



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique Et Populaire  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
Ministère De L'enseignement Supérieur Et De La Recherche  
Scientifique  
جامعة عمار ثلجي بالأغواط  
Université Amar Thelidji Laghouat  
كلية الهندسة المدنية و الهندسة المعمارية  
Faculté de génie civil et d'architecture  
قسم الهندسة المعمارية  
Département de l'architecture



## MEMOIRE DE MASTER

**DOMAINE** : Architecture et urbanisme  
**FILIERE** : Architecture Et Métier de la ville  
**SPECIALITE** : Architecture Et Patrimoine

**Présenté par :**  
- BENCHERIF DJIHAD

### Thème

***Réhabilitation et réaménagement du site de la résidence  
d'hôte à Milok à Laghouat par un village touristique durable***  
***Cas d'études: Effet de l'épaisseur et de l'orientation d'un mur en  
adobe sur le temps de déphasage***

### **Membres de jury :**

Mr. DEHINA Karim	M.A.A	Président
Mr. CHETTIH Azzedine	M.A.A	Examineur
Mme. HEBBOUL Hanane	M.A.B	Examineur
Mr. BELHADJ Belkacem	M.C.B	Encadreur

**Année universitaire 2016/2017**



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



## Université Amar Thelidji- Laghouat

**DOMAINE** : Architecture et urbanisme

**FILIERE** : Architecture Et Métier de la ville

**SPECIALITE** : Architecture Et Patrimoine

---

### RESUME DE MEMOIRE DE MASTER

**DOMAINE** : Architecture et urbanisme

**FILIERE** : Architecture Et Métier de la ville

**SPECIALITE** : Architecture Et Patrimoine

**Thème** : *Réhabilitation et réaménagement du site de la résidence d'hôte à Milok par un village touristique durable*

**Cas d'études**: *Effet de l'épaisseur et de l'orientation d'un mur en adobe sur le temps de déphasage- cas des bungalows-*

**Présentés par** : Bencherif Djihad

**Encadré par** : Mr BELHADJ Belkacem

#### **Résumé :**

Pour la mise en valeur du patrimoine architectural délaissé et son utilité pour revivre le tourisme nous avons opté à la réhabilitation et le réaménagement du site de la résidence d'hôte à Milok (23km à l'ouest de la ville de Laghouat) par un village touristique durable avec la réhabilitation du palais d'El Merhoun.

Dans le processus de la réhabilitation du palais d'El Merhoun, nous allons essayer de reconstruire toute les parties détériorées en prenant en compte les manières et les techniques adéquate pour la bonne exécution des travaux avec la reconversion de la vocation du palais en centre de recherche scientifique telle que l'archéologie, l'architecture, le patrimoine, l'art vu les potentialités du site qui sert de moyens pratiques pour ces recherches.

Concernant la conception des bungalows nous avons suivi les démarches de la stratégie durable avec l'étude du confort thermique de cette entité par l'approche d'inertie thermique des murs en adobe, et cela par la comparaison des résultats de simulation à l'aide du logiciel Energy Plus® de 2 murs (42 ,32 cm) suivant toute les orientations.

Les simulations réalisées aboutissent à l'identification de l'épaisseur optimale qui présente un long temps de déphasage qui est un profit du mur de 42 cm.

**Mots clés**: patrimoine architectural, tourisme, réhabilitation, réaménagement, Milok , palais d'El Merhoun, village touristique, réaménagement, inertie thermique, temps de déphasage.



Democratic and popular republic of Algeria  
Ministry of higher education and scientific research



## **Amar Thelidji University - Laghouat**

**DOMAIN :** Architecture & planning  
**SECTOR:** Architecture & town planning  
**SPECIALITY:** Architecture & Patrimony

---

### **ABSTRACT OF MASTER MEMORY**

**DOMAIN:** Architecture & planning  
**SECTOR:** Architecture & town planning  
**SPECIALITY:** Architecture & Patrimony

**Theme:** *Rehabilitation and redevelopment of the site of the host residence in Milok by a sustainable tourist village*

**Study case:** effect of thickness and orientation of adobe wall on the time log

**Presented by:** Bencherif Djihad

**Promoted by:** Mr BELHADJ Belkacem

#### **Abstract:**

For the enhancement of neglected architectural heritage and its usefulness for reliving tourism we opted for the rehabilitation and redevelopment of the site of the host residence in Milok (23 km west of the city of Laghouat) by a sustainable tourist village with the rehabilitation of El Merhoun Palace.

In the process of rehabilitation of El Merhoun Palace, we will try to restore all the deteriorated parts taking into account the ways and the suitable techniques for the proper execution with the reconversion of the vocation of the palace into a scientific research center such as archeology, architecture, art..etc given the potentialities of the site which serves as practical means for this research.

Regarding the design of the bungalows we followed the steps of the sustainable strategy with the study of thermal comfort of this entity by the thermal inertia approach of adobe walls, and that by comparing the simulation results of 2 walls (42 ,32 cm) following all orientations.

The simulations carried out lead to the identification of the optimal thickness which has a long time log.

**Key words :** architectural heritage , rehabilitation, redevelopment, Milok , tourist village, tourism, bungalow, thermal inertia , long time log.



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي



## جامعة عمار ثليجي - الأغواط

الميدان: هندسة معمارية

الشعبة: هندسة معمارية و عمران

التخصص: عمارة و تراث

### ملخص مذكرة الماستر

الميدان: هندسة معمارية

الشعبة: هندسة معمارية و عمران

التخصص: عمارة و تراث

عنوان المذكرة:

دراسة تأثير السمك و الاتجاه لجدار من الطوب على فترة التحويل الحراري.

تقديم الطالبة: بن الشريف جهاد

الأستاذ المؤطر: بلحاج بلقاسم

ملخص المذكرة:

ملخص:

من أجل تعزيز التراث المعماري المهمل وفائدته لإعادة السياحة اخترنا إعادة تأهيل وإعادة تهيئة موقع بيت الضيافة في منطقة الميلاق (23 كم غرب مدينة الأغواط) عن طريق انشاء قرية سياحية مستدامة مع إعادة تأهيل قصر المرهون.

في عملية إعادة تأهيل قصر المرهون سنحاول إعادة بناء جميع الأجزاء المتدهورة من خلال مراعاة الطرق والتقنيات الملائمة لتنفيذ الأشغال بشكل جيد مع تحويل وظيفة القصر الى مركز للبحوث العلمية كعلم الآثار ، والهندسة المعمارية، والتراث، والفنون. نظرا لإمكانيات الموقع الذي تعمل كوسيلة عملية لهذا البحث.

وفيما يتعلق بتصميم المساكن اتبعنا خطوات الإستراتيجية المستدامة مع دراسة الراحة الحرارية لهاته الوحدة من خلال منهجية القصور الذاتي الحراري لجدران الطوب، وذلك بمقارنة نتائج المحاكاة باستخدام برنامج Energy PLUS® لجدرانين (42، 32 سم) في جميع الاتجاهات.

المحاكاة التي أجريت تؤدي إلى تحديد السمك الأمثل الذي لديه فترة تحويل للحرارة أطول و هو الجدار ذو سمك 42 سم.

**الكلمات المفتاحية:** التراث المعماري، السياحة، إعادة التهيئة، الميلاق، قرية سياحية، قصر المرهون ، عطالة حرارية، فترة تحول حراري .

## *Remerciment*

*Je ne remercierai jamais assez mon encadreur Mr. Bel hadj qui m'a offert la possibilité de m'épanouir dans mon thème par sa disponibilité, son suivi et ses compétences, messieurs du jury qui ont daigné évaluer ce modeste travail, Mr krami dont l'apport scientifique a été considérable, Mr. Hadj Zador pour son support et son aide incommensurable et tout le staff pédagogique et administratif du département d'architecture dont l'abnégation est véritable.*

## Dédicace

*Je dédie mon labeur à mes très chers parents, à commencer par mon père adoré qui a toujours été à mes côtés, ma mère bien aimée qui par sa patience a tout sacrifié, mes frères et sœurs qui m'ont réconforté, mes amies Zheira, Safa, Malika et Hadda qui ont été présentes quand je les ai sollicité. A tous mes professeurs et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la confection de cette graine dont le fruit sera le résultat des efforts de toute cette grande famille. je les remercie de tout mon cœur et leur promet que ce travail qui est le leur, engendrera beaucoup de fleurs.*

## Liste des figures :

Figure 1 : Les chutes Victoria.....	6
Figure 2 : Ville antique de Leptis Magna (en Libye) .....	6
Figure 3 : La danse de l'hmama (la colombe) - Ouled Nail.....	6
Figure 4 : Parthénon (Grèce). d'Athéne .....	7
Figure 5 : Réhabilitation d'un bâtiment agricole en chambres d'hôtes .....	7
Figure 6 : Un moulin en un espace vert la guidecca ; venise.....	8
Figure 7 : L'architecture écologique place l'occupant au centre de ses préoccupations.....	8
Figure 8 : Maison équipé de panneaux photovoltaïques.....	9
Figure 9 : Communauté réalisation à Auroville en Inde.....	9
Figure 10 : Zone littoral - Tipaza .....	10
Figure 11 : Les ruines de Timgad .....	10
Figure 12 : Le grand sahara .....	10
Figure 13 : Randonnées pédestres .....	11
Figure 14 : Randonnée pédestre sur la grande muraille de chine .....	12
Figure 15 : Exemple d'un village touristique -Maroc- .....	12
Figure 16 : Plan d'aménagement Agrioun - Béjaïa .....	13
Figure 17 : Une des entrées du k'sar. Source : revue vies de villes.....	13
Figure 18 : Plan de situation du k'sar. Source : revue vies de villes .....	14
Figure 19 : Une des entrées du k'sar. Source : revue vies de villes.....	15
Figure 20 : L'architecte qui trace les premières lignes du projet. Source : revue vies de villes.....	16
Figure 21 : Plan générale du k'sar. Source : revue vies de villes .....	17
Figure 22 : Plan d'aménagement. Source : revue vies de villes .....	17
Figure 23 : Plan d'une cellule. Source : revue vies de villes .....	18
Figure 24 : Entrée d'une maison crépie en chaux. Source : revue vies de villes .....	19
Figure 25 : Logement traditionnel mozabite.....	19
Figure 26 : implantation du projet dans un milieu naturel. Source : booking.com .....	20
Figure 27 : l'utilisation du bois comme isolant acoustique. Source : Booking.com .....	20
Figure 28 : l'effet du vitrage sur le confort visuel à l'intérieur. source : booking.com .....	20
Figure 29 : plan de situation du projet. Source :(Google earth).....	21
Figure 30 : vu d'ensemble sur le projet.....	21
Figure 31 : vu d'ensemble sur le projet intégré dans son site.....	21
Figure 32 : L'utilisation de l'approche oblique .....	21
Figure 33 : Le plan du SPA .....	22
Figure 34 : Le plan d'RDC.....	22
Figure 35 : La volumétrie du projet.....	22
Figure 36 : Le type d'organisation spatiale.....	23
Figure 37 : les différents matériaux utilisés dans la station thermale d'Eskisehir .....	28
Figure 38: structure des dômes placés dans les piscines, Source: www.e-architect.co.uk.....	28
Figure 39: Hôtel + station thermale (Spa: sanitas per aqua, santé par l'eau).....	28
Figure 40: L'utilisation des panneaux photo voltaïques avec le verre.....	28
Figure 41 : L'utilisation des panneaux photo voltaïques avec le bois.....	28
Figure 42: les piscines extérieures du projet.....	29
Figure 43:la ville de Laghouat dans l'Algérie .....	30
Figure 44:les limites administratives de Laghouat .....	30
Figure 45: Situation régionale de la commune de Laghouat.....	31
Figure 46:Réseau des voiries a Laghouat .....	31

Figure 47:Les régions de la wilaya de Laghouat .....	32
Figure 48: La situation du site par rapport à la ville de Laghouat .....	33
Figure 49: Le site de la résidence Djan El kaid .....	33
Figure 50: Les limites naturelles du site .....	34
Figure 51: Ventilation et ensoleillement dans le site .....	34
Figure 52 : Le site d'intervention.....	35
Figure 53: coupe en profile du site Logiciel : SketchUP .....	35
Figure 54: Courbe de niveau en plan Source : QuikGrid ,TCX Converter .....	35
Figure 55: Courbe de niveau en 3D Source : QuikGrid ,TCX Converter.....	36
Figure 56: Courbe de niveau en 3D Source : QuikGrid ,TCX Converter.....	36
Figure 57: Vue générale montrant les types de roches .....	36
Figure 58 : accessibilité du site.....	37
Figure 59: Djebel Milok .....	37
Figure 60: vue satellite du site.....	37
Figure 61: vue de drone sur l'oued .....	37
Figure 62: Vue de drone sur le palais du bachagha.....	38
Figure 63: vue de drone sur la butte .....	38
Figure 64 : La palmeraie .....	38
Figure 65 : Four à chaux .....	38
Figure 66: Four à plâtre .....	38
Figure 67: Les potentialités du site.....	39
Figure 68 : système viaire et aire de stationnement.....	40
Figure 69 : Entité d'orientation et services de sécurité.....	40
Figure 70 : Entité de restauration et salle polyvalente .....	40
Figure 71: Entité de détente et loisirs .....	41
Figure 72: Entité de piscine et bien-être .....	41
Figure 73: Entité d'hébergement .....	41
Figure 74 : Jardin .....	42
Figure 75 : organisation des différents entités .....	42
Figure 76 : vue globale en 3D sur les différentes entités.....	43
Figure 77 plan de masse .....	43
Figure 78 méthodologie de travail .....	45
Figure 79 : les axes principales , .....	50
Figure 80 : système viaire.....	51
Figure 81 : le système parcellaire, source : auteur .....	51
Figure 82: le système des espaces libres, source : auteur .....	52
Figure 83:plan de masse (hébergement) .....	52
Figure 84.....	53
Figure 85 : Organisation des différents pièces autour du patio , .....	53
Figure 86 : Porte d'entrée , ksar l'assafia wilaya de Laghouat .....	53
Figure 87 schéma d'organisation générale du bungalow .....	54
Figure 88 plan des deux bungalows juxtaposé.....	55
Figure 89 : façade nord bloc 1 .....	56
Figure 90 façade sud bloc 1 .....	56
Figure 91 vue générale sur l'entité hébergement.....	57
Figure 92 vue sur la placette .....	57
Figure 93 : imbrication des volumes .....	58
Figure 94 vue sur les bungalows (bloc 1).....	58

Figure 95 : espace semi privé .....	59
Figure 96 espace semi-privé.....	59
Figure 97 : ruelle tertiaire couverte .....	60
Figure 98 : ruelle entre bungalows .....	60
Figure 99:. Représentation schématique du temps de déphasage.....	62
Figure 100:schéma explicatif des murs en adobes .....	63
Figure 101 :schéma explicatif des résultats de la simulation (mur orienté sud).....	64
Figure 102:schéma explicatif des résultats de la simulation (mur orienté est) .....	65
Figure 103:schéma explicatif des résultats de la simulation (mur orienté nord).....	66
Figure 104:schéma explicatif des résultats de la simulation (mur orienté ouest).....	67
Figure 105: histogramme comparative de temps de déphasage pour 2 murs en adobe.....	68

### **Liste des tableaux :**

Tableau 1 : Comparaison des flux touristiques de 2014/2015. Source : Direction du tourisme .....	3
Tableau 2: représente les données climatiques de la ville Laghouat.....	33
Tableau 3: Synthèse des résultats de la simulation (mur orienté sud) .....	64
Tableau 4:Synthèse des résultats de la simulation (mur orienté 'est').....	65
Tableau 5:Synthèse des résultats de la simulation (mur orienté nord) .....	66
Tableau 6: Synthèse des résultats de la simulation (mur orienté ouest).....	67

# SOMMAIRE

Liste des figures

Liste des tableaux

Résumés

## Chapitre I : Introduction générale

I.	Introduction.....	1
	Présentation de la région d'étude :.....	2
II.	Problématique.....	2
1.	Problématique générale.....	2
2.	Problématique spécifique .....	4
1.1.	Objectifs.....	4
1.2.	Hypothèses.....	4
1.3.	Méthodologie de travail.....	4
1.4.	Structure du mémoire .....	5

## Chapitre II : L'état de l'art

I.	Généralité sur le patrimoine : .....	6
1)	Définition du patrimoine: .....	6
2)	Les différents types de patrimoine:.....	6
3)	Définition du patrimoine architectural: .....	7
4)	Quelques opérations d'intervention sur le patrimoine architectural.....	7
a)	La réhabilitation :.....	7
b)	La reconversion .....	8
c)	Réaménagement : .....	8
d)	Les stratégies durables :.....	8
5)	Types d'architecture :.....	9
a.	L'architecture Durable :.....	9
b.	L'architecture vernaculaire :.....	9
II.	Généralité sur le tourisme :.....	9
1)	Définition du tourisme : .....	10
2)	Site touristique : .....	10
III.	Le tourisme en Algérie : .....	10
1)	Le rôle du tourisme :.....	11
2)	Ecotourisme (tourisme vert) :.....	11
4)	Le tourisme durable:.....	12

5) Le village touristique :	12
6) L'aménagement touristique :	13
IV. Analyse des exemples :	13
A. Exemple 1 : K'sar Tinemmirine	13
1) Les motivations du choix de l'exemple :	13
2) Introduction :	13
3) La fiche technique du projet :	14
4) La situation :	14
5) La présentation :	15
6) Choix du site	16
7) LE PLAN DU KSAR	16
8) Paramètres doivent être prise en considération :	18
9) Les techniques et matériaux de construction:	19
10) Synthèse :	19
B. Exemple 2 : Le centre touristique ESKISEHIR – Turquie (station thermale et hôtel)	20
1) Le choix de l'exemple :	20
2) Fiche technique:	20
3) Analyse du cadre urbain :	21
4) Les différents plans :	22
5) La forme:	22
6) L'intérieur:	23
7) Les techniques de construction:	23
8) Programme quantitatif	24
9) Programme qualitatif:	25
10) Matériaux de construction:	28
11) Eco-construction :	28
12) Eco-gestion :	28
13) Synthèse :	28
C. Synthèse Générale:	29

### Chapitre III : Réaménagement du site de la résidence de Milok avec la réhabilitation

I. Approche contextuelle :	30
A. Dimension à l'échelle régionale :	30
1. Situation géographique:	30

2.	Les limites .....	31
3.	L'accessibilité de Laghouat: .....	31
b.	Climatologie : .....	32
4.	Le climat : .....	32
a)	Les précipitations .....	32
b)	Neige : .....	32
c)	L'insolation : .....	32
d)	Les vents : .....	32
e)	Les caractéristiques climatiques de la ville de Laghouat : .....	33
B.	Dimension à l'échelle du site d'intervention : .....	33
1.	La Situation : .....	33
2.	Motivation du choix du site : .....	33
3.	Présentation du site : .....	34
4.	Étude climatique : .....	34
5.	La Morphologie du site: .....	35
6.	Accessibilité : .....	37
7.	Les potentialités du site : .....	37
8.	Composition du sol : .....	39
II.	Approche conceptuelle : .....	40
I.	Principes de base et exigences : .....	40
II.	Genèse de projet : .....	40
III.	Effet de l'épaisseur et de l'orientation du mur en adobe sur le temps de déphasage .....	44
Introduction.....	44	
III.1.	Présentation de cas d'étude : .....	45
III.2.	Objectifs.....	45
III.3.	Méthodologie de travail : .....	45
III.4.	Généralités sur le confort.....	46
a)	Type de confort dans l'habitat : .....	46
b)	Le Confort thermique .....	46
III.5.	Notion d'inertie thermique .....	47
a)	Quelques définitions de l'inertie thermique .....	47
b)	Rôle de l'inertie thermique : .....	48
III.6 .	Notion de la terre : .....	48
III.7.	Conception de l'entité hébergement .....	50
III.7.1.	Genèse de projet (entité hébergement) : .....	50
III.7.2.	Le Plan de masse (voir annexe 02) .....	52

III.7.3. principes et concepts.....	53
III.7.4.Conception des bungalows .....	54
a) Programme qualitatif et quantitatif .....	54
b) Schéma d'organisation générale .....	54
c) Plan d'assemblage .....	55
d) Les plans des bungalows .....	55
e) Les façades .....	56
f) Les vues 3D .....	57
III.8. Etude par simulation .....	61
III.8.1. Présentation de logiciel Energyplus .....	61
Fonctions clés d'EnergyPlus Simulation .....	61
III.8.2. Objectif EnergyPlus.....	62
III.8.3 Objectif de la simulations.....	62
III.8.4.Méthode de simulation .....	63
III.8.5. Résultats de la simulation.....	64
1) Mur orienté sud :.....	64
2) Mur orienté 'est' : .....	65
3) Mur orienté nord :.....	66
4) Mur orienté ouest : .....	67
Synthèse des résultats.....	68
Conclusion générale : .....	69
Références bibliographique	
Annexes	

## I. Introduction

Le patrimoine d'un peuple est la mémoire de sa culture vivante...<sup>1</sup> Or, pour exister, chaque peuple a besoin de témoigner de sa vie quotidienne, d'exprimer sa capacité créatrice, de conserver les traces de son histoire...

Le patrimoine est l'instrument de ce va et vient entre passé, présent et futur ; réceptacle des mémoires, il matérialise la valeur symbolique des identités culturelles et constitue un repère structurant de tous ces legs et richesses qui persistent encore.

Il se manifeste par une multiplicité d'expressions tant matérielles (monuments, paysages, objets...), qu'immatérielles (langues, savoir-faire, arts du spectacle, musique...).

Désignant d'abord les vestiges les plus monumentaux des cultures, la notion de patrimoines est progressivement enrichie.

Aujourd'hui elle est plutôt une notion ouverte qui peut développer de nouveaux objets et de nouveaux sens, car elle reflète la culture vivante plutôt qu'une image figée du passé, elle est surtout exploitée dans le domaine touristique, une façon qui permet d'enrichir le tourisme d'une ville ; d'une région ; d'un pays d'une part et d'autre part de préserver et de mettre en valeur ce patrimoine.

L'Algérie est un pays qui recèle d'immenses richesses touristiques et patrimoniales, du littoral à l'atlas tellien, des hauts plateaux steppiques à l'atlas saharien, jusqu'à atteindre le grand sud. Cette étendue vaste et ce parcours impressionnant créent une carte touristique, présentant dans chaque partie un type de tourisme spécifique à chaque région.

Dans le cadre de la préservation du patrimoine en particulier dans le Sud, notre projet vise à développer le tourisme culturel avec une proposition d'un équipement touristique d'une grande importance dans la wilaya de Laghouat ;

---

<sup>1</sup> Message du Directeur général de l'UNESCO (Koichiro Matsuura) à l'occasion de l'année des Nations Unies pour le patrimoine culturel « 2002 ».

## A. Présentation de la région d'étude :

La wilaya de Laghouat recèle de grands atouts touristiques en attente de valorisation et de réhabilitation ;

- les ksour & zaouïa
- Stations des gravures rupestres
- Station climatique réputée à Aflou
  - Oued M'zi

Le Site de Milok se trouvant au Nord ouest de Laghouat, célèbre par son paysage vierge, son climat montagneux, et sa source thermale, ainsi que par un bon nombre des sites remarquables, comme

- Les gravures rupestres,
- Les tumulus
- Les vestiges d'un k'sar,
- Les strates géologiques spécifiques (synclinale perché)

Palais du bachagha El merhoun... Ces spécificités confèrent donc à ce site d'être l'une des destinations touristiques les plus privilégiées...

## II. Problématique

### 1. Problématique générale

La région de sud recèle de trésors naturels et culturels souvent méconnus, la problématique principale qui se pose est le manque remarquable en infrastructure culturelle et touristique tant du point de vue quantitatif que qualitatif, ce qui contribue à la préservation du patrimoine.

**Données statistique de tourisme de la ville de Laghouat :**

Comparaison des flux touristiques de 2014/2015 : (Voir annexe 1)

Tableau 1 : Comparaison des flux touristiques de 2014/2015. Source : Direction du tourisme

Flux touristique	Année		Taux de changement
	2015	2014	
Touristes algériens	27891	29225	- 4,56%
Touristes étrangers	859	1063	- 19,19%
<b>Total</b>	<b>28750</b>	<b>30288</b>	<b>- 5,08%</b>

Nous constatons une baisse du nombre de touristes venant à la wilaya au cours de l'année 2015 par rapport à l'année précédente de 5,08%, ce qui peut être dû à une défaillance en hôtellerie pour une exploitation pendant environ trois mois.

On remarque le rôle important que jouent les équipements d'accueil et de tourisme.

Le sud étant très défavorisé par ce type d'équipement d'infrastructure, surtout dans les sites riches en potentialités patrimoniales .pour cela plusieurs questions que l'on doit se poser sont :

- Quelle serait la démarche et la stratégie adéquate pour revitaliser le tourisme dans la wilaya de Laghouat tout en contribuant à la préservation du patrimoine de la région ?
- Comment préserver notre héritage culturel et patrimonial pour les futures générations en renforçant l'infrastructure touristique ?

## 2. Problématique spécifique

La ville de Laghouat, à la porte du grand désert du Sahara est très riche en sites patrimoniaux, et permet de partir à la découverte d'un parcours touristique caractérisé par un patrimoine culturel, archéologique et architectural aussi riche que diversifié.

La question qui se pose est :

- Quelle équipements et quelle stratégie peut nous aider pour faire revivre le tourisme dans la région de Laghouat ? Tel que le site de la résidence d'hôte à milok qui est abandonné

### 1.1. Objectifs

L'objectif de cette étude ce porte sur :

- Une application de stratégies durables sur un projet touristique basée sur des références patrimoniales.
- Réintégrer une résidence patrimoniale dans un nouveau projet touristique viable.

### 1.2. Hypothèses

- Intégrer la richesse patrimoniale au sein du tourisme culturel tout en adoptant des stratégies durables qui contribuent à la mise en valeur et la préservation du patrimoine
- Réaménagement du site de la résidence par la création d'un village touristique durable qui répond au manque d'infrastructure et d'équipements d'accueil et de tourisme

### 1.3. Méthodologie de travail

#### 1) Partie théorique :

- Analyse des exemples
- Etudes des stratégies durables.

#### 2) Etudes sur le terrain :

- Délimitation du site d'étude par des limites fortes (naturelles)
- Localisation des différents éléments du site
- Relevé et diagnostic du bâti (la résidence)

#### 3) Intervention :

- Réhabilitation
- Reconversion
- Réaménagement

## 1.4. Structure du mémoire

Le mémoire est structuré en trois chapitres dont le contenu est défini comme suit :

### Chapitre I : approche introductive

Introduction :

- 1) Présentation du cas d'étude
- 2) Problématique
  - a) Problématique générale
  - b) Problématique spécifique
- 3) Objectifs
- 4) Hypothèses

### Chapitre II : l'état de l'art

- 1) Généralité sur le patrimoine
  - a. Définitions
  - b. Différents types de patrimoine
- 2) Quelques types d'architecture
- 3) Types d'intervention
- 4) Généralités sur le tourisme

### Chapitre III : Réaménagement du site de la résidence de Milok avec la réhabilitation et la reconversion du palais El Merhoun

Ce chapitre est composé de deux parties :

- 1) Travail de groupe : analyse de site et élaboration du plan de masse
- 2) Travail individuel :
  - Réhabilitation et la reconversion du palais d'El Merhoun
  - Etude de l'effet de l'épaisseur d'un mur en adobe sur le confort thermique - cas des bungalows -

Enfin une conclusion générale avec recommandations

### Observation :

Il faut noter que dans ce travail, il y a une partie de travail en groupe (deux étudiants) qui englobe le chapitre I, le chapitre II et une partie de chapitre III. Néanmoins, la deuxième partie du chapitre III est individuelle (Cas d'étude) il s'agit de :

- Réhabilitation et la reconversion du palais d'El Merhoun (**Benchelef Abdelhafid**)
- Etude de l'effet de l'épaisseur d'un mur en adobe sur le confort thermique - cas des bungalows - (**Bencherif Djihad**)

## I. Généralité sur le patrimoine :

### 1) Définition du patrimoine:

- ✚ Selon Larousse :<sup>2</sup> Bien commun d'une collectivité, d'un groupe humain, de l'humanité, considéré comme un héritage transmis par les ancêtres.
- Le patrimoine constitue l'ensemble des richesses du monde naturel, culturel et historique héritées du passé et transmis à une collectivité qui doit le préserver pour les générations futures.

### 2) Les différents types de patrimoine:<sup>3</sup>

#### 1) Le patrimoine naturel:

Tout ce qui fait la richesse et la diversité de la nature constitue le patrimoine naturel ;il est formé par les ressources naturelles comme l'air et l'eau et par toutes les formes de la vie animales et végétales présentes dans la nature ,Il comprend aussi les montagne ,les océans, les mers et les fleuves ,et les déserts...

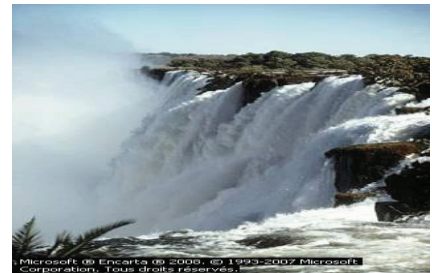


Figure 1 : Les chutes Victoria

#### 2) Le patrimoine historique:

Il est constitué de tout ce qui apporte un témoignage sur l'histoire d'un lieu ou d'un peuple .Chaque pays, chaque région chaque groupe national ou ethnique à travers le monde possède donc un patrimoine historique qui lui y est propre.



Figure 2 : Ville antique de Leptis Magna (en Libye)

#### 3) Le patrimoine culturel:

Le patrimoine culturel est constitué de toutes les œuvres d'arts mais aussi toutes les traditions issues des siècles passés



Figure 3 : La danse de l'hmama (la colombe) - Ouled Nail

<sup>2</sup> Dictionnaire Larousse 2016

<sup>3</sup> [https://www.memoireonline.com/11/13/7752/m\\_Identite-et-appartenance-temps-et-comput-anthropologique-chez-R-E-Mutuza-Kabe66.html](https://www.memoireonline.com/11/13/7752/m_Identite-et-appartenance-temps-et-comput-anthropologique-chez-R-E-Mutuza-Kabe66.html)

### 3) Définition du patrimoine architectural:

Le patrimoine architectural, héritage culturel que nous a transmis le passé, a une grande valeur spirituelle et transcrit de la manière la plus expressive l'histoire de la civilisation humaine. Ce patrimoine constitue une partie essentielle de la mémoire des hommes d'aujourd'hui. Nous ne devons pas oublier que chaque époque a ses réussites; le problème est de savoir découvrir et apprécier ces réussites afin de les sauvegarder, de les mettre en valeur et de les intégrer harmonieusement au cadre de vie contemporain. Jusqu'à présent.

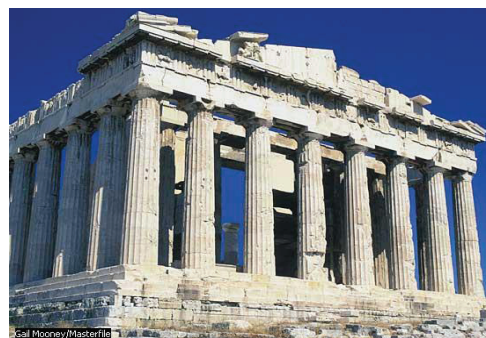


Figure 4 : Parthénon (Grèce). d'Athènes

Donc, le patrimoine architectural c'est toute l'architecture populaire et vernaculaire, ainsi que l'architecture des ensemble ruraux, il se caractérise essentiellement par des monuments (toutes création isolée ou groupée qui porte témoignage d'une civilisation particulière ou d'un événement historique).<sup>4</sup>

### 4) Quelques opérations d'intervention sur le patrimoine architectural

#### a) La réhabilitation :

Consiste à rénover sans détruire, sans raser, ce sont des

travaux d'amélioration générale, ou de mise en conformité selon les normes en vigueur en matière de confort et de sécurité.



Figure 5 : Réhabilitation d'un bâtiment agricole en chambres d'hôtes

La réhabilitation peut comporter un changement

de destination d'un ouvrage. Travaux d'amélioration générale, ou de mise en conformité d'un logement ou d'un bâtiment avec les normes en vigueur : normes de confort électrique et sanitaire, chauffage, isolation thermique et phonique.

<sup>4</sup> [https://www.icomos.org/monumentum/vol15-16/vol15-16\\_4.pdf](https://www.icomos.org/monumentum/vol15-16/vol15-16_4.pdf)

**b) La reconversion**

C'est un changement d'affectation à un bâtiment. C'est un mode de développement urbain qui a pour référence l'histoire afin de promouvoir le dynamisme social et l'adaptation de l'ancien par rapport au perpétuel développement des structures de la ville.

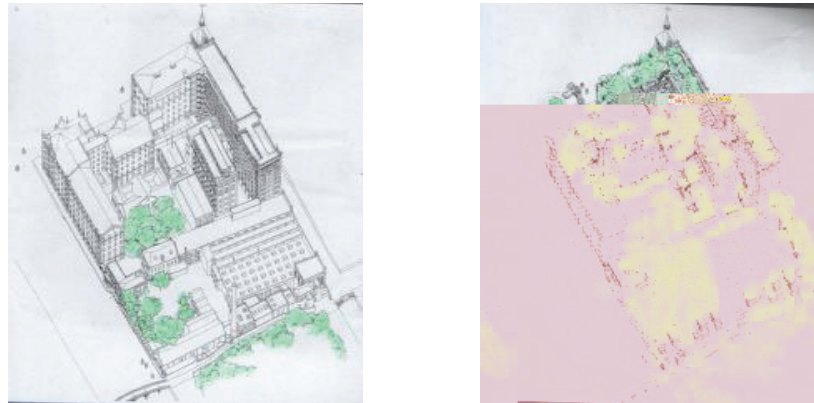


Figure 6 : Un moulin en un espace vert la guidecca ; venise

**c) Réaménagement :**

C'est une pratique consistant à ajouter de nouvelles technologies ou fonctions à des systèmes, et à l'urbanisme considéré comme une action de donné un nouvel aménagement pour réanimé et amélioré le mode de vie.

**d) Les stratégies durables :**

Ce sont des plans et des méthodes écologiques qui répondent aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs propres besoins.<sup>5</sup>



Figure 7 : L'architecture écologique place l'occupant au centre de ses préoccupations

<sup>5</sup> Ouvrage : Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques

## 5) Types d'architecture :

### a. L'architecture Durable :

Selon l'architecte Jaime Lopez de Asiain<sup>6</sup>: c'est une pratique qui a pour objectifs de créer un milieu adéquat et confortable à vivre et de réduire l'impact négatif d'un bâtiment sur son environnement pendant son cycle de vie.

#### Les 5 principes du bâtiment écologique passif<sup>7</sup>:

- Habitat sain
- Choix des matériaux: utilisation de peu d' énergie "grise"
- Construction basse énergie: besoins en énergie primaire de

Moins de 50 kWh/m<sup>2</sup>/an

- Projet recyclable à plus de 75% lors de sa déconstruction
- Avis techniques en vue de garantie décennale



Figure 8 : Maison équipée de panneaux photovoltaïques

### b. L'architecture vernaculaire :

Selon L'architecte Renzo Piano dans sa réalisation (LE CENTRE JEAN-MARIE TJIBAOU) Le vernaculaire : Est une architecture faisant appel aux matériaux disponibles sur place et mettant en œuvre des techniques traditionnelles, avec prendre en compte le climat, la géographie, les matériaux locaux pour construire



Figure 9 : Communauté réalisation à Auroville en Inde

## II. Généralité sur le tourisme :

De plus en plus, le tourisme fait partie de notre vie de manière saisonnière, mais surtout, fait partie de nos habitudes au point où, quelque soit le cas, nous trouvons toujours un moment pour partir. Lorsqu'on parle de tourisme, par exemple en Italie, Égypte, Paris, Thaïlande...etc.; il s'agit en fait d'un loisir et mieux encore, d'un voyage que nous effectuons hors de notre lieu de résidence habituel... Ces voyages sont devenu un phénomène de civilisation. L'ampleur qu'ils ont acquise l'ont fait passer du plan limité d'un plaisir élitaires au plan général de la vie sociale et économique.

<sup>6</sup>(Jaime Lopez de Asiain, né en 1933 à Madrid, est un architecte français).

<sup>7</sup> selon Louis Hatte - Consultant spécialisé en maison bioclimatique passive

### 1) Définition du tourisme :

✚ **Selon Larousse** : **Tourisme**, est l'ensemble des activités liées au déplacement des personnes sur une certaine distance dans le cadre d'une activité de loisir.

Le tourisme est le fait de voyager pour son agrément.

✚ **Selon O.M.T**<sup>8</sup> : Le tourisme est un phénomène social, culturel et économique qui implique le déplacement de personnes vers des pays ou des endroits situés en dehors de leur environnement habituel à des fins personnelles ou professionnelles ou pour affaires.

### 2) Site touristique :

Tout paysage ou lieu présentant un attrait touristique par son aspect pittoresque, ses curiosités, ses particularités naturelles ou les constructions édifiées, pour lesquels est reconnu un intérêt historique, artistique, légendaire ou culturelle et qui doit être valorisé dans son originalité et préservé tant l'érosion que des dégradations du fait de la nature ou de l'homme.<sup>9</sup>

## III. Le tourisme en Algérie :

Le potentiel touristique de l'Algérie, est très diversifié avec ses sites naturels et son patrimoine culturel, aussi que son archéologie.

Développer le tourisme était donc pour le pays un moyen de faire connaître son histoire, ses traditions, sa culture d'une part et d'autre part un facteur de développement économique et d'équilibre régional.

Ainsi le territoire se divise en trois grandes zones naturelles :

1) **Le littoral**: régions côtières.

- **Les hauts plateaux**: intérieur : montagne, stations thermales, ruines romaines (Timgad, Djamilia, Guelma).

- **Le sud**: les oasis : le Tassili, le Hoggar, paysages rocheux, dunes de Sables.



Figure 10 : Zone littoral - Tipaza



Figure 11 : Les ruines de Timgad



Figure 12 : Le grand sahara

<sup>8</sup> OMT : (Définition établie par l'Organisation mondiale du tourisme) l'année 2013

<sup>9</sup> [http://www.cci-sahel.dz/reglementation/les%20liens/Tourisme/Loi\\_2003-01.pdf](http://www.cci-sahel.dz/reglementation/les%20liens/Tourisme/Loi_2003-01.pdf)

### 1) Le rôle du tourisme :

#### ➤ Economique:

- Augmentation de la vitesse de circulation de monnaies.
- Permet l'équilibre des balances commerciales et touristiques.

#### ➤ Politique:

- Favorisation des échanges (ouverture sur le monde extérieur) étant donné la rapidité avec laquelle se développe le secteur touristique.

#### ➤ Sociale:

- La possibilité d'échapper à un environnement de plus en plus pollué
- L'absorption du chômage
- Offre le contact entre les civilisations

#### ➤ Culturel:

- La possibilité d'une extension culturelle

#### ➤ Architectural:

Le tourisme joue un rôle majeur dans la diffusion des mouvements architecturaux.

- Ce rôle se fait ressentir autant sur le développement des styles architecturaux que sur l'urbanisme et la structuration des villes

### 2) Ecotourisme (tourisme vert) :<sup>10</sup>

Segment du tourisme viable qui offre des expériences permettant aux visiteurs de découvrir les contrées naturelles tout en préservant leur intégrité, et de comprendre, par l'interprétation et l'éducation, le sens naturel et culturel des lieux.

De plus, il encourage le respect de l'environnement reflète des pratiques commerciales viables, crée des retombées socio-économiques pour les collectivités et les régions, et reconnaît et respecte les cultures, les traditions et les valeurs locales et indigènes.



Figure 13 : Randonnées pédestres

<sup>10</sup> La société internationale de l'Ecotourisme 2014

### 3) L'écotourisme et sa relation avec autres formes de tourisme :<sup>11</sup>

**Tourisme d'aventure:** faire l'écotourisme à travers de plusieurs activités

- Camping
- Randonnée à skis
- Randonnée à bicyclettes

**Tourisme scientifique:** recherche scientifique dans les milieux naturel, les activités:

- L'interprétation de la nature
- L'observation de la faune et la flore
- La spéléologie



Figure 14 : Randonnée pédestre sur la grande muraille de chine

### 4) Le tourisme durable:

Le développement durable dans le domaine du tourisme est désormais entendu et adopté comme un mode de gestion. Le terme durable associe clairement le tourisme durable au développement durable. Il implique d'adapter les principes de la durabilité au secteur du tourisme dans son ensemble.

Ce point de vue est partagé par l'OMT qui énonce que "les principes de développement et les méthodes de gestion du tourisme durable sont applicables à toutes les formes de tourisme et tous les types de destination, y compris le tourisme de masse et les divers segments spécialisés. Les principes du développement durable concernent les aspects environnementaux, économiques et socioculturels du développement du tourisme et le but est de trouver le juste équilibre entre ces trois dimensions pour garantir sa viabilité à long terme."<sup>12</sup>

### 5) Le village touristique :

C'est un hébergement touristique organisé en plusieurs bâtiments, tels que des appartements, des bungalows ou des chalets, et proposant des services liés à l'hôtellerie, ainsi que des équipements et des activités de loisirs.<sup>13</sup>



Figure 15 : Exemple d'un village touristique -Maroc-

<sup>11</sup> La société internationale de l'Ecotourisme 2014

<sup>12</sup> OMT :(Définition établie par l'Organisation mondiale du tourisme)

<sup>13</sup> [www.jeanlucio.com/villages-vacances.html](http://www.jeanlucio.com/villages-vacances.html)

### 6) L'aménagement touristique :

C'est la valorisation des ressources naturelles, humaines, culturelles et économiques d'un territoire à travers une politique de développement touristique, concrétisée en partie, grâce à un plan d'aménagement considérant les différents consistants du marché touristique<sup>14</sup>

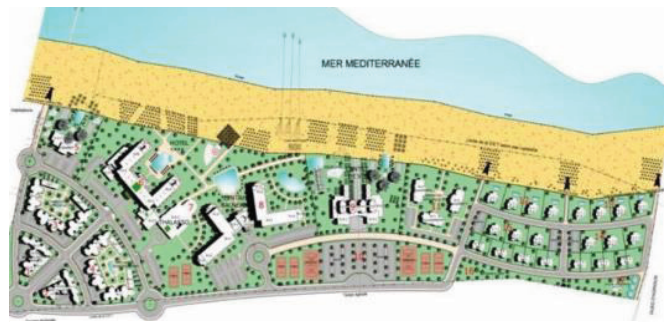


Figure 16 : Plan d'aménagement Agrioun - Béjaïa

## IV. Analyse des exemples :

### A. Exemple 1 : K'sar Tinemmirine

#### 1) Les motivations du choix de l'exemple :

- C'est un exemple récent (réalisé en 2010)
- Comporte les caractéristiques architectural k'sourienne de la région
- L'approche du développement durable et l'application des stratégies durables durant la conception du projet
- Tracé urbain typique des k'sours
- Matériaux de construction présent sur le site
- Caractéristique du terrain similaire au site d'intervention (terrain rocheux)



Figure 17 : Une des entrées du k'sar.  
Source : revue vies de villes

#### 2) Introduction :

Ce ksar a vu le jour en 2010, grâce à Ahmed BABAAMI, architecte, initiateur de l'idée, réalisateur des plans d'architecture et de génie civil et gestionnaire du projet

Cette ville nouvelle, ne reniant rien de l'héritage patrimonial des cinq anciens ksour, intègre les récents apports de l'architecture bioclimatique. Mais elle a surtout pour caractéristique d'être « *construite en entraide communautaire, d'être économique et de parfaitement s'intégrer avec son environnement physique* »<sup>15</sup>

(En berbère, Tinemmirine signifie « bénédiction »).

<sup>14</sup> <http://www.univ-bejaia.dz/dspace/bitstream/handle/123456789/3230/Am%C3%A9nagement%20touristique%20durable%20et.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

<sup>15</sup> Revitalisation urbaine pour la sauvegarde du patrimoine - Cas de la vallée du m'zab

### 3) La fiche technique du projet<sup>16</sup> :

- **Titre du projet** : K'sar tinemmirine
- **Situation** : Beni Isguen - GHARDAIA
- **Concepteur et Maitre d'ouvrage** :
  - Babaammi Ahmed, président de l'association Touiza, Ingénieur d'Etat en GC
  - 70 bénéficiaires regroupés en l'association Touiza
- **Superficie du site** : 12230 m<sup>2</sup>
- **Surface au sol** : 6740 m<sup>2</sup> bâtis au sol
- **Surface totale** : 7257 m<sup>2</sup>
- **Type de projet**: Un habitat durable (conception k'sourienne)
- **Site naturel** : Terrain rocheux
- **Climat** : Climat Saharien

### 4) La situation :

K'sar Tinemmirine se situe à la wilaya de Ghardaïa à l'est de la ville, ce limite au sud par le k'sar de Tafilelt et la cité amoumou ; il est considéré l'un des nouveaux quartiers de l'extension du k'sar Bni isguen



Figure 18 : Plan de situation du k'sar. Source : revue vies de villes

1. K'sar Tinemmirine
2. K'sar Tawenza

<sup>16</sup> Revue « Vies de villes », Numéro 24, Mai 2016

### 5) La présentation :

Le projet « Ksar Tinemmirine » est une expérience humaine très particulière, par ses approches : sociale, urbanistique et écologique.

il s'appuie sur :

- la contribution des institutions sociales traditionnelles.
- la proposition d'un environnement rationnel du bâtiment.
- L'implication de l'homme - surtout dans sa dimension culturelle –dans la mise en œuvre de son foyer .
- L'interprétation consciente de l'héritage architectural ancien .
- L'implantation impérative dans un milieu rocheux pour préserver le milieu fragile.

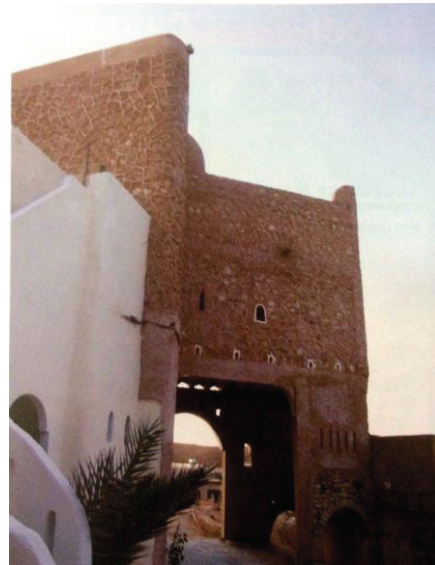
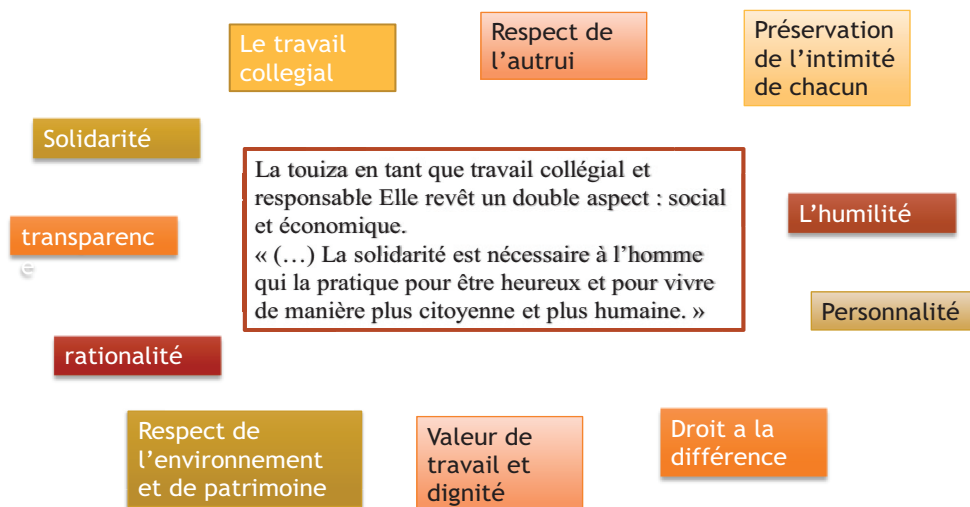


Figure 19 : Une des entrées du k'sar.

Source : revue vies de villes

### Les éléments spécifique : les fondamentaux Tinemmirine:



## 6) Choix du site<sup>17</sup>

Le choix s'est porté sur un site rocailleux vierge, à proximité du tissu urbain (moumou) pour plusieurs raisons, entre autres :

1- Afin de préserver les terrains agricoles de la Vallée du M'Zab.

2- Afin d'éviter l'effet dévastateur des crues de l'Oued M'Zab. (Inondations de 2008).

3- S'adapter ainsi aux conditions difficiles de la Vallée et proximité du tissu urbain afin d'avoir l'adhésion des bénéficiaires.

4- Site vierge afin d'éviter l'étalement du ksar de Beni-Isghuen et pouvoir limiter la taille du nouveau ksar.



Figure 20 : L'architecte qui trace les premières lignes du projet. Source : revue vies de villes

5- Le site se trouve sur le versant de la colline afin de servir de "passage urbain sécurisé" à un important plateau au sommet de la colline qu'il s'agit de mettre en valeur et de préparer pour une urbanisation future

6- Ce choix est un appel aux habitants du ksar de Béni-Isghuen pour un retour aux sources de l'urbanité, "Nos ancêtres ont construit sur des collines avec génie et des moyens rudimentaires. Ils ont réussi, par une démarche de production utile et écologique, à créer toute une civilisation, tout un patrimoine. Ce projet n'est qu'un hommage rendu."

## 7) LE PLAN DU KSAR<sup>18</sup>

a) **Définir les contours extérieurs du ksar** pour délimiter l'espace public (extérieur du ksar) et l'espace semi-public (intérieur du ksar).

b) **Méthode de travail pour la maîtrise de l'espace intérieur du ksar et la hiérarchisation des voles et espace.**

**1<sup>ère</sup> phase :** Suivant les courbes de niveau sur site. In délimité des voies V(rues) accessibles aux voitures (une voie données suit une seule ligne de courbe de niveau).

<sup>17</sup> Revue « Vies de villes », Numéro 24, Mai 2016

<sup>18</sup> Revue « Vies de villes », Numéro 24, Mai 2016

**2<sup>ème</sup> phase :** On délimite des voies piétonnières (ruelles) qui relient entre les voies(rues) Elles sont généralement en escaliers et de forme sinusoïdale . afin d'avoir des escaliers très reposants, favorisant la marche pour les handicapés et les personnes âgées, de sortes que les passant ne sente nullement l'impression d'escalader une colline.

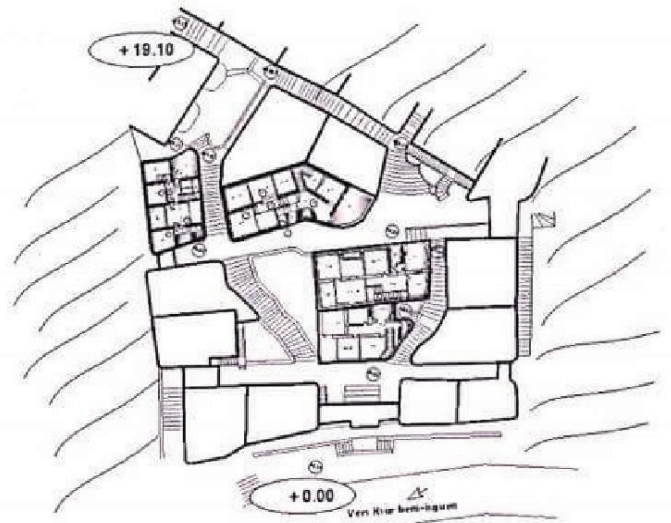


Figure 21 : Plan générale du k'sar.  
Source : revue vies de villes

**3<sup>ème</sup> phase :** On délimite des placettes choisies judicieusement sur les rares parties de la colline ne représentant pas de grandes dénivellations, Cela afin d'éviter les travaux de déroctage dans la pure tradition, remise au gout du jour. Assurant ainsi O2 aspects

- Economie de murs de soutènement et remblais.
- Harmonie des formes et esthétique.

**4<sup>ème</sup> phase :** Les ilotes restants, de formes totalement différentes les unes des autres et très particulières pour certaines, sont consacrés aux logements et aux équipements .

**5<sup>ème</sup> phase :** Une attention particulière est accordées dans la délimitation des voies et placettes aux réseaux et principalement à l'écoulement des eaux pluviales, pour permettre une orientation et un partage judicieux de ceux-ci et éviter leur concentration sur un point donné.

Il est à souligner que le site choisi, comme il a été expliqué, est situé sur un versant de colline, en aval d'un grand plateau, sorte de bassin versant, il connaît ainsi un drainage très important des eaux pluviales, principalement à l'occasion des orages aussi instantanés que ravageurs (caractéristiques de la vallée du M'Zab).



Figure 22 : Plan d'aménagement. Source : revue vies de villes

**6<sup>ème</sup> phase :** Dans l'opération de délimitation des voies, un maximum d'articulations (nœuds) est créé pour assurer une bonne fluidité pour les passants et une bonne flexibilité du Ksar.

Le Ksar comprend une multitude d'équipements modestes tendant principalement favoriser et à développer et à consolider les rapports sociaux entre les habitants, toutes les catégories d'âge ayant été visés.

### Conception des habitations :

Après délimitation des rues, ruelles et placette les ilots de terrain restant sont réservés aux habitations

- Surface bâti 80 a 90m<sup>2</sup>
- Logement de RDC+ terrasse accessible + cour de 16 m<sup>2</sup>
- Entrée en chicane

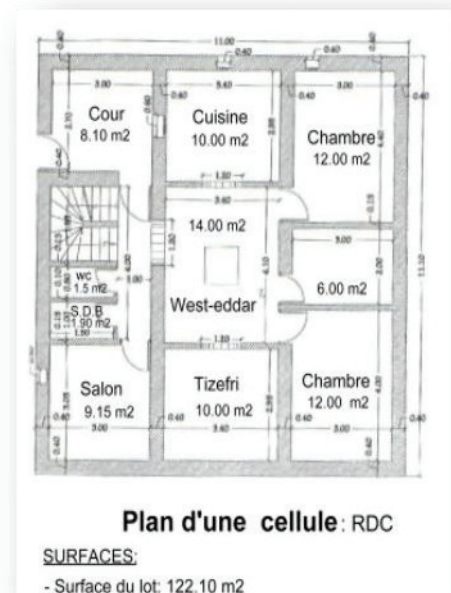


Figure 23 : Plan d'une cellule. Source : revue vies de villes

### 8) Paramètres doivent être prise en considération :

- Observation de certaines règles stricte (des maisons de même lot) Due a la nature rocheuse et la pente du terrain
- Conception de la cellule adaptée au mode de vie de la famille
- Respect de loi du Orf

### Loi du orf :

- Ensemble de disposition a éviter pour ne pas gêner les voisins
  1. Pas d'entrée de maison cote a cote
  2. Pas d'entrée de maison l'une face a l'autre
  3. Pas de fenêtres qui donnent sur la cour d'autrui
  4. La cage d'escalier d'une maison ne doit pas etre accoudé au mur de la chambre a coucher de la maison de voisin
  5. Une maison ne doit pas faire ombre a la maison voisin

### 9) Les techniques et matériaux de construction:

A l'intérieur de l'ancien ksar tous les matériaux entrant dans la construction était des matériaux locaux : la pierre, sable, argile, timchemt, plancher, palmes, troncs de palmier.

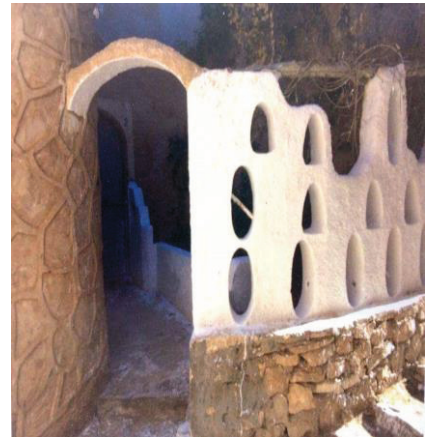


Figure 24 : Entrée d'une maison crépie en chaux.  
Source : revue vies de villes

### 10) Synthèse :

Le logement traditionnel du M'zab a été leur source d'inspiration et se définit par les éléments suivants :

- Hiérarchisation des espaces.
  - La dimension humaine.
  - Les richesses de composition spatiale.



Figure 25 : Logement traditionnel mozabite

Tout en l'adaptant aux commodités de la vie contemporaine, tel que l'introduction de l'élément « cour » pour augmenter l'éclairage et l'aération de l'habitation et l'élargissement de ses espaces intérieurs.

L'effort de l'intégration des logements dans les terrains inclinés, a donné une variété architecturale et une personnalisation de foyer résidentiel.

## B. Exemple 2 : Le centre touristique ESKISEHIR – Turquie (station thermale et hôtel)

### 1) Le choix de l'exemple :

Après l'analyse du premier exemple et avoir connu les bases de construction ancienne, nous avons fait cet exemple pour comprendre :

- Le mode de construction moderne pour nous aider à combiner entre ce dernier et le mode de construction ancien
- Connaître les notions de base de l'intégration au site
- Comprendre les différents types d'organisation spatiale
- Tirer le programme quantitatif et qualitatif



Figure 26 : implantation du projet dans un milieu naturel. Source : booking.com



Figure 27 : l'utilisation du bois comme isolant acoustique. Source : Booking.com

### 2) Fiche technique:

**Projet**: Hôtel + station thermale (Spa: sanitas per aqua, santé par l'eau)

**Architectes**: GAD architecture

**Lieu**: Eskişehir / Eskisehir, Turquie

**Équipe de conception**: Ertugrul Morcol, Carlos Valderrama, Gizem Kiroglu, Omer Karaer, Durak Arıkan, Ayşegül Altuğ, Derya Arpac, Mehmet Baykara, Asli Genc, Muge Tan

**Superficie**: 45000 m<sup>2</sup>

**Date d'inauguration**: 20-06-2014



Figure 28 : l'effet du vitrage sur le confort visuel à l'intérieur. source : booking.com

### 3) Analyse du cadre urbain :

**Situation:** Ce projet est situé au Sud-est de la ville d'Eskişehir



Figure 29 : plan de situation du projet. Source : (Google earth)

### **Implantation:**

➔ Cadre naturel et urbain:

Son positionnement lui donne une richesse et diversité



Figure 30 : vue d'ensemble sur le projet

### **Intégration au site:**

Le plan du site a été formé après l'examen de la position des arbres existants afin de minimiser les dommages sur le site.



Figure 31 : vue d'ensemble sur le projet intégré dans son site

Le projet aborde les aspects du design durable en faisant usage de l'énergie éolienne et solaire.

### **Accessibilités:**

Accès parking souterrain

Approche oblique

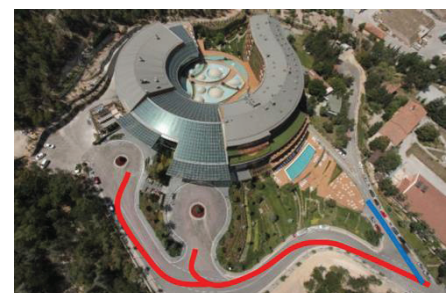


Figure 32 : L'utilisation de l'approche oblique

#### • **Approche oblique:**

elle retarde et prolonge les séquences de l'approche, elle souligne et met en valeur l'effet de perspective

#### 4) Les différents plans : <sup>19</sup>

Le projet a été fortement influencé et inspiré par des ressources d'eau thermale de Eskisehir, est une interprétation moderne de l'architecture vernaculaire de Odunpazari et la texture historique existant.

##### - La centralité:

##### L'organisation centralisée :

Implique beaucoup plus le caractère spatial, formel et de mouvement que le contenu, c'est-à-dire le fonctionnel. Pour son coté formel cette organisation exige des volumes dominants tel que la sphère (coupole,...), cylindre, cône, cube, pyramide, les volumes pourvus d'un axe de symétrie.

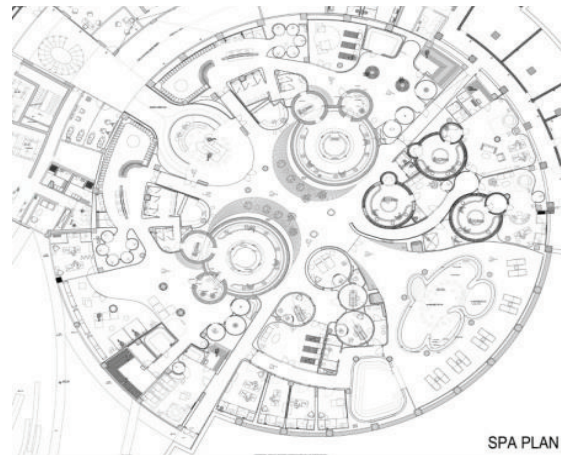


Figure 33 : Le plan du SPA

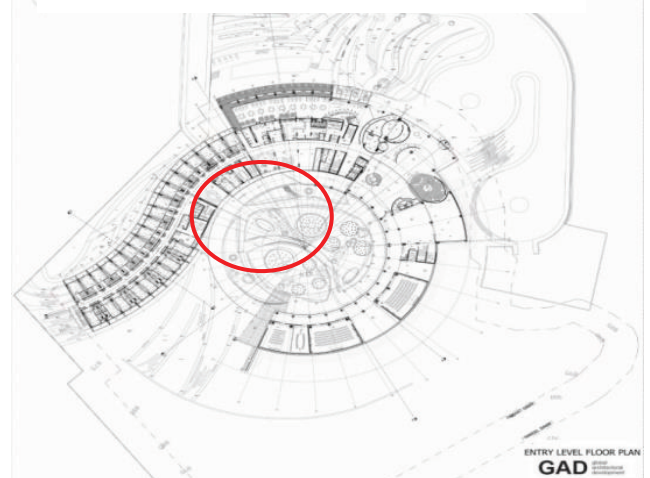


Figure 34 : Le plan d'RDC

#### 5) La forme:

##### La volumétrie:

- Intégration
- Continuité
- Centralité

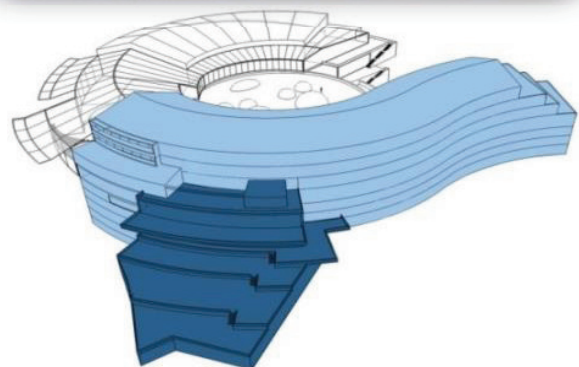


Figure 35 : La volumétrie du projet

<sup>19</sup> Site web : [www.e-architect.co.uk](http://www.e-architect.co.uk)

## 6) L'intérieur: <sup>20</sup>

### Agencement spatial:

#### Types d'organisation spatiale:

**Organisation centralisée:** ce système s'applique à certains équipements qui exigent un grand espace primaire.

**Organisation linéaire:** c'est une organisation qui perd la notion du centre et d'équidistance.

**Équidistance:** qualité de ce qui est équidistant, C'est-à-dire qui dans toutes ses parties est également éloigné des parties d'un autre corps.

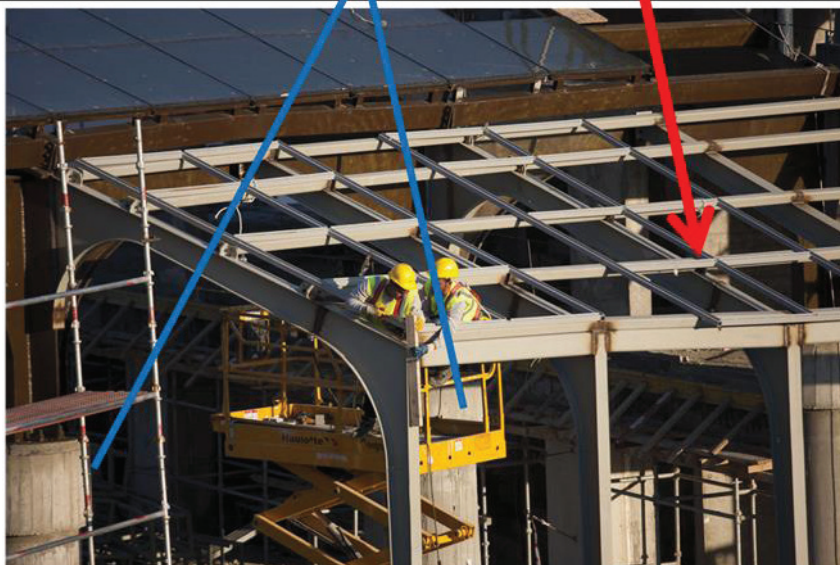


Figure 36 : Le type d'organisation spatiale

## 7) Les techniques de construction:

### Type de structure:

- Structure mixte (béton armé, charpente métallique)



<sup>20</sup> Site web : [www.architonic.com](http://www.architonic.com)

## 8) Programme quantitatif

Les espaces	Les surfaces
Hall	3000 m <sup>2</sup>
Salle de conférence	1400 m <sup>2</sup>
Spa, hammam, salle de fitness (2 salles de bains, 2 saunas, 2 hammams, 8 cabines de massage, 4 hammams VIP, centre de remise en forme 1)	3700 m <sup>2</sup>
Piscines intérieure et extérieure	1100m <sup>2</sup>
Un restaurant à la carte (avec une capacité totale de 142 personnes où l'intérieur est de 92 personnes et en plein air pour 50 personnes)	250+cuisine de 130m <sup>2</sup>
Restaurant générale ( avec une capacité de 110 personnes)	300+une cuisine de 130 m <sup>2</sup>
La gestion et des bureaux administratifs	525 m <sup>2</sup>

Les espaces	La surface
Espace ouvert paysage	525m <sup>2</sup>
Chambre de luxe	35m <sup>2</sup>
Chambre premium	43m <sup>2</sup>
corner Suite	75m <sup>2</sup>
Hospitality Suite	86 m <sup>2</sup>
Honeymoon Suite	105 m <sup>2</sup>
Suite Exécutive	95 m <sup>2</sup>
Suite Présidentielle	339 m <sup>2</sup>

### 9) Programme qualitatif:

#### Chambre de luxe:

Les paramètres		Aménagement de la chambre
La fonction	hébergement	Aménagement de la chambre Superficie totale (35 m <sup>2</sup> ) 1 chambre à coucher, 1 salle de bains minibar, Coffre-fort, moquette au sol balcon, Salle de douche, WC Miroir de maquillage et sèche-cheveux technologie, LCD TV, la diffusion par satellite, Connexion Internet et d'un téléphone
Texture	lisse	
Éclairage	Naturel et artificiel	
Espace	statique	
Couleur	gris	
Espace	nuit, sec et calme	
Climatisation	Air frais conditionné	

#### Chambre premium:

Les paramètres		Aménagement de la chambre
La fonction	hébergement	Aménagement de la chambre Superficie totale (43m <sup>2</sup> ) 1 chambre à coucher, 1 salle de bains, minibar, Coffre-fort, moquette au sol, balcon, salle de bain Salle de douche, WC, Miroir de maquillage et sèche-cheveux technologie LCD TV la diffusion par satellite
Texture	lisse	
Éclairage	Naturel et artificiel	
Espace	statique	
Couleur	gris	

Les paramètres		Aménagement de la chambre
La fonction	hébergement	Superficie totale (86 m <sup>2</sup> ) 1 salle de réunion, 1 salle de bains, cuisine, Mini Bar Air frais conditionné, coffre-fort, moquette au sol Salle de douche, baignoire, WC Miroir de maquillage et sèche-cheveux
Texture	lisse	
Éclairage	Naturel et artificiel	
Espace	statique	
Couleur	gris	
Espace	Nuit et jour, sec et calme	
Climatisation	Air frais conditionné	

Corner Suite:

Les paramètres		Aménagement de la chambre
La fonction	hébergement	Aménagement de la chambre Superficie totale (75 m <sup>2</sup> ) 1 chambre à coucher 1 salon 1 salle de bain Cuisine, jardin, Mini Bar air frais conditionné, coffre-fort, moquette au sol, terrasse Salle de douche, baignoire, WC Miroir de maquillage et sèche-cheveux
Texture	lisse	
Éclairage	Naturel et artificiel	
Espace	statique	
Couleur	gris	
Espace	Nuit et jour, sec et calme	
Climatisation	air frais conditionné	

Hospitality Suite:

Les paramètres		Aménagement de la chambre
La fonction	hébergement	Aménagement de la chambre
Texture	lisse	Superficie totale (75 m <sup>2</sup> ) 1 chambre à coucher
Éclairage	Naturel et artificiel	1 salon
Espace	statique	1 salle de bain Cuisine, jardin, Mini Bar
Couleur	gris	air frai conditionné, coffre-fort, moquette au sol, terrasse
Espace	Nuit et jour, sec et calme	Salle de douche, baignoire, WC Miroir de maquillage et sèche-cheveux
Climatisation	air frai conditionné	

Suite Exécutive :

Les paramètres		Aménagement de la chambre
La fonction	hébergement	Superficie totale (95 m <sup>2</sup> )
Texture	lisse	1 chambre à coucher, 1 salon, 1 salle de bain Jacuzzi, minibar, coffre-fort, moquette au sol
Éclairage	Naturel et artificiel	Table de travail, Salle de douche, baignoire, WC, Miroir de maquillage et sèche-cheveux
Espace	statique	
Couleur	gris	
Espace	Nuit et jour, sec et calme	
Climatisation	Air frai conditionné	

### 10) Matériaux de construction:

- Béton
- Béton armé
- Bois
- charpente métallique
- Verre



Figure 38: structure des dômes placés dans les piscines, Source: [www.e-architect.co.uk](http://www.e-architect.co.uk)

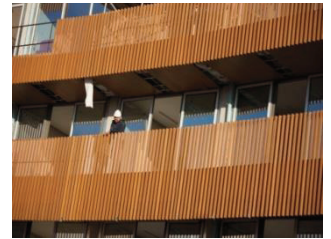


Figure 37 : les différents matériaux utilisés dans la station thermale d'Eskisehir

### 11) Eco-construction : <sup>21</sup>

- Relations harmonieuses avec l'environnement immédiat: Le projet est bien intégré dans son environnement.
- Le spa est couplé avec de la terre, en profitant des caractéristiques géothermiques du site. L'hôtel est étagé ci-après la topographie naturelle et tourne autour du spa afin de fournir un accès facile à tous les clients de l'hôtel.



Figure 39: Hôtel + station thermale (Spa: sanitas per aqua, santé par l'eau)

### 12) Eco-gestion :

Gestion de l'énergie: L'utilisation des panneaux photo voltaïque



Figure 41 : L'utilisation des panneaux photo voltaïques avec le bois.

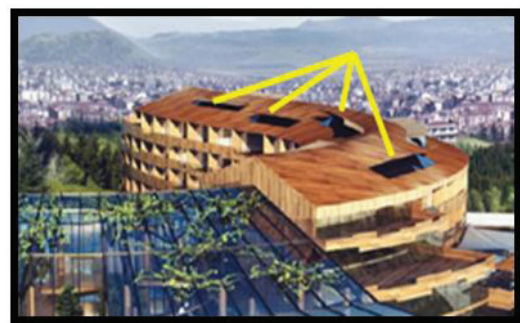


Figure 40: L'utilisation des panneaux photo voltaïques avec le verre.

### 13) Synthèse :

<sup>21</sup> Site web : <http://www.archello.com/>

Le projet touristique d'ESKISEHIR intègre plusieurs paramètres fondamentaux :

→ Préservation de la source thermale

I. L'hôtel est étagé ci-après la topographie naturelle et tourne autour du spa afin de fournir un accès facile à tous les clients de l'hôtel.



Figure 42: les piscines extérieures du projet.

→ Hébergement et confort

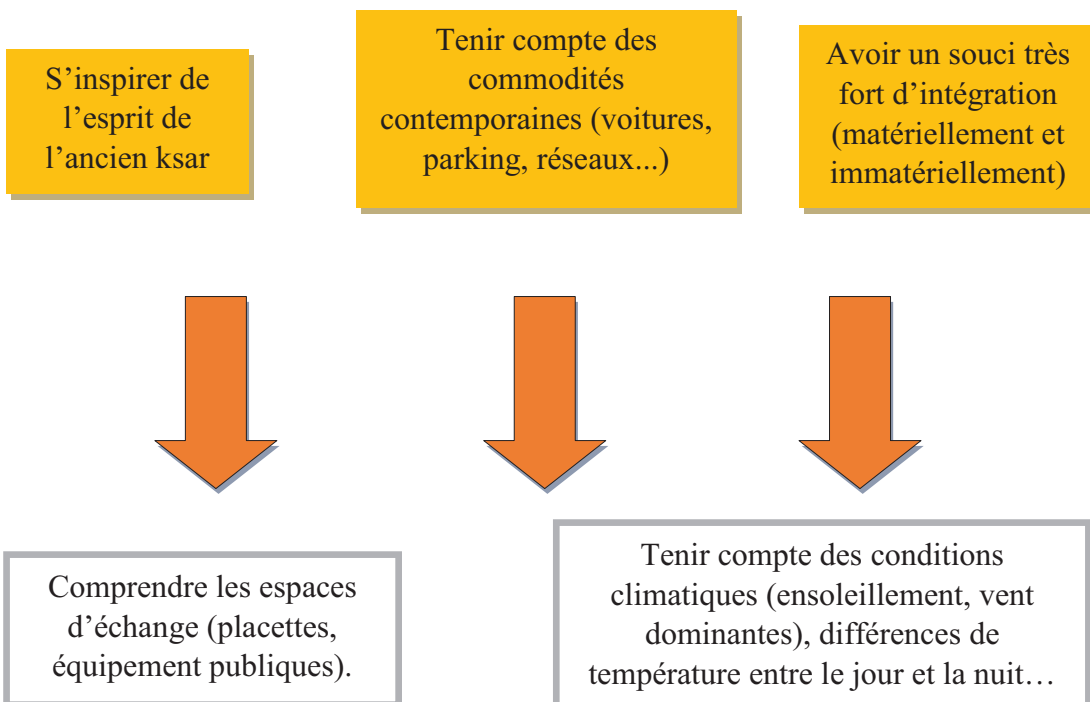
- Le projet aborde les aspects du design durable en faisant usage de l'énergie éolienne et solaire.

→ Préservation de l'environnement

- Le plan du site est formé après un examen minutieux de la position des arbres existants afin de minimiser les dommages sur le site.

→ Développement durable

### C. Synthèse Générale:



### Introduction générale :

Dans ce qui précède nous avons abouti à la construction d'une base théorique qui contribue à faire les démarches de la réhabilitation et le réaménagement d'un site patrimonial d'après la définition des concepts et l'exploration des exemples qui traitent la même problématique.

Dans cette partie nous proposons la réhabilitation du palais El merhoun a Milok et le réaménagement du site de cette résidence par un village touristique durable selon différentes approches en commençant par faire le diagnostic du palais ainsi que les types d'intervention adéquats, enfin l'élaboration des plans. D'une autre part, la conception de l'entité d'hébergement avec l'étude du confort thermique de cette entité par l'approche d'inertie thermique des murs en adobe.

Pour établir notre projet qui fera appel à plusieurs étapes qui peuvent contribuer à la revalorisation de l'architecture traditionnelle et la mise en valeur du tourisme nous allons adopter des approches architecturales qui structurent l'affectation du projet.

Ce chapitre va consister à présenter nos principes de conception et la traduction des informations récoltées dans le deuxième chapitre en solution architecturale qui présentera la réponse à la problématique posée.

## I. Approche contextuelle :

### A. Dimension à l'échelle régionale :

#### 1. Situation géographique:

-Laghouat se situe au pied des contreforts

Du djebel Amour qui fait partie de l'Atlas saharien, à la limite de l'immense plateau désertique qui descend en pente douce vers Berriane.

- Cette Agglomération de nature mixte entre Les hautes terres d'un côté et les basses terres de l'autre, constituant ainsi, une liaison et une zone tampon entre le Nord et le Sud du pays.

-La ville de Laghouat est considérée comme la porte d'accès aux espaces sahariens.

-La ville est située à une altitude moyenne de 787 m

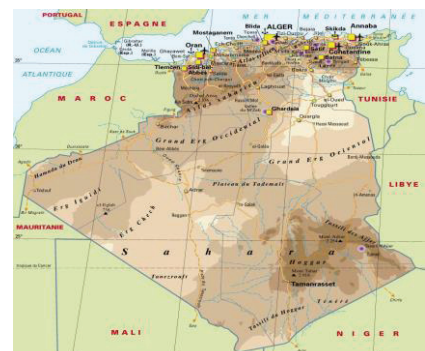


Figure 43: la ville de Laghouat dans l'Algérie

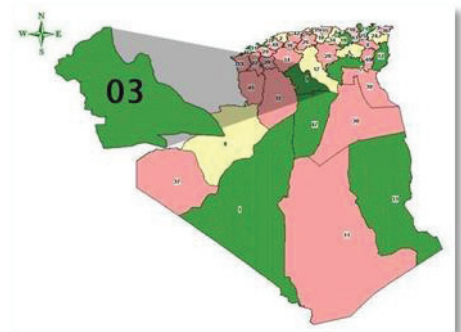


Figure 44: les limites administratives de Laghouat

## 2. Les limites

**a- Les limites administratives:** La wilaya de LAGHOUAT partage ses Limites avec deux wilayas des hauts-plateaux (TIARET et DJELFA) et deux autres du Sud Qui sont (EL BAYADH et GHARDAIA).Donc la wilaya de Laghouat constitue une porte Ouverte du grand sud .

Elle se trouve a :

410 km d'Alger ; 115 km de Djelfa.  
187 km de Ghardaïa ,280 km de Tiaret,  
230 km d'el Bayadh.

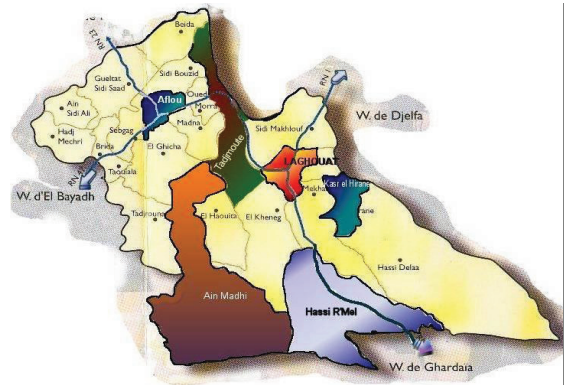


Figure 45: Situation régionale de la commune de Laghouat

## b. Les limites régionales :

La wilaya de Laghouat a une superficie de 25.052

Km<sup>2</sup> .Pour une population Estimée au **31/12/2010** à **520188** habitants soit une Densité de **20,76 Hab. /Km<sup>2</sup>** Sur le plan administratif, La wilaya est composée de 10 daïras et de 24 communes

**.La commune de Laghouat est limitée :**

- Au nord-ouest : par la commune de Tadjmout ; Au sud-ouest : par la commune d'el kheng.
- A l'est: par la commune d'el Assafia. ; Au sud: par la commune de Ben Naceur- BenChohra.

## 3. L'accessibilité de Laghouat:

### a. Potentialité terrestre:

La wilaya de Laghouat est desservie par les routes nationales Suivantes:

- la route nationale n°1 (Alger-Laghouat-Ghardaïa).
- la route nationale n°23 (Tiaret, Aflou, Laghouat).
- la route nationale n°47 (Aflou-bayadh)



Figure 46:Réseau des voiries a Laghouat

**b. Climatologie :**

Par sa situation stratégique Laghouat est un point convergent des régions des montagnes, des plateaux et des déserts

**4. Le climat :**

Le climat de LAGHOUAT, est du type Saharien, marqué par un été très chaud d'une moyenne de 37° et 5° et un Hivers froid. L'aridité s'accroît au fur et à mesure que l'on s'éloigne en Direction Sud.

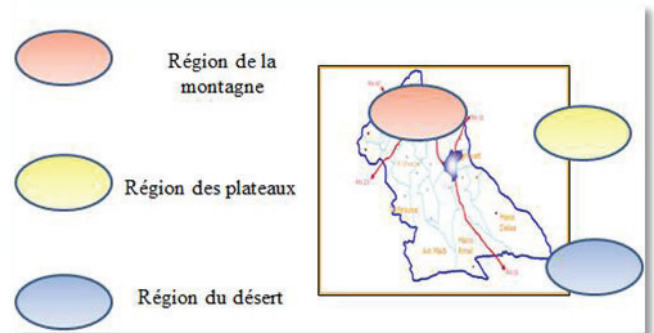


Figure 47: Les régions de la wilaya de Laghouat

**a) précipitations :**

Les précipitations de la région de LAGHOUAT sont de type irrégulier et insuffisant. La région a connu une grande période de sécheresse durant la décennie écoulée.

**b) Neige :**

En raison de sa position sur le versant Sud de l'Atlas Saharien la commune de LAGHOUAT, reste peu arrosée, les retombées des périodes d'hiver des hauts-plateaux s'expriment par un refroidissement important, et des chutes de températures typiques.

**c) L'insolation :**

est donnée en heures et en Dixième d'heures en période d'observation.

**d) Les vents :**

La ville de Laghouat est exposée aux deux types des vents :

Les vents dominants sont de Direction OUEST (Fréquence Heures/mois)

Le SIROCCO souffle -65 -70 jours par an, il est fréquent du côté Nord et Ouest, généralement en juillet sur les hautes terres du Nord et de l'Ouest. Ainsi que dans les mois de Juin et Juillet sur les basses terres. En été le SIROCO (le CHEHILI) venant du Sud provoque certains dégâts, dessèchements, déshydratation etc. .... ces vents sont souvent violents et leur vitesse varie de 15 à 30 m/s soit 58 à 108 Km/h

Et de Direction Sud-ouest (Fréquence 687 heures/mois). Ce sont des vents fréquents et cycliques : Le Sahraoui vient du Nord-ouest/Sud-est au printemps, tandis que le Bahri de Direction Est-Ouest se manifeste d'Aout à Octobre.

A partir de Septembre, le vent de l'Est (Bahri) chargé d'humidité favorise la maturité des dattes.

- e) **Les caractéristiques climatiques de la ville de Laghouat** : Dans ce tableau on va présenter la température moyen du l'année 2011 avec la précipitation de cette année :

Tableau 2: représente les données climatiques de la ville Laghouat

mois	jan	fév	mar	avr	mai	juin	juil	Aou	sep	oct	nov	dec
Température moyen	10	12.2	14.6	18.6	20.4	27.9	32.8	31.1	24.9	18.7	13.2	10.2
Précipitation	0.046	0.247	0.018	0.09	0.132	0.144	0.09	0.16	0.186	0.159	0.101	0.004

## B. Dimension à l'échelle du site d'intervention :

### 1. La Situation :

Le Site de résidence nommé Djan El kaid se trouvant au Nord ouest de Laghouat qui doit sa célébrité à son paysage vierge, à son climat montagnoux, et à sa source d'eau Milok, et le Palais du bachagha Merhoun, qui fait l'objet de cette étude.



La ville de Laghouat

Figure 48: La situation du site par rapport à la ville de Laghouat

### 2. Motivation du choix du site :

- 1- L'existence du palais d'El Merhoun
- 1- C'est un site calme
- 2- Un site avec une potentialité de l'échappé visuelle
- 3- Un site avec une potentialité de l'existence de l'eau
- 4- Un site avec une potentialité d'altitude
- 5- La présence de l'aspect de sécurité (site protégé par le relief des montagnes)



Figure 49: Le site de la résidence Djan El kaid

### 3. Présentation du site :

- Notre site d'intervention est situé À 26 km au nord ouest du chef lieu de la wilaya. A coté de la RN23
- Sur un superficie de 13HA

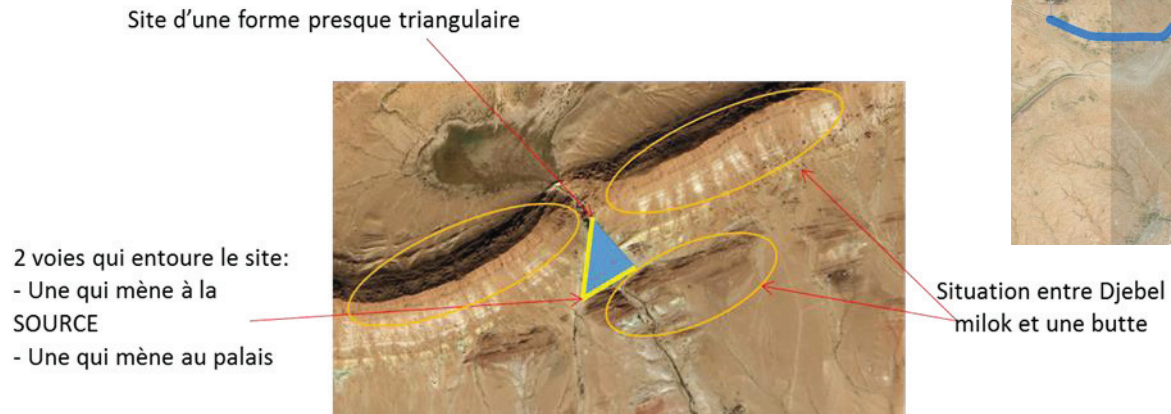


Figure 50: Les limites naturelles du site

### 4. Étude climatique :

#### La ventilation :

↶ -Les vents dominants {d'hiver} sont des vents froids violents venant du Nord (bahri) .

↷ -Les vents d'été {Sirocco} sont des vents chauds et secs (chehili).Il est plus

prononcé au Sud qu'au Nord.

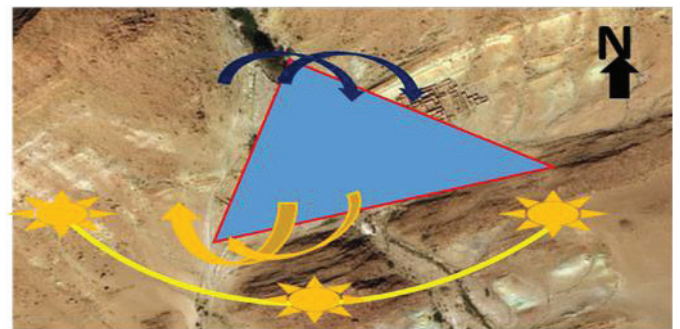


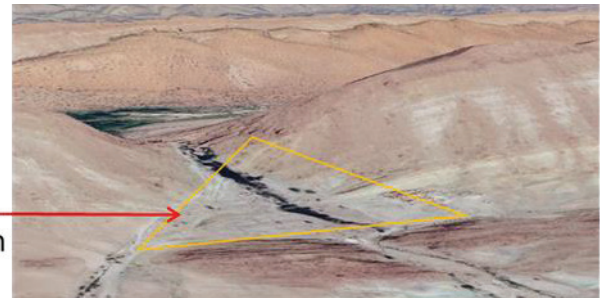
Figure 51: Ventilation et ensoleillement dans le site

#### Ensoleillement :

Notre site a une permission de capter le soleil de toutes les parties et surtout le coté sud par sa situation isolée.

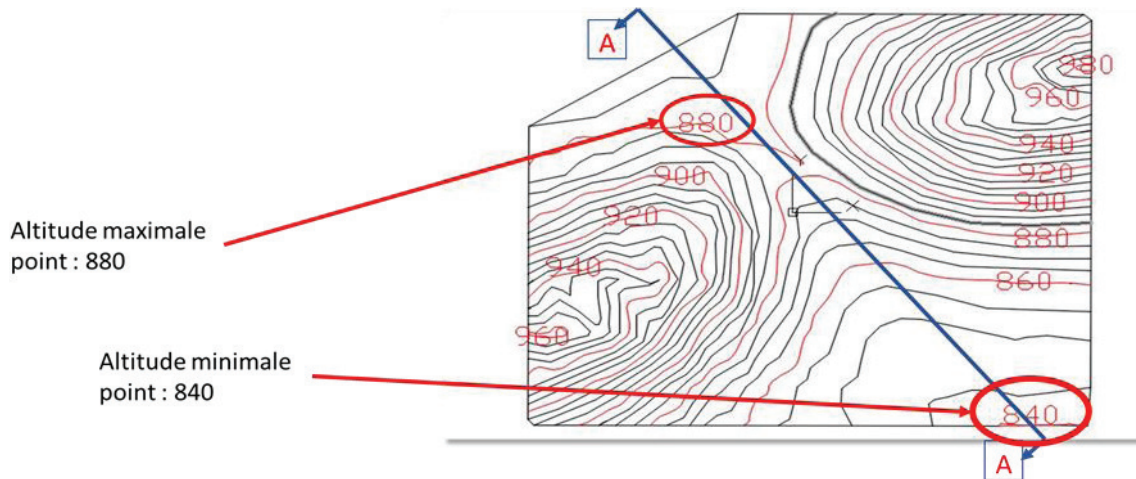
### 5. La Morphologie du site:

Le site a une morphologie relativement en pente ..



Le site d'intervention

Figure 52 : Le site d'intervention



Altitude maximale point : 880

Altitude minimale point : 840

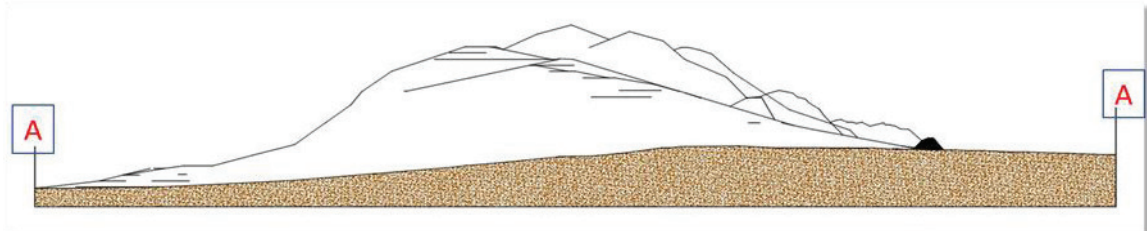


Figure 53: coupe en profile du site [Logiciel](#) : SketchUP

### Les courbes de niveau :

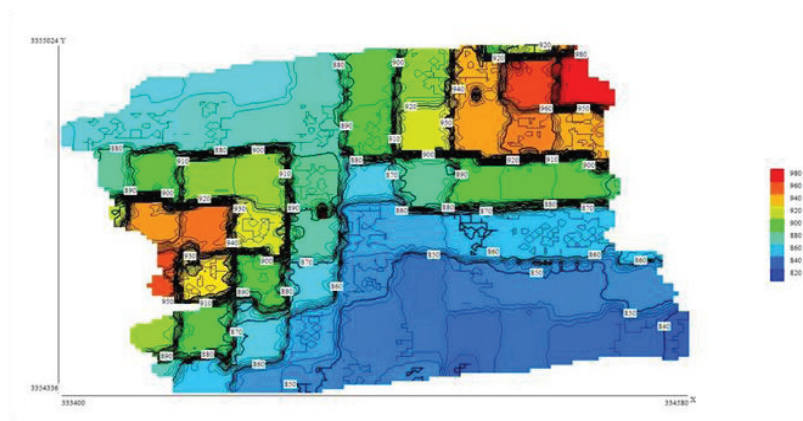


Figure 54: Courbe de niveau en plan [Source](#) : QuikGrid ,TCX Converter

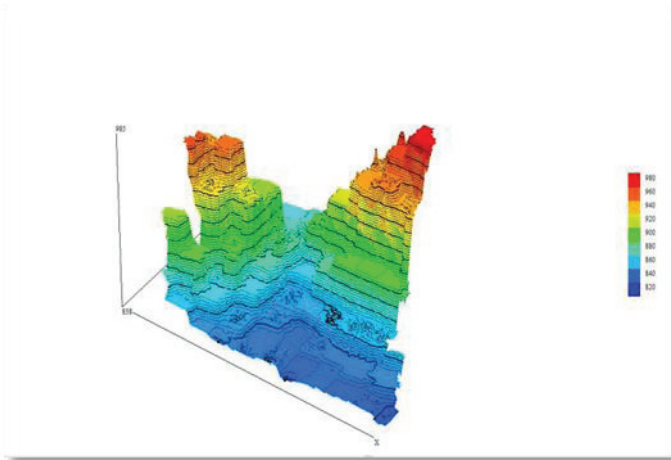


Figure 56: Courbe de niveau en 3D [Source](#) : QuikGrid ,TCX Converter

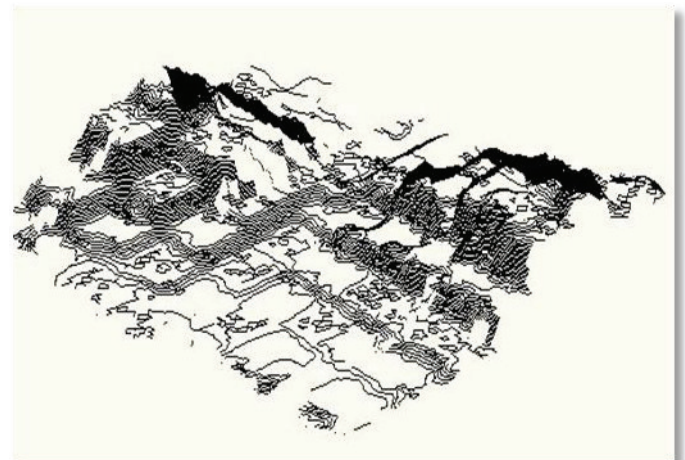


Figure 55: Courbe de niveau en 3D [Source](#) : QuikGrid ,TCX Converter

Type des roches:

Barre dolomitique turonienne

Barre dolomitique du cénonanien supérieur

Marnes gypsifères du cénonanien inférieur

Grés de l'albien

Bords de le cluse de milok.

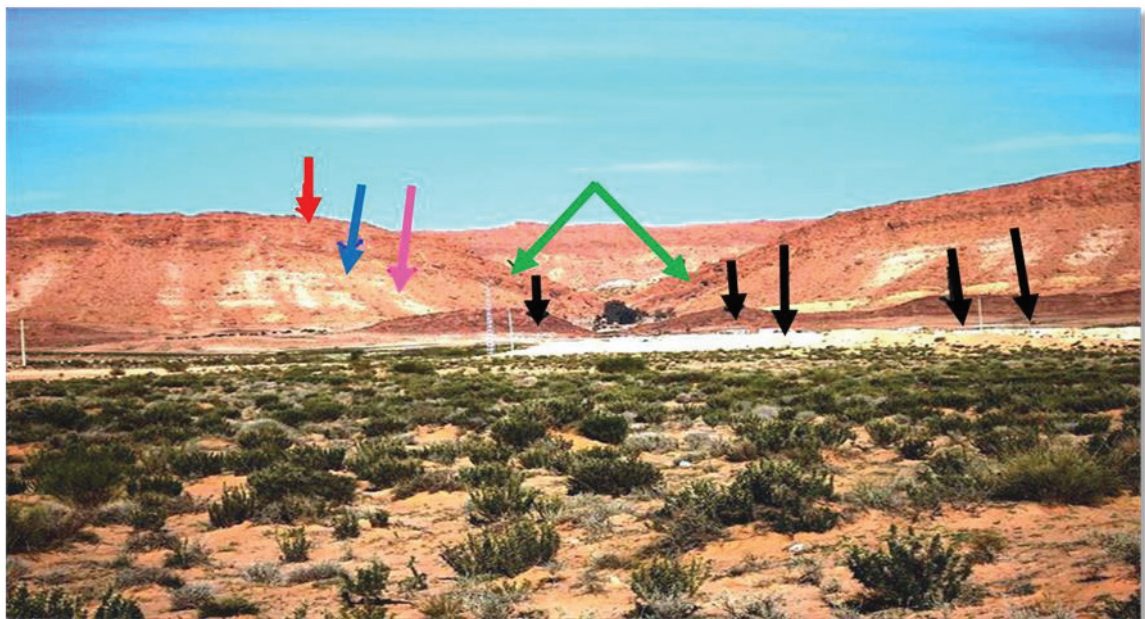


Figure 57: Vue générale montrant les types de roches

## 6. Accessibilité :

Accessibilité difficile et non remarquable a cause des propriétés privées autour du site



Figure 58 : accessibilité du site

## 7. Les potentialités du site :

### Djebel Milok :

sur le versant sud-est du Djebel Lazreg ,s'élève une autre montagne ,le Djebel Milok. Elle est constituée de couches de céno manien et du turonien et forme une cuvette synclinale parfaite, fermée de tout les cotés et qui s'élève à cent cinquante ou deux cents mètres au-dessus de la plaine environnante. Partout les couches plongent assez fortement vers le centre de ce bassin d'un ovale allongé.

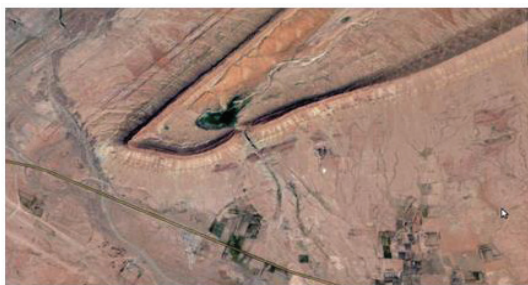


Figure 59: Djebel Milok  
Figure 60: vue satellite du site

### Oued Milok :

l'oued passe à coté de palais « Bachagha MARHOUN »,et constitue un paysage exceptionnel.

Elément à fort degré de permanence qui a servi de limite naturelle, avec une valeur paysagère et historique.<sup>22</sup>



Figure 61: vue de drone sur l'oued

<sup>22</sup> Bilan géographie sur l'Afrique du nord– Mr: Hadj Kadour Mohamed

### Palais du Bachagha El MARHOUN :

c'est une identité visuelle, il est construit en 1912.

Il offre une valeur historique et symbolique



Figure 62: Vue de drone sur le palais du bachagha

### La butte :

c'est un élément de repère, et fort degré de permanence qui servi d'élément de protection contre les vents de sable « sirocco », et une limite naturelle, pour la valeur paysagère et historique.



Figure 63: vue de drone sur la butte

### La palmeraie :

le site est entourée par des palmiers, surtout dans le coté ouest du palais du Bachagha MARHOUN



Figure 64 : La palmeraie

### Les fours :

Il existe trois fours, deux pour la chaux, et un pour le gypse.

Sa fondation remonte à la période précoloniale. Elle offre une valeur historique et symbolique.



Figure 66: Four à plâtre



Figure 65 : Four à chaux

### 8. Composition du sol :

Le sol est composé généralement de grès « sable à l'état rocheuse »

Le grès: Roche sédimentaire siliceuse résultant de la cimentation naturelle d'un sable, et où les grains de quartz sont dominants.



Figure 67: Les potentialités du site

## II. Approche conceptuelle :

### I. Principes de base et exigences :

Pour entamer notre projet nous allons suivre **deux** étapes majeures :

- **Élaboration du plan de masse**
- **Concrétisation des concepts environnementaux**
- **Elaboration du programme**

### II. Genèse de projet :

#### Étape 1 : L'élaboration du parcours (système viaire) et aire de stationnement

Nous avons adopté l'un des systèmes les plus contraignants et le plus contrôlable dans l'organisation urbaine.

- Le système linéaire arborescent
- Cette hiérarchie crée des confluences naturelles de circulation dans les branches les plus importantes.

On a opté a créer 4 voies.

- Les deux voies **principales** qui desserte tout le projet de l'entrée principale jusqu'à l'hébergement est totalement pédestre piétonne pour la protection de l'environnement et de la lutte contre les émissions de gaz à effet de serre rejetés par la circulation automobiles.
- Les deux voies **secondaires** environne le projet, elles sont semi-mécanique utilisé pour le service ou en cas d'urgence.

- **L'aire de stationnement**

- Au niveau de l'entrée principale
- Le seul lieu à circulation mécanique
- Au milieu des 4 voies

#### Étape 2 : Affectation des entités

##### **L'orientation et les services de sécurité :**

Ce situe à gauche de la voie principale elle contient les services d'orientations et de réservations en RDC et les services de sécurités en 1<sup>er</sup> étage.

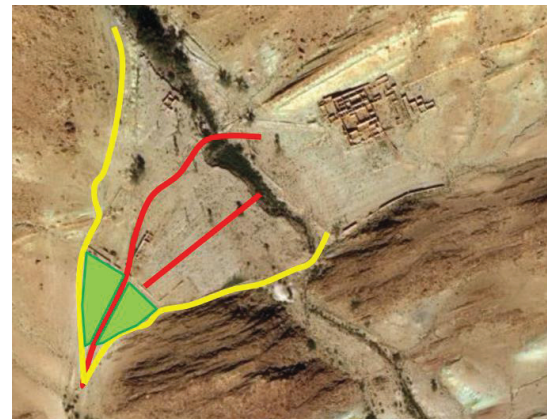


Figure 68 : système viaire et aire de stationnement

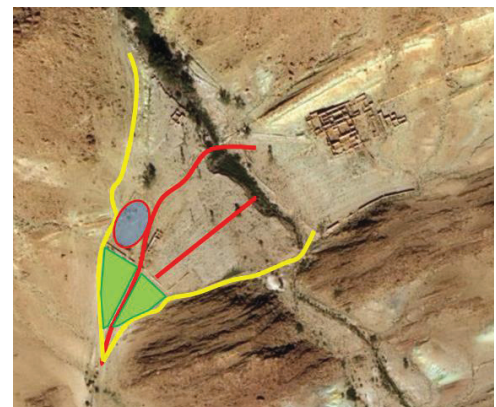


Figure 69 : Entité d'orientation et services de sécurité

- **Salle polyvalente et restauration :**

- La salle polyvalente est désertée par la voie principale ainsi que la voie secondaire pour faciliter l'accès
- Le restaurant et la cafétéria situaient d'une façon approximative de l'hébergement et de l'entité de loisirs



Figure 70 : Entité de restauration et salle polyvalente

- **Entité de détente et loisirs :**

- Situé dans un emplacement viable avec l'objectif de créer un cœur de projet
- Il contient plusieurs équipements de services : Locaux commerciaux, salle de jeux, cyber café, service de garde d'enfant...

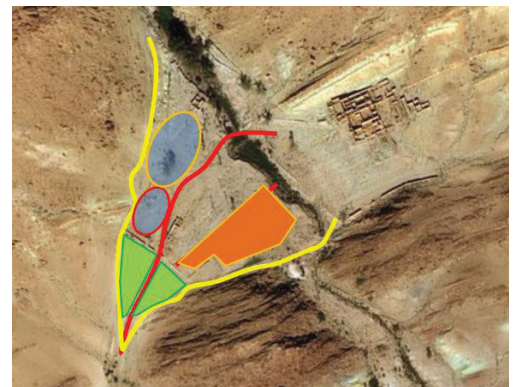


Figure 71: Entité de détente et loisirs

- **Piscine et bien-être :**

Cette entité contient des équipements aux fins de détente et de bien-être comme :

- Salles de coiffure (Homme/Femme)
- Salles de massage corporel
- Piscine couverte

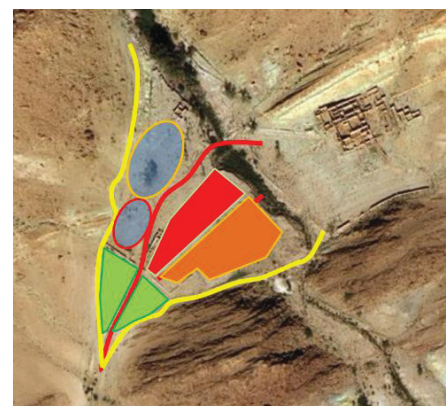


Figure 72: Entité de piscine et bien-être

- **Hébergement :**

- Situé près du palais pour permettre la possibilité de l'intégrer avec le palais.
- L'emplacement de l'hébergement en distance des équipements et des activités de loisirs pour permettre d'appliquer la notion « Zone Calme »



Figure 73: Entité d'hébergement

- **Jardin :**

Le jardin situé au niveau de l'entrée principale pour qu'il soit ouvert aussi au public, c'est ce qui augmente la fréquentation des lieux

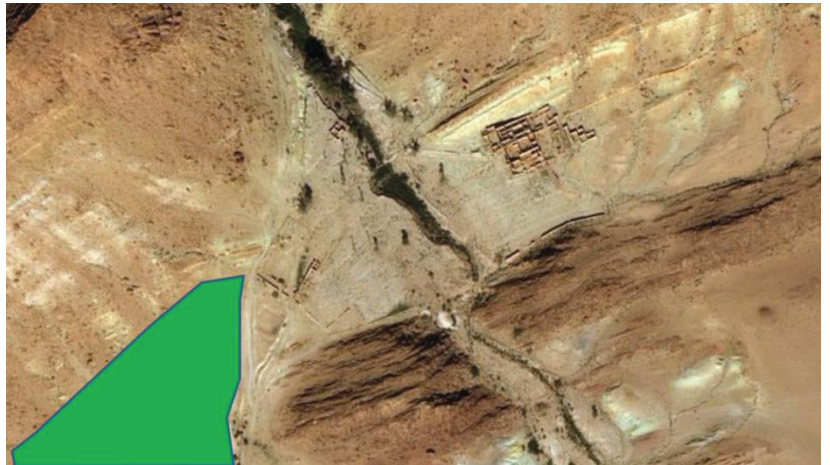
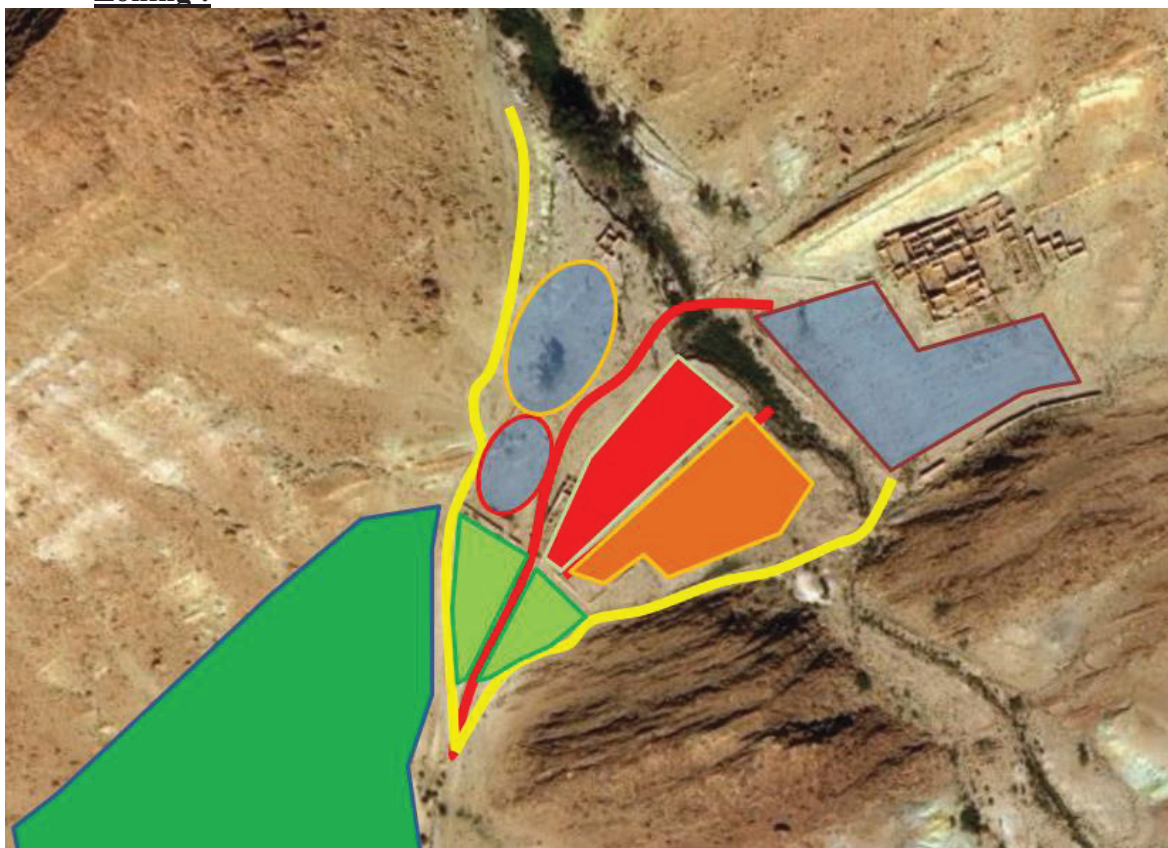


Figure 74 : Jardin

**Etape 3 : L'organisation du plan de masse : (Voir annexe 2)**

- **Zoning :**












- |  |  |   |  |   |                        |
|--|--|---|--|---|------------------------|
|  | <b>Aire de stationnement</b>               |  | <b>Salle polyvalente et restauration</b> |  | <b>Hébergement</b>     |
|  | <b>Jardin</b>                              |  | <b>Piscine et bien-être</b>              |  | <b>Voie principale</b> |
|  | <b>Entité d'orientation et services de</b> |  | <b>Détente et loisirs</b>                |  | <b>Voie secondaire</b> |

Figure 75 : organisation des différents entités

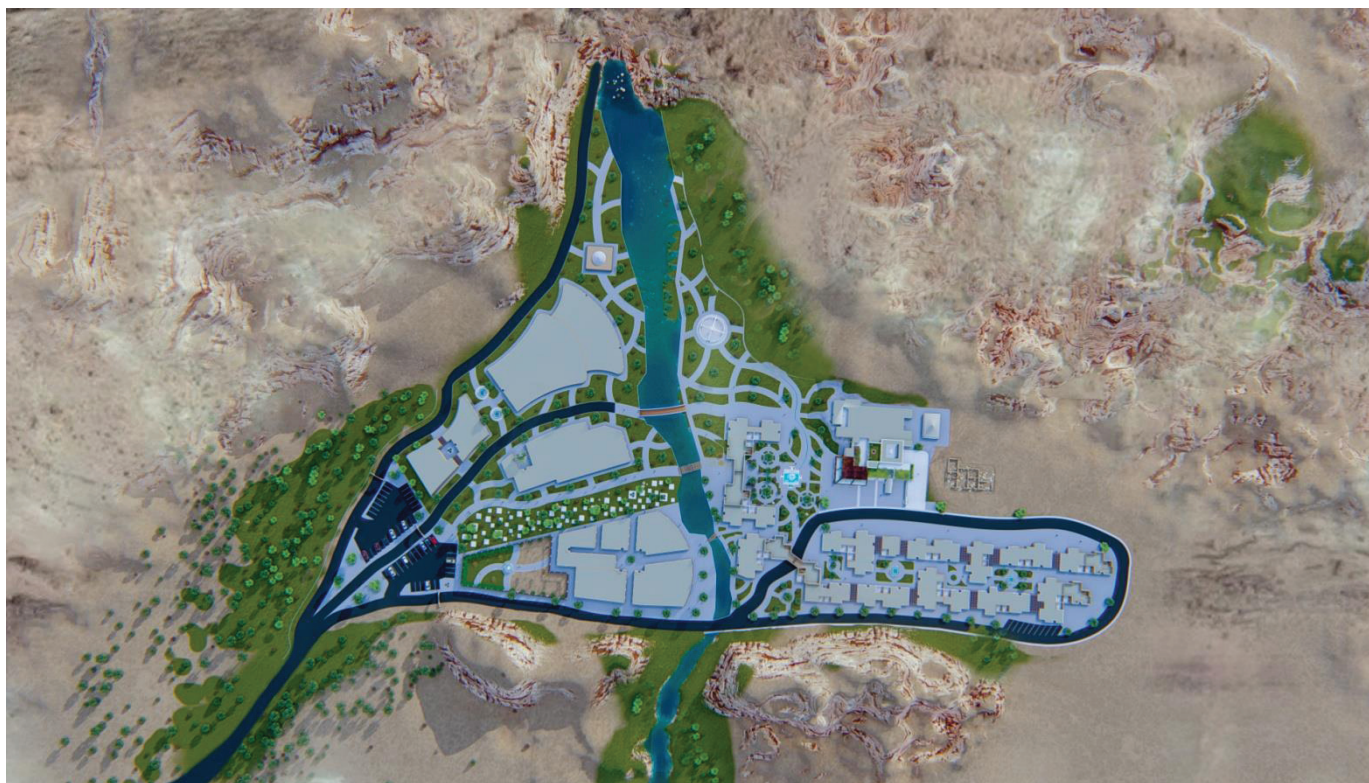


Figure 77 plan de masse



Figure 76 : vue globale en 3D sur les différentes entités

### III.Effet de l'épaisseur et de l'orientation d'un mur en adobe sur le temps de déphasage

#### Introduction

L'Algérie, à l'instar de beaucoup de pays en voie de développement à travers le monde, et particulièrement africains, fait actuellement face à un problème vital qui est la pérennité de son économie et l'amélioration du niveau de vie de ses citoyens ; étant donné la menace d'un futur assez proche où les apports en devises de notre pays tendront à baisser de par l'épuisement inéluctable de ses ressources en hydrocarbures qui constituent actuellement l'essentiel de ses exportations, il devient impératif de chercher et de trouver d'autres alternatives pour renflouer notre économie sans le recours à ces ressources naturelles ... L'une de ces alternatives est sans conteste l'industrie touristique qui pourrait non seulement contribuer, mais devenir un atout majeur quant aux apports en devises fortes dont notre pays a de plus en plus besoin. En effet, l'Algérie, par sa situation géographique, par sa richesse culturelle, et par la diversité de ses paysages, par l'immensité de son territoire, n'a rien à envier aux autres pays dits « touristiques », et pourrait, bien au contraire, avec une gestion adéquate et une bonne gouvernance, prétendre à une bonne place dans le classement mondial des destinations préférées des touristes. Ceci nécessite certainement une infrastructure appropriée à ce genre d'activité (hôtels, restaurants, transports, accueils...etc.).

Je vais, ici, essayer d'appliquer l'une des stratégies de développement durable qui me semble les plus à même d'aider à la réalisation de notre objectif... Il va sans dire que pour atteindre ce but, on devrait concevoir, des constructions qui respectent l'environnement, en optant pour une architecture traditionnelle similaire aux anciens Ksour ; ceux-ci, en effet, sont construits en matériau local, c'est-à-dire en terre, présentent un confort thermique certain et ont un aspect très esthétique qui jouerait sans aucun doute un rôle déterminant dans les choix ultérieurs des destinations ...

### III.1. Présentation de cas d'étude :

Suivant les stratégies de construction durable et les règles de la conception traditionnelle, notre travail consiste à faire la conception des bungalows d'une façon à intégrer les matériaux locaux ; ce travail se divisé en deux parties essentielles :

- 1- La conception de l'entité hébergement .
- 2- Etude de confort thermique dans les bungalows .

### III.2. Objectifs

- Intégrer les savoir-faire traditionnels dans un nouveau projet
- revalorisation des matériaux locaux : l'adobe
- Conception des bungalows a base des principes bioclimatique
- Etude de confort thermique par l'approche de l'inertie thermique

### III.3. Méthodologie de travail :

La figure ci-dessus synthétise les différentes étapes de la méthodologie adoptée. Comme première étape, une étude général sur le thème de confort thermique et les différentes techniques de construction en terre afin de comprendre et d'obtenir les principes de la conception pour un confort thermique optimal.

La deuxième étape est la conception de l'entité hébergement , cette conception basé sur les concepts de l'architecture vernaculaire soit au niveau de plan de masse , soit au niveau des cellules .

La troisième étape, sert à vérifier l'efficacité du choix d'épaisseur du mur et l'effet de son orientation sur le confort thermique.

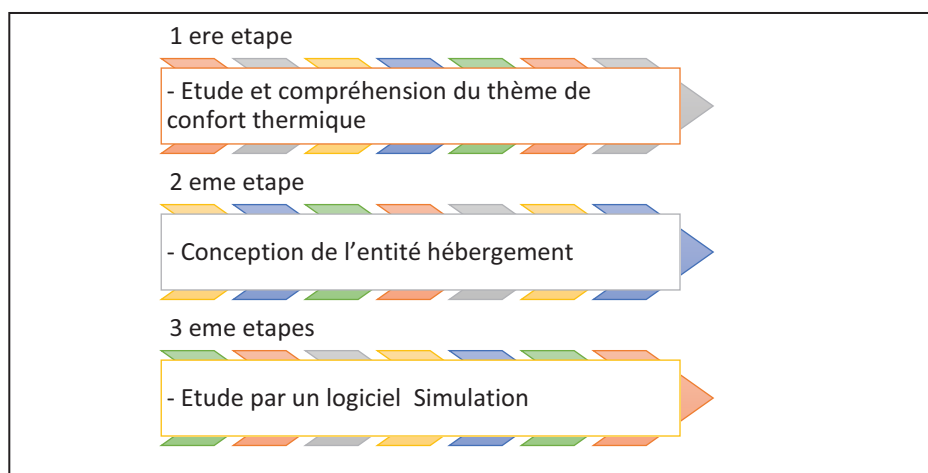


Figure 78 méthodologie de travail

### III.4. Généralités sur le confort

Le confort est une notion globale : chaleur et froid, lumière, bruit, paysage, eau, verdure, prestige...et autres, sont autant d'éléments définissant plusieurs paramètres climatiques, esthétiques, psychologiques du confort. Le confort est également, la sensation subjective qui n'existe pas en lui-même [23]

#### a) Type de confort dans l'habitat :

Le confort dans l'habitat à plusieurs types, nous nous intéressons au confort thermique, on cite les autres types :

- Le confort respiratoire
- Le confort visuel
- Le confort acoustique
- Le confort thermique

#### b) Le Confort thermique

Le confort thermique est défini comme un état de satisfaction vis-à-vis de l'environnement thermique. Il est déterminé par l'équilibre dynamique établi par échange thermique entre le corps et son environnement [24]

**Le confort thermique dépend de 6 paramètres:**

**1. Le métabolisme** est la production de chaleur interne au corps humain permettant de maintenir celui-ci autour de 36,7 °C. Un métabolisme de travail correspondant à une activité particulière s'ajoute au métabolisme de base du corps au repos.

**2. L'habillement** représente une résistance thermique aux échanges de chaleur entre la surface de la peau et l'environnement.

**3. La température ambiante de l'air  $T_a$ .**

**4. La température des parois  $T_p$ .** De façon simplifiée, on définit une température de confort ressentie (appelée aussi température résultante sèche) :  $T_{rs} = (T_a + T_p) / 2$ .

**5. L'humidité relative de l'air (HR)** est le rapport exprimé en pourcentage entre la quantité d'eau contenue dans l'air à la température  $T_a$  et la quantité maximale d'eau contenue à la même température.

---

<sup>23</sup>H. M'Sellem et D. Alkama, Le confort thermique entre perception et évaluation par les techniques d'analyse bioclimatique - Cas des lieux de travail dans les milieux arides à climat chaud et sec, Revue des Energies Renouvelables Vol. 12 N°3, pp. 471 – 488 (2009).

<sup>24</sup>Alain liebard. Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique 27b

**6. La vitesse de l'air** influence les échanges de chaleur par convection. Dans l'habitat, les vitesses de l'air ne dépassent généralement pas 0,2 m/s. Les mécanismes d'autorégulation du corps humain laissent apparaître une zone où la variation de confort thermique est faible : c'est la plage de confort thermique

### III.5. Notion d'inertie thermique

L'inertie thermique joue un rôle d'amortisseur sur les variations de température et contribue à la stabilité de celles-ci. Elle permet aussi de stocker la chaleur du soleil durant la journée en hiver et la fraîcheur en été. La propriété d'une construction à forte inertie thermique est de conserver une température stable et ensuite de se réchauffer ou se refroidir très lentement. L'inertie thermique est, en fait, liée aux matériaux et à la manière dont on construit un bâtiment.

#### a) Quelques définitions de l'inertie thermique

L'inertie thermique dans les bâtiments est une notion difficile à appréhender et à définir.

On peut répertorier des tentatives de définitions trouvées dans la littérature professionnelle et scientifique.

#### Définition 1

« L'inertie d'un bâtiment est une fonction directe de sa capacité thermique, donc du produit de la masse de tous ses composants par leur chaleur spécifique massique. Cette capacité thermique, pour autant qu'elle soit correctement mise en œuvre (c'est à dire en respectant certaines surfaces d'échange), agit concrètement comme un amortisseur, c'est à dire qu'elle tente de s'opposer à toutes les variations brutales de température. Mais c'est aussi, comme un amortisseur, un grand absorbeur d'énergie. » [25]

#### Définition 2

« La masse thermique de l'ensemble composé par l'enveloppe du bâtiment, les parois intérieures, les meubles et même l'air intérieur au bâtiment est définie comme la masse pouvant stocker une énergie thermique. Pour stocker de la chaleur dans les bâtiments, les matériaux ont deux propriétés thermiques importantes à considérer, c.à.d. la capacité thermique volumique et le taux de transfert de chaleur. La première propriété détermine la capacité de l'élément à stocker de l'énergie thermique, alors que la seconde détermine la

---

<sup>25</sup>En mai 2003, à Montpellier, un colloque « L'inertie thermique en climat méditerranéen. Confort et consommations d'énergie »

capacité d'un élément à conduire l'énergie thermique. Le coefficient d'échanges superficiels combinant les phénomènes convectifs et radiatifs ainsi que la surface d'échange de la masse thermique déterminent le taux de transfert de chaleur entre la masse thermique de l'élément et l'air ». [26]

**b) Rôle de l'inertie thermique :**

L'inertie thermique joue globalement le rôle de déphaseur et d'amortisseur, c.a.d. qu'elle retarde et réduit l'amplitude des effets des potentielles sollicitations climatiques. Quand on s'intéresse aux sollicitations subies par l'enveloppe extérieure (température extérieure, flux solaires), on parle d'inertie de transmission.

**III.6 . Notion de la terre :**

« Construire en terre, c'est repenser à la fois globalement et localement l'emploi des ressources de notre planète, en associant terre, eau et soleil dans un véritable défi technique, culturel, social, économique et environnemental. » (Extrait de habiter la terre)

**a) Les avantages de la construction en terre**

l'architecture de terre apporte des réponses à la préservation des environnements

- Respect de l'environnement écologique :
  1. peu énergivore, ne participe pas à la déforestation, exploite le matériau sur le site (pas de transport), utilise très peu d'eau, recyclage sans déchet
  2. énergie grise très faible
- Environnement culturel : prolonge l'héritage des traditions architecturales, prise de conscience de la valeur des patrimoines
- Moteur de développement économique : accessible à tous, dynamisation de sociétés locales, création d'emploi.
- Environnement sanitaire : propriétés thermo-physiques et hydriques, grand confort intérieur, bien-être physique et psychologique de l'homme, absence de polluants.  
Inertie – perspiration/respiration des parois – régulation de l'humidité [27]

---

<sup>26</sup>[selon Li et Xu2006]

<sup>27</sup>Architectures de terre crue Avril 2013 - Sophie BRONCHART, Architecte, conseillère en énergie et construction durable

### **b) Techniques de construction en terre**

#### **Adobe :**

La brique séchée au soleil est plus communément connue sous le nom d'adobe . les briques d'adobe sont moulées a partir d'une terre malléable souvent ajoutée de paille .a l'origine ; ces briques étaient formées a la main . plus tard ( et encore aujourd'hui ) , elles seront fabriquées manuellement a l'aide de moules a formes prismatiques variées en bois ou en métal . actuellement , on emploie également des machines .[28]

#### **Le pisé**

Ce procédé utilise un matériau sableux ou graveleux (diamètre maxi des grains de 10 à 60 mm),préparé à l'état peu humide (teneur en eau de l'ordre de 10 à 15%).

La méthode artisanale traditionnelle de mise en œuvre consiste à compacter manuellement la terre entre deux banches de bois (coffrages de 60 cm de hauteur, 40 à 60 cm de largeur, et 3 à 5 m de longueur), à l'aide de dames ou. Les murs en pisé sont constitués de bandes horizontales correspondant aux branches, leur donnant une allure assez massive.

#### **La bauge**

La terre est semblable à celle des adobes et préparée de la même manière.

Le mode de fabrication est artisanal: il consiste à modeler manuellement des murs à l'avancement, en formant des boudins d'environ 60 cm de hauteur et d'épaisseur à partir de boules de terre. Le matériau utilisé est très argileux, et peut être additionné de fibres végétales ou de paille. Les murs ainsi réalisés sont porteurs, en général

#### **Le torchis**

Le matériau de base est identique à la bauge. Il est en général additionné de fibres, puis projeté ou placé en enrobage sur une ossature de bois ou de bambou. Il s'agit donc un remplissage, la fonction porteuse étant assuré par l'ossature de bois.[29]

---

<sup>28</sup>( CRATerre traité de construction en terre )

<sup>29</sup>Document préparatoire au séminaire-formation " Construire en terre crue de Guyane"  
Organisé par la DEAL Guyane - Ministère de l'Environnement - 11-15 avril 2016 au Lycée  
professionnel de Balata à Matouri

### III.7. Conception de l'entité hébergement

La conception de l'entité hébergement est basé sur les principes de l'urbanisation traditionnelle celle des ksours. ; cette entité contient 13 bloc dont 32 bungalows .( juxtaposition des cellules )

chaque bungalow est différent a l'autre en terme des nombres des pièces , orientation et surface

cette variété est pour le but de satisfaire les besoins des touristes d'une part et d'enrichir la perception de l'espace d'autre part.

#### III.7.1.Genèse de projet (entité hébergement) :

##### **a) accessibilité:**

L'entité d'hébergement est accessible par 3 axes principaux ; Ces 3 axes sont destinés au palais. (voir page 41 étape 3, organisation de plan de masse)

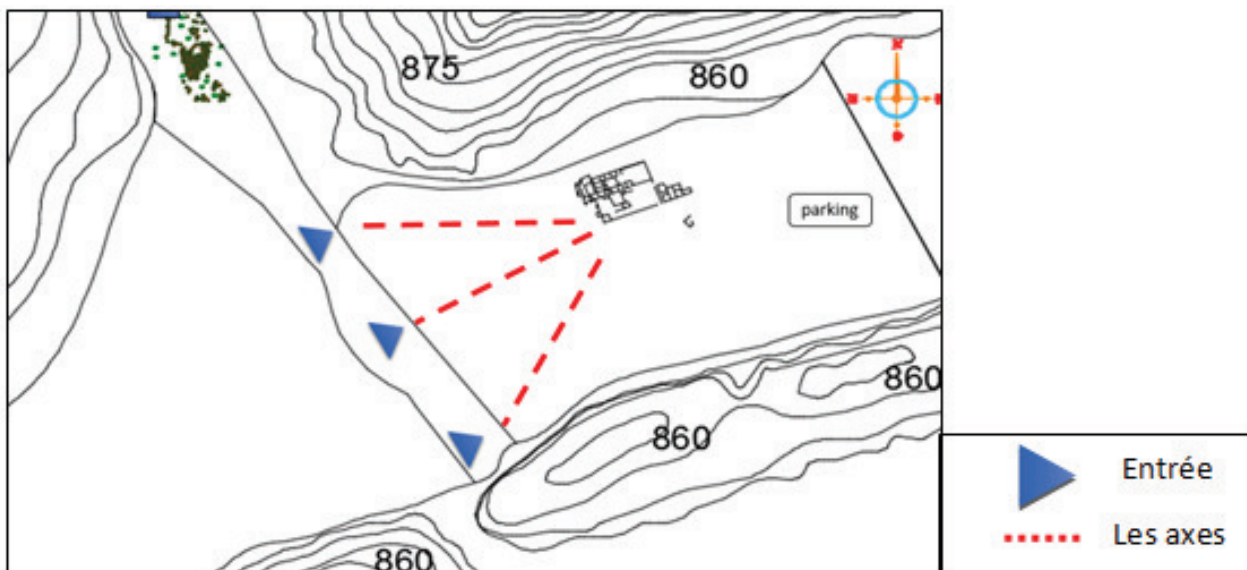


Figure 79 : les axes principales ,

##### **b) le système viaire**

Hierarchisation des espaces extérieurs : Des rues principales d'une largeur optimale, facilitant l'accessibilité vers le palais, des ruelles secondaires entre bungalows de 4 mètres ;

Les ruelles tertiaires sont plus étroites et de nombres restreint (empreinte traditionnelle)

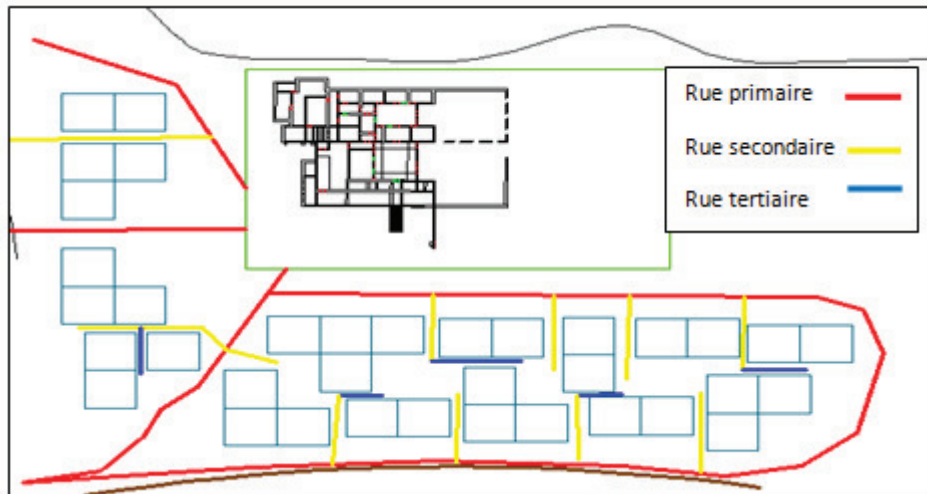


Figure 80 : système viaire

### c) Occupation de terrain

Forme de la parcelle : inspirer de La trame primaire du palais

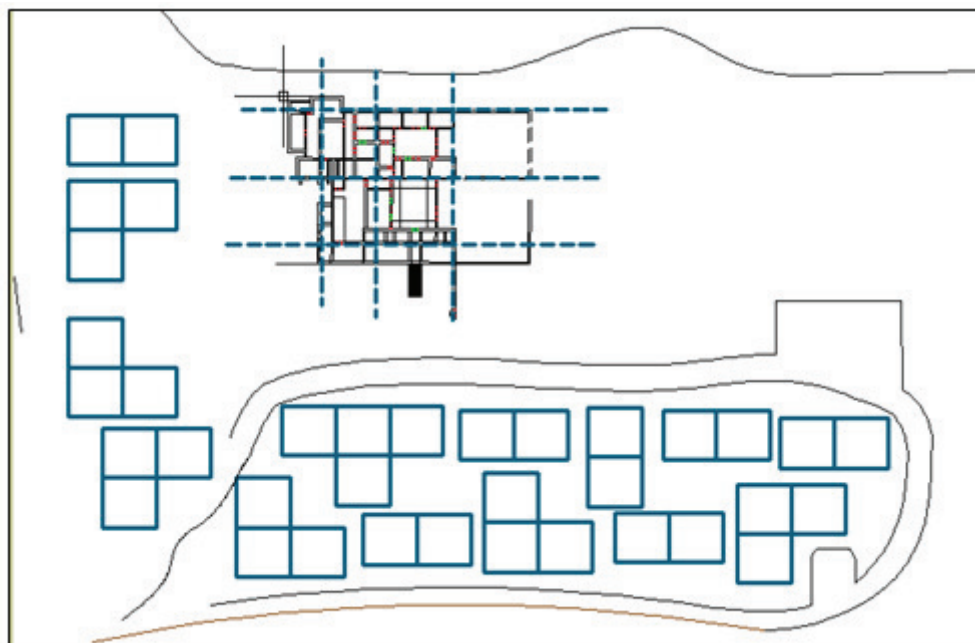


Figure 81 : le système parcellaire, source : auteur

### d) Les espaces libres

- Un grand espace dégagé autour du palais aménagé comme jardin public
- Des espaces semi privé pour les occupants des bungalows

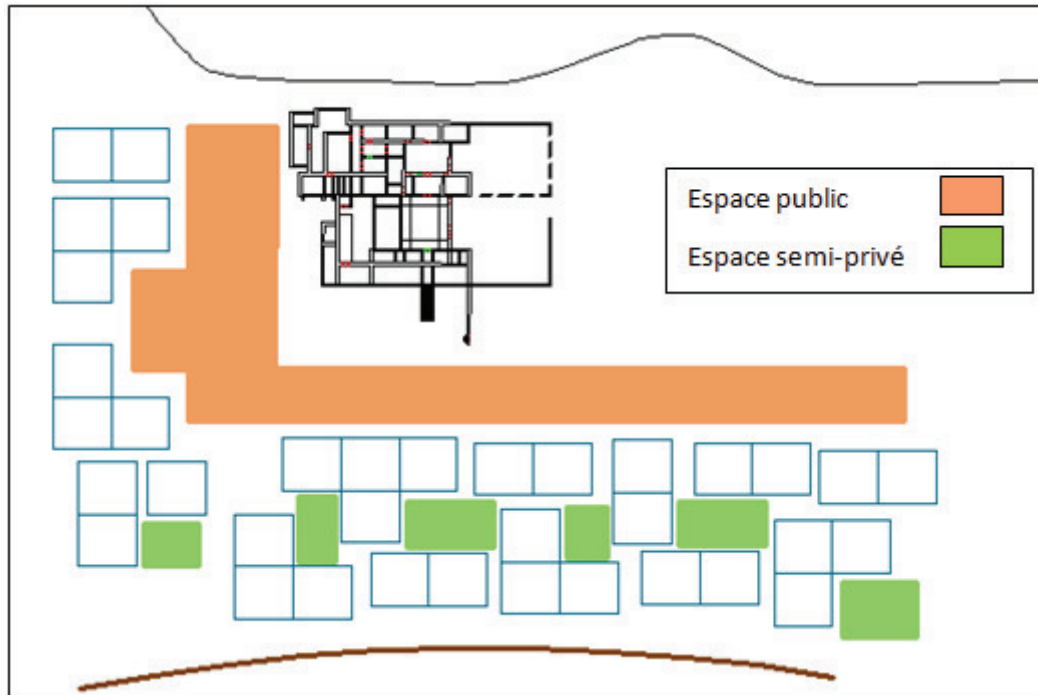


Figure 82: le système des espaces libres, source : auteur

### III.7.2. Le Plan de masse (voir annexe 02)



Figure 83: plan de masse (hébergement)

### III.7.3. principes et concepts

**La mitoyenneté :** juxtaposition de 2 ou plusieurs cellules.

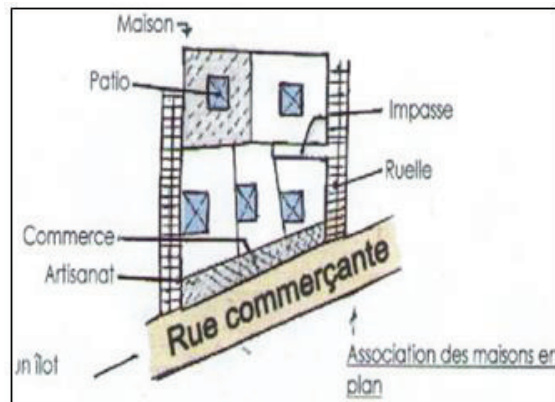


Figure 84

**Le patio :** espace libre privé pour l'aération et parfois espace de détente.

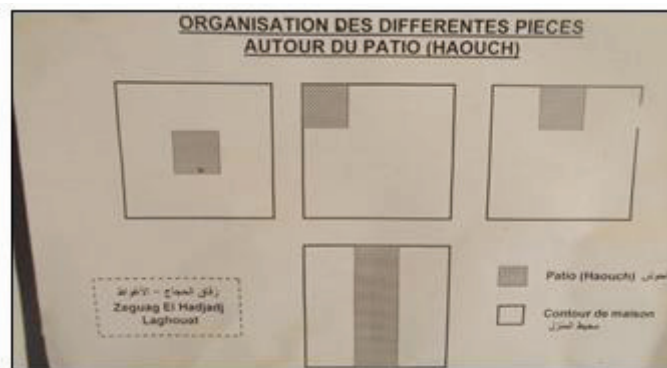


Figure 85 : Organisation des différents pièces autour du patio ,

**Imbrication des volumes :**



Figure 86 : Porte d'entrée , ksar l'assafia wilaya de Laghouat

III.7.4. Conception des bungalows

a) Programme qualitatif et quantitatif

<u>espace</u>	<u>exigence</u>	<u>Condition de confort</u>	<u>Surface</u>
séjour	Il devra être en relation direct avec l'accès Du logement de manière à préserver l'intimité des autres espaces réservés à la vie familiale. □ bien protégé thermiquement et en termes d'intimité, bien éclairé, parfois prolongé par un espace extérieur	-Orienté au sud, avec des fenêtres larges -Température : Intérieur : 19°-26°C.	10- 18.6m <sup>2</sup>
chambre	Est un espace individuel nuit, dans laquelle l'individu retrouve toute son autonomie	Orienté au Nord, Est ou Sud-Est avec des fenêtres de taille moyenne	12- 18 m <sup>2</sup>
cuisine	Elles seront conçues de manière à permettre la cuisson et la prise éventuelle des repas,	Orienté vers le nord ouest de préférence • Avec une fenêtre près du lieu de travail • Accessible au séchoir	9- 17 m <sup>2</sup>
Sdb. wc	ne nécessitent pas de grandes ouvertures. elles seront situées de préférence à proximité des chambres	Orientation vers le nord bénéficié de lumière et aération naturelle avec des petites fenêtres. Température Intérieur : 22°C.	5m <sup>2</sup>

b) Schéma d'organisation générale

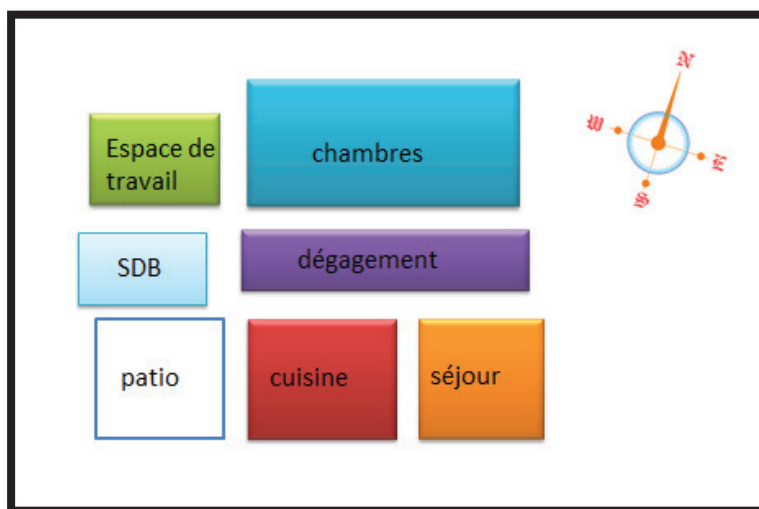


Figure 87 schéma d'organisation générale du bungalow

c) Plan d'assemblage (voir annexe 03 )

d) Les plans des bungalows (voir les annexes de 04 a 17 )

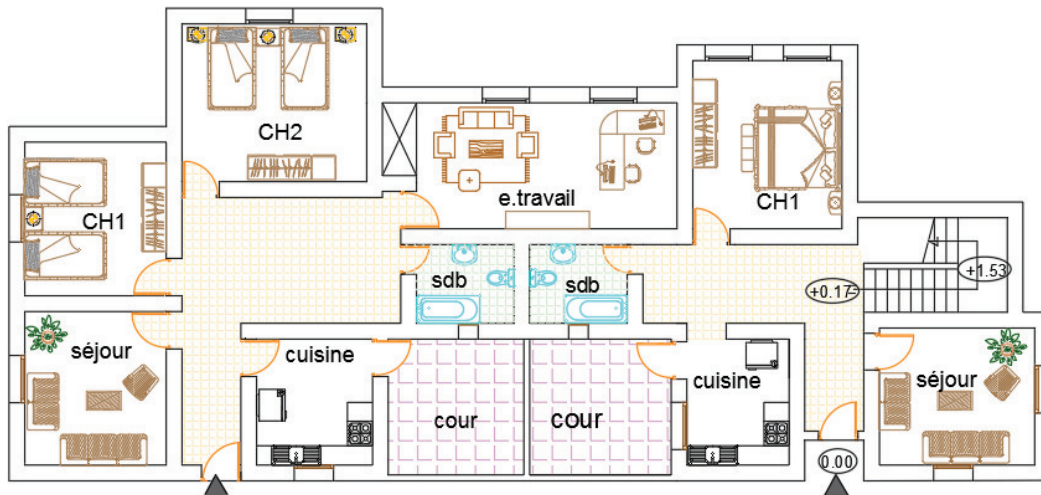


Figure 88 plan des deux bungalows juxtaposé

e) Les façades

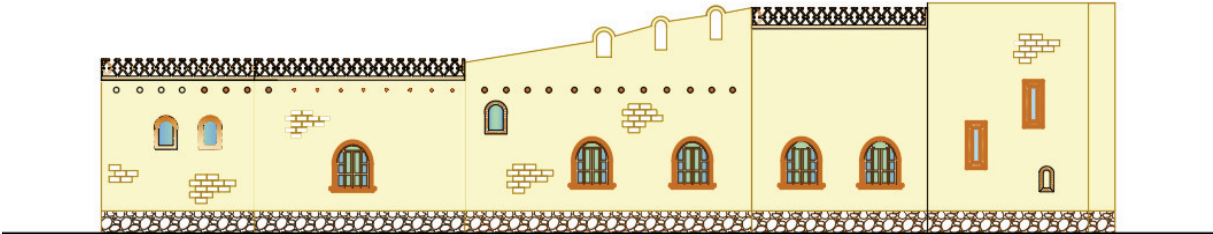


Figure 89 : façade nord bloc 1

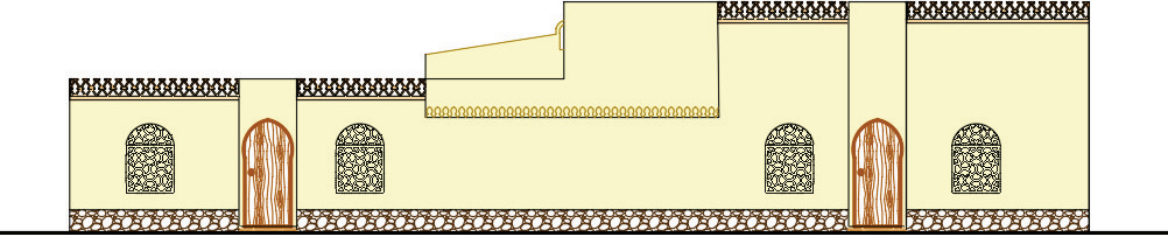


Figure 90 façade sud bloc 1

f) Les vues 3D



Figure 91 vue generale sur l'entité hebergement



Figure 92 vue sur la placette



Figure 93 : imbrication des volumes



Figure 94 vue sur les bungalows (bloc 1)



Figure 95 : espace semi privé



Figure 96 espace semi-privé

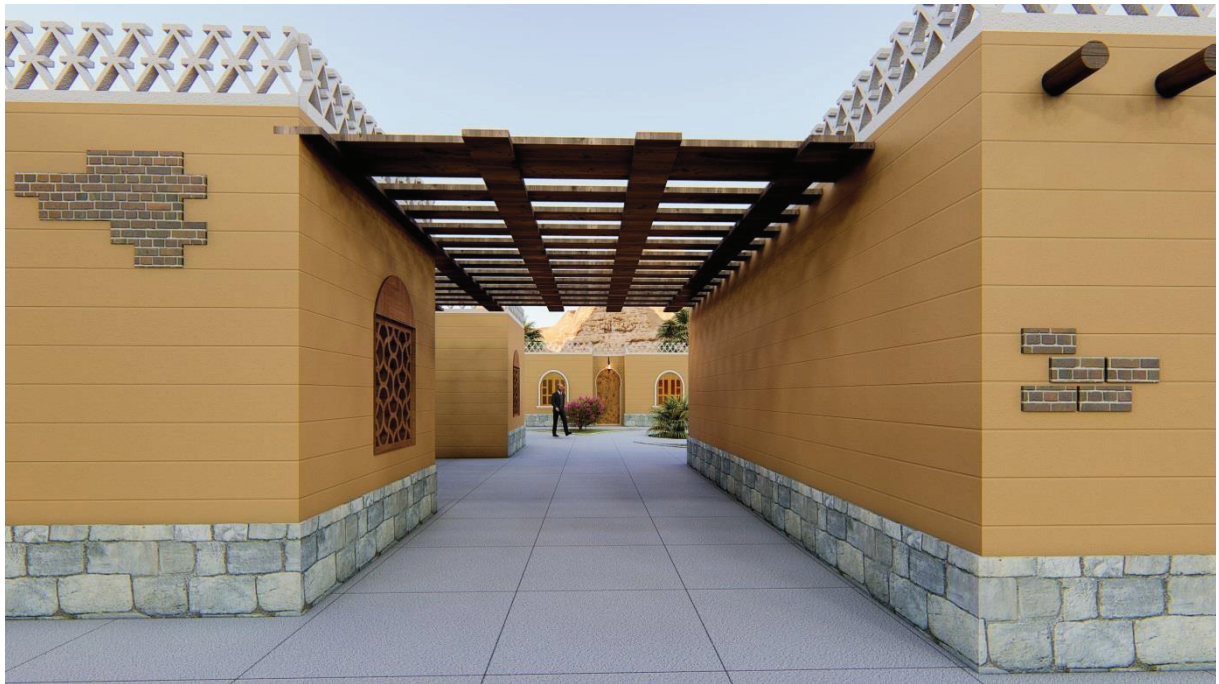


Figure 97 : ruelle tertiaire couverte

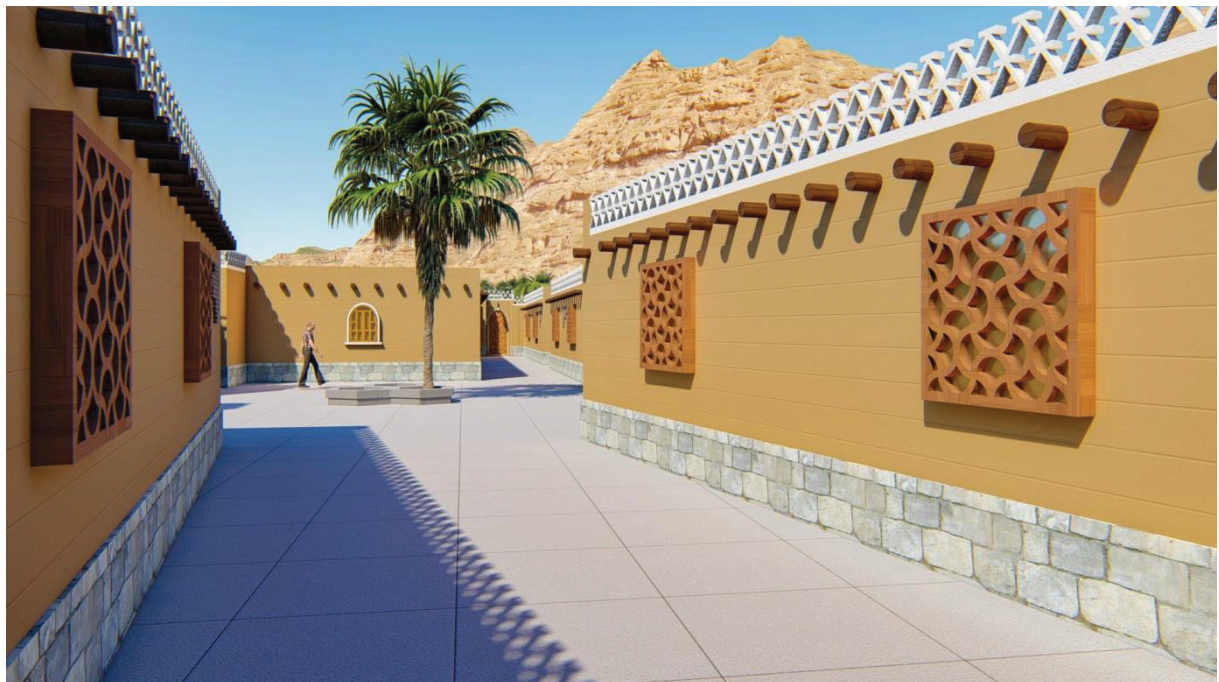


Figure 98 : ruelle entre bungalows

### III.8. Etude par simulation

Après la conception architecturale qui a pris en considérations toutes les paramètres environnementale, il est nécessaire de connaître l'efficacité de cette conception du point de vue confort thermique.

Dans un milieu aride, la stratégie bioclimatique est axée sur le principe de l'inertie thermique et l'orientation afin d'améliorer le niveau du confort thermique et la réduction de la consommation d'énergie par un long temps de déphasage.

#### III.8.1. Présentation de logiciel Energyplus

Pour notre étude, il a été procédé à la simulation numérique par le logiciel EnergyPlus est un programme de simulation thermique et énergétique des bâtiments développé par le DOE (Department of Energy, États-Unis) permettant de réaliser des études de demande et de consommation énergétique.



#### Fonctions clés d'EnergyPlus Simulation

- EnergyPlus est étroitement intégré dans ce module proposant des simulations thermiques dynamiques avancées à des pas de calculs inférieurs à l'heure.
- Fournit des données de performance environnementale tel que consommation d'énergie, émissions carbone, confort des pièces pour des intervalles de temps annuel, mensuel, quotidien, horaire et infra-horaire.
- Rapporte les apports solaires sur les surfaces, les températures de surface et les échanges radiant.
- Donne accès à une vaste série de résultats pour le bâtiment et ses systèmes.
- Donne accès à la performance passive, l'inertie la répartition des températures.
- Exporte les températures de surface et les débits d'air comme des conditions aux limites pour des analyses CFD détaillées.

Dimensionne les systèmes de chauffage et de refroidissement

### III.8.2. Objectif EnergyPlus

- Incarner l'état de l'art dans la construction de la modélisation de l'énergie des connaissances et des techniques dans un moteur complet et robuste pour soutenir une variété de cas d'utilisation, y compris le développement de codes d'efficacité énergétique
- EnergyPlus met en œuvre une physique de construction détaillée pour le transfert de chaleur, d'air et d'humidité, permet des options flexibles de configuration HVAC et de réfrigération et dispose d'une interface programmable pour modéliser les séquences de contrôle.
- Augmentant considérablement sa vitesse d'exécution, améliorant sa capacité à échanger des données à l'aide d'interfaces et d'autres moteurs de simulation, d'accommoder des modèles de composants et de systèmes développés de l'extérieur et de faciliter son utilisation dans les opérations de construction et de contrôle.

### III.8.3 Objectif de la simulations

D'après la bibliographie, il a été constaté que l'épaisseur optimale pour un mur en adobe orienté sud est de 42 cm [mémoire M'rika 2016]. Pour cette étude, l'objectif de la simulation est d'étudier l'effet de l'épaisseur (mur de 32 cm et 42 cm) et l'effet de l'orientation du mur en adobe (Brique en terre crue) sur le temps de déphasage comme le montre à titre d'exemple la figure 1 (la représentation schématique du temps de déphasage) afin d'avoir une bonne idée sur l'inertie thermique des deux murs et par conséquent cibler la meilleure épaisseur du mur pour la construction.

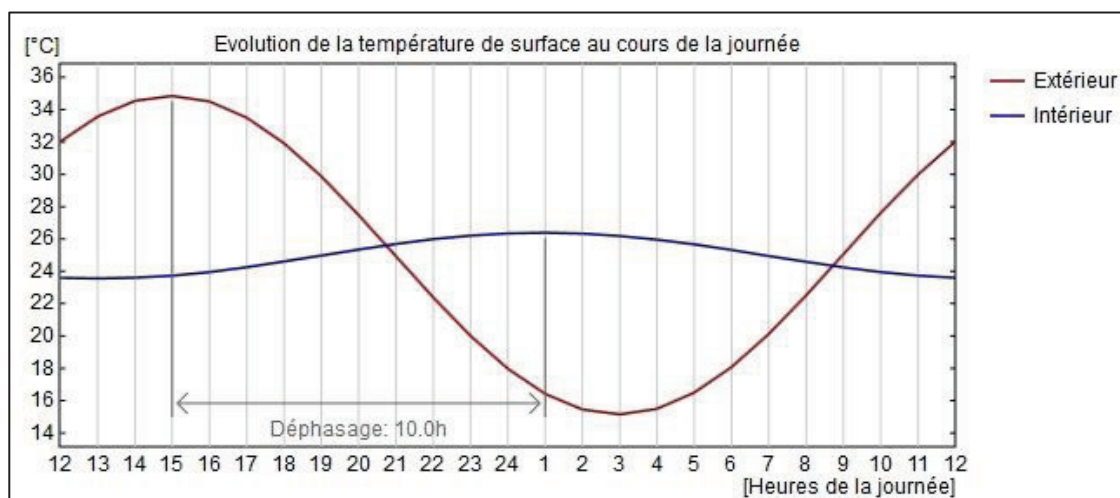


Figure 99:. Représentation schématique du temps de déphasage

Pour cela, le calcul du temps de déphasage, autrement dit le temps de retard qui caractérise la notion de l'inertie thermique est déterminé par l'équation suivante :

$$\Phi = t_{T_{se} \max} - t_{T_{si} \max}$$

$\Phi$  : temps de déphasage (heure)

$t_{T_{se}}$  : temps de la température de surface extérieure du mur maximale.

$t_{T_{si}}$  : temps de la température de surface intérieure du mur maximale.

#### III.8.4.Méthode de simulation

La méthode est d'étudier le temps de déphasage pour chaque orientation du mur d'épaisseur : 30 et 40 cm en adobe (Brique en terre crue) avec des revêtements extérieur et intérieur d'épaisseur de 1cm (voir les schémas ci-dessus).

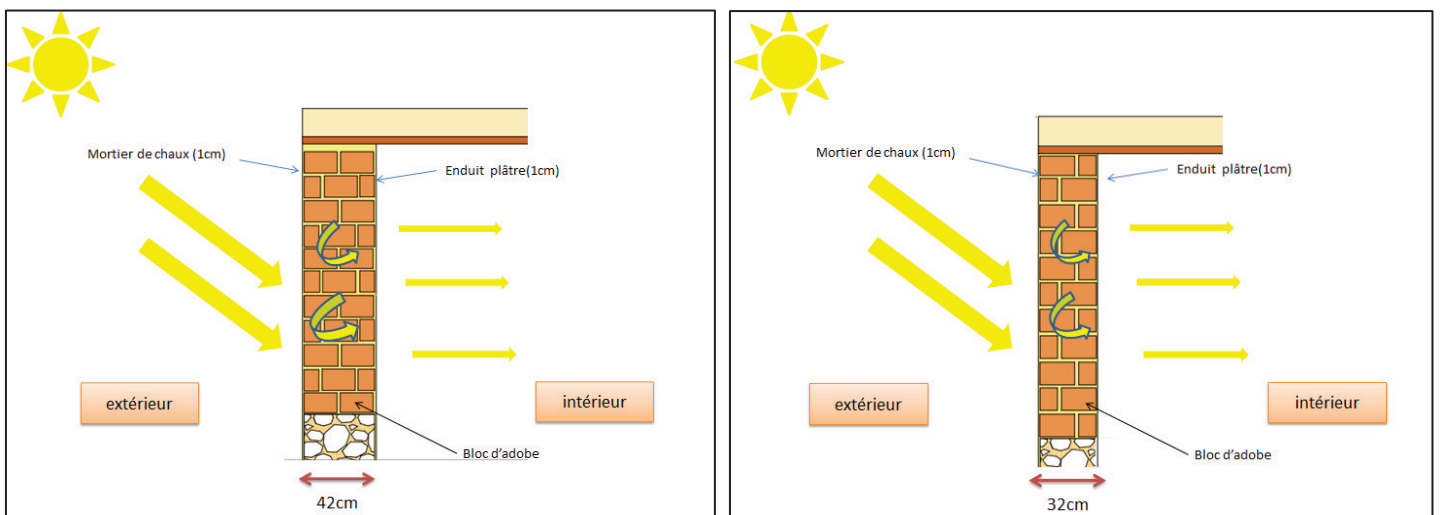


Figure 100:schéma explicatif des murs en adobes

Les propriétés thermo-physiques des matériaux de construction constituant le mur de l'extérieur à l'intérieur sont comme suit :

**1. Mortier de chaux** : conductivité thermique  $\lambda = 0,87 \text{ W/mK}$ , chaleur spécifique  $C_p = 1079 \text{ J/kgK}$ , masse volumique  $\rho = 1800 \text{ kg/m}^3$ .

**2. Adobe (brique en terre crue)**: conductivité thermique  $\lambda = 0,75 \text{ W/mK}$ , chaleur spécifique  $c_p = 900 \text{ J/kgK}$ , masse volumique  $\rho = 1500 \text{ kg/m}^3$ .

**3. Enduit plâtre** : conductivité thermique  $\lambda = 0,5 \text{ W/mK}$ , chaleur spécifique  $C_p = 1000 \text{ J/kgK}$ , masse volumique  $\rho = 1300 \text{ kg/m}^3$ .

**III.8.5. Résultats de la simulation**

La synthèse des résultats de la simulation relative à l'effet de l'épaisseur et l'orientation des murs en adobe pour les différentes orientations sont comme suit :

**1) Mur orienté sud :**

Tableau 3: Synthèse des résultats de la simulation (mur orienté sud)

Désignation des murs	Tse max (°C)	Tsi max (°C)	Temps de déphasage ( $\Phi$ )
Mur 1 (32 cm)	46,94 °C (15h)	33,23 °C (1h)	10 heures
Mur 2 (42 cm)	<b>46,98 °C (15h)</b>	<b>31,65 °C (3h)</b>	<b>12 heures</b>

Les temps déphasage des deux murs orientés sud sont acceptables, l'avantage est au profit du mur 2 d'épaisseur 42 cm avec une augmentation du temps de déphasage de deux (2) heures.

Le mur 2 (42cm) a donné un temps de déphasage (12 heures) supérieur au temps de déphasage d'un mur en pierre d'épaisseur 42 cm de 3 heures ( soit 9 heures ) [30]

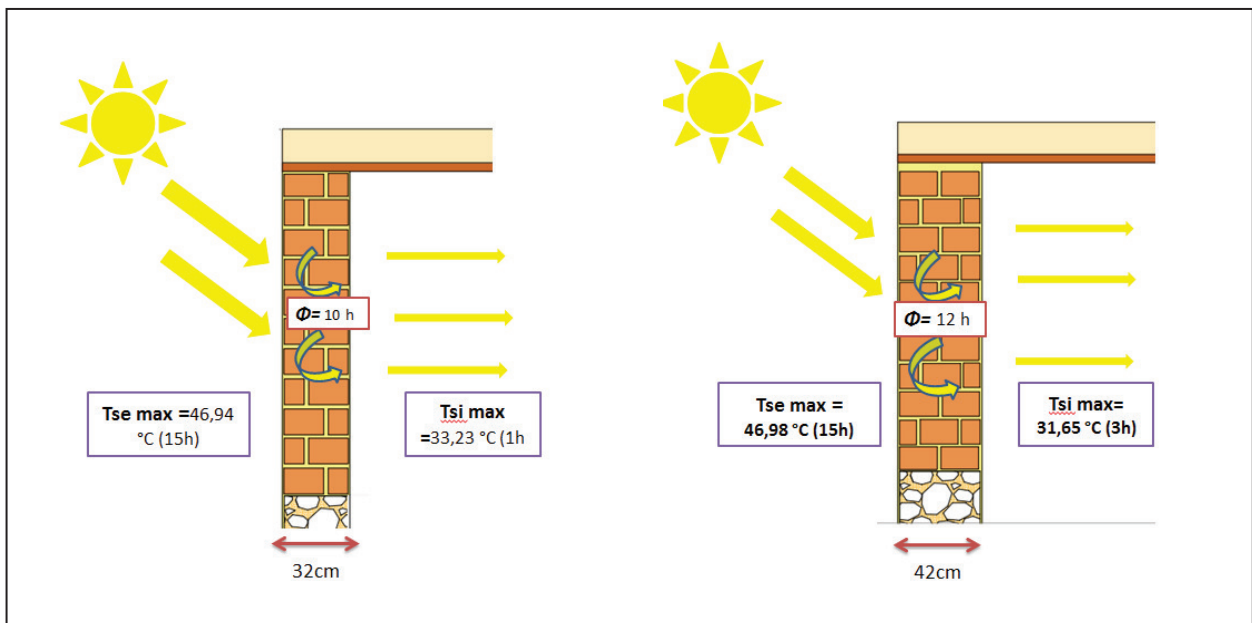


Figure 101 :schéma explicatif des résultats de la simulation (mur orienté sud)

<sup>30</sup> mémoire master rezigui moussa 2016

2) Mur orienté 'est' :

Tableau 4: Synthèse des résultats de la simulation (mur orienté 'est')

Désignation des murs	Tse max (°C)	Tsi max (°C)	Temps de déphasage ( $\Phi$ )
Mur 1 (32 cm)	49,55 °C (11h)	33,66 °C (24h)	11 heures
Mur 2 (42 cm)	<b>49,62 °C (11h)</b>	<b>32,04 °C (3h)</b>	<b>16 heures</b>

Les temps déphasage des deux murs orientés 'est' sont acceptables, l'avantage est au profit du mur 2 d'épaisseur 42 cm avec une augmentation du temps de déphasage de cinq (5) heures.

Par rapport au mur 1( 32 cm) et quatre (4) heures par rapport au mur 2 orienté sud d'épaisseur 42 cm

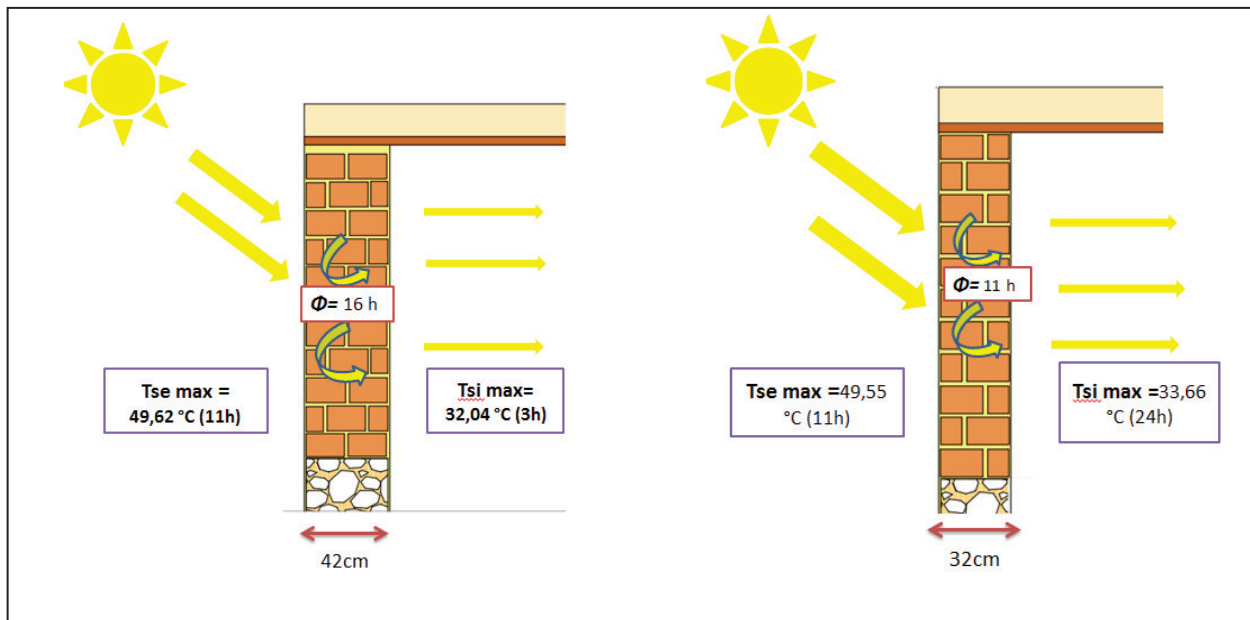


Figure 102: schéma explicatif des résultats de la simulation (mur orienté est)

**3) Mur orienté nord :**

Tableau 5: Synthèse des résultats de la simulation (mur orienté nord)

Désignation des murs	Tse max (°C)	Tsi max (°C)	Temps de déphasage ( $\Phi$ )
Mur 1 (32 cm)	43,95 °C (18h)	33,18 °C (1h)	7 heures
Mur 2 (42 cm)	<b>43,98 °C (18h)</b>	<b>31,60 °C (4h)</b>	<b>10 heures</b>

Le temps de déphasage du mur orienté au nord est acceptable pour le mur d'épaisseur 42 cm. Par contre, Le temps de déphasage du mur orienté nord n'est pas acceptable pour le mur d'épaisseur 32 cm car le temps de déphasage est inférieur à 8 heures. L'avantage est au profit du mur d'épaisseur 42 cm avec une augmentation du temps de déphasage de trois (3) heures par rapport au mur 1 orienté nord ; de plus , cette valeur est égal au mur 1 orienté sud

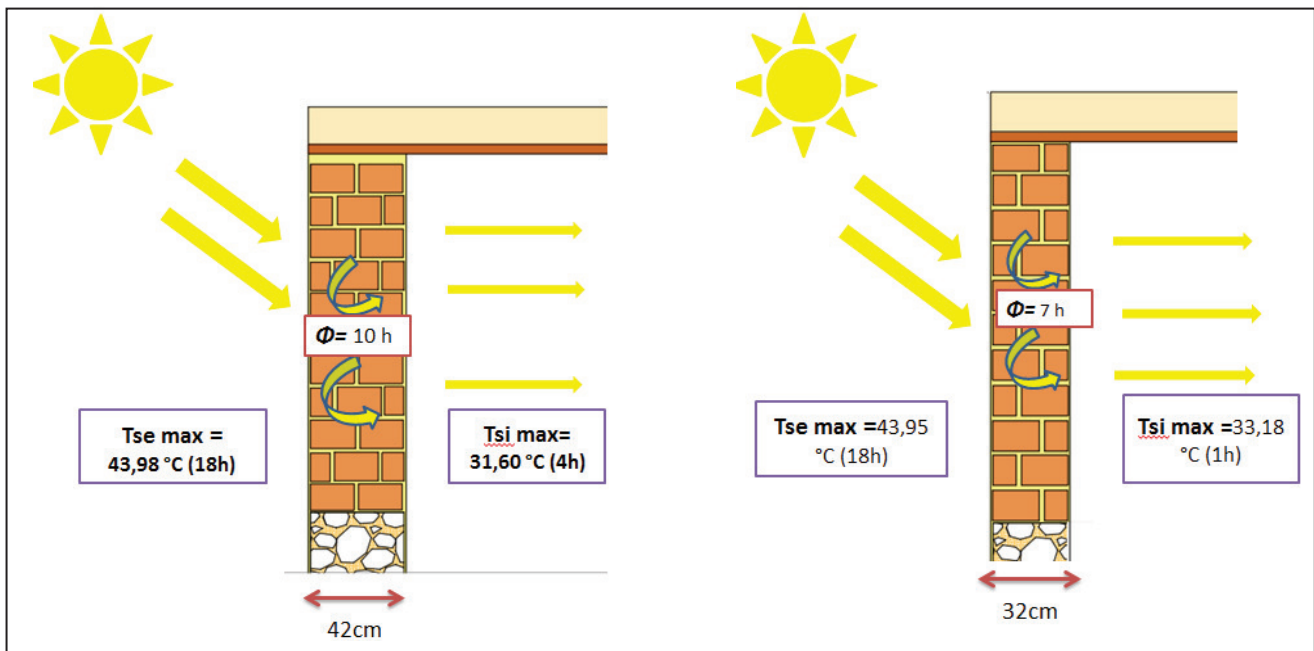


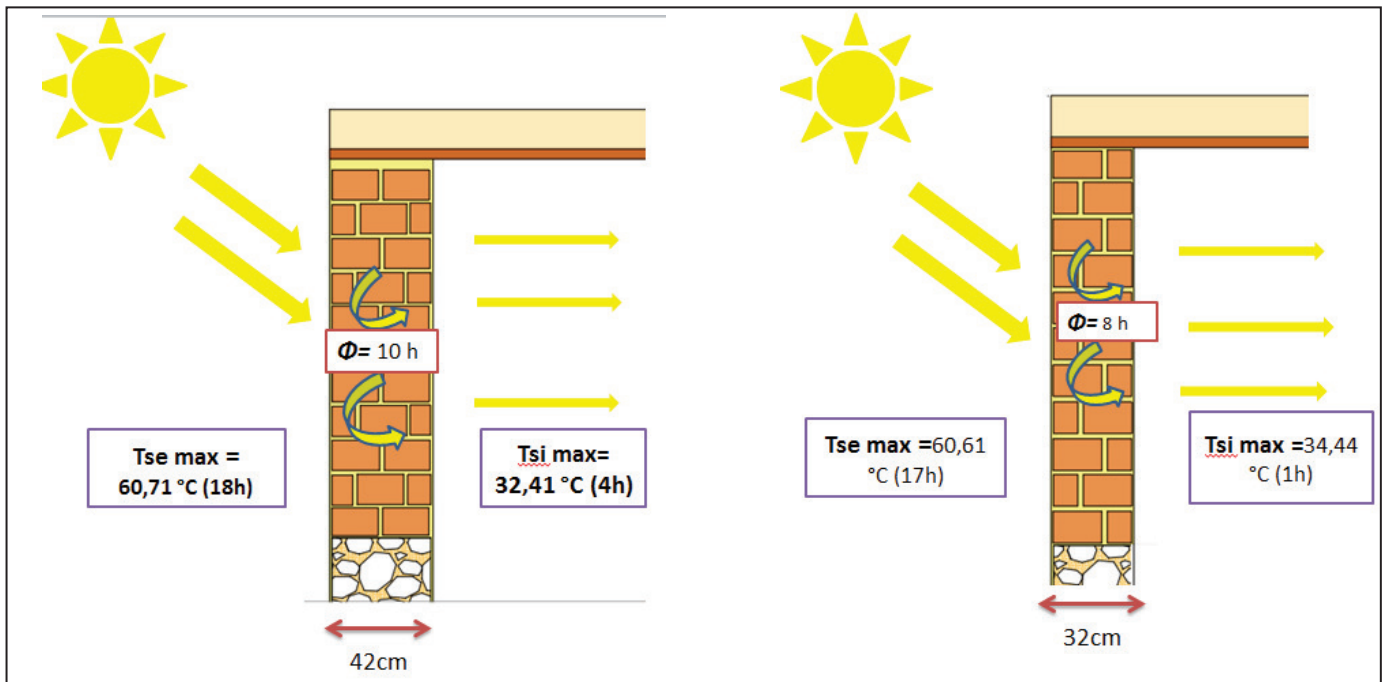
Figure 103:schéma explicatif des résultats de la simulation (mur orienté nord)

**4) Mur orienté ouest :**

**Tableau 6: Synthèse des résultats de la simulation (mur orienté ouest)**

Désignation des murs	Tse max (°C)	Tsi max (°C)	Temps de déphasage ( $\Phi$ )
Mur 3 (32 cm)	60,61 °C (17h)	34,44 °C (1h)	8 heures
Mur 4 (42 cm)	<b>60,71 °C (18h)</b>	<b>32,41 °C (4h)</b>	<b>10 heures</b>

Les temps de déphasage des deux murs orientés Ouest sont acceptables, l'avantage est au profit du mur d'épaisseur 42 cm avec une augmentation du temps de déphasage de deux (2) heures par rapport au mur 1 orienté ouest . de plus , cette valeur est égal au mur 2 orienté nord



**Figure 104:schéma explicatif des résultats de la simulation (mur orienté ouest)**

Synthèse des résultats

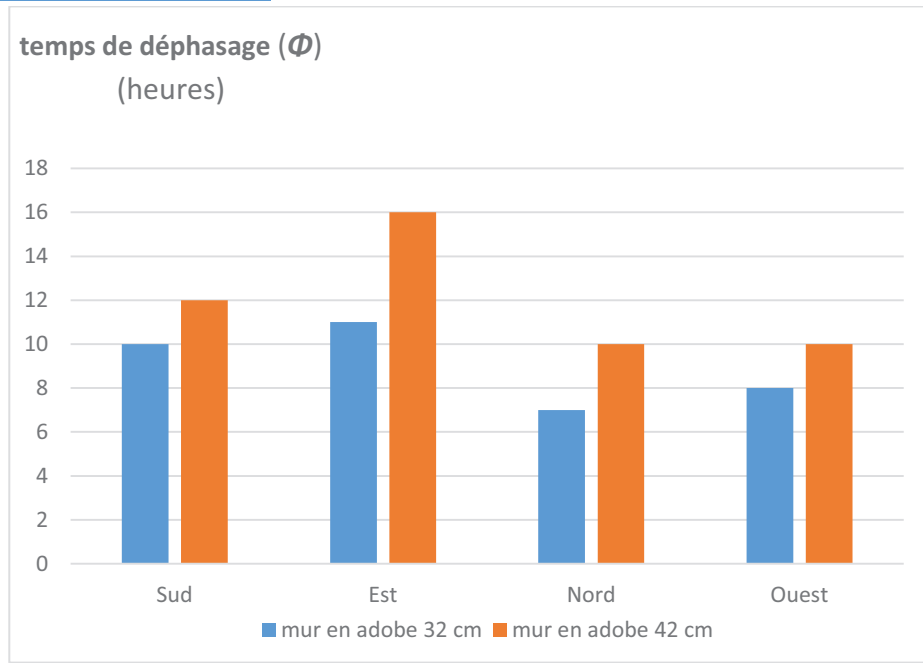


Figure 105: histogramme comparative de temps de déphasage pour 2 murs en adobe

D'après cette étude comparative entre deux murs en adobe d'épaisseur totale, spécifiquement de 32 cm et 42 cm, il a été constaté que l'épaisseur optimale du mur en adobe devrait être de 42 cm et cela pour toutes les orientations avec un temps de déphasage égal à 12 heures pour l'orientation sud soit + 2 heures, 16 heures pour l'orientation Est soit + 5 heures, 10 heures pour l'orientation Nord soit + 3 heures et 10 heures pour l'orientation Ouest soit + 2 heures.

Pour les murs en adobe, il a été constaté que l'augmentation de l'épaisseur du mur de 10 cm, c a d de 30 cm a 40 cm, a nettement amélioré le temps de déphasage, et cela pour toutes les orientations, ce qui serait avantageux pour l'amélioration du niveau de confort thermique avec la réduction de la consommation d'énergie.

Il ressort donc de ce qui précède que dans les climats chauds et secs, un long temps de déphasage ou de retard ( $\Phi$ ) apporte du confort thermique aux occupants lorsque la température extérieure est très chaude. Avec les résultats obtenus, on peut dire que l'inertie thermique des murs en adobe permet de garder la fraîcheur à l'intérieur, cependant il faudrait veiller à dégager les masses thermiques avec une ventilation la nuit et à les protéger des rayonnements solaires pendant la journée.

### Conclusion générale :

Au terme de ce travail, et en synthèse générale, les différents aspects abordés ont été organisés autour de questions et de problématiques du patrimoine, de sa sauvegarde, et de sa participation au développement régional et territorial.

Ceci nous a amené à définir certains concepts et notions relatives au patrimoine architectural ; des définitions aussi ont été données sur les approches d'analyse et les différentes actions d'intervention et leurs enjeux, afin de les exploiter.

Sur un deuxième niveau d'analyse, nous avons tenté de faire une lecture d'exemple moderne et patrimonial en mettant en relation la manière d'exécution de ces projets du point de vue matériaux et style architectural et construction afin d'établir un programme adéquat avec une réalisation proprement étudiée.

Enfin, une conception d'hébergement a été faite selon les références de construction du patrimoine traditionnel, que ce soit dans la distribution des espaces , ou bien dans les techniques de construction et des matériaux dont l'utilisation a été retenue à savoir l'adobe.

Par ailleurs, les résultats obtenus l'ont été grâce aux différentes simulations appliquées à différentes expositions et à différentes épaisseurs et nous pouvons en conclure qu'une épaisseur de 42cm des murs est optimale pour cette région.



## Bibliographie :

- [1] Message du Directeur général de l'UNESCO (Koichiro Matsuura) à l'occasion de l'année des Nations Unies pour le patrimoine culturel « 2002 ».
- [2] Dictionnaire Larousse 2016
- [3] [https://www.memoireonline.com/11/13/7752/m\\_Identite-et-appartenance-temps-et-comput-anthropologique-chez-R-E-Mutuza-Kabe66.html](https://www.memoireonline.com/11/13/7752/m_Identite-et-appartenance-temps-et-comput-anthropologique-chez-R-E-Mutuza-Kabe66.html)
- [4] [https://www.icomos.org/monumentum/vol15-16/vol15-16\\_4.pdf](https://www.icomos.org/monumentum/vol15-16/vol15-16_4.pdf)
- [5] (Jaime Lopez de Asiain, né en 1933 à Madrid, est un architecte français).
- [6] selon Louis Hatte - Consultant spécialisé en maison bioclimatique passive
- [7] Ouvrage : Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques
- [8] OMT :(Définition établie par l'Organisation mondiale du tourisme) l'année 2013
- [9] [http://www.cci-sahel.dz/reglementation/les%20liens/Tourisme/Loi\\_2003-01.pdf](http://www.cci-sahel.dz/reglementation/les%20liens/Tourisme/Loi_2003-01.pdf)
- [10] La société internationale de l'Ecotourisme 2014
- [11] La société internationale de l'Ecotourisme 2014
- [12] OMT :(Définition établie par l'Organisation mondiale du tourisme
- [13] [www.jeanlucio.com/villages-vacances.html](http://www.jeanlucio.com/villages-vacances.html)
- [14] <http://www.univbejaia.dz/dspace/bitstream/handle/123456789/3230/Am%C3%A9nagement%20touristique%20durable%20et.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [15] Revitalisation urbaine pour la sauvegarde du patrimoine - Cas de la vallée du m'zab
- [16] Revue « Vies de villes », Numéro 24, Mai 2016
- [17] Revue « Vies de villes », Numéro 24, Mai 2016
- [18] Revue « Vies de villes », Numéro 24, Mai 2016
- [19] Site web : [www.e-architect.co.uk](http://www.e-architect.co.uk)
- [20] Site web : [www.architonic.com](http://www.architonic.com)
- [21] Site web : <http://www.archello.com/>
- [22] Bilan géographie sur l'Afrique du nord– Mr: Hadj Kadour Mohamed
- [23] H. M'Sellem et D. Alkama, Le confort thermique entre perception et évaluation par les techniques d'analyse bioclimatique - Cas des lieux de travail dans les milieux arides à climat chaud et sec, Revue des Energies Renouvelables Vol. 12 N°3, pp. 471 – 488 (2009).
- [24] Alain liebard. Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique 27b
- [25] colloque« l'Inertie thermique en climat méditerranéen. Confort et consommations d'énergie » mai 2003, à Montpellier
- [26] 1[selon Li et Xu2006]
- [27] 1Architectures de terre crue Avril 2013 - Sophie BRONCHART, Architecte, conseillère en énergie et construction durable

[\[28\]](#) 1( CRATerre traité de construction en terre )

[\[29\]](#) 1Document préparatoire au séminaire-formation " Construire en terre crue de Guyane"  
Organisé par la DEAL Guyane - Ministère de l'Environnement - 11-15 avril 2016 au Lycée  
professionnel de Balata à Matouri

[\[30\]](#) 1 mémoirer master rezigui moussa 2016