

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



UNIVERSITÉ SAAD DAHLEB – BLIDA 1  
INSTITUT D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME

Laboratoire d'Environnement, Technologie, Architecture et Patrimoine

Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master en Architecture

OPTION : ARCHITECTURE ET HABITAT

Thème de recherche : Réadaptation de l'architecture traditionnelle  
Conception d'un éco-quartier à Ain Sefra

Dr. AOUISSI

Mr. SEDOUDE

Dr. Arch. AITSAADI MOHAMED HOCINE

Mr. TOUIAIBIA AHMED

Mr YAHIA MHAMED ABDELKADER

Président

Examineur

Encadreur

Encadreur

Encadreur

Université Blida1

Université Blida1

Université Blida1

Université Blida1

Université Blida1

Présenté par :

Mlle MECHEGAG Amani Meriem

Mlle NAIT OUABBAS Nadia



**UNIVERSITÉ SAAD DAHLEB – BLIDA 1**  
**INSTITUT D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME**

Laboratoire d'Environnement, Technologie, Architecture et Patrimoine



**Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master en Architecture**

**OPTION : ARCHITECTURE ET HABITAT**

**Thème de recherche : Réadaptation de l'habitat traditionnelle**

**Conception d'un éco-quartier à Ain Sefra**

Présenté par :

- **Mlle MECHEGAG Amani Meriem**
- **Mlle NAIT OUABBAS Nadia**

Devant le jury composé de :

<b>Dr. AOUISSI</b>	<b>Président</b>	<b>Université Blida1</b>
<b>Mr. SEDOUDE</b>	<b>Examineur</b>	<b>Université Blida1</b>
<b>Dr. Arch. AITSAADI MOHAMED HOCINE</b>	<b>Encadreur</b>	<b>Université Blida1</b>
<b>Mr. TOUIAIBIA AHMED</b>	<b>Encadreur</b>	<b>Université Blida1</b>
<b>Mr. YAHIA MHAMED ABDELKADER</b>	<b>Encadreur</b>	<b>Université Blida1</b>



## REMERCIEMENTS

Aujourd'hui, suite à la clôture de notre parcours universitaire nous tenons à noter que cette année fut la plus marquante de toutes.

Nous remercierons en premier lieu **DIEU** le tout puissant, ensuite nos parents qui ont éclairé notre chemin, nos frères et sœurs.

On tient tout d'abord à remercier notre équipe pédagogique, pour l'écoute, le temps et les efforts fournis pour nous guider et nous orienter.

Aux membres de jury qui ont accepté de valider notre travail.

Notre vif remerciement à tous les enseignants d'institut d'architecture de Blida.

Nous remercierons aussi, tous nos amis (es) et collègues d'architectures.

Nous tenons également à remercier toute personne ayant contribué de près ou de loin à la concrétisation de ce mémoire.

Enfin nous tenons à remercier toute nos familles pour leurs amours et leurs soutiens constant

Nous espérons que ce mémoire servira d'exemple et de support pour les années à venir.

**GRAND MERCI**



## **DEDICACES**

Je dédie ce modeste travail à :

A mes chers parents, pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études.

A mes cher (es) frères et sœurs pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral,

A mes cher(es) ami (es).

Et à tous ceux qui nous sont chers.

## **AMANI**

Je dédie ce modeste travail

A la mémoire de mes parents Qui ont été toujours dans mon esprit et dans mon cœur, je vous dédie aujourd'hui ma réussite. Que Dieu vous accueille dans son éternel paradis.

Au membre de la famille qui m'ont toujours aidé et encouragé, qui étaient toujours à mes côtés, et qui m'ont accompagnaient durant mon chemin d'études supérieures, mes aimables amies, collègues d'étude,

## **NADIA**

## Résumé :

Le mode de peuplement dans le Sud-ouest algérien, en particulier la ville d'Ain sefra représente une particularité au Sahara, au moment où il s'articule sur un ensemble de **ksours**.

La production des formes architecturales obéit à un processus long et complexe qui aboutit à une modélisation physique. Le modèle produit est imprégné par différents aspects qui agissent individuellement ou collectivement sur l'objet produit (aspects technique, économique, climatique, sociologique et religieux).

Cette production se révèle être le résultat d'une planification rigoureuse car elle répond aux caractéristiques majeurs du **climat aride**, mais l'ingéniosité de ces techniques ancestrales a été remplacée par des normes urbanistiques et des réglementations visant un développement urbain de la région qui ont engendré une dégradation du cadre urbain et architectural et a provoqué un dysfonctionnement.

Ces derniers et les nouveaux concepts tels que **le développement durable** et l'enjeu énergétique du bâti n'ont pas été pris en considération par les nouveaux instruments d'urbanisme à savoir PDAU et POS.

Nous considérons que notre projet d'**Eco-quartier** avec la réadaptation de l'**habitat** aux coutumes locales est un concept qui prend en charge les paramètres sociaux environnementaux, urbains et énergétiques tous en participant avec la restitution de la ville et l'amélioration du **confort thermique** dans le bâti ainsi que dans le cadre de vie.

**Les mots clés :** ksours, climat aride, développement durable, éco-quartier, habitat, confort thermique.

## Abstract :

The settlement pattern in southwestern Algeria, especially the city of Ain sefra, is a particularity in the Sahara, when it is articulated on a set of ksours.

The production of architectural forms follows a long and complex process that leads to physical modeling. The product model is impregnated by different aspects that act individually or collectively on the produced object (technical, economic, climatic, sociological and religious aspects).

This production proves to be the result of rigorous planning because it responds to the major characteristics of the arid climate, but the ingenuity of these ancestral techniques has been replaced by urban standards and regulations aimed at urban development in the region that have generated a deterioration of the urban and architectural setting and caused a malfunction.

These and new concepts such as sustainable development and the energy issue of buildings have not been taken into consideration by the new planning instruments namely PDAU and POS.

We consider that our Eco-neighborhood project with the rehabilitation of the habitat to the local customs is a concept that supports the environmental, urban and energy social parameters while participating with the restitution of the city and the improvement of the comfort thermal in the frame as well as in the living environment.

**Key words :** ksours, arid climate, sustainable development, eco-neighborhood, habitat, thermal comfort.



## ملخص

نمط الاستيطان في جنوب غرب الجزائر ، ولا سيما مدينة عين صفراء ، هو خصوصية في الصحراء ، عندما يقوم على مجموعة من القصور. يتبع إنتاج الأشكال المعمارية عملية طويلة ومعقدة تؤدي إلى النمذجة الفيزيائية. يتم تشريب نموذج المنتج من خلال جوانب مختلفة تعمل بشكل فردي أو جماعي على الكائن المنتج (الجوانب الفنية والاقتصادية والمناخية والاجتماعية والدينية). يثبت هذا الإنتاج أنه ناتج عن تخطيط صارم لأنه يستجيب للخصائص الرئيسية للمناخ الجاف، ولكن تم استبدال براعة تقنيات الأجداد بمعايير ولوائح حضرية تهدف إلى التطوير الحضري في المنطقة والتي ولدت تدهور البيئة الحضرية والمعمارية وتسبب في خلل. لم يتم أخذ هذه المفاهيم الجديدة مثل التنمية المستدامة وقضية الطاقة في المباني في الاعتبار من خلال أدوات التخطيط الجديدة وهي مخطط شغل الاراضي. نحن نعتبر أن مشروع الحي البيئي الخاص بنا مع إعادة تأهيل الموانئ للعادات المحلية هو مفهوم يدعم المعايير الاجتماعية البيئية والحضرية والطاقة مع المشاركة في استعادة المدينة وتحسين الراحة الحرارية في الإطار وكذلك في بيئة المعيشة

## الكلمات المفتاحية

الحرارية الراحة ، المسكن البيئي الحي ، المستدامة التنمية ، الجاف المناخ ، القصور



## LISTE DES FIGURES

Figure 1-1 : Les trois piliers du développement.....	8
Figure 1-2 :l'Eco-quartier.....	11
Figure 1-3 : les 10 objectifs des éco-quartier.....	12
Figure 2-1 : la carte mondiale des zones arides.....	17
Figure 2-2 : secteur représentant le pourcentage des zones arides.....	19
Figure 2-2 : secteur représentant le pourcentage des zones arides.....	23
Figure 3-1 :l'habitat collectif.....	28
Figure 3-2 :12 logements semi-collectifs THPE livrés à Trélazé.....	29
Figure 3-3 : maison de compagne habitat individuel.....	30
Figure 3-4 : le ratio R1.....	36
Figure3-5 : les différentes positions du patio par rapport à la masse.....	37
Figure 3-6 : Place de djmâ`a (conseil des anciens) à Bousseghoun.....	39
Figure 3-7 : muraille de ksar de Timimoune.....	40
Figure 3-8 : Bâb –l-Gabli (entrée principale) de Bousseghoun.....	40
Figure 3-9 : Darb ponctué par un trou d'éclairage à Taghit.....	41
Figure 3-10 : Maison à quatre piliers au ksar de Kenadsa.....	41
Figure 3-11 : Gaines de palmier juxtaposées à Taghit.....	42
Figure 3-12: construction en pierre à Kenadsa.....	46
Figure 3.13 : kser tafilelet.....	47
Figure 3.14 :vue d'ensemble tafilelet.....	47
Figure 3-15 : le schéma d'implantation du ksar.....	48
Figure 3-16 : Passage couvert.....	49
Figure 3-17: Dessin André Ravereaux représentant une coupe de batit.....	49
Figure 3-18 : Plan d'une maison de Tafilelt taille moyenne.....	51
Figure 3-19 : Le ksar de Tafilelt et son organisation compacte.....	52
Figure 3-20 : Le ksar de Tafilelt est soumis à toutes les directions du vent.....	53
Figure 3-21 : Vue aérienne de Masdar City.....	54
Figure 3-22 : plan de situation de la ville de Masdar.....	55
Figure 3-23 : carte des vents dominants de Masdar.....	55
Figure 3-24 : cycle de la matière.....	56
Figure 3-25 : les différentes phases de développement des plans.....	57
Figure 3-26 : vue aérienne de masdar city en cours de construction.....	58
Figure 3-27 : processus de traitement des eaux.....	58
Figure 3-28 : photo aérienne de masdar city.....	60
Figure 4-1 : Localisation géographique de la région d'étude Naâma- Algérie... ..	60
Figure 4-2 Limites géographiques d' Ain Sefra.....	63
Figure 4-3 : histogramme représentant les répartitions moyennes mensuelles.....	64
Figure 4-4 : Diagramme climatique de température et précipitations .....	64
Figure 4-5 : Rose des vents d' Ain Sefra.....	65
Figure 4-6 : Roses de déplacement potentiel de sable à Ain Sefra.....	66
Figure 4-7 : Visualisation de la région d'Ain Sefra .....	67
Figure 4-8 : Superposition du réseau hydrographique avec la topographie.....	69
Figure 4-9 : le réseau hydraulique de la région.....	70
Figure 4-10 : plan représentatif de l'urbanisation originelle.....	71
Figure 4-11 : plan représentatif de l'urbanisation coloniale 1882.....	72
Figure 4-12 : plan représentatif de l'urbanisation coloniale 1912.....	73
Figure 4-13 : plan représentatif de l'urbanisation en 1970.....	73
Figure 4-14 : plan représentatif de l'urbanisation en 1999.....	74
Figure 4-15 : plan représentatif de l'urbanisation actuelle.....	75



Figure 4-16 : carte des parcelles.....	76
Figure 4-17 : carte des équipements.....	77
Figure 4-18 : carte du logement.....	78
Figure 4-19 : carte de synthèse.....	79
Figure 5-1 : Situation et accessibilité du site d'intervention.....	80
Figure 5-2 : morphologie du site.....	80
Figure 5-3 : coupe topographique sur le site d'intervention.....	80
Figure 5-4 : coupe topographiques du site d'intervention.....	80
Figure 5-5 : schéma d'implantation du projet dans la zone.....	81
Figure 5-6 : schéma de la conception de la ville.....	81
Figure 5-7 : schéma application des principes dans la zone SFU2.....	81
Figure 5-8 : schéma de découpage d'îlot .....	81
Figure 5-9 : schéma d'implantation du projet dans l'environnement immédiat...	83
Figure 5-10 : processus d'aménagement de l'îlot fermé .....	83
Figure 5-11 : plan de masse de l'îlot fermé .....	83
Figure 5-12 : processus d'aménagement de l'îlot à caractère traditionnel.....	84
Figure 5-13 : plan de masse de l'îlot, à caractère traditionnel.....	84
Figure 5-14 : gabarit des bâtiments .....	85
Figure 5-15 : composition du simplexe avec patio à double hauteur .....	85
Figure 5-16 : composition du duplexe avec patio à double hauteur .....	85
Figure 5-17 : principe de la composition du bâtiment .....	85
Figure 5-18 aspect générale du bâtiment montrant patio du duplexe .....	86
Figure 5-19- aspect générale du bâtiment montrant patio du simplexe .....	86
Figure 5-20 : coupe montrant la composition verticale de bâtiment .....	86
Figure 5-21 : coupe montrant la composition verticale de bâtiment.....	86
Figure 5-22 : schéma de répartition des espaces du simplexe A.....	87
Figure 5-23 : schéma de répartition des espaces du duplexe A.....	87
Figure 5-24 : schéma de répartition des espaces du simplexe B.....	87
Figure 5-25 : schéma de répartition des espaces du duplexe B.....	88
Figure 5-26 : schéma de répartition des espaces du simplexe C.....	88
Figure 5-27 : schéma de répartition des espaces du duplexe C.....	88
Figure 5-28 : 3D du panneau CONCREWALLCONSTRUCTION SYSTEM.....	89
Figure 5-29 : détails du plancher.....	89
Figure 5-30 : représentation des couches de la façade.....	90
Figure 5-31 : panneau photovoltaïque.....	91
Figure 5-32 : lampadaires utilisant l'énergie solaire.....	91
Figure 5-33 : coupe de principe pour le revêtement perméable.....	91
Figure 5-34 : poubelle avec système de collecte pneumatique.....	91
Figure 5-35 : principe de triple vitrage source .....	91

# TABLE DE MATIERE

Remerciement	
Dédicace	
Résumé	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	

## **CHAPITRE INTRODUCTIF**

– introduction générale .....	1
– problématique générale... ..	2
– problématique spécifique.....	3
– les hypothèses de la recherche.....	4
– les objectifs de la recherche.....	4
– la méthodologie de la recherche.....	5
– la structure du mémoire.....	5

## **Chapitre1 : Développement Durable**

Introduction .....	6
1.1 - Définition du développent durable.....	8
1.2- les principes fondamentaux du développement durable .....	9
1.3- le développent durable dans un quartier.....	9
1.3.1- Définition du quartier.....	9
1.3.2-La définition d'un quartier durable.....	9
1.3.3-Définition d'un éco-quartier .....	9
1.3.4-Les objectifs d'un éco-quartier .....	10
1.4- La haute qualité environnementale 'HQE' .....	12
1.5- le développement durable en Algérie .....	14

## **Chapitre 2 : Architecture et Confort en Zone Aride**

2.1- Zone aride .....	15
2.1.1- définition du climat aride.....	15
2.1.2- causes de l'aridité .....	15
2.1.3- classement en fonction de l'indice d'aridité .....	15
2.1.4- classement en fonction de la situation géographique .....	16
2.1.5- les caractéristiques de la zone aride .....	17
2.1.6- répartition des zones arides .....	18
2.1.7- la diversité des paysages en zone aride.....	19
2.2- Confort thermique .....	20
INTRUDUCTION .....	20
2..1- définition.....	20
2..2-Facteurs ayant une incidence sur le confort thermique.....	21
2..3-Les enjeux du confort thermique.....	22
2..4-La création des conditions du confort thermique .....	23
2.2.5-Réglementation thermique en Algérie .....	23

## **CHAPITRE 3 : Notions sur l'Habitat**

3.1- l'habitat .....	24
INTRODUCTION .....	24
3.1.1- -Etymologie.....	24
3.1.2.-Définition d'habitat.....	24
3.1.3-Définition d'habitation .....	24
3.1.4-Les types de l'habitat.....	26
3.1.5- Les formes de l'habitat.....	26
3.1.6- Les formules de l'habitat.....	28
3.1.7-L'habitat durable.....	30
3.1.8-Le processus de développement du logement en Algérie.....	31
3.1.9-Généralités sur le patio.....	35
3.1.10-notion sur l'habitat saharien.....	38
3.1.11-Comment adapter l'habitat au Sahara.....	44



3. 2 – Analyse d'exemple .....	46
3.2.1-La maison mozabite.....	46
3.2.2- La cité Masdar : (l'éco ville de l'émirat abu Dhabi) :.....	54

## Chapitre 4 : Corpus d'Étude ville d'AIN SEFRA

4.1-Présentation de la ville d'Ain Sefra.....	60
4.2-Situation géographique de la ville d'Ain sefra .....	61
4.3- L'environnement naturel.....	62
4.4 -Le relief de la ville de Ain Sefra .....	66
4.5-Le réseau hydrographique de Ain Sefra.....	67
4.6-la végétatio.....	69
4.7-Historique d' Ain Sefra.....	70
4.8 La logique et l'impact d'implantation de la ville d'Ain Sefra.....	75

## **CHAPITRE 5 : LE PROJET**

5-1-Présentation du site d'intervention.....	79
5.1.1- Situation et accessibilité.....	79
5.1.2-Environnement immédiat.....	79
5.1.3-Étude morphologique de l'aire d'intervention.....	79
5.1.4-Étude environnementale de l'aire d'intervention.....	80
5.2- la programmation .....	80
5.3- La conception du projet.....	81
5.4- L'aspect général du bâtiment .....	83
5.5 La composition du plan d'aménagement .....	83
5.6- Gabarie du projet .....	83
5.7- Principe de l'aménagement intérieur .....	83
5.8 Répartition de logement par catégorie et type de logement.....	85
5.9- Concepts structurels et techniques .....	87
5.10- le traitement de façades .....	88
5.11- Principe de l'aménagement extérieur.....	88
5.12- Techniques liés à la performance HQE.....	89
5.13- Dossier graphique	
CONCLUSION.....	91
Référence bibliographique	



## Liste des abréviations

APS : Algérie Presse Service

CEA : Commissariat de l'Energie Automatique et Energies Alternatives

CORPU : Construction Réhabilitation Patrimoine Usage

CW : Chemin de Wilaya

ETP : Evapotranspiration Potentielle

HQE : Haute Qualité Environnementale

NE : Nord Est

ODD : Objectif du Développement Durable

ONM : Office National de Métrologie

PDAU : Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme

PNUE : Programme des Nations Unies pour l'Environnement

POS : Plan d'OCCUPATION au Sol

RGPH : Recensement General de la Population et de l'Habitat

RN : Route Nationale

SAU : Secteur A Urbanisé

SU : Secteur Urbanisé

SUF : Secteur Urbanisation Future

TOL : Taux d'Occupation par Logement

TOP : Taux d'Occupation par Personne



## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau N°2-1 : Classement en fonction de l'indice d'aridité.....	16
Tableau N°3-1 : Situation des logements en 1966.....	34
Tableau N°3-2 : Etat des réalisations des logements de 1968 à 1998.....	35
Tableau N°4-1 : Les stations météorologiques de référence.....	62
Tableau N°4-2 : Répartition des précipitations moyenne mensuelles en mm.....	63
Tableau N°4-3 : Direction des vents selon leurs fréquences en %.....	63
Tableau N°5-1: le programme quantitatif.....	82
Tableau N°5-2 : tableau surfacique du simplexe A.....	87
Tableau N° 5-3 : tableau surfacique du duplexe A.....	87
Tableau N° 5-4 : tableau surfacique Du simplexe B .....	87
Tableau N° 5-5 : tableau surfacique Du duplexe B .....	88
Tableau N° 5-6 : tableau surfacique Du simplexe C .....	88
Tableau N°5-7 : tableau surfacique Du duplexe C.....	88

## Chapitre introductif

### Introduction générale :

Les Monts des Ksour, belle région montagneuse désignant la partie occidentale de l'Atlas saharien qui s'étale de la frontière algéro-marocaine à l'ouest jusqu'au djebel Amour à l'Est. Cette appellation tire son origine de la présence d'une quarantaine de ksour<sup>1</sup>.

L'architecture saharienne reflète l'ingéniosité d'une société ayant su surmonter un milieu hostile et défavorable au peuplement. Depuis des siècles, une forme d'organisation spatiale s'est mise en place dans le Sud-ouest algérien. S'articulant autour du ksar qui a son tour engendre une poussée urbaine. La société a procédé à un découpage suivant toujours les mêmes principes afin de constituer un cadre de vie fixe répondant à ses exigences socio-culturelles en prenant en considération les spécificités climatiques de la région. La forme de la maison ksourienne, a été impactée par ces facteurs. L'influence du climat, des matériaux de construction sont déterminants.

Dans le but L'ouverture du Sahara vers le Sahel et en vue de la croissance démographique, des stratégies de développement ont été élaborées par l'état ces dernières décennies. Un réseau de villes s'est développé dont les nouvelles fonctions urbaines structurent et hiérarchisent des aires d'attraction de ces nouveaux centres.

Celle-ci a bouleversé le fonctionnement et l'organisation antérieure du Sud. Dans les nouveaux établissements, les normes urbanistiques et réglementaires détruisent la sensation d'intimité et le lien avec l'environnement. Les nouveaux éléments visuels n'expriment plus la relation de l'individu au groupe, ni du groupe à la terre. La hiérarchie des agglomérations primitives est perdue. La désacralisation de la nature a abouti à la déshumanisation de nos relations avec la terre et le site.

En plus de ces défaillances, les stratégies employées ne reprennent pas le volet climatique et énergétique du bâtiment dans le sud. Le climat de la région et le contexte actuel de nos préoccupations environnementales, énergétiques et économiques le processus de la conception architectural confortable est considérablement complexifié sur le plan environnementale la recherche d'une haute qualité environnementale exige une attitude ancestrale visant à établir un équilibre harmonieux entre l'homme et son climat sur le plan énergétique la notion du confort thermique est étroitement lié à la performance énergétique.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Les cahiers du Crasc, N° 32, 2016, p. 85-115

<sup>2</sup> Belakehal azeddine, confort et maitrise des ambiances , biskra departement d'architecture, université de biskra 2eme année cours 2012 p6

## Problématique générale :

Pays en voie de développement, l'Algérie a toujours connue une crise de logement à différentes périodes depuis l'indépendance mais elle a pris plus de l'ampleur ces dernières décennies car elle est confrontée à la croissance démographique continue et un rythme d'urbanisation dévergondé.

Le secteur du logement est l'une de ces grandes préoccupations des pouvoirs publics. Pour faire face à ce problème, les autorités algériennes se sont fixés de nouveaux objectifs. Ils ont développé une nouvelle stratégie, celle-ci passe par la mise en place de nouveaux textes législatifs, de nouveaux moyens de financement et la participation de la société civile. Cette stratégie consiste à augmenter la quantité de logement produit par ans jusqu'à arriver à 1 million de logement dans le cadre du plan quinquennal<sup>3</sup> et elle est basée notamment sur le principe des subventions étatiques.

L'Algérie a déjà réalisé, entre 1999 à mars 2018, des avancées exceptionnelles matérialisées notamment par près de 3,6 millions de logement livrés et près d'un million de logements en cours de réalisation. Le Gouvernement maintiendra cet engagement au double plan quantitatif et qualitatif, pour résorber définitivement le déficit de logement.<sup>4</sup>

Ces plans de développement du secteur qui ont été lancés se sont soldés par un résultat peu reluisant car le rythme de croissance de la construction de logements n'a pas suivi celui de la croissance démographique. En plus du déficit quantitatif, la stratégie a connu une défaillance dans le volet qualitatif du logement et de l'environnement urbanistique puisque la politique a accordé peu d'intérêt à l'amélioration du cadre de vie et qualité environnementale ainsi qu'au développement de constructions spécifiques et caractéristiques des différentes localités du pays.

C'est tous ces plans d'actions ont dégradé la situation du logement. En plus des modes d'aménagement urbains simplistes, la distribution de l'espace habité reste très stéréotypée et standardisée et l'aménagement de l'espace habitable, calculé généralement sur la base d'un COS et d'un CES, reste trop rigide et souvent inadapté pour l'homme et son environnement. Ce qui fait surgir des problèmes de santé physique et psychique chez l'homme comme les maladies respiratoires causées par la négligence des contraintes climatologiques (le mauvais isolement des parois ou l'emploi des matériaux de construction toxiques, la mauvaise orientation des bâtiments ou la mauvaise ventilation des logements). Des troubles du comportement social sont aussi observés et sont causés par les pollutions visuelles, sonores et olfactives au sein même du logement ou de l'environnement immédiat.

Les défaillances de ces programmes et les problèmes engendrés par ces derniers s'accroissent dans les zones arides en vue de la spécificité climatique qui influence sur les exigences architecturales et la vie sociale.

---

<sup>3</sup> Site du ministère de l'habitat et d'urbanisme

<sup>4</sup> Déclaration l'ancien ministre de l'habitat Mr TEMMAR

La nouvelle approche de la stratégie nationale de l'habitat s'est dirigée vers la production du logement au détriment de la qualité et l'identité algérienne dans la construction.

«Ce défi qui doit absolument être relevé est à la fois simple dans sa formulation et tellement complexe dans sa mise en forme»<sup>5</sup>

### Problématique spécifique :

Ain Sefra, une ville, une histoire, une richesse. Aussi appelée l'absinthe du désert. C'est une oasis située dans les monts des ksour caractérisée par la beauté de ses paysages à couper le souffle et la richesse de ses lieux. Avec toutes ses potentialités elle peut être élevé aux rangs avancé et rivaliser avec les grandes villes.

Mais la ville de Ain Sefra n'a malheureusement pas été épargnée de tous ces plans d'actions qui ont dégradé la situation du logement, car cette multitude de programmes et de politiques a fait apparaître des ensembles d'habitations incohérents, hétérogènes aux tissus développés auparavant par la population, inadéquats au mode de vie et au climat de cette dernière qui s'est vue imposée une architecture étrangère.

Ces politiques ont fortement contribué à la disparition des savoirs faire constructifs traditionnels par l'introduction progressive de divers changements quant à la conception de l'habitat et l'organisation générale du tissu urbain et par l'usage de matériaux importés, coûteux et dont les technologies ne sont pas tout à fait maîtrisées.

De ce fait la population a fini par céder à ce nouveau cadre bâti au nom du "modernisme" au détriment d'une architecture appropriée à ses besoins et à ses moyens économiques et aux spécificités climatiques de la région. (Zone aride)

Cette situation est le résultat de différents facteurs :

- Le manque de culture scientifique et sociale chez les décideurs et les différents acteurs de ce secteur.
- Leur insensibilité à toute question liée au patrimoine et à l'environnement.
- La négligence des consommations énergétiques élevée et ses impacts à différents niveaux.
- La faiblesse quantitative et l'inadaptation aux revenus, aux traditions et aux besoins familiaux des programmes de logements qui se construisent
- Leur insouciance à l'égard de la qualité architecturale, le besoin du confort thermique et celle du cadre de vie des citoyens.
- La volonté de répondre rapidement à la demande multipliée en logements.

Les nouvelles réalisations sont des adaptations d'autres projets réalisés dans d'autres villes du pays, d'où le risque imminent de défiguration et de dépersonnalisation de la ville de Ain Sefra.

---

<sup>5</sup> Hamidou R. 1989 " Le logement ; un défi Hamidou R. 1989 " Le logement ; un défi » . OPU, Alger ».  
OPU, Alger

Ces actes révèlent plusieurs contraintes sur le plan architectural, social, économique car l'adaptation de l'architecture à chaque climat apporte des réponses qui procurent un meilleur confort thermique de ce fait une baisse de la consommation énergétique ainsi qu'à l'appropriation de l'espace par la population autochtone apporte une réponse au facteur sociale. Afin de concevoir un projet qui respecte tous les critères précédant les constructions au niveau de Ain Sefra doivent prendre en considération les caractéristique de la zone notamment la spécificité de son climat aride, les caractéristiques de son architecture locale et exploiter les ressources naturelles disponibles particulièrement les énergies renouvelables.

A partir de là se formule la question principale de notre recherche :

**Peut-on réaliser un modèle de logement à adapter au mode de vie des habitants d'Ain Sefra qui répond aux exigences climatiques et sociales pour atteindre une norme d'habitabilité acceptable ?**

### Les hypothèses de recherches :

Pour rendre la question de recherche observable, on procède à l'opérationnalisation du problème, c'est-à-dire transformer la question de recherche en hypothèse. Pour notre question de recherche nous énonçons quatre hypothèses :

- Introduire des espaces architecturaux traditionnels tels que le patio dans le semi collectif.
- Choisir des matériaux locaux
- Intégrer des techniques nouvelles de gestion d'énergies renouvelables.
- Prendre en considération les caractéristiques locales.
- Améliorer le confort thermique et le cadre de vie.

### Objectifs de la recherche :

Ce travail nécessite une recherche pour formuler une assise référentielle, sur laquelle nous pouvons répondre aux questions posé. Afin de vérifier nos hypothèses précédentes.

Nous visant par ce travail :

- La valorisation de l'identité algérienne dans construction locale.
- Lever le voile sur l'importance de la prise en considération des spécificités climatiques dans la conception architecturale
- La création d'un cadre de vie propice d'une meilleure qualité de vie dans les régions de la zone aride.
- L'amélioration du confort thermique dans le bâtiment.
- La réduction de la consommation énergétique en matière de chauffage et climatisation.

## Méthodologie de la recherche :

Notre travail de recherche s'articule sur deux étapes, la première théorique et la deuxième opérationnelle.

### La première partie théorique :

Elle s'appuie sur la définition et la compréhension des concepts clés de notre recherche. Le premier concept concerne le confort thermique : qui est le problème principal de notre recherche.

Le deuxième concept aborde tous les concepts liés à la notion de l'habitat, ses formes et son évolution à travers le temps, ainsi que la politique de l'habitat en Algérie et les différents programmes réalisés par l'état dans ce secteur et qui serait la solution proposée pour résoudre et minimiser ces problèmes. Cette partie sera effectuée à l'aide des études théoriques et thématiques basées sur une recherche bibliographique et une analyse des exemples.

### La deuxième partie opérationnelle :

Elle consiste à établir, d'abord, un diagnostic sur le cas d'étude dans les zones d'habitat au climat aride, ensuite concevoir notre projet en se basant sur les démarches de l'habitat durable, améliorant le confort thermique et minimisant la consommation énergétique.

## Structuration du mémoire :

Ce mémoire est structuré comme suit :

**Le chapitre introductif** : contient l'introduction générale de notre mémoire, il comporte le contexte et l'intérêt de la présente recherche, la problématique et les objectifs de la recherche, l'hypothèse de la recherche, et finalement la démarche méthodologique qui va nous permettre de vérifier l'hypothèse et atteindre nos objectifs.

**Le premier chapitre** : dans ce chapitre nous essayons d'introduire la notion de développement durable à travers la définition des différents concepts, la notion de développement urbain durable à l'échelle du quartier ainsi que la notion d'éco-quartier, citer ses principes de base et ses objectifs.

**Le deuxième chapitre** : à travers ce chapitre nous allons définir le climat aride et le confort thermique, aborder les différents facteurs et caractéristiques de ces derniers.

**Le troisième chapitre** : dans ce chapitre nous allons d'abord définir la notion et la politique d'habitat en Algérie ensuite analyser deux exemples.

**Le quatrième chapitre** : dans ce chapitre nous allons analyser et étudier notre cas d'étude.

**Le cinquième chapitre** : dans ce chapitre nous allons établir un programme qualitatif et quantitatif, entamer l'expression architecturale et constructive de notre projet suivant une approche fonctionnelle en utilisant les techniques constructives qui tiennent compte des systèmes bioclimatiques pour assurer le confort thermique. Enfin, Le mémoire se terminera avec une conclusion et des perspectives pour des futures recherches.

## Chapitre1 : Développement Durable

### Introduction

La préoccupation du développement durable grandit et s'élargit avec le temps pour permettre à notre planète et ses habitants de vivre dans un monde plus équitable, en bonne santé et en respectant l'environnement. C'est pourquoi le secteur du bâtiment s'est résolument engagé dans une réduction drastique de son impact sur le dérèglement climatique.

### 1.1-Définition du développement durable

La notion de développement durable a été institutionnalisée pour la première fois en 1972 lors de la conférence de **Stockholm sur l'environnement** mais c'est le rapport Brundtland qui éclaire d'avantage la notion.

Le développement durable est un "développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs"<sup>1</sup>

Il se traduit concrètement sur le terrain par le concept : "**penser globalement, agir localement**".

Plus récemment le Parlement Wallon (l'assemblée législative de la Région wallonne) a opté pour la définition plus complète suivante de développement durable : Un **développement durable** est un développement qui a pour objectif l'amélioration continue de la qualité de vie et du bien-être humains, tant localement que globalement, et qui garantit la capacité de répondre aux besoins des générations présentes sans compromettre la capacité des générations à venir à satisfaire les leurs. Sa réalisation implique la prise en compte du taux de renouvellement des ressources naturelles et du maintien de la biodiversité. Elle implique également de continuer un processus de transition qui mobilise les acteurs sociétaux et les fonctions sociale, économique et culturelle, en vue d'assurer un usage optimal de tous les types de ressources immatérielles, humaines, naturelles et financières et une réduction continue du prélèvement des ressources non-renouvelables.

Le développement durable conjugue simultanément trois piliers fondamentaux :

- **L'équité sociale** avec une triple solidarité :  
Sur le long terme, en préservant les intérêts des générations futures ; au présent, en prenant des mesures concrètes contre la pauvreté et en mobilisant les citoyens autour des projets désirables et partagés ; dans l'espace, en créant un contexte géopolitique d'entraide entre le Nord et le Sud.  
En donnant à tous, et prioritairement aux plus démunis, l'accès aux biens et services répondant à leurs besoins (revenu, logement, soins de santé, éducation...) et en réduisant les inégalités sociales<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Rapport Brundtland "Our Common future", rapport sur l'environnement pour les Nations Unies, 1987

<sup>2</sup> Boumali Boubaker 2012 : éco-quartier mémoire d'ingénieur. Constantine, 2012.



- **La prudence environnementale** : qui donne la priorité à une politique préventive plutôt que curative, concernant les ressources naturelles et les impacts sur la biodiversité et les écosystèmes.
- **L'efficacité économique** : prenant en compte la globalisation des coûts et les interférences avec les deux autres paramètres.

La mise en place du développement durable passe par la "Gouvernance", définie comme une dynamique d'actions partagées et solidaires des acteurs, issue d'un partenariat entre public, privé et société civile. Elle est fondée sur l'éthique de la responsabilité citoyenne et sur la pluralité des points de vue.<sup>3</sup>



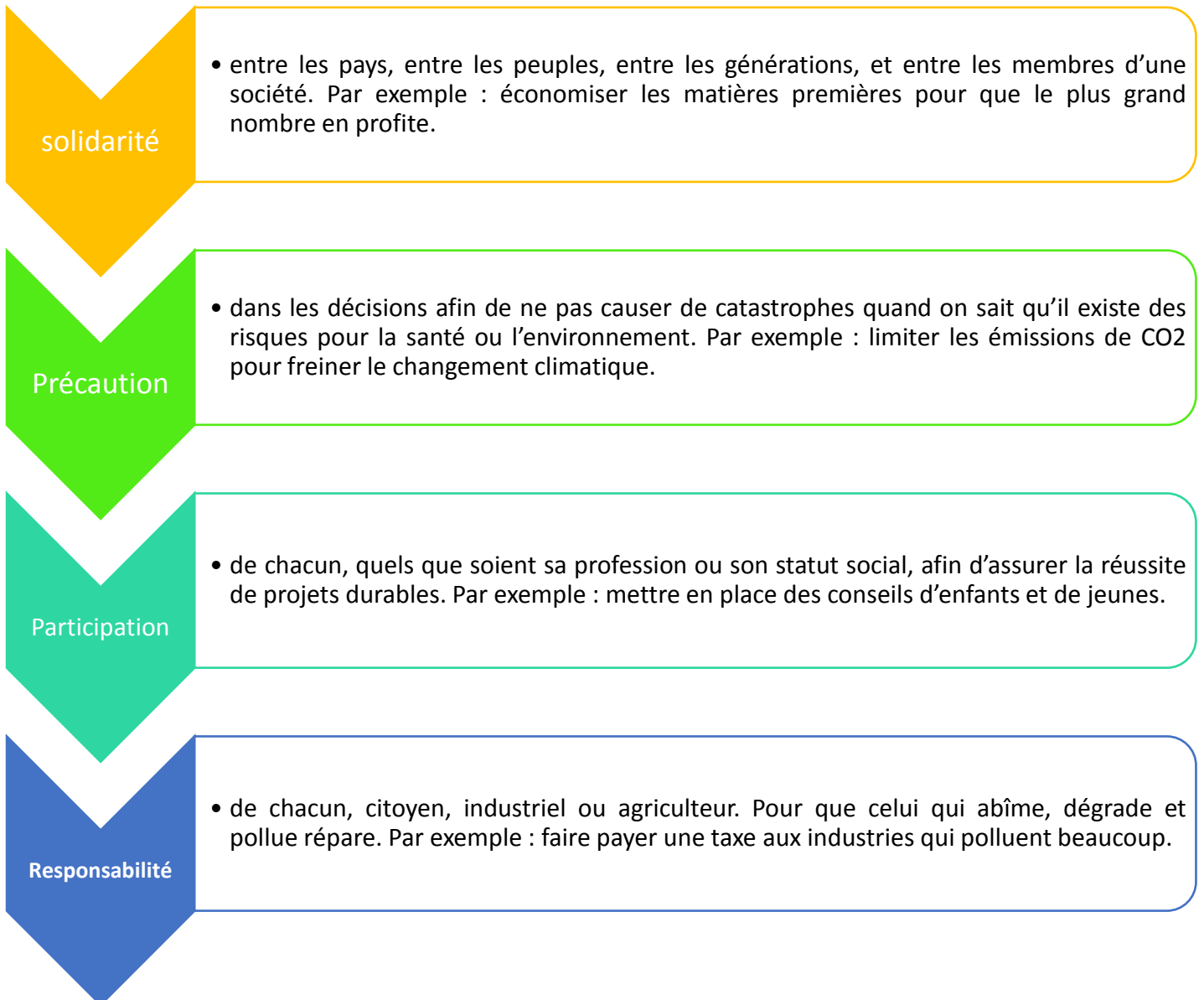
Figure 1-1 Les trois piliers du développement Source : <https://www.lhaylesroses.fr/agenda/238-agenda-21-reunion-publique> site consulter novembre 2018

---

<sup>3</sup> Constructions publiques architecture et HQE (PREMIÈRE PARTIE PHILOSOPHIE DE LA DÉMARCHE "HQE p.09)

## 1-2 - Principes fondamentaux du développement durable :

L'objectif du développement durable est de définir des schémas viables qui concilient les trois aspects écologique, social et économique des activités humaines : « trois piliers » à prendre en compte par les collectivités comme par les entreprises et les individus et pour c'est pour cela il se repose sur le principe suivants<sup>4</sup> :



---

<sup>4</sup> <https://www.mtaterre.fr/dossiers/le-developpement-durable/cest-quoi-le-developpement-durable>

### 1.3-Le développement durable dans le quartier :

#### 1.3.1-Définition du quartier :

Selon Alain Bourdin (Septembre, 2003), L'idée de quartier reste floue et peut recouvrir des choses bien différentes, il existe un cadre de définition partagé par tous ; un ensemble d'attributs qui sont associés a un terme, mais l'intensité et la définition interne de chacun de ces attributs peuvent varier (objet polymorphe)

Larousse définit le quartier comme une division administrative partie d'une ville présentant parfois une spécialisation de fonction, exemple les quartiers commerciaux ou habitée par une couche déterminée de la population les quartiers bourgeois, ouvriers.

#### 1.3.2-La définition d'un quartier durable :

Le quartier durable est un territoire qui, pour sa création ou sa réhabilitation intègre dans une démarche volontaire, une conception et une gestion intégrant les critères environnementaux, un développement social urbain équilibré favorisant la valorisation des habitants, la mixité sociale et des lieux de vie collective, des objectifs de développement économique, de création d'activités et d'emplois locaux, les principes de la gouvernance que sont la transparence, la solidarité, la participation et le partenariat<sup>5</sup>

#### 1.3.3-Définition d'un éco-quartier :

L'éco-quartier est définie comme partie de ville ou ensemble de bâtiments qui intègre les exigences du développement durable, en ce qui concerne notamment l'énergie l'environnement, la vie sociale. <sup>6</sup>

Ce terme est de plus en plus utilisé aujourd'hui bien qu'aucune définition officielle n'existe à ce jour. On peut approcher le concept d'éco-quartier en évoquant un morceau de ville ou de village conçu ou renouvelé, dans un souci de développement durable, de manière à minimiser son empreinte sur l'environnement et à promouvoir la qualité de vie de ses habitants, ces derniers sont les acteurs essentiels d'un projet partagé dont la pertinence se mesure, entre autres, à sa capacité à accueillir une population mixte.<sup>7</sup>

Selon Etienne CREPON Concevoir un éco-quartier, c'est cesser de considérer le sol comme un simple actif à valoriser à court terme pour l'envisager comme un bien non renouvelable dont on assure l'économie, la cohérence et le devenir. C'est penser les extensions urbaines d'aujourd'hui comme le patrimoine de demain. C'est appréhender le cadre de vie des habitants actuels comme étant celui des générations futures.

C'est savoir que l'énergie est précieuse ; que les territoires, l'eau, l'air, le climat ont leurs logiques propres, qu'ils sont indispensables à nos vies, mais qu'ils constituent aussi un risque si on ne s'inscrit pas dans leur logique. C'est comprendre que la proximité est une richesse et une valeur pour les habitants.

---

<sup>5</sup> ARENE-IMBE 2005 : Quartier Durable-Guide d'expérience européennes-avril 2005

<sup>6</sup> Dictionnaire Larousse

<sup>7</sup> Guide conseil de CAUE, Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement de la Sarthe

Tout cela implique un changement des pratiques en matières d'aménagement, plus de son contexte, intégré à son environnement, et ne plus faire d'urbanisme "hors sol".<sup>8</sup>



Figure1-2 l'ecoquartier Source : Google photo . site consulter juin 2019

#### 1.3.4-Les objectifs de l'éco-quartier :

On peut distinguer deux objectifs primaires auxquels ils doivent répondre faire des propositions pour **contrôler l'étalement urbain** et pour **minimiser l'impact environnemental** des modes de vie.

Réaliser un éco-quartier, c'est fédérer un grand nombre de problématiques sociales, fonctionnelles, économiques, environnementales autour d'un retour aux fondamentaux de l'urbanisme et de l'architecture. Ces objectifs se résument dans les points suivants :

- Des bâtiments innovants et performants, qui offrent des espaces de qualité et s'adaptent avec souplesse aux besoins de chacun.
- Une mixité urbaine : une diversité de lieux et d'activités : habitations, espaces publics, activités économiques, services publics, établissements scolaires, commerces et services de proximité, équipements culturels, sportifs et citoyens.
- La maîtrise des risques sanitaires liés à la pollution de l'air, à la circulation, au bruit, et prévention des risques majeurs (technologiques et naturels).
- Une mixité sociale et un équilibre générationnel, parce que la vraie richesse est dans la diversité et la transmission.
- Des moyens de transports diversifiés, reliés et abordables pour faciliter la mobilité des hommes et des biens, des moyens de communication adaptés pour faciliter la mobilité de l'information.
- La participation de toutes et de tous à la création et à la gestion de l'éco-quartier, afin de garantir sa pérennité, son attractivité et son rayonnement.

---

<sup>8</sup> Etienne CREPON Directeur Direction Générale de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Construction

- Le développement d'activités économiques de proximité (circuits courts), circulaires et solidaires.
- Une réduction ambitieuse des émissions de gaz à effet de serre afin de lutter contre le changement climatique : limitation des besoins en énergie, développement des énergies renouvelables, mobilité des personnes et des marchandises grâce à des modes de déplacement « doux ».
- La préservation des milieux naturels et l'enrichissement de la biodiversité, notamment par une gestion différenciée des espaces verts et une continuité écologique.
- Une gestion durable des ressources naturelles et le choix de matériaux de construction à faible impact environnemental.



Figure 1- 3 : les 10 objectifs des éco-quartiers Source le WWF2, 2010 urbanismes pour une ville désirable

L'objectif est de respecter les trois piliers du développement durable par des repenses très variées et à différents niveaux. Pour les atteindre l'éco-quartier intègre en amont de sa conception de nombreux critères, notamment :

Le choix d'un site pertinent ; Préserver les atouts locaux, Gérer la croissance urbaine, Structurer le développement urbain. Lutter contre l'étalement urbain assurer La diversité spatiale la mixité sociale et fonctionnelle Organiser les déplacements : Favoriser les déplacements doux La proximité des services et équipements et les solutions alternatives à la voiture Inventer les nouvelles formes d'habitat durable La conception d'espaces publics structurants la gestion des déchets.

### 1.4-La haute qualité environnementale 'HQE' :

La Haute Qualité Environnementale, dite HQE, est née du programme Écologie et Habitat initié par le Plan Construction et Architecture. HQE n'est pas un label mais une démarche écologique qui vise à limiter à court et à long terme les impacts environnementaux d'une opération de construction ou de réhabilitation, tout en assurant aux occupants des conditions de vie saines et confortables.

Elle prend en compte, dès la conception, toutes les interactions et tous les coûts générés par la construction durant toute durée de fonctionnement, de sa réalisation à sa démolition. Les objectifs de la démarche HQE sont définis autour de 14 exigences appelées cibles, regroupées en 4 familles :



Durant l'étape de construction, la démarche HQE va avoir pour objectifs :

- De créer une relation harmonieuse entre le bâtiment et son environnement immédiat.
- De veiller au choix des matériaux et aux procédés de construction (favoriser des produits incorporant peu d'énergie et de solvant ...).
- De produire un chantier à faibles nuisances (limiter la production de déchets, éviter l'emploi de matériels de chantiers bruyants, optimiser le trafic généré par le chantier, installer une aire de lavage des camions en sortie de chantier...).

La démarche HQE vise à produire un bâtiment confortable :

- Confort Hygrothermique : permanence des conditions de confort hygrothermique
- Confort acoustique : correction acoustique, isolation acoustique
- Confort visuel : relation visuelle satisfaisante avec l'extérieur, éclairage naturel optimal en termes de confort et de dépenses énergétiques
- Confort olfactif : réduction des sources d'odeurs désagréables, ventilation permettant l'évacuation des odeurs désagréables.

Elle vise aussi à produire un bâtiment économique et écologique :

- Gestion de l'énergie (renforcer l'isolation de l'enveloppe, utiliser l'énergie solaire passive, exploiter les énergies renouvelables locales...)

- Gestion de l'eau (recycler les eaux de pluie pour les WC, l'entretien et l'arrosage, éviter les surpressions...)
- Gestion des déchets d'activité conception de locaux à poubelles adaptés au tri sélectif et à la valorisation des déchets.
- Gestion de l'entretien et de la maintenance (ergonomie de l'habitat, utilisation de matériaux facile d'entretien...).

La démarche HQE cherche à assurer le volet santé :

- Conditions sanitaires : la création de conditions d'hygiène Satisfaisantes, dispositions facilitant les soins de santé- dispositions en faveur des personnes à capacités physiques réduites.
- Qualité de l'air : par la gestion des risques de pollution par les produits de construction ; ventilation pour garantir la qualité de l'air.
- Qualité de l'eau : par la protection du réseau de distribution collective d'eau potable ; le maintien de la qualité de l'eau potable dans les bâtiments ainsi que l'amélioration éventuelle de la qualité de l'eau Potable

La démarche HQE a un coût. L'investissement de départ est un peu plus élevé qu'une construction "normale" mais le coût d'un projet HQE doit être mesuré à moyen terme, c'est-à-dire en prenant en compte l'investissement initial mais également les réductions de frais d'entretien, les économies d'énergies et d'eau.<sup>9</sup>

Les acteurs principaux sont les maîtres d'ouvrages et les maîtres d'œuvres concernés. L'approche HQE n'est pas une discipline autonome ni une norme ou une réglementation, c'est une démarche volontaire, elle doit faire partie intégrante de chacune des étapes du projet de construction ou d'aménagement (programmation, conception, réalisation). Les exigences mises en avant doivent s'appliquer durant toute la vie du bâtiment (gestion et entretien) et même jusqu'à sa déconstruction.

La démarche HQE doit se développer dans un contexte de forte participation et de forte concertation associant les concepteurs, les élus, les usagers, les riverains, les exploitants, les financeurs. Il s'agit de traiter collectivement les problématiques, sociétales, urbaines, humaines et environnementales, liées au projet de construction ou d'aménagement.<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup> Constructions publiques architecture et HQE (PREMIÈRE PARTIE PHILOSOPHIE DE LA DÉMARCHE "HQE)

<sup>10</sup> Rapport des 8 Conseils d'Architecture d'Urbanisme et de l'Environnement de Midi-Pyrénées Date : octobre 2005



### 1.5-Le développement durable en Algérie :

L'Algérie fut le premier pays africain à faire l'initiative d'orienter les débats sur le mouvement des populations, urbanisation et aménagement spatial, l'habitat, l'organisation et la gestion inter-villes cela a été concrétisée par l'organisation du premier colloque international sur la gestion des grandes villes en avril 1988 et aussi par sa participation et sa signature à toutes les conventions et les chartes internationales concernant le développement durable.

L'Algérie a graduellement pris conscience du besoin de considérer la dimension environnementale et de l'associer à sa démarche de développement et d'utilisation durable des ressources naturelles du pays<sup>11</sup>.

Beaucoup de travail et d'efforts sont déployés par l'état algérien pour parvenir à atteindre les objectifs de développement durable. Un comité interministériel de coordination, sous l'égide du ministère d'eau et d'environnement, a été mis en place en 2016 dans lequel sont présents les différents départements ministériels et institutions et organismes nationaux concernés par les ODD. Mais cela reste insuffisant. "Nous constatons un progrès dans ce domaine mais il est très lent et très limité" a déclaré Mme Naas à l'APS en marge de la 33ème réunion du Comité intergouvernemental d'Experts (CIE), qui relève de la CEA, organisée du 30 octobre au 2 novembre à Tunis et portant sur le système des statistiques dans les pays de l'Afrique du nord.<sup>12</sup>

Malgré les procédures entamées par l'état pour l'application des principes du développement durable, l'Algérie est confrontée à plusieurs contraintes, on cite essentiellement l'absence d'une réglementation suffisamment claire et rigoureuse, la centralisation des actions sur la capitale, l'inapplication du secteur privé et la société civile ainsi que le déséquilibre urbain entre le nord et le sud causé par la mauvaise gestion urbaine.

---

<sup>11</sup> O.T. Bouznada. 2002. Habitat évolutif : logement palliatif ou habitat durable. Cas d'Ain-el-Bey, Constantine Mémoire de magister. P32

<sup>12</sup> <http://www.aps.dz/economie/82064-developpement-durable-l-algerie-presentera-son-rapport-en-juillet-2019>

## Chapitre 2 : Architecture et Confort en Zone Aride

### 2- 1 : Zone Aride

#### 2.1.1-Définition du climat Aride

Une **zone aride** qualifie une zone dans laquelle la pluviométrie est faible. On parle de zone aride lorsqu'un milieu perd d'avantage d'eau par évaporation qu'il n'en reçoit par les chutes de pluies. On mesure le degré d'aridité d'une région en fonction de l'indice d'aridité qui mesure la différence entre l'évapotranspiration\* potentielle (ETP) et la pluviosité.<sup>1</sup>

$$\frac{P}{ETP} \quad \text{Ou } P = \text{Précipitation}$$

#### 2.1.2-Causes de l'aridité<sup>2</sup>

- Les zones arides ont comme caractéristique un déficit en précipitations.
- L'aridité est due à la présence d'un air sec descendant.
- Elle est principalement causée par la crête subtropicale, celle-ci étant une ceinture d'anticyclones subtropicaux.
- Elle peut également être due à la subsidence de l'air derrière un obstacle du relief favorisant l'effet de foehn, ou encore à l'éloignement de la région par rapport aux côtes qui limitent l'humidité provenant des océans.
- Plus l'albédo (pouvoir de réflexion) est fort, plus le pouvoir absorbant est faible et les rayonnements sont renvoyés vers l'espace.

#### 2.1.3-Classement en fonction de l'indice d'aridité

L'aridité est exprimée par le rapport P/ETP, Sur cette base le PNUE\* (1997) a défini les catégories suivantes :

Tableau N°3- 1 : Classement en fonction de l'indice d'aridité. Source : auteur novembre 2018

Type de zone	Indice d'aridité	Précipitations annuelles mm	Végétation
<b>Hyperaride</b>	0,03	100	dépourvues de végétation, à l'exception de quelques buissons épars
<b>Aride</b>	0.03-0.20	100 à 300	La végétation indigène est généralement rare
<b>Semi-aride</b>	0.20 à 0.50	300 à 500	La végétation indigène est représentée par diverses espèces
<b>Subhumide sèche</b>	0.5 à 0.65	450 à 600 mm	L'agriculture pluviale est possible et fortement répandue

<sup>1</sup> Kit pédagogique sur l'environnement dans les zones arides édition : altitude communication 2007

<sup>2</sup> Awad Hassan. Zones arides. In: Annales de Géographie, t. 75, n°408, 1966. pp. 168-176;

### 2.1.4-Classement en fonction de la situation géographique :

Les zones arides dans le monde sont regroupées selon des catégories d'origines structurel ; climatique ou géographique<sup>3</sup>

#### Les régions arides subtropicales ou déserts zonaux

- Lieux : Nord : la ceinture Sahara, Arabie, Iran, déserts nord-américains.
- Au Sud : la ceinture Namib, Kalahari, Australie, brésilien
- Température : Jour : 45 à 53 °
- Caractéristiques : Eté Chauds et ensoleillés avec des hivers tièdes

#### Les zones arides côtières ou déserts littoraux

- Lieux : Namib, Mauritanie, Basse Californie ; Chili
- Température : Hiver moins de 10°C une moyenne de 28 en été
- Caractéristiques : Les brouillards sont fréquents et présence de végétation considérable

#### Les chaînes de montagnes ou déserts d'abri

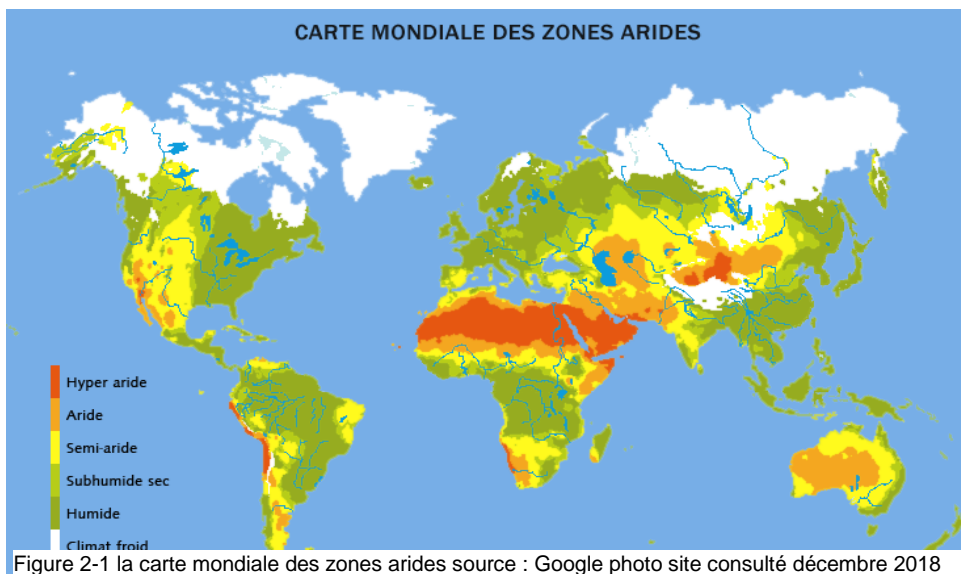
- Lieux : le piémont oriental des Rocheuses aux Etats Unis, la Pampa, le Gran Chaco désert en Iran.
- Température : Hiver jusqu'à -2 Eté jusqu' à 40
- Caractéristiques : l'air humide d'un vent dominant

#### Les zones arides intracontinentales ou déserts continentaux

- Lieux : des déserts d'Asie centrale
- Température : jusqu'à 50 °C en été et- 10° en hiver
- Caractéristiques : la période de gelée dure de 5 à 7 mois.

#### Les hautes altitudes et latitudes ou déserts froids

- Lieux : désert polaire
- Températures : En moyenne -35° C
- Caractéristiques : les précipitations sont faibles et l'intensité du froid a les mêmes effets que l'absence d'eau



<sup>3</sup> Kit pédagogique sur l'environnement dans les zones arides Edition : altitude communication 2007

### 2.1.5-Les caractéristiques de la zone aride

De façon générale les zones arides sont caractérisées par :<sup>4</sup>

- Des précipitations rares et très irrégulières : il arrive souvent qu'il ne pleuve pas pendant des années.
- Des rosées matinales y constituent souvent la seule ressource en eau en surface pour les espèces vivantes présentes dans les zones arides.
- Une évaporation\* plus importante que les précipitations.
- Une forte amplitude thermique entre les températures diurnes et nocturnes.
- Un vent constant et souvent fort.
- Un sol pauvre et mince.
- Une végétation rare, basse et atrophiée dite xérophyte, composée notamment de plantes succulentes ou grasses.
- Une petite faune peu dense, on y retrouve des insectes, des petits reptiles, des arachnides, des rongeurs et quelques oiseaux nocturnes.
- Une faible densité humaine.

#### **a- La température dans la zone aride :**

Le schéma climatique des zones arides se caractérise souvent par une saison sèche relativement "fraîche", le jour 35 ° pendant que les températures nocturnes tombent à 8 degrés centigrades suivie d'une saison sèche relativement "chaude"

Les températures peuvent approcher de 48 degrés et tomber à 15 degrés centigrades au cours de la nuit et finalement d'une saison des pluies "modérée".

Les températures peuvent aller de 30 degrés centigrades le jour à 20 degrés centigrades la nuit.

#### **b- L'Humidité atmosphérique dans la zone aride :**

L'humidité est généralement faible dans les zones arides. Cela s'explique par les températures élevées les précipitations faibles et les fortes évaporations et la rareté de la végétation.

#### **c- Le Vent dans la zone aride :**

En raison de la rareté de la végétation capable de réduire les déplacements d'air, les régions arides sont en général venteuses. Les vents évacuent l'air humide qui se trouve autour des plantes et du sol et accroissent par conséquent l'évapotranspiration.

#### **d- Le sol dans la zone aride**

Les conditions climatiques sont extrêmes et les sols y sont, en fait, des sols minéraux bruts, très peu évolués. Les processus chimiques d'altération des roches et des minéraux y sont très Peu développés et ceux, physiques, de désagrégation sont, au contraire,

---

<sup>4</sup> Idem

dominants. Les matériaux originels ainsi formés ne sont cependant pas immuables, mis ils subissent essentiellement des actions mécaniques : brassage par le vent, en particulier.<sup>5</sup>

### e- La Végétation des zones arides :

Dans les zones arides, le couvert végétal est rare. On peut néanmoins distinguer trois formes de plantes : Les éphémères annuelles, qui apparaissent après les pluies, accomplissent leur cycle de vie au cours d'une brève saison .Leur croissance est limitée à une courte période humide<sup>6</sup>Les pérennes succulentes sont capables d'accumuler et de stocker de l'eau (qui peut être consommée pendant les périodes de sécheresse

Les pérennes non succulents constituent la majorité des plantes de la zone aride. Ce sont des plantes rustiques, qui comprennent les graminées, les petites plantes ligneuses, les buissons.

### 2.1.6-Répartition des zones arides

Dans le monde Les zones arides occupent environ 43 % de la surface terrestre, soit près de 6,45 milliards d'hectares, réparties dans 100 pays et touchant une population estimée à 900 millions de personnes soit, 20 % de la population mondiale. Un milliard d'hectares est hyperaride : ce sont les vrais déserts comme le Sahara. Les régions arides, semi-arides et subhumides sèches occupent 5.45 milliards d'hectares.

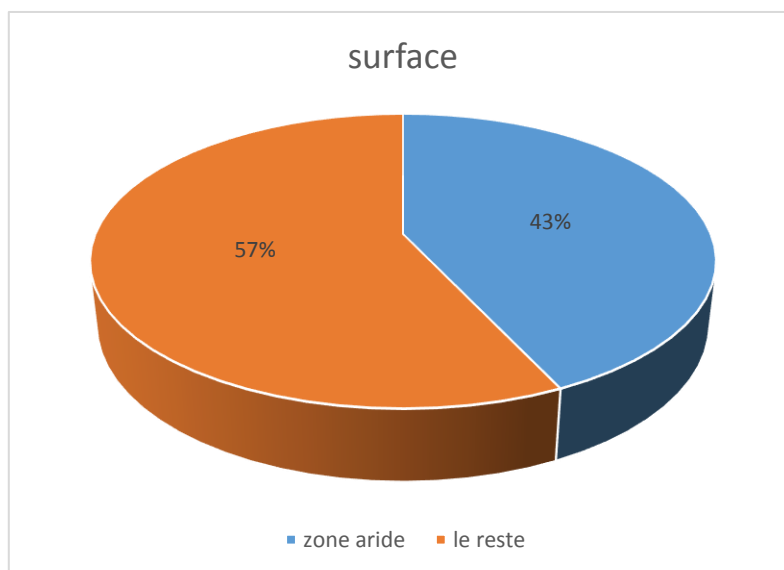


Figure 2-2 : secteur représentant le pourcentage des zones arides dans le monde Source ; auteur novembre 2018

<sup>5</sup> Escadafal R, Huete A. 1991 Étude des propriétés spectrales des sols arides appliquée à l'amélioration des indices de végétation obtenus par télédétection. CR Acad Sci Paris 1991 ; Ser II : 1385-91

<sup>6</sup> Idem

### 2.1.7-La diversité des paysages en zones arides :

La diversité paysagère en zone aride est marquée par deux points essentiels :

- La richesse des éléments constituant ce paysage notamment les formes géomorphologiques et leur évidente apparence aux yeux de l'observateur car non masquées par la végétation. Les formes paysagères les plus connues des régions arides de nos contrées sont :<sup>7</sup>



Les regs : Le reg désigne des étendues plates, caillouteuses et graveleuses, occupant de grandes superficies au Sahara.



Les Djebels : Les djebels désignent tous les reliefs autres que les hamadas Le paysage dominé par la roche nue dont le profil et les formes ont été puissamment sculptés par l'érosion



Les Hamadas : La hamada désigne un plateau rocheux horizontal cerné par des falaises bien marquées, qui lui donnent l'apparence d'une gigantesque table.



Les ergs : Ils désignent au Sahara des massifs de dunes d'une certaine étendue



Les oasis : Les oasis sont ces endroits particuliers où la présence de l'eau, a permis la croissance permanente de végétaux et un approvisionnement suffisant pour les communautés humaines qui ont pu s'installer de façon durable.

<sup>7</sup> Kit pédagogique sur l'environnement dans les zones arides Edition : altitude communication 2007

## 2.2-confort thermique :

### Introduction :

L'appréciation du confort thermique dépend de plusieurs paramètres à savoir les facteurs d'ordre individuel et les facteurs liés à l'environnement. L'étude du confort thermique est très importante non seulement pour la qualité des ambiances intérieures mais aussi pour la quantité d'énergie à fournir par les équipements.

Selon Philippe LAVIGNE le confort thermique est une sensation qui fait intervenir des facteurs physiques, physiologiques et psychologiques donc cela explique la complexité de ce thème car il dépend du côté subjectif des usagers qui place la perception de chaque individu au cœur d'analyse.

### 2.2.1-Définition :

Les définitions de la notion du confort thermique sont nombreuses mais convergent vers le même point qui est la condition pour que le métabolisme humain réussisse à maintenir une température interne constante grâce au mécanisme de thermorégulation physiologique qui lui permet de maintenir un bilan thermique équilibré.

Le confort thermique a été défini comme étant la condition dans laquelle aucune contrainte significative n'est imposée aux mécanismes thermorégulateurs du corps humain qui permet l'obtention de conditions optimales pour tous les systèmes fonctionnels de l'organisme ainsi qu'un haut niveau de capacité de travail.<sup>8</sup>

Il y a situation de confort thermique si deux conditions sont satisfaites : Le bilan thermique de l'individu est équilibré sans que ses mécanismes autorégulateurs ne soient pas trop sollicités.<sup>9</sup>

Le confort thermique désigne l'ensemble des multiples interactions entre l'occupant et son environnement ou l'individu est considéré comme un élément du système thermique. (Contin et al 2005 cité par mazari 2012)

Le confort thermique se définit comme la satisfaction exprimée à l'égard de l'ambiance thermique du milieu environnant.

---

<sup>8</sup> De Herde André, Liébard Alain, 2005 Traité d'Architecture et d'urbanisme bioclimatiques : concevoir, édifier et Aménager avec le développement durable, Editions du Moniteur, Paris, France, 2005. P : 27

<sup>9</sup> La norme ISO 7730



---

## 2.2.2-Facteurs ayant une incidence sur le confort thermique

Les principaux facteurs qui régissent les échanges de chaleur entre une personne et son environnement sont :

**La température de l'air** : compte tenu de son importance dans l'intensité des échanges thermiques. Elle intervient dans l'estimation du bilan thermique. La température de l'air ambiant ou température sèche est mesurée par un thermomètre au bulbe sec (thermomètre doit être aplati pour éviter l'influence du rayonnement), l'intervalle du confort va généralement de 18 à 25 C

**La vitesse de l'air** autour du corps est également un paramètre important : elle joue un rôle dans les échanges convectifs et évaporatoire, à l'intérieur des bâtiments ces vitesses demeurent limitées et ne dépassent pas 0,20m/s.

**L'humidité de l'air** : L'humidité relative par définition est : « le rapport exprimé en pourcentage entre la quantité d'eau contenue dans l'air à la température ambiante et la quantité maximale qu'il peut contenir à cette température »<sup>10</sup>  
Les réactions physiologiques et sensorielles dû à l'humidité sont relevés lorsque la vitesse de l'air augmente. Entre 30% et 70% elle pèse peu sur la sensation du confort thermique.

**La température des parois** : Elle correspond à la moyenne des températures des murs, dalles, plafonds et ouvrants. Plus le bâtiment est déprédatif et donc faiblement isolé, plus cette température est faible ou très élevée. On observera alors des phénomènes de parois froides ou chaudes.

La température des parois couplée à la température de l'air donne une idée sur le confort ressentie (appelée aussi température résultante sèche ou température opérative)<sup>11</sup>

Cette dernière se détermine selon l'équation suivante :  $T_{rs} = (T_a + T_p)/2$

**La tenue vestimentaire** : Il joue un rôle très important car il est le dernier rempart entre la surface de la peau et l'environnement. Plus l'habillement sera important, plus la résistance thermique aux échanges de chaleur sera importante.

"A des températures de l'air inférieures à 35C, l'effet est toujours de réduire la perte de chaleur « sèche » du corps et ainsi de produire un effet d'échauffement. A des températures de l'air supérieures à 35'C, les effets des vêtements sont plus complexes. D'un côté ils réduisent le gain de chaleur « sèche » en provenance de l'ambiance mais d'un autre côté, ils augmentent l'humidité et réduisent la vitesse de l'air en contact avec la peau, ce qui se traduit par une diminution du refroidissement résultant de l'évaporation de la sueur "<sup>12</sup>

---

<sup>10</sup> De Herde André, Liébard Alain, 2005 Traité d'Architecture et d'urbanisme bioclimatiques : concevoir, édifier et aménager avec le développement durable, Éditions du Moniteur, Paris, France, 2005. P : 16

<sup>11</sup> MAZARI Mohammed, «Etude et évaluation du confort thermique des bâtiments à caractère public ; Cas du département d'Architecture de Tamda (Tizi-Ouzou)», Thèse de Magister, 2012

<sup>12</sup> GIVONI Baruch, 1978 L'homme, l'architecture et le climat. Editions du Moniteur; Paris, 1978. p : 84

**Le métabolisme :** Il produit la chaleur interne du corps et permet de la maintenir aux alentours des 37 °C. Une personne assise n'aura pas la même production de chaleur qu'une personne en activité et donc n'aura pas le même ressenti dans une même ambiance.

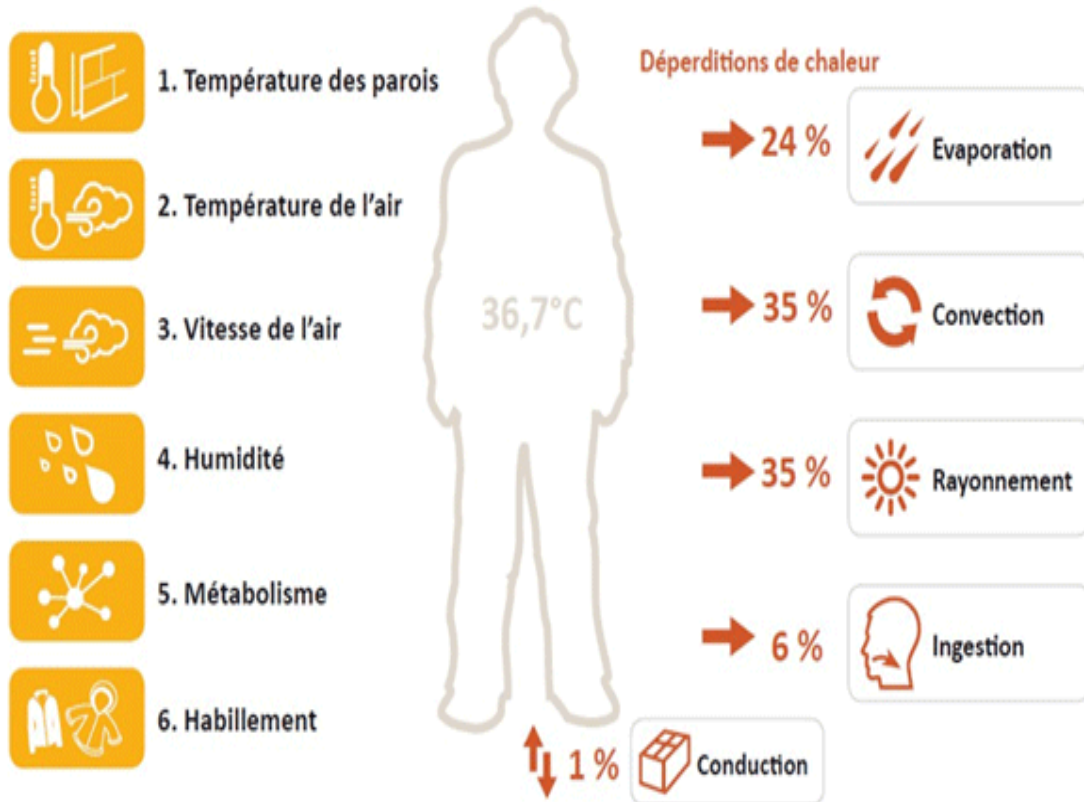


Figure 2-3 : les paramètres influant sur le confort. Source : Les Cahiers de la construction durable en Bourgogne n°4, Décembre 2013) d'après traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques, Alain Liébard et Alain de Herde, Observ'ER 2005

### 2.3-Les enjeux du confort thermique

**Les économies :** L'amélioration du confort thermique a un impact direct sur l'économie d'énergie consommé équipements de chauffage et climatisation. Optimisation de l'efficacité énergétique des bâtiments.

**La qualité de l'air :** l'amélioration du confort thermique dans un bâtiment se traduit par l'amélioration des conditions de vies. La garantie d'un air neuf et sain éliminera le risque de pathologie liée à une humidité ambiante mal contrôlée.

**La pérennité du bâti :** l'amélioration du confort thermique apporte au bâtiment une longévité qui lui évite tous les désagréments identifiés.

## 2.4- Création des conditions du confort thermique

Plusieurs procédés sont utilisés pour assurer un confort optimal dans le bâtiment à différents niveaux, pour cela il faut :

- que La construction allie une implantation idéale avec une bonne isolation.
- que la construction ait une bonne orientation dans le site d'intervention.
- que la construction ait un bon renouvellement d'air et conserve une bonne qualité d'air à travers différents mécanisme : La ventilation naturelle, La ventilation mécanique contrôlée ou VMC, La VMC simple-flux ; La VMC double flux avec récupérateur de chaleur.
- que le choix des matériaux de construction soit adapté aux exigences climatiques.
- minimiser les ponts thermiques lors de la conception du bâtiment.
- utiliser le facteur de végétations pour rafraîchir l'air et se protéger contre le soleil
- Filtrez les rayons du soleil à l'aide de stores, brise soleil ou végétation.

## 2.5-Réglementation thermique en Algérie :

En Algérie, la réglementation thermique de 1997 des bâtiments à usage d'habitation a été conçue pour réduire la consommation de chauffage de l'ordre de 25 %. Une réflexion est engagée actuellement pour porter ce niveau d'économie à plus de 40%. Pour ce faire, des simulations numériques ont été menées sur des logements types. Il ressort de l'étude qu'en agissant sur la seule limitation des déperditions thermiques par transmission, il est possible d'atteindre ce nouvel objectif tout en réduisant substantiellement la charge de climatisation d'été. Une nouvelle réglementation thermique pourrait s'articuler autour des deux principes suivants : réserver la réglementation de 1997 à l'habitat individuel, définir de nouveaux coefficients réglementaires plus contraignants pour l'habitat en immeuble collectif.<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> <http://www.tandfonline.com/do>

## Chapitre 3 : Notions sur l'habitat :

### 3.1- l'habitat

#### Introduction :

Depuis son lointain passé l'homme a éprouvé un besoin de créer une certaine stabilité à travers lieu qui lui procure sécurité et confort. Cela tout en essayant de contrôler son environnement. En effet "l'instinct de permanence et de stabilité se trouve tout au long de la branche évolutive à laquelle se rattache notre espèce".<sup>1</sup>

La concrétisation de ce besoin a donné naissance à l'habitat primitif qui a évolué à travers le temps ce qui était un simple abri est devenue la maison d'aujourd'hui, cette évolution a répondues aux exigences spirituels, physiques et ainsi qu'à l'adaptation à l'innovation technologique.

#### 3.1.1-Etymologie

Le mot « habitat » vient du latin « habitatus » fut utilisé pour désigner « un lieu spécialement habité par une espèce » ; ou se trouve l'ensemble des conditions physiques et géographiques favorables à la vie d'une espèce. C'est-à-dire pour désigner une « aire habitée » ainsi qu'une « action de demeurer ».

#### 3.1.2-Définition d'habitat :

Le concept « habitat » a une signification complexe. Selon Larousse : « Partie de l'environnement définie par un ensemble des facteurs physiques, et dans laquelle vit un individu, une population, une espèce ou un groupe d'espèces »<sup>2</sup>.

Selon une perspective fonctionnelle l'habitat est définie tel qu'un ensemble de logement socialement organisé relié avec son environnement extérieure, les équipements et leurs prolongements extérieurs, les lieux de Travail secondaires ou tertiaires.

Selon une perspective morphologique l'habitat est l'ensemble des systèmes en évolution qui créent le lieu de ces différentes actions.

En architecture ce concept a été discuté par plusieurs architectes et urbanistes. Ainsi **Norbert Schulz** propose la définition suivante : « Le terme habitat signifie quelque chose de plus que d'avoir un toit et un certain nombre de mètres carrés à sa disposition, d'abord, il signifie rencontre d'autres êtres humains pour échanger des produits, des idées et des sentiments, c'est-à-dire, pour exprimer la vie comme multitudes de possibilités, ensuite, il signifie, se mettre d'accord avec certaines personnes sur un certain nombre de valeurs communes.

---

<sup>1</sup> MUMFORD L.. La cité à travers l'histoire. Edition Du Seuil. 1964.

<sup>2</sup> Dictionnaire Larousse.

En fin, il signifie, d'être soi-même, c'est-à-dire, choisir son petit monde personnel, celle-ci n'est que la maison, elle est toujours cette retraite privée où pourrait se développer la personnalité ». <sup>3</sup>

C'est ainsi que le concept "habitat" a pris sa profonde signification. A travers les deux dimensions "matérielle et spirituelle" qu'a pris l'habitat, cela l'a transformé d'un simple espace conquis périodiquement par l'homme, en un lieu ayant une identité spécifique et unique. Cette identité s'est forgée à travers sa relation implicite avec son habitant et par une interdépendance qui les a réunis dans un interminable processus d'adaptation et réadaptation de chacun, par rapport à l'autre. Pour s'approprier son espace l'habitant le clôt, même symboliquement, de façon à délimiter un territoire sur lequel il pourra inscrire sa marque. <sup>4</sup>

L'encartas 2004 définit l'habitat comme l'habitat est l'espace résidentiel et le lieu d'activité privée de repos, de travail, de récréation et de vie familiale avec leur prolongement d'activité publique ou communautaires d'échange sociaux et d'utilisation d'équipement et de consommation de biens et de services. <sup>5</sup>

Cette définition de l'habitat est la plus opérationnelle, elle montre que l'habitat n'est pas uniquement limité à la fonction loger ou abriter mais s'étend pour englober toutes les activités destinées à assurer et à satisfaire les relations de l'être humain a son environnement.

### 3.1.3-Définition d'habitation :

Le Larousse encyclopédique définit l'habitation comme étant « l'action d'habiter, de séjourner dans un même lieu. ». <sup>6</sup>

Le sens qu'attribue les différentes institutions du système des nations unies au terme habitation « est que c'est non seulement le bâtiment dans lequel L'homme s'abrite, mais aussi ce qui entoure ce bâtiment et notamment tous les services, installations et dispositifs dont l'existence est nécessaire ou souhaitable pour assurer l'hygiène physique ou mentale, aussi que le bien-être social de la famille et de l'individuel. Ses alentours sont souvent appelés voisinage ou micro district. » <sup>7</sup>

---

<sup>3</sup> NORBERG-SCHULZ Ch. Genius Loci 1981 : paysage, ambiance, architecture. Edition Pierre Mardaga. Liège. 1981.

<sup>4</sup> HAUMONT N. Habitat et modèles culturels. In Revue française de Sociologie. IX 1968.

<sup>5</sup> L'encartas 2004.

<sup>6</sup> En ligne : Le Larousse encyclopédique, 2000 consulté le 20/03/2016

<sup>7</sup> Encyclopédie Universalise ,1995

### 3.1.4-Les types de l'habitat :

#### **a. L'habitat urbain :**

Apparaît aujourd'hui dans la grande majorité des pays en développement. Il est destiné à être occupé par des activités résidentielles dans un espace urbain, selon des modalités particulières et diverses de consommation, d'occupation du sol et de distribution des volumes bâtis caractérisé par une utilisation de la surface urbanisée relativement élevée et par une organisation et une structuration complexe des objets et lieu construits.<sup>8</sup>

#### **b. L'habitat rural :**

L'habitat rural se distingue aisément. D'abord par sa fonction, qui est, d'origine, agricole. Toutefois la fonction n'a, comme élément de discrimination, qu'une valeur accessoire, car il y a des formes sédentaires de l'élevage du bétail.<sup>9</sup>

#### **c. L'habitat dispersé :**

L'habitat est qualifié de dispersé quand la majeure partie de la population d'une zone donnée (terroir ou village) habite soit dans des hameaux soit dans des fermes isolées. Au contraire, dans l'autre type d'habitat rural - l'habitat concentré (ou groupé) la population s'implante préférentiellement autour d'un bourg principal.<sup>10</sup>

### 3.51.- Les forme de l'habitat :

**a. Habitat collectif :** l'habitat collectif est un type d'habitat à forte densité rassemblant plusieurs logements au sein d'un même édifice pour faire face aux problèmes de logements car grâce à son principe de mutualisation des espaces, des économies énergétiques, de moyen et d'argent peuvent être réalisés.



Figure 3-1 habitats collectifs place 1 mai. Source : <https://www.algerimmo.com/achat-vente/achat-vente-appartement/f2-alger-centre-bonne-affaire-222.htm> . Site consulté janvier 2019

<sup>8</sup> Jean-Claude Bolay "Habitat urbain et partenariat social", 1999 pp 01

<sup>9</sup> Cavaillès Henri, Comment définir l'habitat rural ? In Annales de Géographie, t. 45, n°258, 1936. pp. 561-569.

<sup>10</sup> Les stratégies bioclimatiques pour un habitat confortable" Mémoire de master, université d'OUM Bouaghi 2015, Pp15

L'habitat collectif se trouve en général en zone urbaine, se développe en hauteur au-delà de R+4 en général, R+2 + combles, R+3 + combles ou plus ... etc. Composé d'appartements avec chacun, au mieux, balcon ou terrasse, stationnements en souterrain et/ou aériens. Un secteur du petit collectif compte 40 à 70 log/ha<sup>3</sup>. L'individualisation des espaces commence juste à l'entrée de l'unité d'habitation.<sup>11</sup>

### **b. habitat semi collectif :**

Ce type d'habitat est aussi appelé habitat intermédiaire. Il tente de donner au groupement d'habitations le plus grand nombre des qualités de l'habitat individuel, il assure au mieux l'intimité. Ensemble de logements avec mitoyenneté verticale ou horizontale ne dépassant pas R+2 + combles avec accès au logement individualisé à partir de la chaussée et espace privatif extérieur sous forme de jardin ou terrasse d'une densité de 20 à 40 log/ha.<sup>12</sup>

#### Caractéristiques :

- **La mitoyenneté : combiné, assemblé, superposé :** De nombreuses superpositions et imbrications peuvent être imaginées dans l'habitat intermédiaire. Il n'y a pas de règle concernant le nombre de logements assemblés et c'est pour cela que chaque projet est différent et peut s'adapter au contexte.

- **La faible hauteur :** Construction ne dépassant pas R+3, l'habitat intermédiaire peut être conçu de manière à apparaître d'un gabarit qu'il ne l'est.

- **les espaces extérieurs de qualités : l'avantage : d'un appartement avec jardin**



Figure 3-2 : 12 logements semi-collectifs THPE livrés à Trélazé Source : <https://www.podeliha.fr/actualites/12-logements-semi-collectifs-thpe-livres-a-trelaze/>. Site consulté mars 2019

<sup>11</sup> Guide de l'urbanisme et de l'habitat durable" formes de l'habitat" p2

<sup>12</sup> Idem



### **c.habitat individuel :**

L'habitat individuel est une forme de logement où réside une seule famille située dans un espace privatif. C'est un bâtiment qui ne comportant qu'un seul logement et disposant d'une entrée particulière, opération de construction d'une maison seule, Maison avec jardin privatif sur une parcelle de taille plus ou moins grande. 2 types d'habitat individuel : diffus : maison 4 façades (moins de 15 log/ha) ; groupé : maison mitoyenne d'une densité de environ 20 log/ha.<sup>13</sup>



Figure 3-3 : maison de campagne habitat individuel source : Google photo site consulté juin 2019

### 3.1.6- Les formules de l'habitat :

**a -Logement social locatif** : logement social, est un type de logement qui est réalisé par l'Etat par le biais des OPGI sur fonds publics. Ce type de logement est destiné en principe aux catégories sociales défavorisées, dépourvues de logement ou vivant dans des conditions précaires ou insalubres. Ce sont des logements collectifs qui sont occupés moyennant un loyer très bas

**b -Le logement social participatif L.S.P** : La formule a été consacrée par le décret législatif n° 93-03-du 1° mars 1993, le logement social participatif (LSP) constitue un logement promotionnel aidé. • Il obéit à l'instigation d'organismes par le biais de promoteurs immobiliers et d'opérateurs publics ou privés lesquels peuvent, sur la base d'avantages financiers et fiscaux octroyés par l'Etat, susciter une demande potentielle solvable parmi les ménages dits à revenu intermédiaire. Ce dispositif destiné aux catégories à revenu moyen a été mis en œuvre en 1995 et il n'a cessé d'évoluer et de s'améliorer dans le temps pour devenir le segment privilégié par le gouvernement qui a tablé sur la réalisation de 215000 unités dans le cadre du dernier plan quinquennal 2005-2009.

---

<sup>13</sup> Idem



**C -Le logement à location-vente :** La location –vente est un mode d'accès à un logement avec option préalable pour son acquisition en toute propriété au terme d'une période de location fixée dans le cadre d'un contrat écrit. Les modalités et conditions d'acquisition sont définies par le décret exécutif n° 01/105 du 23/04/2001

Le prix du **logement** destiné à la location-vente est fixé sur la base du coût final de la construction intégrant les dépenses d'acquisition du terrain ainsi que les frais de gestion technique et administrative calculés sur la période précédant le transfert de propriété.<sup>14</sup>

**d- Le logement promotionnel :** L'ensemble des actions et des moyens mis en œuvres, pour édifier un immeuble et faire accéder un acquéreur à la propriété de cet immeuble, par celui qui a pris l'initiative de sa construction, constitue bien.

La promotion immobilière a pour objet le développement du patrimoine immobilier national. Elle consiste en la construction d'immeubles ou d'ensembles d'immeubles à usage principal d'habitation.

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

Définition de logement promotionnel selon le décret législatif :

L'article 2 du décret législatif n°93-03 du 1er mars 1993 décrit l'activité de promotion immobilière comme suit :

« La promotion immobilière est l'ensemble des actions concourant à la réalisation ou à la rénovation des biens immobiliers destinés à la vente, la location ou la satisfaction de besoins propres. Les biens immobiliers concernés peuvent être des locaux à usage d'habitation ou des locaux destinés à abriter une activité professionnelle, industrielle ou commerciale ». Actuellement en Algérie la promotion immobilière peut être divisée en deux formules publique ou privé

---

<sup>14</sup> <https://www.logement-algerie.com/aadl/>

### 3.1.7-L'habitat durable :

**L'habitat** : c'est notre logement mais aussi notre jardin, notre quartier, notre ville et ses infrastructures. Bref, il s'agit de notre cadre de vie. Un logement de qualité doit pouvoir nous offrir bien-être, confort, accessibilité, autonomie, mobilité, etc. Mais ces impératifs ont parfois de lourdes conséquences sur l'environnement : épuisement des ressources naturelles, effet de serre, pollution, production de déchets, atteintes à la biodiversité. En tant que citoyens du monde, nous nous devons de réfléchir à notre mode de vie.<sup>15</sup>

**L'habitat durable** : découle d'une démarche invitant à prendre le temps de la réflexion pour concevoir, mettre en œuvre et gérer un habitat de qualité, accessible à tous, qui réponde aux besoins de ses habitants (présents et futurs) et minimise ses impacts sur l'environnement. »<sup>16</sup>

Un habitat durable est un mode d'organisation par l'homme du milieu où il vit (un habitat), qui réponde à ses besoins présents sans compromettre la capacité des populations vivant sur d'autres territoires, ni celle des générations futures à répondre aux leurs. Pour ce faire, il trouve un équilibre entre les trois principes d'environnement, d'économie et de social tout en tenant compte de l'héritage (culturel) dans lequel il s'insère et sachant que les ressources naturelles de notre planète sont limitées et à préserver.<sup>17</sup>

Un habitat durable est un logement qui a été réalisé avec une économie de ressources et des matériaux les plus locaux possibles, pour un coût acceptable et une durée de vie adaptée à son usage. Cet habitat est économe tant au niveau de sa construction que dans son fonctionnement au quotidien.<sup>18</sup>

---

<sup>15</sup> Synthèse de la table ronde l'habitat durable-2012 p2

<sup>16</sup> Idem

<sup>17</sup> Synthèse de la table ronde l'habitat durable-2012 p3

<sup>18</sup> Chambre de métiers l'artisanat Yvelines "Guide de l'habitat durable" pp3

### 3.1.8-Le processus de développement du logement en Algérie

En Algérie, la construction des logements est passée par plusieurs étapes. Avant la colonisation et jusqu'aux années 1940 la construction était laissée presque totalement à l'initiative privée. La maison privée est une maison plurifamiliale avec un agencement intérieur qui permet à chaque couple conjugal et à ses jeunes enfants de préserver une intimité propre et un minimum d'autonomie fonctionnelle. La maison s'organise autour d'une cour qui est le point de rencontre de tous les membres de la famille.

Jusqu'aux années 1940, il n'y a pratiquement pas de programmes de logements sociaux. La situation en métropole n'est pas meilleure puisque dans l'histoire du logement social en France, celui-ci ne devient une politique publique qu'entre 1920 et 1939 et que la naissance du droit au logement s'opère à la veille de la première guerre mondiale.

En Algérie, il faudra attendre le centenaire de la colonisation pour voir une inflexion dans la politique publique en matière de logements<sup>19</sup>

En 1945 le parc total de logements était estimé à 1.050.000 habitations. Rachid Hamidou, 1989

Durant cette période, beaucoup de créations urbaines mais les villes voient leurs populations locales baisser au profit de la population européenne car les autorités coloniales n'accordaient qu'un nombre limité de logement pour les autochtone est qui ne suivait pas l'accroissement démographique.

La situation n'a pas changé jusqu'à 1959 avec l'annonce du plan de Constantine élaboré par le gouvernement français en 1958 au plus fort de la guerre d'Algérie après l'arrivée au pouvoir du général De Gaulle.

Il s'agit d'un plan de développement économique et social visant à rattraper le retard de l'Algérie. Le plan de Constantine prévoit la construction de 200 000 logements, permettant d'héberger 1 million de personnes.

Au lendemain de l'indépendance l'Algérie avait hérité d'une situation socio-économique déplorable, la situation du logement déjà alarmante ne pouvait pas être une préoccupation majeure pour les dirigeants confrontés à la recherche d'une stabilité politique<sup>20</sup>

En 1966, le parc immobilier était de 1.980.000 logements et la population estimée à 12.096.347 habitants, ainsi avec un TOL de 6.1 et un TOP de 2p/p, les conditions de logements étaient considérées satisfaisantes. <sup>21</sup>

---

<sup>19</sup> Najet Mouaziz-Bouchentouf. Architecte Cours d'histoire et de politique de l'habitat en Algérie. MCB-2017-2018-Département d'architecture -FAGC-USTO-

<sup>20</sup> idem

<sup>21</sup> Benmatti. N.A,1982]

Tableau N°3-1 : Situation des logements en 1966 Source : Benmatti.N «L'habitat du tiers monde, cas de l'Algérie »(1982)

Population	12.096.347
Nombre de logements	1.979.888
Dont	
-construction en dur	1.423.253
-construction en non dur	352.652
-constructions particulières (type non déclaré)	204.200
Nombre de personne par logement	6.1
Age du parc	
Pourcentage de logements construit en 1945	45.82 %
Confort des logements ordinaires	
- pourcentage logements sans eau courante	65.6 %
- pourcentage logements sans évacuation	60.4 %
- pourcentage logements sans gaz ni électricité	59.7 %

La question du logement ne se pose avec acuité qu'au lendemain du recensement de 1977 qui dévoile des chiffres alarmants La population du pays a atteint 16.948.000 habitants au recensement de 1977.

De 1966 à 1977, les TOL sont respectivement de 6,78 et 8,33 et les TOP en milieu urbain de 2,39 et 2,91 et en milieu rural de 2,86 et 3,33.<sup>22</sup>

Si aucune politique de logement social urbain n'a été entreprise depuis l'indépendance le changement d'attitude et de priorité se traduit par la création du Ministère de l'Habitat et de la Construction en 1977 avec comme slogan «l'habitat est l'affaire de tous», et par la décision de réaliser 700000 logements durant le premier plan quinquennal 1980-1985<sup>23</sup>

En Algérie la planifications 'est faite à travers un plan triennal (1967-1969), deux plans quadriennaux (1970-1973 et 1974-1977) et deux quinquennaux(1980-1984 et (1985-1989). Le second n'a pas été mené jusqu'au bout à cause du changement de politique de l'état algérien. 1978 et 1979 sont des années sans plan.

<sup>22</sup> RGPH 1977

<sup>23</sup> GUERROUDJ, T., 1992. «La politique du logement en Algérie», 5ème conférence internationale de recherche sur l'habitat, Montréal 7-10 Juillet 1992, 4p, (document ronéo).

Le plan triennal 1967-1969 : Reconstruction des villages détruits par la guerre et achèvement des chantiers abandonnés (20 000 logements ruraux et 20 000 urbains achevés)

.-Premier plan quadriennal 1970-1973: 4000 logements réalisés en zone urbaine. La part de l'habitat dans l'investissement est de 5,48 % correspondant à 1,52 millions de Da. Au

même moment la part de l'industrie est 36, 5 soit 10.12 millions de dinars et l'agriculture 12,1% soit 3.360 millions de Da

.-Deuxième plan quadriennal 1974-1977: L'habitat reçoit 13,25 % de tous les investissements nationaux (14.610 millions de dinars).

-Premier plan quinquennal 1980-1984: L'habitat reçoit 16,5 %de tous les investissements nationaux soit92,5 millionsde dinars.<sup>24</sup>

Tableau N°3-2 : Etat des réalisations des logements de 1968 à 1998 Source : revue MUC 2011

Année	Nombre de logements	Année	Nombre de logements
1968 à 1979	176.801	1989	56.673
1980	34.918	1990	64.205
1981	45.826	1991	49.797
1982	72.508	1992	74.909
1983	85.601	1993	67.574
1984	72.700	1994	121.584
1985	68.800	1995	166.959
1986	88.400	1996	132.285
1987	67.850	1997	141.597
1988	68.862	1998	151.374
1989	56.673	<b>Total</b>	<b>1.809.223</b>

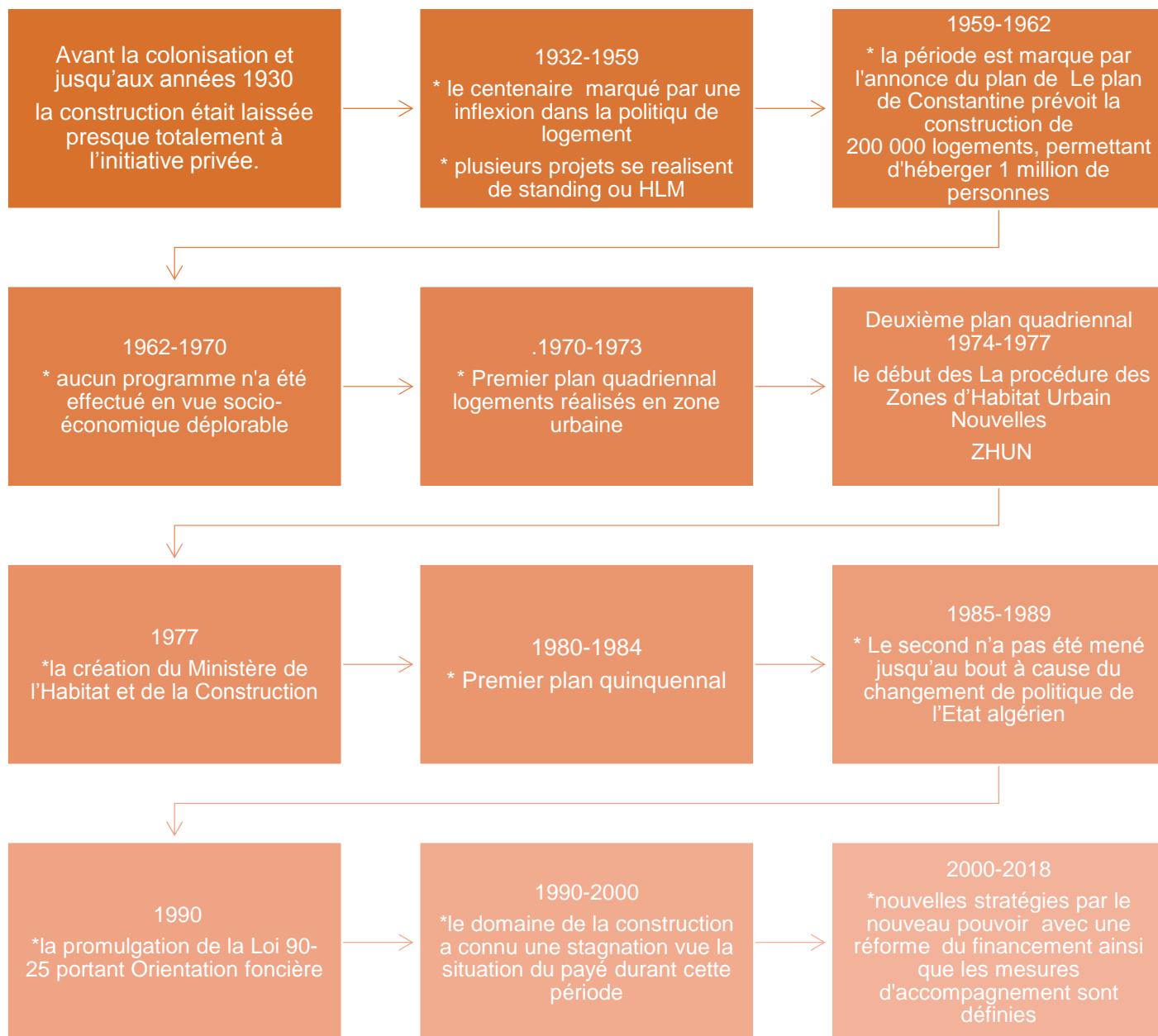
Dans l'incapacité de prendre en charge l'intégralité des besoins en logements, l'Etat a opéré, à la fin des années 80 des changements dans sa politique de l'habitat. L'état favorise la construction privé et diminue la réalisation du logement sociale. La doctrine de l'Etat algérien en matière de logement fut complètement reconfigurée à partir de 1990, avec la promulgation de la Loi 90-25 portant Orientation foncière qui constitua le texte fondateur de retour à la norme libérale. Mais le domaine de la construction a connu une stagnation vue la situation du payé durant cette période.

Une nouvelle stratégie s'est établie après la décennie noir avec l'embellie financière apportée par l'élévation des ressources pétrolières dans les années 2000, l'arrivé un nouveau pouvoir qui a élaboré une nouvelles stratégie l'habitat qui définit les mesures à entreprendre, qui permettrons une augmentation et une diversification des terrains à bâtir pour les différents segments de la population d'une part et de développer la production du logement d'autre part ; une réforme institutionnelle du financement ainsi que les mesures d'accompagnement sont définies.

Création d'un observatoire de l'habitat du contrôle de l'urbanisme et la qualité du cadre bâti.

<sup>24</sup> Najet Mouaziz-Bouchentouf Cours d'histoire et de politique de l'habitat en Algérie.. Architecte MCB-2017-2018-Département d'architecture -FAGC-USTO-

Résumé du processus de l'habitat après 1962



### 3.1.9-Généralités sur le patio

#### Définition :

Selon Encyclopédie scientifique en ligne un patio est une cour intérieure à ciel ouvert, dont l'origine remonte à l'atrium des villas de la Rome antique. Plus largement, un patio est un espace extérieur d'agrément, dédié aux repas ou à la détente. Son sol est le plus souvent dallé, mais il peut être aussi en bois, en pierre, en béton, en ciment, etc.

Selon le laboratoire CERMA « Patio cour intérieure fermée d'une maison d'habitation, le patio est en principe de plan carrée et souvent bordé d'une galerie d'accès aux différents locaux d'habitations. Synonyme ancien : atrium »<sup>25</sup>.

#### Les rôles du patio :

Le " patio " a souvent fait l'objet de beaucoup d'études, et nombreuse a été la littérature s'y référant. Dans cette cour intérieure se déroule quotidiennement la vie familiale comme en un séjour extérieur intime. Cette cour, qui peut être entourée des pièces séparées ou ouvertes vers lui, contenait sur une de ses côtés l'entrée de la maison et en son milieu une fontaine ou un bassin d'eau, c'est un lieu de vie, de séjour et d'activité. Cette philosophie de conception et de construction se développe davantage dans les climats chauds et humides et fut une création fonctionnelle d'ordre spirituel, climatique, social, organisationnel et psychologique, quel que soit son lieu.

#### Le rôle climatique :

Le patio est une sorte de microcosme qui met la maison en relation avec la nature, La configuration spatiale du patio une sorte de microclimat. L'air frais qui s'y rassemble la nuit repousse l'air chaud vers le haut, autrement dit vers l'extérieur.

Le rayonnement du sol vers le zénith renforce alors la baisse de température. Ainsi, l'été, une température agréable est conservée pendant un long moment, d'autant plus que la cour est protégée de l'ensoleillement une bonne partie de la journée grâce aux ombres portées des murs périphériques. Enfin l'effet il assure une protection des vents.<sup>26</sup>

La présence de l'eau constitue à son tour un aspect important, que ce soit : fontaine, bassin d'eau, cascade, jets d'eau permettant le rafraîchissement de la température ambiante par humidification. Comme autre régulateur de la température, il est fait parfois appel à la végétation, il s'agit de vigne qui recouvre le patio par son feuillage durant la saison chaude, et grâce à ses feuilles, de nature caduque, l'ensoleillement durant l'hiver peut atteindre l'intérieur des chambres.

Selon Amos Rapport, le climat a un rôle important dans la création de la forme architecturale, il a dit : « Il est inutile de nier l'importance du climat pour mettre en question le rôle déterminant qu'il joue dans la création de la forme bâtie »

<sup>25</sup> [www.doc.cresson.grenoble.archi.fr/pmb/opac\\_css/index.php?lvl=publisher\\_see&id=12809](http://www.doc.cresson.grenoble.archi.fr/pmb/opac_css/index.php?lvl=publisher_see&id=12809)

<sup>26</sup> Samir Abdulac **LES MAISONS À PATIO** Continuités historiques, adaptations bioclimatiques et morphologies urbaines

La réduction de la température à l'intérieur du patio résulte de :

- De l'ombre que produisent la correspondance et l'entrecroisement harmonieux des Murs.
- De la présence de plans d'eau - fontaines - dont la réflexion d'une partie de la lumière et l'évaporation diminuent l'absorption des rayons thermiques.
- La présence de plantes : le patio a par conséquent comme avantage de créer un micro climat offrir un contact avec le milieu dit naturel et de modifier la relation habitat/nature

### Les formes du patio :

Les formes et les dimensions des patios varient selon plusieurs facteurs : le temps, la région c'est-à-dire le climat, la tradition, mais aussi selon le savoir-faire locale en matière de construction. On peut classer les patios à partir de plusieurs critères à savoir :

**Selon la forme en plan** : Le patio possède plusieurs formes : carré, rectangulaire, circulaire, trapézoïdale, Mais également on peut avoir un patio rectangulaire allongée. D'une manière générale, la forme du patio suit la configuration de la parcelle. Cette surface indique la quantité des radiations reçues l'enveloppe interne si la forme tracé au sol est la même au ciel.<sup>27</sup>

**Selon les proportions** : Si on parle sur les caractéristiques géométriques du patio selon la forme géométrique on peut distinguer plusieurs configurations géométriques selon la forme elle-même : carré, rectangle, composite. Mais le plus important dans la géométrie des patios c'est plutôt les ratios, qui sont : l'exposition au soleil et le SSI.<sup>28</sup>

Exposition au soleil : C'est le rapport entre la surface du plancher du patio et sa hauteur moyenne.

$$R1 = S / Hm$$

Où : S : Surface du patio

Hm : Hauteur moyenne des parois entourées par le patio

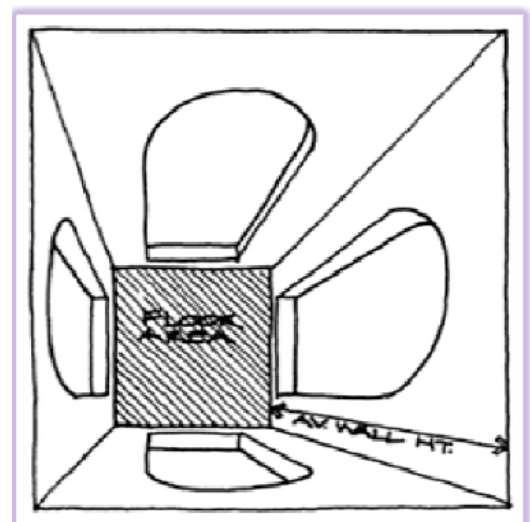


Figure 3-4 : le ratio R1 Source : John Reynolds, 2002

<sup>27</sup> idem

<sup>28</sup> idem



**Solar shadow index (SSI)-R2** : l'indice très important dans la détermination de la Profondeur du patio, donc il explique l'exposition ou non au soleil. Si ce rapport est grand, indique que le patio est profond.

$R2=SSI= \frac{\text{La hauteur de la paroi sud}}{\text{La distance du patio selon l'axe nord-sud}}$

**Selon la position du vide :**

La position du vide par rapport à la masse provoque une autre classification des patios, la figure suivante résume les typologies généralement rencontrées. Cette classification est faite par l'auteur d'après des recherches (des recherches théoriques et d'après l'investigation in situ), mais il faut noter que la forme du patio en (L et U) sont généralement le résultat d'un processus de modifications faites par les habitants. Dans un milieu urbain, la forme la plus répandue est le patio central ou bien intégré et même linéaire.<sup>29</sup>

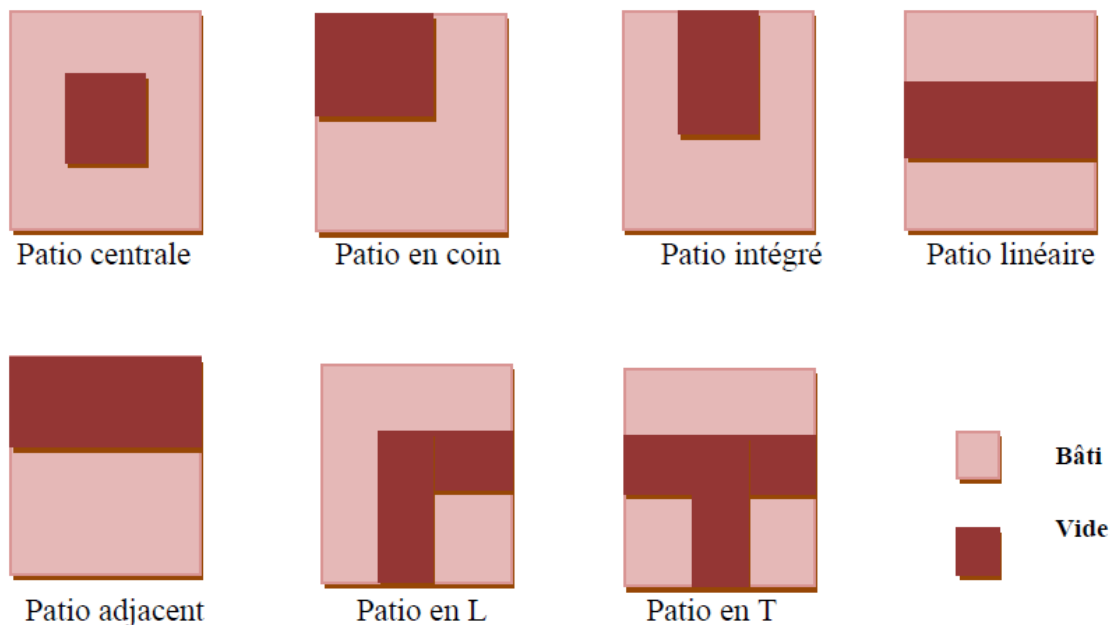


Figure3-5 : les différentes positions du patio par rapport à la masse source : Google photo site consulté mars 2019

<sup>29</sup> idem

### **3.1.10-Notion sur l'habitat saharien :**

#### **a- Définition de ksar :**

Ksar : Village fortifié de l'Afrique du Nord présaharienne, le long des oueds, au débouché des torrents montagnards<sup>30</sup>

Les premiers habitent des maisons qui se groupent et se serrent en petits villages parfois fortifiés que l'on appelle ksour.

Le mot se prononce « *gsar* ». C'est une altération phonique de la racine arabe *qasr* qui désigne ce qui est court, limité. C'est à dire un espace limité, auquel n'a accès qu'une certaine catégorie de groupes sociaux. C'est un espace confiné et réservé, limité à l'usage de certains. Le *ksar* (pl. *ksour*) est un grenier, mieux encore un ensemble de greniers bien ajustés<sup>31</sup>.

**b- Origine de la cité saharienne :** Selon N. Marouf, les villes du Sahara se définissent à partir d'un habitat groupé (ksar) lié à la présence d'une palmeraie (cultures stratifiées ; palmiers, arbres fruitiers, légumes) et un mode de distribution de l'eau (selon un typage hydraulique singulier : Foggaras, seguias) (N. Marouf, 1980).

#### **c- Premiers établissements urbains du Sahara : naissance du ksar**

L'organisation judicieuse des ksour ainsi que la technique parfaite sur laquelle ils sont fondés, sont trop parfaits pour une institution qui vient de voir le jour.

Les lectures de l'histoire ont résolu l'apparition du ksar par l'invasion hilalienne qui aurait contraint les Berbères, après une longue résistance, à quitter la plaine et les oasis pour se replier dans la montagne et les emplacements fortifiés. Le processus d'urbanisation au Sahara frappe par son ampleur, sa sélectivité spatiale et sa rapidité.

Là, sur des pitons quasi-imprenables, et tenant solidement les voies de communication, ils se seraient barricadés dans les villages fortifiés qu'ils auraient fait construire.<sup>32</sup>

Selon Ibn Khaldoun « les premiers ksour datent probablement des Ier et IIe siècle avant J.-C. Ils constituent sans doute l'extension progressive jusqu'à l'Atlas saharien du phénomène de sédentarisation des nomades berbères. »<sup>33</sup>

#### **d-Implantation du ksar : choix du site**

Le choix de l'implantation du ksar n'est pas dû au hasard mais plutôt aux nécessités et aux conditions de vitales.

Elle dépend de la disponibilité de l'eau, condition assurant la culture du palmier et la création de jardins qui fonctionnent, tels des microclimats indispensables à l'installation humaine.

---

<sup>30</sup> Dictionnaire Larousse.

<sup>31</sup> MOUSAOUI A., *Logiques du sacré et modes d'organisation du sacré de l'espace dans le sud-ouest algérien*, thèse de doctorat, 1994, 370 p.

<sup>32</sup> AÏED A., 1992 *Le Monde des ksour du Sud-est tunisien*, Tunis, Beït al Hikma, 1992, p. 32.

<sup>33</sup> IBN KHALDOUN, *Histoire des Berbères et des dynasties maghrébines*, Berti édition, Alger, p. 178.

Selon Jean DESPOIS: Le site de ces ksour, souvent placés sur les voies de transhumance et de nomadisme des pasteurs sahariens, est avant tout commandé par l'eau. Car les « ksouriens » sont des agriculteurs, des jardiniers plus que des laboureurs.<sup>34</sup>

Le ksar se trouve toujours en aval sur le cheminement hydraulique. Pour des raisons évidentes d' « économie des eaux », la partie habitat du ksar se situe toujours en amont du terroir, permettant ainsi à l'eau de servir d'abord aux besoins domestiques avant d'atteindre la zone de culture.<sup>35</sup>

Le site sur lequel est érigé le ksar, et lorsque la topographie le permet, est souvent choisi de manière à ce qu'il soit imprenable et parait être un élément tangible, selon l'anthropologue Émile Masqueray "Les ksour ont été bâties sur des collines ou à flancs de coteau, afin d'être ensoleillés en hiver et protégés des vents, des crues d'oueds et des agressions"

L'ensemble des ksour implantés (généralement) selon des principes morphologiques communs, partageant une succession d'événements signifiants (histoire), définissent, une fois en relation d'échange, un champ d'appropriation pour la population de la région.<sup>36</sup>

### e-Aperçu sur l'architecture Ksourienne :

L'architecture ksourienne est le produit d'une culture de masse nourrie de la quotidienneté, de l'environnement et du génie local et non pas une production d'élite. Cet habitat exprime les contraintes environnementales et les valeurs civilisationnelles locales. Car raisonner, exclusivement, en termes d'écosystèmes et de contraintes environnementales, c'est succomber à la séduction du discours rationnel qui sépare le corps et l'esprit en deux entités distinctes.<sup>37</sup>

Les ksour sont ces imprenables forteresses érigées sur les grands parcours caravaniers qui reliaient le Nord au Sud de l'Afrique sub-saharienne. Les villages sont, toujours, bâtis sur des hauteurs dominant un oued, juste au-dessus de la palmeraie. On choisit un endroit pourvu en matériaux de construction (grès, schiste, argile, arbres...) qui sont utilisés presque bruts. Ils participent ainsi, par leurs couleurs et leurs formes à la nature qui les a produits.<sup>38</sup>

---

<sup>34</sup> Jean DESPOIS »L'ATLAS SAHARIEN OCCIDENTAL D'ALGÉRIE : « KSOURIENS » ET PASTEURS »

<sup>35</sup> BASSET R., « Les ksour berbérophones du Gourara », in *Revue africaine*, t. LXXXI, n° 3 et 4, 1937.

<sup>36</sup> MOUSAOUÏ. A, *Logiques du sacré et modes d'organisation du sacré de l'espace dans le sud-ouest algérien*, thèse de doctorat, 1994, p. 67.

<sup>37</sup> ÉCHALLIER J.-C., « Sur quelques détails d'architecture du Sahara », in *Le saharien*, n° 42 et 44, Paris, 1966-67.

<sup>38</sup> Mémoire de doctorat en science option : URBANISME La Micro-urbanisation et la ville-oasis ; une alternative à l'équilibre des zones arides pour une ville saharienne durable CAS du Bas-Sahar Présenté par : Mme CHAOUICHE—BENCHERIF Meriam page 99

D'aspect extérieur le ksar est un ensemble d'habitat regroupé et surplombant un terroir situé dans une vallée. Le ksar a une forme compacte, de couleur terre, horizontale, directement en relation avec un espace vert, la palmeraie.

Le conseil des anciens du village se trouve être à l'origine de toutes les institutions de gouvernement, de droit, de justice et moralité publique. L'importance de l'institution se mesure au fait qu'elle apparaît aussi bien dans la mythologie religieuse que dans l'administration temporelle de la cité. Chaque ksar possédait un conseil des anciens, la djama'a. Le lieu de réunion est une sorte de place équipée de banquettes en pierre et ponctuée par des édifices de commerce et de production.



Figure 3-6 : 1Place de djmâ'a (conseil des anciens) à Boussemghoun (2003 Source : Mustapha Aneur Djeradi L'ARCHITECTURE VERNACULAIRE TOME 36-37 (2012-2013))

Le ksar est généralement entouré de muraille, construite à base de pierre dans sa partie basse et de pisé dans sa partie haute avec présence de tour par fois.



Figure 3-7 : muraille de ksar de Timimoune Source : <https://mapio.net/a/114469486/?lang=fr> site consulté janvier 2019

La porte dans le ksar est l'image emblématique de cette double fonction de communication et de protection assurée par l'enceinte



Figure 3- 8 Bāb -l-Gabli (entrée principale) de Boussemghoun .2003 Source : Mustapha Ameer Djeradi L'ARCHITECTURE VERNACULAIRE TOME 36-37 (2012-2013)

Une porte (souvent en chicane), percée dans les remparts, ouvre dans une rue centrale (darb) sur laquelle prennent des rues secondaires et enfin des petites venelles (zqāq) qui finissent en impasse menant aux différentes habitations<sup>39</sup>

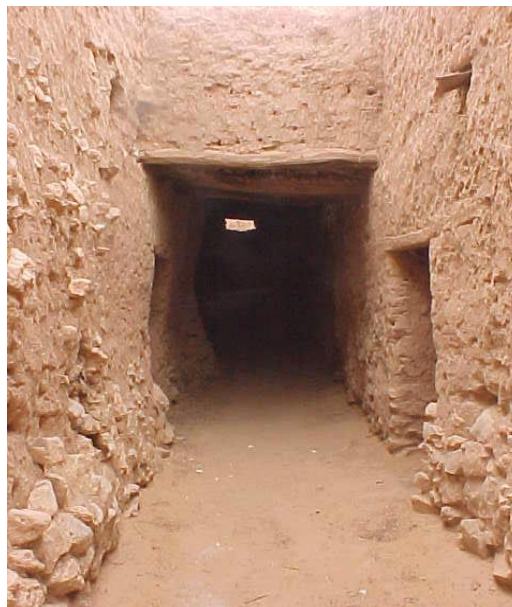


Figure 3-9 Darb ponctué par un trou d'éclairage à Taghit (2003 Source : Mustapha Ameer Djeradi L'ARCHITECTURE VERNACULAIRE TOME 36-37 (2012-2013)

---

39 Mustapha Ameer Djeradi L'ARCHITECTURE VERNACULAIRE tOME 36-37 (2012-2013)



Les maisons obéissent au même plan, à savoir une cour intérieure toujours carrée, accessible par une chicane d'une ruelle. La chicane (skiffa en arabe, taskifl en berbère) interpose ses écrans à la pénétration du regard au cœur de la maison. Toutes les pièces de la maison s'organisent au tour du patio.

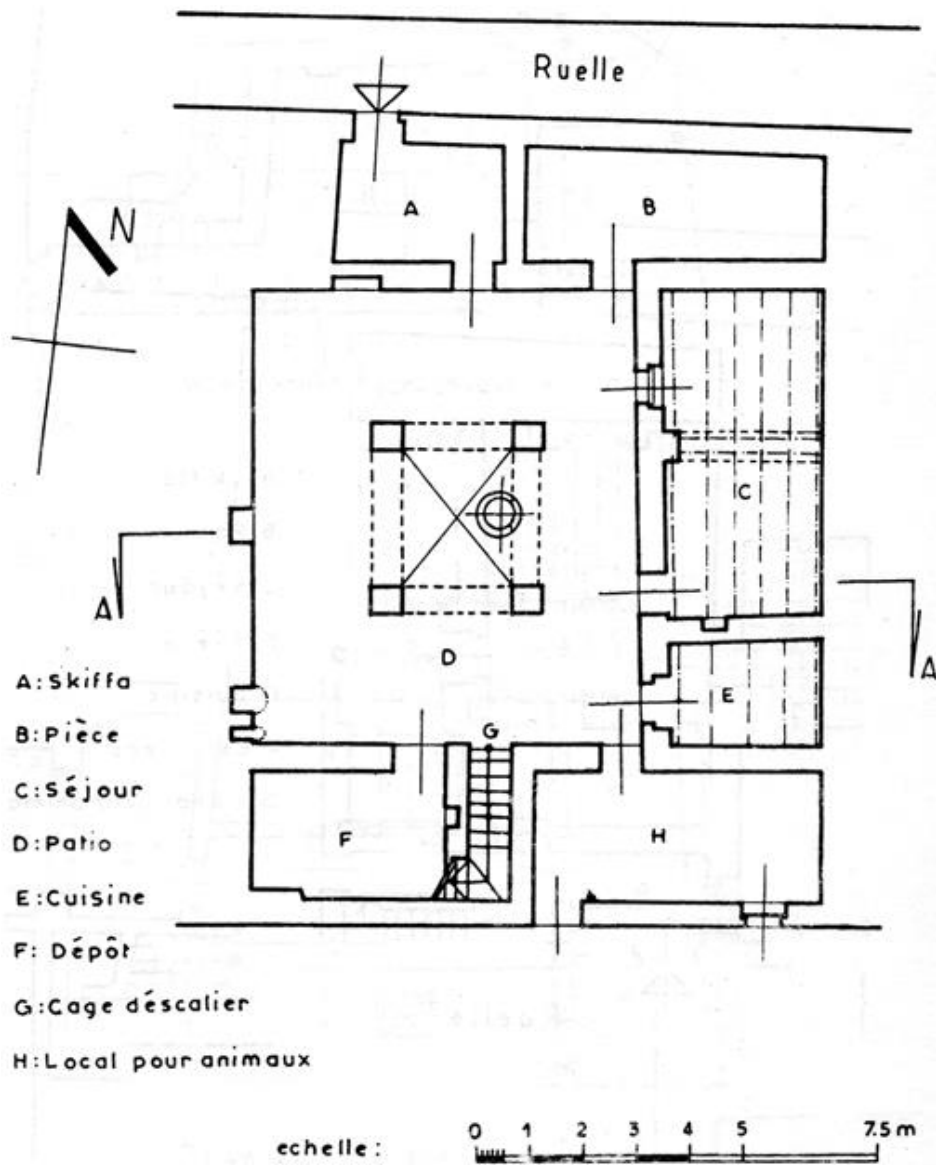


Figure 3-10 : Maison à quatre piliers au ksar de Kenadsa Source : (J. Bachminski et D. Grandet, 1985)

À l'étage on retrouve une organisation de l'espace qui apparaît similaire à celle du rez-de-chaussée. Autour d'un espace central des pièces de dimensions plus petites.

Pour les matériaux de construction le ksourien a fait appel à son milieu. L'utilisation des matériaux dits « hors normes », extrêmement limités dans des sociétés de pénurie, est exclusivement réservée aux édifices hors normes (relevant du sacré). L'extraordinaire, le non-utilitaire sont réservés aux édifices culturels. Les plus anciennes constructions ont été édifiées en pierres<sup>40</sup>

Les éléments verticaux étaient construits en pierre ou en terre et les éléments horizontaux étaient avec du bois tronc de palmiers.



Figure 3-11 construction en pierre à Kenadsa (2004) Source : Mustapha Ameer Djeradi L'ARCHITECTURE VERNACULAIRE TOME 36-37 (2012-2013)

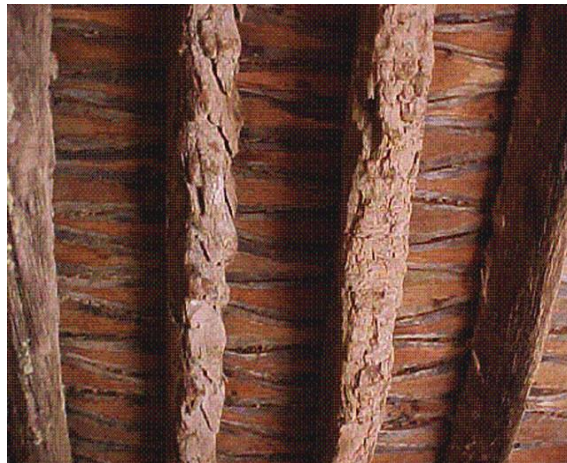


Figure 3-12 Gaines de palmier juxtaposées à Taghit (2003) Source : Mustapha Ameer Djeradi L'ARCHITECTURE VERNACULAIRE TOME 36-37 (2012-2013)

<sup>40</sup> ÉCHALLIER J. C., « Forteresses berbères du Gourara. Problèmes et résultats de fouilles », in *Libyca*, t. XXI, 1973, pp. 293-302.

### 3.1.11- adapter l'habitat au Sahara :

Le climat du Sahara est chaud ensoleillé et aride .il se caractérise par des températures diurnes pouvant dépasser 50°C, l'amplitude thermique entre le jour et la nuit est souvent supérieure à 35 ou 40°C. Dans cette région, les vents sont chauds et sont fréquemment accompagnés de tourbillons de sable et de poussière comme le sirocco. Les précipitations sont rares et peuvent surviennent souvent sous forme d'averses très brutales ou de pluies orageuses.

Dans les déserts chauds, contrairement aux environnements froids, les besoins de chauffage en hiver sont faibles, bien que réels, mais les besoins de refroidissement, en été, soient beaucoup plus importants.

Dans ces conditions climatique, l'homme se retrouve face à un défi physiologique soit la régulation de la température corporelle "La thermorégulation". Cette dernière est insuffisante dans ces conditions environnementales données. Dans ces circonstances l'abri est la meilleure solution possible. Le but n'est pas tant de se calfeutrer mais de trouver un abri aéré offrant un asile tempéré. Ceci se concrétise par un bâtiment qui doit assurer le confort de l'utilisateur. Ce bâtiment doit être conçu pour protéger les usagers des effets climatiques (chaud, froid) en créant un microclimat intérieur satisfaisant pour l'exercice de diverses activités.

L'atteinte de ces objectifs conduit le concepteur à réunir les conditions favorables à la majorité des personnes, occupant un espace donné, par une analyse bioclimatique détaillée.

Pour aboutir à ces objectifs le concepteur est amené à revenir aux solutions passives, qui ont été développées en augmentant fortement l'isolation des différentes composantes de l'enveloppe pour empêcher au maximum les déperditions de chaleur vers l'extérieur, en améliorant les performances des fenêtres, en choisissant des systèmes de chauffage et d'aération adaptés au bâtiment et au mode d'occupation, en installant une régulation. On peut se protéger des surchauffes l'été en créant des courants d'air, en équipant les portes et les fenêtres de protections solaire adaptées.

La construction d'habitat du Sahara doit être réalisée selon des principes de conception corrélés au climat. En mettant en œuvre des principes simples, basés sur le bon sens et qui ont prouvé leur efficacité dans les constructions anciennes. Le bâtiment doit être adapté aux conditions d'été, les exigences d'hiver étant satisfaites pour un bâtiment implicitement.



Dans ce cadre, nous dirons que l'architecture bioclimatique doit prendre en compte les principes suivants :

- Utiliser des matériaux massifs pour augmenter l'inertie thermique,
- Supprimer les points faibles, tels que les ponts thermiques, ou les balcons qui font corps avec le reste du bâtiment, et agissent comme ailettes de refroidissement.
- Utiliser les concepts de refroidissement passifs tels que : évaporation, convection, rayonnement nocturne, ventilation, absorption de l'humidité en climat.
  
- chaud et humide, radiation vers la voûte céleste, bâtiment enterré
- Prévoir des vitrages isolants (par exemple double vitrage), qu'il faut protéger par des volets, des stores et des casquettes, tout en privilégiant l'éclairage naturel des espaces,
- Éviter les surchauffes estivales en protégeant le bâtiment par une végétation appropriée.

## 3.2 : Analyse d'exemples :

### 3.2.1-l'ecoquartier algérien ksar Tafilalet :

#### Introduction :

Malgré la stratégie établie par les autorités pour répondre aux besoins quantitatifs en matière de logement en Algérie, cette dernière est marquée par une crise qualitative du logement et du cadre de vie ainsi qu'au respect de la consommation énergétique d'un bâtiment.

Face à la crise en matière d'identité architecturale et l'assurance du confort thermique du bâtiment dans une zone aride, une expérience assez particulière au nord Sahara Algérien, dans la vallée du M'Zab, mérite d'être étudiée. Il s'agit d'une nouvelle ville, dénommée le ksar de Tafilalet, réalisée au sud de Béni-Isguen, un des cinq ksours des Mozabites. L'étude s'intéresse à l'aspect bioclimatique dans l'habitat tout en l'adaptant aux commodités de la vie et aux coutumes et traditions à travers une étude de l'architecture traditionnelle Mozabite.



Figure 3.13-ksar tafilalet source google photo site consulté janvier 2019

#### a- La présentation du contexte

La région du M'Zab située dans la wilaya de Ghardaïa est supportée par les plateaux rocheux de la hammada, la vallée est située dans un contexte climatique aride. Cette vallée est connue pour ses cinq Ksour qui ont été construits durant la période allant de 1012 à 1353, ils sont classés par l'UNESCO comme patrimoine mondial en 1982.

La vallée du M'Zab forme un ensemble homogène extraordinaire constituant la marque, dans le désert, d'une civilisation sédentaire et urbaine porteuse d'une culture originale qui a su, par son génie propre, préserver sa cohésion à travers les siècles... Une architecture vernaculaire qui, par sa parfaite adaptation au milieu et par la simplicité de ses formes, garde une valeur d'exemple et d'enseignement pour l'architecture et l'urbanisme contemporains<sup>41</sup>

#### b- L'architecture mozabite :

Comme la définit André REVEREAU l'architecture du Mzab se caractérise par l'unité de caractère, malgré la diversité de fonctions, tous les édifices sont recouverts par le même aspect. Lors de la construction d'une bâtisse, leur premier souci est d'assurer l'aération

<sup>41</sup> Le site de l'UNESCO : <http://whc.unesco.org/fr/list/188>

et l'éclairage des espaces par l'intermédiaire des petites ouvertures sous formes de percements dans les murs et les toits.

Une architecture assez sobre, ne veut pas dire qu'elle est insignifiante, ou sans caractère, c'est ce que l'architecture mozabite veut confirmer.

«Le M'zab nous propose d'acquérir l'harmonie par de justes moyens d'objectivité interne, en ignorant tout à fait les intentions d'aspect»(Ravéreau, 1981)

### c - Présentation du ksar Tafilalet

Le ksar de Tafilalet initié par la fondation Amidoul est situé à 600km au sud de la capitale algérienne, dans la wilaya de Ghardaïa au sommet d'une colline rocheuse de la région du Mzab

Les données suivantes sont données par la fondation Amidoul et contenues dans le document mis en ligne\* par la dite association :

- Superficie du terrain : 22,5 Ha
- Superficie résidentielle : 79 670,00 m<sup>2</sup>
- Nombre de logements : 870
- Début de réalisation : 13 Mars 1997
- Site naturel : terrain rocheux avec une pente de 12 à 15%
- Date d'achèvement : 2006
- Coût du logement : 8 700 DA / m<sup>2</sup> bâti.



Figure 3.14-vue d'ensemble r tafilalet source goole photo site consulté janvier 2019

Bâtis depuis 1997 par la fondation Amidoul dans le cadre d'un projet social est un projet communautaire de logements destinés aux ménages à faibles et moyens revenus, au sommet d'une colline rocheuse de la vallée de Mzab surplombant le ksar de Beni-Isguen ; Ksar Tafilalet est se revendique première cité "éco citoyenne" d'Algérie.

Ce nouveau ksar qui est considéré comme étant l'extension de l'ancien ksar de Beni-Isguen qui s'étend sur un site rocheux d'une superficie de 22 hectares et compte 1007 logements, est doté de placettes, rues, ruelles, passages couverts, aires de jeux et des structures d'accompagnement, telles que bibliothèque, école, boutiques, maison communautaire a été conçu pour une meilleure qualité de vie, en s'appuyant sur l'interprétation consciente de l'héritage architectural ancestrale et la préservation de l'environnement.

Ses initiateurs s'attellent à mettre en place des stratégies singulières pour la gestion des déchets ménagers, de la densification et de la préservation des espaces verts, de l'épuration naturelle et biologique des eaux usées de la cité ainsi que de l'agrément du quotidien des habitants en créant un parc renfermant des espèces animales et végétales des zones désertiques.

« Il nous semblait impératif pour la réussite du projet, et la préservation des espaces traditionnels, de faire participer les habitants, à connaître leurs usages des espaces, leurs nouvelles exigences, afin d'adapter le logement. Les modifications été très minimes pour

les habitants de Tafilelt, il n'y a pas eu de grands changements dans les plans, à part quelques opérations d'agrandissement ou de réduction de pièces, ce qui est très encourageant pour nous »

Entretien avec monsieur Mustapha Tellai, secrétaire général de la Ste AMIDOUL, 08 Août 2009

d- Les principes du ksar

1/ à l'échelle urbaine

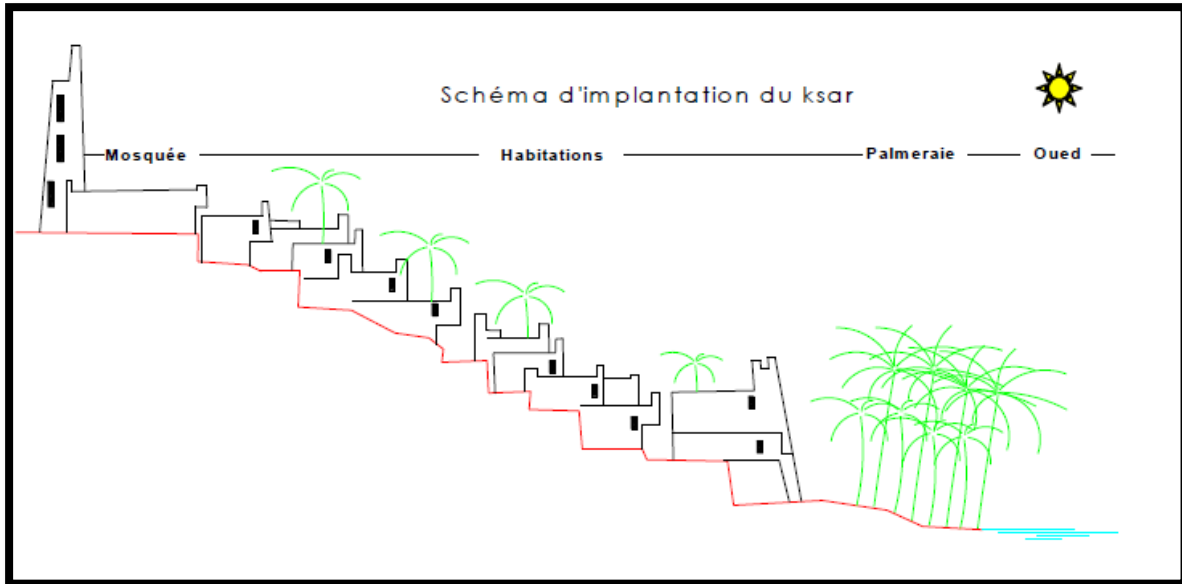


Figure 3-15 : le schéma d'implantation du ksar source : Google photo site consulté mars 2019

L'édification du nouveau ksar de Tafilelt s'inscrit parfaitement dans la logique ancienne. L'installation sur des pitons rocheux surplombant la vallée, à l'abri des crues de l'oued avec toutefois des maisons d'été au niveau de la palmeraie, qui permettent de profiter d'une fraîcheur au moment où la cité est « surchauffée »<sup>42</sup>

La vue rayonnante autour du piton facilite la défense de la ville, aux côtés du rempart, face aux nomades et aux étrangers à la communauté<sup>43</sup>

Le ksar se caractérise par une morphologie urbaine compacte, toutes les maisons sont adjacente serrées au maximum les unes sur les autres. Elle s'organise de manière radioconcentrique au tour du monument religieux qui est la mosquée situé au sommet de la vallée. De ce fait que les ruelles sont étroites et sinueuses parfois couvertes ainsi on réduit la pénétration des rayons de soleil.

<sup>42</sup> une ville remplit sa vallée : Ghardaïa, revue Méditerranée, tome 99 n° 34, France.

<sup>43</sup> **Zid, S. (2003).** ville nouvelle en zone aride, mémoire de fin d'études de graduation en architecture à l'école polytechnique de Lausanne, Suisse.

L'influence du passage couvert se manifeste par une forte accélération de l'air même lorsque les vents sont faibles. Ces vents légers, fortement appréciés en été, participent de manière non négligeable à la ventilation de la rue et des habitants <sup>44</sup>



Figure 3-16 : Passage couvert Source : Google photos site consulter janvier 2019

## 2/ à l'échelle architecturale :

Si l'occupation de l'espace et les modes de croissance urbaine relèvent des traits de la ville durable comme définie aujourd'hui, l'architecture traditionnelle du M'Zab n'en est pas moins spécifique puisqu'elle conjugue culture et climat.

Construit dans le style local, ksar Tafilet il se caractérise par une beauté, l'harmonie profonde et une Beauté des formes simples, tout en lignes courbes, presque organiques. Comme stratégies spatiales d'intégration climatique, la maison traditionnelle développe des concepts dignes d'un répertoire référentiel pour l'architecture durable qui associe confort et respect de l'environnement, nous relevons à cet effet. <sup>45</sup>

Une articulation à la rue par une entrée en chicane, conçue pour préserver l'intérieur des regards étrangers

Une typologie à patio, en réponse à un climat extrême. Le patio est très souvent couvert sur sa plus grande surface, mais possède une ouverture appelée "chebek" en haut et au centre, qui lui donne de l'air et de la lumière<sup>46</sup>.

Le patio est la disposition la plus logique dans un climat chaud, car on peut ainsi réaliser une galerie autour du patio, et réaliser les ouvertures non pas dans les murs extérieurs vers la chaleur étouffante, mais vers la galerie ombragée intérieure.

<sup>44</sup> Koussa, M. et al (2006). In validation de quelques modèles de reconstitution des éclaircissements dus au rayonnement solaire direct, diffus et global par ciel clair, revue des énergies renouvelables Vol. 9 N°4, Bouzaréah, Alger

<sup>45</sup> Article : Une nouvelle ville saharienne Sur les traces de l'architecture traditionnelle Chabi M., Dahli M. Enseignants au département d'architecture de l'université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou (Algérie)

<sup>46</sup> Delheure, J. (1986) « Faits et dires du M'Zab » Editions Peeters Publishers, Leuven, Belgique.



La maison comporte ainsi deux patios, qui seront utilisés successivement en fonction du moment de la journée, ou de la saison. Une orientation, généralement, sud pour bénéficier en hiver des rayons solaires obliques, les rayons devenus verticaux en été s'arrêtent sur son seuil. Une hauteur définie par la maximale du soleil en hiver pour faire bénéficier la façade opposée des rayons solaires<sup>47</sup>

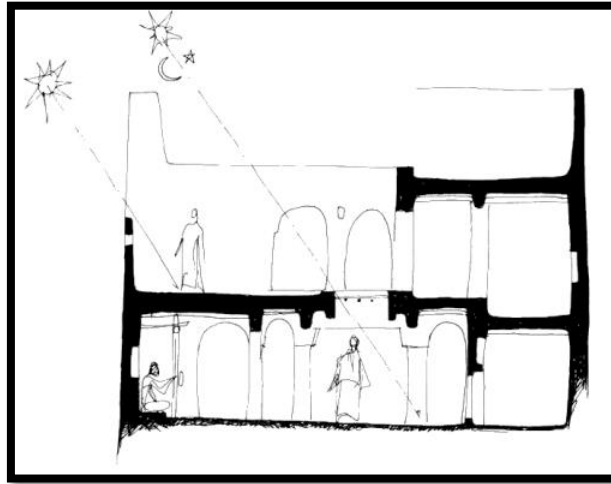


Figure 3-17 : Dessin André Ravereaux représentant une coupe de batit Source : le M'zab, une leçon d'architecture<sup>77</sup>

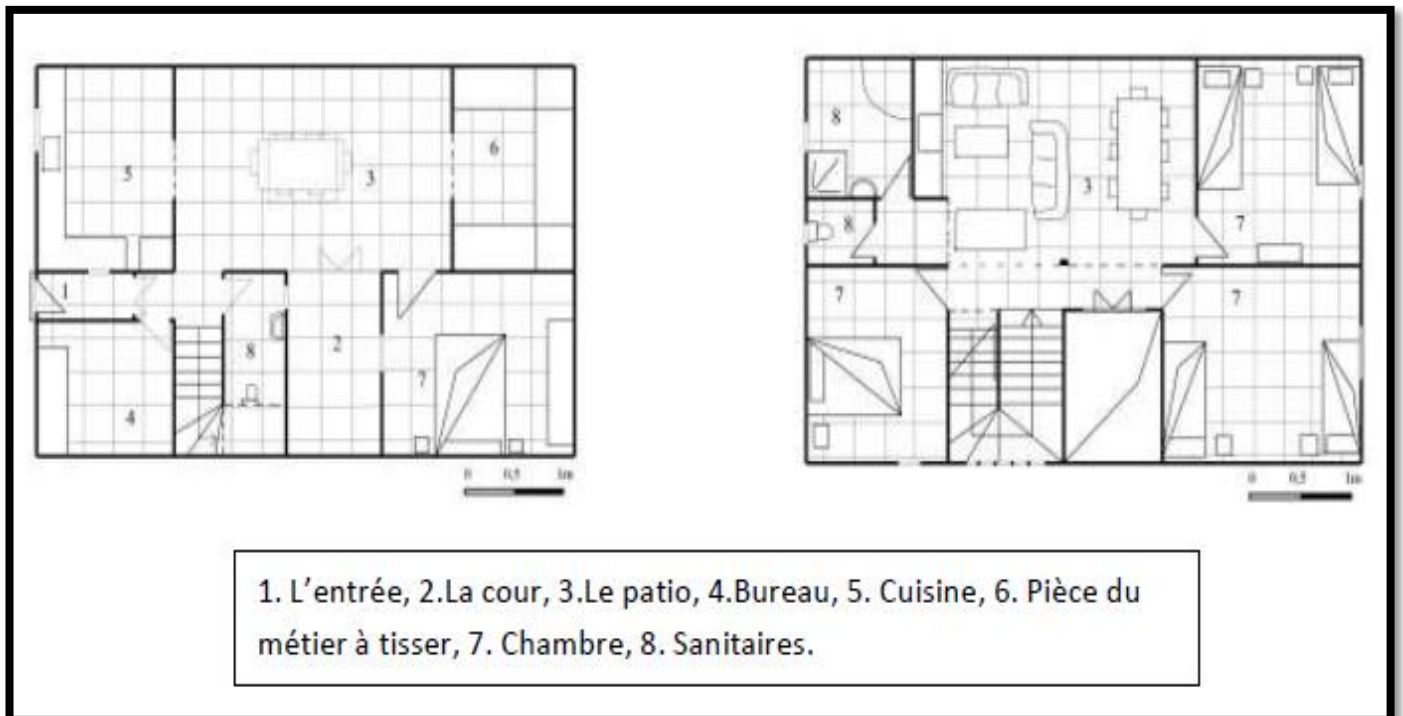


Figure 3-18 : Plan d'une maison de Taflelt (taille moyenne) Source : le M'zab, une leçon d'architecture<sup>77</sup>

<sup>47</sup> Ali-Toudert, et al (2005) in Outdoor thermal comfort in the old desert city of Beni- Isguen, Algeria, Climate research, vol. 28.

L'utilisation de matériaux de construction locaux et adaptés au climat. La pierre, caractérisée par une capacité thermique élevée, est généralement le matériau de construction le plus utilisé, même si elle se présente comme mauvais isolant en général, elle a cependant l'avantage de capter l'énergie solaire et de l'accumuler pour la restituer plus tard, facilement évacuable la nuit par effet de ventilation naturelle.

### 3/ à L'échelle constructive :

Dans la vallée du M'Zab, les caractéristiques principales des constructions sont la rationalité et la simplicité avec l'utilisation de matériaux qui s'harmonisent parfaitement avec l'environnement, dans la mesure où ils sont extraits sur place<sup>48</sup>

Les matériaux de construction utilisés à Tafilelt sont ceux disponibles localement (pierre, gypse, palmier), ce qui ne nécessite pas au stade de leur production, de leur transport et même de leur mise en œuvre des dépenses d'énergie excessive qui génère de la pollution néfaste pour la santé et l'environnement. Entre les anciens ksour et Tafilelt, le matériau semble un lien fort entre eux. Quant au revêtement extérieur, des techniques traditionnelles sont réactualisées, par l'utilisation d'un mortier de chaux aérienne et de sable de dunes, lequel est étalé sur la surface du mur à l'aide d'un régime de dattes. L'utilisation du régime permet de rendre la texture de la surface rugueuse pour assurer un ombrage au mur et éviter un réchauffement excessif de la paroi.<sup>49</sup>

Si l'habitat tient ses formes architecturales d'une tradition culturelle, les arts de bâtir lui impriment ses aspects, texture et couleur (Commission Européenne MEDA-Euromed héritage et CORPUS (Construction, Réhabilitation, Patrimoine Usage) 2002) et quelques soit le type de bâtiment, les éléments de la construction sont réalisés selon les mêmes règles techniques, nous avons :

**Les fondations** n'existent pas en tant que telles. Le sol naturel des ksour est en grande partie constitué par la roche affleurant, dans ce cas le mur de moellon commence directement Sur sol sablonneux, (palmeraie) on creuse une rigole qui permet d'asseoir le mur sur le sable compact. Le bon sol est toujours proche de la surface.<sup>50</sup>

**Les éléments porteurs** : Les murs (imouran en berbère) sont composés de moellons, plus ou moins gros, qui forment une maçonnerie irrégulière. L'épaisseur des murs extérieurs varie entre la base, qui peut atteindre 1m, et l'acrotère, mesurant, pour des considérations d'intimité, entre 1.50 m à 1.80 m de hauteur, n'a que 15 cm. Le liant est souvent composé de chaux et de sable. Les piliers (amoud en berbère) sont constitués de moellons liés parfois au sable argileux mais plus fréquemment au mortier de *timchent* et de sable.<sup>51</sup>

---

<sup>48</sup> **Benyoucef, B.** (1986) « Le M'Zab : Les pratiques de l'espace » Editions Entreprise nationale du livre, Alger.

<sup>49</sup> Article : Une nouvelle ville saharienne Sur les traces de l'architecture traditionnelle Chabi M., Dahli M. Enseignants au département d'architecture de l'université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou (Algérie)

<sup>50</sup> idem

<sup>51</sup> Idem

**Le franchissement horizontal** Deux types de franchissements d'espaces caractérisent la maison Mozabite. D'une part, les Poutres et linteaux qui sont des pièces de bois taillées dans le stipe du palmier dont leurs extrémités sont noyées dans le *timchent* sont très résistantes dans le temps, d'autre part les arcs réalisés en moellons et posés en assises successives, selon deux techniques : l'arc peut être défini par quelques étais durant le temps de la prise du *timchent*, ou au moyen d'un coffrage perdu. Pour réaliser les arcs entre deux piliers, on cintre les nervures de palme que l'on scelle au *timchent*, ensuite on monte les moellons<sup>52</sup>

**La compacité :**

Le ksar de Tafilelt est organisé selon un système viarie à géométrie rectiligne, un profil moins étroit (4.50 m) que les rues des anciens ksour pour les exigences de la modernité (la voiture), profondes et se coupent à angle droit.

Les maisons occupant la totalité de la parcelle sont Accolées autant que possible les unes aux autres ce qui permet de réduire les surfaces exposées à l'ensoleillement, à l'exception de la façade principale et terrasse.<sup>53</sup>

L'introversion des habitations, à travers leurs organisations autour d'une cour, réduit énormément les surfaces exposées vers l'extérieur, c'est alors une réponse climatique et sociale<sup>54</sup>.

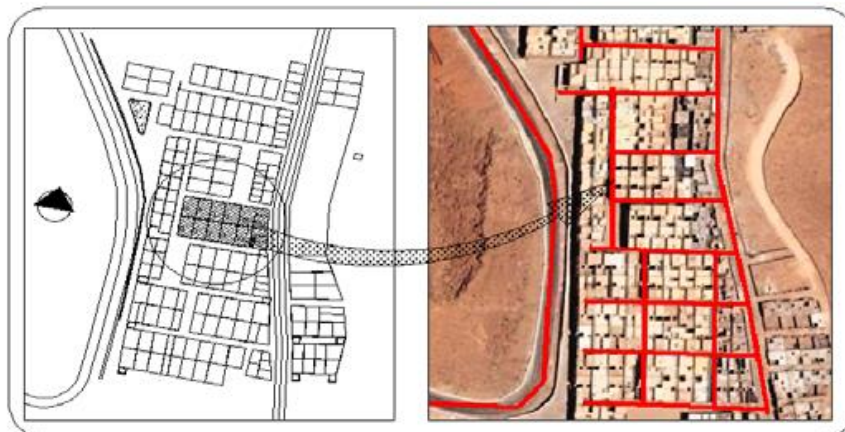


Figure3-19 Le ksar de Tafilelt et son organisation compacte Source : Article Chabi M., Dahli M. Enseignants au département d'architecture de l'université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou

e- **Les stratégies d'adaptation climatique :**

L'ingéniosité des bâtisseurs anciens et paysans à propos des problèmes climatiques réside dans leur aptitude à utiliser un minimum de ressources pour un confort relativement maximale, par le choix du site et l'emploi des matériaux adaptés. Aussi l'utilisant d'une structure géométrique qui fournit un maximum de volume avec une surface minimum exposée à la chaleur extérieure. D'autres stratégies, pour obtenir un confort thermique par voie passive, sont identifiées et reprises à Tafilelt.<sup>55</sup>

<sup>52</sup> idem

<sup>53</sup> Idem

<sup>54</sup> Ghrab, A. (1992). In analyse régionale de la relation entre urbanisme, architecture et climat, Actes du séminaire portant préparation d'une réglementation pour l'amélioration du confort et la maîtrise de l'énergie dans le bâtiment des pays du Maghreb, 6 Nov. 1992. Tuni

<sup>55</sup> Article : Une nouvelle ville saharienne Sur les traces de l'architecture traditionnelle Chabi M., Dahli M. Enseignants au département d'architecture de l'université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou (Algérie)



**La ventilation et l'orientation :** Le ksar de Tafilelt, situé sur un plateau surplombant la vallée, est exposé à toutes les directions du vent comparativement à la palmeraie qui en demeure très protégée, en raison de son comportement comme brise vent efficace. La majorité des maisons est orientée au sud, ce qui leur procure l'ensoleillement l'hiver (rayons obliques) et sont protégées l'été (rayons verticaux).

**La protection solaire :** à fin de limiter le flux de chaleur, les concepteurs de Tafilelt ont mis au point une forme de protection solaire qui couvre toute la surface de la fenêtre, tout en assurant l'éclairage naturel à travers des orifices, une typologie comparable aux moucharabiehs des maisons musulmanes érigées en climat chaud et sec. Pour une meilleure efficacité d'intégration climatique de ces protections solaires, une peinture de couleur blanche y est appliquée. La végétation est introduite dans le nouveau ksar comme élément d'agrément et de confort thermique. La végétalisation des espaces extérieurs permet de guider les déplacements d'air en filtrant les poussières pendant les périodes chaudes et de vent de sable. Les végétaux créent des ombrages sur le sol et les parois, permettent de gérer l'habitabilité des espaces extérieurs et de protéger les espaces intérieurs des bâtiments<sup>56</sup> [Destobbeleire, G. et Izard, J-L 1998]. Mais à part l'ombre créée, des recherches font état d'une réduction. de la température de l'air de l'ordre de 1 à 4°C en période chaude.

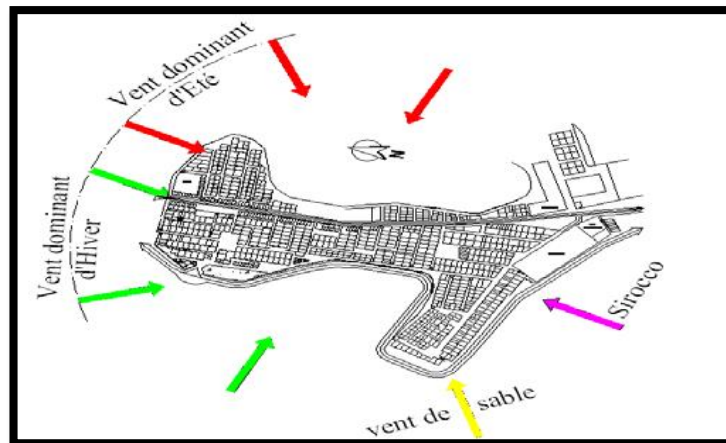


Figure 3- 20 : Le ksar de Tafilelt est soumis à toutes les directions du vent Source : : Article Chabi M., Dahli M. Enseignants au département d'architecture de l'université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou

## Conclusion

A l'issue de l'étude de ksar Tafilelt on peut déduire que ce ksar s'inscrit dans une logique environnementale et de développement durable, en créant un équilibre entre l'homme et son environnement. Tous cela en mettant en application les principes urbains et architecturaux dans l'intégration climatique qui on était utilisé avant des siècles de cela dans la construction de la maison mozabite.

Les caractéristiques fondamentales sont :

- L'enveloppe massive aide à Demeunier
- Le patio assure le tirage thermique
- L'exposition
- Assurer une isolation optimale

<sup>56</sup> Destobbeleire, G. et Izard, J-L (1998) « Rôle de la végétation dans le microclimat : utilisation de la thermographie » actes de la conférence EPIC'98 Lyon, France

3.2.2-La cité Masdar : (l'éco ville de l'émirat abu dhabi) :

Présentation du projet :

Le projet de la ville de Masdar annoncé en 2006 prévoit de s'implanter juste à côté de l'aéroport international d'Abu Dhabi, il est planifiée par le gouvernement de l'émirat et réalisé par Norman foster and Partners.

Masdar, 0% d'émission, est le nom donné au projet le plus ambitieux des dernières années. Il se place dans un contexte où la question écologique et durable est en plein essor. De par les objectifs que le gouvernement des Émirats s'est fixé et les attentes internationales, le projet Masdar apparaît comme un des plus grands chantiers à l'aube de ce nouveau siècle.<sup>57</sup>



Figure 3-21: Vue aérienne de Masdar City, avec son artère centrale et ses champs de panneaux solaires. Copyright Masdar City source : 2012 Masdar – A Mubadala Company

Tableau N 3-3 donné de masdar city source : auteur

Superficie	6 540 hectares
Date de livraison initialement prévue	2016
Nombre d'habitants attendus	50 000 (dont 600 étudiants et 40 000 travailleurs)
Potentiel d'installation	1500 entreprises
La superficie de la première phase de construction de la	livraison en 2015
l'habitat	39%
les activités commerciales	38,6%
les services collectifs et culturels	4,6 %
l'Institut Masdar pour les sciences et la technologie	16%

<sup>57</sup> Nikhil Manghnani Int. Journal of Engineering Research and Applications  
ISSN : 2248-9622, Vol. 4, Issue 10( Part - 4), October 2014, pp.38-42

**Contexte :**

Situé à 25 kilomètres au Sud d'Abu Dhabi, la petite ville de Masdar ambitionne d'être dans moins de 15 ans la première ville écologique et autonome du monde, peuplée par 50 000 habitants et pas moins de 1500 entreprises. Divisée en 5 branches, ce qui correspond à une véritable multinationale, elle a pour but de révolutionner l'économie des Émirats Arabes-Unis, l'un des principaux exportateurs de pétrole au monde et producteur de 10% des réserves mondiales.<sup>58</sup>



Figure 3-22: situation de la ville de masder source ; Masdar Institute.

La baisse des stocks de pétrole a conduit le pays à lancer ce projet Masdar pour les principaux exportateurs, dans le cadre d'une politique de réorientation économique baptisée "Economic Vision 2030", basée sur les énergies renouvelables et un complexe conséquent de recherche et développement.

C'est dans ce contexte que le gouvernement a investi près de 20 milliards de dollars, en coopération avec la compagnie pétrolière des Émirats, l'une des plus influentes au monde. Les objectifs avoués de cette véritable société commerciale sont en réalité d'imposer les Émirats comme une plaque tournante dans le secteur des énergies renouvelables, complétant ainsi son statut de grande puissance exportatrice d'hydrocarbures.<sup>59</sup>

<sup>58</sup> Marco Maretto, "Ecocities ed ecoquartieri: tra morfologia e progetto urbano / Ecocities and Eco Neighbourhoods: between Morphology and Urban Design", L'industria delle costruzioni 419, maggio-giugno/may-june 2011 [Ecocities], pp. 22-24

<sup>59</sup> Idem

### Situation et climat :

Masdar est situé en pleins désert, le climat y est très chaud et ensoleillé, les précipitations se font rares mais violentes, comme le vent le Shammal en été.

L'humidité due à l'évaporation des eaux du Golfe rend les fortes températures étouffantes ; 50 ° C n'ont rien d'exceptionnel entre mai et septembre, à la mi-journée. En hivers le mercure reste doux, avec 25 - 26 ° C de moyenne en janvier. En revanche, les nuits sont très fraîches. Régulièrement, de forts vents de sable voilent le ciel pendant des jours et rendent la circulation difficile.<sup>60</sup>

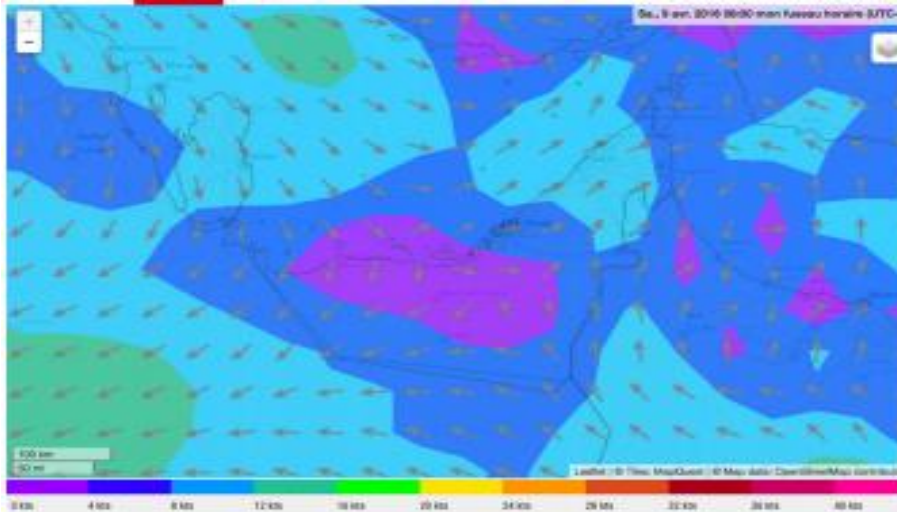


Figure 3- 23 : carte des vents dominants de masdar source : Jonathan Glancey “ Masdar city une ville verte sortie des sables” , Architecture d'Aujourd'hui n° 391

### Enjeux :

Il s'agissait d'inventer la première ville sans pétrole, zéro carbone, zéro déchet, une éco cité solaire. La ville se veut la “Silicon Valley” de l'énergie en expérimentant des technologies des systèmes énergétiques du futur. Dessinée par le cabinet britannique de design et d'architecture Foster and Partners, Masdar souhaiterait atteindre l'objectif de “zéro carbone et zéro déchets”.<sup>61</sup>

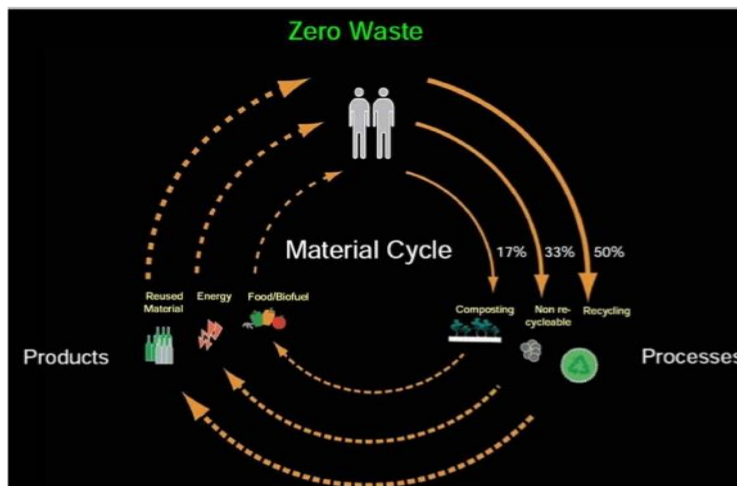


Figure 3-24 : cycle de la matière source : Marc Endeweld “Masdar, zéro carbone dans le désert”, Alternatives Economiques Poche n° 054 - février 2012

<sup>60</sup> Jonathan Glancey “ Masdar city une ville verte sortie des sables” , Architecture d'Aujourd'hui n° 391

<sup>61</sup> Marc Endeweld “Masdar, zéro carbone dans le désert” , Alternatives Economiques Poche n° 054 - février 2012



Elle devrait donc être organisée en îlots et quartiers à haute performance énergétique et environnementale, et compte même devenir une ville à énergie positive (qui produira plus d'énergie qu'elle n'en consomme).

L'économie circulaire est mise en avant à tous les niveaux, hormis lors de l'apport initial de certaines ressources (eau, ciment, acier...).<sup>62</sup>

Outre l'émission de 0 particule de carbone, le gouvernement ambitionne de n'émettre aucune particule de carbone pendant la construction du site, ce qui paraît un objectif démesuré au vu de l'ampleur du projet.

Qu'elles soient environnementales, économiques ou énergétiques, les ambitions du gouvernement d'Abu Dhabi relèvent, sinon d'une utopie, d'un projet pharaonique.<sup>63</sup>

Pour résumer :

- Le premier objectif de Masdar concerne donc la production de nouvelles sources d'énergie renouvelable et non polluante.
- Sa situation géographique présente des inconvénients mais aussi des avantages.
- La deuxième contrainte, également géographique et climatique, est celle du désert de sable, aride, peu propice aux cultures et à la sédentarité.<sup>64</sup>

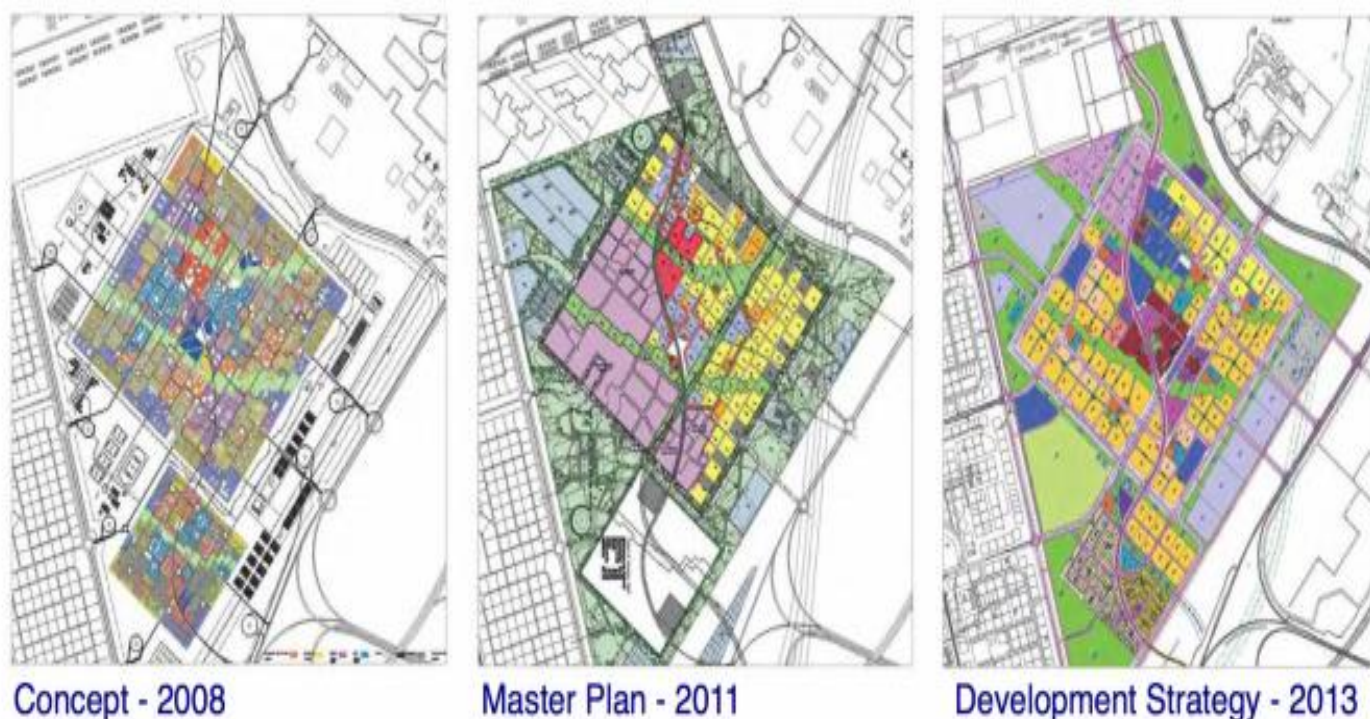


Figure 3-25 :: les différentes phases de développement des plans Source : Simon Roger "Au milieu du désert, le mirage de Masdar" (Abou Dhabi, envoyé spécial), Le monde,29.02.2016

<sup>62</sup> Marc Endeweld "Masdar, zéro carbone dans le désert", Alternatives Economiques Poche n° 054 - février 2012

<sup>63</sup> Idem

<sup>64</sup> Idem

**Concept :** Masdar, c'est une architecture traditionnelle, inspiré des modèles locaux, utilisant aussi des solutions nouvelles.

L'ensemble mêlant le pisé aux panneaux photovoltaïques, les arcs et les colonnes, aux toits végétalisés et des modes de transport inventifs.<sup>65</sup>



Figure 3-26 : vue aérienne de masdar city en cours de construction Source : Simon Roger "Au milieu du désert, le mirage de Masdar" (Abou Dhabi, envoyé spécial), Le monde,29.02.2016

Afin de conserver une température supportable dans ce désert aride, la ville est cernée de hauts murs empêchant les souffles de vent chauds et les tempêtes de sable de pénétrer, garantissant un confort optimal pour ses habitants. Ces murailles sont aussi très représentatives de l'envie de demeurer coupés du monde. Pour répondre aux besoins alimentaires des habitants, de nombreux champs de culture sont projetés, dont la plupart sous serre et légèrement à l'extérieur de la ville. Les cultures sont irriguées par les eaux usées traitées en amont selon le traitement des eaux classiques.<sup>66</sup> Il reste encore le problème majeur que représente l'approvisionnement en eau dans un pays aussi aride que les Émirats. Le principe le plus courant est la désalinisation, qui consiste à extraire le sel de l'eau de mer pour la rendre ainsi buvable. Différents processus de dessalement de l'eau existent, mais le plus moderne et le plus écologique est la méthode dite de l'osmose inverse. Dans cette technique, un prétraitement semblable au traitement des eaux est nécessaire (préfiltration, décantation...) pour ne pas entraver le bon fonctionnement du processus.<sup>67</sup>

<sup>65</sup> "Masdar Institute, Masdar, United Arab Emirates. Foster & Partners with Arup Associates", Architecture Today 215, february 2011, pp. 71-75 (71-86)

<sup>66</sup> Jonathan Glancey " Masdar city une ville verte sortie des sables", Architecture d'Aujourd'hui n° 391

<sup>67</sup> Idem

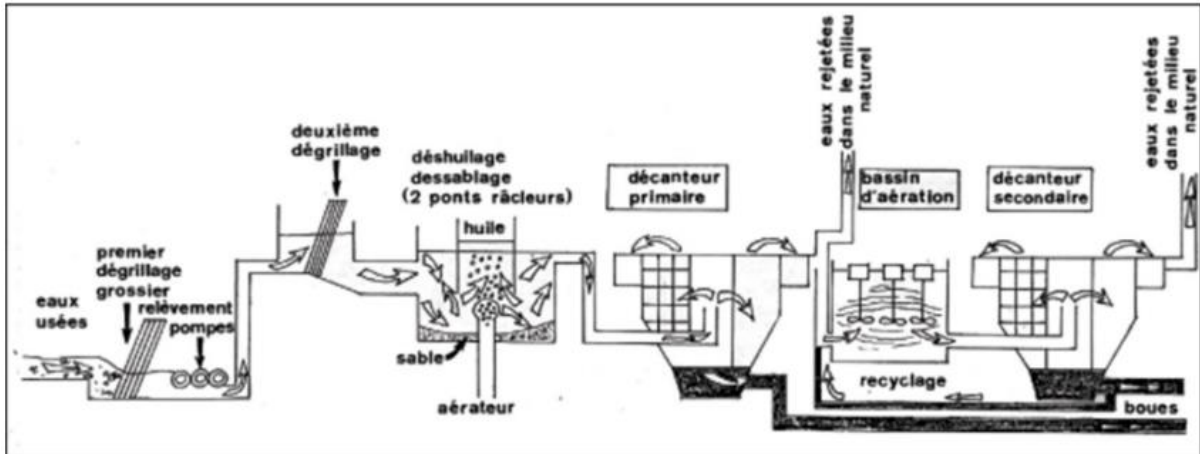


Figure 3-27 : processus de traitement des eaux Source : " masdar city entre mirage et réalité au coeur du désert" archibat

La ville est conçue de manière compacte, avec des ruelles étroites et fraîches, selon un plan carré et entourée de murs destinés à la protéger des vents chauds du désert. Les moyens de transports doux comme la marche à pied et le vélo seront privilégiés, et pour les plus longues distances un système de transport automatisé doit permettre de se passer de voitures.<sup>68</sup>



Figure 3-28 : photo aérienne de masdar city Source : 2012 Masdar – A Mubadala Compan

**Conclusion :**

Un lieu où les entreprises peuvent prospérer et L'innovation peut s'épanouir, Masdar City est une ville arabe moderne qui, comme ses précurseurs, est en phase avec son environnement.

En tant que tel, c'est un modèle de développement urbain durable aux niveaux régional et mondial, cherchant à être un développement commercialement viable offrant un environnement de vie et de travail de la plus haute qualité et une empreinte écologique aussi faible que possible. La rendant ainsi unique en son genre.

Masdar city est l'avenir du développement durable.

<sup>68</sup> Idem



## Chapitre 4 : Corpus d'Étude ville d'AIN SEFRA

### 4.1-Présentation de la ville d'Ain Sefra :

La zone d'étude fait partie du sud-ouest des hautes plaines oranaises, faisant partie des monts des ksour et formant la partie occidentale de la chaîne atlasique algérienne. Elle constitue le prolongement vers l'est du haut atlas au Maroc. La région d'Ain Sefra appartient administrativement à la wilaya de Naama.

### 4.2-Situation géographique de la ville d'Ain Sefra :

#### 4.2.1- Contexte territorial :

La wilaya de Naama fait partie de la région des hauts plateaux Ouest, telle que définie par le Schéma National d'Aménagement du Territoire (SNAT). Elle se localise entre 32°08'45 " et 34°22'13" de latitude nord et 0°36'45" est à 0°46'05" de longitude ouest. Elle est située entre l'atlas tellien et l'atlas saharien dans la partie occidentale

Elle se trouve intégralement incluse dans le périmètre du programme impliqué par l'option "HAUTS PLATEAUX".

#### 4.2.2.-Contexte régionale :

La wilaya de Naama est limitée au nord par les wilayas de Tlemcen et Sidi Bel Abbès, à l'est par la wilaya d'El Bayadh, au sud par la wilaya de Bechar et à l'ouest par la frontière algéro-marocaine sur 275Km de bande frontalière .Le Chef-lieu de la Wilaya est située à 432 km à l'Ouest de la capitale, Alger. La Wilaya s'étale sur une superficie de 29 514km<sup>2</sup>

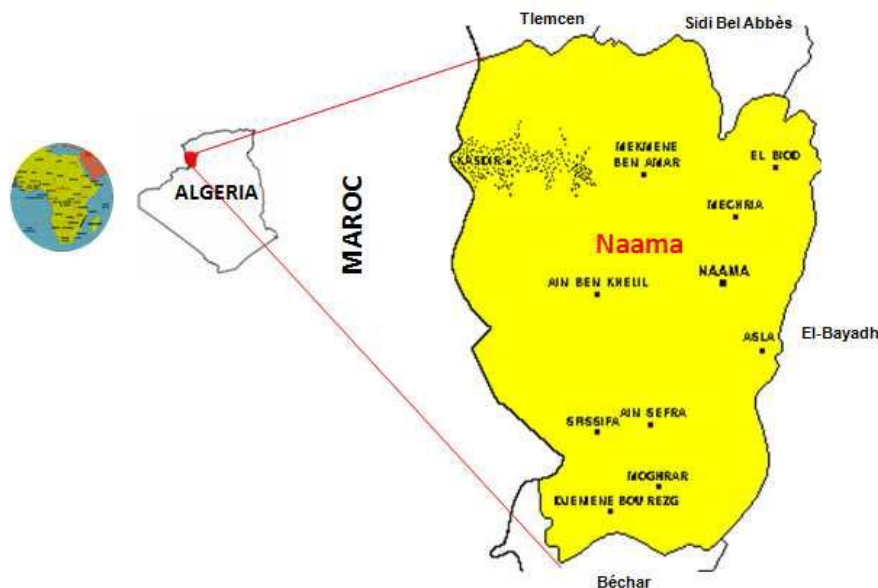


Figure 4-1 Localisation géographique de la région d'étude Naâma- Algérie Source: D.P.S.B. Naama, Monographie de la wilaya de Nâama , Wilaya de Naama, 2013, p3.



### **4.2.3 contexte communale :**

Ain sefra fait partie de la Daïra et la commune du même nom, relevant de la Wilaya de Naama depuis le dernier découpage de 1984. La commune se situe à 65 kms au Sud-Ouest du Chef-Lieu de la Wilaya à 440 km d'Oran et à 900 km d'Alger et s'étend sur 1070 km<sup>2</sup>.

Limitée au Nord par la commune de Naâma, à l'Est par celle de Tiout, à l'ouest par la commune de Sfissifa et au sud par Moughrar dont la pente est de 25%. Elle est localisée dans les monts des Ksour de l'Atlas Saharien, à 1000 m d'altitude. Selon le derniers RGPH établie en 2008, Ain Sefra 54 229habitants, soit une densité de 53habitants par Km<sup>2</sup>.

La ville d'Ain Sefra est dominée par un cordon dunaire d'une couleur éclatante de 12 km de long, s'étendant du Nord-Est au Sud-Ouest, et de 1,5 km de large. La région est caractérisée par un bioclimat aride avec des formations steppiques à base d'alfa au piémont nord et des zones de parcours, au sud de l'Atlas Saharien. Ain Sefra demeure une ville à vocation essentiellement pastorale et agropastorale et un pôle d'échange commerciale.

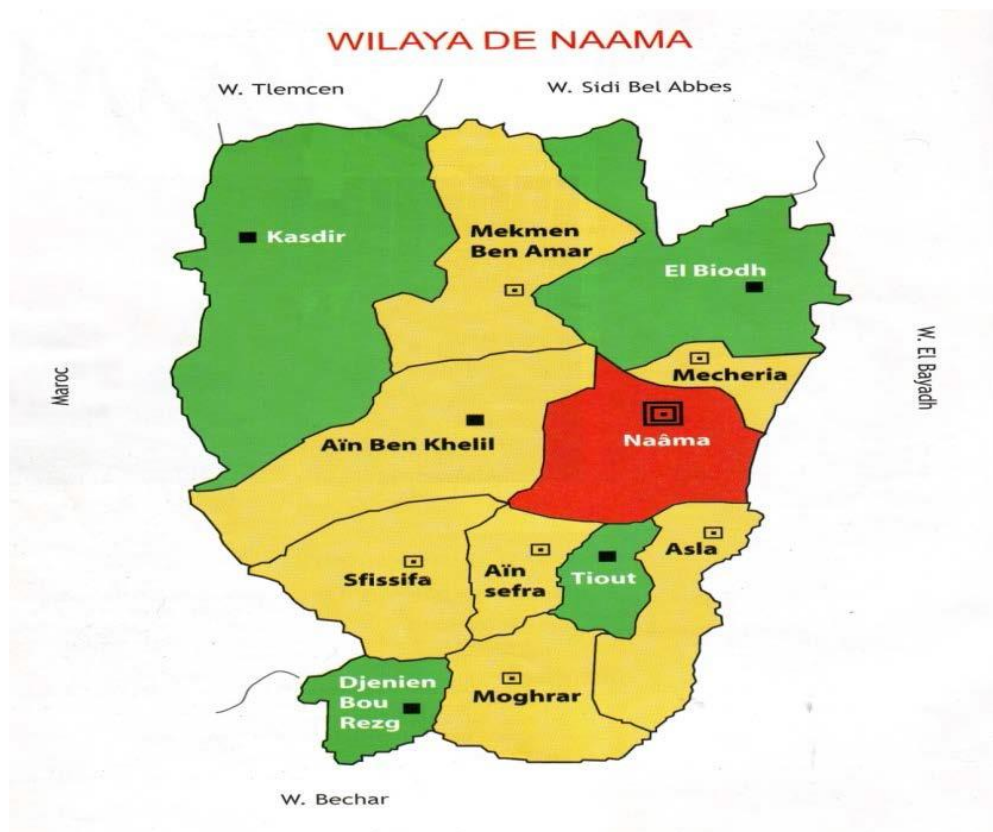


Figure 4-2 Limites géographiques de Ain Sefra Source ; D.P.S.B Naama , monographie de la wilaya de Naama , Wilaya de Naama , 2013 p 3

### 4.3- L'environnement naturel :

#### 4.3.1- Présentation des stations météorologiques

Sur le plan biogéographique, la région d'étude appartient à la zone méditerranéenne, au secteur des hauts plateaux et au secteur de l'atlas saharien selon les subdivisions du Quezel et Santa. Parmi les trois stations principales de la wilaya de Naama une est installé à Ain Sefra et les deux autres se retrouvent à Mécheria, et Naama

Tableau N°4-1 : Les stations météorologiques de référence Source : office national de météorologie 2010

. Stations	Latitude	Longitude	Altitude
Mécheria	33° 33'	N0° 16'	W1170m
Naama	33° 16'	N0° 18'	W1166 m
Ain sefra	32° 46'	N0° 35'	W1058m

#### 5.3.2- Présentation des données climatiques

La lecture climatique de la région d'Ain Sefra permet de définir deux grandes saisons, elle glisse d'une saison froide et relativement humide comprise entre le mois de Novembre et le mois d'Avril à une saison plutôt chaude et sèche qui débute du mois de Mai jusqu' au mois d'Octobre.

Son climat est caractérisé essentiellement par : des faibles précipitations présentant une grande variabilité inter-mensuelle et interannuelle cette irrégularité des fréquences confirme l'apparition des périodes sèches qui ont sévit dans la région. Cela est en raison de sa position géographique.

Ceinturé par la chaîne de l'Atlas Tellien au nord et par les grands massifs Marocains (plus de 3000 m) à l'ouest, les régions intérieures de l'Algérie occidentale sont privées de précipitations. Avec une orientation SW-NE, l'atlas saharien constitue une barrière aux mouvements convectifs inhérents aux contraintes thermiques entre les massifs montagneux et les hautes plaines. Au niveau de l'atlas saharien, le front saharien est orienté Est-ouest et présente un maximum de netteté en hiver et en printemps.<sup>1</sup>

De par sa situation géographique l'écart de température enregistré entre le jour et la nuit est remarquable cela est due à la pureté du ciel et l'absence de végétation qui favorisent l'échauffement du sol pendant le jour et un rayonnement excessif pendant la nuit. La sécheresse de l'air et l'aridité du sol rendent donc la surface du territoire tour à tour brûlante et glacée.<sup>2</sup>

Des précipitations moyennes de 5.4 mm font du mois de juillet le mois le plus sec. En octobre, les précipitations sont les plus importantes de l'année avec une moyenne de 32 mm.

<sup>1</sup> Procédé du Séminaire International sur l'Hydrogéologie et l'Environnement SIHE 2013 Ouargla

<sup>2</sup>Capitaine MESNIER Livre Monographie de territoire de Ain Sefra page20 editeur imprimerie typographique L3Fouque 1914

Du point de vue bioclimatique, la région ne reçoit annuellement que moins de 300 mm de pluie et appartient à l'étage bioclimatique aride

Tableau N°4-2 : Répartition des précipitations moyenne mensuelles en mm Source : Procédé du Séminaire International sur l'Hydrogéologie et l'Environnement SIHE 2013 Ouargla

Station	période	Jan	Fe v	Ma rs	Avr il	Ma i	Ju in	Ju il	Ao ut	Sep	Oct	Nov	Dec	Anné e
Ain Sefra	1913-1938	10	10	14	9	15	28	8	7	15	29	29	18	192
	1983-2008	16.1	11.56	29.25	14.86	11.02	8.44	2.76	9.61	18.18	21.59	17.77	9.12	170.3

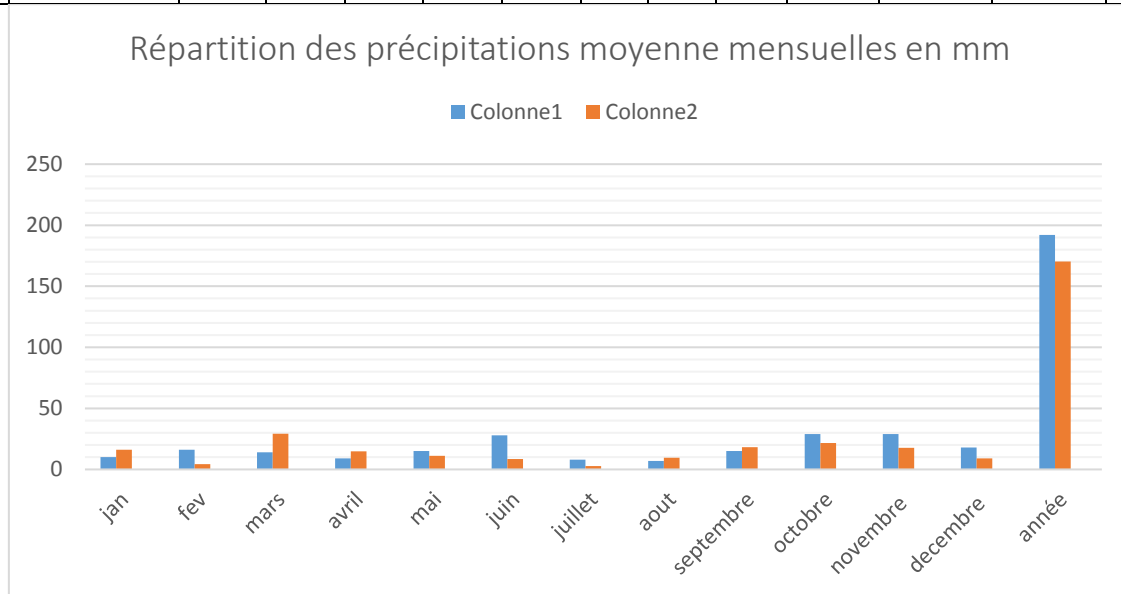


Figure 4-3 : histogramme représentant les répartitions moyennes mensuelles en mm Source ; auteur janvier 2019

La région connaît un écart considérable entre les températures d'hivers et d'été. Les froids sont rigoureux et vifs, la température descend au-dessous de zéro la nuit. Par contre en été la chaleur répercutée par le sol est excessive. La répartition de la température moyenne mensuelle de Ain Sefra permet de considérer le mois de janvier comme le plus froid, dans certain cas la température peut descendre jusqu'à -15°C, et le mois de juillet comme le plus chaud de l'année où la température peut atteindre 45°C. Les moyennes annuelles des températures sont de 15,78°C pour Ain Sefra.

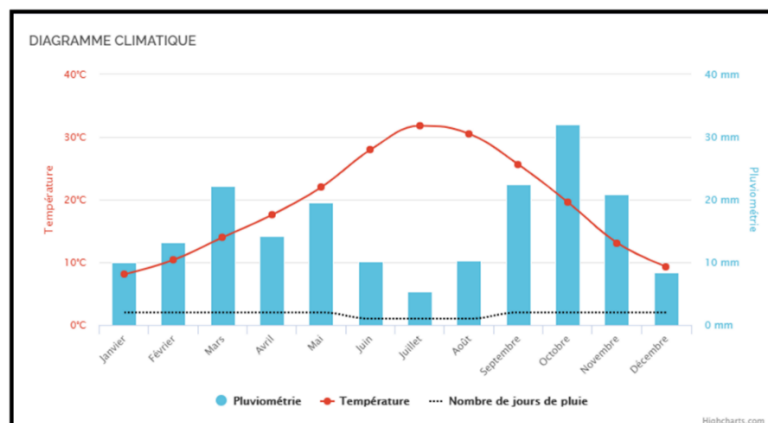


Figure 4- 4 : **Diagramme** climatique de température et précipitations à Ain Sefra Source : O.N.M 2010

### 4.3.3 Le vent :

Le vent est un des éléments les plus caractéristiques du climat.

Cette région est surtout balayée par les vents du nord et du sud .les vents du nord-est, nord-ouest représentent 44% de la fréquence totale alors que les vents de direction sud-est et sud-ouest qui soufflent régulièrement pendant les derniers mois de l'année représentent 33% ; enfin, les vents de direction Ouest et Est sont respectivement de 14 et 7%.<sup>3</sup>

Tableau N°4-3 : Station d'Ain Sefra : Direction des vents selon leurs fréquences en %. Source Livre Monographie de territoire de Ain Sefra page 59 auteur Capitaine MESNIER editeur imprimerie typographique L3Fouque 1914

Direction	N	NE	NO	S	SE	SO	E	O
Fréquence	5	17	22	6	8	21	7	14
	44			35			7	14

Les vents accentuent considérablement la sécheresse : bien que moins violents qu'en saison froide, ils peuvent avoir une force moyenne élevée (1.7 à Mecheria et 3.4 à el Bayadh en juillet) et accentuer encore l'évaporation Les mois de mai et octobre connaissent le moins de sirocco alors que juillet et août sont les plus affectés par ce vent sec et chaud cette « haleine du désert ».COUDERC(1978).

Les vents, au niveau de cette région sensible et fragile sur les plans physique et naturel, constituent une contrainte à plusieurs égards, car ils favorisent et activent le processus de l'érosion des sols et de désertification, contribuent au processus d'ensablement réduisent le taux d'humidité de l'air et par conséquent augmentent l'évapotranspiration des plantes.

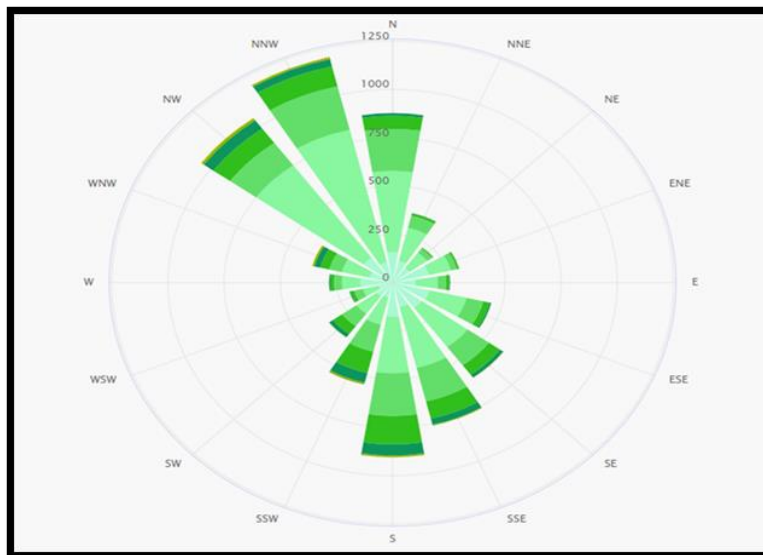


Figure 4-5 : Rose des vents de 28/11/2018 Source : [www.metoebly.com](http://www.metoebly.com) site consulté novembre 2018

<sup>3</sup> Capitaine MESNIER Livre Monographie de territoire de Ain Sefra page 59 editeur imprimerie typographique L3Fouque 1914

#### 4.3.4 Déplacement de sable :

Le vent fréquent souffle dans les deux directions Sud et Nord à Ain sefra par conséquent il contribue au processus d'ensablement qui signifie le transport de sable et formation de dunes au contact d'obstacles naturels ou artificiel. Ainsi le sable se transporte dans ces deux directions ce qui engendre la présence du front de nerf dans le paysage de la région.

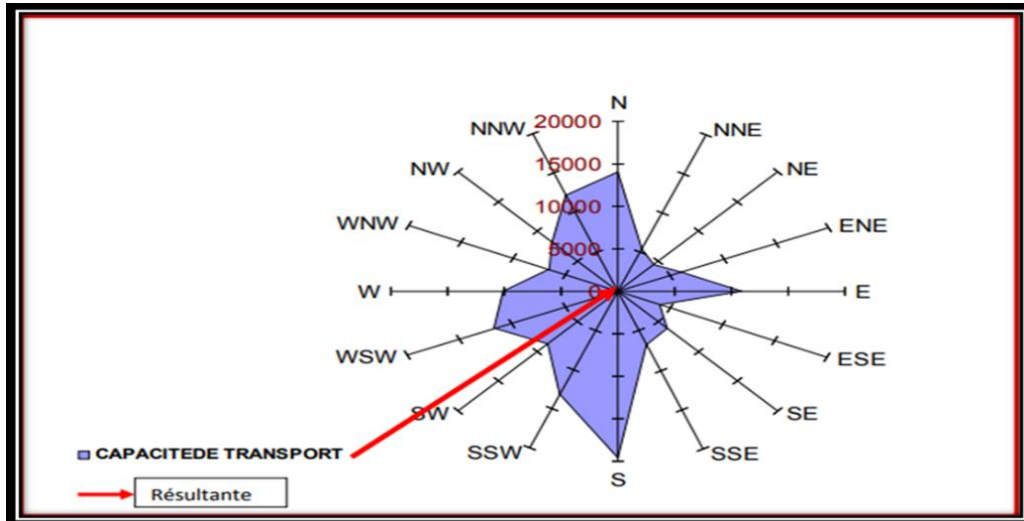


Figure 4-6 : Roses de déplacement potentiel de sable à Ain Sefra pour la période 1999-2006 pour un Vitesse  $\geq 4$  ms. Source : these de magister le phénomène d'ensablement dans le sud-ouest de la région de Ain sefra , conditions ,facteurs et impactes sur environnement



Figure 4-7 : Vue en 3D de la région d'Ain Sefra (Naama) sur image satellitaires Alsat-2 Source : Traité par auteur decembre 2018

#### **4.3.5-L'enneigement :**

Ain Sefra est très froide en hiver, au point d'enregistrer des chutes de neige. Leur fréquence annuelle est en moyenne de 20 jours. Cet enneigement est considéré à la fois comme facteur favorable (précieux apport en eau) et facteur contraignant (Coupures des

Voies de communication). Il a neigé en 1979 et durant les hivers de 2016/2017 et 2017/2018. Une tempête de neige inhabituelle a frappé la région le 20 janvier 2017, déversant de la neige dans la municipalité jusqu'à un mètre d'épaisseur à certains endroits.

#### **4.3.6-La gelée :**

La wilaya, à l'instar des espaces Hauts plateaux, subit des gelées importantes et fréquentes en hiver et même au début du printemps. Leur fréquence est évaluée en moyenne à 40,4 jours dans l'année. Les gelées constituent un facteur limitant pour les pratiques agricoles et un facteur de contrainte pour la végétation naturelle (retard de croissance).

#### **4.4 -Le relief de la ville d'AIN SEFRA :**

Au point de vue de son orographie le territoire peut se diviser en trois zone bien caractérisées : au nord la région des steppes, au centre, la région des montagnes de l'atlas, au sud la région des dunes et des hammada.<sup>4</sup>

La région des steppes et comprise entre le chott Chergui et du djebel Mekter. Le relief montagneux qui constitue une barrière entre le petit Sahara du plateau et le grand Sahara du désert consiste en une série de petits massifs. On donne à l'ensemble de ce système le nom de chaîne des ksour, à cause des bourgs fortifiés, en partie détruits, qui occupent les passages, mais chaque groupe de monts a une dénomination particulière<sup>5</sup>

Cette chaîne de mont ksour se compose de deux entités :

Entité nord :-Djebel Aissa 2236m Djebel Mekter 2062m Mir el djebel 2109m

Entité au sud : Djebel Morhad, Djebel Bou Amoud +1600 Djebel Hirech 1860m -Djebel Saiga 1784 m

---

<sup>4</sup> Capitaine MESNIER Livre Monographie de territoire de Ain Sefra page 6 editeur imprimerie typographique L3Fouque 1914

<sup>5</sup> Capitaine MESNIER Livre Monographie de territoire de Ain Sefra page 7 editeur imprimerie typographique L3Fouque 1914



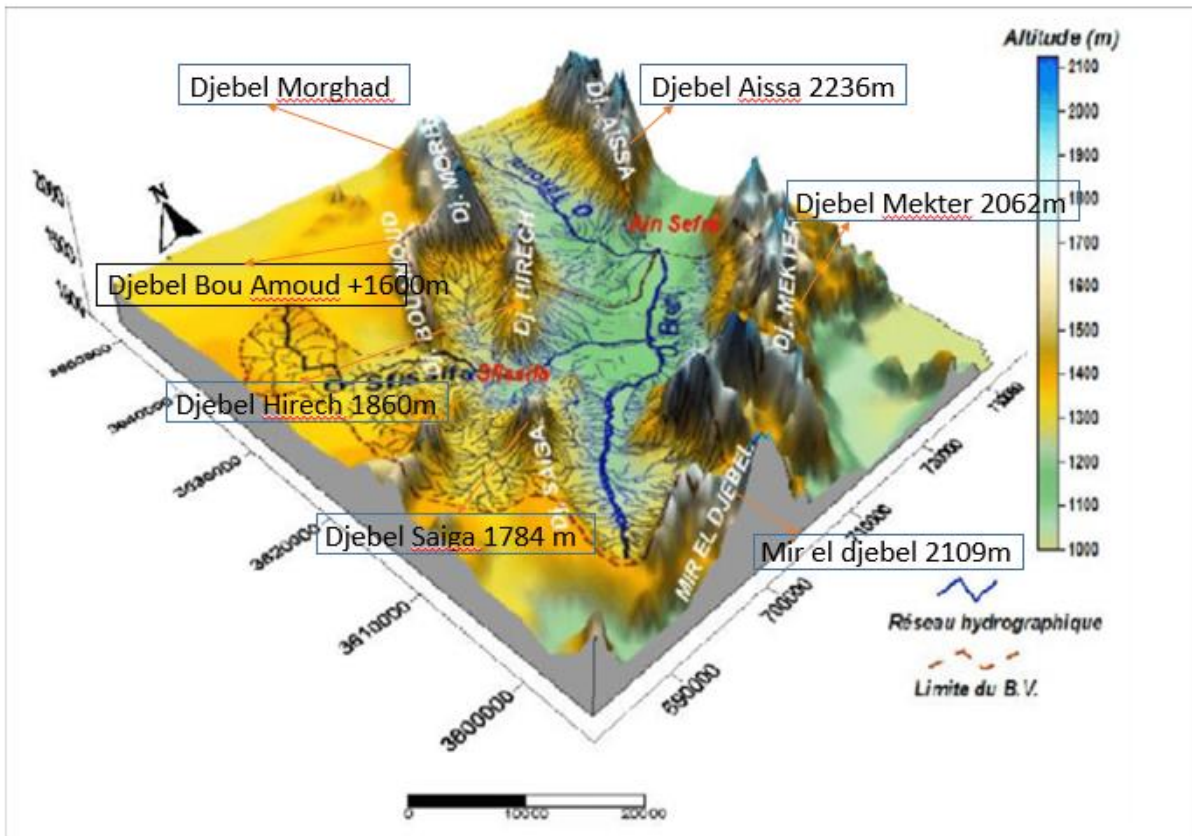


Figure 4-8 : Superposition du réseau hydrographique avec la topographie vue en 3D Source : laboratoire de recherche N°25, département des sciences de la terre et de l'univers.faculté SNV-STU- Université abou bekr belkaid tlemcen , 13000, Algérie

#### 4.5-Le réseau hydrographique de Ain Sefra :

De par son relief montagneux, cette zone présente un réseau hydrographique plus important, plus dense et plus hiérarchisé que celui de la zone nord.

Le territoire de Ain Sefra présente trois zones distinctes : la région où les eaux s'écoulent vers le nord dans les chotts ; la région où les eaux se déversent dans le Sahara ; le bassin de Touatien où la région se sebkha.<sup>6</sup>

L'absence à proprement parler d'oued est remarquable dans la région de chotts par contre on retrouve des petits bassins jadis unis où les eaux ont déposé leurs sels.

Les écoulements des oueds de la région du versant saharien finissent directement au sud dans le désert, mais avant ils gagnent les oasis par une succession de défilés. Les oueds de cette région sont reconnus par leurs grandes gouttières, larges et profondes qui décroissent de l'amont à l'aval jusqu'à devenir presque nulles à l'entrée dans la région des grandes dunes et de l'erg, ils représentent un parallélisme remarquable.

Comme les a décrit M FLAMMAND dans son livre De l'Oranie au Gourara :

« Ce sont de larges dépression bordées de falaise abruptes qui n'ont d'eau qu'à la saison des pluies, lorsque la quantité d'eau tombée dans les massifs septentrionaux est assez considérable pour amener une cure. Ce fait ne se produit pas annuellement, mais alors par places l'eau météorique se maintient dans toutes les déclivités du sol...; d'octobre à avril les redirs sont presque toujours suffisants pour permettre l'utilisation des gras pâturages qui occupent le lit de l'oued. »

<sup>6</sup> Capitaine MESNIER Livre Monographie de territoire de Ain Sefra page12 editeur imprimerie typographique L3Fouque 1914

Les oueds qui descendent ainsi de l'atlas sahariens sont de l'ouest à l'est : oued Zousfana qui est le collecteur des eaux du Grouz et Beni Smir ; oued Gharbi ; oued Seggeur ainsi que oued Namous, qui constitue plus au sud, vers l'Erg occidental. Dans le bassin touatien les eux convergent vers un bas fond central, étagé orienté Nord-Est, Sud-Ouest.

Parmi les principaux oueds du territoire d'Ain Sefra on cite :

- Les oueds Sfissifa et Bénikou, qui drainent les djebels : M'zi et Mekter.
- L'oued Tirkount, qui draine les djebels : Morghad et Aissa.
- Les oueds Breidj et Mouilah, qui drainent les écoulements des monts Ksour et qui se joignent au niveau de l'agglomération de Ain Sefra, pour donner naissance à l'oued portant le nom de la ville.
- L'oued Rhouiba.
- L'oued Namous, qui constitue plus au sud, vers l'Erg occidental. Les écoulements de ces oueds empruntent des itinéraires par la structure et l'orientation du relief :
- L'oued El Breidj a un écoulement sud-ouest / nord-est.
- Les oueds Ed Douis et El Rhouiba ont un écoulement de direction nord-est / sud-ouest

En plus des eaux de surface la ville renferme des potentialités hydriques souterraines qui se décèlent dans la vallée de Ain Sefra –Tiout au sud de la dépression de Tirkounte, en plus de la nappe de l'oued Breidj qui se développée dans une série d'alluvion sablo-Argileux d'une dizaine de mètres d'épaisseur.

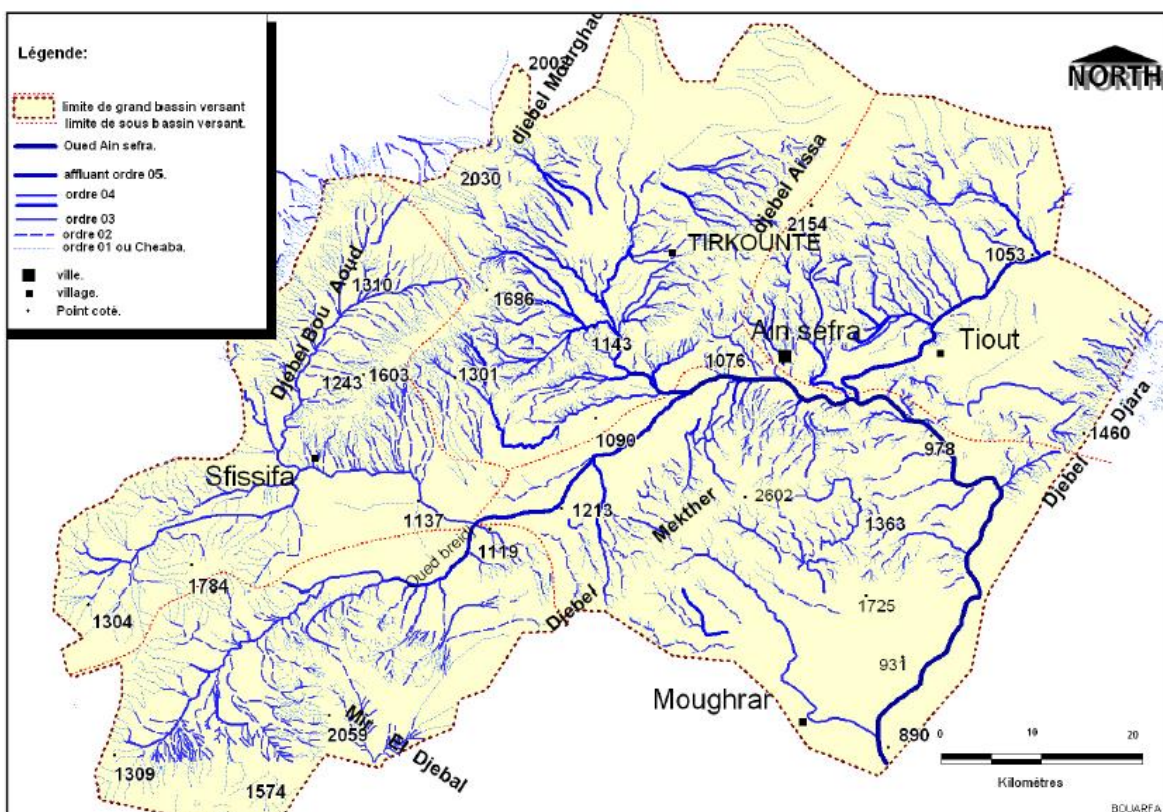


Figure 4-9 : le réseau hydraulique de la région Source : laboratoire de recherche N°25, département des sciences de la terre et de l'univers.faculté SNV-STU- Université abou bekr belkaid tlemcen , 13000, Algérie



#### 4.6-la végétation :

La végétation naturelle est dominée par les formations végétales de types steppiques du domaine pastoral. Selon le relief d'Ain Sefra on retrouve :

Au nord des différentes espèces steppiques, dominé par le *Stipa tennacissima* (alfa) Chih (*Artemisia herba alba*), elle s'étale sur un substrat plus au mois limoneux ou sur un sol argileux dans les fonds des dépressions non salées ainsi que l'*Astragalus heclianthinum* (zefzef)

Dans la zone montagneuse des monts des ksours, on rencontre essentiellement des palmeraies pouvant bénéficier de la proximité des sources d'eaux.

Par ailleurs dans la partie sud correspondant à l'espace présaharien, on rencontre

- Steppe à armoise blanche : (Bouabellah, 1991)
- Steppe à spart (*Lygeum spartum*)
- Steppe à halophytes : est composée essentiellement par *Atriplex halimus*, *Atriplex glauca*, *Suaeda fruticosa* et *Frankenia thymifolia*.
- Steppe à psammophytes : Ce type de steppe se développe sur des terrains à texture sablonneuse et aux apports d'origine éolienne. On distingue des steppes graminéennes à *Aristida Pungens* et *Thymellaea Microphyla* et des steppes arbustives à *Retama Retam* (raetam) (Melalih, 2011).

## 4.7-Historique d' Ain Sefra :

### 4.7.1-Toponymie :

Le 1er nom qui fut donné à la région de Ain Sefra fut AIN SAFIA qui signifie « la source pure » elle était notamment appelée AIN ESSEFRA qui « signifie la source au métal jaune » elle prit le nom et l'orthographe d'AÏN-SEFRA par arrêté Gubernatorial du 20 mars 1882

### 4.7.2-Urbanisation :

#### L'urbanisation originelle : 1586

Le Ksar d'AÏN-SEFRA fût créé vers l'an 1586 par les enfants de Mohamed Ben-Chaïb dit BOU-DEKHIL - qui, contrairement aux habitants des autres ksars, ne sont pas d'origine berbère mais sont issus d'éléments divers d'arabe.

D'après M. PIQUET dans le livre La civilisation de l'Afrique du nord : les populations habitant les steppes, au bord des chotts et les oulad Sidi Chikh seraient des tribus arabes ; les populations de la région des ksour seraient berbères.

L'interprète militaire Hamet qui a séjourné à ain sefra vers 1892 dit la même chose .d'ailleurs beaucoup de nom de ksour ou point d'eau de la région sont d'origine berbères exemple : Tiout ; Aint Tirain.

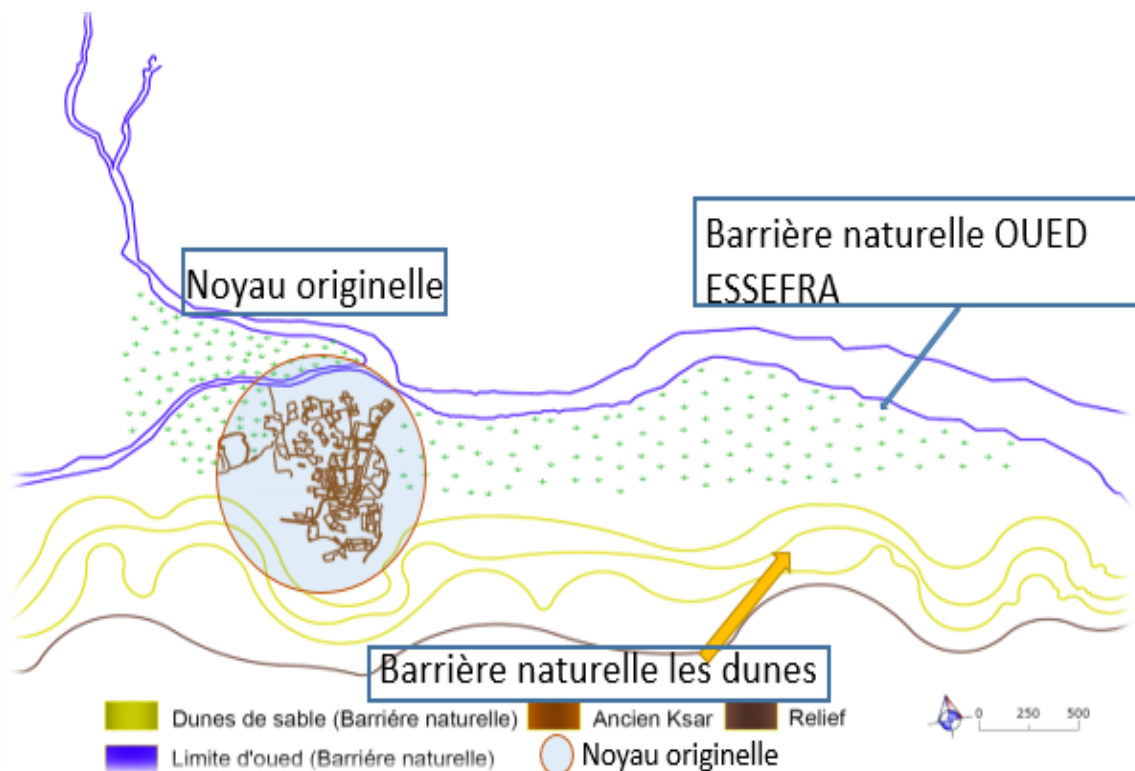


Figure 4-10 : plan représentatif de l'urbanisation originelle Source : élaboré sur la base du PDAU de la ville d'Ain Sefra 2008, traité par les auteurs 2019

- Urbanisation coloniale : 1882

La petite ville européenne prit naissance en 1882, après que la pacification de la région fût assurée. Ce fut tout d'abord, à la suite de l'insurrection de Bou-Amama

Le poste d'Ain sefra a été créé en 1882 à la suite de l'insurrection de Bou Amama, pour surveiller toute la région des ksour <sup>7</sup>

La commune d'Ain Sefra fut créé par l'arrêté du 4 juin 1885. Sa superficie est de 2.500.000 hectares <sup>8</sup>

Le premier mur d'enceinte fût élevé sur la rive droite de l'oued à l'emplacement de la redoute, tandis que sur la rive gauche s'édifiait le village au fur et à mesure de l'arrivée des commerçants, fonctionnaires

Sur cette rive gauche s'élèvent, en même temps que les maisons bourgeoises, les bâtiments administratifs et la gare fortifiée qui fut arrivée à AÏN SEFRA en 1887. Cette population hétéroclite est composée d'Espagnols, de Français, de Juifs, de Musulmans étrangers originaires d'autres ksours et villes d'Algérie tels Méchéria, Saïda, Béchar, etc. Ainsi que d'une toute petite minorité kabyle qui vivaient en parfaite harmonie.

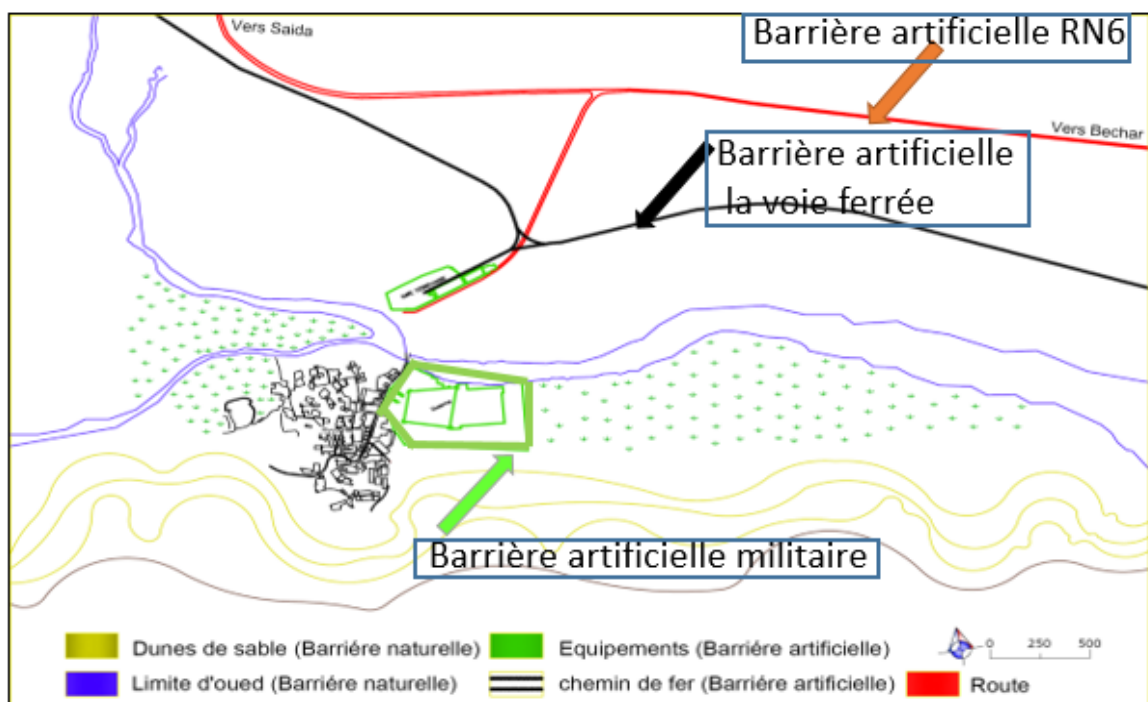


Figure 4-11 : plan représentatif de l'urbanisation coloniale 1882 Source : élaboré sur la base du PDAU de la ville d'Ain sefra 2008 traité par les auteurs 2019

<sup>7</sup> Capitaine MESNIER Livre Monographie de territoire de Ain Sefra page 28 editeur imprimerie typographique L3Fouque 1914

<sup>8</sup> Capitaine MESNIER Livre Monographie de territoire de Ain Sefra page 75 editeur imprimerie typographique L3Fouque 1914

Avec l'arrivée du colonel Lyautey la ville connut entre 1903 et 1907 la construction de la gare ferroviaire qui devient un dépôt de chemin de fer et incontournable nœud ferroviaire dès 1914. Elle permit d'acheminer tous les éléments nécessaires à la pacification de la région, de transporter autant les militaires que les civils et donner naissance au village.

Détruit en 1904 par l'inondation l'oued Namous qui descend des Monts des Ksour pour se perdre au Sahara le village européen a été rebâti grâce à une subvention du gouvernement générale entre la gare et l'oued.<sup>9</sup>

En 1912, AÏN SFRA avait un vrai visage de village. Les rues étaient tracées au cordeau et étaient bordées d'arbres pour la plupart des acacias, des jardins émergèrent, une église fut construite. Sur les pentes, de l'autre côté de l'oued aux pieds des immenses dunes de sable doré fut installé le Bureau arabe pour l'administration de la région.

Le Collège Lavigerie des Pères-Blancs vit son apparition en 1921

En 1950 l'agglomération d'AÏN SFRA comporte 4 parties distinctes : sur la rive gauche de l'oued, le village européen qui compte 1300 personnes européennes. Une ceinture verdoyante cerne le village à l'intérieur duquel dominant majestueusement la gare fortifiée et le dépôt du chemin de fer, le groupe scolaire, l'hôpital, l'institution Lavigerie

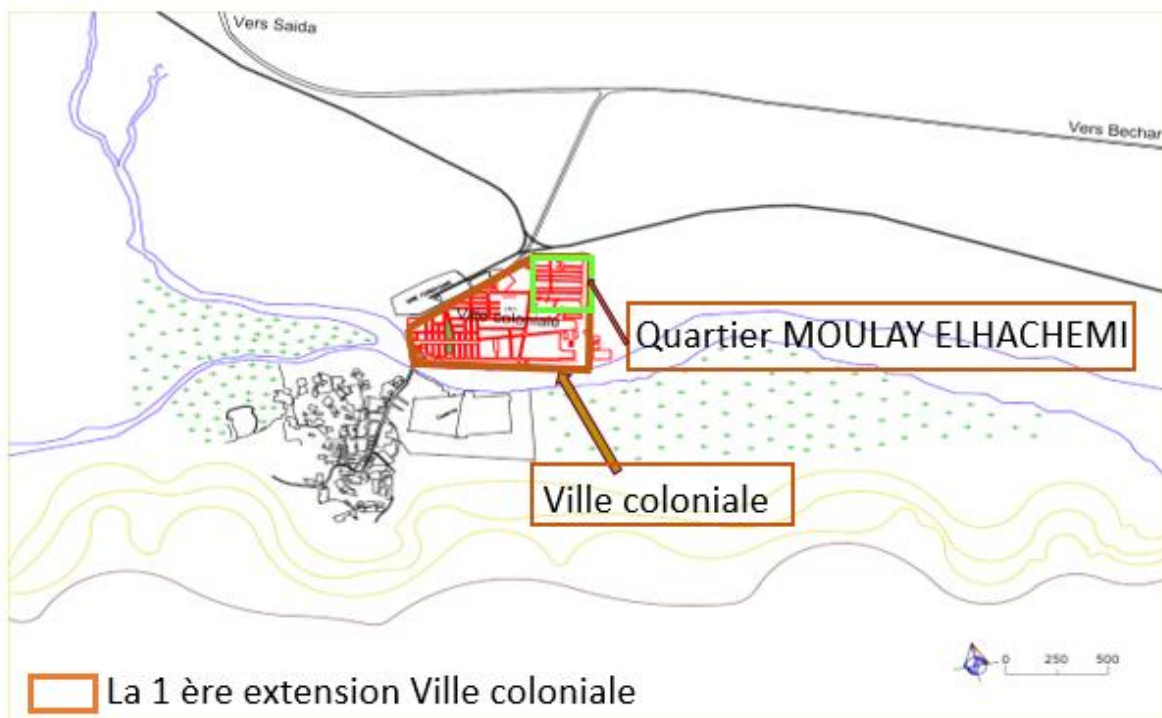


Figure 4-12: plan représentatif de l'urbanisation coloniale 1912 ource : élaboré sur la base du PDAU de la ville d'Ain sefra 2008 traité par les auteurs 2019

<sup>9</sup> Capitaine MESNIER Livre Monographie de territoire de Ain Sefra page 29 editeur imprimerie typographique L3Fouque 1914

L'urbanisation poste colonial :

Après l'Indépendance l'extension de la ville a pris deux directions nord au-delà du chemin de fer et la direction nord-ouest jusqu'au rive du l'oued.

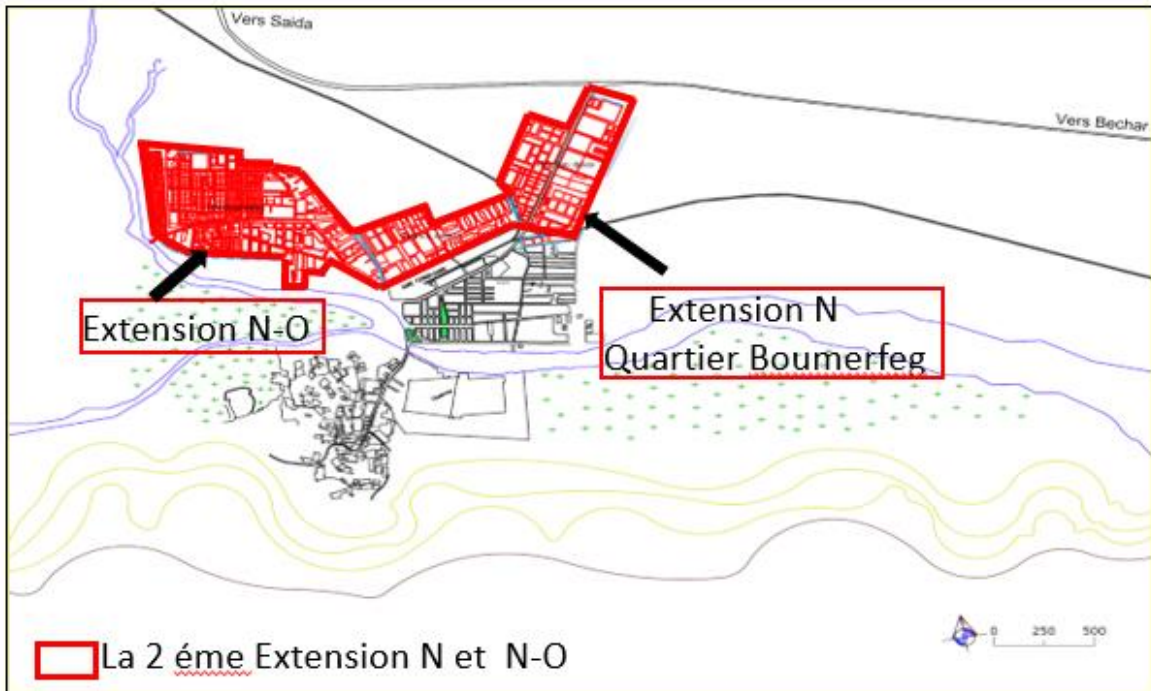


Figure 4-13: plan représentatif de l'urbanisation en 1970 Source : élaboré sur la base du PDAU de la ville d'Ain sefra 2008 traité par les auteurs 2019

La deuxième extension à continuer dans la même logique avec une densification dans la partie nord-ouest et une 1<sup>ère</sup> extension le nord-est.

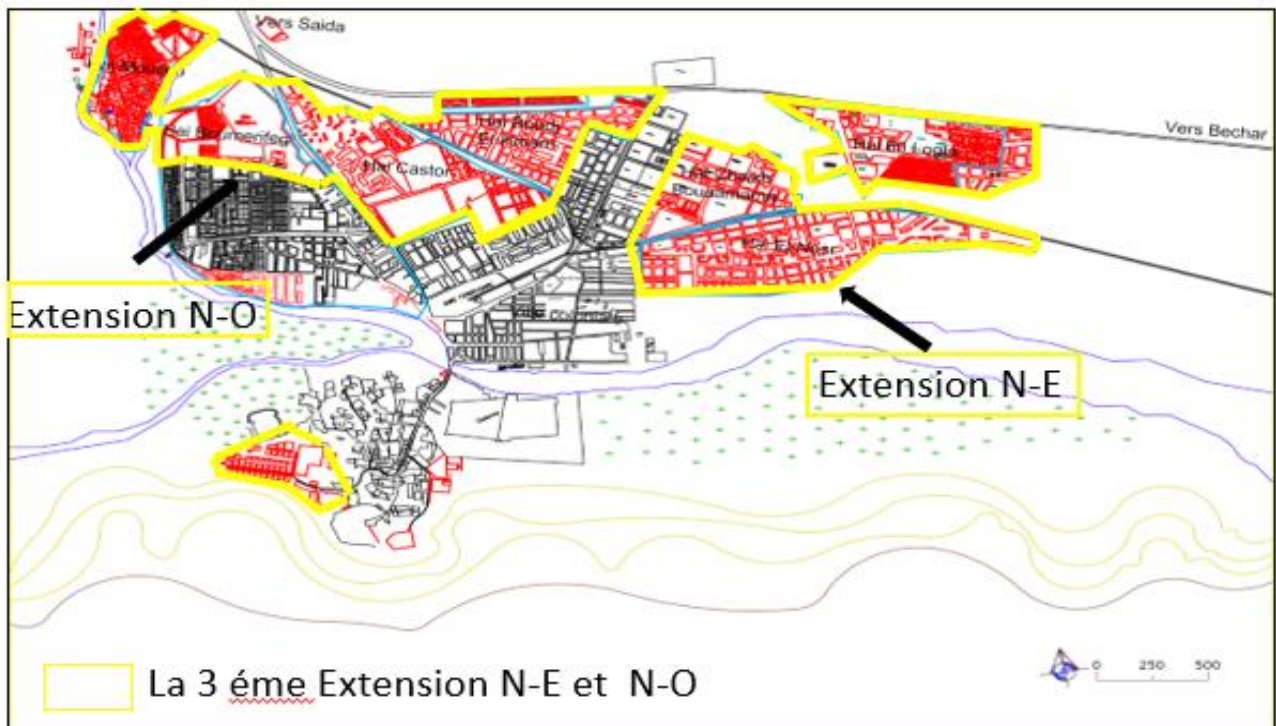


Figure4-14 : plan représentatif de l'urbanisation en 1999 Source : élaboré sur la base du PDAU de la ville d'Ain sefra 2008 traité par les auteurs 2019



L'urbanisation récente :

L'extension cette fois ci à dépasser la Barrière artificielle qui représente la route nationale 6 et s'est faite dans la direction nord et nord-est.

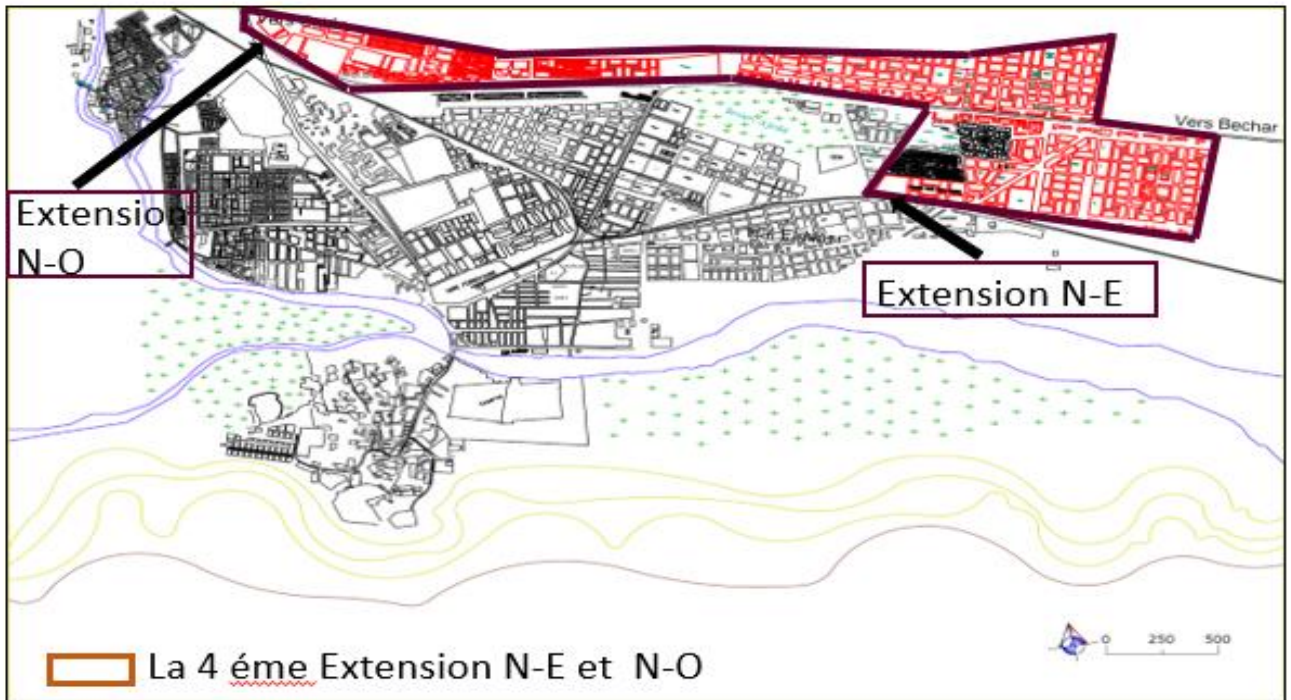


Figure 4-15 : plan représentatif de l'urbanisation actuelle Source : élaboré sur la base du PDAU de la ville d'Ain sefra 2008 traité par les auteurs 2019

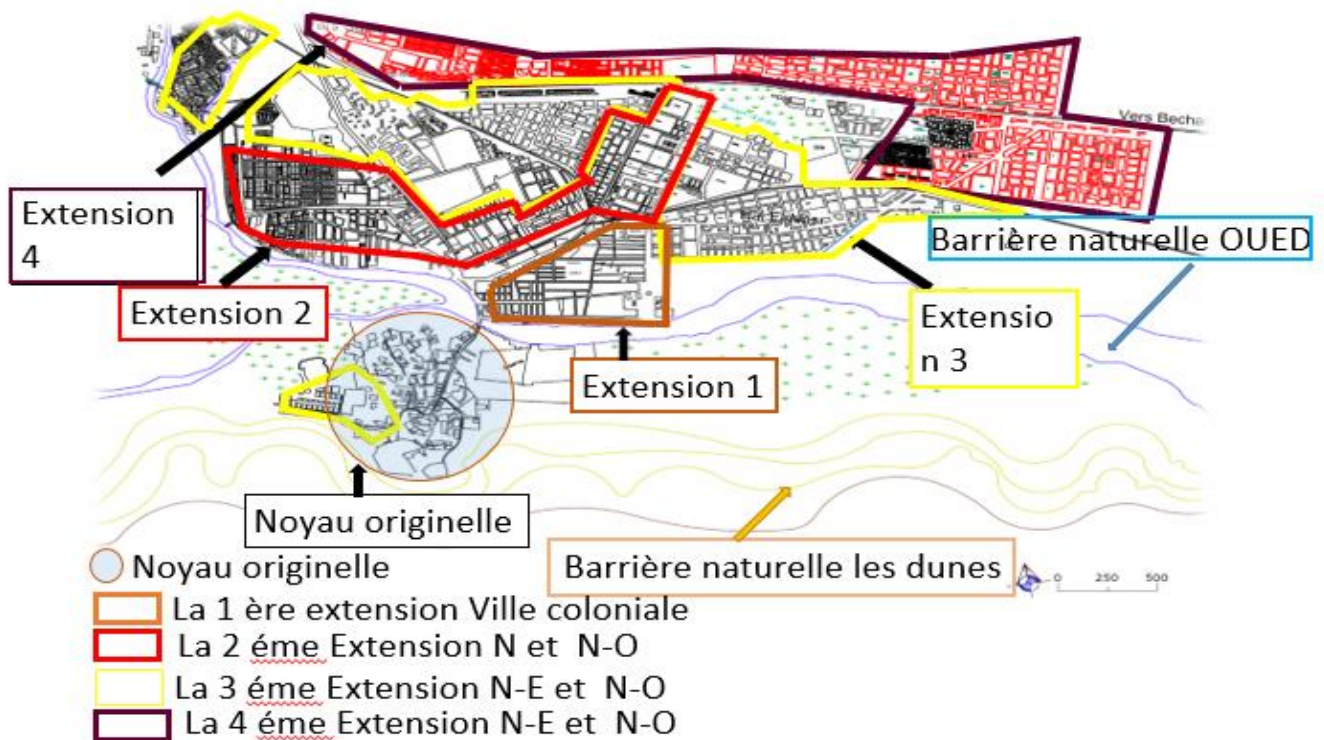


Figure 4-16 : synthèse de croissance de la ville de Ain sefra source élaboré sur la base du PDAU de la ville d'Ain sefra 2008 traité par les auteurs 2019

### Synthèse de croissance :

L'extension de la ville de Ain Sefra s'est dirigée vers le nord petit à petit et elle a franchi les barrières artificielles qui sont le chemin de fer et la route nationale par contre elle s'est pas dirigée vers le sud en raison de la présence d'obstacles naturels (oued, palmeraie et dunes)

### 4.8 La logique et l'impact d'implantation de la ville d'Ain Sefra :

#### **Effet du facteur social :**

Les facteurs sociaux se reflètent toujours dans le caractère général des villes, on remarque deux points importants qui peuvent nous donner l'image actuelle de la ville :

- Croissance démographique continue et rapide
- Coutumes et traditions

#### **Impact du facteur politique et économique :**

Le facteur politique joue un rôle important et efficace dans l'émergence et le développement des villes, car ce dernier reflète le désir de l'autorité politique d'étendre son influence, nous constatons que les facteurs les plus importants qui ont conduit à l'émergence de la ville d'Ain Al-Safra sont les suivants :

- Entrée du colonisateur français pour établir la ville d'Ain al-Safra en tant que zone administrative pour le contrôle militaire de la région.
- En outre, le facteur économique joue également un rôle important dans le développement et la croissance de la ville, car l'existence de ressources naturelles et de terres agricoles influe sur le développement du tissu urbain ainsi que sur son plan et son schéma de reconstruction.





---

## Conclusion :

A l'aube du XXIème siècle notre univers semble entrer dans une phase de profondes mutations. Ces dernières influent sur la société en générale et touchent aussi l'architecture. D'un côté l'émergence de nouveaux intérêts tels que l'écologie et les enjeux de la consommation énergétique du bâtiment. D'autre coté d'industrialisation et la mondialisation, qui tend à l'uniformité de l'expression architecturale, nous poussent à s'interroger sur influence de la relation entre les spécificités du lieu et de l'identité sur la réflexion architecturale.

A travers ce travail nous visons la valorisation de l'identité algérienne dans la construction locale et lever le voile sur l'importance de la prise en considération des spécificités climatiques dans la conception architecturale à fin d'améliorer le confort thermique et réduire la consommation énergétique du bâtiment ainsi arriver à créer un cadre de vie propice d'une meilleure qualité de vie dans les régions de la zone aride.

Pour y arriver nous avons focalisé notre conception sur l'introduction du patio comme espace architectural traditionnel qui joue aussi le rôle d'un régulateur thermique et aussi sur l'intégration des techniques de gestion des énergies renouvelables et le choix de matériaux performants adapté aux conditions locales. Ce projet n'est qu'un processus de réflexion pour arriver à des solutions discutables.

En vue des conditions climatiques de la zone et dans la perspective d'élargir et d'approfondir nos recherches ; Nous envisageons de compléter ce travail par l'étude de l'utilisation de l'effet de serre inversé comme moyen de ventilation naturelle, aussi étudier les courants de vents dans le but de rafraîchir l'environnement extérieur et l'utilisation de la végétation afin de favoriser l'apparition d'un microclimat. Nous évoquons aussi le point de recyclage dans le but de réduire la consommation d'eau à travers la réutilisation des eaux usées et le point de gestion d'énergie par des recherches sur l'énergie solaire pour approvisionner la ville.

A travers ce travail notre notion de l'architecture évolua et nous prenons conscience de la responsabilité et de l'importance qu'elle représente dans toute société et dans chaque contexte, de par l'image qu'elle reflète et ses impacts à différents niveaux.

## CHAPITRE 5 : Projet Architectural

### Introduction

La connaissance du contexte dans lequel va s'inscrire notre projet est une étape primordiale. Dans cette étude, il s'agit de concevoir un éco-quartier dans la ville d'Ain Sefra en tenant compte des particularités de la ville. À travers ce chapitre, nous allons analyser le site d'intervention afin de cerner ses atouts, potentialités, faiblesses et menaces, et déterminer les principes d'aménagement qui vont nous aider dans la conception de notre projet, tout en appliquant les concepts et stratégies de l'intégration de la biodiversité.

### 5-1-Présentation du site d'intervention :

#### 5.1.1- Situation et accessibilité :

L'aire d'intervention se situe dans le côté sud-ouest de la ville d'Ain Sefra, bordé par la palmeraie à l'est et à proximité de la ZET.

Notre site est accessible par le chemin de wilaya 5 (CW5)

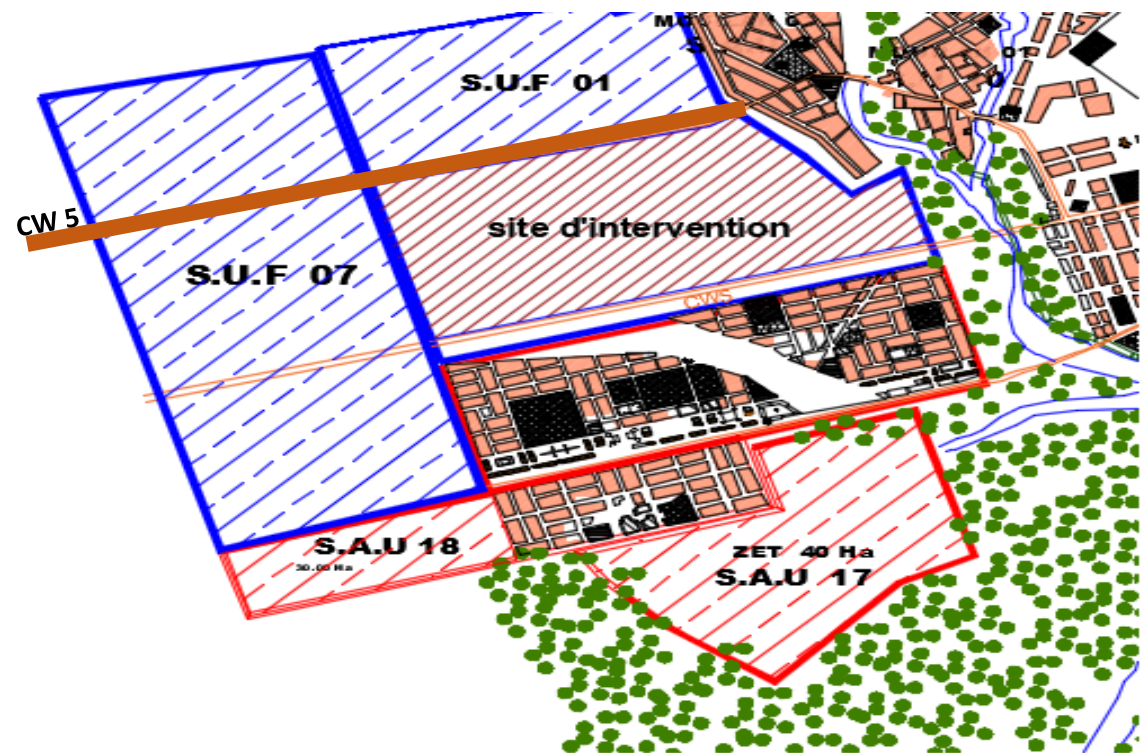


Figure 5-1 : Situation et accessibilité du site d'intervention source : élaboré sur la base du PDAU de la ville d'Ain Sefra, traité par les auteurs 2019

#### 5.1.2-Environnement immédiat :

Le site est délimité par :

**Au nord :** S U F 1, Secteur Urbanisé (habitat individuels, collectifs et des équipements)

**À l'est :** la palmerais et l'oued

**Au sud :** Secteur Urbanisé (habitat individuels, collectifs et des équipements)

**À l'ouest :** S U F

#### 5.1.3-Étude morphologique de l'aire d'intervention :

a- Forme et surface :

Notre site d'intervention est de forme irrégulière et il dispose une surface de 60 ha.

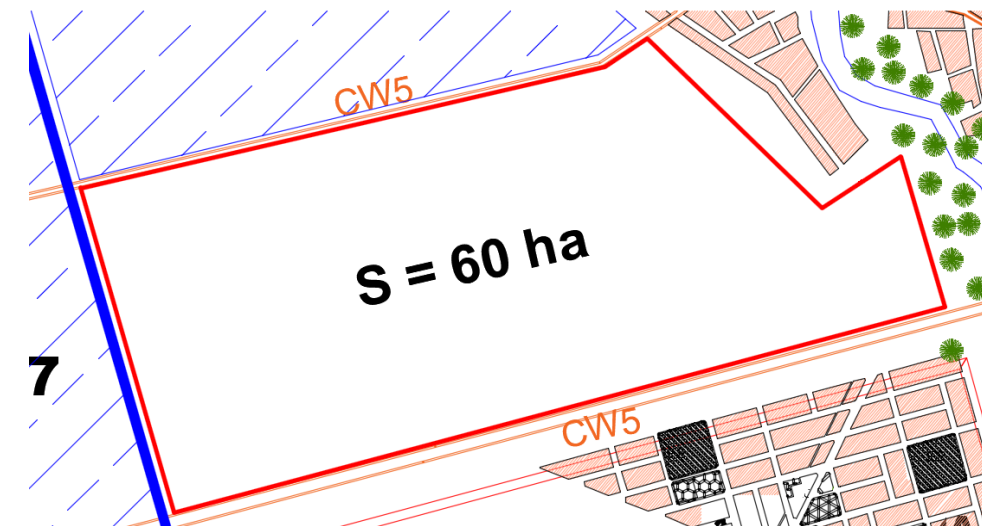


Figure 5-2 : morphologie du site, source : élaboré sur la base du PDAU de la ville d'Ain Sefra, traité par les auteurs 2019



b- Topographie : Le site d'intervention a une topographie plane avec une pente faible qui ne dépasse pas 2%



Figure 5-3 : coupe topographique sur le site d'intervention source : Google earth site consulté juin 2019



Figure 5-4 : coupe topographiques du site d'intervention Source : Google earth site consulté juin 2019

#### 5.1.4 Étude environnementale de l'aire d'intervention :

##### a- Étude microclimatique :

Notre site, qui est situé à la ville de Ain sefra, qui se caractérise par le climat aride avec une température très élevée pendant l'été, et une humidité moyenne mensuelle varie de 23% à 60% il est bien ensoleillé.

##### b-Potentialités du site d'intervention :

- le front greffé à la ville
- À proximité de la palmeraie
- La présence de l'espèce végétale saharienne.
- La présence de l'oued (comme une source d'eau).
- facilité accessible

#### 5.2- programmation :

- opération de **308** logements semi-collectifs
- Site : pos Ain Sefra SFU 2
- Superficie du terrain d'assiette : 4.41ha
- densité :  $308/44100 = 0.007$

#### .Répartition par type de logement :

Tableau N°5-1: le programme quantitatif

Catégorie	Type de logements	Nombre	Surface (m <sup>2</sup> )	Pourcentage %
A	Simplexe	36	136.7	11.68
	Duplexe	36	195.7	11.68
B	Simplexe	54	97.2	17.53
	Duplexe	54	114.4	17.53
C	Simplexe	64	65.4	20.77
	Duplexe	64	79.5	20.77

### 5.3- La conception du projet

#### Le principe d'implantation :

- Dans la zone : L'implantation de projet dans le site s'est faite après une étude sur les lieux, nous avons identifié la zone de future urbanisation SFU 2 qui s'étale sur une surface de 60ha qui est bordé du côté est par la palmeraie et l'oued, du côté nord est et sud par des zone urbaniser

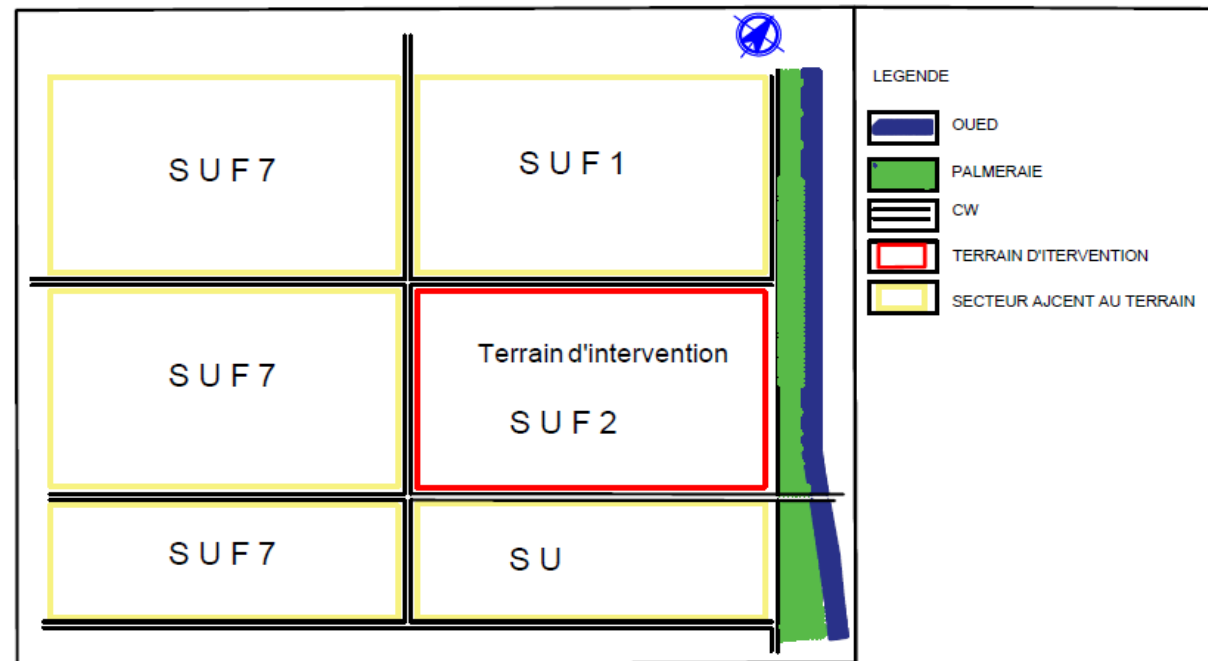


Figure 5- 5 : schéma d'implantation du projet dans la zone source : auteur

- Dans le but de la conception d'une ville écologique à Ain Sefra, nous proposons la création d'un nouveau centre urbain reliant les 4 parties des secteurs de future urbanisation, en accentuant aspect verdure et écologique à travers la création de multiple espaces verts, passages piétons et l'adaptation des constructions avec les nouvelles technologies de gestion production et consommation d'énergie

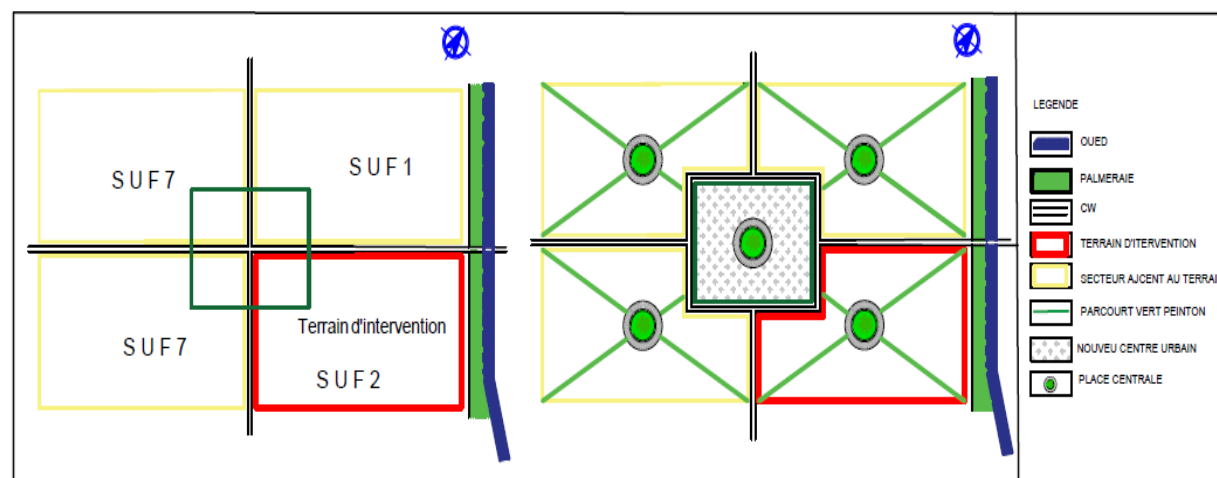


Figure 5-6 : schéma de la conception de la ville source : auteur

- Nous avons procédé à l'application de ces principes dans la zone SFU2 par la création d'une grande place centrale dans la zone reliait au reste à travers des passages piétons qui arrive jusqu'à la balade urbaine qui est créée dans le but de revaloriser et relier la palmeraie à la ville. Dans le but d'accentuer l'aspect verdure nous proposons la création de bande de ceinture verte dans les différentes parties de la ville

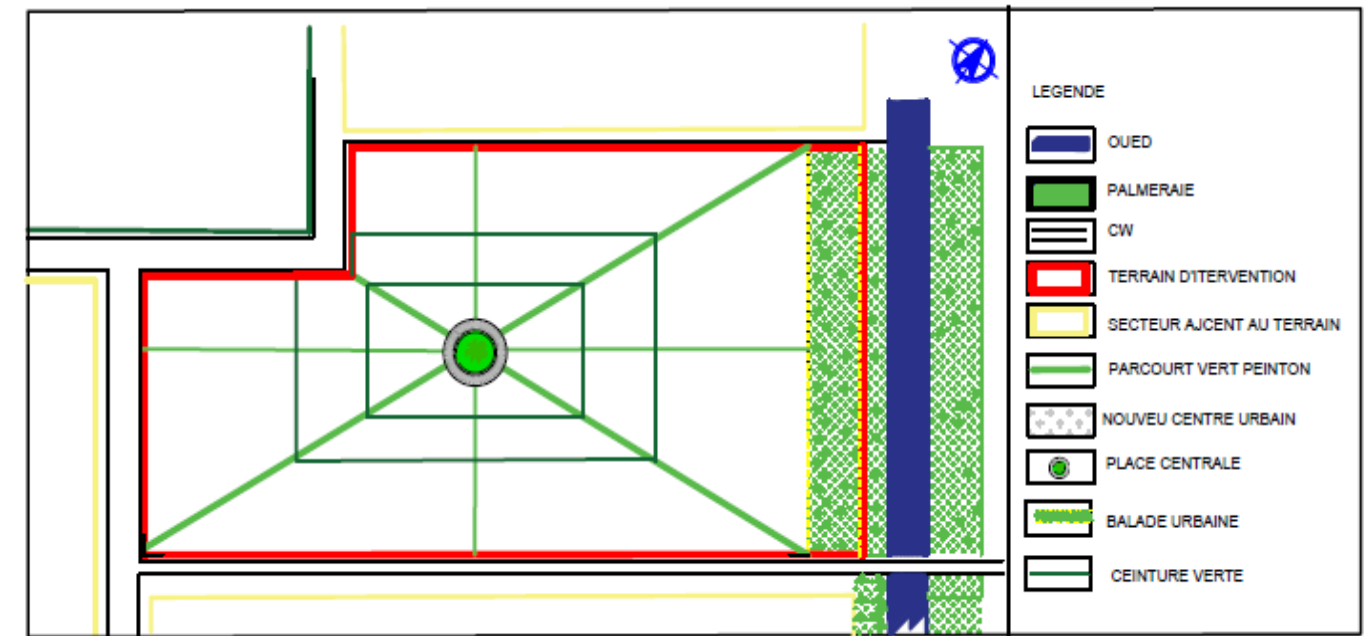


Figure 5-7 : schéma application des principes dans la zone SFU2. source : auteur

- Nous avons procédé à un découpage d'ilot suivant l'ancien tissu, par prolongement des voies ce qui nous donne un ilot de 70m par 70m.

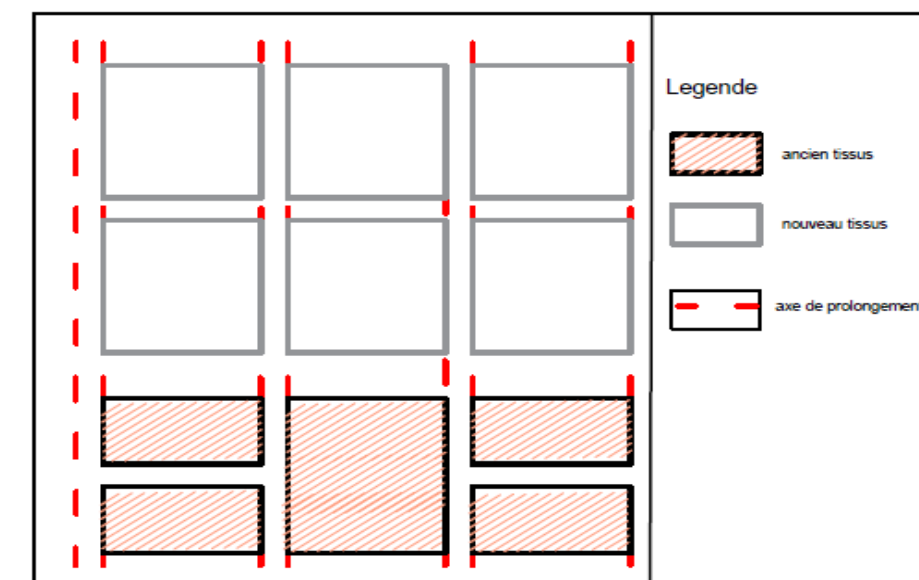
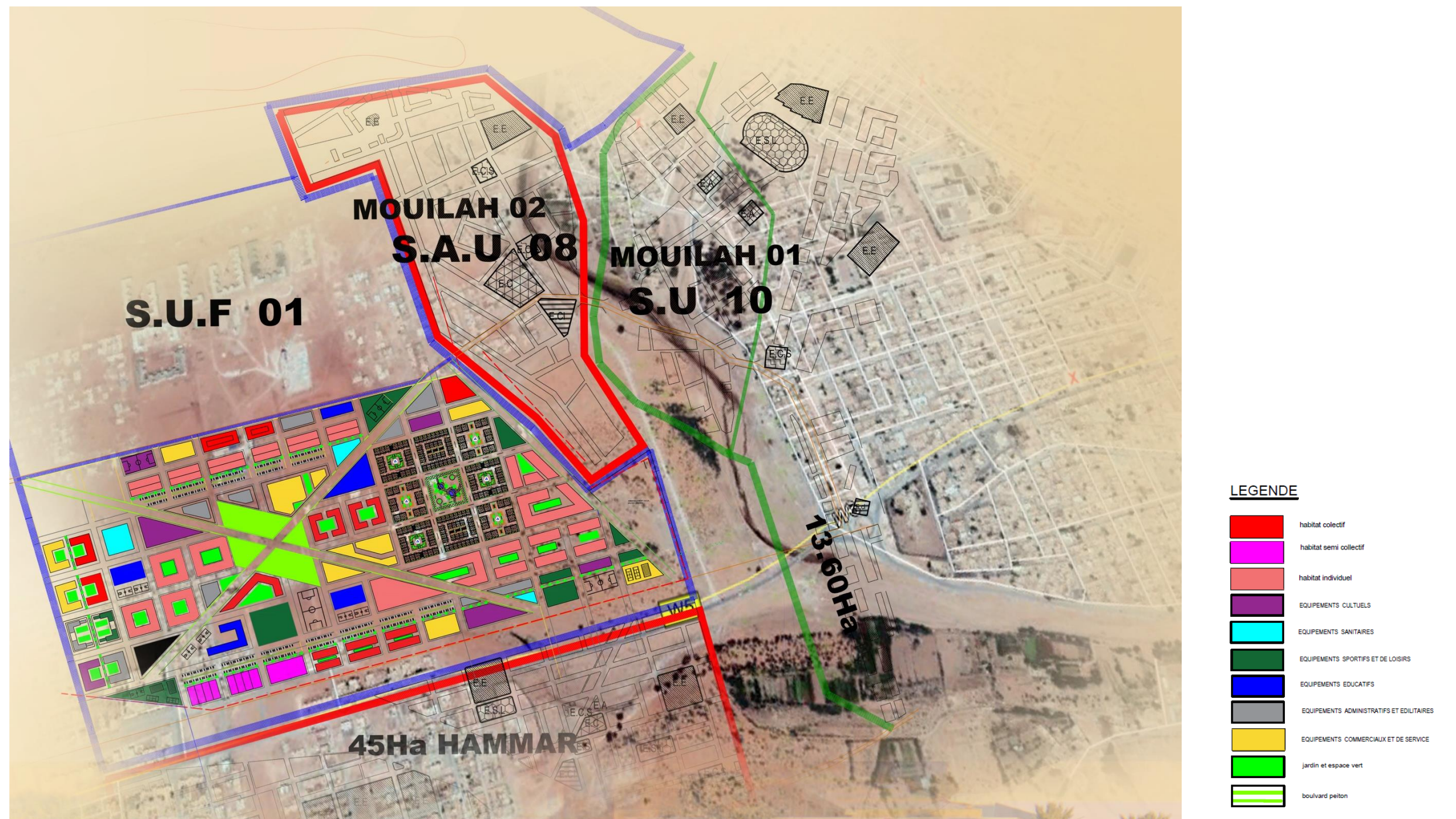


Figure 5-8 : schéma de découpage d'ilot source : auteur



Après avoir fait un constat des lieux et procéder à une consultation des planifications futures de la zone nous avons pu proposer le schéma d'aménagement suivant :





- Dans le site : Nous avons implanté notre projet dans la partie nord-est de la zone SFU 2. Orienté selon l'axe nord-sud ainsi le projet va bénéficier des rapports solaires en période hivernale et il va protéger le site contre les vents dominants.
- Pour minimiser la pénétration des rayons de soleil pendant la période estivale et afin de rafraîchir et ventiler notre parcelle ainsi que réduire les effets mécaniques des vents, nous avons procédé à la création d'une barrière naturelle.
- L'implantation par rapport à l'environnement immédiat : l'idée principale dans la conception du projet est de créer une relation entre le projet et la palmeraie qui borde le terrain. Cela se fait à travers la création d'une balade urbaine qui sera le point de liaison qui va apporter de l'harmonie à l'ensemble.
- Le projet s'aligne sur le long des boulevards pour assurer une meilleure intégration à l'échelle urbaine.

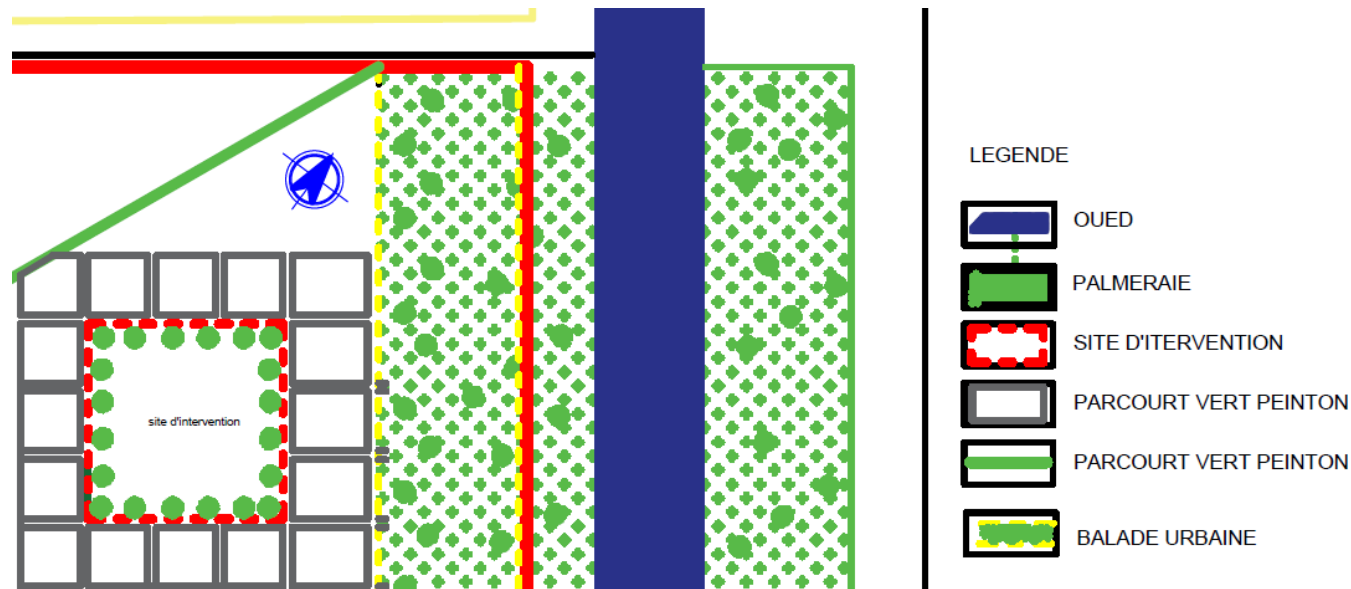


Figure 5-9 : schéma d'implantation du projet dans l'environnement immédiat, source auteur

#### 5.4 La composition du plan d'aménagement :

L'îlot fermé composé d'un module de base qui se multiplie sur les deux axes transversales et un module qui structure l'axe longitudinale ; l'espace central engendré par cette organisation sera occupé par le futur jardin.

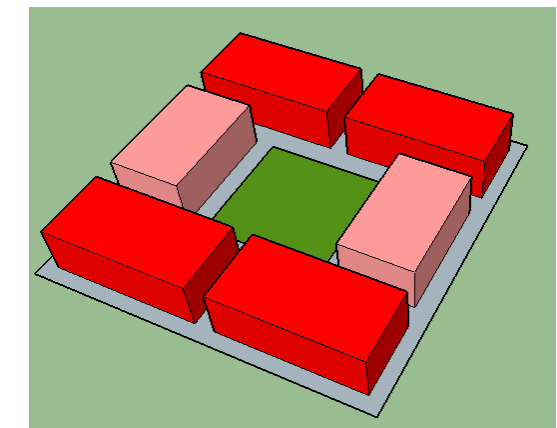
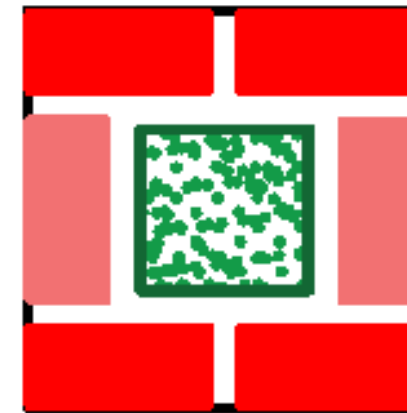
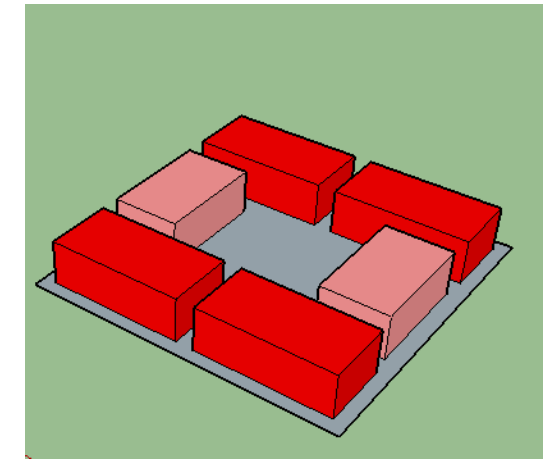
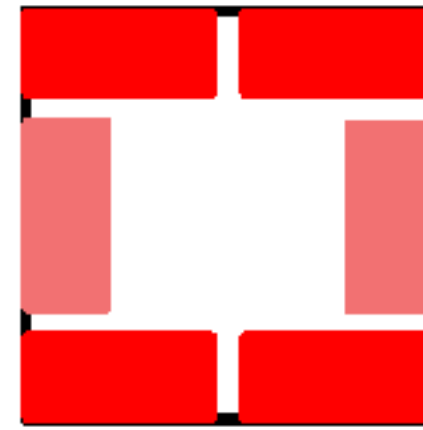
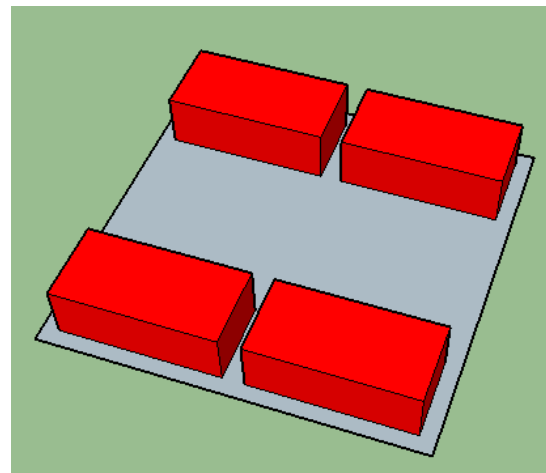
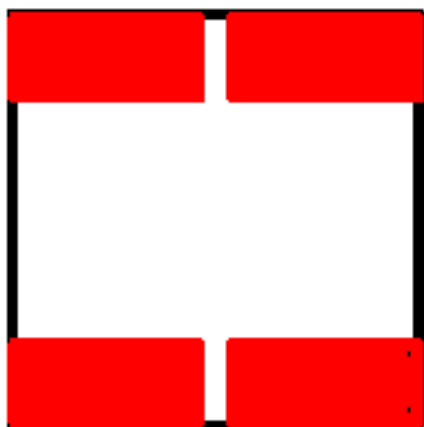


Figure 5-10 : processus d'aménagement de l'îlot fermé



Figure 5-11 plan de masse de l'îlot fermé source : auteur

**Ilot à caractère traditionnel** composé d'un module de base qui sur le long des deux axe transversal er un deuxième module qui vient en parallèle avec l'axe transversal et deux autres modules qui structurent l'axe longitudinale. L'espace engendré par cette organisation sera occupé par le futur jardin

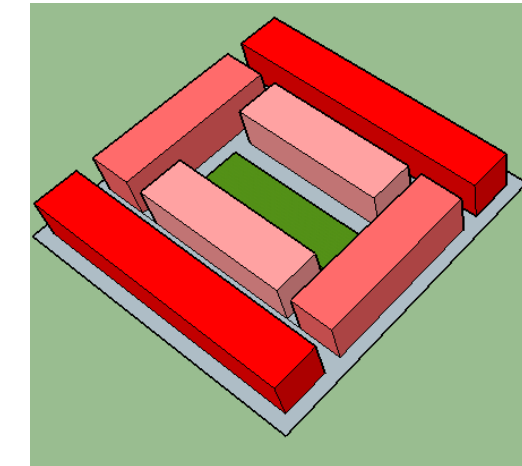
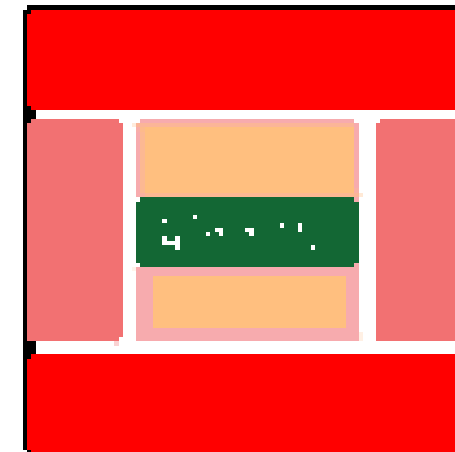
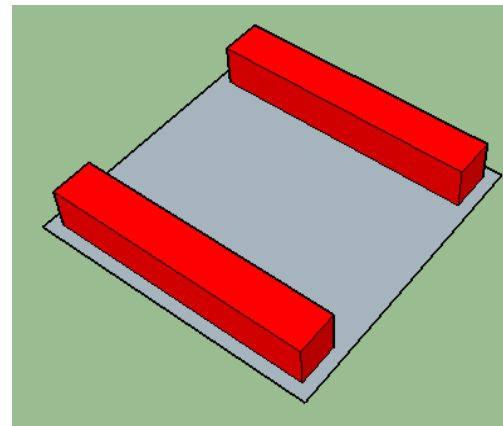


Figure 5-12 : processus d'aménagement de l'ilot à caractère traditionnel source : auteur

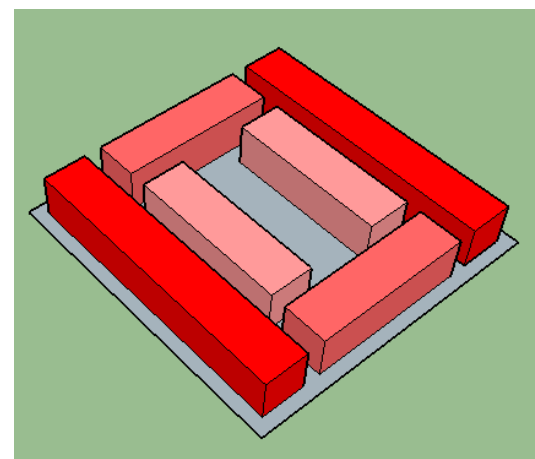
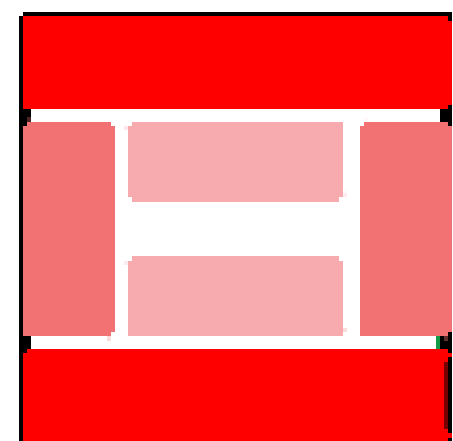
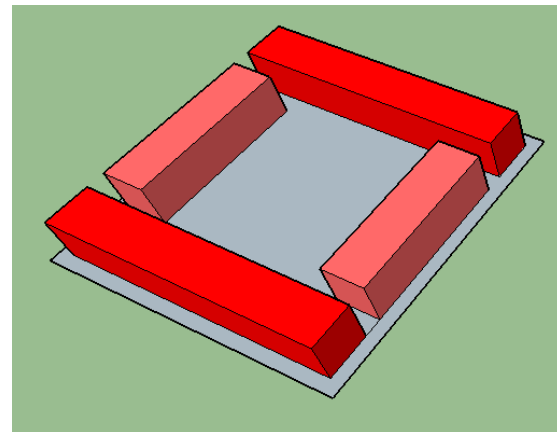
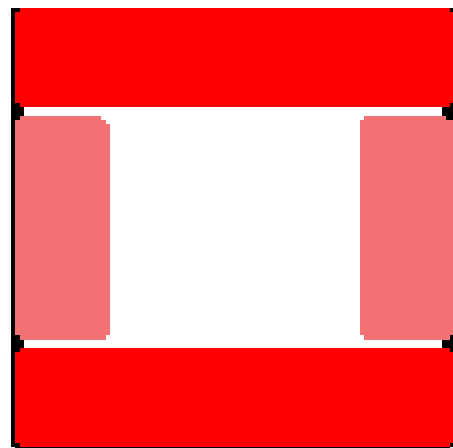


Figure 5-13 : plan de masse de l'ilot, à caractère traditionnel source auteur

### 5.5- L'aspect général du bâtiment :

Nous avons opté pour un volume compact, agencé d'une manière à répondre aux exigences climatique de la région (vents, ensoleillement, accessibilité) ainsi qu'aux exigences sociales (la vie en communauté, le partage...)

### 5.6- Gabarie du projet :

Le gabarit de notre projet est de R+2. La hauteur maximale de notre projet est de 9.18m

9.1800	duplexe	duplexe	duplexe
	simplexe	simplexe	simplexe

Figure 5-14 : gabarit des bâtiments : source : auteur

### 5.7-Principe de composition

La bâtisse se compose d'un simplexe et un duplexe. L'organisation spatiale de la maison subit le concept de l'introversion, clos et fermés aux regards extérieurs en établissant des espaces intimistes. Les pièces s'organisent autour d'un patio tournant à double hauteur.

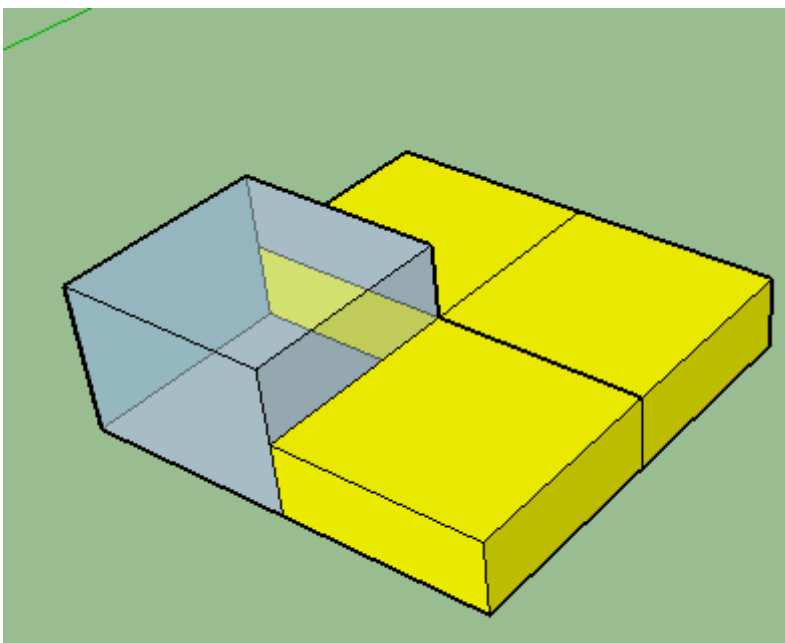


Figure 5-15 : composition du simplexe avec patio à double hauteur source, auteur

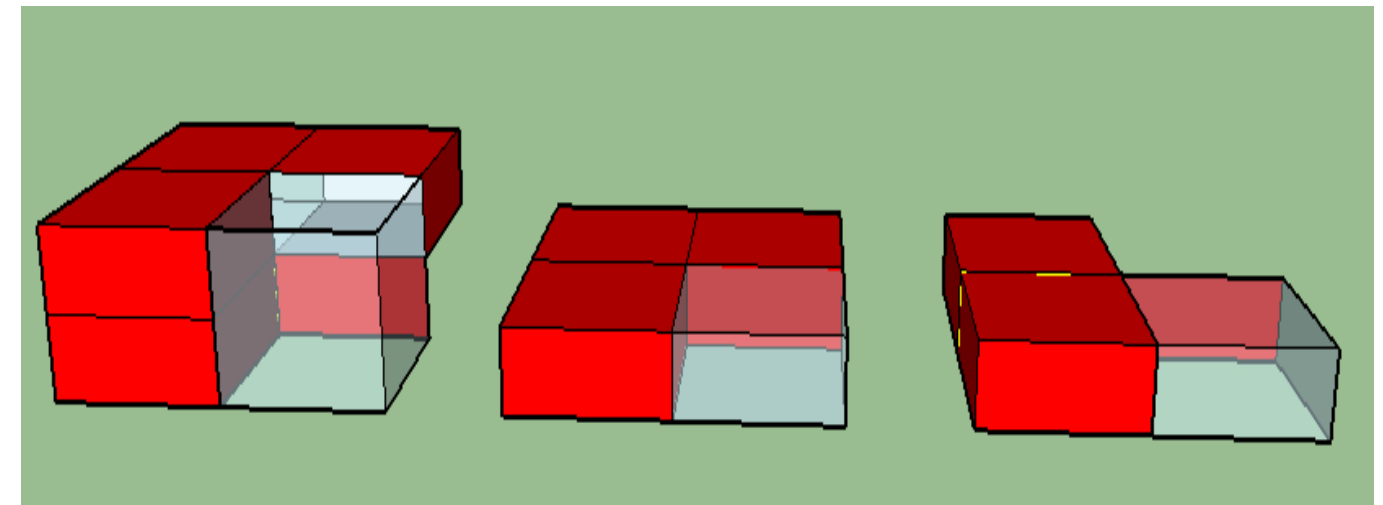


Figure 5-16 composition du duplexe source : auteur

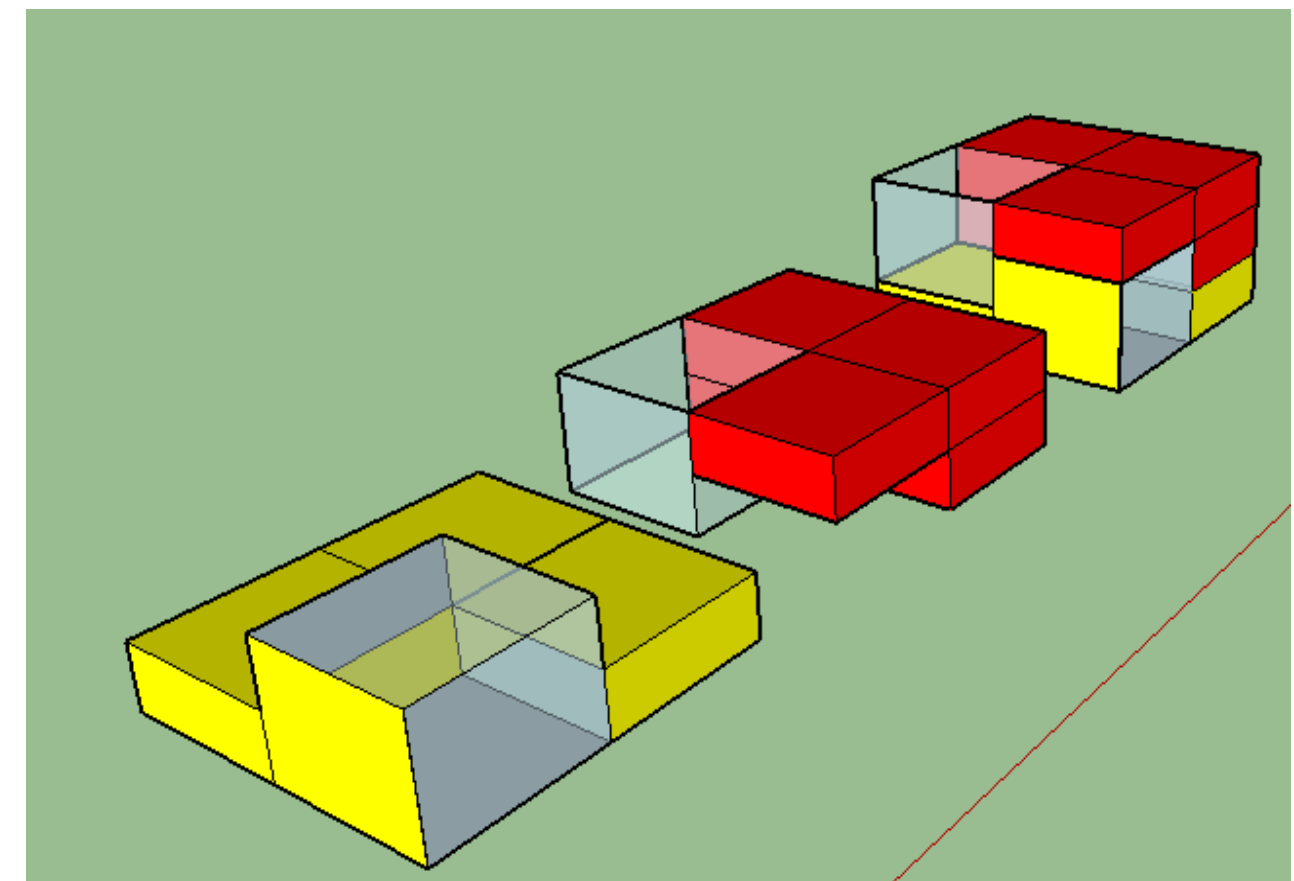


Figure 5-17: principe de la composition du bâtiment source : auteur



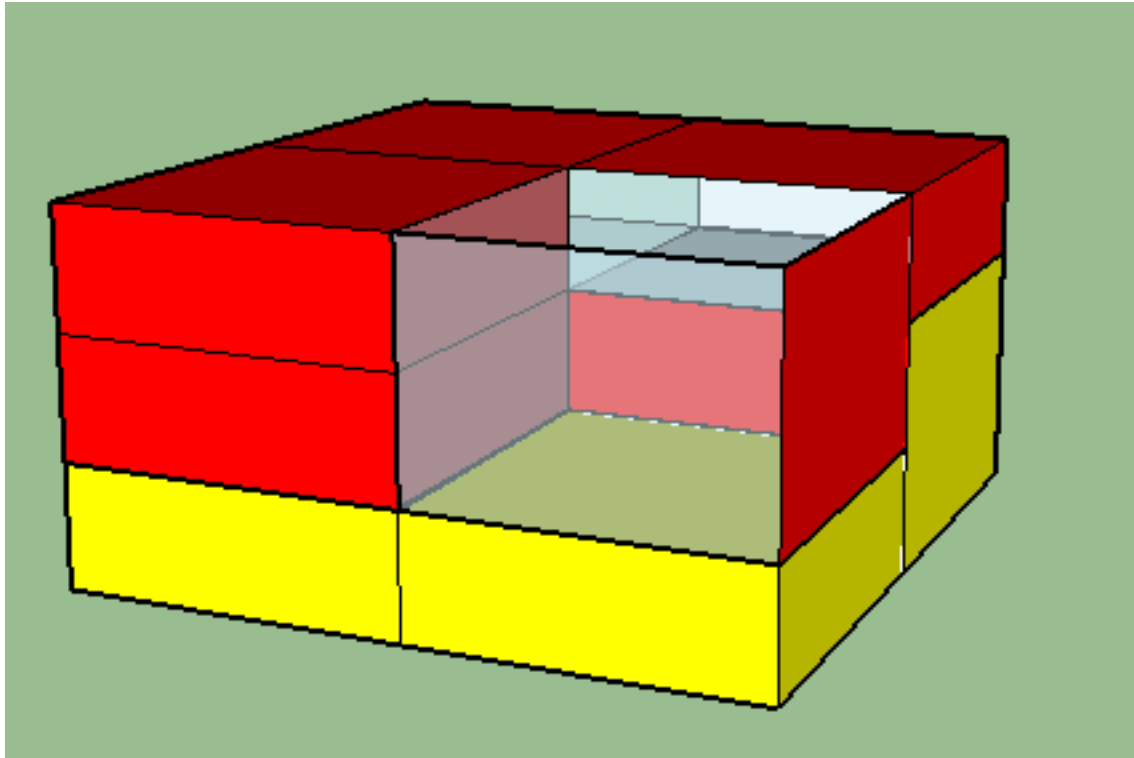


Figure 5-18 aspect générale du bâtiment montrant patio du duplexe

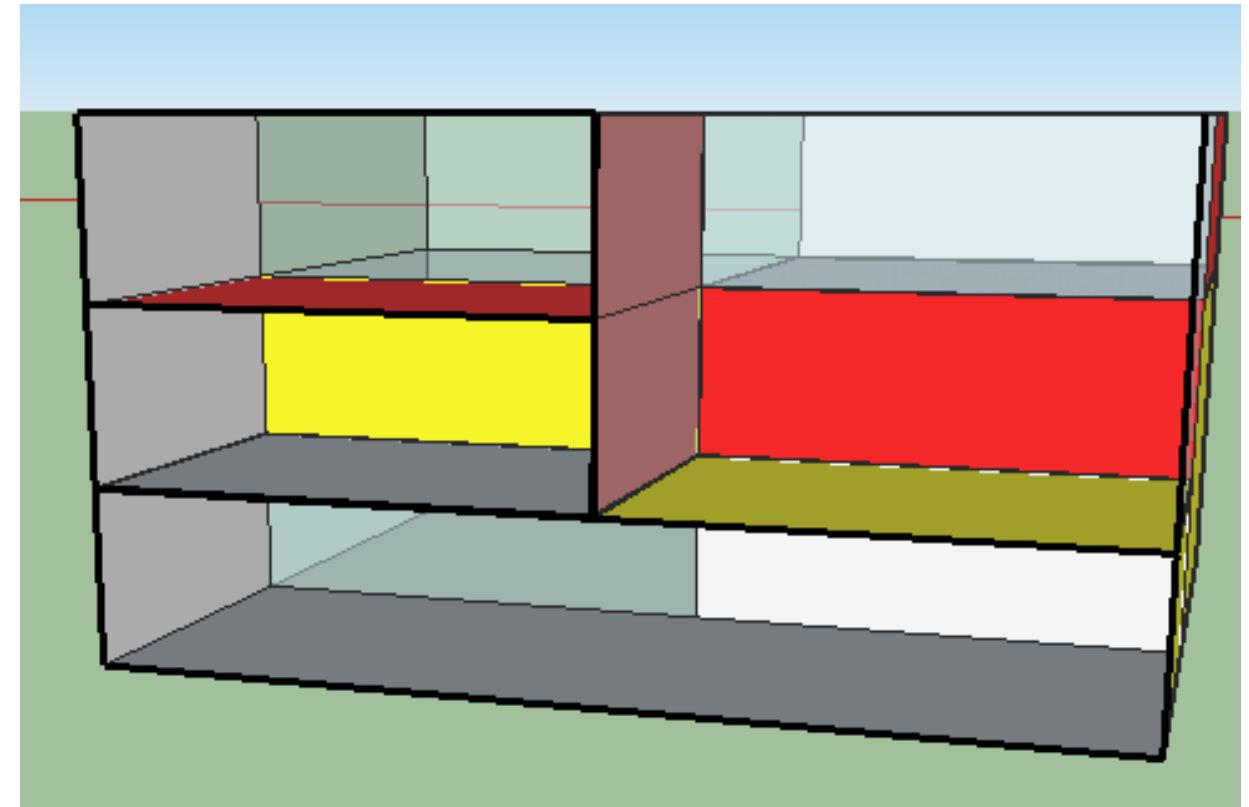


Figure 5-20 : coupe montrant la composition verticale de bâtiment

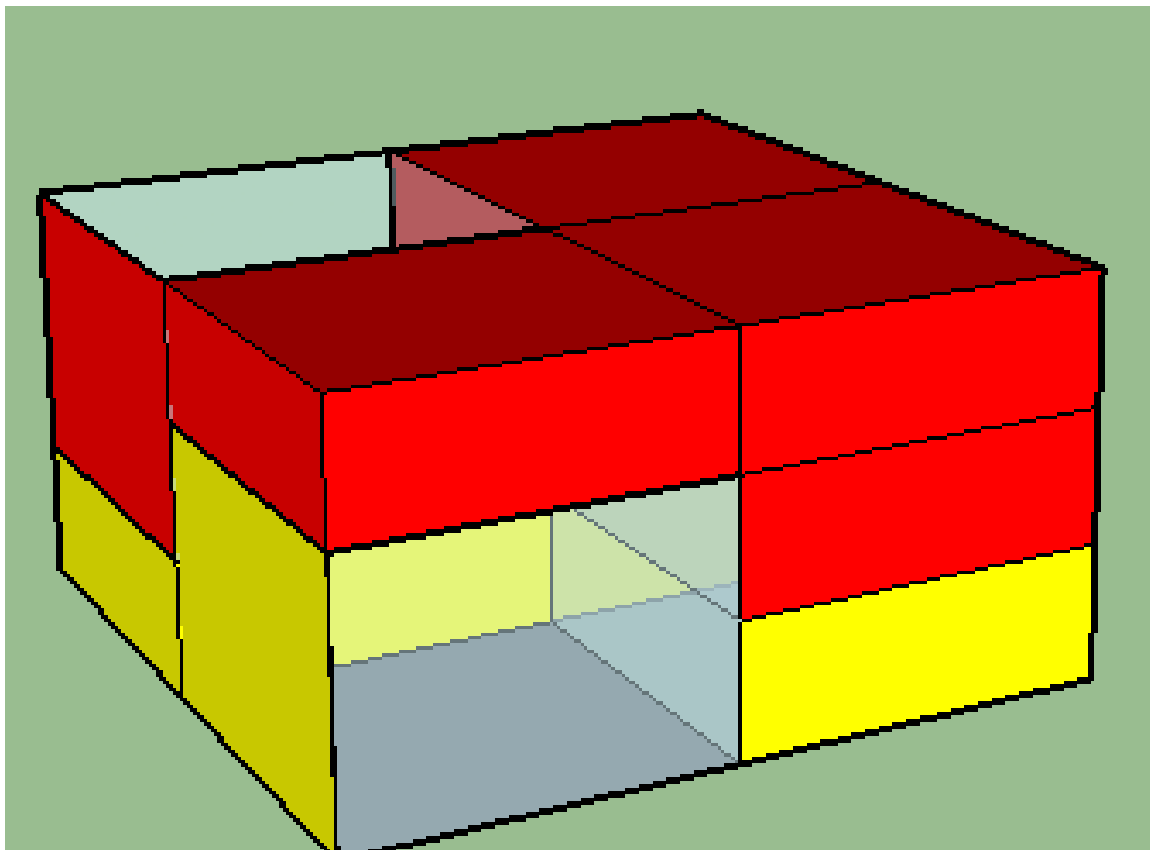


Figure 5-19- aspect générale du bâtiment montrant patio du simplexe

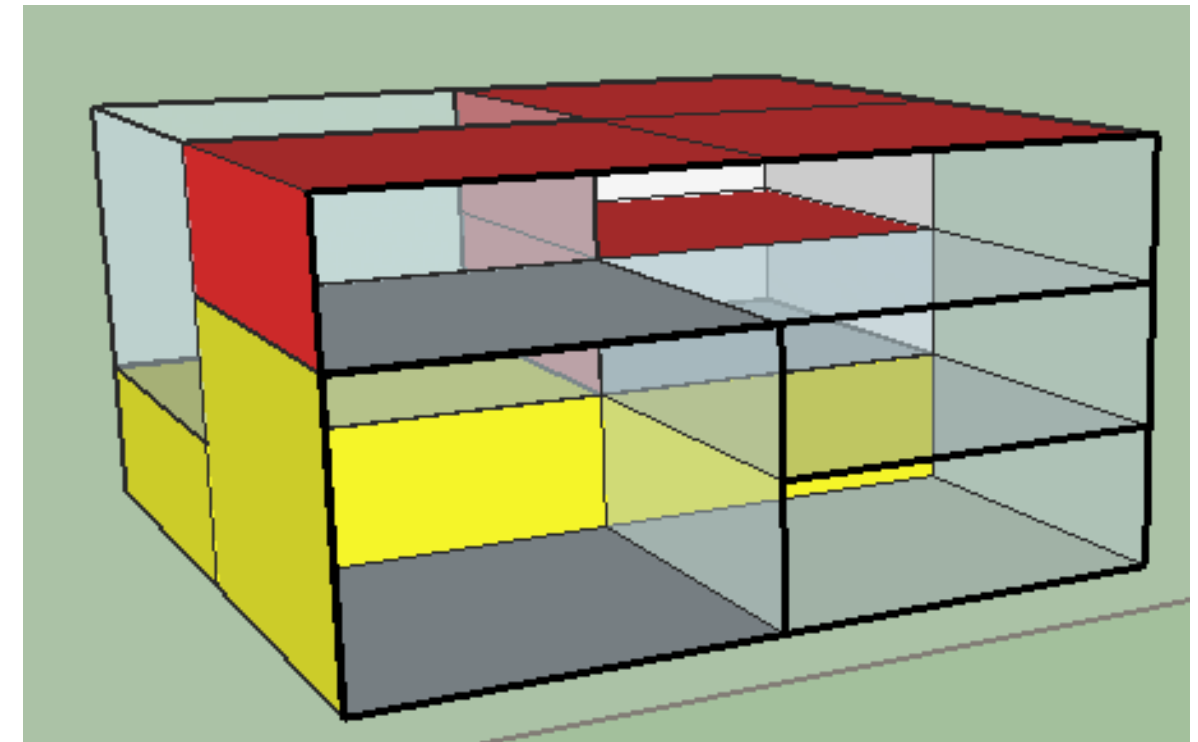


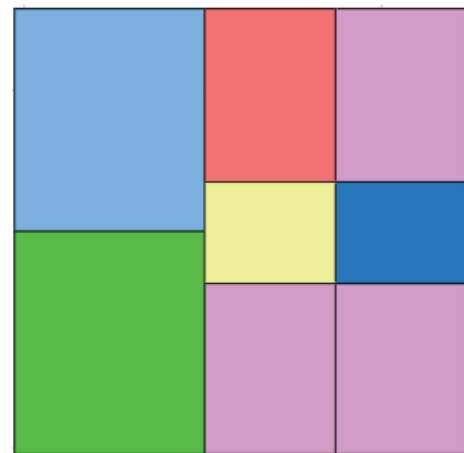
Figure 5-21 : coupe montrant la composition verticale de bâtiment montrant le patio

## 5.8- Répartition de logement par catégorie et type de logement

### La fiche technique du type A

Tableau 5-2 : tableau surfacique du simplexe A source : auteur

Catégorie	Type de logement	Dimension en m	Espace	Surface habitable m <sup>2</sup>
A	Simplexe	12.64*12.94	Patio	30
			Salon	30
			Cuisine	15
			Chambre 1	14.6
			Chambre 2	12.7
			Chambre 3	15
			SDB/WC	8
			Hall	12
				Total : 136.7



	Patio
	Salon
	Cuisine
	Chambre
	WC /SDB
	Hall

Figure 5-22 : schéma de répartition des espaces du simplexe A source : auteur

### La fiche technique du type A

Tableau 5-3 : tableau surfacique du duplexe A source : auteur

catégorie	Type de logement	Dimension en m	Espace	Surface habitable m <sup>2</sup>
A	Duplexe	12.64*12.94	Patio	30
			Salon	32.8
			Cuisine	12.2
			Salle à manger	12.2
			Chambre 1	25.5
			Chambre 2	20
			Chambre 3	12.3
			Chambre 4	15.1
			SDB/WC	7.8
			WC	1.7
			Hall	26.1
				Totale : 195.7

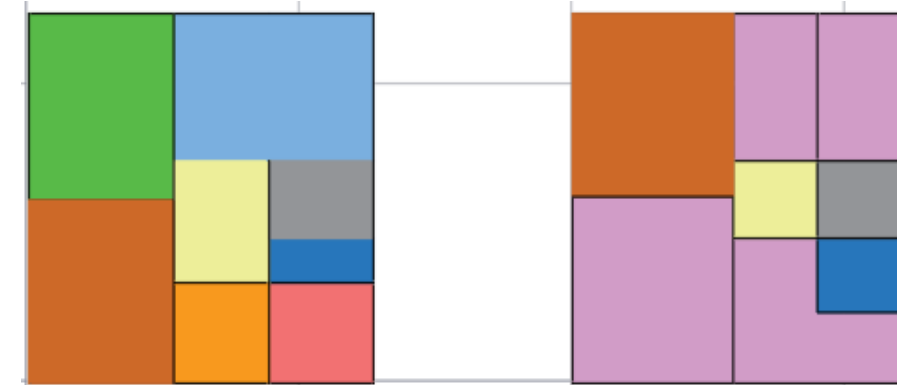


Figure 5-23: schéma de répartition des espaces du duplexe A source : auteur

	Patio
	Vide sur patio
	Salon
	Cuisine
	Salle à manger
	Chambre
	WC /SDB
	Hall
	Circulation verticale

### Fiche technique de la catégorie B

Tableau 5-4 : tableau surfacique Du simplexe B source : auteur

Catégorie	Type de logement	Dimension en m	Espace	Surface habitable m <sup>2</sup>
B	Simplexe	10.48*10.94	Patio	25
			Salon	19.5
			Cuisine	10.7
			Chambre 1	15.6
			Chambre 2	9.3
			SDB/WC	6.3
			Hall	10.8
				Totale : 97.2

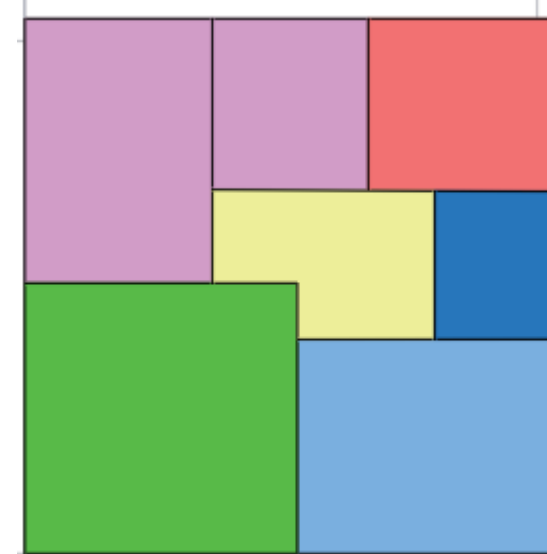


Figure 5-24 : schéma de répartition des espaces du simplexe B source : auteur

	Patio
	Salon
	Cuisine
	Chambre
	WC /SDB
	Hall

Fiche technique de la catégorie B

Tableau 5-5 : tableau surfacique Du duplexe B source : auteur

Catégorie	Type de logement	Dimension en m	Espace	Surface habitable m <sup>2</sup>
B	Duplexe	10.48*10.94	Patio	25
			Salon	19.5
			Cuisine	13.3
			Chambre 1	13.3
			Chambre 2	14.1
			Chambre 3	10.1
			Bureau	9.7
			SDB/WC	5
			WC	1.7
			Hall	16
				Totale : 114.4

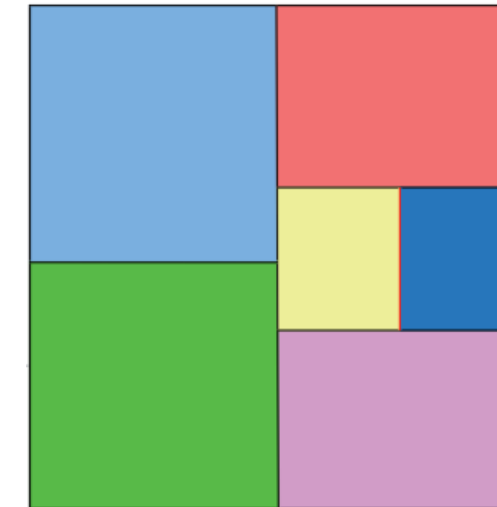


Figure 5-26- schéma de répartition des espaces du simplexe C source : auteur

La fiche technique du type C

Tableau 5-7 : tableau surfacique Du duplexe C source : auteur

Catégorie	Type	Espace	Surface habitable m <sup>2</sup>	
C	Duplexe	Patio	16.3	
		Salon	13.5	
		Cuisine	11.4	
		Chambre 1	12	
		Chambre 2	12	
		Bureau	8.7	
		SDB/WC	5.6	
				Totale : 79.5

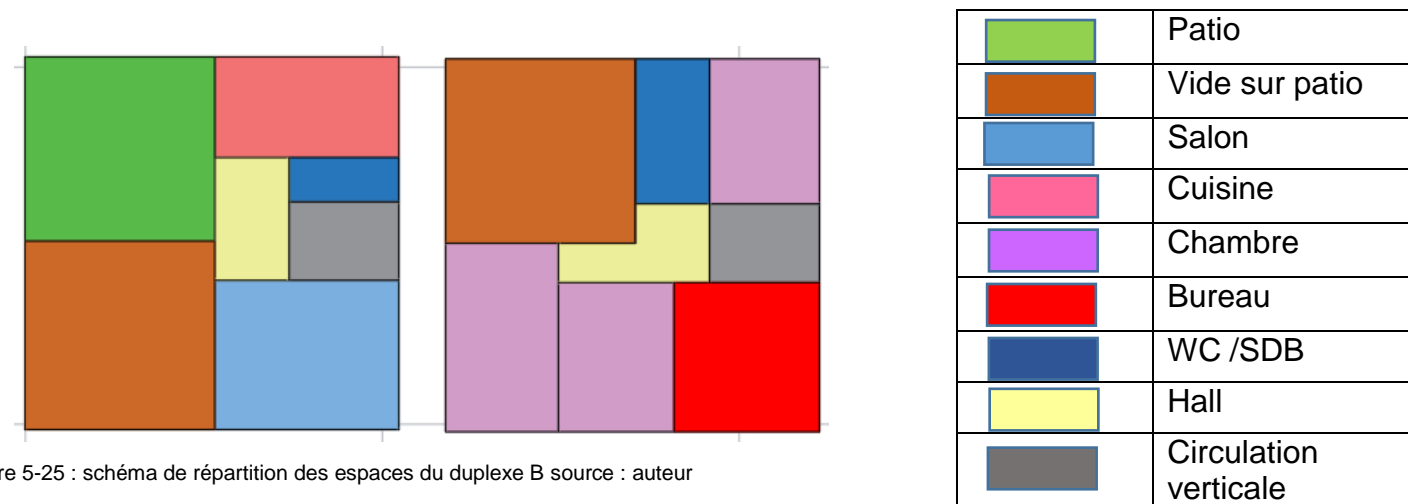


Figure 5-25 : schéma de répartition des espaces du duplexe B source : auteur

La fiche technique de la catégorie C

Tableau 5-6 : tableau surfacique Du duplexe C source : auteur

Catégorie	Type	Dimension en m	Espace	Surface habitable m <sup>2</sup>
C	Simplexe	8.48*9.3	Salon	17.4
			Cuisine	12.1
			Chambre 1	10.5
			SDB/WC	4
			Hall	5.1

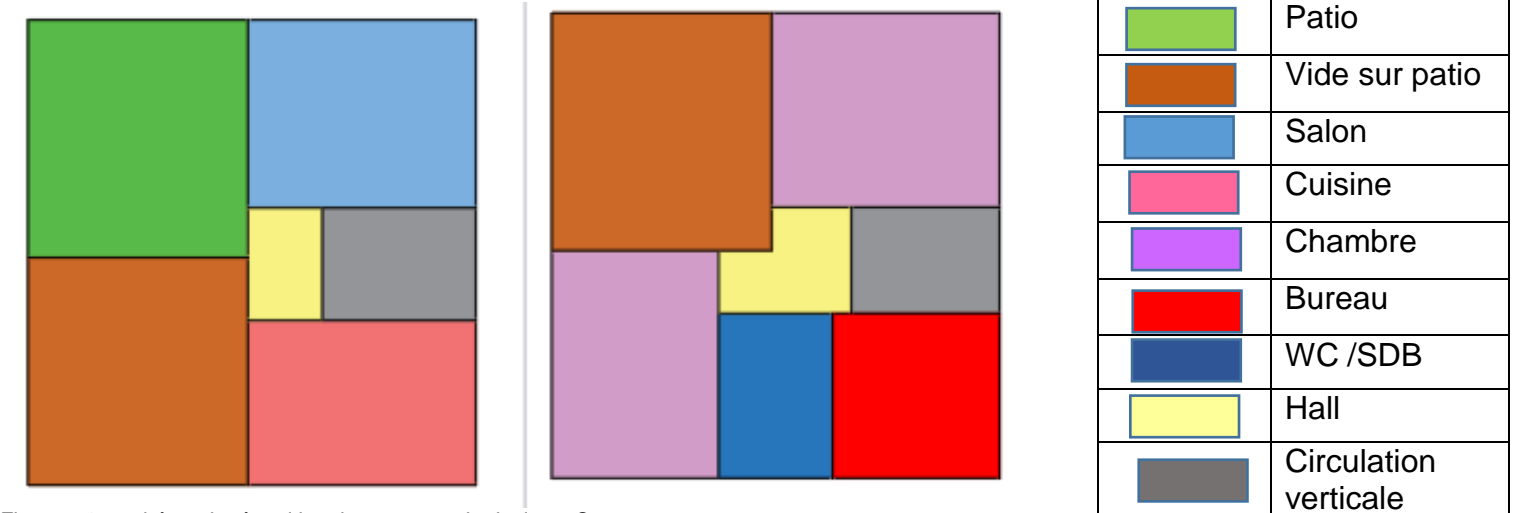


Figure 5-27: schéma de répartition des espaces du duplexe C source : auteur

### 5.9- Concepts structurels et techniques

Le choix du système structurel et des matériaux choisis sont liés aux caractéristiques du projet ; ses exigences énergétique, sa forme, sa taille et sa flexibilité. Afin de répondre à tous ces critères, notre choix s'est porté sur le **CONCREWALLCONSTRUCTION SYSTEM**.

**LE SYSTEME DE CONSTRUCTION CONCREWALL** est aujourd'hui une réponse technologique à l'avant-garde qui propose une construction moderne, efficace, solide, sûre et peu coûteuse, qui tient compte de l'esthétique et de l'économie d'énergie qui comprennent l'isolation thermo acoustique, la résistance au feu, la résistance aux séismes, qui répond aux besoins du concepteur et qui sait résoudre les difficultés des entreprises amenées à la réaliser. En faisant varier l'épaisseur du panneau, il est possible de parvenir à une classification de la construction à la catégorie A.

Le système de construction est basé sur des panneaux spéciaux et sur des structures préfabriquées conçues pour apporter des réponses concrètes aux multiples exigences de construction.

L'élément fondamental du système de construction est un panneau non préfabriqué modulaire constitué de deux treillis soudés reliés entre eux par des connecteurs d'acier électro-soudé (réalisant une nappe d'acier de renforcement hyperstatique tridimensionnelle), avec une couche de polystyrène expansé façonnée et intercalée entre les deux treillis. Le panneau est assemblé et coulé sur place dans du béton projeté.

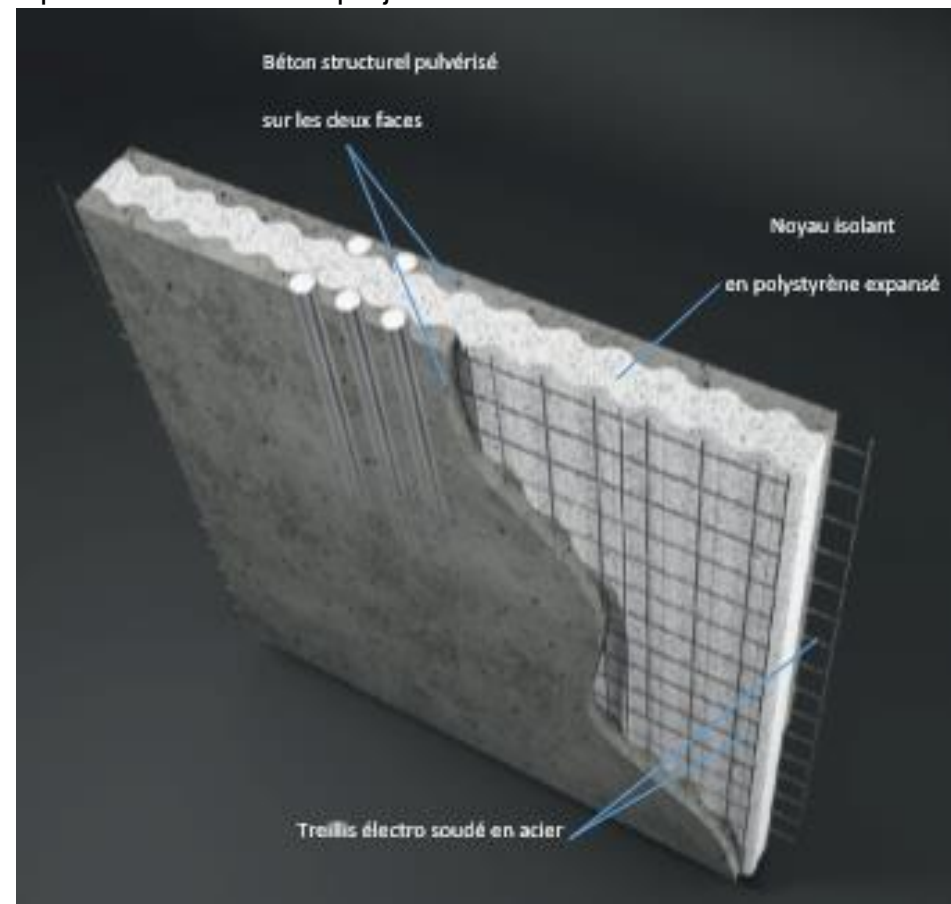
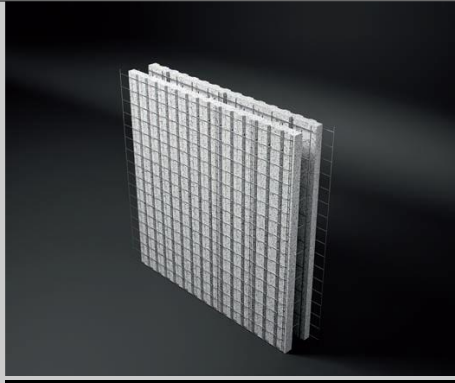
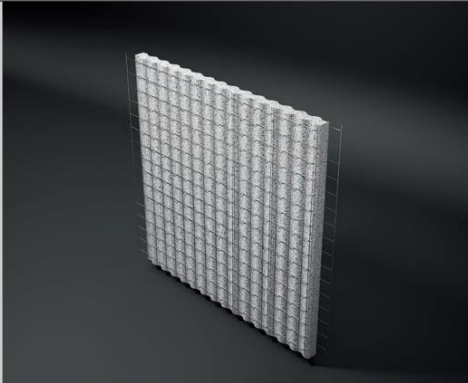


Figure 5-28 : 3D du panneau CONCREWALLCONSTRUCTION SYSTEM. .source Google photo site consulté mai 2019

#### Fiche technique

	Mur porteur	Mur de séparation
Type	Panneau double	Panneau simple
Epaisseur	16cm	12cm
Coefficient de transmission de chaleur	$U_p = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K} = 0,053 \text{ Btu/hr ft}^2 \text{ }^\circ$	$U_p = 0,58 \text{ W/m}^2\text{K} = 0,102 \text{ Btu/hr ft}^2 \text{ }^\circ\text{F}$
Isolation acoustique	$R_w = 47 \text{ dB}$	$R_w = 55 \text{ dB}$
Photo		

Type de plancher Nous avons opté pour Panneau de Toit C'est un panneau de polystyrène expansé (E.P.S.), de forme particulière permettant l'incorporation des poutrelles, enfermé entre deux plaques de treillis soudé reliées entre elles par des connecteurs en acier. Ce panneau est utilisé pour la construction des planchers et des toits. L'épaisseur et la géométrie du panneau peuvent être modifiées en fonction de la portée et les exigences du projet.

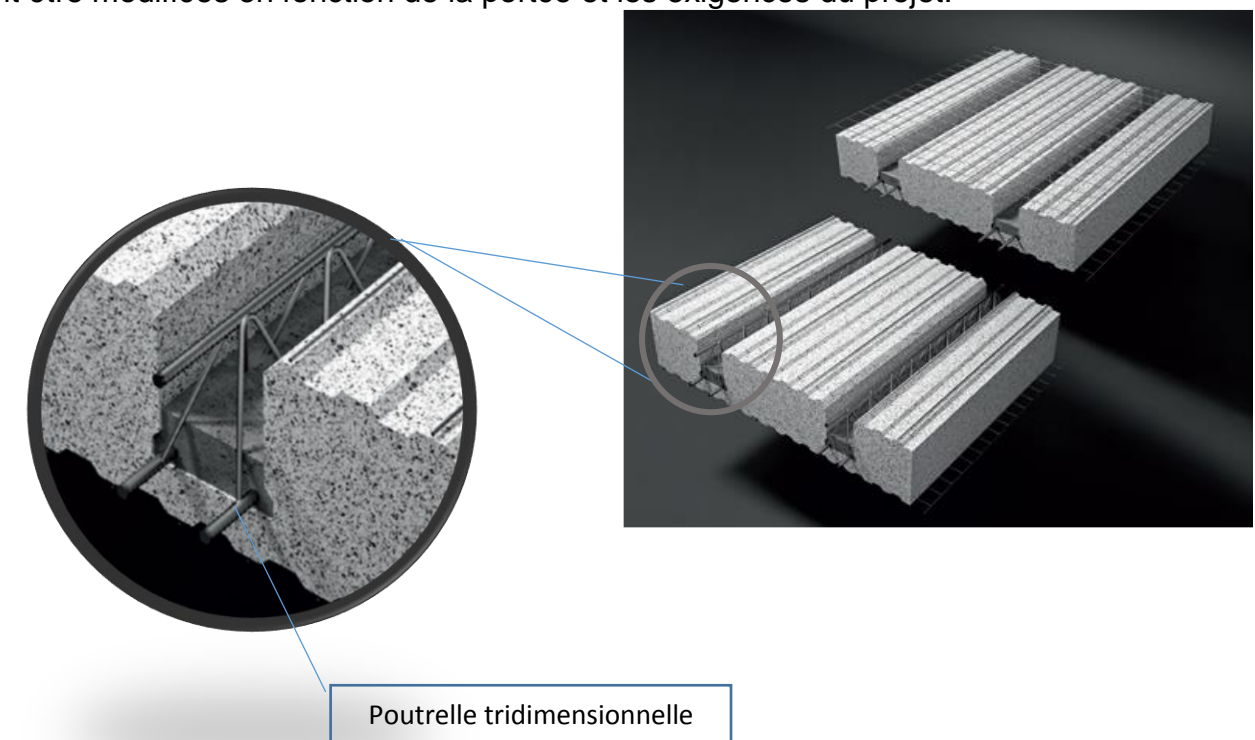
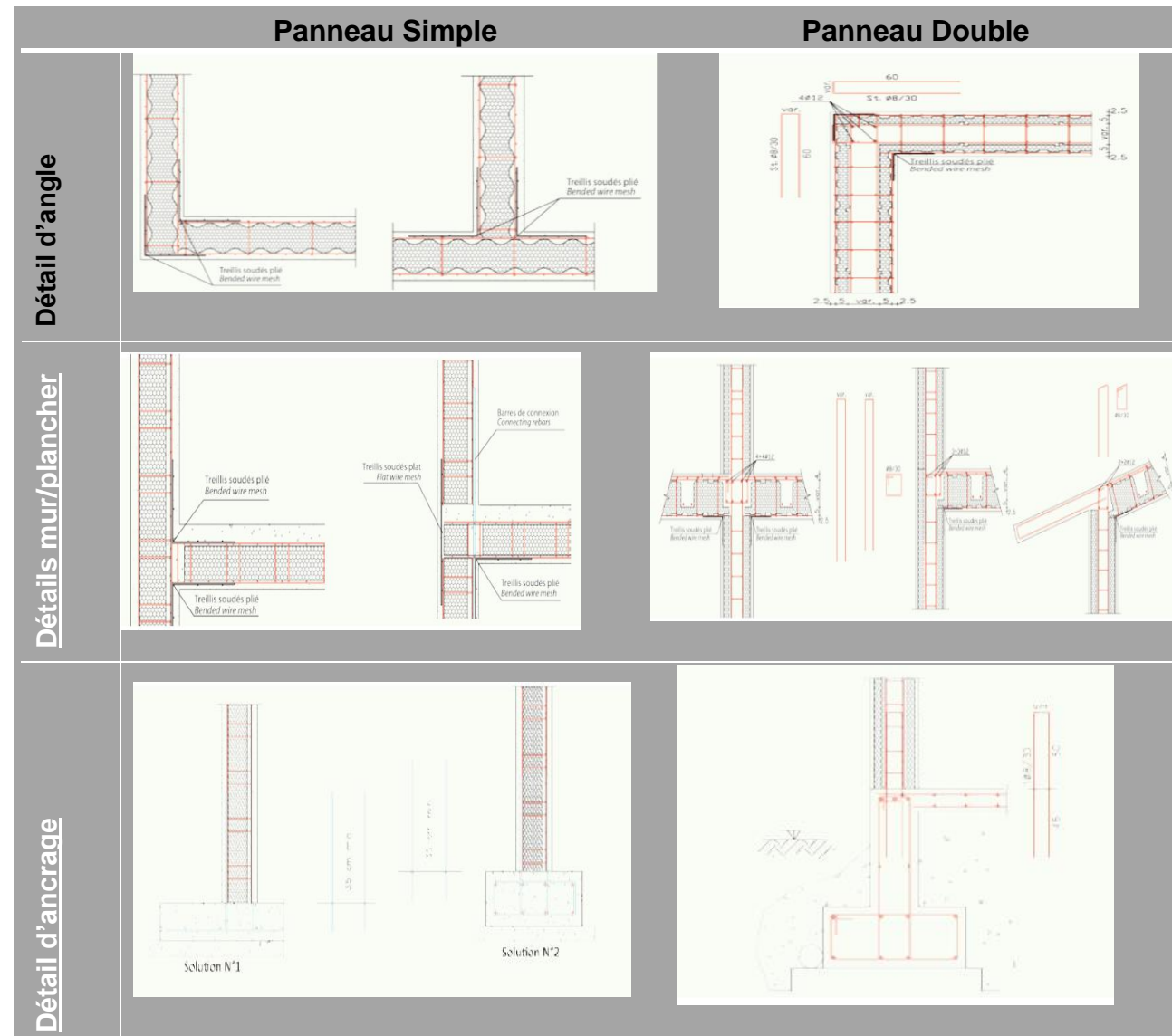


Figure 5-29 : détails du plancher. Source Google photo site consulté mai 2019



## Système de liaison



### Les Fondations :

Le système prévoit une fondation linéaire qui peut être constituée par une semelle continue ou par n'importe quel autre genre de fondation dimensionnée suivant les caractéristiques géotechnique du sol. La légèreté du produit permet une économie dans la fondation.

### 5.10-Le traitement de façades :

Pour atteindre les objectifs de l'efficacité énergétique, au niveau des façades nous essayons d'avoir un bon coefficient de transmission de chaleur, elles doivent être parfaitement isolées pour cela là, les façades se compose de 3 couches :

- La 1ere composé d'un mélange de sable et béton avec fibre de verre protège les couches intérieures des rayons de soleil et qui apporte de l'esthétique à la façade.
- La 2eme zone tempo-thermique qui réduit la chaleur rayonné.
- La 3eme est la paroi haute performance

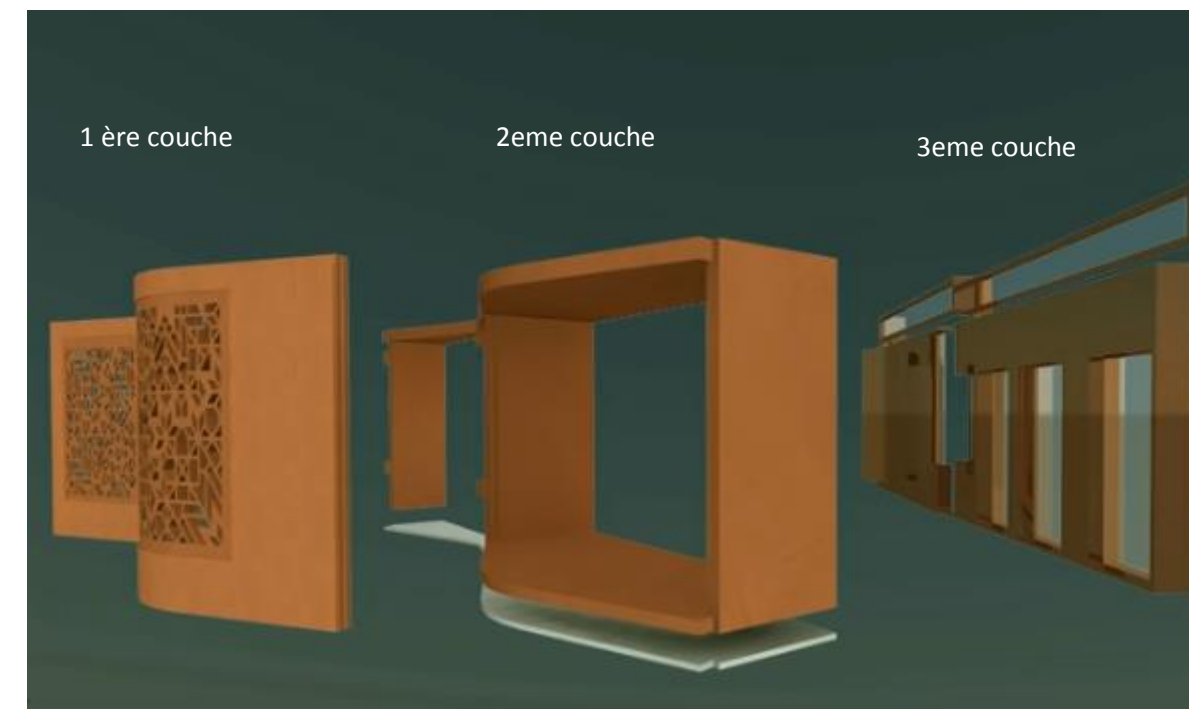


Figure 5-30 : représentation des couches de la façade. source auteur

### 5.11- Principe de l'aménagement extérieur :

- Afin de renforcer l'aspect de verdure dans notre projet et créer un micro climat, ainsi assurer un confort thermique et olfactif aussi assurer de l'ombrage pendant la période estivales ; nous avons procédé à la création des espaces verts et de cours d'eau à l'intérieur de chaque îlot destiné au habitant de l'îlot. Afin d'accentuer l'impact de l'espace vert dans l'amélioration du cadre de vie nous avons créé un jardin central desservons les habitants du tous le quartier.
- Nous avons privilège des végétaux, qui s'adaptent au climat aride et qui sont peu producteurs de déchets, peu consommateurs d'eau, et qui nécessitent peu d'entretien.
- Un parking sous terrain est programmé afin d'optimiser l'espace

## 5.12- Techniques liés à la performance HQE

### a -l'Eco-gestion

**Énergie** Afin de renforcer l'efficacité énergétique du projet et en vue des potentialités en termes d'énergie solaire du site, nous avons choisie d'alimenter le projet et couvrir ses besoins énergétiques à travers la transformation de l'énergie solaire en énergie électrique qui se fait dans des modules photovoltaïques. Le courant généré est stocké dans des batteries afin d'être disponible pour l'utilisation même durant la nuit. Des panneaux photovoltaïques d'une surface de 10 m<sup>2</sup> seront installés sur le toit de chaque maison, orientés plein sud à 30° vont permettre d'assurer les besoins énergétiques.



Figure 5-31 : panneau photovoltaïque. Source : Google image site consulté juin 2019

Pour réduire l'impact de l'éclairage public sur l'environnement et réduire la consommation, notre choix s'est porté sur l'installation de lampadaires ou mâts solaires. Ils ne sont pas raccordés au réseau électrique mais utilisent l'énergie du soleil.

Les lampes sont des LED qui se distinguent par une efficacité lumineuse élevée avec une consommation électrique faible et une longue durée de vie.

Les réverbères solaires de qualité disposent d'une capacité d'accumulation suffisamment élevée, d'un module solaire dimensionné pour la période d'ensoleillement réduit et d'un régulateur qui, en cas de mauvais temps, fournit l'électricité en fonction des besoins. Les réverbères solaires conviennent aux applications et situations suivantes : Pistes cyclables et trottoirs, voiries, intersections, passages piétons, places de parc, abris pour vélos, cours d'école, arrêts de bus etc.



Figure 5-32 : lampadaires utilisant l'énergie solaire source Google photo ; site consulté juin 2019

### La gestion d'eau

La gestion de l'eau s'articule autour des points portant sur : gestions et récupération des eaux pluviales sur la parcelle à travers l'installation d'un réseau séparatif. Les eaux de pluie ont leurs propres canalisations. Elles sont envoyées dans des cuves de stockage sans traitement préalable ou après des traitements partiels car elles sont considérées comme « propres ». Après ceci elles seront réutilisées pour l'arrosage des jardins publics et dans le nettoyage.

Et à travers l'utilisation d'un revêtement de sol perméable, la pluie s'infiltrera dans la terre : jardins, espaces verts, carrés de verdure ou les interstices terreux des rues. Le sol joue le rôle de filtre. En traversant la terre, l'eau se libère de certains polluants avant d'atteindre les nappes souterraines. Les nappes d'eau souterraines sont rechargées.

La gestion d'eau potable à travers des systèmes qui limitent la consommation d'eau potable : équipements performants, surveillance des réseaux pour diminuer les fuites.

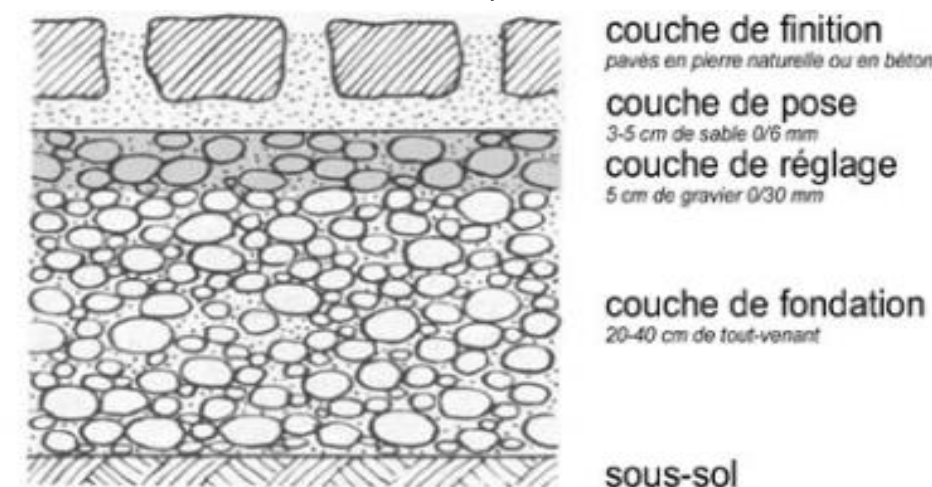


Figure 5-33 : poubelle avec système de collecte pneumatique source : Google photo site consulté juin 2019



Gestion de déchets : L'objectif est de limiter les nuisances et les risques liés à leur caractère dangereux, qui occasionneraient des impacts sanitaires ou environnementaux. Nous proposons la conception de locaux à poubelles adaptés au tri sélectif et à la valorisation des déchets par exemple utiliser les déchets verts comme engrais ainsi que proposer un système de collecte pneumatique des déchets pour des villes plus propres.



Figure 5-34 : coupe de principe pour le revêtement perméable type pavé en pierre ou en béton source : Google photo site consulté mai 2019

### b- le confort

Afin d'assurer le confort thermique, acoustique visuel et olfactif nous avons procédées à :

- Assurer une bonne isolation acoustique et thermique à travers le choix des matériaux performants : triple vitrage, transmission de chaleur et de bruit très faibles.
- Favoriser la circulation pédestrienne au sein du quartier pour minimiser les nuisances sonores et olfactives.
- Création de barrière végétale et de multiples espaces verts pour créer un micro climat, assurer le confort visuel et améliorer la qualité d'air.
- Réaliser une étude d'implantation à fin d'assurer un éclairage naturel optimal.
- Respecter les exigences relatives à l'installation électriques pour avoir un éclairage artificiel satisfaisant

### TRIPLE VITRAGE BASSE CONSOMMATION D'ÉNERGIE (BCE)

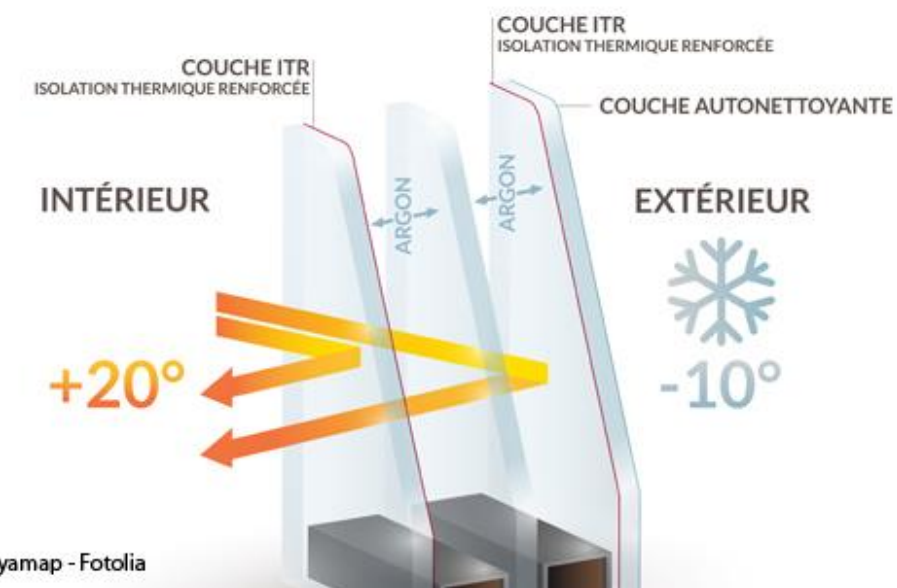


Figure 5-35 : principe de triple vitrage source : Google photo site consulté juin 2019

### c-l 'écoconstruction

Dans l'optique d'atteindre l'objectif de l'Eco construction c'est-à-dire atteindre un haut niveau de performance en termes de développement durable nous prévoyant d'assurer :

- l'organisation harmonieuse des parcelles et des bâtiments dans leur environnement pour créer un cadre de vie agréable.
- L'utilisation des procédés et matériaux économes en matière, cout, énergie et sans risque sur l'environnement.



## Référence bibliographique :

**AÏED A., 1992 :** *Le Monde des ksour du Sud-est tunisien*, Tunis, Beït al Hikma, 1992, p. 32.

**Ali-Toudert**, et al (2005) in Outdoor thermal comfort in the old desert city of Beni-Isguen, Algeria, *Climate research*, vol. 28

**AIT SAADI, M.H., REMINI, B. et FARHI, A., 2015 :** LE KSAR DE TIOUT ALGERIE : LA MAITRISE DE LA GESTION DE L'EAU ET DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT, *Larhyss Journal*, ISSN 1112-3680, n°24, Décembre 2015, pp. 243-261

**AIT SAADI M.H, REMINI, B. et FARHI, A., 2015 :** LE KSAR TIOUT : UN EXEMPLE DE DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT, L'Université Cadi Ayyad et la Faculté des Sciences Semlalia, Marrakech - Maroc

**ARENE-IMBE 2005 :** Quartier Durable-Guide d'expérience européennes-avril 2005.

**ATHAMENA K., 2012 :** Modélisation et simulation des microclimats urbains : étude de l'impact de la morphologie urbaine sur le confort dans les espaces extérieurs. Cas des éco-quartiers, Thèse de doctorat, École Centrale de Nantes France.

**Awad Hassan,1966 :** Zones arides. In : *Annales de Géographie*, t. 75, n°408, 1966. pp. 168-176

**BASSET R.,1937 :** « Les ksour berbérophones du Gourara », in *Revue africaine*, t. LXXXI, n° 3 et 4, 1937.

**Belakehal azeddine,2012 :** confort et maitrise des ambiances, biskra departement d'architecture, université de biskra 2eme année cours 2012 p6.

**BEN BRAHIM M., 2008.** Irrigation traditionnelle et construits socio culturel dans les oasis du Tafilalet Sud –Est Marocain, IIème congrès International Oasis et Tourisme durable. Zaragoza, 7-11, Aout.

**BENCHERIF M., 1996 :** La ville saharienne, de la tradition à l'innovation, mémoire de Magister, Constantine, s/d J.L. Izard, 327p.*Eléments bibliographiques* 416 p

**Benmatti. N.A,1982.**

**Benyoucef, B. (1986) :** « Le M'Zab : Les pratiques de l'espace » Editions Entreprise nationale du livre, Alger.

**Boumali Boubaker 2012 :** éco-quartier mémoire d'ingénieur. Constantine, 2012.

**Capitaine MESNIER 1914** : Livre Monographie de territoire de Ain Sefra page 20 6 7  
12 28 75 éditeur imprimerie typographique L3Fouque 1914

**Cavaillès Henri,1936** : Comment définir l'habitat rural ? In Annales de Géographie, t. 45, n°258, 1936. pp. 561-569.

**Chabi M., Dahli M.** : Une nouvelle ville saharienne Sur les traces de l'architecture traditionnelle, département d'architecture de l'université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou (Algérie).

**CHAUUCHE-BENCHERIF M., 2004** : La Micro-urbanisation et la ville-oasis ; une alternative à L'équilibre des zones arides pour une ville saharienne durable CAS du Bas-Sahara. Mémoire de doctorat en Sciences Option : Urbanisme.

Chambre de métiers l'artisanat Yvelines "Guide de l'habitat durable" p3

**Constructions publiques architecture et HQE (PREMIÈRE PARTIE PHILOSOPHIE DE LA DÉMARCHE "HQE p.09)**

**COTE M., 2002** : " Une ville remplit sa vallée : Ghardaïa", in Méditerranée, n0 3.4-2002, Aix-en-Provence, pp.107-110.

**DELHEURE J., 1973** : L'habitation à Ouargla, le fichier périodique n°119, Alger, 78p.

**Delheure, J. (1986)** : « Faits et dires du M'Zab » Editions Peeters Publishers, Leuven, Belgique.

**DEMANGEOT J. et BERNUS E., 2001** : Les milieux désertiques. Paris, A. Colin, 296 p.

**De Herde André, Liébard Alain,2005** : Traité d'Architecture et d'urbanisme bioclimatiques : concevoir, édifier et Aménager avec le développement durable, Editions du Moniteur, Paris, France, 2005. P : 27. P : 16

**Destobbeleire, G. et Izard, J-L (1998)** : « Rôle de la végétation dans le microclimat : utilisation de la thermographie » actes de la conférence EPIC'98 Lyon, France

**ÉCHALLIER J. C.,1973** : « Forteresses berbères du Gourara. Problèmes et résultats de fouilles », in *Libyca*, t. XXI, 1973, pp. 293-302.

**ÉCHALLIER J.-C.,1967** : « Sur quelques détails d'architecture du Sahara », in *Le saharien*, n° 42 et 44, Paris, 1966-67.

**EL-IDRISSI, 1954** : Description de l'Afrique septentrionale et saharienne, Ed. PERES, Alger. *Éléments bibliographiques*

**Escadafal R, Huete A.1991** : Étude des propriétés spectrales des sols arides appliquée à l'amélioration des indices de végétation obtenus par télédétection. CR Acad Sci Paris 1991 ; Ser II : 1385-91.

**Etienne CREPON** Directeur Direction Générale de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Construction

**Fernand Braudel ; 2002** : Une ville remplit sa vallée : Ghardaïa, revue Méditerranée, tome 99 n° 34, France.

**Foster & Partners with Arup Associates” 2011** : “Masdar Institute, Masdar, United Arab Emirates. Architecture Today 215, february 2011, pp. 71- 75 (71-86)

**GAST M., 1988** : "Un espace sans frontières. Le Sahara ", ROMM n°48-49, Aix-en-provence, pp. 166-172.

**GAUTIER E.F., 1908** : Le Sahara algérien, Librairie Armand Colin, Paris. 1908.

**Ghrab, A. (1992)** : Analyse régionale de la relation entre urbanisme, architecture et climat, Actes du séminaire portant préparation d'une réglementation pour l'amélioration du confort et la maîtrise de l'énergie dans le bâtiment des pays du Maghreb, 6 Nov. 1992. Tunis.

**GIVONI Baruch,1978** : L'homme, l'architecture et le climat. Editions du Moniteur ; Paris, 1978, p : 84.

**GUERROUDJ, T., 1992** : « La politique du logement en Algérie », 5ème conférence internationale de recherche sur l'habitat, Montréal 7-10 Juillet 1992, 4p, (document ronéo).

Guide conseil de CAUE, Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement de la Sarthe

Guide de l'urbanisme et de l'habitat durable" formes de l'habitat" p2

**Hamidou R. 1989** : “ Le logement ; un défi Hamidou R. 1989 “ Le logement ; un défi, OPU, Alger ». OPU, Alger.

**HAUMONT N.1968** : Habitat et modèles culturels. In Revue française de Sociologie. IX 1968.

**IBN KHALDOUN**, *Histoire des Berbères et des dynasties maghrébines*, Berti édition, Alger, p. 178.

**Jean-Claude Bolay 1999** : "Habitat urbain et partenariat social", 1999 pp 01

**Jean DESPOIS** : « L'ATLAS SAHARIEN OCCIDENTAL D'ALGÉRIE : « KSOURIENS » ET PASTEURS »

**JEAN-MARIE GALIBOURG, JACQUES CABANIEU 2003** : Constructions publiques architecture et HQE (PREMIÈRE PARTIE PHILOSOPHIE DE LA DÉMARCHE "HQE p.09).

**Jonathan Glancey** : " Masdar city une ville verte sortie des sables", Architecture d'Aujourd'hui n° 391

**Koussa, M. et al (2006)** : In validation de quelques modèles de reconstitution des éclairagements dus au rayonnement solaire direct, diffus et global par ciel clair, revue des énergies renouvelables Vol. 9 N°4, Bouzaréah, Alger

Kit pédagogique sur l'environnement dans les zones arides Edition : altitude communication 2007

**La commission mondiale sur l'environnement et le développement 1987** : Rapport Brundtland "Our Common future", rapport sur l'environnement pour les Nations Unies.

**La norme ISO 7730**

**Marc Endeweld 2012** : "Masdar, zéro carbone dans le désert" Alternatives Economiques Poche n° 054 - février 2012

**Marco Maretto,2011** : "Ecocities ed ecoquartieri: tra morfologia e progetto urbano / Ecocities and Eco Neighbourhoods: between Morphology and Urban Design", L'industria delle costruzioni 419, maggio-giugno/may-june2011 [Ecocities], pp. 22-24

**Messahel abdellah 2016** : N° 32 - 2016 - Ksour du Sud-ouest algérien. Urbanisation et changement social, p. 85-115.

**MOUSAOUI A.,1994** : *Logiques du sacré et modes d'organisation du sacré de l'espace dans le sud-ouest algérien*, thèse de doctorat, 1994, 370 p.

**MOUSAOUI. A,1994** : *Logiques du sacré et modes d'organisation du sacré de l'espace dans le sud-ouest algérien*, thèse de doctorat, 1994, p. 67.

**Mounia Bouali-Messahel** : Rapport Tafilelt, un projet communautaire pour la sauvegarde de la vallée du M'Zab de Centre de recherches sur l'habitat, UMR Lavue (CNRS,7218), ENSA Paris val de seine.

**MUMFORD L.1964** : La cité à travers l'histoire. Edition Du Seuil.

**Mustapha Ameur Djeradi 2013** : L'ARCHITECTURE VERNACULAIRE tome 36-37 (2012-2013)

**Najet Mouaziz-Bouchentouf.2018** : Cours d'histoire et de politique de l'habitat en Algérie. Architecte MCB-2017-2018-Département d'architecture -FAGC-USTO.

**Nikhil Manghnani Int,2014** : Journal of Engineering Research and Applications ISSN : 2248-9622, Vol. 4, Issue 10( Part - 4), October 2014, pp.38-42

**NORBERG-SCHULZ Ch. Genius Loci 1981** : paysage, ambiance, architecture. Edition Pierre Mardaga. Liège.

**O.T. Bouznada. 2002** : Habitat évolutif : logement palliatif ou habitat durable. Cas d'Ain-el-Bey, Constantine.

Rapport des 8 Conseils d'Architecture d'Urbanisme et de l'Environnement de Midi-Pyrénées Date : octobre 2005

**RGPH 1977**

**ROUX M., 1996** : Le désert de sable. Le Sahara dans l'imaginaire des Français 1900-1994. Paris, Le Harmattan,204 p.

**Samir Abdulac** LES MAISONS À PATIO Continuités historiques, adaptations bioclimatiques et morphologies urbaines

**SELTZER P., 1946** : Le climat de l'Algérie, Institut de Météorologie du globe de l'Algérie, Alger, 219p.

**T. YAHIA CHERIF, N. OUADAH et A. BENKHEIRA 2007** : Kit pédagogique sur l'environnement dans les zones arides édition : altitude communication 2007.

**ZINE A., 1994** : " Les ksour". In revue Habitat, Tradition et Modernité, N°2, Alger, pp.17-22.

**2005** : Rapport des 8 Conseils d'Architecture d'Urbanisme et de l'Environnement de Midi-Pyrénées Date : octobre 2005.

**2012** : Synthèse de la table ronde l'habitat durable-p2 p3.

**2013 Ouargla** : Procédé du Séminaire International sur l'Hydrogéologie et l'Environnement SIHE



## Thèses :

Les stratégies bioclimatiques pour un habitat confortable" Mémoire de master, université d'OUM Bouaghi 2015, Pp15.

**MAZARI Mohammed,2012** : « Étude et évaluation du confort thermique des bâtiments à caractère public ; Cas du département d'Architecture de Tamda (Tizi-Ouzou)», Thèse de Magister.

**Zid, S. (2003)** : Ville nouvelle en zone aride, mémoire de fin d'études de graduation en architecture à l'école polytechnique de Lausanne, Suisse.

## Webographie :

Encyclopédie Universalise ,1995

En ligne : Le Larousse encyclopédique, 2000 consulté le 20/03/2019

[www.mtaterre.fr/dossiers/le-developpement-durable/cest-quoi-le-developpement-durable](http://www.mtaterre.fr/dossiers/le-developpement-durable/cest-quoi-le-developpement-durable).

[www.aps.dz/economie/82064-developpement-durable-l-algerie-presentera-son-rapport-en-juillet-2019](http://www.aps.dz/economie/82064-developpement-durable-l-algerie-presentera-son-rapport-en-juillet-2019).

[www.tandfonline.com/do](http://www.tandfonline.com/do).

[www.logement-algerie.com/aadl/](http://www.logement-algerie.com/aadl/).

[whc.unesco.org/fr/list/188](http://whc.unesco.org/fr/list/188).

L'encartas 2004.

Site du ministère de l'habitat et d'urbanisme.

# **CHAPITRE INTRODUCTIF**

## **CHAPITRE 1 : DEVELOPPEMENT DURABLE**

« Respecter son environnement, c'est modifier ses habitudes de vie pour qu'elles épousent la mode du développement durable. »

Édith Boukeu  
Journaliste

## **CHAPITRE 2 : ARCHITECTURE ET CONFORT EN ZONE ARIDE**

« Il est inutile de nier l'importance du climat pour mettre en question le rôle déterminant qu'il joue dans la création de la forme bâtie »

Amos Rapoport

Architecte

## **CHAPITRE 3 : NOTIONS SUR L'HABITAT**

*« Can patio makes our cities »*

José Luis Sert

## **CHAPITRE 4 : CORPUS D'ETUDE**

### **VILLE D'AIN SEFRA**

« Une perle négligeable ...une nature agréable ...une vie simple et abordable avec doré sables c'est AIN SEFRA ...géant des monts ksour»



## CHAPITRE 5 : LE PROJET

Le patio, c'est l'image de la maison "arabo-musulmane des médinas qui s'attache a priori. Il est vrai que l'architecture arabo-musulmane, ou du moins celle produite durant la civilisation islamique au Maghreb, a été marquée par le patio qui a été l'espace architectural présent dans tous les édifices aussi bien publics que privés

Mohamed Taieb KASSAB

« *Can patio makes our cities* »

José Luis Sert