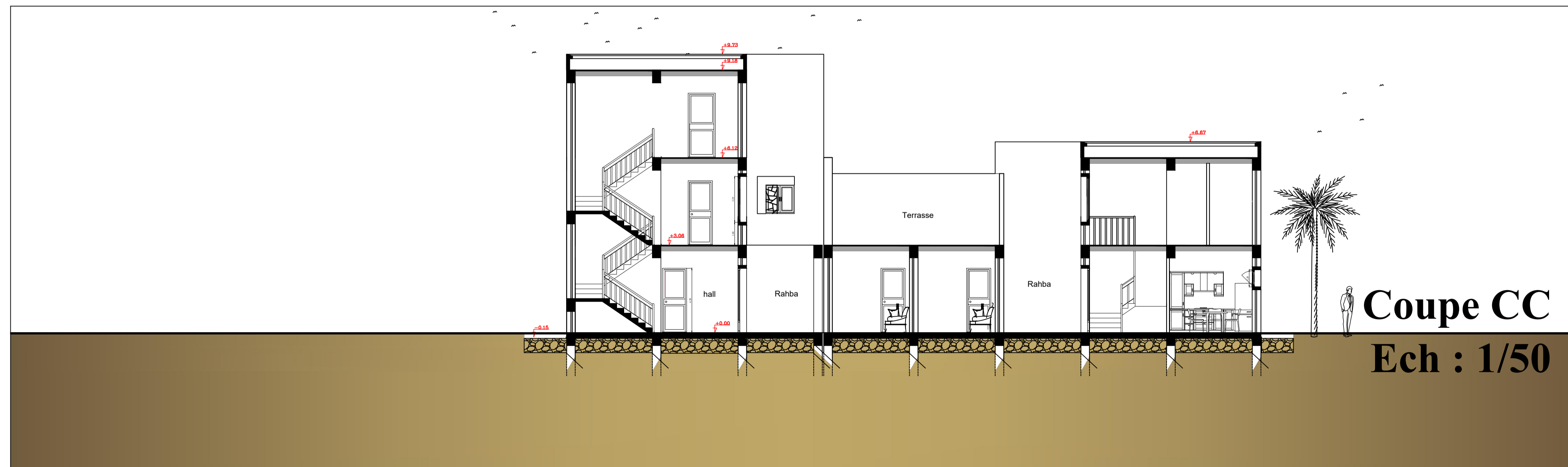
PLAN DE 2 ETAGE



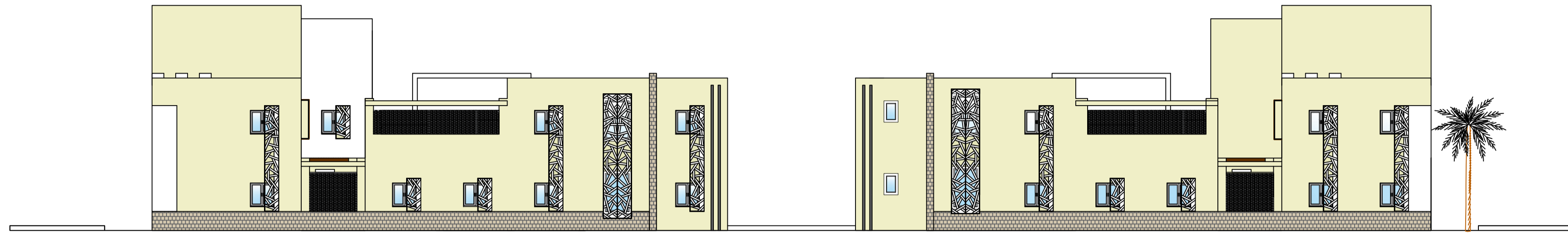
PLAN DE DE TOITURE

LES COUPES

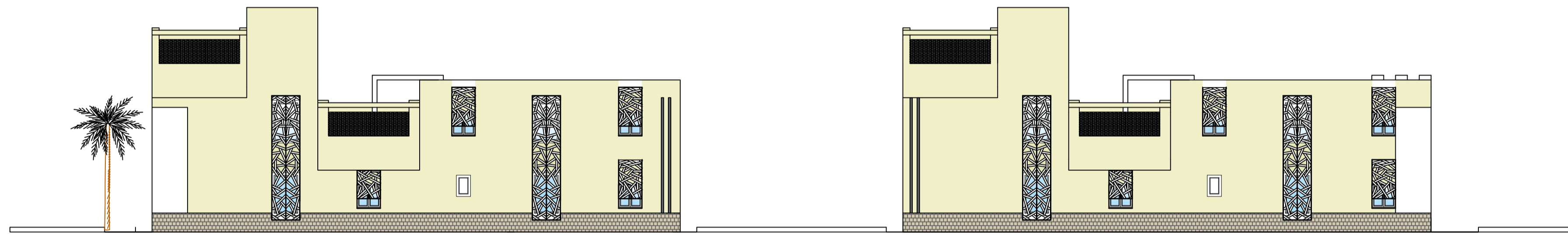




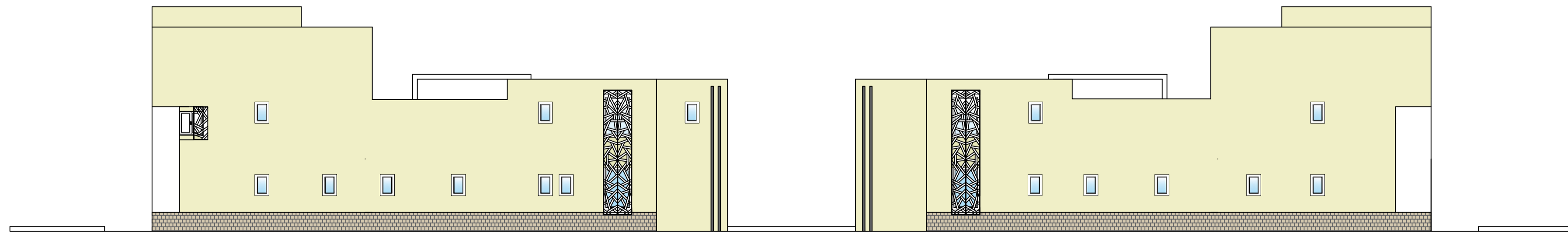
les façades



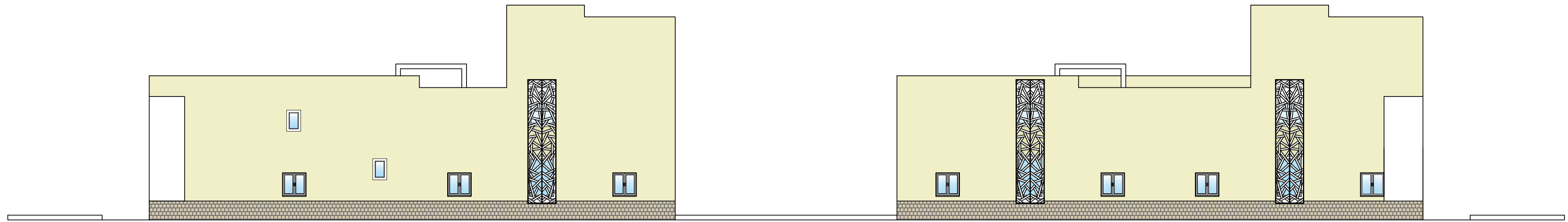
élévation EST



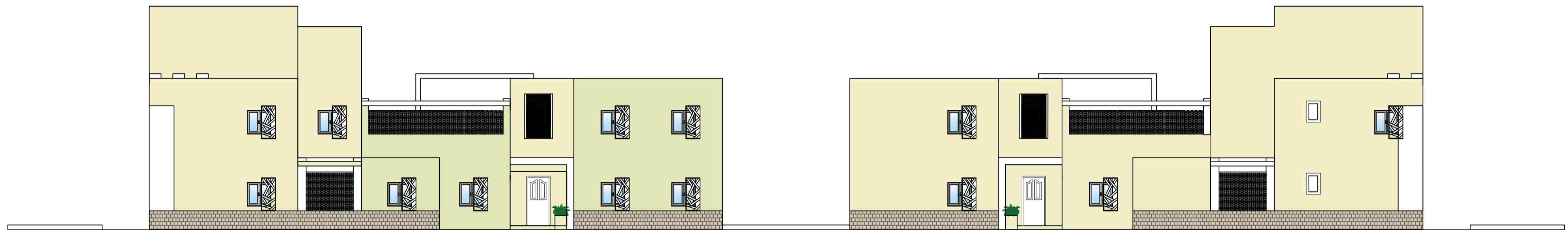
élévation SUD



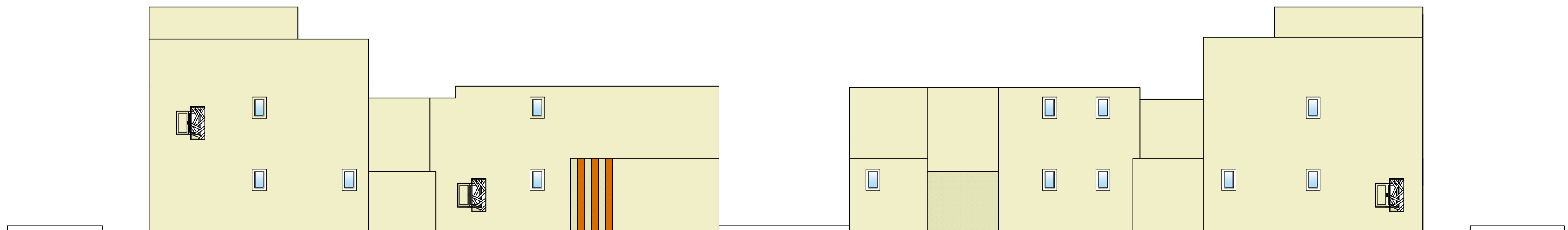
élévation Ouest



élévation Nord

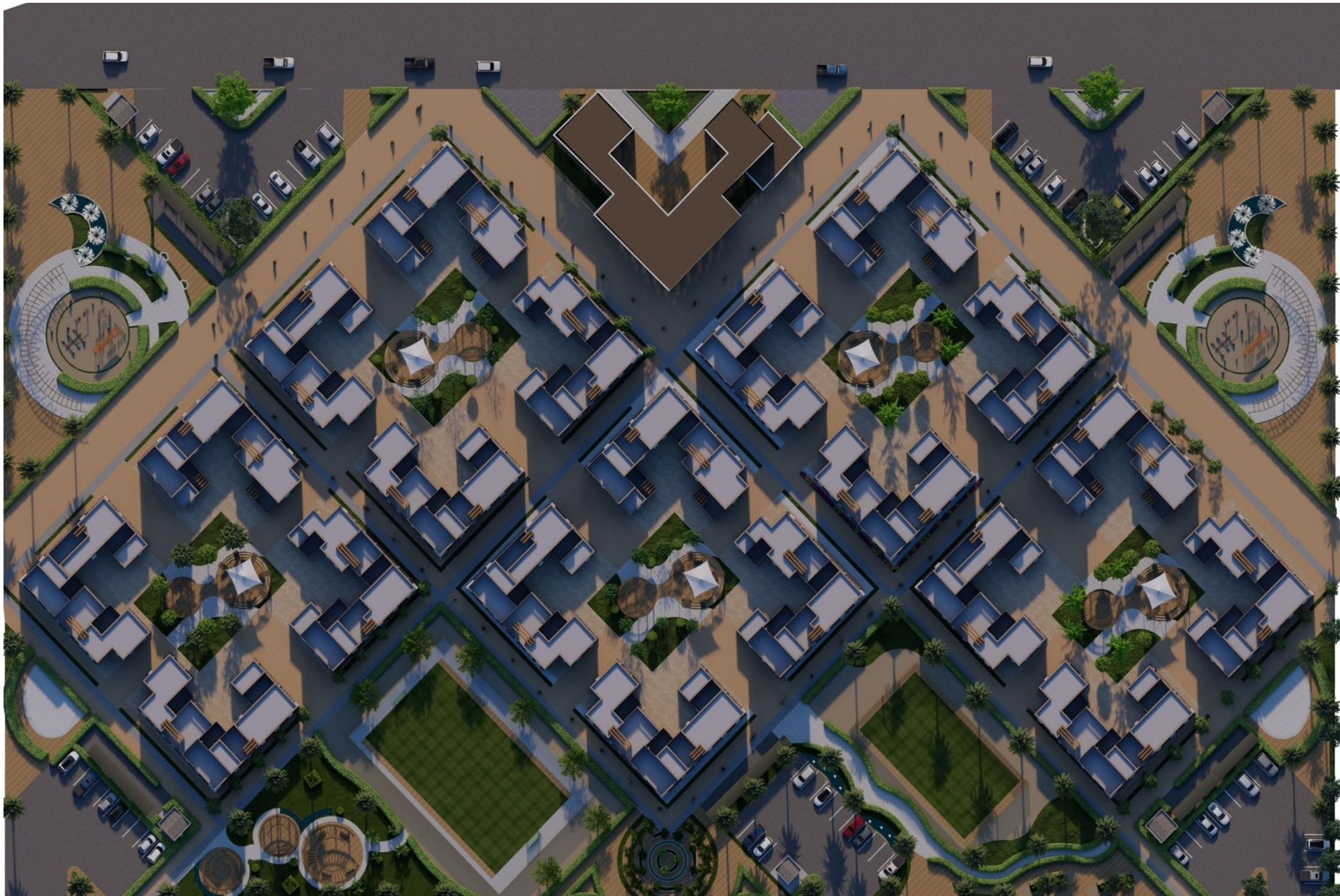


élévation EST/INT



élévation Ouest /INT

➔ Vues 3D







استجاب

1_ هل تعيش في سكن خاص او دولة ؟ سكن خاص سكن دولة

2_ كم عدد أفراد العائلة ؟ الاجابة

3_ في أي فصل تجد سكنك مريح؟ الاجابة

4_ تستعمل المكيف في فصل الصيف ؟ نعم لا

5_ اذا كانت الاجابة نعم ماهي فترة الاستعمال ؟ اذكر الاشهر مثال من شهر ماي الى شهر اوت.

من شهر الي شهر

6_ هل تستعمل نظام تدفئة في الشتاء؟ نعم لا

7_ اذا كانت الاجابة نعم ماهي فترة الاستعمال ؟ : اذكر الاشهر مثال من شهر جانفي الى شهر فيفري.

من شهر الي شهر

8_ هل انت راض عن حيك؟ نعم لا

اذا كانت الإجابة لا, اختر إجابة او اكثر من الأسباب الآتية:

- غياب موقف سيارات .
- عدم توفر أماكن لعب للأطفال .
- عدم توفر مساحات خضراء .
- نقص مناطق الترفيه و الاجتماع .

9_ ماهي المساحات التي من الممكن مشاركتها مع الجيران " اختر إجابة واحدة أو أكثر:

موق ف سيارات .

الفناء .

المدخل .

السلالم .

هذا الجزء يجيب عليه من يعيش في منزل دولة او منزل نصف جماعي "منزل فوق منزل" فقط ماهي السلبيات تراها في السكن النصف جماعي؟

1_ هل السكن النصف جماعي يناسب المواطن التمنغستي من ناحية:

المساحة .

عدد الغرف .

الفضاءات .

2_ هل قمت بتغييرات في واجهة سكنك او داخل المنزل؟

نعم لا

3_ اذا كانت الاجابة نعم فما هي التغييرات ؟

مخزن .

تغييرات على مستوى المخطط و التنظيم الداخلي .

تمديد مساحة الغرف .

تمديد مساحة الساحة ,الحوش ..

تغييرات على مستوى الواجهة : فتحات ,زخرفة

إضافة غرفة ضيافة .

4_ ماهو رأيك حول الرحبة؟

-اساسية

-ثانوية .

-يمكن الاستغناء عنها.

5 _ ماهو رأيك حول غرفة الضيافة؟

-اساسية .

-ثانوية .

-يمكن الاستغناء عنها .

6 _ ماهي المساحات التي من الممكن مشاركتها مع الجيران " اختر إجابة واحدة أو أكثر:

-موقف سيارات .

-الفناء .

-المدخل .

-السلام.

7 _ هل تفضل ان تكون محلات تجارية مدمجة او منفصلة عن المنزل؟

-مدمجة .

-منفصلة.

لإقتراحاتكم و إنشغالاتك

