



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 تليدجي بالأغواط
Université Amar Telidji 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, Urbanisme et Métiers de la Ville

FILIERE : Architecture

SPECIALITE : Architecture Et Patrimoine

Présenté par :

KARDAMOUCHE Aicha Sabrin

Thème

Revalorisation du patrimoine architectural de la région d'Ain Madhi par la conception d'un complexe touristique.

Cas d'étude : effet de l'épaisseur et l'orientation des murs en pierre sur le temps de déphasage.

Jury de soutenance :

Nom et Prénom	Grade	qualité
DEHINA KARIM	MAA	Président
KARAMI FAYCAL	MAA	Examinateur 1
GHOULAM ALLAH SOUAD	MAA	Examinatrice 2
BELHADJ BELKACEM	MCB	Rapporteur

Promotion : 2017

Remerciement

Je remercie **DIEU** tout puissant, qui gère éternellement le monde, de m'avoir accordé de la Patience, et la volonté pour pouvoir achever ce modeste travail.

J'aimerais dire ici mes plus sincères remerciements à mon directeur de mémoire, monsieur **BELHADJ Belkacem** pour sa rigueur intellectuelle, sa disponibilité, et ses conseils précis, et judicieux Ont grandement contribué à la réalisation de ce modeste travail de recherche

Je remercie vivement les membres du jury qui me font le grand honneur d'avoir accepté de juger mon travail.

Je tiens également à remercier tous mes professeurs pour la bonne formation qu'on m'a transférée durant les deux années de master. Notamment les professeurs : **TAKHI Belkacem, CHETIH Azzedine, et GHELAMALLAH Souad.**

Pour leurs efforts déployés et pour le bien de ma formation.

Un grand merci à tous ceux qui m'ont encouragé, de près ou de loin, à la réalisation de ce mémoire.

Sabrina

Dédicace

Avant tout Je remercie Dieu le tout puissant qui m'a donné sagesse et santé afin de réaliser ce modeste travail.

Je dédie ce mémoire à :

À MES CHERS PARENTS

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être.

Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours.

A mes chère sœurs : Ibitssam, Safia, Sara, Ahlam

A mes chers frères : Mohammed.

A toute la famille Kardamouche de près et loin.

A mon binôme de travail : Hamida.

A tous mes amies : Fatima, Wafa, Abir, Nisrine, Dina, Rawan Dalila, Mostafa, Oussama, Abdelmalek

A tous les membres de ma promotion.

A tous mes enseignants depuis mes premières années d'études.

A tous ceux qui me sens chers et que j'ai omis de citer

Sabrina



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



Université Amar Telidji- Laghouat

FACULTE : GENIE CIVIL ET D'ARCHITECTURE

DEPARTEMENT : ARCHITECTURE

RESUME DE MEMOIRE DE MASTER

Domaine : ARCHITECTURE, URBANISME ET METIERS DE LA VILLE

Filière : ARCHITECTURE

Option : ARCHITECTURE et PATRIMOINE

Thème : Revalorisation du patrimoine architectural de la région d'Ain Madhi par la conception d'un complexe touristique.

Présenté par : KARDAMOUCHE Aicha Sabrin

Encadré par : Mr BELHADJ Belkacem

Résumé :

Maintenant, le tourisme apparait comme une expérience importante concernant l'efficacité du concept de développement local. En effet, grâce à son efficacité dans le développement des services et de l'entretien du patrimoine, il peut être considéré comme un facteur nécessaire du développement local.

Notre cas d'étude à Ain Madhi (wilaya de Laghouat), présente un environnement favorable en riches de potentialités culturelles, culturelles, historiques et architecturaux, donc sont des moteurs essentiels pour revaloriser le tourisme patrimonial dans la région.

De là, est venue l'idée de la revalorisation de l'architecture traditionnelle d'Ain Madhi par la création d'un complexe touristique au niveau de la région dans la zone d'expansion touristique d'Ain Madhi, qui travaille sur le développement du patrimoine architectural et considéré comme une source de développement économique, ceci considère comme une nouvelle manière de revaloriser le patrimoine architectural de la région et de prouver que ce patrimoine peut être revalorisé par plusieurs façons.

Nous avons donc revaloriser le style architectural de la région dans la conception du projet, particulièrement par l'utilisant des matériaux de construction locaux comme la pierre pour la construction des murs, nous avons faire un étude théorique pour étudier l'effet des épaisseurs et l'orientation des murs extérieurs sur le temps de déphasage, les résultats obtenus il a montré que l'épaisseur de la paroi de 40 cm de pierre avec la revêtement intérieure et extérieure est approprié pour toutes les orientation

Mots clé : patrimoine architectural, région Ain Madhi, complexe touristique, revalorisation, mur extérieure, pierres, épaisseur, l'orientation, le temps de déphasage



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي



جامعة عمار ثليجي – الأغواط

كلية: الهندسة المدنية و الهندسة المعمارية
قسم: الهندسة المعمارية

ملخص مذكرة الماستر

الميدان: هندسة معمارية , عمران و مهن المدينة

الشعبة: هندسة معمارية

التخصص: عمارة و تراث

عنوان المذكرة: اعادة التثمين للتراث المعماري لمنطقة عين ماضي من خلال تصميم مركب سياحي.

تقديم الطالبة: قردموش عائشة صبرين

الأستاذ المؤطر: بلحاج بلقاسم

ملخص:

حاليا, تعتبر السياحة كتجربة مهمة فيما يخص التنمية المحلية وذلك بفضل فعاليتها في تطوير الخدمات وصيانة التراث حيث يمكن اعتبارها كمحرك رئيسي للتنمية المحلية. ان منطقة دراستنا بعين ماضي (ولاية الاغواط), تقدم بيئة ملائمة من حيث الامكانيات الثقافية والدينية والتاريخية والمعمارية, حيث تعتبر مقومات اساسية لحياء و تنمية السياحة التراثية بالمنطقة. ومن هنا, جاءت فكرة اعادة التثمين للعمارة التقليدية لعين ماضي عن طريق انشاء مشروع سياحي في منطقة التوسع السياحي بعين ماضي, الذي يعمل على تطوير التراث المعماري و اعتباره كمصدر للتنمية الاقتصادية, حيث نعتبر هذا وسيلة جديدة لاعادة التثمين للتراث المعماري للمنطقة ولإثبات أن هذا التراث يمكن اعادة التثمين له بعدة طرق. لذا قمنا بإعادة الاعتبار للنمط المعماري للمنطقة في تصميم المشروع و خاصة باستخدام مواد البناء المحلية كالحجارة لبناء الجدران حيث قمنا بدراسة نظرية لدراسة أثر السمك والاتجاه للجدران الخارجية على مدة التأخير , وأظهرت النتائج المتحصل عليها ان السمك الجدار ب40 سم من الحجارة مع التليبس الداخلي والخارجي هو الملائم لكل الاتجاهات

كلمات مفتاحية : التراث المعماري, منطقة عين ماضي, مركب سياحي, اعادة التثمين. , الجدار الخارجي, الحجارة , السمك , مدة التأخير.



People's Democratic Republic of Algeria.
Ministry of Higher Education and Scientific Research.
Amar Telidji University - Laghouat

FACULTY: CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE
DEPARTMENT: ARCHITECTURE

Master thesis abstract

Domain: ARCHITECTURE, URBANISM AND BUSINESS OF THE CITY

Filiere: ARCHITECTURE

Option: ARCHITECTURE and HERITAGE

Theme: revalorization of the architectural heritage of the Ain Madhi region by the design of a tourist complex

Presented by: KARDAMOUCHE Aicha Sabrin

Framed by: Mr. BELHADJ Belkacem

Abstract:

Now, the tourism is considered as an important experience concerning the efficiency of the concept of local development. Indeed, because of her efficiency in the development of the services and the maintenance of the heritage, it can be considered a necessary factor of the local development.

Our study case in Ain Madhi (wilaya of Laghouat), presented a favorable environment rich in potentialities cultural, religious, historic and architectural, thus are essential engines to revalue the patrimonial tourism in the region.

From there, came the idea of the revalorization of the traditional architecture of Ain Madhi by the creation of a tourist complex at the level of the region in the zone of tourist expansion of Ain Madhi, which works on the development of the architectural heritage and considered as a source of economic development, this considers as a new way of revalorization of architectural heritage of the region and to prove that this heritage can be revalorized by many ways.

So we have to upgrade the architectural style of the area in the design of the project, especially by using local building materials like stone for the construction of the walls, we have a theoretical study to study the effect of the thicknesses and the orientation of the outer walls in the lag time, the results obtained it showed that the thickness of the wall of 40 cm of stone with the inner and outer liner is suitable for all orientation

Key words: architectural heritage, Ain Madhi region, tourist complex, revalorization. , exterior wall, stone, thickness, orientation, time lag

Sommaire

- **Résumés**
- **Liste des tableaux**
- **Liste des figures**

Chapitre I : Approche introductive

Introduction	01
I.1.Présentation de la région	02
1. Les potentialités touristiques à l'échelle de l'Algérie.....	02
2. Les potentialités touristiques à l'échelle de la wilaya.....	02
3. Les potentialités touristiques à l'échelle de la région d'Ain Madhi.....	03
4. Les potentialités touristiques à l'échelle du site d'intervention.....	04
I.2. Problématique	05
1. Problématique générale.....	05
2. Problématique spécifique.....	05
3. Choix du site.....	06
I.3. Objectifs	06
I.4. Hypothèses	06
I.5. Démarche méthodologique	07
I.6. Structure du mémoire	07

Chapitre II : L'état de l'art

I. Généralités sur le patrimoine

Introduction.....	10
1.1 Définitions.....	11
1.2. Définitions des concepts.....	13
1.3 Types du patrimoine	14
1.4. Les organismes de la protection du patrimoine.....	14
II. Méthode d'analyses	15

Sommaire

II.1. Analyse morphologique.....	15
II.2. Analyse typo-morphologique	18
III. Présentation sur les matériaux locaux et les techniques de construction.....	20
Introduction	20
III.1 Pierre	20
III.2. L'adobe	23
III.3. Le mortier.....	30
III.4. Bois.....	32
IV. Généralités sur le tourisme.....	33
Introduction.....	33
IV. 1. Définitions des concepts.....	33
IV.2. Les ressources touristiques :.....	34
IV.3. Différents types du tourisme.....	35
IV.4. Différents types d'équipements touristiques	36
IV.5La potentialité du tourisme en Algérie.....	37
IV.6. La potentialité du tourisme en Laghouat.....	37
V. Analyse des exemples	
V.1. Exemple 1 : Sheraton Miramar - El Gouna.....	38
V.2. Exemple 2 : Qasr El Sarab – Abu Dhabi.....	46
VI. Synthèse.....	55

Chapitre III : Conception du projet

I. Patrimoine architectural de la région	58
I.1.L'ancien ksar d'Ain Madhi.....	58
I.1.2. Zaouïa de sidi ben Ammar.....	65
I.2. Palais kordane.....	73

Sommaire

Synthèse.....	77
II. Approche contextuelle	
Introduction	78
1. Présentation de la wilaya de Laghouat.....	78
2. Présentation de la commune d'Ain Madhi.....	78
3. Les caractéristiques climatiques de la région d'Ain Madhi.....	78
4. Les caractéristiques de la zone D.....	79
5. Présentation de zone d'intervention la ZET Ain Madhi.....	82
6. Situation de la ZET	83
7. L'environnement immédiat.....	83
8. L'accessibilité de la ZET.....	84
9. La forme de La ZET.....	85
10. Les vents et L'ensoleillement.....	86
11. La topographie.....	86
12. Les coupes.....	87
Synthèse.....	88
III. Approche programmatique	
Introduction.....	89
III.1 Programme qualitatif.....	89
III.2 Programme quantitatif.....	93
IV. Approche architecturale	
1. Méthodologie de genèse.....	96
2. Genèse de projet.....	96
2.1 L'idée du projet.....	96
2.2 Les étapes de formation du projet.....	97
3. Description du projet	101
3.1. Le plan de masse.....	101
3.2. La conception des façades.....	110

Sommaire

3.3. Matériaux et système constructif.....	114
--	-----

Cas d'étude 01

IV.1.Introduction.....	116
IV.2. Objectifs.....	116
IV.3. Méthodologie de travail.....	116
IV.4. Quelques définitions thermiques.....	117
IV.5. Définition des propriétés thermiques.....	119
IV.6. Présentation de la simulation.....	123
IV.7. Résultats de la simulation.....	126
Synthèse des résultats.....	130
IV.8. Zone intervention (zone hébergements).....	132
Synthèse	147

Conclusion générale

Références Bibliographiques

Annexes

Liste des tableaux

Tableau	Titre	N° de Page
Chapitre II		
Tableau II.1	La conductivité thermique des pierres	21
Tableau II.2	caractéristiques technique de l'adobe	28
Tableau II.3	Propriétés physiques et mécaniques de l'adobe	28
Tableau II.4	caractéristiques hygrométrique de l'adobe	29
Tableau II.5	Tableaux de programme qualitatif et quantitatif	40
Tableau II.6	Tableaux de programme qualitatif et quantitatif	48
Tableau II.7	Tableau comparative entre les deux exemples	54
Chapitre III		
Tableau III.1	système viaire de ksar Ain Madhi	61
Tableau III.2	système parcellaire de ksar Ain Madhi	62
Tableau III.3	système bâti de ksar Ain Madhi	63
Tableau III.4	les éléments singuliers de ksar Ain Madhi	63
Tableau III.5	Programme d'entité service	93
Tableau III.6	Programme d'entité consommation	94
Tableau III.7	Programme d'entité islamique	94
Tableau III.8	Programme d'entité hébergement	95
Tableau III.9	Synthèse des résultats de la simulation (mur orienté sud)	125
Tableau III.10	Synthèse des résultats de la simulation (mur orienté est)	126
Tableau III.11	Synthèse des résultats de la simulation (mur orienté nord)	127
Tableau III.12	Synthèse des résultats de la simulation (mur orienté ouest)	128
Tableau III.13	Programme intérieur de bungalow	134

Liste des figures

Figure	Titre	N ° de Page
Chapitre I		
Figure I.1	Les potentialités touristiques à l'échelle de la wilaya	03
Figure I.2	Les potentialités touristiques à l'échelle de la région Ain madhi	04
Figure I.3	Les potentialités touristiques à l'échelle de site	04
Chapitre II		
Figure II.1	les types du patrimoine	14
Figure II.2	Les systèmes de la décomposition	16
Figure II.3	les critères de l'analyse morphologique	16
Figure II.4	les écoles de l'approche typo morphologique et les principes	19
Figure II.5	les phases de fabrication de pierre	20
Figure II.6	Appareillage de la pierre	21
Figure II.7	mur en pierre sèche	22
Figure II.8	les phases de préparations de l'adobe	23
Figure II.9	échantillon d'adobe sur le télescope	23
Figure II.10	Manipulation Odeur de l'adobe	24
Figure II.11	essai du cigare	24
Figure II.12	la bonne mesure pour brique d'adobe	24
Figure II.13	la réaction d'échantillon	25
Figure II.14	les étapes de production des blocs en adobe	26
Figure II.15	les étapes de production d'adobe	26
Figure II.16	fabrication d'adobe	27
Figure II.17	mortier de chaux	30
Figure II.18	plâtre de construction	30
Figure II.19	plâtre de finition	30
Figure II.20	mortier de chaux	31
Figure II.21	mortier de ciment	31
Figure II.22	Roseaux	32
Figure II.23	tronc de palmier	32
Figure II.24	Paille	32

Liste des figures

Figure II.25	plan de situation de la ville touristique	38
Figure II.26	plan de situation de Sheraton Miramar	38
Figure II.27	vue générale sur Sheraton Miramar	39
Figure II.28	plan de masse de Sheraton Miramar	39
Figure II.29	L'organigramme fonctionnel de Sheraton Miramar	40
Figure II.30	plan de masse de complexe	41
Figure II.31	la relation entre les espaces	41
Figure II.32	façade d'une villa	42
Figure II.33	coupe d'une villa	42
Figure II.34	plan d'une villa	42
Figure II.35	vue intérieure	43
Figure II.36	façade d'une villa	43
Figure II.37	coupe sur le restaurant	43
Figure II.38	vue intérieure	43
Figure II.39	vue extérieure	43
Figure II.40	plan de situation	46
Figure II.41	complexe Qasr Sarab	46
Figure II.42	plan de masse de Qasr Sarab	47
Figure II.43	l'organigramme fonctionnel de Qasr Sarab	48
Figure II.44	la relation entre les espaces	49
Figure II.45	façade d'hôtel	49
Figure II.46	vue sur Qasr Sarab	50
Figure II.47	les végétaux.	51
Figure II.48	la piscine	51
Figure II.49	vue générale sur Qasr Sarab	51
Figure II.50	les murs de soutènements	52
Figure II.51	les fondations	52
Chapitre III		
Figure III.1	plan de situation de ksar Ain Madhi	58
Figure III.2	Plan de masse de ksar	59
Figure III.3	l'architecture de ksar Ain Madhi	59

Liste des figures

Figure III.4	rue de ksar Ain Madhi	61
Figure III.5	ruelle de ksar Ain Madhi	61
Figure III.6	sabbat de ksar Ain Madhi	61
Figure III.7	impasse de ksar Ain Madhi	61
Figure III.8	la révolution historique de la zaouïa de sidi ben amer	65
Figure III.9	plan de situation de zaouïa	66
Figure III.10	patio entouré par galerie	66
Figure III.11	vue extérieur sur la zaouïa	66
Figure III.12	façade aveugle	67
Figure III.13	façade d'une maison	67
Figure III.14	l'entrée principale de ksar Ain Madhi	67
Figure III.15	entrée d'une maison	67
Figure III.16	façade d'une maison	67
Figure III.17	les arcades de zaouïa	68
Figure III.18	façade de zaouïa	68
Figure III.19	vue d'intérieur de la zaouïa	68
Figure III.20	façade de mausolée	69
Figure III.21	façade de mosquée	69
Figure III.22	type de fenêtres de ksar	69
Figure III.23	les types des fenêtres de ksar	69
Figure III.24	fourmi et cafard	70
Figure III.25	plaque d'orientation	70
Figure III.26	le patio	70
Figure III.27	le système constructif	72
Figure III.28	plan de situation de palais Kourdane	73
Figure III.29	le bâtisse "palais Kourdane"	74
Figure III.30	les classes	74
Figure III.31	Bignonier	74
Figure III.32	Moulin	74
Figure III.33	Jardin	74
Figure III.34	Mausolée	75

Liste des figures

Figure III.35	four à chaux	75
Figure III.36	façade latérale du palais	75
Figure III.37	façade principale du palais	75
Figure III.38	la carte d'Algérie	78
Figure III.39	la carte de Laghouat	78
Figure III.40	les limites géographiques d'Ain Madhi	79
Figure III.41	les zones climatiques d'Algérie	79
Figure III.42	type de ciel d'Ain Madhi	80
Figure III.43	l'ensoleillement	80
Figure III.44	la température	80
Figure III.45	la précipitation	80
Figure III.46	l'humidité	81
Figure III.47	les vents	81
Figure III.48	la situation de site d'intervention	82
Figure III.49	vue sud de la ZET	83
Figure III.50	vue ouest de la ZET	83
Figure III.51	les limites de site d'intervention	83
Figure III.52	l'enivrement immédiat de la ZET	84
Figure III.53	l'accessibilité de la ZET	85
Figure III.54	délimitation de la ZET	85
Figure III.55	les vents et l'ensoleillement de la ZET	86
Figure III.56	la typographie de la ZET	86
Figure III.57	la coupe AA de la ZET	87
Figure III.58	la coupe BB de la ZET	87
Figure III.59	la Fréquentation	89
Figure III.60	Les usagers du projet	90
Figure III.61	Les utilisateurs du projet	90
Figure III.62	Les fonctions principales	91
Figure III.63	Matrice fonctionnelle	92
Figure III.64	les fonctions et espaces	92
Figure III.65	la délimitation du site	97

Liste des figures

Figure III.66	les accès du projet	97
Figure III.67	les aires de stationnements	98
Figure III.68	l'idée du projet	98
Figure III.69	l'affectation des entités	99
Figure III.70	les entités du projet	99
Figure III.71	les entités de projet	100
Figure III.72	Vue sur le plan de masse	101
Figure III.73	vue sur l'entité de service	102
Figure III.74	zoome sur l'entité de la consommation	102
Figure III.75	vue arrière sur l'entité de service	103
Figure III.76	vue arrière sur l'entité de consommation	103
Figure III.77	vue sur l'entité islamique	104
Figure III.78	vue perceptive sur la mosquée	104
Figure III.79	vue sur l'entité A	105
Figure III.80	vue sur l'entité B	105
Figure III.81	vue sur l'entité C	106
Figure III.82	vue sur les parkings	106
Figure III.83	vue sur la clôture du projet	107
Figure III.84	vue sur Les espaces d'eaux et les espaces vert	107
Figure III.85	vue sur les espaces verts et l'aire de jeux	108
Figure III.86	vue sur Les espaces d'eaux et les espaces de regroupements	108
Figure III.87	vue sur Les aires de jeux	109
Figure III.88	vue sur le traitement de l'entrée principale	109
Figure III.89	vue sur les claustras	110
Figure III.90	les couronnements et ornements.	110
Figure III.91	vue sur les arcades	111
Figure III.92	vue sur la façade principale de la mosquée	111
Figure III.93	vue sur la mosquée	112
Figure III.94	vue sur les moucharabiehs	112
Figure III.95	vue sur les arcades de l'entité de la consommation	113

Liste des figures

Cas d'étude 1		
Figure III.97	confort thermique dans l'habitat	116
Figure III.98	l'inertie thermique	117
Figure III.99	Représentation schématique du temps déphasage thermique	119
Figure III.100	la conductivité thermique	120
Figure III.101	symbole de logiciel	121
Figure III.102	les schémas des murs	123
Figure III.103	Les murs orientés sud	125
Figure III.104	Les murs orientés est	126
Figure III.105	Les murs orientés nord	127
Figure III.106	Les murs orientés ouest	128
Figure III.107	Histogramme graphique comparative entre les murs étudiés	128
Figure III.108	Représentation graphique d'épaisseur et résistance thermique des matériaux	129
Figure III.109	Vue sur la zone d'intervention	131
Figure III.110	L'idée de la forme de bungalow	132
Figure III.111	la forme de bungalow	133
Figure III.112	Organisation fonctionnel	135
Figure III.153	L'entrée en chicane	135
Figure III.114	Vue intérieure a l'espace centrale de maison	136
Figure III.115	Vue sur le séjour	136
Figure III.116	Vue sur le séjour	137
Figure III.117	Vue sur chambre parents	137
Figure III.118	Vue intérieure sur le Tahja	138
Figure III.119	Zoom sur le Tahja	138
Figure III.120	plan f3 échelle 1/100	139
Figure III.121	Le coup AA	139
Figure III.122	le principe de ventilation et éclairage intérieur dans le projet	140
Figure III.123	Vue sur Tahja	140
Figure III.124	Les éléments de façade principale	141
Figure III.125	Vue perspective de façades bungalows	142

Liste des figures

Figure III.126	Vue de des façades postérieure et l'entité de bungalows	142
Figure III.127	Vue sur les gabarits	143
Figure III.128	Vue sur les espaces extérieurs autours des bungalows	143
Figure III.129	Coupe sur la Fondation en pierre	144
Figure III.130	Mur en pierre calcaire	145
Figure III.131	plancher de Terrasse	146
Figure III.132	détails du plancher de Terrasse	146
Figure III.133	vue intérieure de planche	147
Figure III.134	Vue extérieure de planche	147

Chapitre I:

Approche

Introductive

Introduction

Actuellement, le tourisme fait une partie de notre vie est considéré l'une des activités et des facteurs de développement durable et joué un rôle très important dans l'économie des pays. Lorsque en parle de tourisme en parle de tourisme patrimonial qu'elle est importants dans notre domaine.

Le tourisme patrimoniale découle de la nature humaine et son amour du scrutin et de découvrir et d'apprendre les traditions et échanger des idées avec d'autres fonds national définit le tourisme patrimoniale afin de se rendre dans les lieux et les activités que l'authenticité des histoires de gens du passé et du présent représente qui comprend l'histoire, la culture et l'expérience des ressources naturelles; est devenu le jour le plus important des secteurs intermédiaires dans l'économie internationale [1].

Nous allons présenter dans ce mémoire notre travail qui est base sur la conception d'un projet à vocation touristique avec des références du patrimoine de la région d'Ain Madhi, tels que la typologie architecturale et l'utilisation des matériaux locaux.

Le projet situé au Nord-Ouest de la ville de Laghouat, environ 80 km, en regroupent plusieurs type d'infrastructure dans le domaine du tourisme patrimoniale pour formuler notre recherche, renforce la vocation touristique de cette région, et aussi renforce et présente l'architecture traditionnelle de Ain Madhi.

I.1 Présentation de la région :

La présentation de la région d'étude est axée sur les potentialités touristiques suivant à quatre échelles, à savoir l'échelle de l'Algérie et l'échelle de la wilaya de Laghouat, l'échelle de la région d'Ain madhi et l'échelle du site d'intervention.

1. Les potentialités touristiques à l'échelle de l'Algérie :

Au cours de l'histoire L'Algérie est une terre d'histoire qui dispose d'un héritage culturel et naturel par sa portée symbolique ; témoignant du passage de nombreuses civilisations; celle-ci en effet, recelée un patrimoine colonial architectural et urbain très important qui date de la période coloniale 19ème 20ème siècle, et qui témoigne d'un échange d'influences pendant une période donnée et qui représente un type de construction illustrant une période significative de l'histoire [2].

Ce patrimoine colonial apparente à l'une comme l'autre rive, car fondé sur des références communes ; qu'il s'agisse de modèle de composition urbaine; de types de distribution des bâtiments ; de dispositifs réglementaires, de systèmes constructifs de répertoires ornementaux, voire d'influence internationales [2].

En effet, le patrimoine bâti de l'époque coloniale cumule de plusieurs années et de plusieurs politiques constructives, marque profondément le paysage urbain de notre pays, tant par le nombre que par la qualité [2].

Bien que le patrimoine colonial en Algérie, durant ces dernières années a suscité de nombreux débats, entre patrimoine récent et butine de guerre .ce dernier et vue sa valeur historique, architecturale et esthétique est considérée aujourd'hui par les autorités publiques comme patrimoine culturel à préserver et classé au rang des monuments historiques à protéger.

2. Les potentialités touristiques à l'échelle de la wilaya :

La région de Laghouat, située en plein centre de l'Atlas Saharien, est l'une des villes algériennes les plus séduisantes qui marie les paysages sahariens et steppiques. Elle est riche en sites préhistoriques et monuments historiques et renferme potentialités culturelles, artistiques, artisanales, culinaires... [2].

Laghouat est une région où la réunion des monts de l'Atlas, le désert, les arêtes rocheuses et la palmeraie forment un paysage d'une beauté sublime.

Elle porte fièrement le surnom de la (Porte du désert) donc la ville de Laghouat elle-même représente la région de l'Atlas Saharien.

La wilaya de Laghouat possède plusieurs potentialités touristiques comme le montre la figure 1.

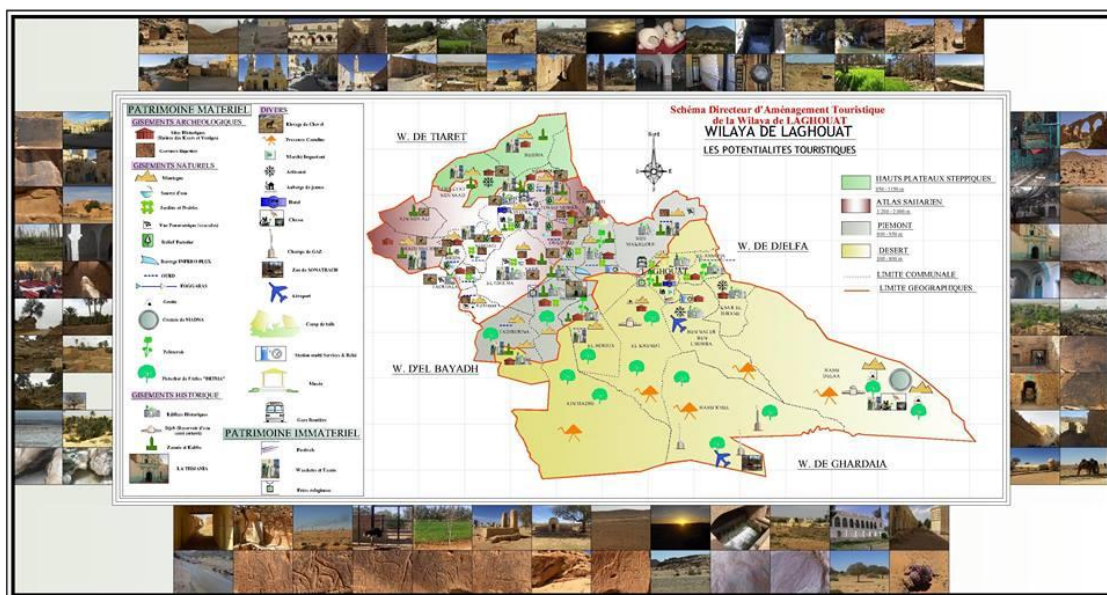


Figure I.1 : Les potentialités touristiques à l'échelle de la wilaya
source : Direction du Tourisme de Laghouat

3. Les potentialités touristiques à l'échelle de la région d'Ain madhi :

La région d'Ain Madhi représente trois sites à caractère patrimoniale et culturel à savoir la zaouïa, le palais de kordane et l'ancien ksar qui participent au développement du tourisme de la région.

L'étude de cas c'est la revalorisation du patrimoine architectural, en général et précisément la revalorisation de patrimoine architectural de la région d'Ain Madhi à travers un projet à vocation touristique avec des références du patrimoine.

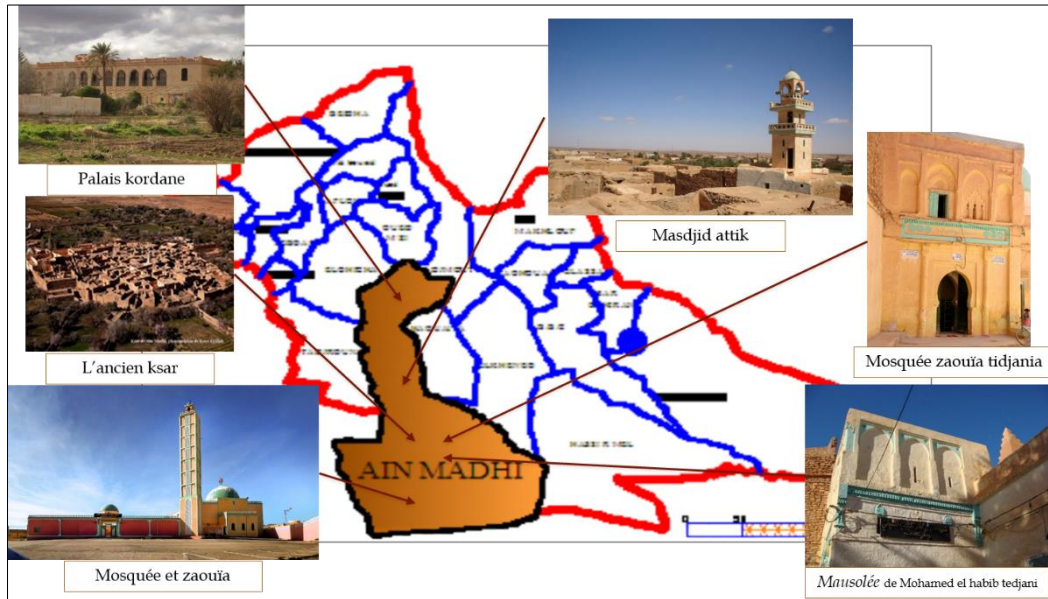


Figure I.2: Les potentialités touristiques à l'échelle de la région d'Aïn madhi
source : par l'auteur

4. Les potentialités touristiques à l'échelle du site d'intervention :

Le site d'intervention possède plusieurs potentialités comme le montre la figure 3.



Figure I.3: Les potentialités touristiques à l'échelle de site
source : par l'auteur

I.2. Problématique :

1. Problématique générale :

L'Algérie a une variété de potentialités touristiques, à savoir le désert, collines et montagnes, littoral dépasse 1200 km, ainsi que, l'Algérie a connue plusieurs civilisations diverses et multiples traditions qui lui ont valu un important héritage c'est-à-dire que l'Algérie est riche en potentialités patrimoniales matérielles et immatérielles, ces deux des potentialités touristiques et patrimoniales lui permette d'avoir un impact significatif sur la carte culturelle et aussi que nous pouvons exploiter ces ressources.

Actuellement, avec les développements qu'a connus le monde dans ce domaine l'Algérie a encore du mal à se faire une place parmi les pays du bassin méditerranéen pour une grande attraction touristique comme le Maroc et la Tunisie. Il est devenu donc découlé la problématique suivant : comment on a exploité ces potentielles pour améliorer le secteur de tourisme surtout dans les régions sud, tel que la wilaya de Laghouat ?

2. Problématique spécifique :

La région de Ain Madhi a considéré comme l'un des plus grands zones de Laghouat qui contient des grands nombres de sites du patrimoine et religieux à savoir le Palais de kordane, l'ancien ksar et la zaouïa tidjania qui représente siège principale , ce qui qualifie cette région d'être une zone touristique bien méritée, mais malheureusement ces qualifications patrimoniales sont encore inexploités.

Pour cela, les questions qui se posent sont:

1. Comment revaloriser le patrimoine architectural de la région Ain madhi ?
2. Comment on peut investir ces qualifications patrimoniales pour revaloriser le tourisme de la région d'Ain madhi ?
3. Comment assurer la durabilité du patrimoine architectural et le tourisme dans la région d'Ain madhi ?

3. Choix du site :

Pour notre intervention on a choisi la zone d'expansion touristique (Z.E.T) proposé par la direction du tourisme de la wilaya de Laghouat qui situé sur la région d'Ain Madhi d'une superficie de 50 hectares, comme le montré le plan de situation.

Les critères de choix de situation du Z.E.T sont :

- La position stratégique : à proximité de la zaouïa tidjania, palais kordane et l'ancien ksar.
- Les potentialités naturelles : la faune et la flore.
- Les traditions de la région.
- Les connaissances religieuses.

I.3. Objectifs :

A travers ce travail de recherche et suivant la problématique abordée, nous avons définis les objectifs suivants :

1. Garantir la vitalité du patrimoine de la région d'Ain madhi et donnée une nouvelle vision avec des nouveaux usages et promotions.
2. Revaloriser le patrimoine architectural de la région d'Ain Madhi qui constitue un vaste réservoir culturel et cultuel afin de réaliser des œuvres nouvelles et authentiques.
3. Assurer la rentabilité de ces édifices à travers lesquels se dessine notre identité, notre culture et notre histoire.
4. Intégrer la composante patrimoniale dans la vie moderne afin d'assurer sa survivra.
- 5. Objectif de l'aspect individuel 1 :** étudier l'effet de l'orientation du mur en pierre de calcaire et adobe utilisés en combinaison sur le temps de déphasage.
- 6. Objectif de l'aspect individuel 2 :** déterminer l'épaisseur optimale d'un mur en pierre calcaire et l'orientation approprié.

I.4. Hypothèses :

1. Pour répondre à cette problématique on pense à un projet touristique qui fait la combinaison et la continuité entre le tourisme et le patrimoine.
2. Cas d'étude: La proposition de cas d'étude est inspirée du patrimoine architectural de la région d'Ain madhi qui sont comme suit :

- L'inertie thermique des murs en pierre et adobe utilisés en combinaison sur le temps de déphasage.
- L'inertie thermique des murs en pierre calcaire sur le temps de déphasage.
- La typologie architecturale. (éléments architectoniques).
- Les matériaux locaux et autres approches.

I.5. Démarche méthodologique :

Pour atteindre les objectifs sus-cités, la démarche méthodologique est scindée en quatre parties :

1. La collecte des données sur le thème patrimoine, tourisme et le site de Ain Madhi.
2. Une étude sur le patrimoine architectural de la région d'Ain Madhi du point de vue typologie architectural: le mode de conception, les éléments architectoniques, les matériaux de constructions et les systèmes constructifs respectivement pour l'ancien ksar, la zaouïa et le palais kordane.
3. Analyse des différents exemples nationaux et internationaux sur les complexes touristiques et hôtels ayant une inspiration du patrimoine architecturale locale de la région considéré, qui nous permet de comprendre la méthodologie de conception architecturale, le programme qualitatif et quantitatif, les différentes solutions environnementale et durable intégré dans le projet.
4. La conception du projet touristique avec des références du patrimoine locaux et la typologie architecturale de la région d'Ain Madhi.
5. Étudier l'effet de l'orientation du mur en pierre de calcaire et adobe utilisés en combinaison sur le temps de déphasage.
6. Étudier l'effet de l'épaisseur et l'orientation du mur en pierre de calcaire sur le temps de déphasage.

I.6. Structure de mémoire :

Le mémoire est structuré en trois chapitres dont la contenu de chaque chapitre est comme suit :

Le premier chapitre: Approche introductive

Ce chapitre comporte les éléments de la problématique, hypothèse, présentation du cas d'étude et les objectifs de la recherche, ainsi que la méthodologie de recherche.

Le deuxième chapitre: L'état de l'art

Présente le cadre théorique de nos concepts énoncés précédemment, elle est basée sur une recherche bibliographique qui est axée sur les points suivants:

1. Des généralités sur le patrimoine et tourisme.
2. L'analyse des différents exemples de même thème avec le cas d'étude.
3. Synthèse de la recherche bibliographique sur les principes, programme, les solutions et les techniques inspirés de ces connaissances afin de les prendre en considération dans la conception de projet.

Le troisième chapitre: La conception de projet

Ce chapitre est composé de trois parties:

- La première partie (travail de groupe): étude du patrimoine architectural de la région d'Ain madhi.
- La deuxième partie (travail de groupe): La conception de projet.
- La troisième partie (travail individuel): les cas d'études.

Observation :

Il faut noter que dans ce travail, il y a une partie du travail en groupe (deux étudiantes) 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 :

Cas d'étude 1 :

Effet de l'épaisseur et l'orientation du mur en pierre calcaire sur le temps de déphasage.

Etudiante : KARDAMOUHE Aicha Sabrine

Cas d'étude 2 :

Effet de l'orientation des murs en pierre et adobe utilisés en combinaison sur le temps de déphasage.

Etudiante : TOUIL Hamida

Enfin, une conclusion générale avec quelques recommandations.

Chapitre II :

L'état de l'art

Introduction :

Au début du XXIème siècle, les villes historiques ont connu un développement indéniable lié principalement au tourisme culturel. Cependant, face à cette réalité, des aspects aussi bien positifs que négatifs ont été relevés. Le tourisme peut ainsi jouer un rôle de régénérateur et un levier économique mais peut aussi s'avérer être un élément nocif.

La tendance touristique actuelle qui consiste à rechercher plus d'authenticité et de pittoresque est une véritable chance pour les villes historiques dont la reconquête et la revitalisation passe par le tourisme. Dans cette perspective, c'est souvent l'image de la ville qui est privilégiée au détriment des véritables valeurs du patrimoine et du ressenti de la population. La ville se voit transformée en « produit de consommation culturelle ».

Le tourisme culturel/patrimonial est en grande partie le fruit de la transformation économique du monde, survenue au cours des 30 dernières années.

Compte tenu des nombreuses définitions de la « culture », il n'est pas surprenant de constater qu'il existe également de nombreuses définitions du tourisme culturel/patrimonial. Souvent, on parlera simplement de tourisme culturel ou de tourisme patrimonial.

Ce chapitre présente brièvement le concept du tourisme culturel/patrimonial et les raisons pour lesquelles cette forme de tourisme est de plus en plus importante pour l'économie de nombreuses communautés nationales et internationales.

I. Généralités sur le patrimoine

1.1 Définitions

1) Patrimoine :

Le patrimoine est ce que nous avons reçu de ceux qui nous ont précédés, il est la référence principale de notre identité socioculturelle. « Comme nous héritons des gènes de nos parents, nous sommes aussi faits de nos gènes de cultures et de notre environnement naturel » [3].

« C'est l'héritage du passé dont nous profitons aujourd'hui et que nous transmettons aux générations à venir. Nos patrimoines culturels et naturels sont deux sources irremplaçables de vie et d'inspiration. » [4].

« C'est un concept vaste qui réunit aussi bien l'environnement naturel que culturel. Il englobe les notions de paysage, d'ensembles historiques, de sites naturels et bâtis aussi bien que les notions de biodiversité, de collections, de pratiques culturelles traditionnelles ou présentes, de connaissances et d'expérimentations. Il rappelle et exprime le long cheminement du développement historique qui constitue l'essence des diverses identités nationales, régionales, indigènes et locales, et fait partie intégrante de la vie moderne. C'est un point de référence dynamique et un instrument positif du développement et des échanges... » [5].

2) Patrimoine bâti :

L'expression patrimoine bâti était communément utilisée en France, pour qualifier l'ensemble des monuments historiques, ainsi, le terme patrimoine bâti était spécialement appliqué à de petits groupes choisis de monuments ou de sites, dont des experts convenaient qu'ils présentaient une valeur.

Cependant, au cours de ces 30 ou 40 dernières années, la définition du patrimoine bâti s'est considérablement élargie en terme de typologie, et cela surtout, depuis l'approbation du texte de la charte de Venise 1964 où la notion de monument historique a été étendue pour contenir aussi, les œuvres modestes ayant acquis avec le temps une signification culturelle [2].

Actuellement, par l'expression patrimoine bâti, on désigne selon la définition que nous propose l'ICCROM entre autres [6] :

- Les monuments.
- Les bâtiments, les sites archéologiques et autres sites.
- Les zones urbaines.
- Les paysages culturels.

3) Patrimoine architectural

A ce propos, la convention pour la sauvegarde du patrimoine architectural de l'Europe de 1985, définit dans son article le patrimoine architectural, comme biens immeubles comprenant [2]:

- a) **Les monuments** : toutes réalisations particulièrement remarquables en raison de leur intérêt historique, archéologique, artistique, scientifique, social ou technique, y compris les installations ou les éléments décoratifs faisant partie intégrante de ces réalisations.
- b) **Les ensembles architecturaux** : groupements homogènes de constructions urbaines ou rurales remarquables par leur intérêt historique, archéologique, artistique, scientifique, social ou technique et suffisamment cohérents pour faire l'objet d'une délimitation topographique.
- c) **Les sites** : œuvres combinées de l'homme et de la nature, partiellement construites et constituant des espaces suffisamment caractéristiques et homogènes pour faire l'objet d'une délimitation topographique, remarquables par leur intérêt historique, archéologique, artistique, scientifique, social ou technique.

4) Patrimoine culturel :

Selon la convention de 1972 de l'Unesco le patrimoine culturel comprend [7]:

- a) **les monuments** : œuvres architecturales, de sculpture ou de peinture monumentales, éléments ou structures de caractère archéologique, inscriptions, grottes et groupes d'éléments, qui ont une valeur universelle exceptionnelle du point de vue de l'histoire, de l'art ou de la science.

- b) **Les ensembles** : groupes de constructions isolées ou réunies, qui, en raison de leur architecture, de leur unité, ou de leur intégration dans le paysage, ont une valeur universelle exceptionnelle du point de vue de l'histoire, de l'art ou de la science.
- c) **Les sites** : œuvres de l'homme ou œuvres conjuguées de l'homme et de la nature, et zones incluant des sites archéologiques, qui ont une valeur universelle exceptionnelle du point de vue historique, esthétique, ethnologique ou anthropologique.

I.2. Définitions des concepts :

- 1) **Valoriser**: Donne une plus grande valeur à augmenter la valeur [8].
- 2) **Revaloriser**: rendre son ancienne valeur plus grande a : revaloriser une monnaie, la fonction publique [8].
- 3) **Revalorisation** : est une opération mise en application par le biais de différents éléments et ce, après détermination par une lecture historique critique des différentes valeurs historiques ou naturelles, dans le but de redonner à l'élément toute sa valeur [8].
 - a) Aider à la découverte des richesses du patrimoine historique et Promouvoir la diversité des sites et des paysages et faire apprécier la qualité biologique.
 - b) Organiser l'accueil et promouvoir un développement du tourisme, des activités de loisirs et de détente, Mettre en valeur les éléments de la mémoire collective et les références historiques.
- 4 **Valorisation du patrimoine**: est un vecteur de développement local des territoires, enclavés aussi bien sur le plan économique et social qu'environnemental. Cette mesure devient une alternative de développement [8].

I.3 Types du patrimoine

Le patrimoine comporte à la fois des éléments matériels et des éléments immatériels [9]:

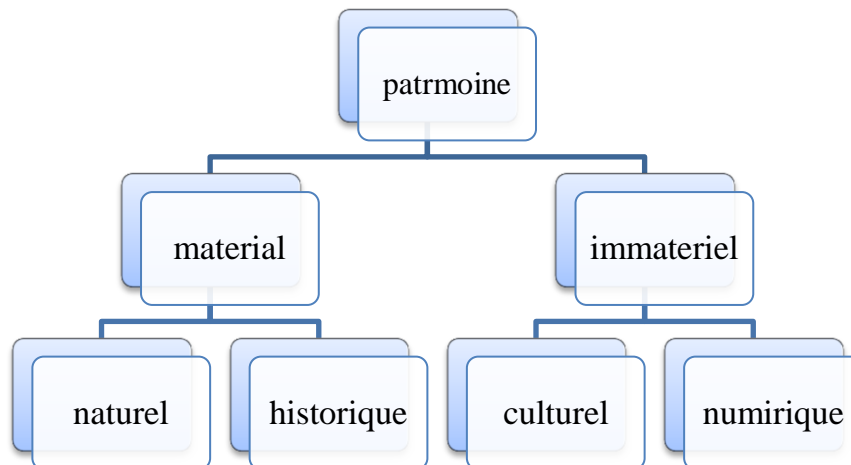


Figure II.1 : les types du patrimoine
source : cour théorie de projet

I.4. Les organismes de la protection du patrimoine:

La protection se fera progressivement dans le monde, sous forme de chartes et de recommandations promulguées sous l'égide d'organisation internationales telles que [10] :

1. **UNESCO:** Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture, son objectif est de construire les défenses de la paix dans l'esprit des hommes et des femmes à travers la coopération intellectuelle internationale.
2. **ICOMOS :** Conseil international des monuments et des sites. Il fournit des évaluations techniques sur les sites culturels et les paysages culturels dont l'inscription est proposée sur la liste du patrimoine mondial.
3. **ICCROM:** Centre international d'études pour la conservation et la restauration des biens culturels. Il fournit un avis autorisé sur la conservation des sites culturels du patrimoine et organise des stages de formation sur les techniques de restauration.
4. **Organisation des pays de la Méditerranée :** Ces organismes ont joué le rôle régulateur international en matière de définition théorique et modalité d'application de la procédure juridique en question de patrimoine.

II. Méthodes des analyses :

II.1. Analyse morphologique :

1) Présentation de la méthode :

C'est une méthode d'analyse strictement morphologique des tissu urbains traditionnelles met l'accent sur les éléments physique qui constituent la ville à savoir les espaces et les volumes et les indépendances entre eux [11].

2) L'objectif de la méthodologie :

L'objectif majeur et commun souligné par les fondateurs Allain borie et François Daniel est la meilleurs prise en compte de la dimension culturelle propre à chaque pays ou chaque région dans les projets d'aménagement régionaux ruraux ou urbain [12].

3) La décomposition :

Pour satisfaire au besoin de simplification sans réductionnisme, les auteurs proposent de procéder à une décomposition du tissu urbain en "systèmes".

Elle consiste à céder à un découpage du tissu urbain en zones géographiques, et décomposer le tissu urbain.

La décomposition Un système s'étend donc à l'ensemble de la ville. On peut distinguer quatre systèmes [13].

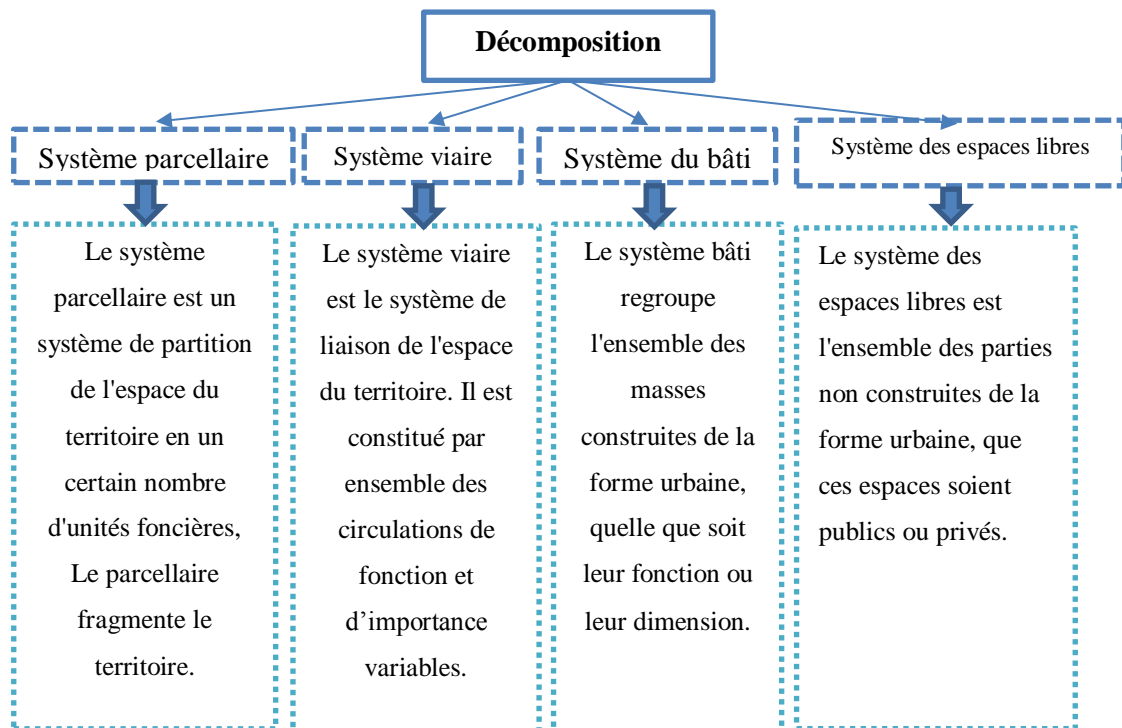


Figure II.2: les systèmes de la décomposition
source : auteurs

4) Les critères d'analyse :

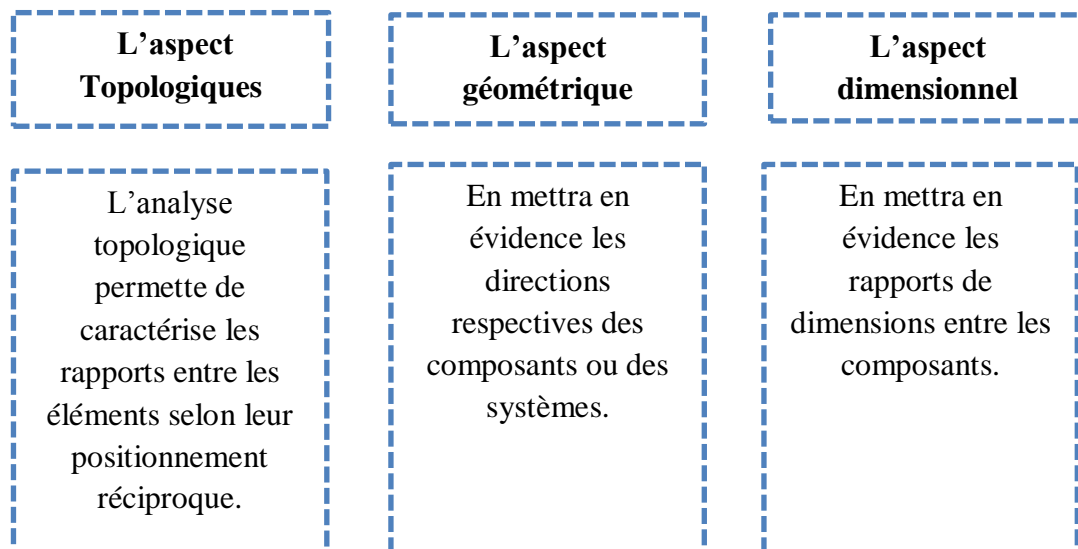


Figure II.3 : les critères de l'analyse morphologique
source : auteurs

5) La recomposition :

La recomposition c'est la combinaison de différents systèmes étudiés séparément afin de révéler les interactions entre ces systèmes et déterminer les opérations d'intervention [12].

6) Rapports entre les systèmes :

Les rapports entre parcellaire/viaire [12]:

a) Rapport topologique :

Examiné le positionnement de système parcellaire par rapport à chacun des rues

b) Rapport géométrique :

Rapport est examiné coexistence géométrique d'un système parcellaire et celle d'un système viaire, prescient la manière de la dépendance Ou l'indépendance entre eux.

7) Rapports entre les composants :

Cette analyse des rapports entre les composants permet de comprendre l'unité de base d'un tissu urbain qui constitué par l'assemblage d'une parcelle sur une portion de rue : la parcelle sur laquelle est construit un bâtiment, ce qui engendre une répartition spécifique des espaces libres dans chaque effet [12].

8) Combinaison globales :

a) **Variantes topologiques** : Ces variantes tiennent essentiellement aux positions possibles des bâtiments dans les parcelles, on ne tient pas compte de la position par rapport aux cotes latéraux et aux fonds des parcelles, donc deux cas sont possibles.

b) **Variantes géométrique** : Elles sont fonction de la dépendance et de l'Indépendance des géométries s des différents systèmes les unes par rapport des autres.

c) **Variantes dimensionnel** : Les variations dimensionnelles entre les quatre systèmes amènent à faire des constatations qui relèvent le plus souvent de l'évidence mais qui n'en sont pas moins fondamentales, plus le parcellaire est serré, les rues étroites, le bâti continu et haut, les espaces libres restreints, plus le tissu est dense et sera perçu comme tel.

9. Conclusion générale de l'étude morphologique :

Cette analyse nous a permis d'établir une série de typologie [12]:

- Typologie de la principale caractéristique des composants.
- Typologie de caractéristique majeurs du système.
- Typologie des rapports possibles entre composants.
- Typologies des rapports possibles entre système.

II.2. Analyse typo-morphologique

1) Présentation de méthode typo morphologique :

- a) **Type:** catégorie qui possède les mêmes caractéristiques urbanistiques et architecturales [13].
- b) **Typologie:** qui est impliquée simultanément, à travers un corpus exhaustif d'édifices [13].
- c) **Typo morphologie:** est la combinaison de la morphologie urbaine, et de la typologie architecturale [13].

L'approche typo-morphologique défini par **Caniggia** comme : « méthode scientifique structurée, sur la recherche dans les milieux bâtis du point de vue de la formation, et de la transformation sur plusieurs niveaux liés par le facteur du temps ».

2) Historique de l'approche:

On peut distinguer 3 moments principaux [13]:

- a) Entre les 2 guerres mondiales (1920/1930); Période de formation.
- b) Après la 2ème guerre ou le mouvement moderne est apparu (1945), l'urbanisme fonctionnaliste rejette l'analyse morphologique qui est fondées sur l'analyse de l'existant.
- c) Aux années (1960/1970) l'approche morphologique renaît comme critique des excès du mouvement moderne et de l'urbanisme fonctionnaliste, et l'apparition de la typo morphologie Italienne.

3) Les écoles de l'approche et les principes:

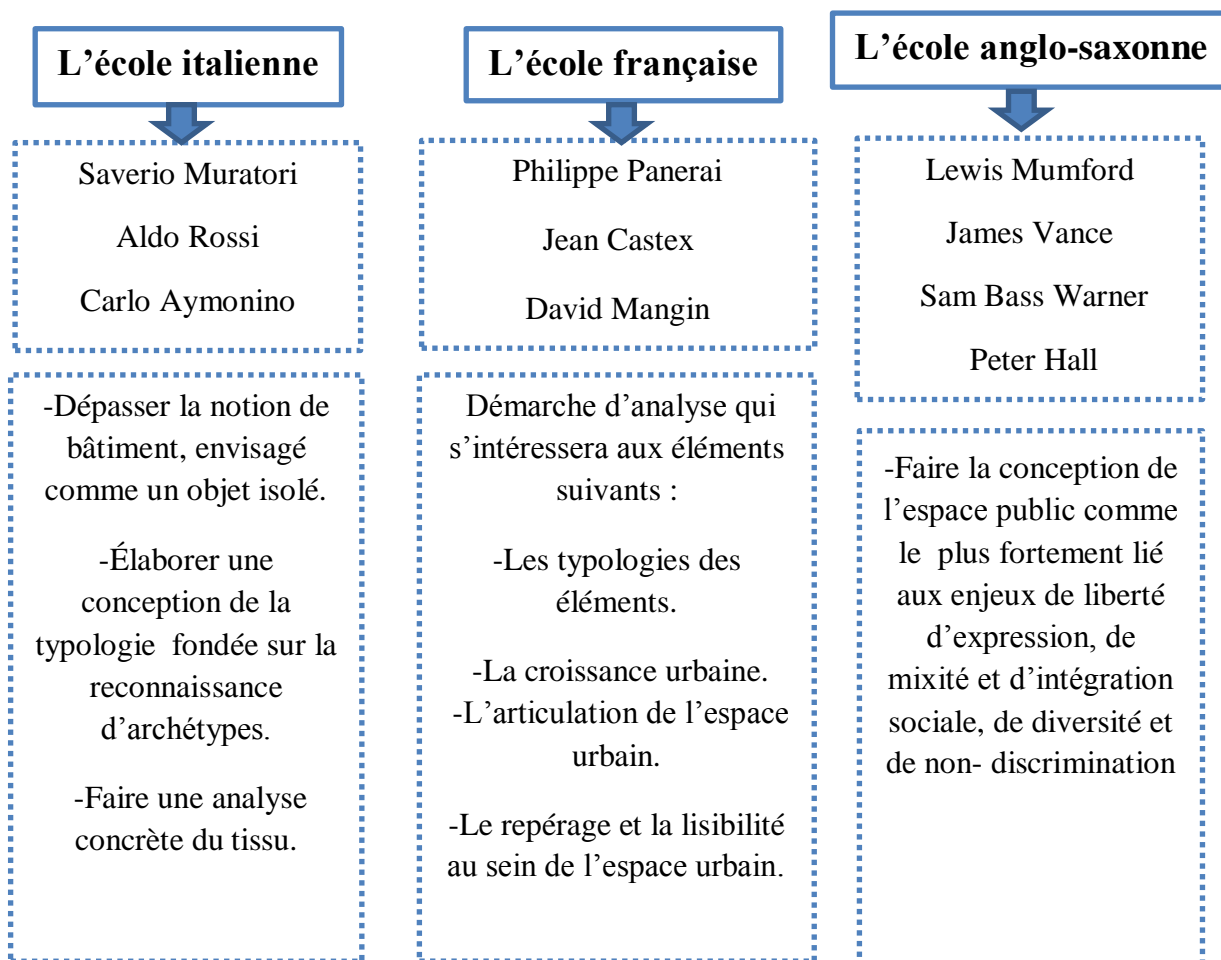


Figure II.4: les écoles de l'approche typo morphologique et les principes
source : auteurs

4) Les objectifs de la typo morphologie:

L'analyse typo-morphologique a plusieurs buts [13]:

- L'analyse de la dynamique des tissus urbains, leur formation/transformation, ainsi que leur mode d'évolution.
- Elle fait une évaluation critique de la forme des tissus et des organismes urbains.
- Elle identifie des permanences structurales associées à l'identité culturelle des lieux et des contraintes relatives à la conservation du patrimoine bâti et des paysages culturels.
- Elle définit des mesures de contrôle de transformation du cadre bâti et d'encadrement des projets d'intervention.
- Elle permet l'analyse du cadre bâti à différentes échelles.

III. Présentation sur les matériaux locaux et les techniques de construction :

Les matériaux de construction locaux ce sont des matériaux connu est utilisables à l'époque (actuel) et dans les construction anciennes ksour et maison spécialement dans l'architecture vernaculaires, ce type de matériaux disponible localement, généralement sont quelques produits à base de terre ou de bois tels que la brique de terre, la tuile, le bois et la pierre.

III.1. Pierre :

L'un des matériaux utilisés en construction ancienne pour concevoir des maisons et des équipements.

1.1 Les différentes phases de fabrication et taille de pierre :

La méthode de fabrication se passe par différents étapes sont comme suite :



Figure II.5: les phases de fabrication de pierre
source : auteurs

1.2 Types de la pierre :

- a) **pierre naturelle** : est un produit obtenu par creusement dans des carrières ou par découpage et transformé par un procédé d'usinage Basalte, granit, pierre, quartzite, schiste [14].
- b) **Roches magmatiques ou ignées** : est une roche formée par l'accumulation de sédiments due à l'action de l'eau ou de l'air. C'est une roche constituée d'un agglomérat de sédiments (sable très fin). Le calcaire est une roche sédimentaire issue de la sédimentation [15].
- c) **Roches métamorphiques** : une roche métamorphique est une roche qui a subi une transformation minéralogique et structurale à la suite de l'élévation de la température et de la pression. Il y a trois formes de métamorphisme (le métamorphisme de contact, le métamorphisme général le métamorphisme dynamique). Généralement, une roche

métamorphique présente une structure bien cristallisée avec apparition de nouveaux minéraux (minéraux néoformés) et une texture foliée [16].

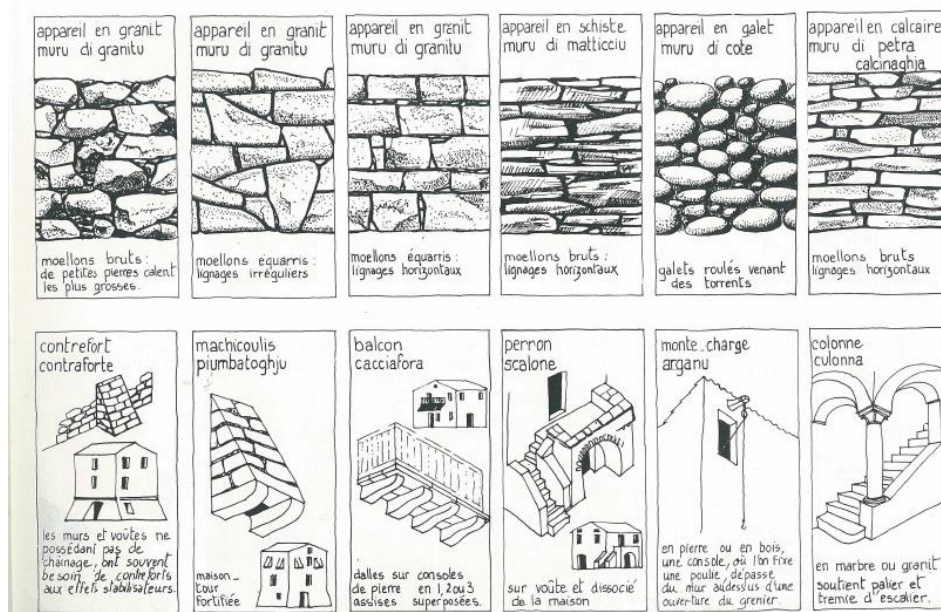


Figure II.6 : Appareillage de la pierre
source : guide module maçonnerie

1.3 La conductivité thermique des pierres :

Tableau II.1: La conductivité thermique des pierres
source : <http://www.energieplus-lesite.be>

Matériau	λ_{Ui} W/(m.K)	λ_{Ue} W/(m.K)	Masse volumique ρ (kg.m ³)
Pierres lourdes (granit, gneiss, basalte, porphyre)	3.50	3.50	$2\ 700 \leq \rho \leq 3\ 000$
"Petit granit" (pierre bleue), pierre calcaire	2.91	3.50	2 700
Marbres	2.91	3.50	2 800
Pierres dures	2.91	2.68	2 550
Pierres fermes	1.74	2.09	2 350
Pierres demi-fermes (o.a. moellon)	1.40	1.69	2 200

1.4 Techniques de la construction :

La pierre utilisée dans la construction avec plusieurs éléments dans la construction tels que les fondations, les murs, les poteaux et les éléments décoratifs.

1) **Fondation** : les murs de certaine maison sont construire directement sur des fondations de blocs pierre qui émergent du sol [18].

2) **Murs porteurs** :

a) **Murs de maçonnerie de pierres sèches**: le mur en pierre sèche est un mur édifié sans l'aide de mortier, c'est une construction dont l'harmonie et la solidité sont assurés par le poids de chaque pierre nue, sa forme, son inertie, et surtout sa position par rapport aux autres. Origine: épierrement, parfois carrière, forme quelconque en fonction de leurs constituants, ces murs être homogènes ou hétérogènes [19].



Figure II.7 : mur en pierre sèche
source : <https://pierressauvages.book.fr>

b) **Murs de maçonnerie de pierre hourdée au mortier**:

Ils sont constitués de pierres hourdées par un mortier en Terre crut, la chaux ou le plâtre, avec des joints de dimensions différentes. La qualité de ces murs dépend de celle des pierres, de leurs dispositions et de la qualité du mortier de pose ainsi que de son épaisseur [20].

3. Les avantages et les inconvénients :

La pierre est caractérisée par [8]:

a) **Des avantages** :

- Solide, durable, noble et authentique excellente isolant.
- Incombustible ; non polluant ; recyclable ; écologique.

b) **Des inconvénients**

- Un matériau rare et moins utilisé est leur poids (lourd), qui demande une technique particulière (main d'œuvre spécialisé).

III.2. L'adobe :

L'adobe comme élément de construction a toujours existé dans l'histoire de l'humanité, depuis l'aube de la civilisation jusqu'à nos jours, et l'homme a appris à construire ses premières maisons en terre. Dans ce vaste paysage se sont développées des civilisations importantes dans lesquelles le matériau terre a toujours été une partie constituante d'une culture très intelligente de la construction [21].

1.1 Définition :

Il est considéré comme l'un des plus anciens matériaux de construction. Ce terme vient de l'égyptien " thobe " qui signifiait " brique ". En France, il est désigné par le terme « Toub » et appelé en espagnol « adobe ». On le connaît aussi sous le nom de « brique de terre crue ». On constituait un mélange fait de terre, de paille et d'eau. Il est ensuite moulé manuellement dans un cadre de bois qu'on laisse sécher au soleil [22].

1.2 Propriété fondamentale d'adobe :

a) Propriété de cohésion :

Pour préparer l'adobe, on utilise le phénomène de la COHÉSION, qui fonctionne en deux phases [23]:

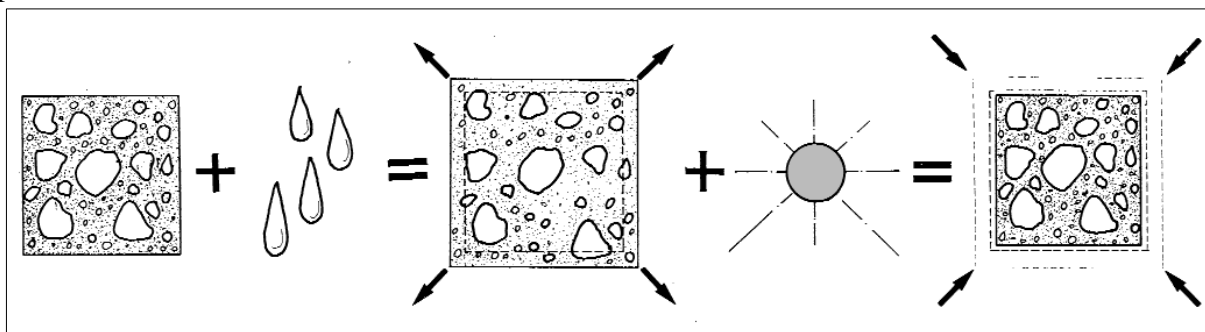


Figure II.8: les phases de préparation de l'adobe
source : guide adobe construction parasismique

b. Stabilisation :

Quand la terre argileuse, il existe un risque de fissuration excessif après le séchage [23]:

Correction possible :

- augmenter la proportion de sable afin de réduire la cohésion.
- incorporer de la paille afin de limiter la taille des fissures.

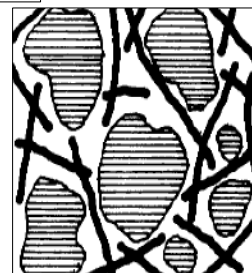


Figure II.9: échantillon d'adobe sur le télescope
source : guide adobe construction parasismique

2 Analyse de l'adobe :

3.1 Manipulation – Odeur :

* Avec l'eau, les sens permettent d'identifier les composants de la terre par le dégagement d'une odeur.

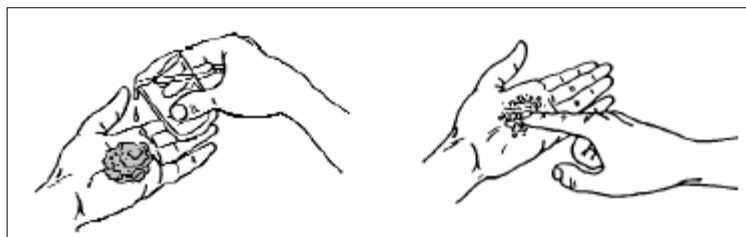


Figure II.10: Manipulation Odeur de l'adobe
source : guide adobe construction parasismique

1. **Terre organique** - dégagement d'une odeur.
2. **Terre sablonneuse** - rugueuse, cassante, légèrement collante.
3. **Terre limoneuse** - fine, facile à réduire en poudre, collante.
4. **Terre argileuse** - difficile à rompre, lente à se dissoudre dans l'eau, très collante et fine.

➤ Terre convenable :

L'idéal est d'avoir une terre à la fois sablonneuse et argileuse.

Il faut se méfier des terres limoneuses dans la mesure où une fois sèches, elles ne résistent pas à l'eau.

3.2 ESSAI DU "CIGARE" :

- Retirer les graviers de l'échantillon
- Mouiller, mélanger et laisser reposer la terre une demi-heure jusqu'à ce que l'argile puisse réagir avec l'eau.
- La terre ne doit pas salir les mains.
- Sur une planche, former un cigare de 3 cm de diamètre et de plus de 20 cm de long.
- Pousser lentement le cigare vers le vide.
- Mesurer la longueur du tronçon qui se détache
- Recommencer 3 fois et calculer la moyenne.

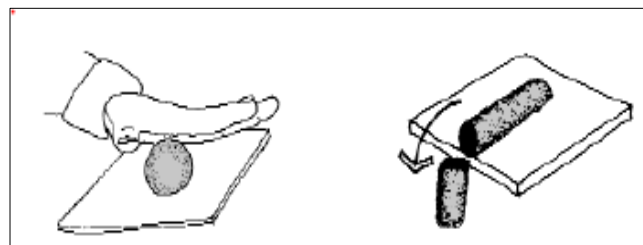


Figure II.11: essai du cigare
source : guide adobe construction parasismique

Moins de 5 cm. TROP SABLONNEUSE

Plus de 20 cm. TROP ARGILEUSE

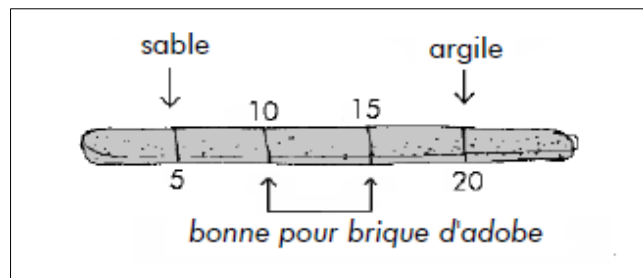


Figure II.12 : la bonne mesure pour brique d'adobe
source : guide adobe construction parasismique

Terre convenable

Entre 7 et 15 cm, la terre est bonne.

3.3 La "PASTILLE" :

Récupérer la terre de l'essai précédent à l'état plastique, Mouler deux pastilles à l'aide d'un morceau de tube ou autre.

Après séchage :

- Observer les éventuels phénomènes de rétraction.
- Evaluer la résistance de la terre à la rupture et l'écrasement entre le pouce et l'index.

1. Pas de rétraction, facile à réduire en poudre :

- Terre **SABLONNEUSE**

2. Rétraction, facile à réduire en poudre :

- Terre **LIMONEUSE**

3. Rétraction importante, très difficile à réduire en poudre :

- Terre **ARGILEUSE**



Figure II.13: la réaction d'échantillon
source : guide adobe construction
parasismique

Terre convenable

Moins de 1 mm de retrait, difficile à réduire en poudre : bonne terre.

1.3 La production de l'adobe :

Les premiers éléments de construction préfabriqués utilisés par l'homme étaient des briques moulées en terre crue appelées « adobes », on est une technologie utilisée depuis des millénaires partout à travers le monde.

L'adobe est un matériau de construction fait d'un mélange de sable, d'argile, une quantité de paillé hachée ou d'autre fibre. De nature assez argileuse (jusqu'à 30% de fraction fine), mais très sableuse, ajoutée d'eau jusqu'à obtenir un état de pâte semi ferme (15 à 30% d'eau). Chaque élément du mélange joue son rôle. Le sable réduit la probabilité de microfissures dans le bloc de terre, l'argile agglutine les particules et la paille hachée, quant à lui, donne un certain grade de flexible. Ce mélange est par la suite déposé à la main dans un moule en bois de façon fabriqué des petits éléments de maçonnerie, la dimension requise pour être démoulé et séché directement au sol. La brique d'adobe peut varier d'une dimension de 15 X 25X 10 cm soit 30 X 60 X 10cm. La construction en adobe est très répandue dans le monde, de la Chine aux pays du Moyen –Orient, de l'Afrique, à l'Amérique latine, en France et Etats Unis d'Amérique [24].

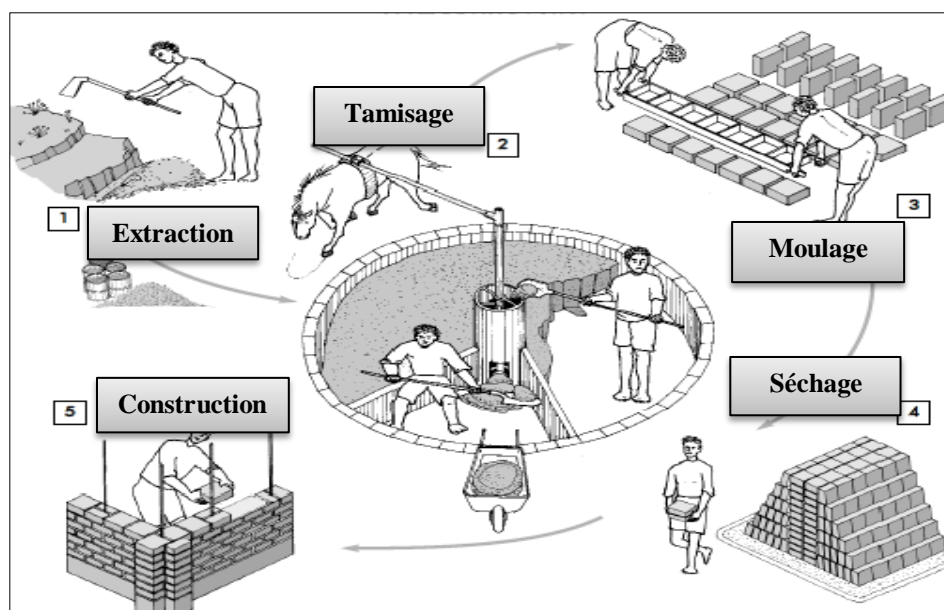


Figure II.14: les étapes de production des blocs en adobe
source : guide adobe construction parasismique

1.4 Modes de production de l'adobe :

La fabrication des blocs d'adobe doit prendre en compte des étapes successives depuis l'extraction de la terre jusqu'au stockage final du matériau prêt à être utilisé en construction. La méthode de production se passe par différents étapes sont comme suite [24]:

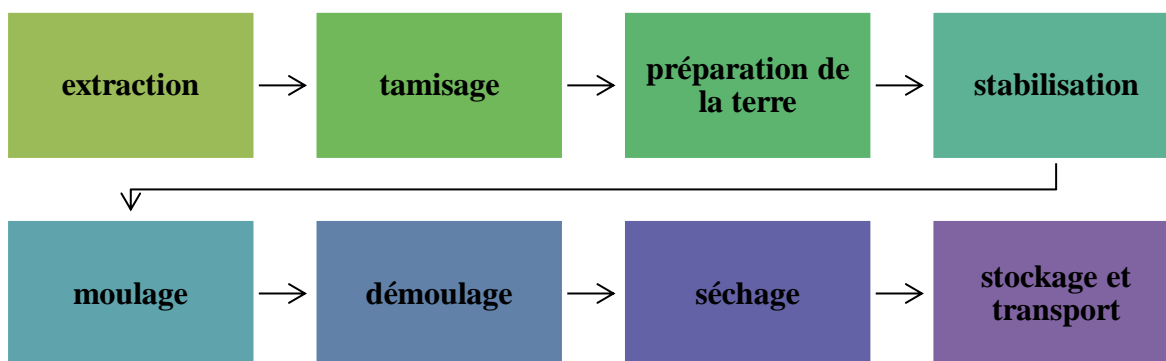


Figure II.15 : les étapes de production d'adobe
source : auteures

1.5 Dosage :

Les proportions idéales (selon CRAterre) :

- 55 à 75 % de sable.
- 10 à 28 % de limon.
- 15 à 18 % d'argile.
- Et 0 à 3 % de matières organiques.



Figure II.16: fabrication d'adobe
source :
<http://www.africavernaculararchitecture.com>

1.6 Techniques de la construction :

- a) **Fondation** : Les fondations de mur d'Adobe sont généralement construites avec pierre et chaux pour éviter l'effondrement à cause de l'élasticité d'Adobe, et sa faible résistance aux l'eau et l'humidité provenant du sol qui touche la partie inférieure des murs [25].
- b) **Murs** : Il existe différentes méthodes de placer les blocs de construction en fonction de leur taille et de leur épaisseur. Il y a des murs avec épaisseur de 15.30.40 cm tous fondés sur le principe général qui est l'interconnexion des blocs entre eux avec l'infraction des blocs de construction d'une rangée à l'autre [25].
- c) **Les éléments porteurs** : les colonnes dans la construction en Adobe sont faites en pierres et timchimet parce que sont plus résistant à la charge par rapport à l'argile, surtout dans les bords de l'ouverture au milieu de la maison et au-dessus, on place des poutres principales de troncs de palmiers entre chaque colonne ci-dessus et placés des poutres aux troncs de palmiers ou des arbres dans une direction opposé pour supporter le plafond [25].

1.7 Caractéristiques techniques de l'adobe :

Les données présentées ci-dessous varient en fonction du type de brique ainsi que des proportions de mélange entre éléments minéraux (terre, sable, argile) et organiques (fibres).

Tableau II.2 : caractéristiques technique de l'adobe
 Source : Fiche matériau la terre crue (2) adobe et brique en terre compressée

(Valeurs moyennes)	Adobes	Adobes allégées
Masse volumique	$\rho = 1700 \text{ kg/m}^3$	$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$
Propriétés thermiques		
Chaleur spécifique $c = 1700 \text{ J/kg.K}$		
Conductivité thermique	$\lambda = 0,60 \text{ W/m.K}$	$\lambda = 0,40 \text{ W/m.K}$
Epaisseur $e = 0,20 \text{ m}$		
Résistance thermique	$R = 0,25 \text{ m}^2.\text{K/W}$	$R = 0,50 \text{ m}^2.\text{K/W}$
Capacité thermique surfacique	$510 \text{ kJ/m}^2.\text{K}$	$360 \text{ kJ/m}^2.\text{K}$
Effusivité thermique	$25,3 \text{ W.h}^{1/2}/ \text{m}^2.\text{K}$	$13,7 \text{ W.h}^{1/2}/ \text{m}^2.\text{K}$
Diffusivité thermique	$2,8.10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$	$2,4.10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$
Déphasage thermique	8,7 h	9,5 h

1.8 Propriétés physiques et mécaniques de l'adobe:

Tableau II.3: Propriétés physiques et mécaniques de l'adobe
 source : Etude des caractéristiques thermiques et mécaniques des briques en terre cuite

Caractéristiques	Adobe
Masse volumique Kg/m^3	1200 – 1700
Résistance à la compression MPa	2 – 5
Conductibilité thermique (W/m. °c)	0.46 - 0.81
Retrait au séchage mm/cm	1

1.9 Caractéristique hygrométrique:

Tableau II.4: caractéristiques hygrométrique de l'adobe
source : Fiche matériau la terre crue (2) adobe et brique en terre compressée

Caractéristique	Valeur
Résistance à la diffusion de vapeur d'eau	$6 < m < 10$
Caractéristique acoustique	$40 \text{ dB} < R_w < 50 \text{ dB}$
Résistance à la compression	$> 2 \text{ MPa} (> 200 \text{ t/m}^2)$
Réaction au feu	M0, incombustible.
Résistance aux infiltrations d'eau	S'ils ne sont pas stabilisés, les murs en adobe doivent être protégés de l'excès d'humidité et des inondations à l'aide de dispositifs adaptés

1.10 Les avantages et les inconvénients :

a) Avantages de l'adobe [27]:

- Très bon marché (les matières premières se trouvent sur votre terrain ou à proximité: argile, sable, eau, fibres végétales...).
- Très écologique: produits de proximité, 100% biodégradables et réutilisables.
- Excellente source de masse thermique.
- Bonne résistance à la compression.
- Peu d'outils sont nécessaires.

b) Inconvénients de l'adobe [27]:

- Les briques sont généralement de tailles inégales; au moment de la construction des murs, il faudra donc compenser avec le mortier pour que le mur soit régulier, ce qui implique un certain savoir-faire de la part du maçon.
- Faible résistance à la tension.
- Très sensible à l'érosion provoquée par l'eau.
- L'enduit (généralement de terre) doit être refait tous les deux ou trois ans.
- Pas aussi sismo-résistant que les techniques monolithiques.

III.3. Le mortier :

Le mortier est un mélange servant à maçonner les éléments de maçonnerie (pierre, brique, parpaing), enduire les façades, mais aussi coller, ragréé, jointoyé, sceller... Il est composé d'un liant, d'une charge (sable), d'air et d'eau. Il peut être adjuvant [28].

Il est exprimé en poids de liant par m³ de charge.

- Mortier maigre : entre 200 et 300 Kg
- Mortier moyen : entre 300 et 350 Kg
- Mortier gras (ou riche) : 350 à 500 kg

1.1 Les différentes contenances :

Une brouette (ras) : 60 l - Un seau (à la collerette) : 10 ou 12l



Figure II.17: mortier de chaux
source : <http://www.chaux-tilia.fr/wp-content/uploads/2015/09/joints-sur-pierre-20x270.jpg>

1.2 Les différentes densités :

La chaux aérienne en poudre (CL) : 0,5 - La chaux hydraulique (NHL) : 0,8 - Le ciment : 1

Le sable : 1,5.

1.3 Les différents liants :

1.1 Le plâtre :

Le plâtre est un sel de gypse qui a été déshydraté à 160°. Lors de son humidification le plâtre se retransforme en gypse. Le plâtre est donc recyclable par cuisson. De plus son énergie grise est relativement basse. Le plâtre n'a pas de retrait lors de sa prise, il peut donc être utilisé pur, son léger gonflement lors de la prise en fait un excellent matériau de scellement (sauf pour les éléments métalliques) [28]. Il existe 2 catégories de plâtres :

- le plâtre de construction (briqueur...)
- le plâtre de finition (plâtre fin...)



Figure II.18: plâtre de construction
source : http://www.castorama.fr/images/products/i/i_538651



Figure II.19: plâtre de finition
source : <http://sarica.us/brl.press/wp-content/uploads>

1.2 La chaux :

La chaux est obtenue par calcination de calcaire à une température de 900°. Lors de la calcination la «pierre à chaux» rejette du gaz carbonique ; elle se transforme en chaux vive, puis après extinction par immersion en chaux aérienne en pâte. Lorsque la pierre calcaire est pure, le produit de la calcination est de la chaux aérienne, lorsque celle-ci contient de l'argile le produit obtenu est de la chaux hydraulique (faisant sa prise en présence d'eau) [28].



Figure II.20: mortier de chaux
source : http://www.renov-it.com/wp-content/uploads/2013/10/mur_a_la_chaux.jpg

1.3 Le ciment :

Le ciment est issu de la cuisson d'argile et de calcaire à 1450°. Il peut être important de différencier les CPA (Ciment portland artificiel) et les CPJ (Ciment portland composé), les CPA contiennent au maximum 5% d'adjuvants ; les autres peuvent en contenir jusqu'à 40%. Les CPA sont obligatoires au-dessus de 800 m d'altitude [28].



Figure II.21: mortier de ciment
source : <https://thumbs.dreamstime.com>

4. Bois :

1 .Roseau:

Très résistant, aux agressions climatiques comme au temps (grâce à sa teneur en silice), le roseau a par ailleurs une bonne capacité hygroscopique et n'est pas affecté par l'humidité (ses capacités restent inchangées). Son coefficient de conductivité thermique en fait une solution adaptée à l'isolation [29].



Figure II.22: roseaux
source : <https://previews.123rf.com>

2. Peuplier ou tronc de palmier :

Ce dernier vu sa disponibilité dans la région de l'atlas saharien, il est utilisé dans les endroits à de fortes pressions ou charges tels que : les poutres, les linteaux des portes et des fenêtres. Tandis que les troncs sont utilisés comme des supports de soutènement lors de placement de plafonds donc il joue le rôle de poutrelles, ou liaison inter murale [8].

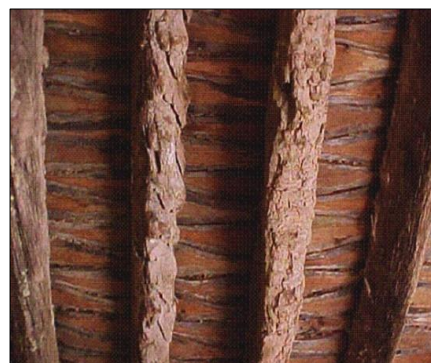


Figure II.23 : tronc de palmier
source : <https://thumbs.dreamstime.com>

3. Halfa ou paille :

L'utilisation de ces plantes réside dans le renforcement des plafonds et cela se fait en étalant les touffes d'Alfa ou paille sur les roseaux afin de remplir les fissures probable pour éviter les fuites de la boue étalé fraîchement durant l'opération de la pose du plafond, et de veiller à ne laisser aucune fissuration [8].



Figure II.24: paille
source : <https://thumbs.dreamstime.com>

VI. Généralités sur le tourisme

« Le tourisme comprend les activités déployées par les personnes au cours de leurs voyages et de leurs séjours dans des lieux situés en dehors de leur environnement habituel pour une période consécutive qui ne dépasse pas une année, à des fins de loisirs, pour affaires et autres motifs » [30].

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. Ces personnes sont appelées des visiteurs (et peuvent être des touristes ou des excursionnistes, des résidents ou des non-résidents) et le tourisme se rapporte à leurs activités, qui supposent pour certaines des dépenses touristiques [30].

Le tourisme a donc des répercussions sur l'économie, sur l'environnement naturel et bâti, sur la population locale de la destination et sur les touristes eux-mêmes. En raison de ces impacts multiples, de la gamme et de la variété des facteurs de production requis pour produire ces biens et ces services achetés par les visiteurs, et de l'éventail d'agents intéressés ou touchés par le tourisme, il convient d'adopter une approche intégrée en matière de développement, de gestion et de contrôle du tourisme. Cette approche est fortement recommandée pour la formulation et l'application des politiques touristiques nationales et locales, ainsi que des accords ou autres mécanismes internationaux nécessaires concernant le tourisme [30].

VI. 1. Définitions des concepts

- 1) **Visiteur:** Personne qui se déplace vers un lieu situé en-dehors de son environnement habituel pour une durée inférieure à 12 mois consécutifs et dont le motif principal de visite est autre que celui d'exercer une activité rémunérée dans le lieu visité [31].
- 2) **Touriste:** Visiteur qui passe au moins une nuitée hors de son domicile habituel [31].
- 3) **Flux touristique:** Les flux touristiques sont une notion qui permet d'évaluer les mouvements des touristes sur une zone géographique donnée, de l'échelon local, par exemple au niveau d'un site, jusqu'à l'échelle mondiale [32].

- 4) **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 de l'érosion que des dégradations du fait de la nature ou de l'homme [32].
- 5) **Activité touristique:** Toute prestation de commercialisation de voyages ou d'utilisation d'infrastructures touristiques fournies à titre onéreux avec ou sans hébergement [32].
- 6) **Zone d'expansion touristique:** Toute région ou étendue de territoire jouissant de qualités ou de particularités naturelles, culturelles, humaines et créatives propices au tourisme, se prêtant à l'implantation ou au développement d'une infrastructure touristique et pouvant être exploitée pour le développement d'une ou de plusieurs formes rentables de tourisme [32].
- 7) **Aménagement touristique:** Ensemble des travaux de réalisation des infrastructures de base pour les espaces et les étendues destinées à accueillir des investissements touristiques. Il est matérialisé par des études qui fixent la nature des aménagements et la typologie des activités des infrastructures projetées [32].

VI.2. Les ressources touristiques :

Une ressource par définition « est un moyen d'existence d'une personne ou élément de richesse ou de puissance d'une notion » [33].

D'après cette définition on peut distinguer deux types de ressources qui induisent les activités touristiques :

- a) **Les ressources naturelles:** extrêmes variés et diversement exploités (vues sur la mer, les fleurs, climat, relief, faune, source thermale,...).
- b) **Les ressources artificiels:** tout élément édifié par l'homme peut constituer un intéressant par sa destination aux activités humaines (les monuments, les musées, les stades).

VI.3. Différents types du tourisme :

1) Le tourisme de vacance:

- a) **Tourisme balnéaire:** Tout séjour touristique en bord de mer où les touristes disposent, en plus des loisirs de la mer, d'autres activités liées à l'animation en milieu marin [34].
- b) **Tourisme saharien:** Tout séjour touristique en milieu saharien reposant sur l'exploitation des différentes potentialités naturelles historiques et culturelles, accompagnées d'activités de loisirs, de détente et de découverte spécifique à ce milieu [34].
- c) **Le tourisme rural:** Est une forme de tourisme alternatif en milieu rural, notamment chez les agriculteurs (agritourisme ou agrotourisme) ou les viticulteurs (écotourisme) mais aussi chez des gens du pays ne vivant pas de la terre [34].
- d) **Tourisme de montagne:** Appelé aussi tourisme montagnard est le tourisme dans les massifs montagneux. Au début du XIXe, la montagne était un lieu de détente, alors que de nos jours la montagne est utilisée pour des activités sportives : trekking, randonnées. Les activités nautiques dans les eaux vives montagnardes se développent de plus en plus : rafting [34].

2) Le Tourisme Technologique et Culturel:

- a) **Tourisme culturel:** Toute activité de détente dont la motivation principale est la recherche des connaissances et des émotions à travers la découverte d'un patrimoine Architectural tel que les villes, villages, sites archéologiques, jardins, édifices religieux ou immatériels telles que les fêtes traditionnelles et les coutumes Nationales ou locales [34].
- b) **Tourisme d'affaires et de conférences:** Tout séjour temporaire des personnes hors de leur domicile, effectué Essentiellement au cours de la semaine et motivé par des raisons professionnelles [34].
- c) **Tourisme thermal et thalassothérapie:** Tout déplacement en vue de subir un traitement naturel à base d'eau de sources thermales de haute valeur thérapeutique ou d'eau de mer. Ils couvrent une clientèle qui nécessite un traitement dans un environnement équipé d'installations de soins, de détente et de loisirs [34].
- d) **Le Tourisme Sportif:** Un ensemble de pratiques qui relèvent à la fois du tourisme et du sport pris dans une acceptation large. Peut constituer un support pour le développement

des échanges, particulièrement chez les jeunes fervents de l'activité sportive. Les événements internationaux constituent à travers le monde des vecteurs de promotion et de connaissance de pays ou de régions. L'Algérie gagnerait ainsi à encourager le déroulement de ces manifestations sur son territoire [34].

- e) **Tourisme de loisirs et de détente:** Toute activité de détente pratiquée par les touristes pendant leur séjour dans Les sites touristiques ou établissements touristiques tels que les parcs de loisirs et d'attractions, les sites montagneux et les édifices culturels et sportifs [34].
- f) **Tourisme religieux:** Appelé aussi tourisme de la foi, est le fait d'appréhender dans le contexte du tourisme les lieux saints et la visite que les touristes de diverses convictions religieuses effectuent dans ces lieux dans un but de pèlerinage, de rassemblements religieux ou à des fins de loisirs [34].

VI.4. Différents types d'équipements touristiques :

Selon le besoin et la demande, plusieurs types d'infrastructures de différents catégories sont mis à la disposition de clientèle, nous citons [35]:

- 1) **Village de vacances :** C'est un ensemble d'hébergement, faisant l'objet d'une exploitation globale à caractère commercial, pour assurer des séjours de vacance et de loisir selon un prix forfaitaire, il peut être bâti en dur ou sous tentes.
- 2) **Complexe touristique :** Est un ensemble de plusieurs bâtiments ou d'installation destiné au divertissement au loisir et au repos (hôtel, bungalows, équipements sportifs, équipement commerciaux, équipement de loisir) pour assurer un certain confort et détente au touriste.
- 3) **Auberge rurale :** C'est un établissement hôteliers de petite démission, en générale contient de 8 à 10 chambres au confort modeste, situé en espace rural.
- 4) **Camping :** C'est une activité individuelle ou collective pratiquée sous tente, il est possible de la pratiquer dans les forêts ou sur la coté.
- 5) **Bungalows :** Ce sont des constructions simples et légères utilisées notamment pour des séjours temporaires ou des vacances.
- 6) **Motels :** Hôtel en bungalows, situé au bord des grandes routes.

- 7) **Hôtel** : Ce sont des établissements commerciaux d'hébergements classés, qui offrent des chambres ou des appartements meublés en location, un service de restauration et des services de loisir.
- 8) **Station thermale** : Située près des sources thermales offrent des services médicaux ainsi que les services de détente d'hébergements et des restaurations.
- 9) **Station d'hiver** : Située au sommet des montagnes permettant de pratiquer le SKI et les différents jeux d'hiver avec établissement des hébergements.

VI.5. La potentialité du tourisme en Algérie :

L'état algérien adopte actuellement une nouvelle politique qui se présente en ceci [36]:

1) La stratégie:

Etabli par l'état à l'horizon 2025 : cette stratégie est articulée sur cinq principaux.

2) Les moyens:

- Elaborer pour promouvoir le tourisme.
- Les mesures prises pour le développement des activités touristiques à long terme.

3) La ZET:

Actuellement l'Algérie dispose de 205 zones d'expansions touristiques réparties sur tout le territoire national.

VI.6. La potentialité du tourisme en Laghouat:

La wilaya de Laghouat considère comme une zone fertile d'investissement pour les projets touristiques à cause de la disponibilité de tous les facteurs qui assureront le succès de ce domaine.

La Direction du Tourisme de la wilaya de Laghouat crée trois zones d'expansion touristiques dans les communes suivantes : Aflou, Aïn Madhi et Laghouat grâce à l'existence des potentialités du tourisme pour incarner ces projets, d'autant plus que ces zones sont situées sur la route nationale.

Selon le plan d'aménagement touristique de la wilaya de Laghouat, la direction du tourisme cherche à développer les atouts touristiques comme le tourisme d'affaire, le tourisme culturel, le tourisme culturel, et le tourisme sportif [37].

V. Analyse des exemples:

Motivation de choix et les objectifs d'analyse des exemples :

1. Nous choisis ces exemples ayant une inspiration du patrimoine architecturale locale, le même thème avec notre projet, et l'utilisation des techniques et des matériaux de construction locaux.
2. Les objectifs c'est pour la collection des données nécessaire pour appliquer dans notre projet comme les idées architecturales, le programme quantitatif et qualitatif, les solutions et les techniques de construction.

V.1. Exemple 1 : Sheraton Miramar - El Gouna- Egypte

1. Situation :

La Ville touristique El Gouna : se situe au Sahara sur le bord de la mer rouge en Egypte. El Gouna est une station balnéaire de 14 km². Creusées artificiellement dans son sol, longs bras de mer dans des terres arides, et formant 20 îles.

2. Sheraton Miramar :

Situe sur le bord de la mer rouge, Construite sur neuf îles, Il s'étend sur une surface de 15 Ha, entourée par des plages cristallines de la Mer Rouge et les montagnes du désert oriental.

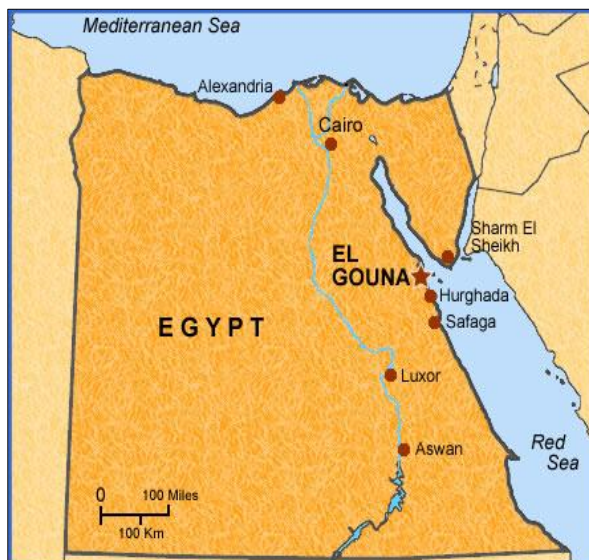


Figure 25: plan de situation de la ville touristique
source :<http://elgouna2014.wordpress.com/about/history>



Figure 26: plan de situation de Sheraton Miramar
source : Google earth

3. Fiche technique :

- **Le nom de projet :** Sheraton Miramar
- **Type de projet :** complexe touristique & Spa
- **L'architecte:** Michael Graves
- **Enterprise:** L'établissement touristique Orascom
- **Le pays:** gouna, Hurghada, Égypte
- **La date de réalisation:** 1995 -2007
- **La superficie:** 15 hectares
- **Le style architectural:** arabe et nubien.



Figure II.27: vue générale sur Sheraton Miramar
 source : <http://www.booking.com/hotel/eg/sheraton-miramar-resort-el-gouna.it.html>

4. Principe d'organisation :

Le village composé de 9 îles naturelles entourées par des plages, des montagnes et un lac artificiel de l'ouest, Il y a des ponts qui relient les uns aux autres. La configuration géométrique de l'hôtel il a été au centre de l'île Pour parvenir à l'exploitation maximale des vues panoramiques de tous les côtés.



Figure II.28: plan de masse de Sheraton Miramar
 source : <http://www.elgounamap.com/>

5. Tableaux de programme qualitatif et quantitatif:

Tableau II.5: Tableaux de programme qualitatif et quantitatif
source : auteurs

Gestion	Hébergement	restauration	Loisir
Administration	Hôtel Villas	Restaurant Cafeteria	Piscine extérieure Jardin Parcours de Golf Salle de sport Activités pour les enfants Boutique des bijoux
Hall d'accueil Réception Bureau d'orientation Secrétariat Salle d'attente Bureau de directeur Salle de réunion Sanitaire	Hôtel de catégorie 5 étoiles. Avec 3 étages dispose 400 chambres qui offrent des vues panoramiques sur la mer et la montagne. Il existe six types de la conception des villas De 200 à 300 m ²	Le village dispose 2 restaurants pour faire goûter au client les délices de la cuisine traditionnelle égyptienne et internationale. DE 50-100 m ²	Le client peut prendre plaisir de pratique de nombreuses activités: Hammam Sunnas Piscine couverte Et aussi d'autre loisir comme le golf.

6. L'organigramme fonctionnel : Les fonctions principales du complexe sont :

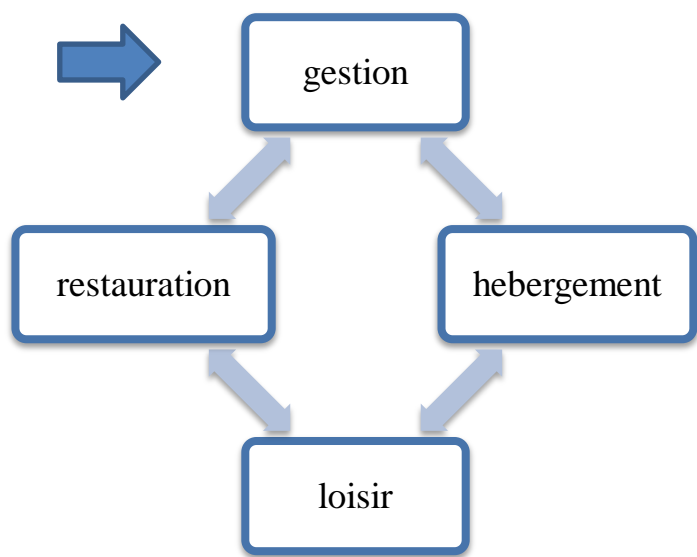


Figure II.29: L'organigramme fonctionnel de Sheraton Miramar
source : auteurs

5. Lecture des plans :

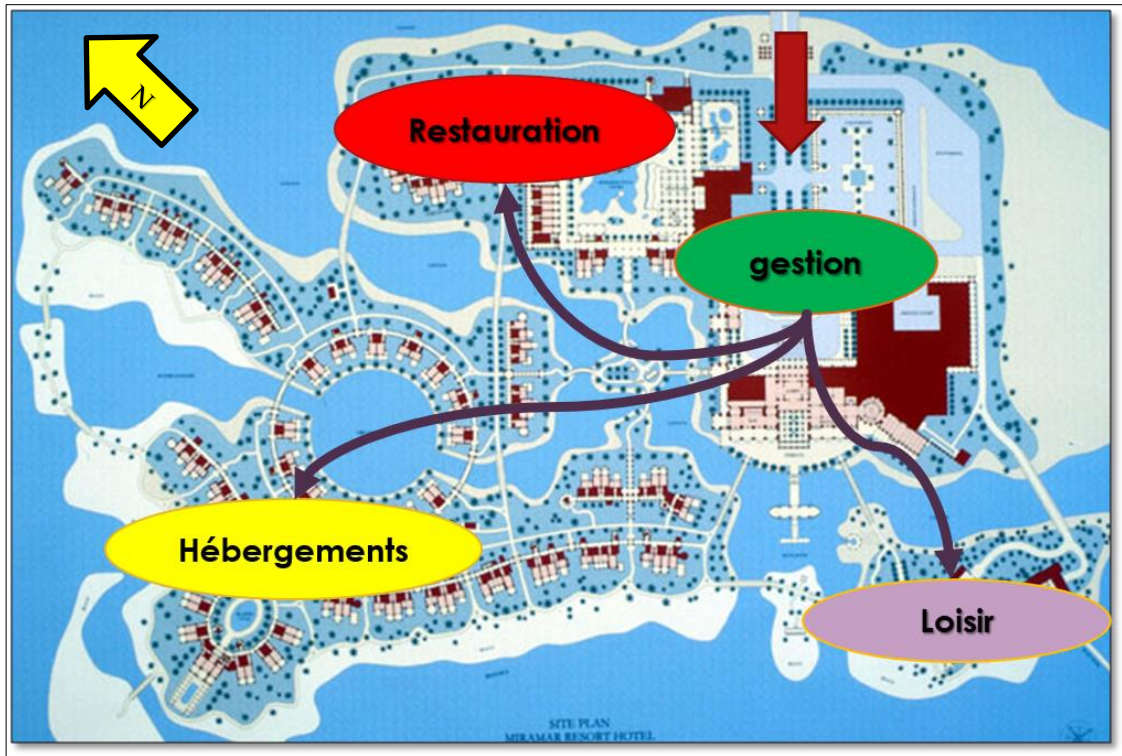


Figure II.30: plan de masse de complexe
 source : http://archnet.org/sites/4525/media_contents/18008

6. Relation entre les entités :

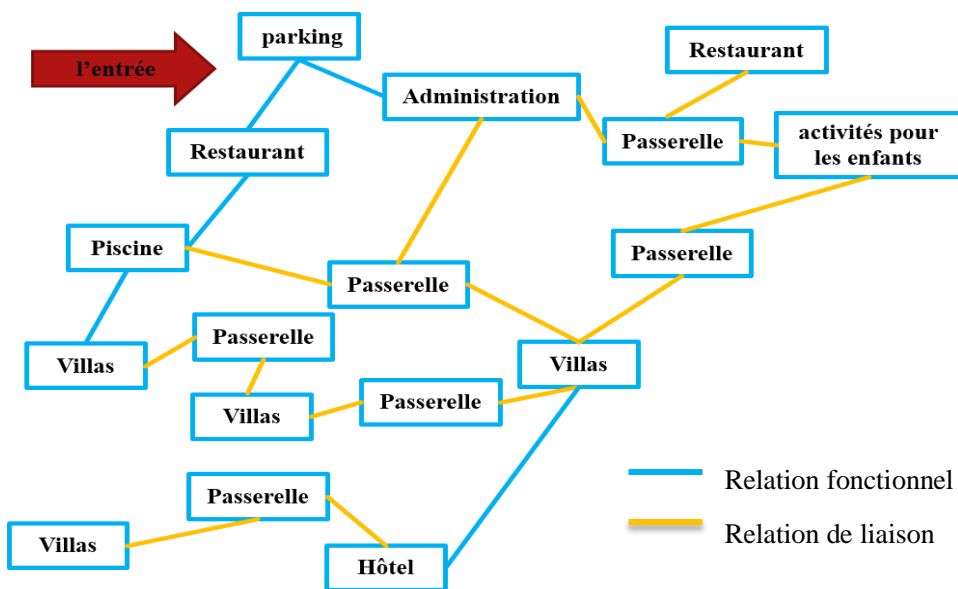


Figure II.31: la relation entre les espaces
 source : auteurs

7. Lecture des façades :



7.1 Les chambres :

- **Les coupoles:** pour la ventilation à cause de leurs hauteurs, Ce qui aide à déplacer l'air à l'intérieur de l'espace.
- **Les petites ouvertures:** pour l'éclairage.

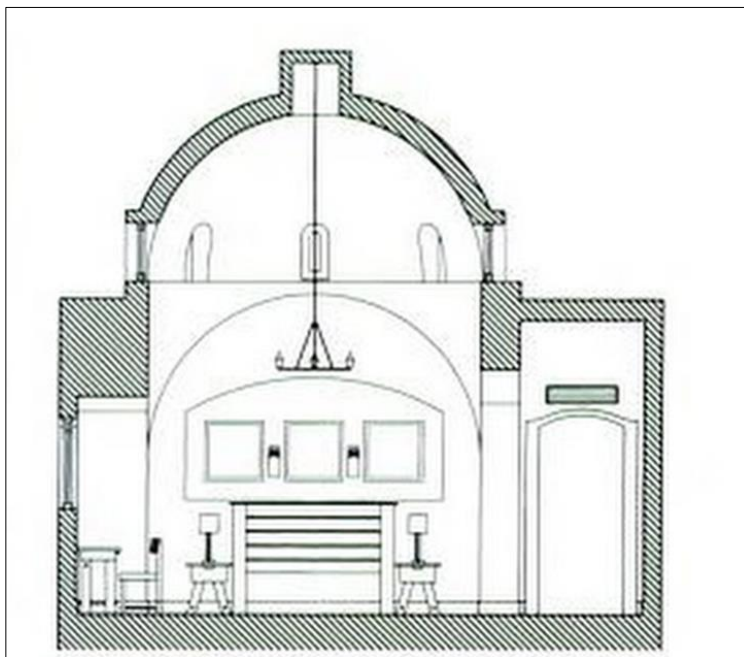


Figure II.33: coupe d'une villa
source : livre Michael Graves: Selected and Current Works

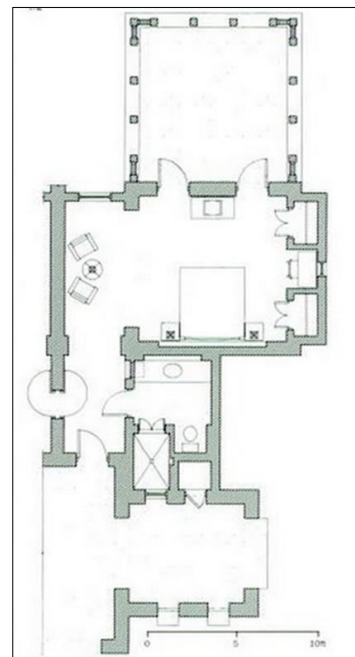


Figure II.34: plan d'une villa
source : Op.cit.

7.2 Les villas :

Les grandes ouvertures pour créer la continuité visuelle entre l'intérieur et l'extérieur (villa, jardin et piscine), et les petites ouvertures pour minimiser le rayonnement solaire.



Figure II.35: vue intérieure
source : <http://sheraton-miramar-resort-el-gouna.booked.se/>

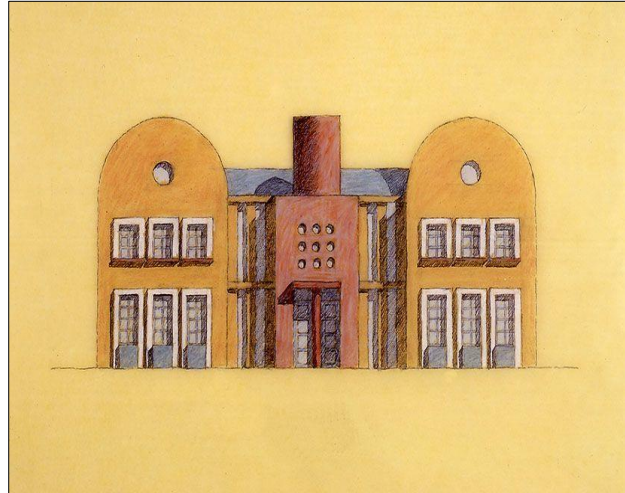


Figure II.36: façade d'une villa
source : livre Michael Graves: Selected and Current Works

8.3 Restaurant :

L'utilisation des voûtes nubiennes inspirées du style local.



Figure II.37: coupe sur le restaurant
source: livre Michael Graves: Selected and Current Works



Figure II.38: vue intérieure
source : <http://sheraton-miramar-resort-el-gouna.booked.se/>



Figure II.39: vue extérieure
source : <http://sheraton-miramar-resort-el-gouna.booked.se/>

9. Eléments architectoniques :

a. Voute nubienne: Cette technique est un procédé architectural antique. Elle permet de construire avec des matériaux locaux, un outillage basique et des compétences techniques relativement simples des habitations aux toitures voûtées réalisées sans coffrage, solides, confortables et économiques.

b. Coupole - dôme: En Egypte, la technique de la coupole en briques et de terre crue est utilisée exceptionnellement au milieu urbain et rural et étant construite uniquement en bord de mer.

c. Moucharabieh: est un dispositif de ventilation naturelle.

d. MalQaf (ou Tour de Vent) : est une solution naturelle au problème de la climatisation dans les climats chauds. Son rôle est l'échange de chaleur entre l'air chaud humide et l'air froide. Sa présence avec le moucharabieh garantit le renouvellement de l'air.

e. La perception de pleine et vide: pour assurer la continuité et le confort visuel et aussi pour les vues panoramiques de piscines et la mer rouge.

f. Les brises soleil: Est un élément d'architecture servant à diminuer l'inconfort lié au rayonnement direct du soleil. Il permet de protéger tout ou partie d'une façade, de l'exposition solaire pour éviter la surchauffe ou l'éblouissement.

g. Les claustras: Ils sont très utilisés dans les temples égyptiens anciens, ils séparent l'intérieur et l'extérieur, et en créant des jeux de lumière.

10. Matériaux de construction :

Les matériaux de construction utilisés sont :

- a) Les briques en terre-argile crue, adobe, la boue, recouverte d'un enduit de boue compressée aux couleurs étonnantes à la main comme utilisé habituellement dans la région.
- b) Les murs sont réalisés avec un matériau de construction traditionnel local appelé brique crue ce matériau recommandé et plus adapté pour des cloisons, murs intérieurs et aussi avec le béton projeté.
- c) Les toits étaient construits en forme de voutain nubienne réalisée par brique en terre argile.
- d) L'utilisation de matériaux modernes (acier, verre béton projeté, céramique).

Synthèse :

D'après cette analyse on peut tirer la conclusion suivante pour répondre à des tels objectifs qualitatifs, il y a des conditions nécessaires :

La méthodologie pour réussie cette projet :

1. L'architecte réussi à adapter le village à la topologie du terrain pour obtenir des vues panoramiques magnifiques sur le désertes les montages et le Lac.
2. Organisation linéaire avec une accessibilité facile de projet
3. La Hiérarchisation de bruit vert le calme et du public vers le privé.
4. Les ruelles étroites ombragées par des plantes
5. Qualité architecturale spécifique (le style Arabo-Islamique).
6. Les façade de couleurs terreuses avec un texture grossière
7. Harmonie avec la nature par les couleurs choisir et les formes.
8. l'utilisation matériaux locaux d'éléments et des techniques architecturales et architectonique adapté à la région.
9. L'utilisation des plantes et des lacs pour réduire la chaleur

V.2. Exemple 2 : Qasr El Sarāb – Abu Dhabi - EAU

1. Situation :

Situé au sud d'Abu Dhabi, dans le cœur de désert, se trouve à 221 km du centre-ville d'Abu Dhabi.



Figure II.40: plan de situation
source : Google earth

2. Fiche technique :

- **Le nom du projet:** Qasr el Sarāb
- **Type de projet:** complexe touristique & Spa
- **Capacité :** 206 chambres
- **Pays:** Abu Dhabi – UAE
- **Architect:** Dubarch
- **Enterprise:** Anantara
- **Date de réalisation:** 2007 - 2009
- **Superficie:** 53 Ha



Figure II.41: complexe Qasr Sarab
source : <http://www.modelart.co.za/portfolio/14/>

3. Principe d'organisation :

La forme globale est une groupe des unités linéaire le projet s'étend sur 1.7 km, Il est également appuyé sur des lignes incurvées dans la distribution afin de réduire l'effet du vent.

3.1. Les entrées :

a. L'entrée principale: Il est au niveau d'administration et d'accueil d'une manière verticale sur la route principale, avec des tours hautes.

b. L'entrée secondaire: Il y a trois entrées secondaires au niveau des autres zones de services.

3.2. L'accessibilité:

a. Accès mécanique: il existe dans la proximité du projet, et ne dépassant pas le parking.

b. Accès piéton: Il a été séparé, pour assurer la sécurité et contrôlé la largeur d'accès pour fournir l'ombre, et en plus l'utilisation des plantes sur les bords de l'accès pour maintenir l'intimité des touristes.

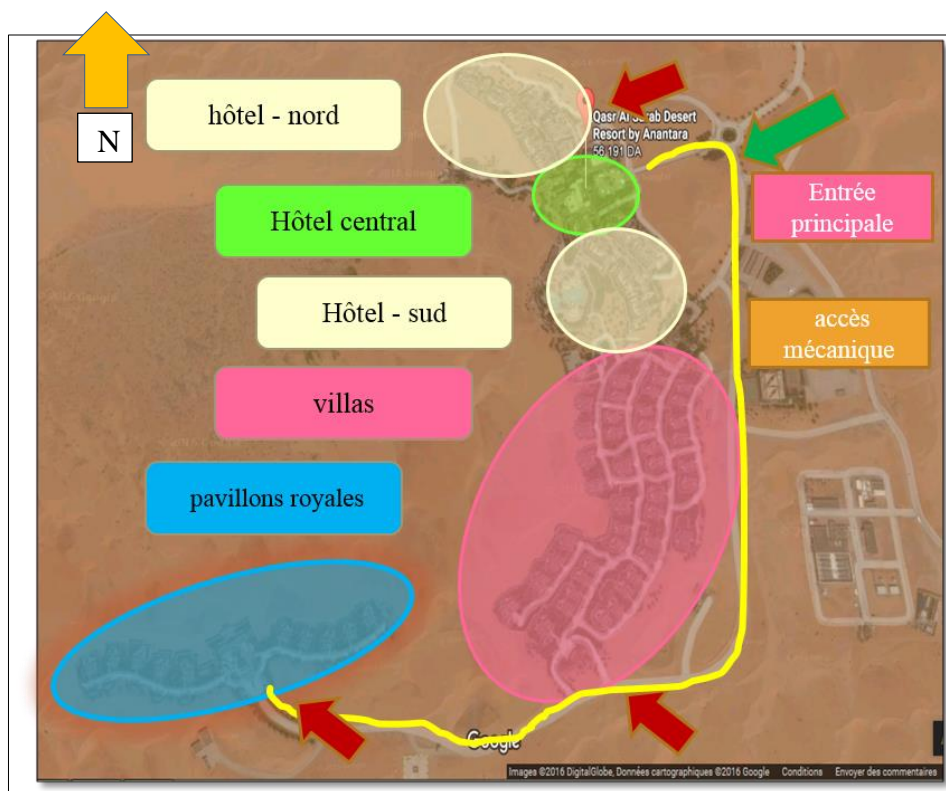


Figure II.42: plan de masse de Qasr Sarab
source : Google earth

4. Tableaux de programme qualitatif et quantitatif:

Tableau II.6: Tableaux de programme qualitatif et quantitatif
source : auteurs

Service	Hébergement	Loisir
Administration	Hôtels Villas Pavillon royal	Jardins Piscines Court de tennis salle de gym Activités pour les enfants
Administration Bibliothèque et musée 2 Salles de réunions Salle des fêtes 5 restaurants	3 Hôtels de catégorie 5 étoiles. dispose 154 chambres. les villas Il existe 3 types Villa avec une chambre Villa de deux chambres Villa de Trois chambres Nombre: 46 S= 130-210 m ² 10 pavillons royaux Surface = 120 m ²	3 Piscines 3 stades de Tennis 4 salles de spa Surface De 45 -150m ²

5. L'organigramme fonctionnel : Les fonctions principales du complexe sont :

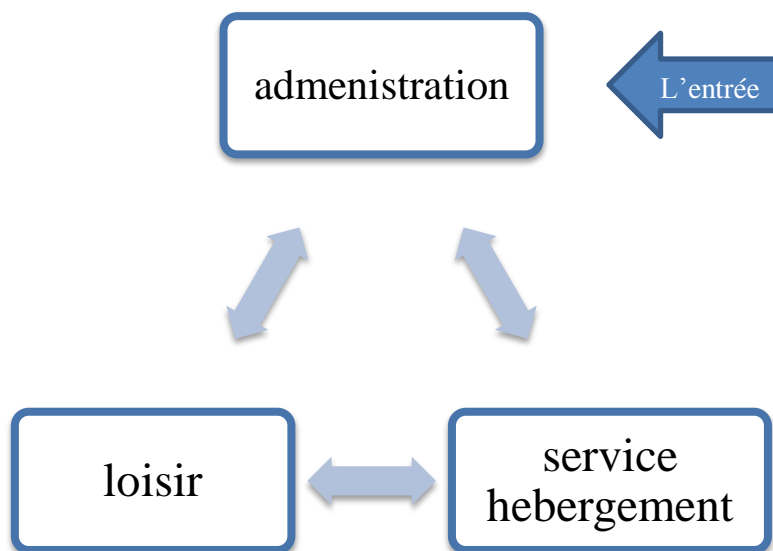


Figure II.43: l'organigramme fonctionnel de Qasr Sarab
source : auteurs

6. Les relations entre les entités :

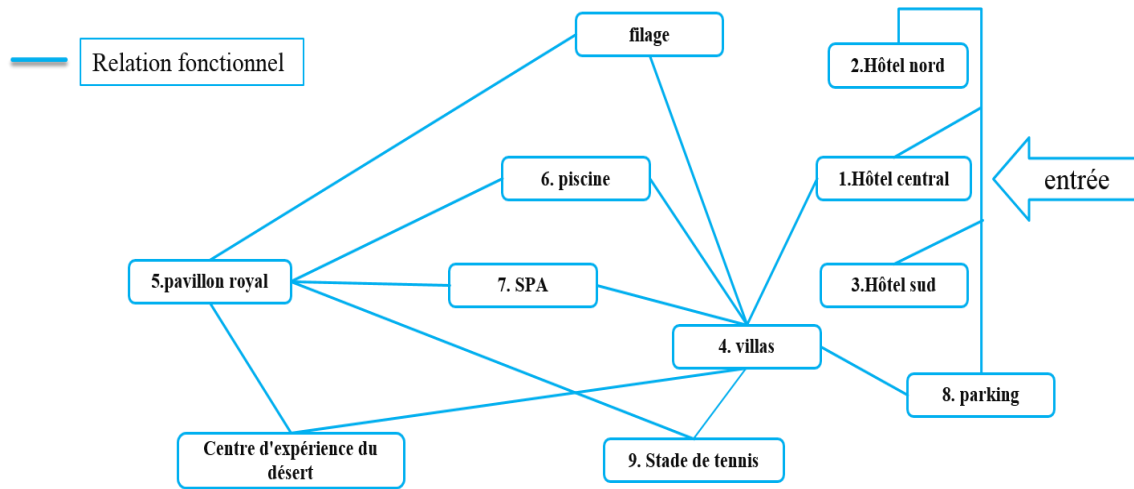


Figure II.44: la relation entre les espaces
source : auteurs

7. Lecture des façades :

1) **Le style architectural** : est inspiré par les anciens forts d'Abu Dhabi, où les architectes ont passé des mois à visiter les forts et les anciens monuments de la région pour connaître le style local, pour adopté dans la conception pour concevoir un projet représente l'originalité et l'authenticité dans les moindres détails.



Figure II.45: façade d'hôtel
source : <http://www.deltalightingdesign.com/qasr-al-sarab.html>

- 2) **La forme des façades** : des gradations dans les façades pour minimiser l'effet du vent
- 3) **La perception de plein et de vide** : pour assurer la continuité et le confort visuel et aussi pour exploiter les vues panoramiques.



Figure II.46 : vue sur Qasr Sarab
source : <http://www.alamy.com/stock-photo-qasr-al-sarab-hotel-by-anantara-in-empty-quarter-of-abu-dhabi-united-81260048.html>

8. Les Éléments Architectoniques:

- a. **Couronnement** : c'est la partie supérieure d'une construction (typiquement la corniche).
- b. **Claustra**: ils séparent l'intérieur et l'extérieur, et en créant des jeux de lumière.
- c. **Mazaghel** : des petites ouvertures dans la façade utilisant pour l'aération.
- d. **Brises soleil terrasse** : est un élément d'architecture servant à diminuer l'inconfort lié au rayonnement direct du soleil.
- f. **Moucharabieh** : comme une solution pour réduire la transmission de chaleur aux bâtiments.

9. Les solutions bioclimatiques :

l'utilisation des végétaux comme les palmiers qui consomment une petite quantité d'eau, et les piscines pour créer un micro climat.



Figure II.47: les végétaux.

Source: <http://www.panoramio.com/photo/32578029>



Figure 48: la piscine

source : <http://www.panoramio.com/photo/32578041>

10. L'éclairage :

Le projet dispose d'un système de gestion intelligente de l'énergie et de l'éclairage (IBMS) pour réduire l'utilisation excessive de l'énergie.



Figure II.49: vue générale sur Qasr Sarab

source : <http://www.booking.com/hotel/ae/anantara-qasr-al-sarab.fr.html>

11. Les matériaux de construction :

- a) **Béton projeté:** il permet de réaliser les formes les plus complexes (dômes, coques, etc.) utilisé dans les différents murs parce que ce matériaux recommandé et plus adapté.
- b) **Gypse :** utilisé dans la sculpture et la gravure sur les murs.
- c) **Plâtre:** utilise comme un enduit pour le revêtement des murs intérieurs.
- d) **Enduit à l'argile:** utilisé dans le revêtement des murs.
- e) **Bois :** utilisé pour les ouvertures (porte, fenêtre) .
- f) **Tronc de palmier:** utilisé dans les planchers.
- g) **Verre :** utilisé dans le décor et les éléments esthétiques.
- h) **Céramique :** utilisé dans le revêtement de sol.



Figure II.50: les murs de soutènements
source : Reinforced Soil Case Studie,

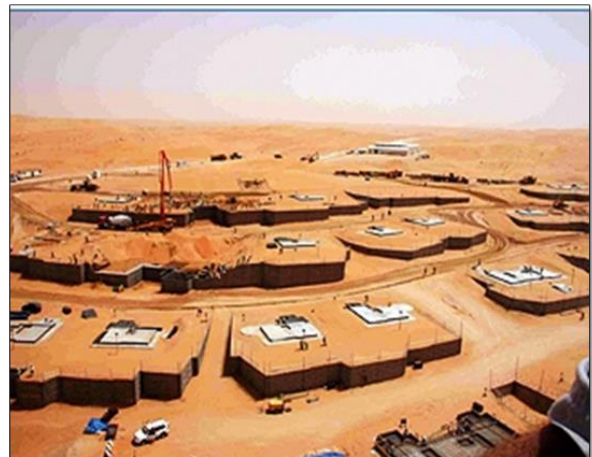
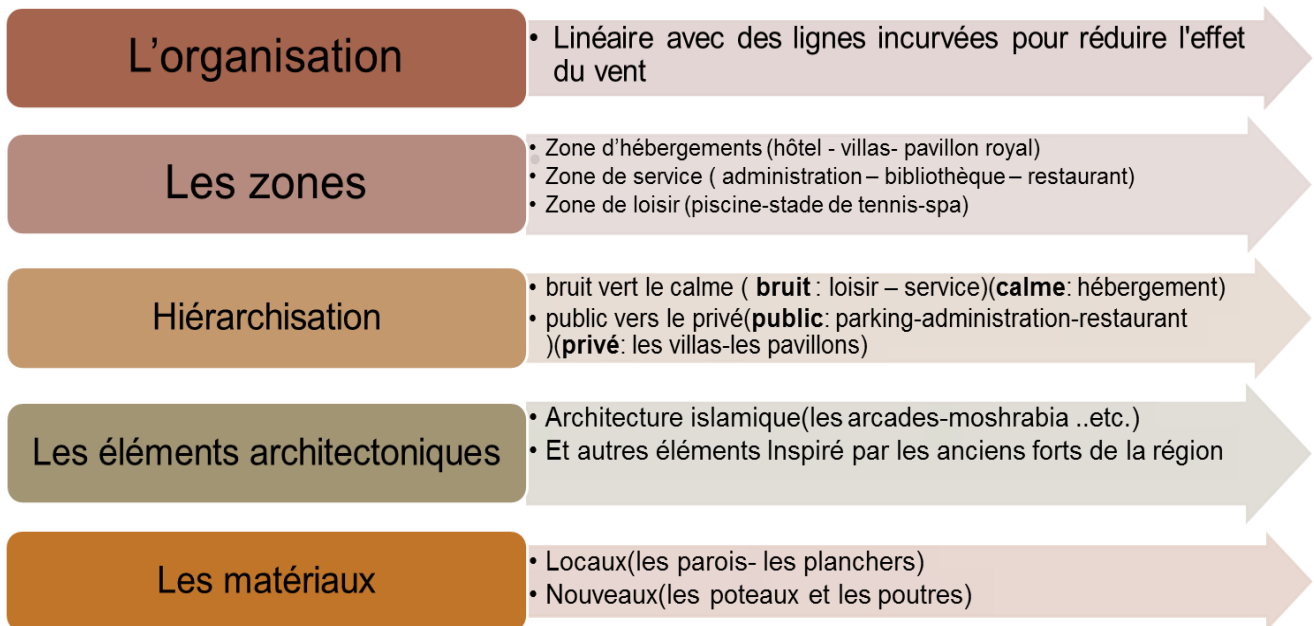


Figure II.51: les fondations
source : Reinforced Soil Case Studie,

Synthèse :

D'après l'analyse des exemples on remarque plusieurs points communs dans les complexes touristiques:

La méthodologie pour réussir ce projet :



1. La situation des tous les complexes est dans le périphérique de la ville.
2. Les activités principales d'un complexes touristique est :
 - Service - Loisir - Hébergement
3. Il Ya deux circuits essentiels dans un complexe Touristique :
 - Circuit mécanique
 - Circuit piéton.
4. La hiérarchisation des espaces :
 - Public vert privé.
 - Bruit vert calme.

V.3 Tableaux comparative entre les deux exemples :

Tableau II.7: tableau comparative entre les deux exemples
source : auteures

Les paramètres de comparaison	Qasr el Sarab	Sheraton Miramar
Zone climatique	Aride	Semi-aride
Endroit	Sur les dunes de sable	Au bord de la mer rouge
Spécifier d'implantation	à proximité d'un parc naturel et oued	à proximité d'une ville touristique
organisation du plan de masse	Organisation linéaire avec des incurvées	Organisation centrale, Des parcours radiaux et périphériques
Gabarit	R+1 R+2 R+3 R+4	R+1 R+2 R+3
Orientation	est-ouest	Nord-sud
Les espaces bâtis	Les hôtels, villas, Pavillon royal, Restaurant, Spa, Salle des fêtes, Bibliothèque et musée	Restaurant, Cafeteria, Hôtel, Villas, sunnas, galerie des marchandises
Les espaces non bâtis	court de tennis, jardins, Piscine, Activités pour les enfants.	Piscine, Jardin, Parcours de Golf, Activités pour les enfants
Entités invariants	Les hôtels, les villas Activités pour les enfants Jardins, spa, piscines, salle de renions, restaurants	
Entités variantes	Salle des fêtes, pavillon royal, Bibliothèque et musée, court de tennis salle de gym	Boutique des bijoux, parcoure de golf Cafétéria Salle de sports galerie des marchandises
Hierarchisation des espaces à l'échelle du plan de mass	bruit vert le calme et du public vers le privé	bruit vert le calme et du public vers le privé
Style architecturale	style islamique	style nubien et arabe
Les solutions bioclimatiques	Les brises soleil – mazaghel Les végétaux et les piscines	Les Coupoles - les voutes nubiennes- malQaf
L'harmonie	Harmonie avec la nature par les couleurs choisir et les formes.	Harmonie avec la nature par les couleurs choisir et les formes
Les matériaux	Matériaux nouveaux: peton projeté –verre- matériaux locaux : tronc de palmais – bois – enduit de boue	Matériaux nouveaux : acier, verre, matériaux locaux: adobe enduit de boue
La structure	Structure mixte en béton projeté avec l'utilisation des matériaux locaux (les parois)	Structure mixte en béton projeté avec l'utilisation des matériaux locaux (les parois)

VI. Synthèse :

D'après l'analyse des exemples, les éléments les plus déterminants qui seront prise en charge dans notre projet seront : des éléments fonctionnels se sont représentés dans le tableau ci-dessous :

Plan de masse	<ul style="list-style-type: none"> - Occupation partielle du terrain (l'espace non bâti réservé aux espaces verts, piscine, aires des jeux ...) - Deux parcours séparés : <ul style="list-style-type: none"> * Circulation mécanique pour assurer la sécurité * Circulation piétonne libre pour assurer la fluidité - d'accès au projet. - Choix judicieux des accès - Créer un espace protégé au niveau du projet réservé aux activités communes - La hiérarchie des parcours - concevoir des espaces de loisirs et de rencontre au niveau de l'espace extérieur.
Volume	<ul style="list-style-type: none"> - assurer une harmonie entre la simplicité et l'esthétique - regrouper les bungalows en sous-groupe (entités) pour limiter les passages vers l'espace intérieurs.
Organisations des espaces internes	<ul style="list-style-type: none"> - assurer l'éclairage et le chauffage pour chaque espace selon l'orientation. - séparer espaces jour/nuit - la continuité visuelle - utiliser le patio comme un espace centrale
Couleur	Clair
Matériaux	Matériaux locaux

Conclusion :

Le tourisme a besoin du patrimoine comme ressource capable de motiver les voyages et il le lui requiert toujours dans de conditions optimales. Le patrimoine occupe une place primordiale dans les rapports entre culture locale et tourisme.

Mais là se trouvent les dangers pour le patrimoine, la culture locale et l'expérience touristique. La consommation massive des biens patrimoniaux a entraîné des risques divers: la fétichisation, la dégradation, la dénaturation, la décontextualisations, la caricature-parc-d'attraction, entre autres. L'expérience touristique étant essentiellement une expérience de culture, on présente au touriste tout ce que la communauté locale considère significatif d'elle-même, comme une synthèse de son passé, de son présent et même de scénarios futurs désirés visant la gestion durable de l'environnement social culturel et territorial. Le cas des Estancias Jésuites, site du patrimoine mondial, à Córdoba, Argentine, a été envisagé comme projet territorial-culturel intégré dont les valeurs matériels et immatériels ainsi que l'esprit des lieux sont les composantes de base pour la contextualisation et les propositions d'utilisation touristique.

Chapitre III :

La conception

du projet

I. Patrimoine architecturale de la région d'Ain Madhi :

La région d'Ain Madhi Représente trois sites à caractère patrimoine et culturel et à savoir la zaouïa de sidi ben amer, le palais de kourdane et l'ancien ksar qui participent au développement du tourisme de la région.

I.1.L'ancien ksar d'Ain Madhi

1.1 La situation:

Situé à la commune de Ain Madhi, Le ksar a été implantée sur une colline au centre des jardins et à la proximité de Oued r'mel [44].



Figure III.1: plan de situation de ksar Ain madhi
source : <https://www.google.dz/maps>.

1.2 L'évolution de ksar Ain Madhi :

Le Tissu urbain du l'ancien ksar d'Ain Madhi est caractérisé par un tissu compact et organique.

L'ancien ksar d'Ain Madhi a été passé par quatre phases d'évolution urbaine comme suite [44] :

- a. **Phase 01(11/17ème siècle) :** le premier édifice qu'était construit c'est la maison de l'Imam et l'ancienne mosquée (Masdjid el Atik) à côté ouest et après un double rangé de maisons de l'ouest.
- b. **Phase 02(17/18ème siècle):** L'extension des côtés nord et sud et ainsi la structure du ksar se compose de trois rues urbaines principales est : sud- est – nord.
- c. **Phase 03(18/19ème siècle) :** La population a augmenté, donc les parcelles qui située au nord du ksar ont été construites.
- d. **Phase 4(19/20ème siècle) :** Dans le côté sud, le ksar a été élargi et la preuve de changement, c'est la grande porte du lieu à côté de la maison Tidjani à son emplacement actuel à côté de la mosquée de zaouïa Tidjania.

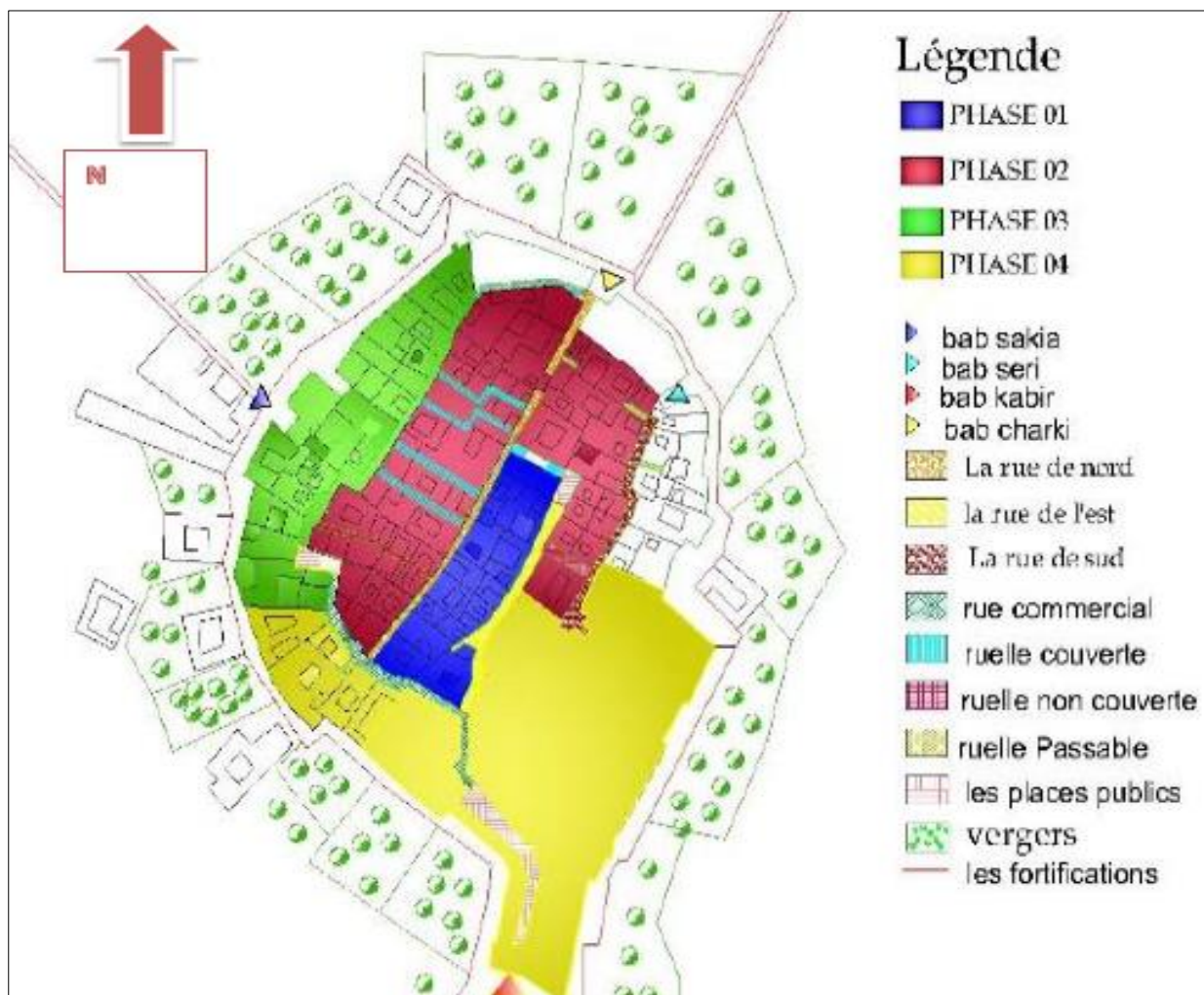


Figure III.2: Plan de masse de ksar Ain Madhi
source : auteures

1.3 L'architecture de ksar :

Le vieux ksar d'Ain Madhi se compose de [44]:

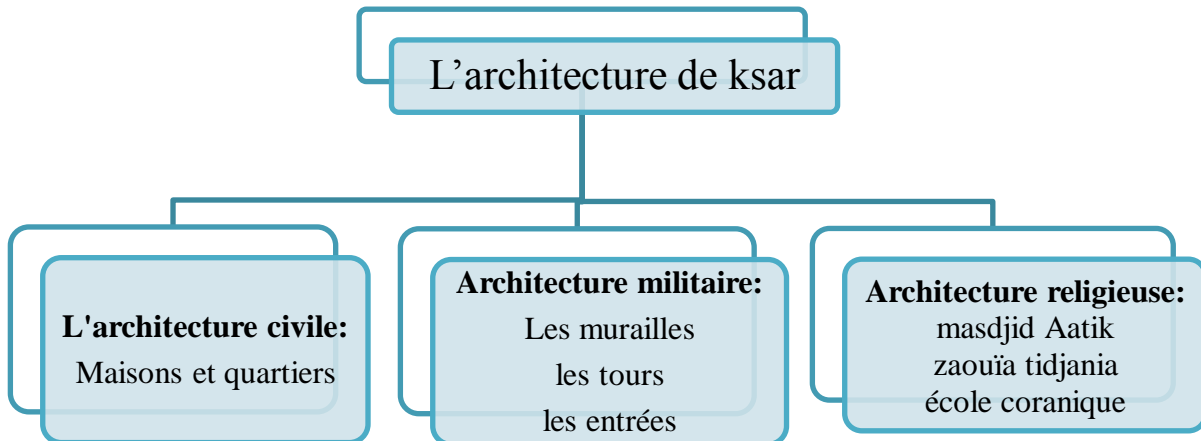


Figure III.3 : l'architecture de ksar Ain Madhi
source : auteurs

1.4 Analyse morphologique de ksar :

Bien que l'analyse morphologique comporte deux parties la décomposition et la recomposition, nous utilisons que la première partie pour identifier les composantes afin de les implémenter dans notre projet.

1. Système viaire :

- a) **Les rues** : le ksar se compose de quatre rues principales largeur moyenne environ de 3 m, se caractérise par : l'absence des angles droits, sinuosité et étroite.
- a) **Les ruelles** : un endroit spécial pour les résidentes qui ouvrent leurs portes de maison sur la ruelle et il est divisé en deux types (impasse-passable). Il existe 2 types : couverte et non couverte (voir l'annexe 01).

1.1 Type des voies :

Il existe 4 types des voies : rue, ruelle, impasse (couvert – non couvert), Sabbat.

1.2 Les organisations des parcours :

La hiérarchisation (public, semi public, semi privé, privé)



Figure III.4 : rue de ksar Ain Madhi
source : auteures



Figure III.5 : ruelle de ksar Ain Madhi
source : auteures



Figure III.6: sabbat de ksar Ain Madhi
source : auteures



Figure III.7 : impasse de ksar Ain Madhi
source : auteures

Tableau III.1 : système viaire de ksar Ain Madhi
source : auteures

2. Système parcellaires :

Tableau III.2 : système parcellaire de ksar Ain madhi
source : auteures

Aspect topologique	Aspect géométrique	Aspect dimensionnel
<p>la direction de parcellaire n'est pas hiérarchisée Assemblés en range</p> <p>La direction des parcellaire sont peu hiérarchisé Assemblés en range et parallèle à sa direction principale.</p> <p>la direction des parcellaires est peut hiérarchisés les parcellaires sont Rangés progressivement et parallèle à sa direction principale. (voir l'annexe 02).</p>	<p>la direction fondamentale des parcellaires sont liés par la pente de terrain. quand on trouve l'implantation des parcellaire sont parallèle aux courbe des niveaux (implanté sur une colline)</p> <p>trouve un mixte des types de parcelle : rectangle. Trapèze biseauté, triangulaire et des parcelles en forme de « L » et « T ».</p>	<p>Triangulaire : 290m²</p> <p>biseauté: (165 ,225.304 m²)</p> <p>Rectangle : (86, 180,236 m²)</p> <p>Trapèze : 55m²</p> <p>Forme L : (111,207.355) m²</p> <p>Forme T : 2451</p>

3. Système libre :

Le type des espaces libres :

Aspect topologique	Aspect géométrique	Aspect dimensionnel	Causes
Système en boucle hiérarchise	Système Un boucle continue	Rue : 3.25 ,4 ,6 Ruelle : 1.40 ,3.67 Impasse : 1.37 ,2.34 Passable : 1.10, 1.30	Élever le degré d'intimité. Répondre mieux aux données climatiques. Cree l'ombre. casser la direction et la vitesse de vent.
Système linéaire hiérarchise arborescent	La rencontre est orthogonale La hiérarchisation des rues n'est pas modifiée la continuité a frontale de l'espace l'emporte sur le côté latéral		
Système linéaire hiérarchisé en cul de sac			

- a) **Espace libre public** : les voies et les places.
- b) **Espace libre prive** : le patio.
- c) **Espace libre semi prive** : les impasses.

Dans le ksar, il existe 3 places : Considéré comme une grande rue, mais il est plus large que les rues 5-6 m (**voir l'annexe 03**).

4. Système bâti :

Tableau III.3 : système bâti de ksar Ain Madhi
source : auteurs

Aspect typologique	Aspect géométrique	Aspect dimensionnel
la topologie de bâti est planaire perforé : les bâtiments accolés les uns aux autres de tous les côtés de manière à former une masse continue (la continuité du bâti sur plusieurs direction Perception le bâti hiérarchisée et progressive. le bâti est planaire non ramifié. (voir l'annexe 03).	La disposition de Bâti est liée par deux orientations: des bâtis disposés au parallèle et se réfèrent à une ligne curviligne des bâtis divergent par apport à l'orientation principale	on peut remarquer que la densité de bâti peut élever entre le rapport de vide et le plein. Surface : entre 47 et 76m²

4.1. Analyse les éléments singuliers:

Tableau III.4 : les éléments singuliers de ksar Ain Madhi
source : auteurs

élément	position typologique	Géométrie	dimension
Zaouïa tidjania	la position topologique de ces éléments c'est l'inclusion : les monuments se trouvent enserré de tout part de tissu (ksar).	les monuments sont intégrés facilement dans la masse et dans ces directions principales.	la dimension est un facteur important pour déterminé les monuments (les éléments singulier du bâti).
Mosquée Atik			
Zaouïa de sidi ben amer			

4.2. Echelle de maison :

On distingue trois principaux types De logements dans le cadre bâti [50]:

A. Type 01 : habitat traditionnel :

1. **La forme** : elle présente une forme simple inspirée de certaines valeurs culturelles.

1. Mode d'organisation intérieur :

Le passage de l'extérieur vers l'intérieur se fait par une impasse pour des raisons d'intimité.

La disposition des pièces composant l'habitation est érigée autour d'un espace central.

La hiérarchie des espaces internes.

2. Aspect Extérieur :

L'habitat traditionnel se caractérise par le type "**introversion**" sans aucune fenêtre.

De l'extérieur faisant de la maison un lieu clos présentant des murs aveugles.

B. Type 02 :

1. Forme :

La typologie de ce type de logement se caractérise par la taille importante des lots.

2. Mode d'organisation interne :

L'organisation se matérialise par une extraversion interne, les fenêtres donnent directement sur la cour et l'espace polyfonctionnel "houche" est remplacé par le "hall" en tant qu'espace couvert.

3. Aspect intérieur:

- La Hiérarchie des espaces internes.
- L'utilisation de l'organisation centrale.
- L'impasse était pour atténuer les effets des rayons solaires.
- L'utilité du patio pour refroidir en été (créer les courants d'air) et réchauffer en hiver (capter les rayons solaires).
- Les murs aveugles pour isoler au maximum les espaces intérieurs.
- Aspect extérieur:
- Il Présente des murs aveugles puisque l'extraversion est vers la cours.

C. Type 03 :

1. Forme :

Ce type de logement est réalisé suivant un plan type agencé pour donner une seule unité de 04 logements.

2. Mode d'organisation interne :

- Les pièces du logement sont desservies généralement par un couloir.

- Il se caractérise aussi par une emprise au sol réduite ou l'espace non bâti reste réduit.
- La perte de l'identité architecturale locale.

3. Aspect extérieur:

- Il se caractérise par le type extraverti avec des fenêtres donnant directement sur l'extérieur.
- Changement des principes de l'introversion par le type extroversion (les espaces intérieurs exposés vers l'extérieur).
- Changement des patios par des couloirs réduits.

I.1.2. Zaouïa de sidi ben Ammar

1. Aperçu historique :

Au début Zaouïa tidjania, était une mosquée à la proximité de la maison de Sheikh, Avec le temps tarika tidjania devenu très connu, et ce facteur exigé l'extension de zaouïa jusqu'à qu'elle est devenue dans sa forme actuelle [45].

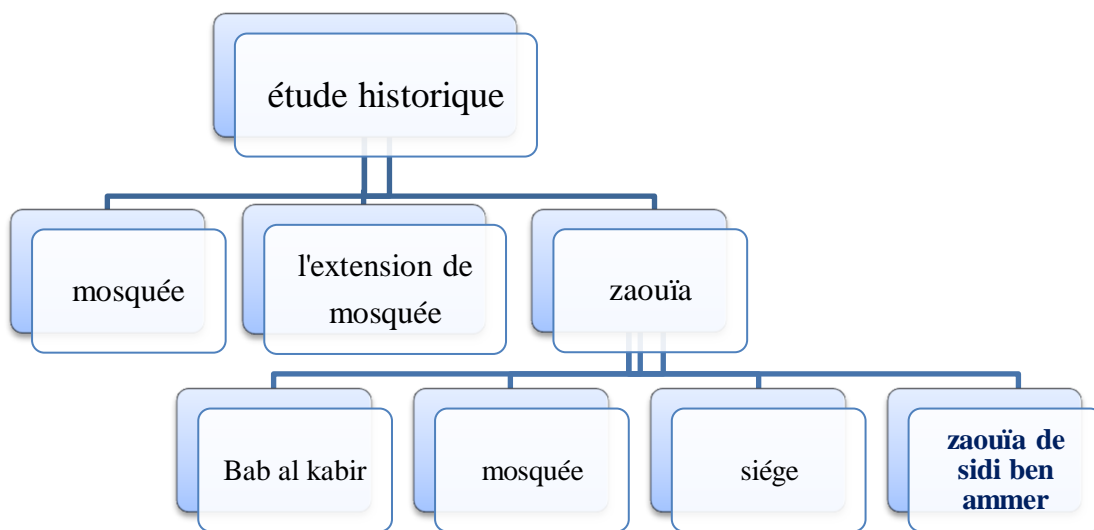


Figure III.8: la révolution historique de la zaouïa de sidi ben amer
source : auteures

3. Situation :

4. Zaouïa de Sidi ben Ammer l'une des équipements de zaouïa Tidjania qui est situé au sud-est de l'ancien ksar de Ain Madhi [45].



Figure III.9: plan de situation de zaouïa
source : Google earth

3. Mode d'organisation :

L'organisation intérieure de zaouïa caractérisée par une organisation centrale avec des espaces exposés sur un patio ouvert entouré par galerie [45].



Figure III.10: patio entouré par galerie
source : auteures



Figure III.11: vue extérieure sur la zaouïa
source : auteures

4. Analyse des façades :

Des façades aveugles caractérisent par le type "INTROVERSION" sans aucune fenêtre.



Figure III.12: façade aveugle
source : auteures



Figure III.13: façade d'une maison
source : auteures

5. Les éléments architectoniques:

1.1 Les entrées :



Figure III.14 : l'entrée principale de ksar ain madhi
source : auteures

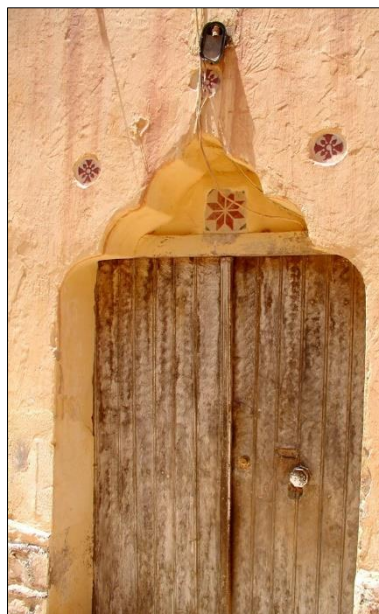


Figure III.15 : entrée d'une maison
source : auteures



Figure III.16: façade d'une maison
source : auteures

1.2 Les arcades :

Constituées de colonnes de [45]:

- Base carrée (30/30) un fut torsadé de diamètre 20 cm, ces colonnes sont surmontées d'arcs en ogive caractérisés par :
- Une base de 10 cm, un fut de 1.70 m.
- Un chapiteau de 24 cm l'arc fait 1.40 m.
- L'Ouverture atteint 8.60 m de longueur et 3.60 m de hauteur.



Figure III.17: les arcades de zaouïa
source : auteurs



Figure III.18: façade de zaouïa
source : auteurs

1.2. Les galeries :

Des espaces couverts qui entourent les bâtis sont pour [45]:

- Protéger contre les rayons solaires directs.
- Créer un passage couvert.



Figure III.19: vue d'intérieur de la zaouïa
source : auteurs

1.4 Couronnement et ornementation : Le mur est couronné par une disposition des "mokarnassates" qui est une ornementation islamique, Elle est inspirée par la végétation et les formes géométriques qui Insérer des zones ombragées dans les murs.



Figure III.20: façade du mausolée
source : auteures

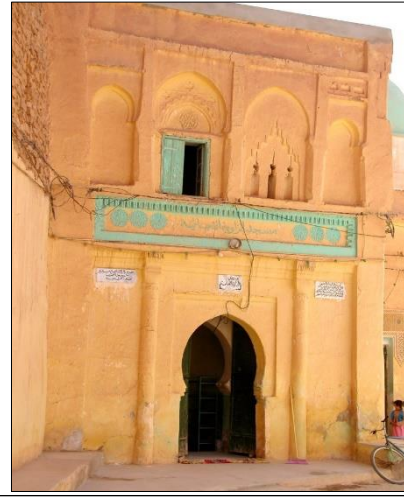


Figure III.21: façade de la mosquée
source : auteures

1.5 Ouvertures: les fenêtres et les petites ouvertures pour l'éclairage et la ventilation (Mazaghel).



Figure III.22 : type de fenêtres de ksar
source : auteures



Figure III.23: les types des fenêtres de ksar
source : auteures

1.6 Éléments symboliques: c'est des motifs géométriques inspirés par les végétales et animales (fourmi et la cigale) comme un symbole de persévérance dans la période coloniale.



Figure III.24: la fourmi et la cigale
source : auteures



Figure III.25: plaque d'orientation
source : auteures

1.7 Patio:

un espace important dans les maisons pour la création d'un micro climat et stockée l'air frais en été et l'air chaud en hiver, il permet d'éviter les ouvertures « fenêtres » dans les rues et aussi comme un espace social pour la famille.



Figure III.26 : le patio de la zaouïa
source : auteures

1.8. Les plans : (voir l'annexe 04).

1.3. Matériaux de construction:

Le ksar est Construit avec des matériaux locaux qui étaient à leur disposition par leur environnement, qui sont [45] :

Murs : Pierre, il y a deux types, solide et fragile. (Très faible conductivité λ et grande capacité thermique).

Toiture: L'utilisation des Troncs de palmiers et L'argile son avantage d'être un isolant et facile à façonner et à utiliser.

Fondation: le ksar il construit dans une zone rocheuse et au lieu de construit fondation il creuse un creux et on construit un mur au-dessous du niveau du sol de manière qui permet le transfert de poids directement au sol.

1.4. Technique de construction :

1. Murs:

Une structure solide, souvent fait de pierre ou l'adobe, qui sépare ou délimite les espaces de maison, l'épaisseur de paroi du fond 40 à 80 cm.

Ils sont composés par des éléments plus au moins gros qui forment une maçonnerie irrégulière, très rationnel.

1.1 Méthode « en épis de blé » : c'est le positionnement des pierres ou bien des bloc d'adobe en formes d'épis de blé pour former un angle de 45° , cette méthode est utilisé dans les murs des façades comme un ornement et une décoration.

1.2 Méthode « mixte » : c'est l'assemblage entre la première méthode et le positionnement aléatoire des pierres mais en essayant d'être homogène en matière du dimensionnement généralement, avec l'utilisation d'adobe ou la pierre.

1.3 Escaliers:

Construits soit sur les poutres en bois épais ou sur le mur de pierres avec largeur de 50 à 100 cm et une hauteur comprise entre 15 à 20 cm.

1.4 Plancher:

Se compose de poutres en bois transfère la gravité sur les parois, utiliser des arbres ou de genévrier avec largeur ne dépasse pas 2,5 m.

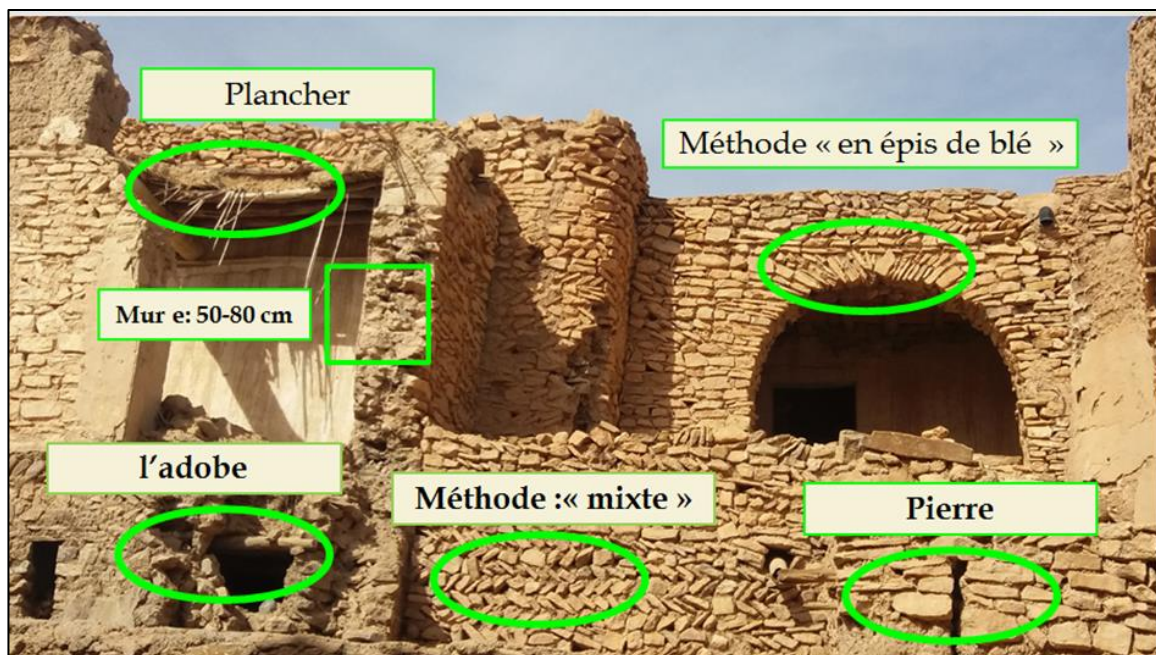


Figure III.27 : le système constructif
source : auteures

I.2. Palais kordane

1. Aperçu historique :

C'est en 1882, que Mme Tidjani Yamina née Aurélie Picard, a fait appel à un architecte autodidacte italien, nommé Pietro pour la réalisation et la conception de ce grand édifice, cet architecte italien a suivi ce projet dès la première pierre jusqu'à sa réception par Mme Tidjani.

Les fondations étaient creusées plusieurs dizaines de genévriers étaient coupés, ils servaient de piliers d'échafaudage de poutres et de madriers.

Les jours qui suivent une caravane de 200 chameaux chargés de barres de fer, de bois, de carrelage, céramique arrivaient d'Alger à Kourdane. L'approvisionnement total des matériaux de construction se faisait régulièrement par une navette de caravane.

Du lever au coucher du soleil, les ouvriers manœuvres, charpentiers et maçons s'activaient à la construction de cette somptueuse demeure, en 1884, cette caste demeure avait belle allure, son architecture laisse augurer ce qu'elle serait une fois aménagée et habitée [29].

2. Situation :

Situé à 10 km d'Ain Madhi, berceau de la confrérie des Tidjania, est l'un de ces repères historiques de la région de Laghouat qui résiste, vaille que vaille, à l'usure du temps et à l'ingratitude des hommes [29].



Figure III.28 : plan de situation de palais Kourdane
source : <https://www.google.dz/maps/place>

3. Descriptions du palais Kourdane

3.1. Géométrie du palais :

La forme de palais Kourdane est rectangulaire, de périmètre environ 1,5 km, la superficie totale est environ 85 183.12 m² [29].

3.2. Les plans : (Voir l'annexe 05).

3.3. Les composantes du palais Kourdane : le palais Kourdane se compose de:



Figure III.29 : le bâtisse "palais Kourdane"
source : auteures



Figure III.30: les classes
source : auteures



Figure III.31 : bignonier
source : auteures



Figure III.32 : moulin
source : auteures



Figure III.33 : jardin
source : auteures



Figure III.34 : mausolée
source : auteurs



Figure III.35 : four à chaux
source : auteurs

3.4. Lecture des façades :

L'architecture de l'étage en arcades, les terrasses, balustres de pierres lui confèrent un charme certain contrastant avec le paysage ambiant de cette grande maison blanche flanquée d'une sorte de tour carrée et coupoles basses offrant de loin un havre de repos, de beauté et de fraîcheur inégalée [29].



Figure 36: façade latérale du palais
source : auteurs



Figure 37: façade principale du palais
source : auteurs

3.5. Système constructif:

Le palais de kordane est construit selon les techniques traditionnelles [46]:

- 1. Fondation:** l'alignement de la bâtisse est parfait : le traçage se fait à l'aide de cordeaux attachés à des piquets en bois ou en fer, des fossés en rigole continues et de largeur

uniforme sont creusé en commençant par les angles suivant la profondeur souhaitée qui est environ 50 à 80 cm.

Il est précisé que les fondations sont construites avec des gros moellons et de blocs de pierre liées au mortier de chaux (1,5 m pour former un soubassement).

2. Mur porteur: Construits en pierres d'une épaisseur de 60 cm permettant de supporter la grande charge de plancher et les transmettre à la fondation.

3. Plancher:

1. La structure de plancher est formée de troncs de genévrier enlignés sur une rangée de pierres.
2. Les roseaux sont posés perpendiculairement sur les poutres en troncs de genévrier.
3. L'Halfa étalé sur les roseaux.
4. Le mortier (argile sableuse) + mortier à chaux.

Synthèse :

Après l'analyse du patrimoine architectural de la région d'Ain Madhi tels que le ksar d'Ain Madhi, zaouïa sidi ben amer et palais kordan, nous concluons les points suivants:

- Un tissu urbain compact
- La division des espaces à l'intérieur de la maison et sa structure sont identiques à celle du Ksar (Maison à patio).
- Le principe des hiérarchisations des zones (public vers le privé) pour garder l'intimité.
- Gabarit de maximum R+1.
- Le principe d'introversion (façade aveugle).
- les éléments architectoniques, qui sont l'une des grandes caractéristiques spécifiques de l'architecture de ksar d'Ain Madhi, zaouïa et palais Kourdane.
- Les matériaux de construction locaux, tels que la pierre et l'adobe et les techniques de construction.

II. Approche contextuelle :

Introduction

La démarche de la conception architecturale débute toujours par un diagnostic approfondi du site où le projet va se réaliser.

Les informations récoltées lors de cette démarche, telles que : la situation du site, le climat, l'état et la morphologie, le cadre bâti et paysage... etc., serviront à adapter diverses facettes du projet, elles sont exploitées tout au long de la phase conceptuelle du projet ainsi que sa réalisation.

1. Présentation de la wilaya de Laghouat:

La wilaya de LAGHOUAT est située au centre de l'Algérie à 400 km au Sud d'Alger, elle s'étale sur une superficie de 25052 km², elle est chef-lieu de wilaya et l'une des composantes de la région programme hauts plateaux centre.



Figure III.38 : la situation géographique
source : <http://www.algerie-monde.com>

Elle est limitée :

- Au Nord, par la wilaya de TIARET.
- A l'Est, par la wilaya de DJELFA.
- Au Sud, par la wilaya de GHARDAIA.
- A l'Ouest, par la wilaya d'EL BAYADH.

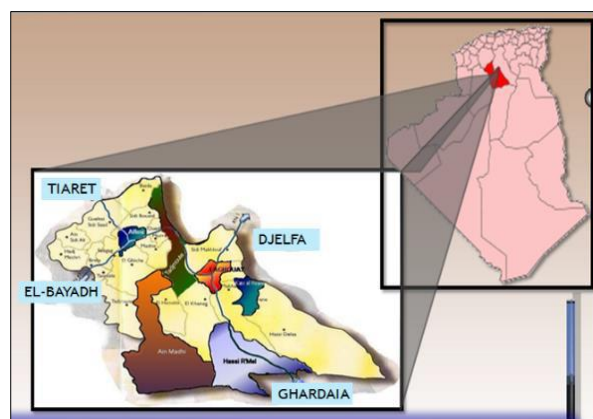


Figure III.39 : les limites géographiques de Laghouat
source : <http://www.laghouat.dz.org/>

2. Présentation de la commune d'Ain Madhi :

A 75 Km au Sud-Ouest de LAGHOUAT dans la zone comprise entre le piémont de l'Atlas saharien et le désert.

Elle est limitée :

- Au Nord Est par la commune de TADJMOUNT.
- Au Nord par la commune d'OUED M' ZI.
- Au Nord-Ouest par la commune d'EL GHICHA.
- A l'Ouest par la commune de TADJEROUNA.
- A l'Est par la commune d'EL HOUITA.
- Au Sud Est par la commune d'EL KHENEG et HASSI RMEL.
- Au Sud-Ouest par la wilaya d'EL BAYADH.
- Au Sud par la wilaya de GHARDAIA.

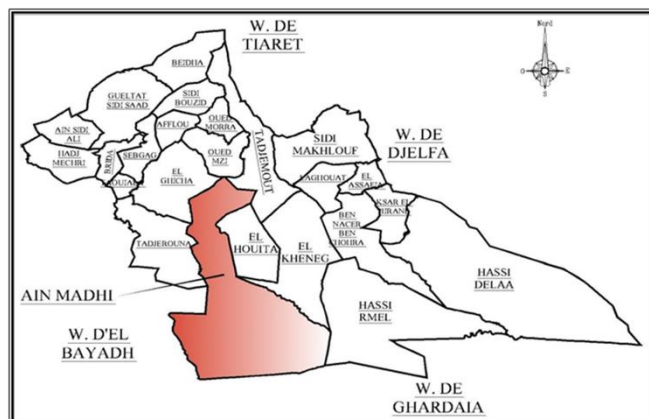


Figure III.40 : les limites géographiques d'Ain Madhi
source : la direction de tourisme de la Laghouat

3. Les caractéristiques climatiques de la région d'Ain Madhi :

On distingue quatre zones climatiques sur le territoire algérien, Ain Madhi est situé dans la zone D appelée zone pré Sahara et Sahara.

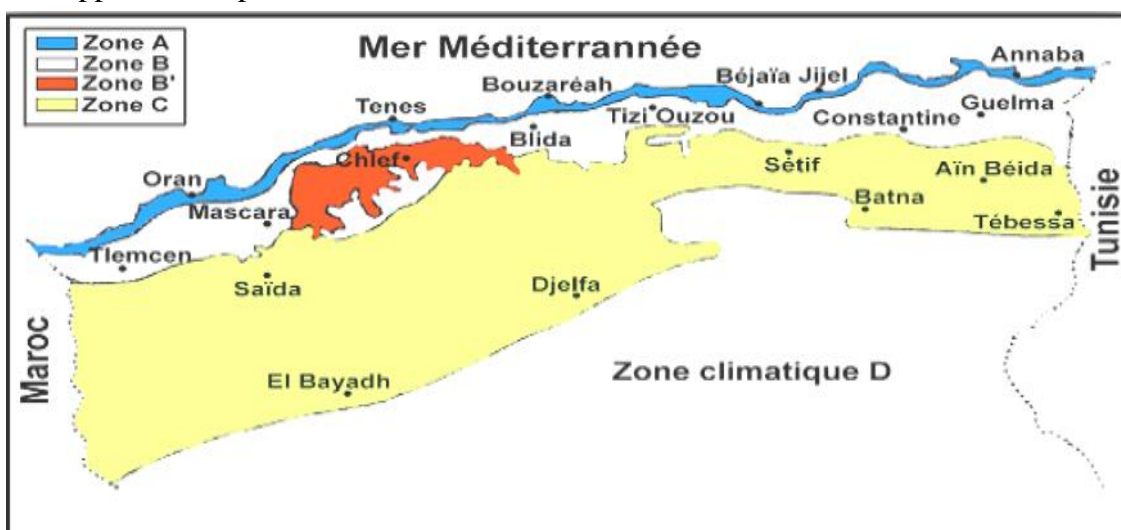


Figure III.41 : les zones climatiques d'Algérie
source : <http://www.algerie-monde.com>

4. Les caractéristiques de la zone D :

1. Type de ciel :

La zone se caractérise par un ciel clair régnant pendant presque toute l'année. Cependant les jours nuageux sont rares, fournit une vue claire sur la portion de chaque condition du ciel. Le soleil dominant a un impact majeur sur le climat surtout, avec ses aspects thermique, énergétiques et lumineux. Selon les données, la portion des jours nuageux est d'environ 5.91% de l'année entière et les jours ensoleillés constituent une portion d'environ 76.91%.

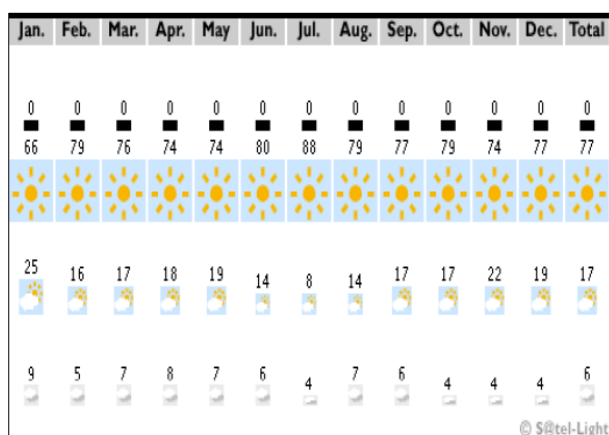


Figure III.42: type de ciel
source : thèse Mokedem.M, 2012

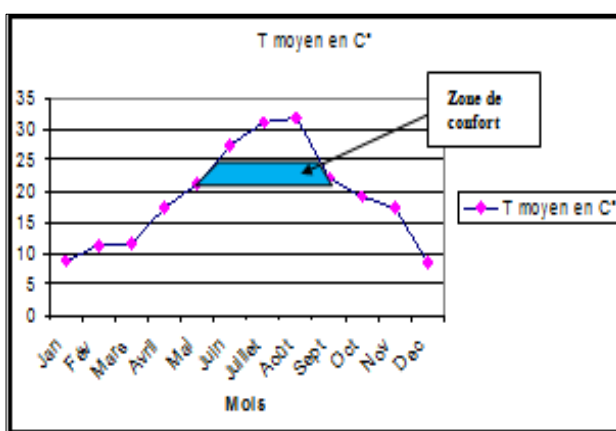


Figure III.43 : les courbes de l'ensoleillement annuelle
source : thèse Mokeddem.M,2012

2. Température et perceptions :

La moyenne mensuelle de la température maximale est de 40.6 °C, enregistrée au mois de juillet.

La moyenne mensuelle de la température minimale est de -0.1 °C, enregistrée au mois de février.

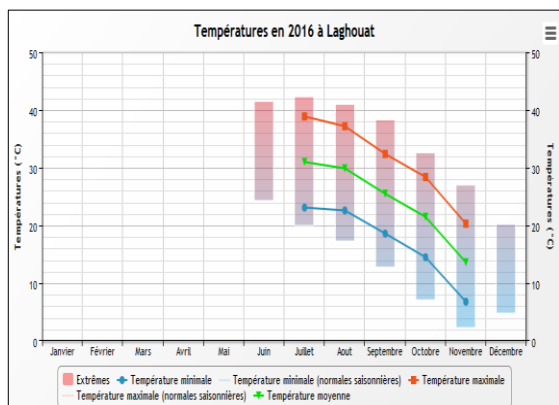


Figure III.44: la température
source : <http://www.infoclimat.fr/climatologie/2016/laghouat>

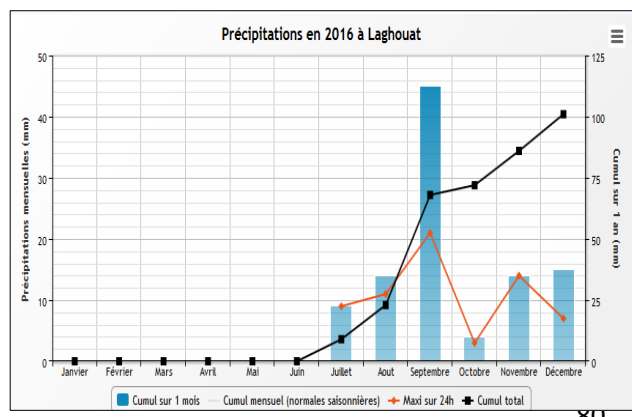


Figure III.45: la précipitation
source : <http://www.infoclimat.fr/clima/annee/2016/laghouat>

3 .Humidité :

On note le plus haut taux d'humidité (73%) pendant le mois de novembre et le plus bas (25%) pendant les mois de juillet et aout.

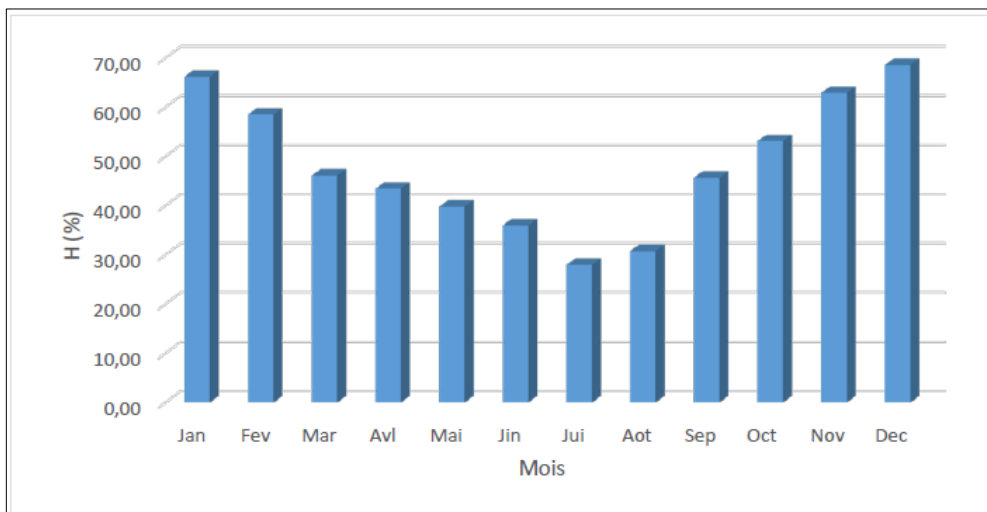


Figure III.46 : l’histogramme de l’humidité annuelle
 source : <http://www.infoclimat.fr/climatologie/annee/2016/laghouat>

4. Vents :

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

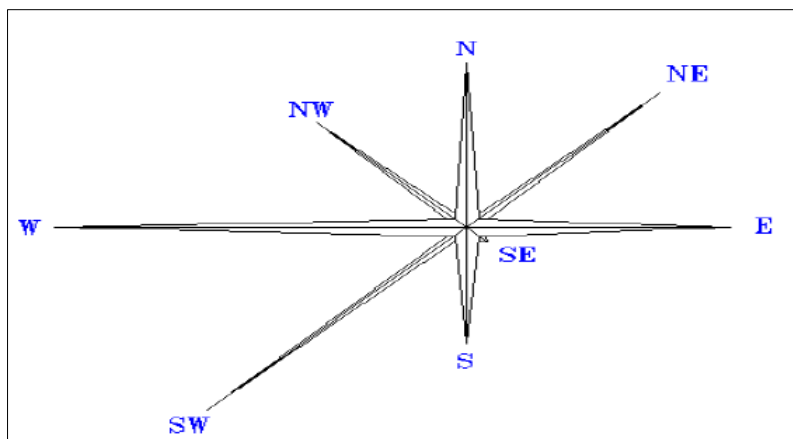


Figure III.47: Rose des vents de la ville de Laghouat
 source : Wikipédia

5. Présentation de zone d'intervention la ZET Ain Madhi :

- **Nom** : ZET AIN MADHI.
- **Localisation** : LAGHOUAT, AIN MADHI.
- **Organisme de gestion** : Direction du tourisme de la wilaya De LAGHOUAT.
- **Délimitation** : Décision du 19 JANVIER 2014 portant la création d'une Zone d'Expansion Touristique a Ain Madhi.

Limite :

- Nord : terrain nu +route vers L'ghaicha.
- Est : terrain nu.
- Ouest : terrain nu.
- Sud: terrain nu.

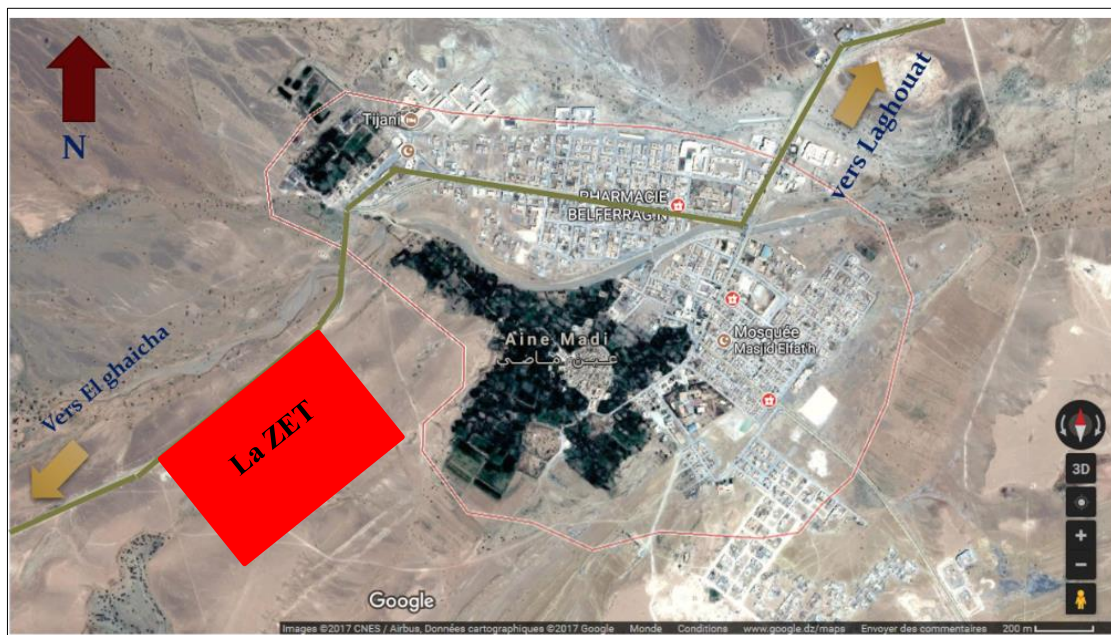


Figure III.48 : la situation de ZET d'intervention
source : Google earth



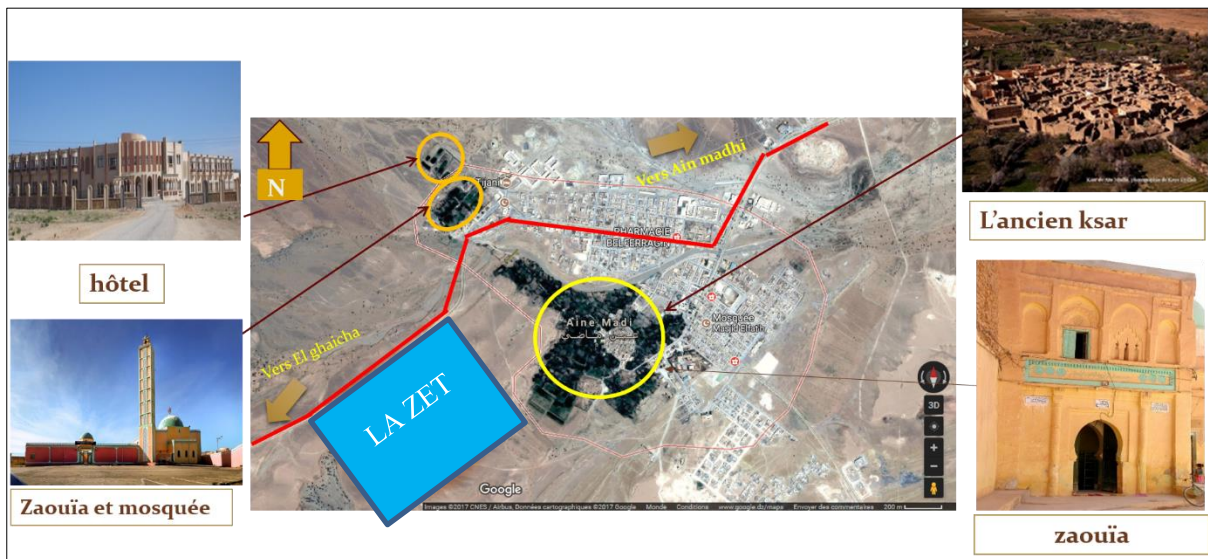
Figure III.49 : vue sud de la ZET
source : auteurs



Figure III.50 : vue ouest de la ZET
source : auteurs

6. Situation de la ZET :

Le site d'intervention situé à Ain Madhi délimité et dégagé en pleine nature, d'une forme rectangulaire et d'une superficie de 50 hectares.



7. L'environnement immédiat :

Le site d'intervention est 2.09 % de la surface totale de la zone d'extension touristique pour réaliser le projet et le reste il est réservé pour d'autres aménagements touristiques (voir la figure 52).

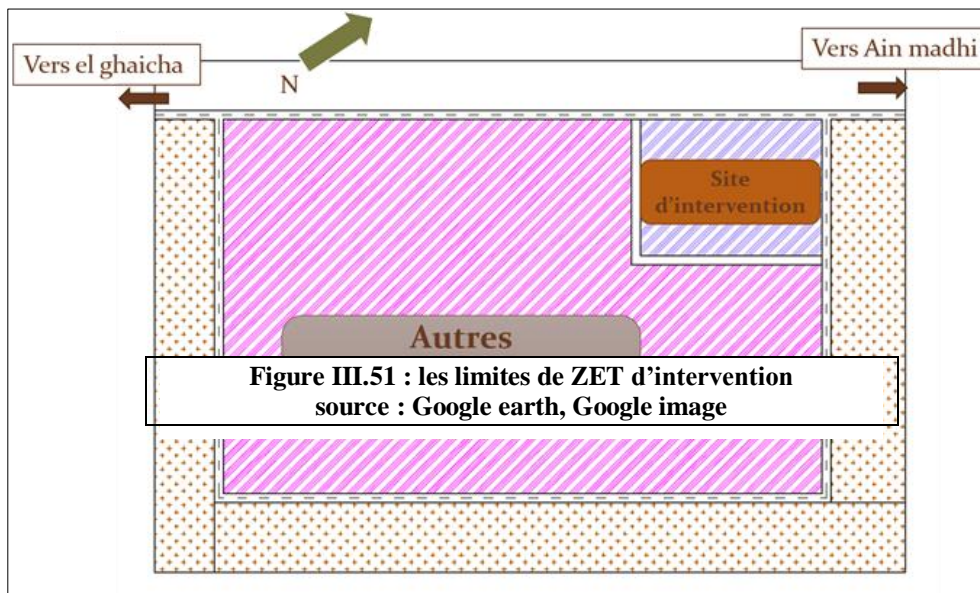


Figure III.51 : les limites de ZET d'intervention
source : Google earth, Google image

Figure III.52 : l'environnement immédiat de la ZET
source : auteures

8. L'accessibilité de la ZET

La ZET d'Ain Madhi est traversé par des axes de communication lui permettant la relation avec la commune d'Ain Madhi et la ville de Laghouat et la commune de Lghaicha.

La ZET Ain Madhi est principalement desservie par :

- **La route vers L'ghaicha :** assurant la liaison entre Ain Madhi et sites touristiques de L'ghaicha.
- **Réseau tertiaire :** Le réseau tertiaire est constitué de voies de desserte permettant les déplacements à l'intérieur de la ZET.

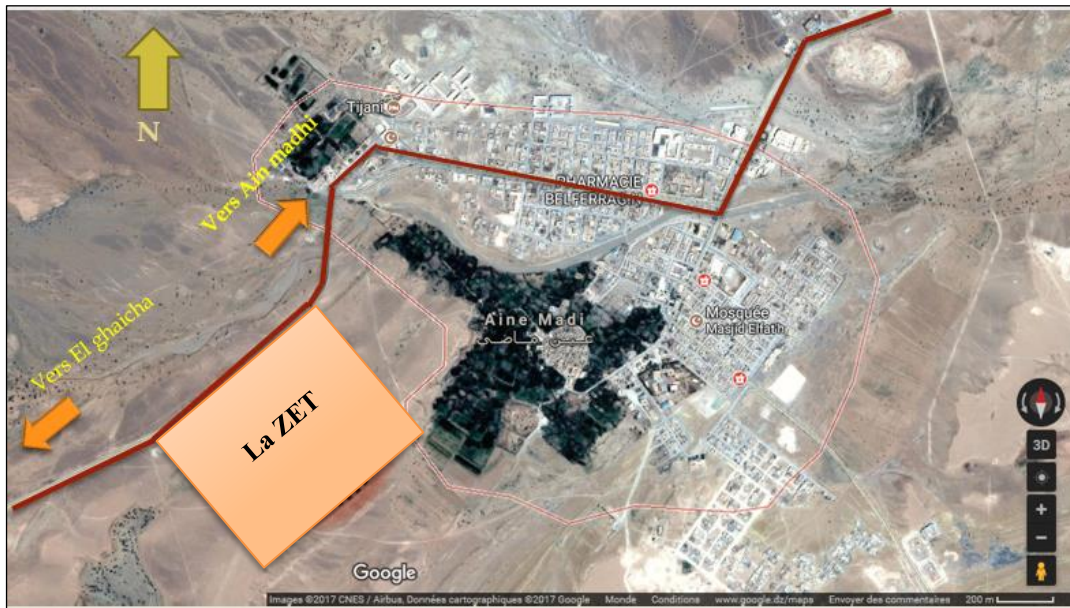


Figure III.53 : l'accessibilité de la zone d'intervention
source : Google image

9. La forme de La ZET :

La ZET a une forme régulière rectangulaire tout en longeant la route qui mène vers L'ghaicha et Ain Madhi (voir la figure 54).

9.1 Le dimensionnement de la zone d'intervention:

- Surface de site d'intervention est 4.5 Ha (Longueur = 242 m - Largeur = 182 m)

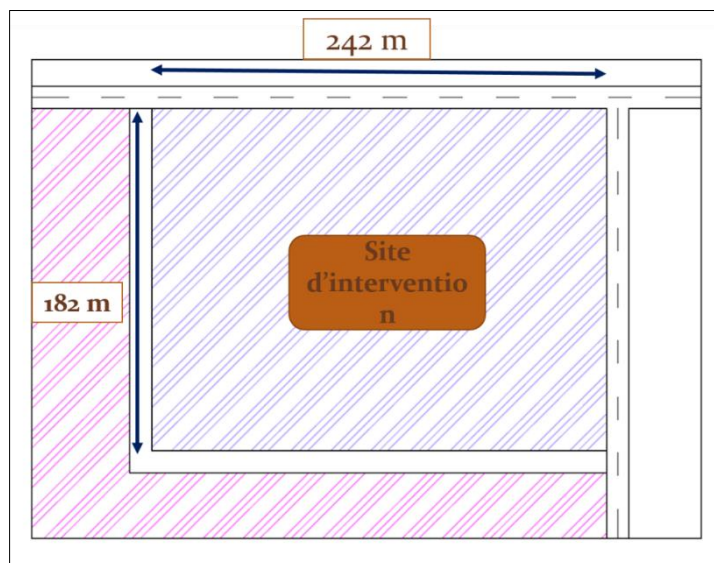


Figure III.54: la délimitation de la zone d'intervention
source : auteurs

10. Les vents et L'ensoleillement:

Les vents dominants sont de direction Sud-Ouest, les vents froids sont de direction Nord-Ouest, et les vents d'été viennent du Sud-Est.

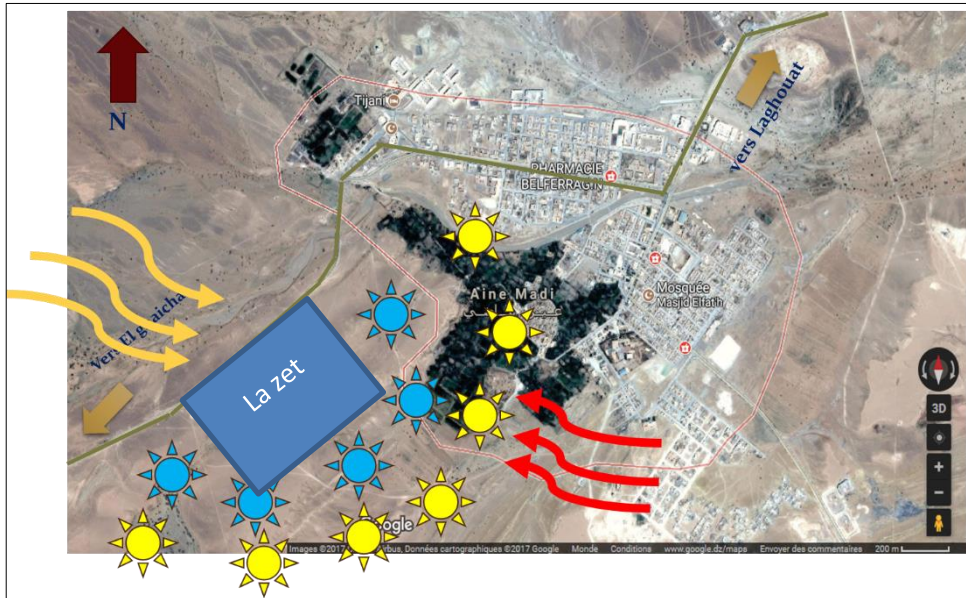


Figure III.55: les vents et L'ensoleillement de la zone d'intervention
source : auteures

11. La topographie :

La ZET d'Ain Madhi est un site favorable à la construction.

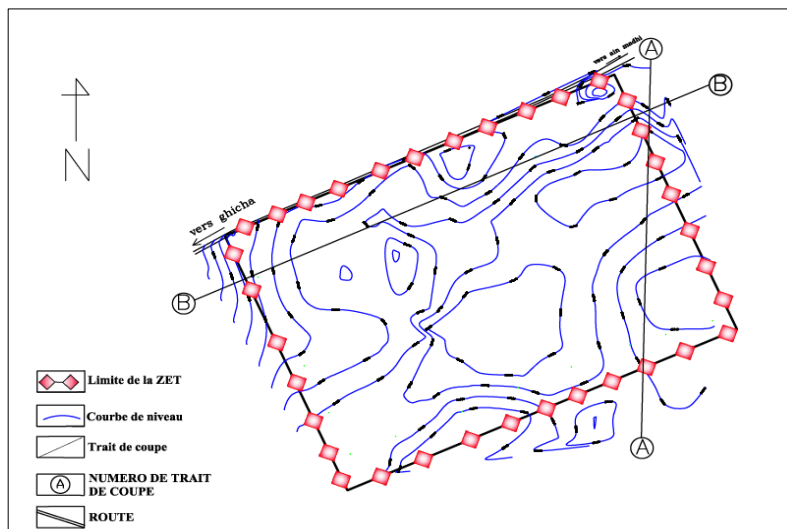


Figure III.56 : la topographie de la zone d'intervention
source : direction du tourisme de la wilaya de Laghouat

12. Les coupes :

La morphologie du terrain ne représente pas un obstacle pour l'aménagement de la ZET.

On constate que le terrain est presque plat à l'exception d'une légère pente.

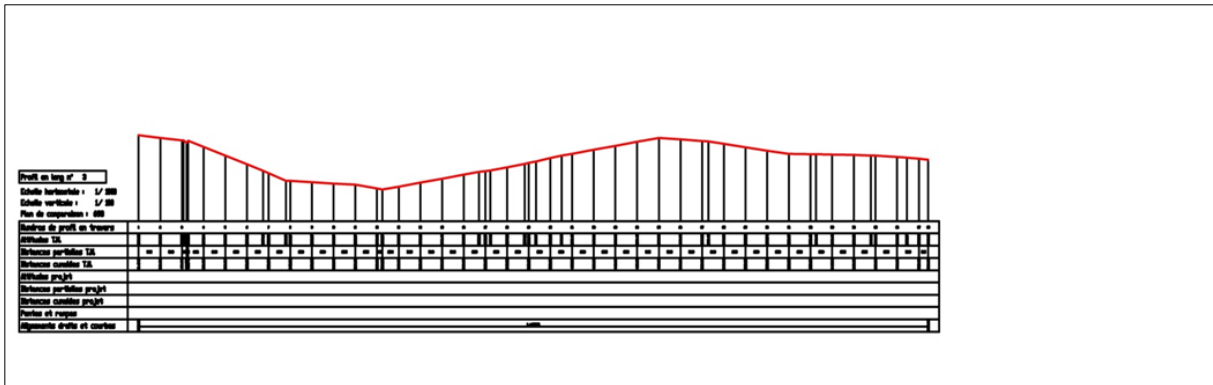


Figure III.57: la coupe AA de la zone d'intervention source : direction du tourisme de la wilaya de Laghouat

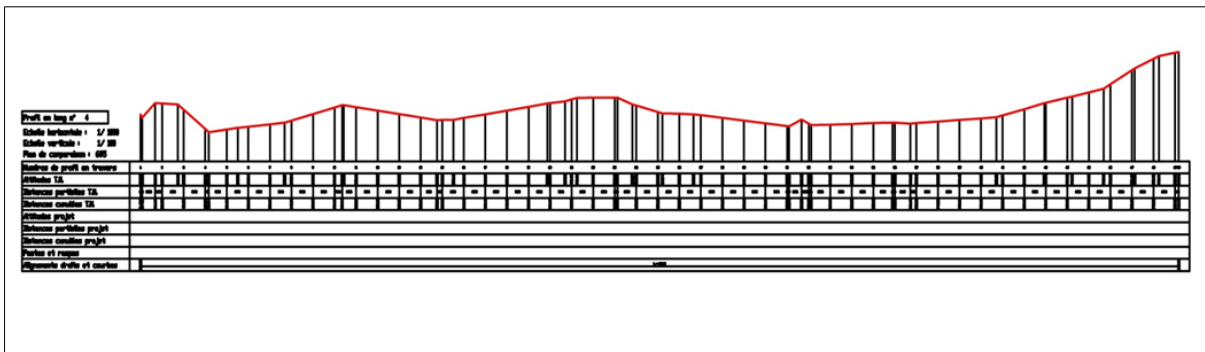


Figure III.58 : la coupe BB de la zone d'intervention source : direction du tourisme de la wilaya de Laghouat

Synthèse :

Après l'analyse du site, on a conclu les points suivants :

A l'échelle macro (à l'échelle de la commune):

- Une situation géostratégique (la ZET).
- À proximité de Ksar Ain Madhi et zaouïa tidjania le pôle Spirituel par excellence.
- La présence d'un réseau routier favorable au développement de la ZET.
- Le terrain offre de vue panoramique (les montagnes).

A l'échelle micro (à l'échelle de la ZET):

- Un site favorable à la construction.
- Le terrain est caractérisé par une légère pente.
- Un important surface évalué à : 50 Ha.

L'intégration du projet dans son environnement se fera par :

- Comme c'est un projet voué au patrimoine, la typologie architecturale à adopter doit être en adéquation à la typologie architecturale de la région d'Ain madhi.
- L'implantation d'arbres à feuilles caduques au Sud pour la protection des rayons solaires en été et celle d'arbres à feuilles persistantes au Nord.
- L'humidification de l'air par les plans d'eau.
- L'exploitation des vents dominants frais du côté nord pour la ventilation.
- L'utilisation des matériaux locaux.
- L'utilisation des couleurs claires.

III. Approche programmatique :

Introduction

Le programme définit les objectifs du projet son rôle et ses exigences, il met en exergue d'une part l'aspect quantitatif des espaces et d'autre part les impératifs quantitatifs de la conception architecturale.

III.1 Programme qualitatif :

1. Fréquentation :

Notre projet sera conçu en prenant en considération les besoins des usagers, les exigences qualitatives et quantitatives, sachant que la fréquentation de tout le projet sera mixte tout en prévoyant des moments séparés afin d'assurer le bon fonctionnement du projet, la satisfaction des usagers ainsi que leur intimité.

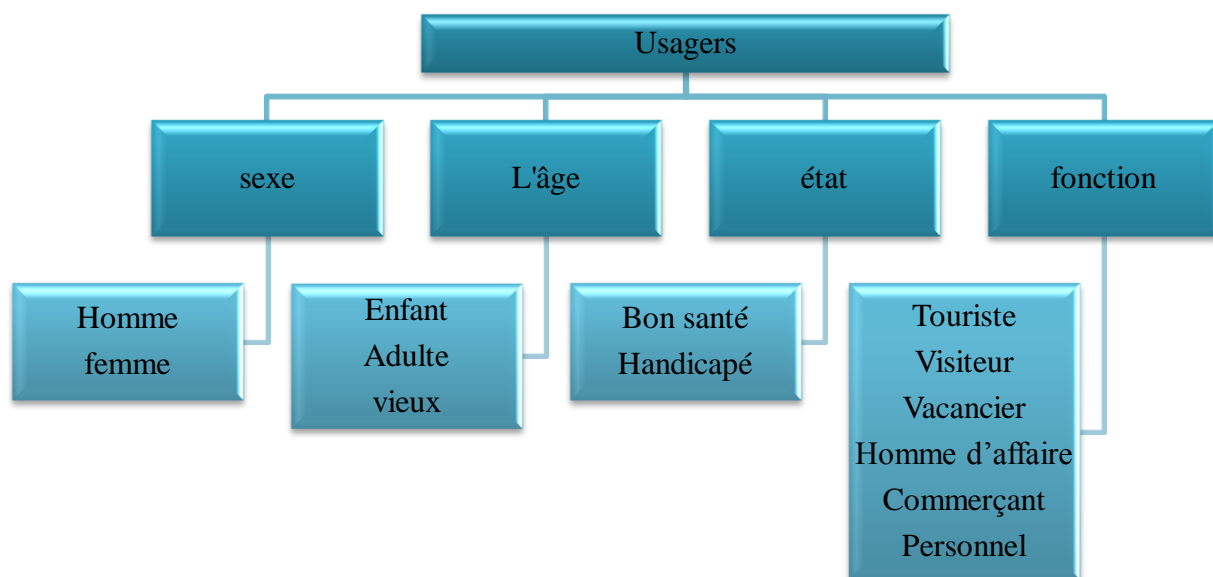


Figure III.59 : la Fréquentation
source : auteures

a. Usagers : Ceux qui utilisent l'espace :

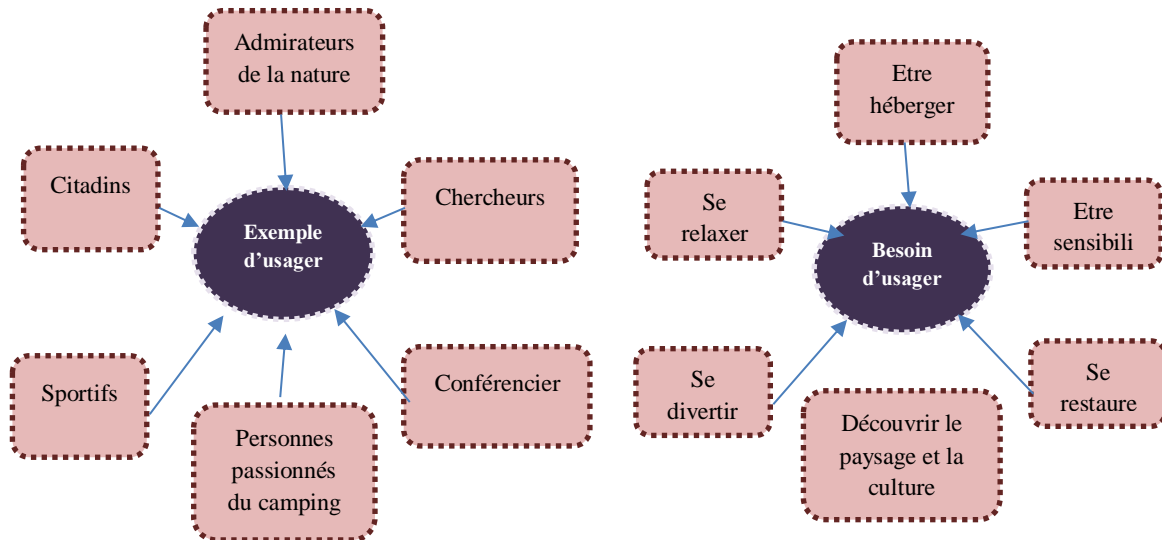


Figure III.60 : Les usagers du projet
source : auteurs

b. utilisateurs : Ceux qui gèrent l'espace :

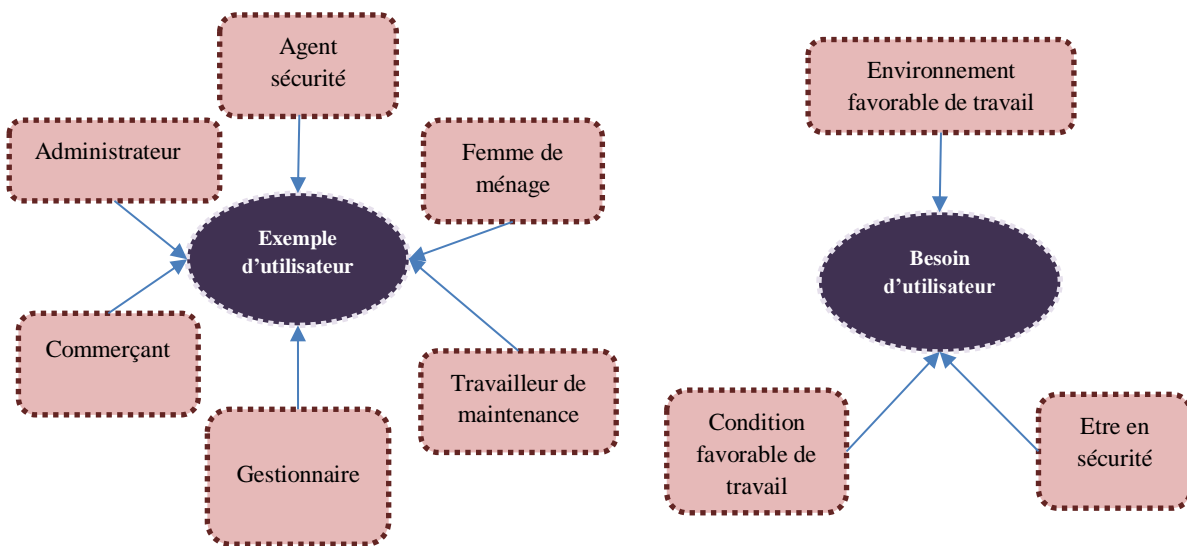


Figure III.61 : Les utilisateurs du projet
source : auteures

2. Capacité d'accueil :

Notre projet va s'inscrire dans un contexte de développement local afin d'éviter les inconvénients du tourisme de masse, de ce fait notre pratique touristique va miser plutôt sur la qualité que sur la quantité, ça veut dire la réduction du nombre de touristes pris en charge avec une amélioration de la qualité des services rendus à l'ensemble des clientèles. Le calcul a été fait comme suit (ex : Villages Nature Paris) :

- Nombre de touristes par ans : 1 800 000 (touristes/ ans).
- Nombre de touristes par jour : 1 800 000 (touristes) / 365 (jours) = 4931 touristes / jour.
- Superficie du projet : 259 ha soit 2 590 000 m².
- Densité : 4931 (touristes/ jours)/ 2 590 000 m² = 0.02 touristes/ jour / m².

Pour cela la capacité d'accueil de notre projet égale à la densité multipliée à la superficie. Sachant que notre projet s'étale sur une superficie de 4,5 ha soit 45000 m².

Capacité d'accueil = 0.02 (touristes /jour / m²) * 45 000 m² = 900 visiteurs / jour soit 328500 visiteurs / ans

3. Programme de base :

Après avoir analysé les différents exemples ainsi que les besoins des usagers, on a pu faire ressortir les grandes fonctions de notre projet.

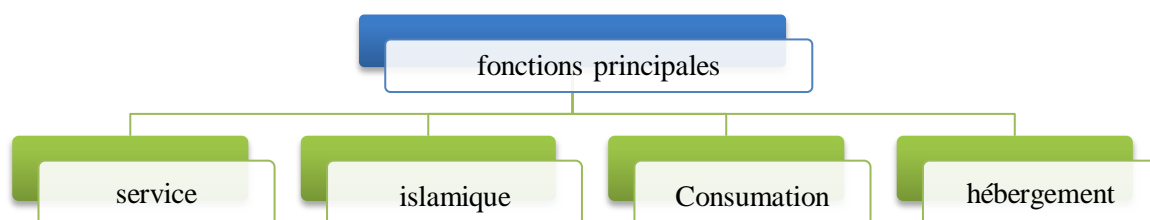


Figure III.62 : Les fonctions principales du projet
source : auteurs

4. Fonctions principales :

Fonction	Activité
Fonction service	Gérer, Se réunir, Exposé, Archiver, Accueillir, Orienter, Recevoir, etc.
Fonction islamique	Prière, Lecture, recherche, etc.
Fonction consumption	Stocker, Exposer des marchandises, Préparer, Servir, Consommer, etc.
Fonction d'hébergement	Cuisiner, Manger, Reposer, Dormir, Se laver.

5. Matrice fonctionnelle :

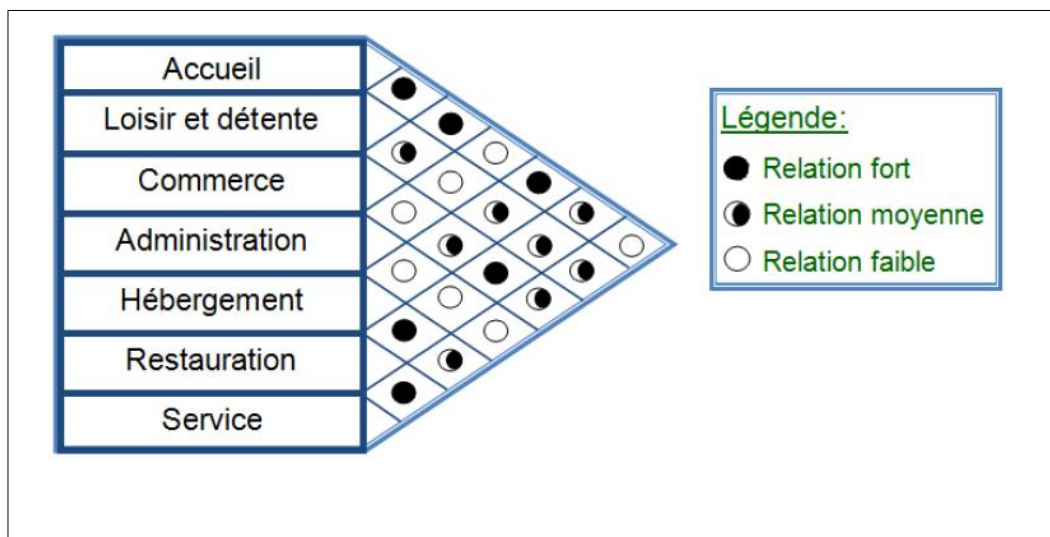


Figure III.63 : Matrice fonctionnelle
source : auteures

6. Fonctions et espaces :

C'est l'une des phases majeures de la programmation architecturale. Cette phase prend en considération la thématique traitée, la nature du site d'implantation et les différents besoins des usagers.

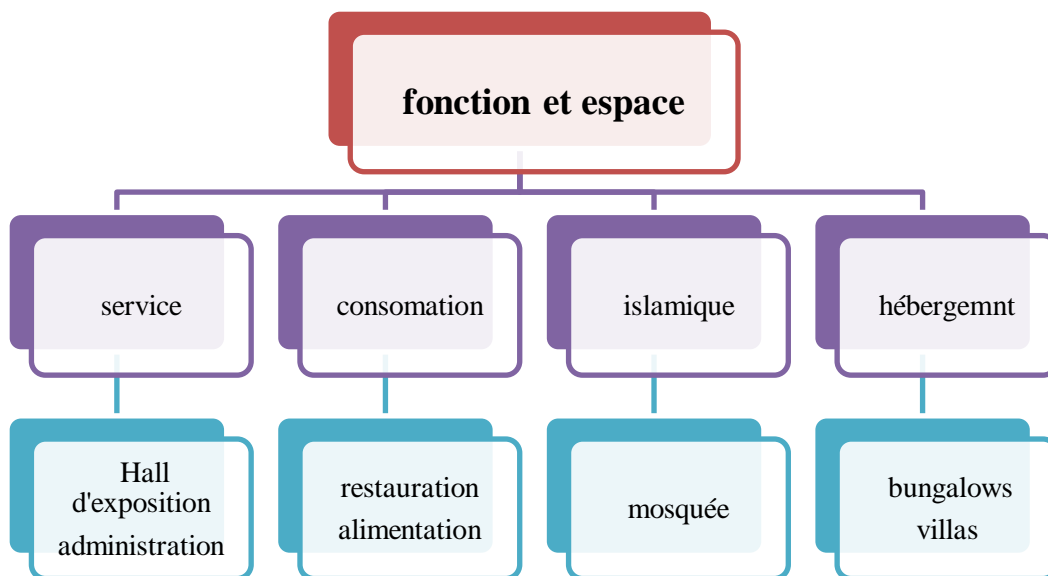


Figure III.64: les fonctions et espaces
source : auteures

III.2 Programme quantitatif :

1. Programme spécifique :

1.1 entité service :

Tableau III.5: programme d'entité service source : auteurs				
Entité	espace	Surface (m²)	Nombre	Surface totale
Service (administration et hall d'exposition)	Hall d'accueil et d'attente	200-300 m ²	01	2151
	Bureau directeur	30 m ²	01	
	Bureau secrétariat	25 m ²	01	
	Salle réunion	50-100 m ²	01	
	Bureau d'orientation	16-25 m ²	01	
	Bureaux service cafeteria	30 - 40m ²	07	
	Archive	50 m ²	01	
	Sanitaire	16-50 m ²	01	
		15 m ²	02	
	Hall d'accueil et Espace d'attente	200-300 m ²	01	
	Galerie d'exposition	200-300 m ²	02	
	Locaux technique	30 – 40 m ²	02	
	Les agences	20-50 m ²	02	
	Atelier	50-100 m ²	02	
	Dépôt	50-100 m ²	01	
	Sanitaire	15 m ²	01	

1.2 Entité consommation :

Tableau III.6: programme d'entité consommation
source : auteures

entité	espace	Surface (m ²)	Nombre	Surface totale
Consommation (alimentation et restauration)	Alimentation générale (supérette et marches)	100 - 400 m ²	02	2290
	Espace d'attente	100 – 200 m ²	01	
	Locaux technique	20 – 25 m ²	02	
	Boutique	15 – 20 m ²	07	
	Dépôt	70 – 100 m ²	01	
	Sanitaire	15 m ²	01	
	Restaurant	200-300 m ²	01	
	Cafeteria	200-300 m ²	01	
	boutique	16-50 m ²	04	
	Pizzeria	40 – 50 m ²	01	
	Crèmerie et pâtisserie	40 – 50 m ²	01	
	Cuisine	50-100m ²	01	
	Chambre froid	16 m ²	01	
	Vestiaire	15 m ²	01	
	Sanitaires	15 m ²	02	

1.3 Entité islamique :

Tableau III.7: programme d'entité islamique
source : auteures

Entité	Espace	Surface (m ²)	Nombre	Surface totale
Mosquée	Salle de prière homme	100-400 m ²	01	548 m²
	Salle de prière femme	50 -100 m ²	01	
	Bibliothèque	50-100 m ²	01	
	Sanitaire	15 m ²	01	

2. entité hébergement :

Tableau III.8: programme d'entité hébergement
source : auteures

Entité	Espace	Surface (m ²)	Nombre	Surface totale
	Type villa :			
	Salon d'invité	16 m ²		
	Séjour	20 m ²		
	Chambre des parents	15 m ²		
	Ch. Des garçons	12 m ²		
	Ch. Des filles	12 m ²	6	1272 m²
	kitchenette	12 m ²		
	salle de bain	5 m ²		
	Type F3 :			
	Séjour	20 m ²		
	Chambre des parents	15 m ²	4	
	Chambre enfant	12 m ²		
	kitchenette	12 m ²		
	salle de bain	5 m ²		
	Type studio :			
	Séjour	20 m ²		
	chambre	15 m ²	8	
	kitchenette	12 m ²		
	salle de bain	5 m ²		

Surface totale des bâtisses : 6261 m²

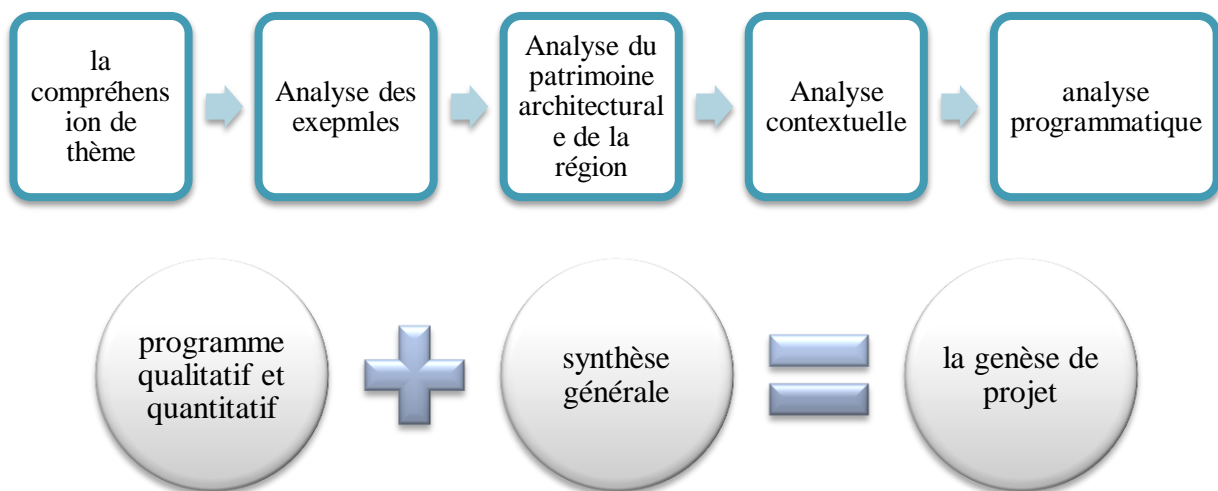
IV. Approche architecturale :

Le projet architectural doit s'appuyer sur un travail intellectuel capable de mettre en interaction les trois dimensions :

- Le site et ses contraintes.
- Les références architecturales et techniques et l'aspect environnemental.
- Le programme et ses exigences.

Et pour avoir un projet intéressant et significatif, il faut que les idées créatives primaires du projet doivent être des idées fortes, qui ont une relation directe sur la conception du projet. Cette phase est considérée comme résultante des phases précédentes.

1. Méthodologie de genèse :



2. Genèse de projet :

2.1 L'idée du projet :

L'idée de notre projet est de créer un complexe touristique qui s'inspire des principes de compositions urbaines de ksar Ain Madhi et pour réunir entre la tradition et la modernité et contribuer en plus la revalorisation de patrimoine architectural de cette région.

2.2 Les étapes de formation du projet :

1. Étape 01 : délimitation du site :

La délimitation du site par trois voies (une voie principale et deux voies secondaires) pour assurer une bonne accessibilité.

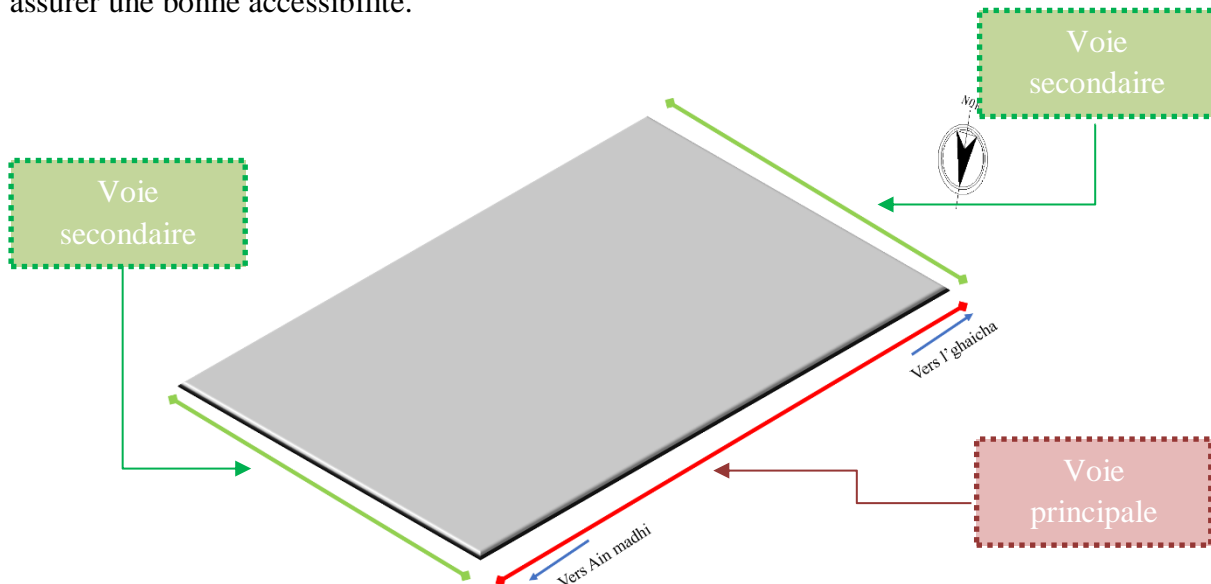


Figure III.65: la délimitation du site
source : auteures

2. Etape 02 : choix des accès :

Choix des accès selon l'importance des flux :

- Accès principal pour assurer la fluidité au niveau de la façade principale.
- Accès secondaire.
- Accès service.

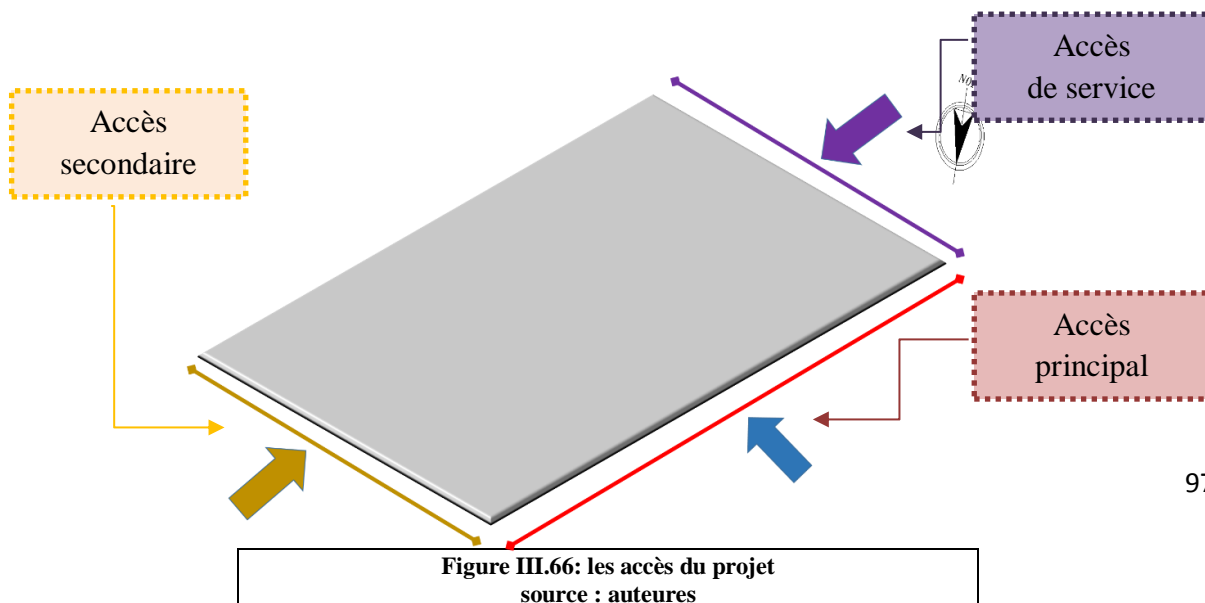


Figure III.66: les accès du projet
source : auteures

03 : les aires de stationnements :

On a choisi de mettre les aires de stationnement dans le périmètre du site pour éviter les déplacements à l'intérieur du projet et minimiser les émissions du CO².

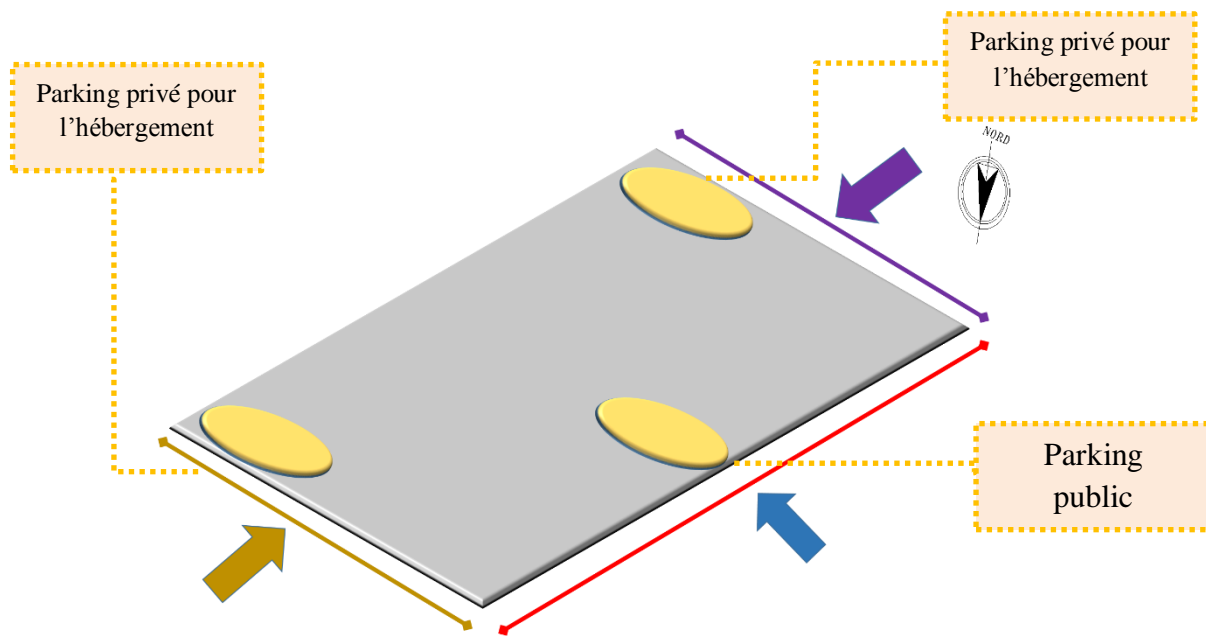


Figure III.67 : les aires de stationnements
source : auteures

4. Etape 04 : l'idée du projet :

Par l'analogie, On utilise le principe de centralité des ksour à travers l'intersection des axes. Nous créer un espace culte, qui va être le noyau du projet tout en s'inspirant de l'emplacement et la fonction de la mosquée au niveau du Ksar comme un élément ordonnateur.

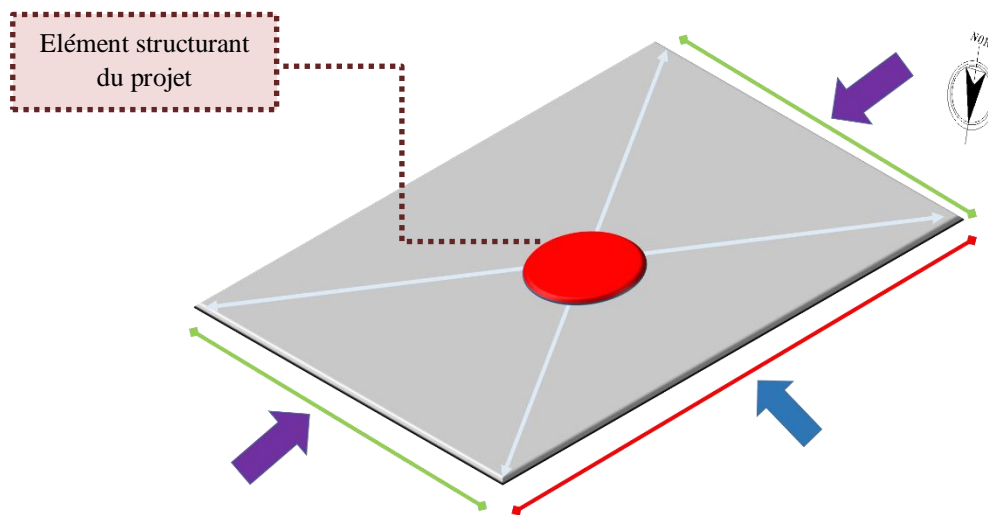


Figure III.68 : l'idée du projet
source : auteures

5. Etape 05: affectation des entités :

On a basé dans notre conception sur le principe d'hierarchisation des espaces afin d'assurer l'intimité (Public => semi public => privé).

Et selon les critères bruit (active) et calme.

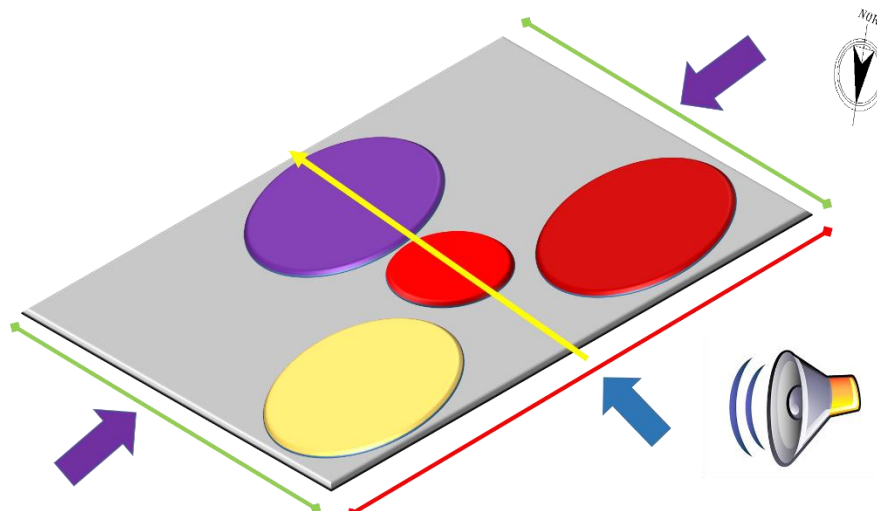


Figure III.69 : l'affectation des entités
source : auteures

Notre projet est composé de quatre entités:

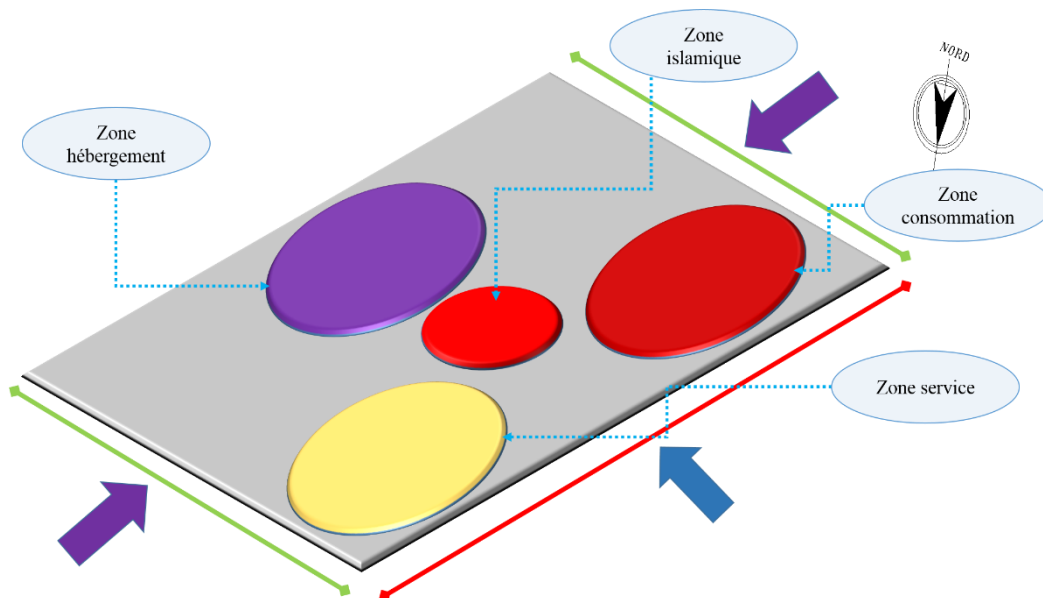


Figure III.70 : les entités du projet
source : auteures

- **Entité service** : positionné à l'entrée du projet (zone public), zone bruit. c'est l'entité de gestion et contrôle qui composé de deux parties: administration et hall d'exposition.
- **Entité consommation** : positionné juste à la proximité d'accueil (zone public), Servir aux autres zones du projet, zone bruit.
- **Entité islamique** : positionne au cœur du projet (zone semi public). L'élément structurant du projet (la mosquée).
- **Entité hébergement** : Vue panoramique sur la nature (zone privé), zone calme. L'entité le plus importante dans le projet.

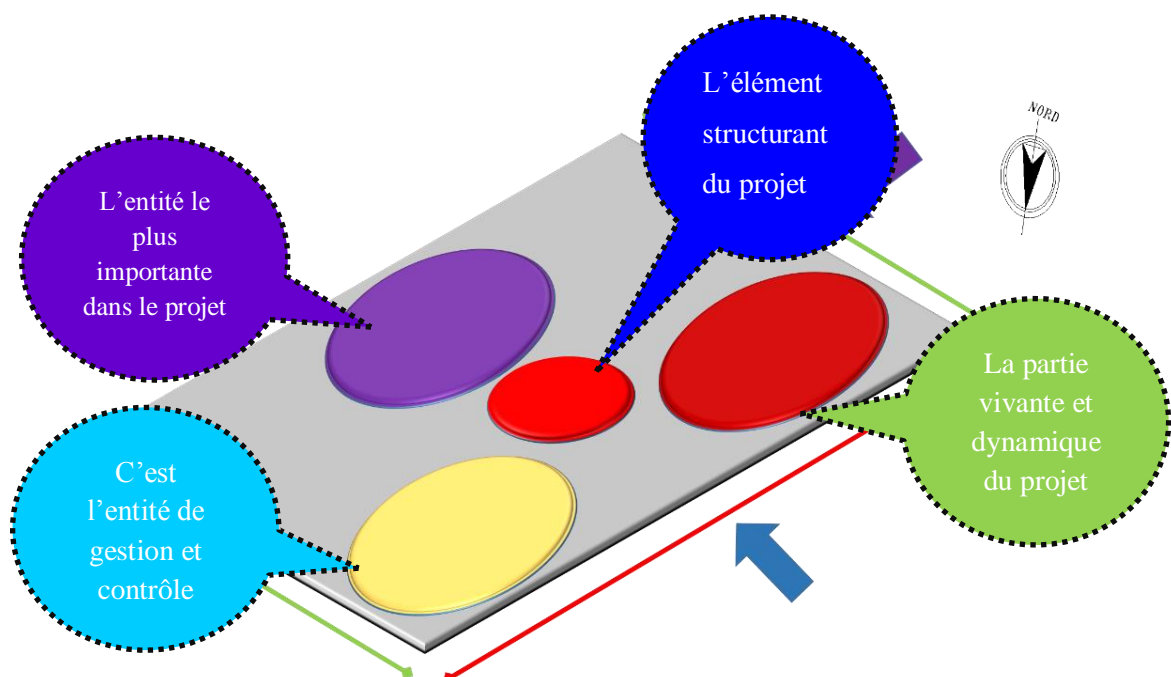


Figure III.71 : les fonctions des entités de projet
source : auteures

6. Etape 06: Les parcours (cheminement – l'articulation entre les entités) :

On a adopté le système viaire de ksar Ain Madhi pour articulé les entités de projet par l'utilisation des systèmes viaire en boucle continue arborisant qui nous donne une richesse formelles et on assure l'accessibilité à l'intérieur du projet.

- **Rue** : les axes mécaniques.
- **Ruelle** : les axes piétons.
- **Sabbat** : les passages couverts.
- **Impasse** : les entrées des bungalows.

3. Description du projet :

3.1 Le plan de masse :

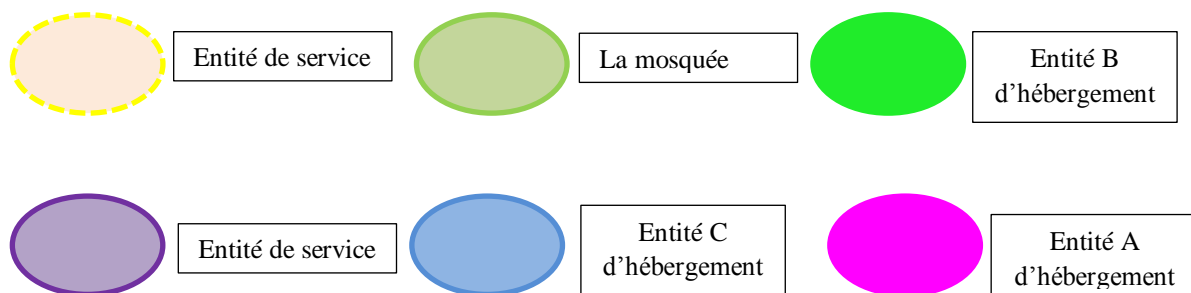
Composé de 4 entités : service, consommation, culte et hébergement

Il Ya 2 circuits mécaniques et pitonnés

3 parking au niveau de centre de projet et les zones d' hébergements



Figure III.72: Vue sur le plan de masse échelle 1/2000
source : auteurs



1.1. L'entité de servie : il se compose de deux parties



Figure III.73: vue sur l'entité de service
source : auteures

1.2. Entité de consommation :



Figure III.74: zoom sur l'entité de la consommation
source : auteures



Figure III.75: vue arrière sur l'entité de service
source : auteures



Figure III.76: vue arrière sur l'entité de consommation
source : auteures

1.3 Entité islamique (la mosquée) :



Figure III.77: vue sur l'entité islamique
source : auteures



Figure III.78: vue perceptive sur la mosquée
source : auteures

1.4 Entité hébergement :

a. Entité A



Figure III.79: vue sur l'entité A
source : auteures

b. Entité B



Figure III.80: vue sur l'entité B
source : auteures

c. Entité C

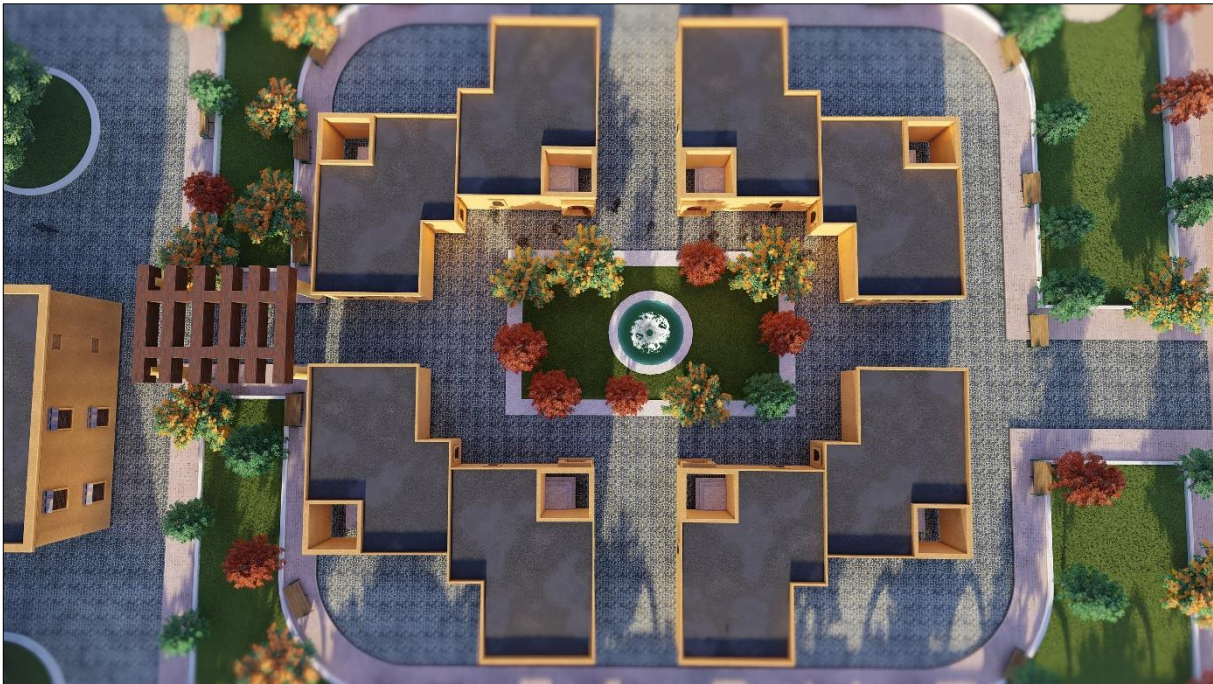


Figure III.81: vue sur l'entité C
source : auteures

Au niveau des parkings : Le choix de la pergola pour créer l'ombre.



Figure III.82: vue sur les parkings
source : auteures

Entouré le projet avec un mur de clôture et des arbres pour la protection contre les vents.



Figure III.83: vue sur la clôture du projet
source : auteures

Les espaces d'eaux et les espaces vert dans le projet :



Figure III.84: vue sur Les espaces d'eaux et les espaces vert
source : auteures



Figure III.85: vue sur les espaces verts et l'aire de jeux
source : auteures



Figure III.86: vue sur Les espaces d'eaux et les espaces vert
source : auteures



Figure III.87: vue sur Les espaces d'eaux et les espaces de regroupements
source : auteures

Les aires de jeux dans le projet :



Figure III.88: vue sur Les aires de jeux
source : auteures

3.2 Conception des façades :

- Ain Madhi est connue par leur identité architecturale donc on a choisi d'intégrer le projet sur l'enveloppe extérieure.
- Utilisation des couleurs de faible absorption et pour bien diffuser la lumière.
- Un traitement spécial pour l'entrée principale avec une forme concave et accueillante.
- L'inspiration des traitements à partir les traitements des façades.

L'utilisation des arcades pour bien marquer l'entrée



Figure III.89: vue sur le traitement de l'entrée principale
source : auteures

L'utilisation des claustras et moucharabiés pour les ouvertures.

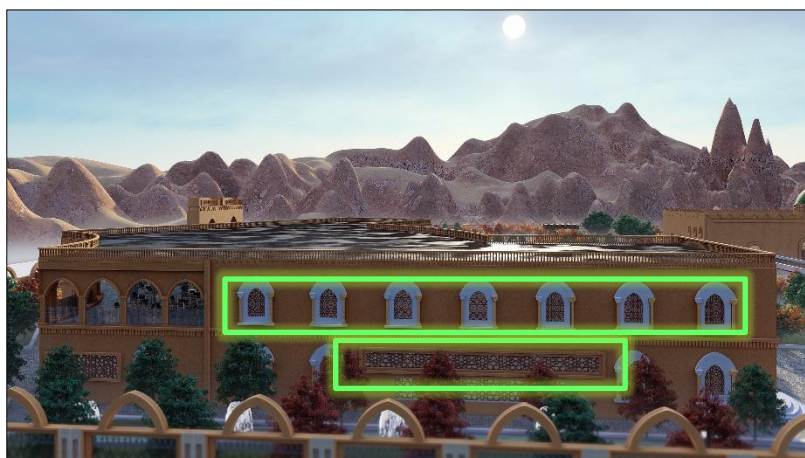


Figure III.90: vue sur les claustras
source : auteures

L'utilisation des couronnements et ornementsations.



Figure III.91: les couronnements et ornementsations.
Source : auteures

L'utilisation des arcades (en ogive) dans l'entité de service.



Figure III.92: vue sur les arcades
source : auteures

Marqué le centre du projet par le minaret (élément d'appel du projet).



Figure III.93: vue sur la façade principale de la mosquée
source : auteures



Figure III.94: vue sur la mosquée
source : auteures

L'utilisation des moucharabiehs.



Figure III.95: vue sur les moucharabiehs
source : auteures

L'utilisation des arcades (plein cintre) dans l'entité de la consommation.



Figure III.96: vue sur les arcades de l'entité de la consommation
source : auteures

3.3 Matériaux et système constructif :

- L'utilisation des matériaux locaux tels que la pierre et l'adobe.
- On utilisé le système de construction et les ancienne techniques quand étai inspirée de ksar Ain Madhi et intègre avec des principes modernes.

a. Fondation :

Les fondations sont posées directement au sol.

b. Murs :

- Murs en pierre et adobe avec épaisseurs de 42 cm
- Intègre des poteaux raidisseurs avec une épaisseur de 20 cm

c. Plancher :

On a utilisé des planchers hybrides (traditionnels et nouveaux)

Cas d'étude :

effet de l'épaisseur et l'orientation des murs en
pierre sur le temps de déphasage

V.1. Introduction

Depuis longtemps l'homme cherche des techniques et des principes appropriés et nécessaires pour concevoir un abri assuré le confort, la sécurité et la protection contre tous les risques soit naturelles ou humains, l'architecture vernaculaire et ksourienne assurant le confort malgré la simplicité de ses matériaux et ses techniques de construction donc :

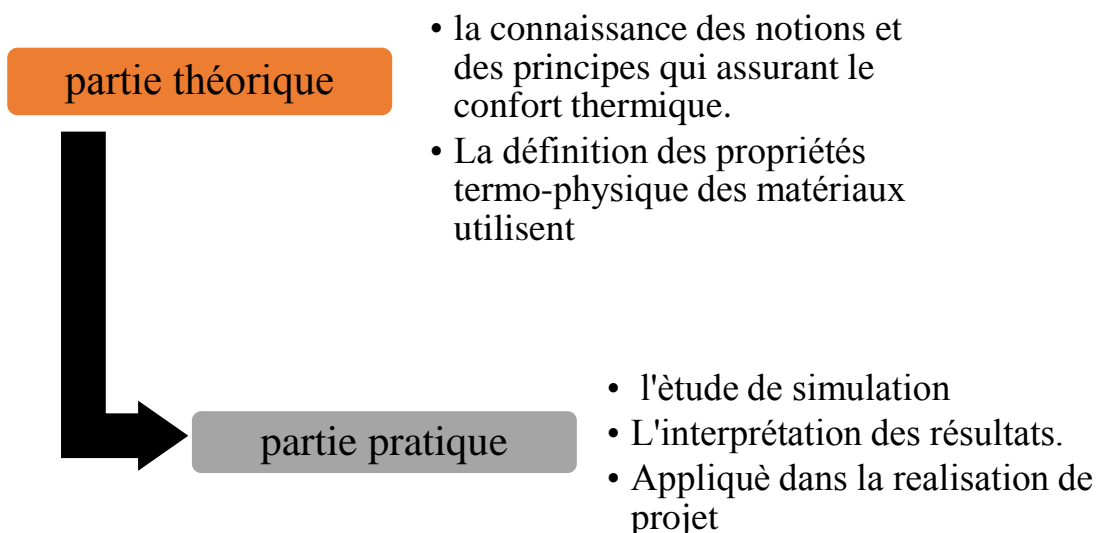
Comment pouvons-nous revaloriser cet art de bâtir dans les nouveaux bâtiments ?

Les matériaux locaux jouent un rôle important et efficace pour obtenir ce but, la pierre et l'une des matériaux ancienne reconnus à l'époque, elle est considérée l'une des matériaux écologiques et bioclimatiques donc il faut réutiliser et revaloriser.

V.2. Objectifs

1. Déterminer l'épaisseur optimale d'un mur en pierre du calcaire et l'orientation appropriée.
2. Assurer le confort thermique par rapport à l'inertie thermique dans les bungalows.
3. Montrer les avantages des matériaux locaux comme la pierre du calcaire et encourager les gens pour réutiliser dans les nouvelles constructions pour assurer le confort thermique

V.3. Méthodologie de travail : j'ai divisé en deux parties comme la suite :



V.4. Quelques définitions thermiques

1. Confort :

Le confort désigne de manière générale les situations où les gestes et les positions du corps humain sont ressentis comme agréable (état de bien-être) ou excluant le non agréable où et quand le corps humain n'a pas d'effort à faire pour se sentir bien.

L'examen de la notion de confort thermique a pour objectif de situer le confort dans les espaces intérieur pour les climats semi-aride (chaud et sec en été et froid en hiver).

Toutefois il faut souligner que le confort est tout ce qui contribue au bien être des individus par la commodité de la vie matérielle, intellectuelle et sociale.

Le confort est l'ambiance qui évite au corps de réagir aux conditions extérieures et d'économiser de l'énergie de son métabolisme.

La base de la sensation de confort est simplement le manque de sensation de malaise, le confort physiologique s'établit par un équilibre thermique nécessitant une quantité minimum de régulation thermique ceci est dû à la faculté du corps humain de maintenir sa température constante en dépit des conditions d'ambiance [47].

2. Confort thermique:

La notion de confort thermique, désigne l'ensemble des multiples interactions entre L'occupant et son environnement où l'individu est considéré comme un élément du Système thermique¹, pour le définir on lui associe plusieurs paramètres, notamment:

- Le paramètre physique : l'homme est représenté comme une machine Thermique et on considère ses interactions avec l'environnement en termes d'échanges de chaleur.
- Le paramètre psychologique: Il concerne les sensations de confort éprouvées par l'homme et la qualification des ambiances intérieures [48].

Confort = équilibre entre l'homme et l'ambiance

3. Confort thermique dans l'habitat:

La recherche du confort dans les logements était dès lors considérée comme superflue, les exigences se focalisant en toute logique sur la rapidité d'exécution et l'accès à des

installations sanitaires de base pour l'ensemble de la population. Le plaisir et le confort étaient alors recherchés dans des activités connexes dites de « loisir ».

Les attentes liées au « logement » dépassent donc aujourd'hui très largement les frontières sémantiques usuelles : « habiter » c'est beaucoup plus que se « loger ». Ce déplacement des exigences allié à la recherche d'économies d'énergie amène les concepteurs à penser différemment l'habitat pour plus de bien-être et moins de gaspillage.

L'inconfort lié à une chaleur excessive peut même mener à des situations dramatiques.

Concevoir des bâtiments respectueux du confort et du bien-être de chacun tout en diminuant sérieusement l'énergie utilisée est le défi lancé à tous les acteurs de la filière construction. L'un des rôles de l'habitat est de minimiser ces échanges, c'est-à-dire de protéger le corps humain contre les Agressions du climat [49].

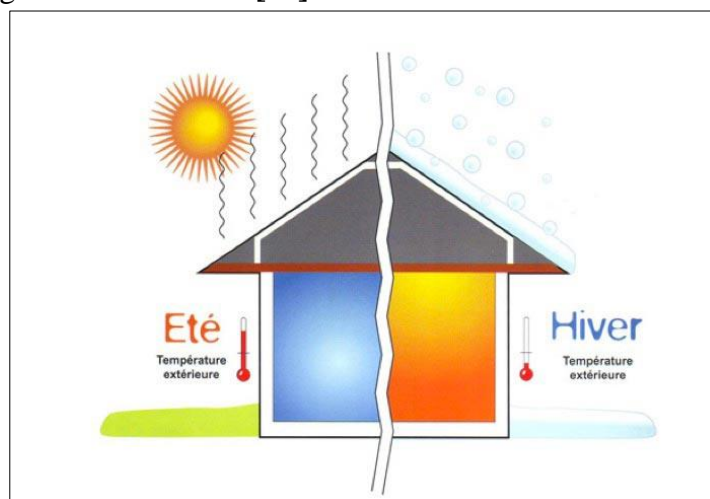


Figure III.97 : Confort thermique dans l'habitat
source : <http://www.renover-sans-se-tromper.com/telechargements/confort-thermique/hiver-ete.png>

V.5.Définition des propriétés thermiques

1. Inertie thermique:

L'inertie thermique d'un matériau représente sa capacité à absorber ou à restituer de la chaleur. Plus un matériau est inerte, plus il met du temps pour se chauffer ou pour se refroidir généralement ce sont les corps les plus massifs (lourds) qui sont les plus inertes. La conception des parois des bâtiments doit prendre en compte cette caractéristique pour améliorer le confort thermique. Un mur inerte (lourd) chauffé par le soleil mettra plus de temps après le coucher du soleil à diffuser la chaleur accumulée durant la journée. Cette

caractéristique permet en hiver de diffuser la chaleur durant le début de la nuit et en été de retarder sa pénétration à l'intérieur durant la journée. Ce décalage de temps s'appelle déphasage thermique [50].

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 [50].

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 [50].

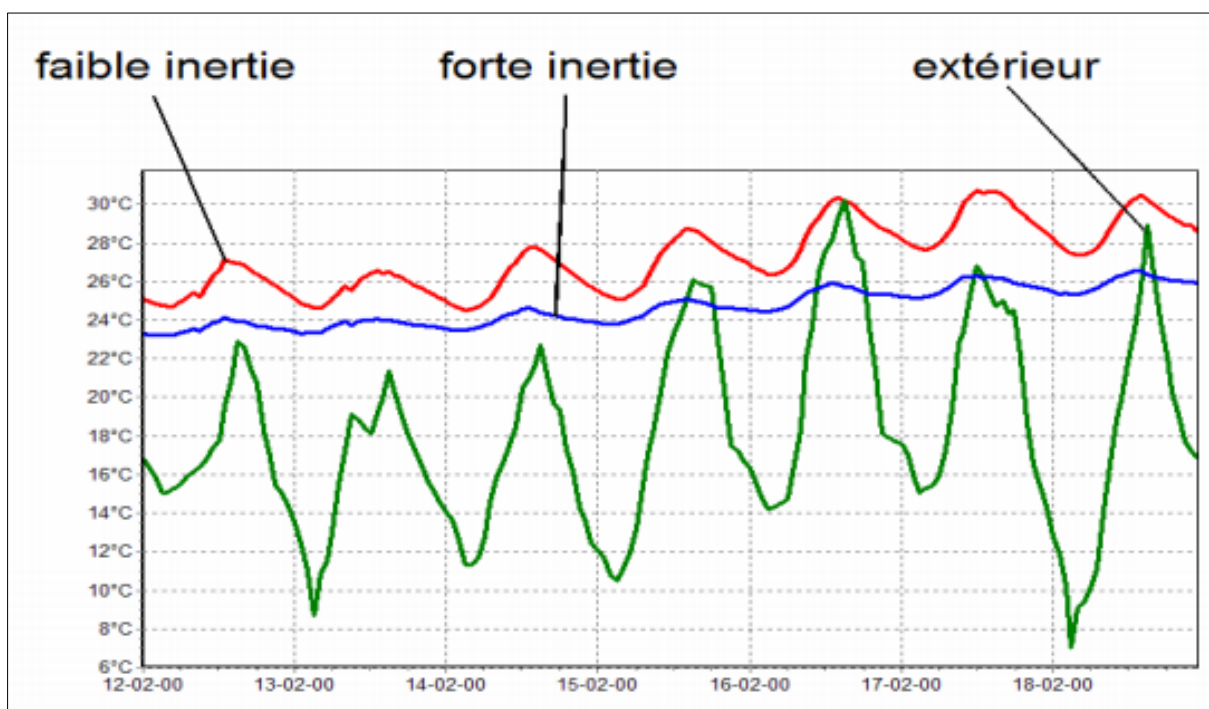


Figure III.98 : l'inertie thermique

Source : <http://inertie-vicat.shoot-the-moon.fr/sites/vicat-inertie/files/medias/notions/inertie-thermique.jpeg>

2. Déphasage thermique:

Le déphasage thermique (noté ϕ) indique l'intervalle de temps entre le moment où la température à l'extérieur atteint son maximum et le moment où la température (atténuée) à l'intérieur du bâtiment atteint son maximum [51].

Cette grandeur caractérise la capacité d'un matériau à retarder les variations de température. Plus le déphasage est élevé, meilleur est le confort thermique car les variations de la température extérieure se ressentent beaucoup moins rapidement à l'intérieur. Un déphasage élevé ne suffit pourtant pas à assurer seul le confort thermique, l'inconfort arrivera seulement un peu plus tard [51].

Pour une épaisseur donnée, ce qui détermine le déphasage n'est pas seulement la densité (ρ), ni le pouvoir isolant (λ), ni même la capacité thermique (c). C'est la diffusivité, qui est un mélange de tout ça (λ)/ ρc , en m^2/s). Elle exprime la vitesse à laquelle la chaleur pénètre dans un matériau par diffusion au sein du matériau [51].

$$\phi = \rho \cdot V \cdot C \cdot \Delta T = m \cdot C \cdot \Delta T$$

Q : Flux thermique (en J=W.s)

ρ : Masse volumique (Kg/m³).

V : Volume (m³). •

C : Capacité thermique massique (J.Kg⁻¹.K⁻¹).

ΔT : Ecart de température (K).

$$Q = \rho \cdot V \cdot C \cdot \Delta T = m \cdot C \cdot T$$

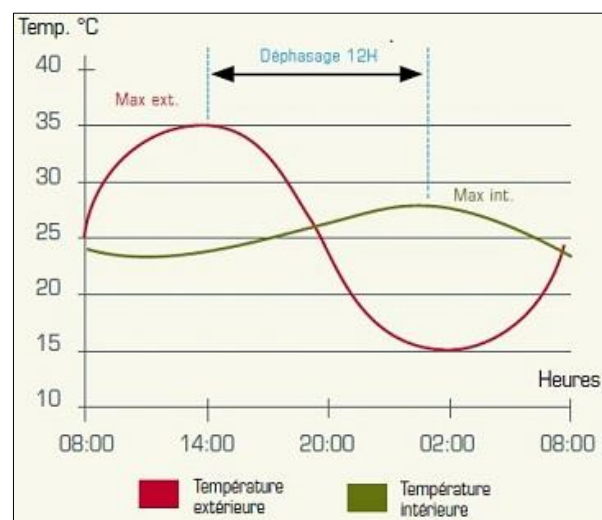


Figure III.99: Représentation schématique du temps (déphasage thermique)

Source : <https://ouate-cellulose.org/wp-content/uploads/2013/08/dephasage-ouate.jpg>

3. Effusivité/diffusivité:

Dans la littérature, on parle souvent des notions d'effusivité et de diffusivité qui permettent d'interpréter plus aisément le rôle de l'inertie thermique. Ces notions se calculent sur base de

la masse, la conductivité thermique et la chaleur massique des matériaux composants les parois elles se définissent ainsi la diffusivité thermique représente la vitesse avec laquelle la température du matériau va évoluer en fonction des sollicitations thermiques extérieures, Plus la diffusivité est faible, plus le front de chaleur met du temps à traverser l'épaisseur du matériau, déphasage important entre le moment où la chaleur arrive sur une face du mur et le moment où elle atteint l'autre face. L'effusivité thermique représente la capacité du matériau à échanger de l'énergie thermique avec son environnement. L'effusivité caractérise la sensation de «chaud» (faible effusivité) ou de «froid» (grande effusivité) que donne le contact avec un matériau [51].

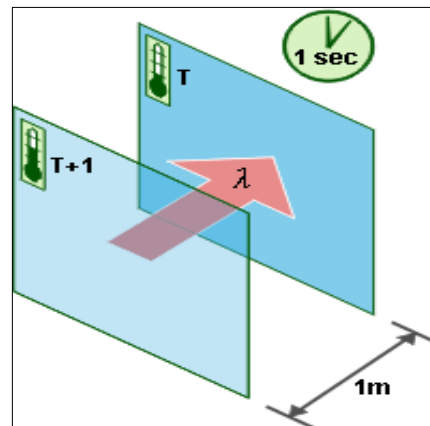


Figure III.100 : La conductivité thermique

Source : https://www.energieplus-lesite.be/fileadmin/resources/04_technique/01_toiture/01_toiture_plate/images/tpth_eocondtherm1.gif

4. Conductivité thermique (λ):

Valeur des règles de l'art en France.

(λ) : Densité du flux de chaleur nécessaire traversant 1m d'épaisseur de matériau pour élever sa température de 1° C [52].

1 W = 0,860 kcal / h - 1 kcal / h = 1,116 W.

5. Chaleur spécifique (Unité : J/kg. C°):

C'est la capacité du matériau à emmagasiner la chaleur par rapport à son poids. Elle est définie par la quantité de chaleur à apporter à 1kg du matériau pour élever sa température de 1°C [53].

V.6. Présentation de la simulation

1. Logiciel EnergyPlus :

Pour notre étude, il a été procédé à la simulation numérique par le logiciel **EnergyPlus**. Ce logiciel est disponible dans le site Internet « EnergyPlus-Support@GARD.com », c'est le logiciel officiel du département d'énergie des Etats Unis d'Amérique pour le programme de simulation d'un bâtiment [50].



Figure III.101 : Symbole de logiciel
Source : <http://exportation-a-energyplus.cype.fr/>

- **EnergyPlus** est tout un programme de simulation énergétique des bâtiments que les ingénieurs, les architectes et les chercheurs utilisent pour modéliser l'énergie et l'utilisation de l'eau dans les bâtiments [54].
- Modélisation de la performance d'un bâtiment avec Energie Plus permet aux professionnels de la construction d'optimiser la conception du bâtiment à utiliser moins d'énergie et d'eau.
- EnergyPlus est une analyse de l'énergie et le programme de simulation de la charge thermique.
- Sur la base de la description d'un utilisateur d'un bâtiment à partir de la perspective de la constitution physique du bâtiment et des systèmes mécaniques et d'autres associés, EnergyPlus calcule le chauffage et le refroidissement des charges nécessaires pour maintenir consignes de régulation thermique.

2. Les objectifs initiaux d'EnergyPlus [55] :

- Calculé La température et humidité du bâtiment.
- Calculé la ventilation.
- Calculé l'éclairage.
- Calculé la climatisation.
- En plus latitude, longitude, altitude, et l'azimut.

3. Principe d'ENERGYPLUS [55]:

La simulation par l'EnergyPlus consiste deux étapes principales sont les suivantes :

1. L'input des données : « remplissage des données : les appellations, latitude, longitude, altitude, températures, humidité...etc. »
2. L'output des données : « les résultats : Excel, DXF, rapports des erreurs... etc. »



4. Objectif de la simulation :

D'après la bibliographie, il a été constaté que l'épaisseur optimale pour un mur en pierre orienté sud est de 32 cm [50]. 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'orientation du mur en pierre de calcaire sur le temps de déphasage qui caractérise la notion de l'inertie thermique comme le montre à titre d'exemple la figure 140 au-dessus, afin de cibler l'épaisseur qui constitués les meilleures compromis pour la construction du projet .

Le calcul du temps de déphasage, autrement dit le temps de retard est déterminé par la

formule suivante : $\Phi = tT_{se\ max} - tT_{si\ max}$

Φ : temps de déphasage (heure)

tse : temps de la température de surface extérieure du mur maximale.

tsi : temps de la température de surface intérieure du mur maximale.

5. Méthode de simulation :

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

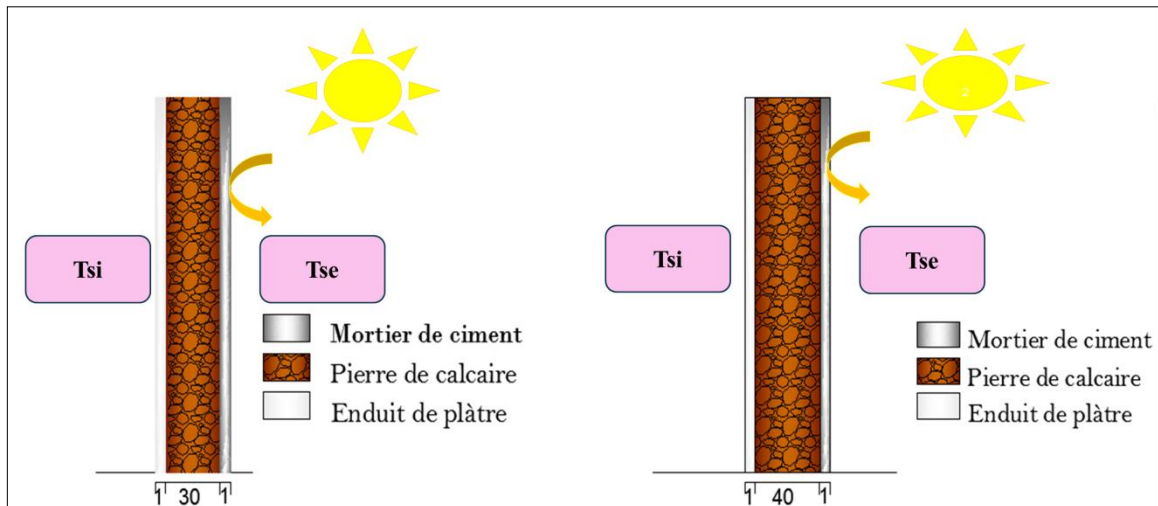


Figure III.102 : les schémas des murs
source : auteure

1. Mur 1 (32 cm) :

- 1cm de revêtement extérieur en mortier ciment.
- 30 cm en pierre de calcaire
- 1cm de revêtement intérieur (enduit plâtre)

2. Mur 2 (42 cm) :

- 1cm de revêtement extérieur en mortier ciment.
- 40 cm en pierre de calcaire
- 1cm de revêtement intérieur (enduit plâtre)

Les propriétés thermo-physiques des matériaux de construction constituant le mur 1 (32cm) et mur 2 (42 cm) de l'extérieur à l'intérieur sont comme suit :

1. Mortier de ciment conductivité thermique $\lambda = 1,4 \text{ W/mK}$, chaleur spécifique $c_p = 1200 \text{ J/kgK}$, masse volumique $\rho = 2100 \text{ kg/m}^3$.

2. Pierre de calcaire: conductivité thermique $\lambda = 1,1 \text{ W/mK}$, chaleur spécifique $c_p = 1043 \text{ J/kgK}$, masse volumique $\rho = 2000 \text{ kg/m}^3$.

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

V.7. Résultats de la simulation :

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

1) Mur orienté sud :

La synthèse des résultats de la simulation relative à l'effet de l'épaisseur et l'orientation sud des murs en pierre est mentionnée dans le tableau.

Tableau III.9: Synthèse des résultats de la simulation (mur orienté sud)
Source : auteur

Désignation des murs	Tse max (°C)	Tsi max (°C)	Temps de déphasage (Φ)
Mur 1 (32 cm)	45,50 °C (15h)	33,96 °C (1h)	10 heures
Mur 2 (42 cm)	45,50 °C (15h)	32,42 °C (24h)	9 heures

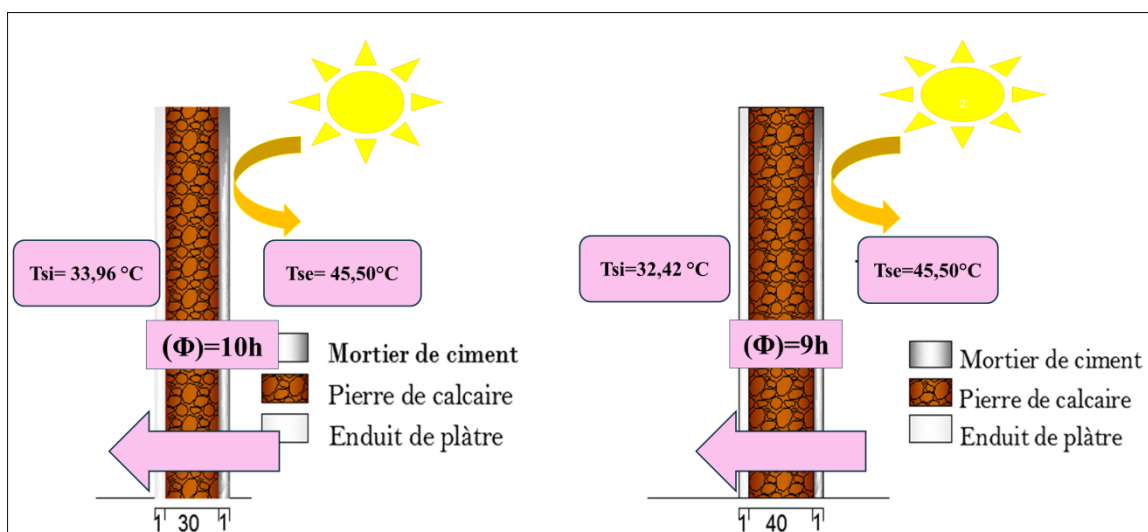


Figure III.103 : Les murs orientés sud
source : auteur

Les temps de déphasage des deux murs orientés sud sont acceptables, l'avantage est au profit du mur d'épaisseur 32 cm **qui est une épaisseur optimale** pour l'orientation sud avec une augmentation du temps de déphasage d'une (1) heure **par rapport à un mur d'épaisseur de 42 cm.**

2) Mur orienté est :

La synthèse des résultats de la simulation relative à l'effet de l'épaisseur et l'orientation 'est' des murs en pierre est mentionnée dans le tableau.

Tableau III.10 : Synthèse des résultats de la simulation (mur orienté est)
Source : auteur

Désignation des murs	Tse max (°C)	Tsi max (°C)	Temps de déphasage (Φ)
Mur 1 (32 cm)	47,73 °C (11h)	34,60 °C (24 h)	13 heures
Mur 2 (42 cm)	47,75 °C (11h)	33,08°C (3h)	16 heures

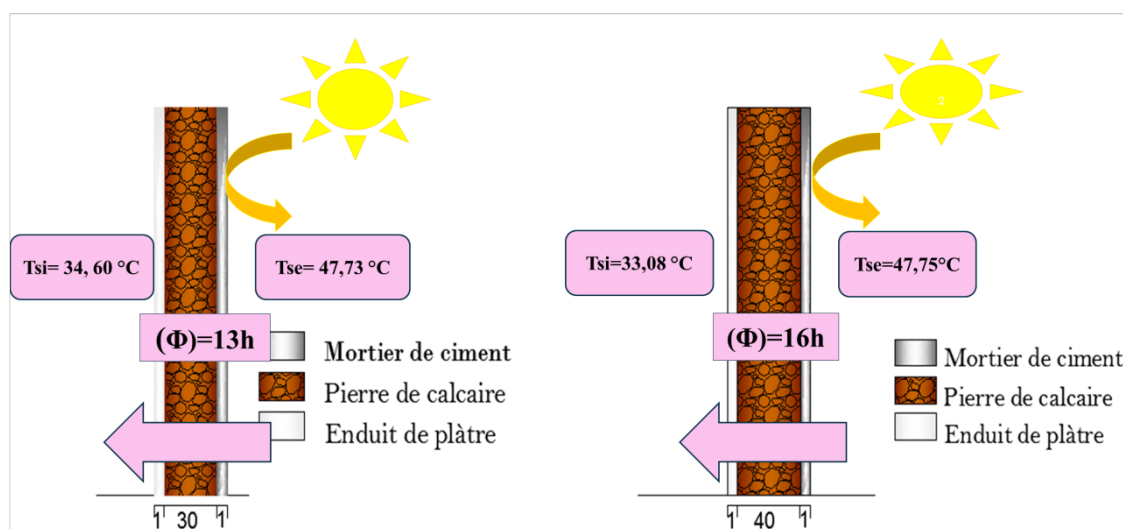


Figure III.104 : Les murs orientés est
source : auteur

Les temps de déphasage des deux murs orientés est sont acceptables, l'avantage est au profit du mur d'épaisseur 42 cm avec une augmentation du temps de déphasage de trois (3) heures.

3) Mur orienté nord :

La synthèse des résultats de la simulation relative à l'effet de l'épaisseur et l'orientation nord des murs en pierre est mentionnée dans le tableau.

Tableau III.11 : Synthèse des résultats de la simulation (mur orienté nord)
Source : auteur

Désignation des murs	Tse max (°C)	Tsi max (°C)	Temps de déphasage (Φ)
Mur 3 (32 cm)	43,08 °C (18h)	33,89 °C (2h)	8 heures
Mur 4 (42 cm)	43,10 °C (18h)	32,47 °C (4h)	10 heures

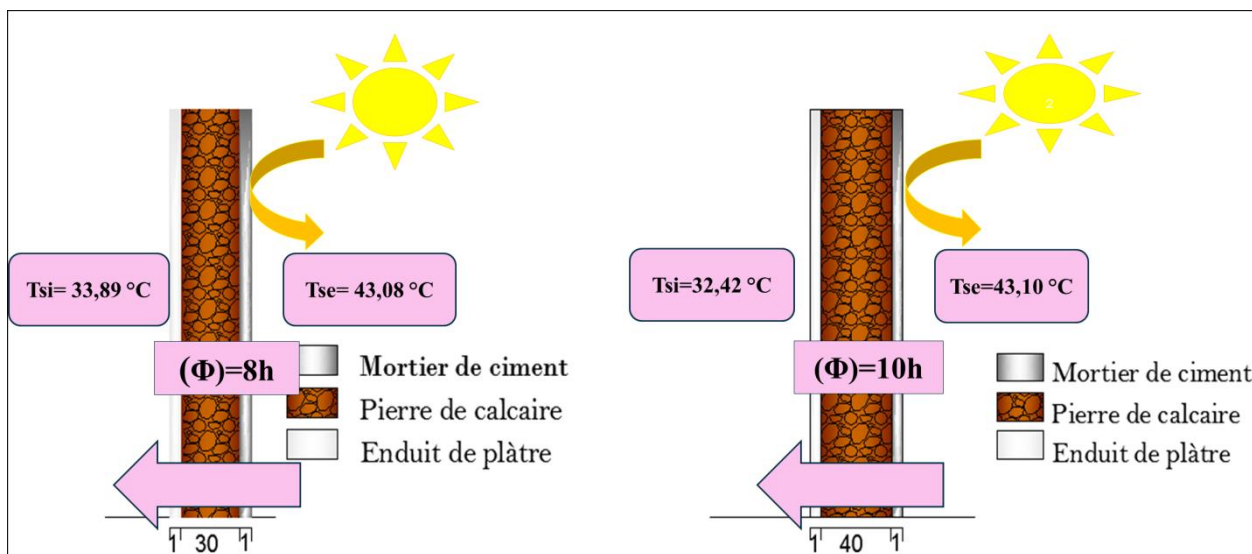


Figure III.105: Les murs orientés nord
source : auteur

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

4) Mur orienté ouest :

La synthèse des résultats de la simulation relative à l'effet de l'épaisseur et l'orientation ouest des murs en pierre est mentionnée dans le tableau.

Tableau III.12 : Synthèse des résultats de la simulation (mur orienté ouest)
Source : auteur

Désignation des murs	Tse max (°C)	Tsi max (°C)	Temps de déphasage (Φ)
Mur 1 (32 cm)	58,04 °C (18h)	35,33 °C (1h)	7 heures
Mur2 (42 cm)	58,15 °C (18h)	33,46 °C (4h)	10heures

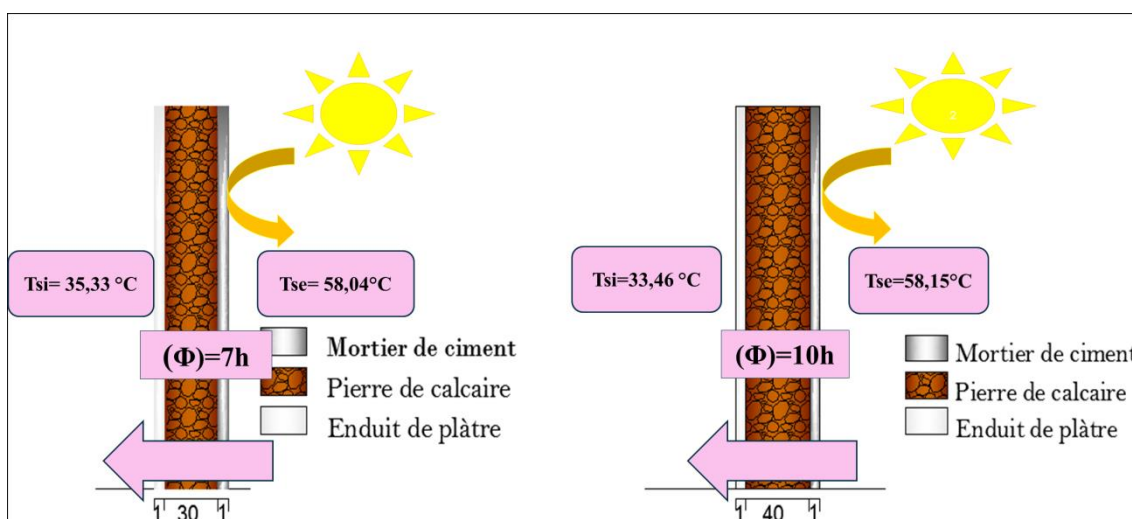


Figure III.106.: Les murs orientés ouest
source : auteure

Pour le mur 1 (32cm), le temps de déphasage égale a 7 heures qui n'est pas acceptables (<à 8 heures).Notamment pour le mur 2 (42 cm) le temps de déphasage de acceptable avec $\Phi = 10$ h soit une amélioration de 3 heures.

Synthèse des résultats:

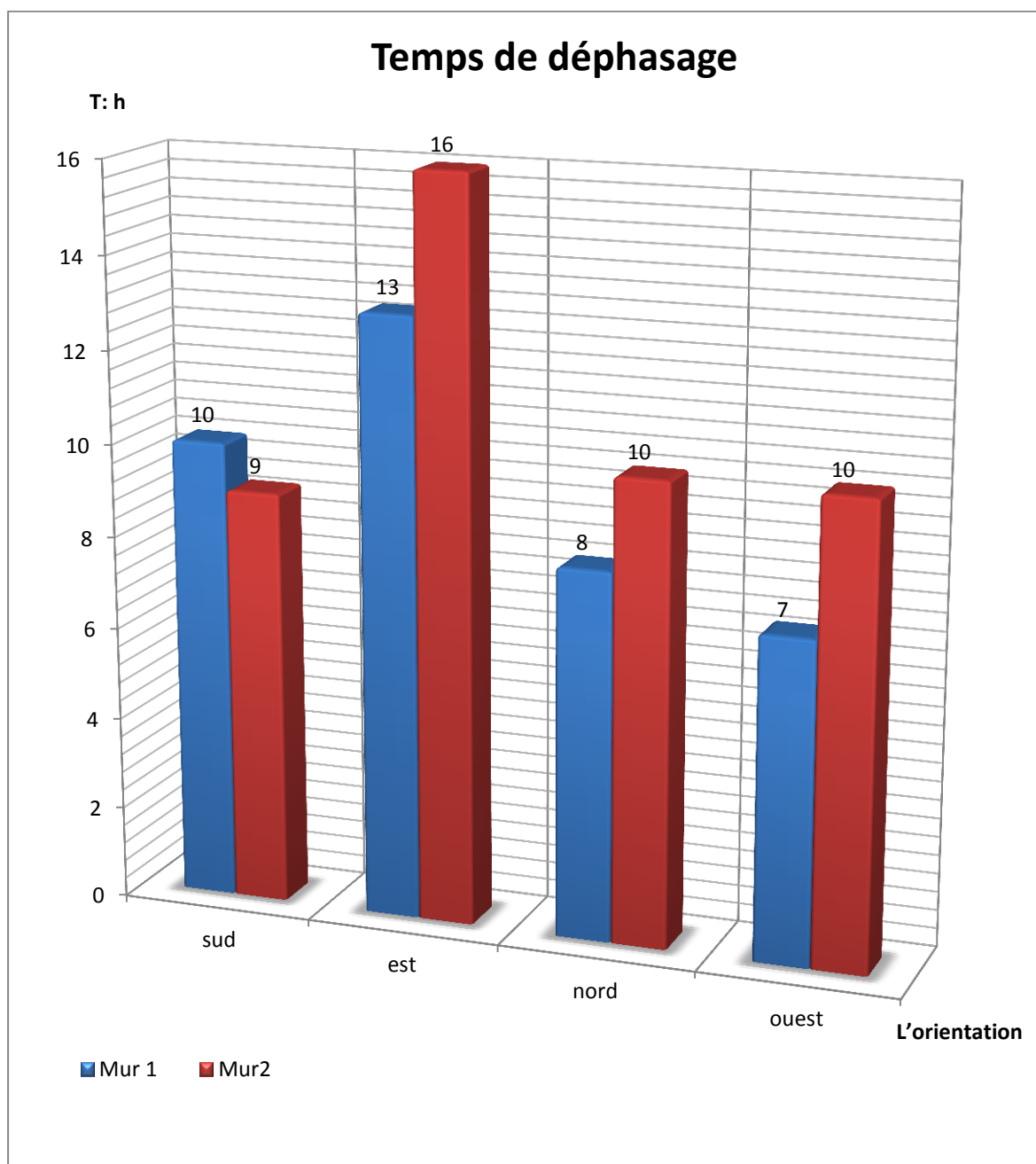


Figure III.107: Représentation graphique du Synthèse des résultats de la simulation
 Source : auteure

D'après cette étude comparative deux murs en pierre d'épaisseur 32 cm et 42 cm, il a été constaté que l'épaisseur optimale du mur en pierre qui constitués le meilleurs compromis pour toutes les orientations est de 42 cm avec un temps de déphasage est égale 9 heures pour

l'orientation sud soit - 1 heure , 16 heures pour l'orientation 'est' soit + 3 heures, 10 heures pour l'orientation nord soit + 2 heures et 10 heures pour l'orientation ouest soit + 3 heures que le mur 32 cm .l'épaisseur optimale de 42 cm est légèrement inférieure par rapport à un mur en pierre (45 cm) comme le montre la figure 149 .

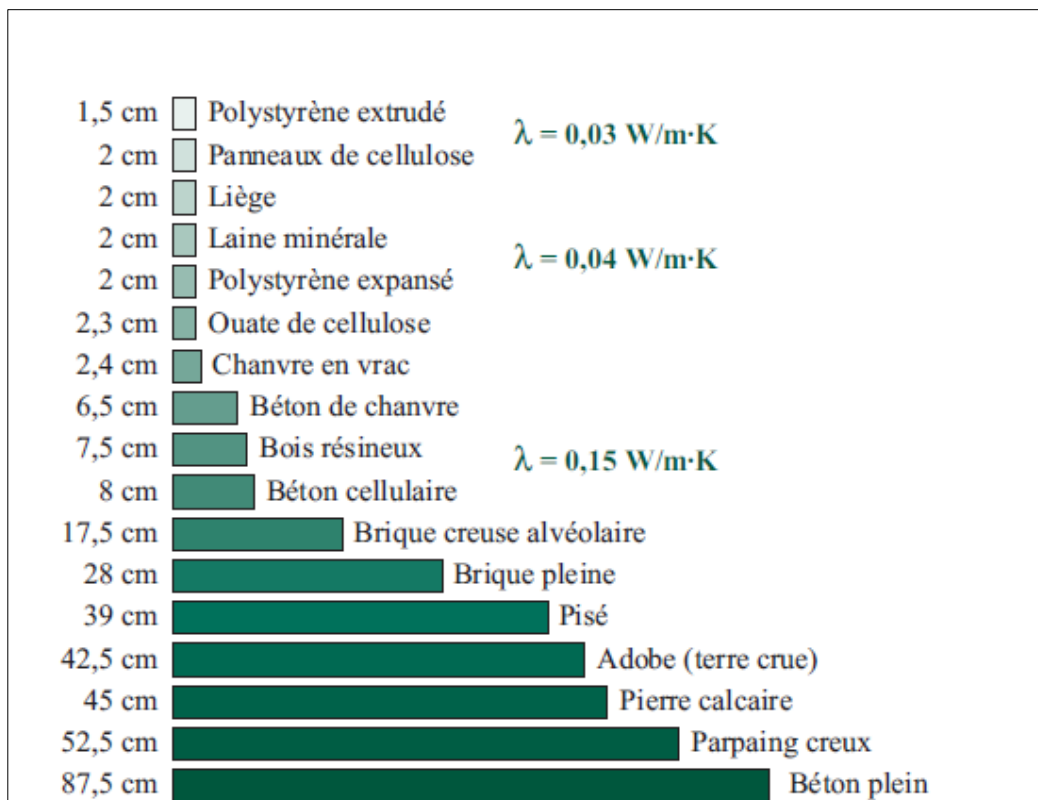


Figure III.108 : Représentation graphique d'épaisseur et résistance thermique des matériaux
 source : Échanges thermiques d'une paroi

Lorsque le épaisseurs des murs augmenter, le temps de déphasage augmenter pour toutes les orientations ainsi que la température de surface matériau des murs intérieur diminue sauf l'orientation sud l'effet de l'épaisseur et l'orientation des murs sont important pour obtenir des résultats optimale et satisfaisants dans le but de l'amélioration de de confort thermique et le cadre de vie .A noter que dans les climats chauds et secs, un long temps de déphasage ou de retard (Φ) apporte du confort thermique pour les occupants lorsque la température extérieure est très chaude

V.8. Zone intervention (zone hébergements) :

Le plan de masse qui illustre la zone d'intervention qui est les bungalows type F3.



Figure III.109 : zone d'intervention

Source : auteure

1. La conception d'un bungalow type F3 :

1. schéma de principe de la forme:

Au niveau d'hébergement on a choisi une entité répétitive, la forme des bungalows [f3], qui est inspirée par l'habitat traditionnel de ksar Ain Madhi avec le principe de « **Tahja** » comme un élément centrale. (Voir l'annexe 11).

1. La première étape :

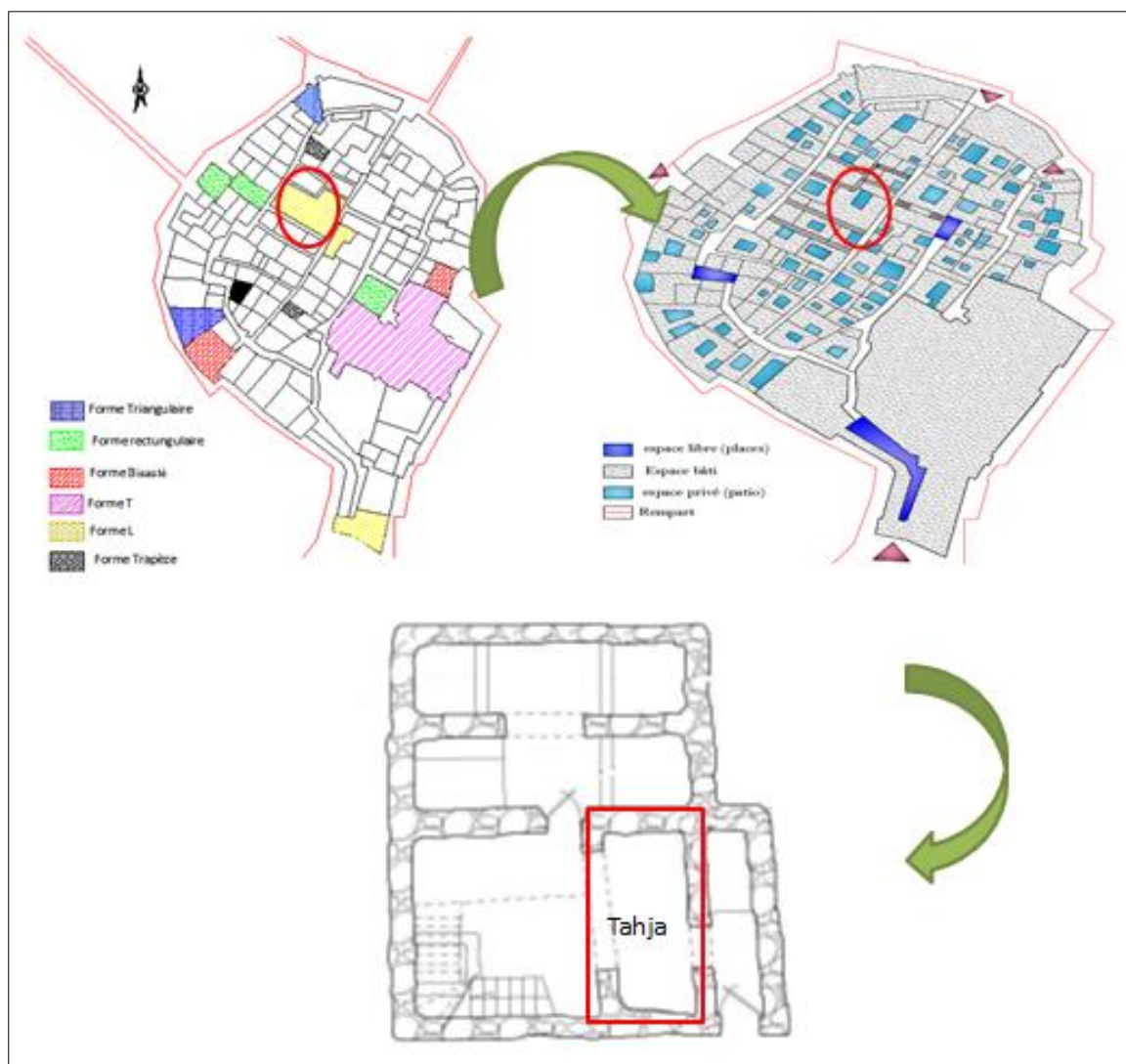


Figure III.110 : L'idée de la forme de bungalow
source : auteure

2. La douzième étape :

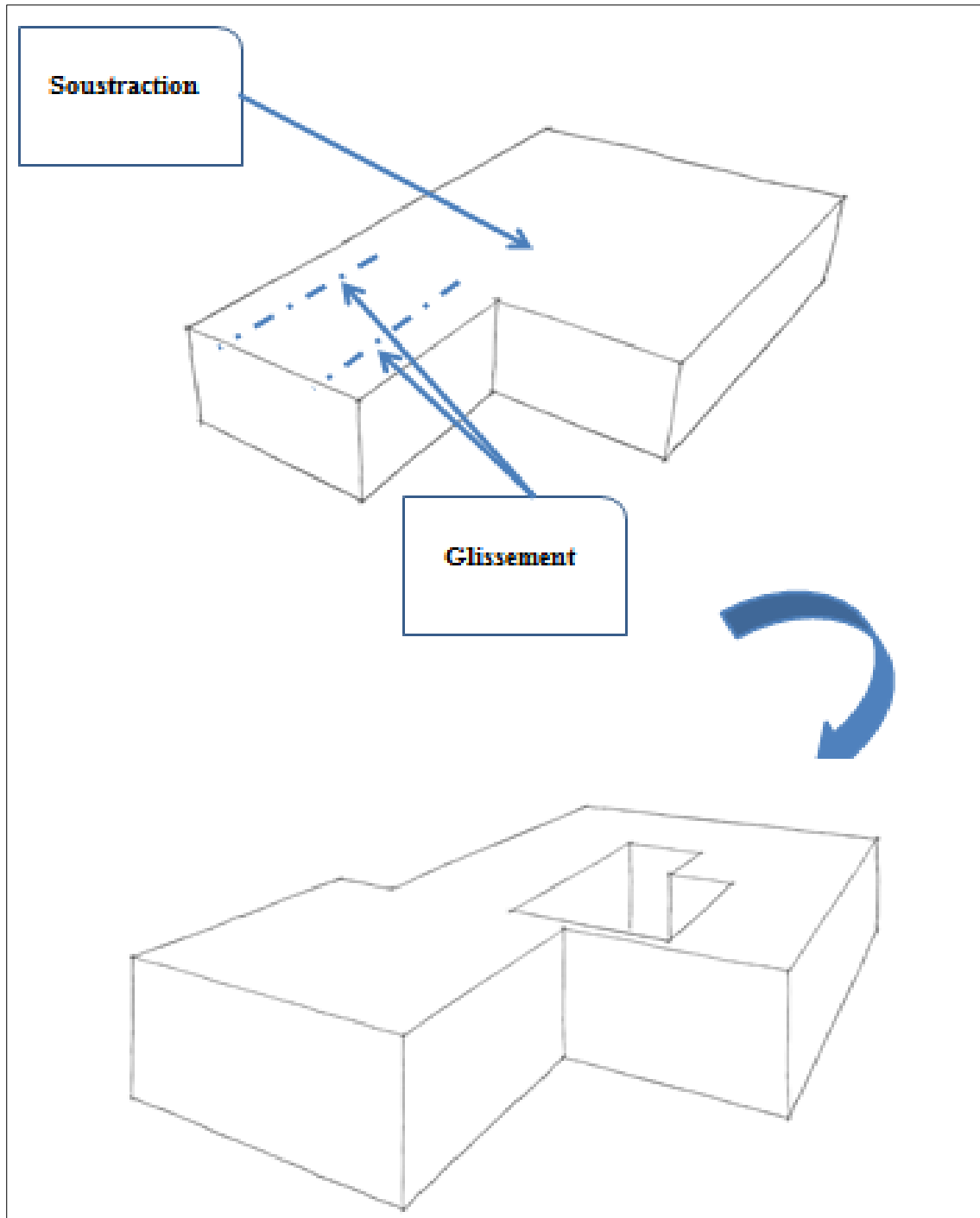


Figure III.111 : la forme de bungalow
source : auteure

2. **Programmation** : à l'aide du journal officiel et l'analyse des exemples on a extrait le programme intérieur de bungalows.

Tableau III.13 : Programme intérieure de bungalows
Source : auteure

Espace	Surface (m ²)
Chambre 01	20
Chambre 02	15
Séjour	12
Kitchenette	12
S.D.B+ WC	5
Tahja	16
Surface bâti : 64 m²	
surface non bâti : 16 m²	
Surface totale : 80 m²	

3. **Conception des plans**

1. **L'organisation des espaces intérieure** : l'intérieures est faite suivant quelque principe inspiré :

- l'architecture de la région et aussi l'architecture ksourienne en générale
- le programme obtenu selon l'aide de l'analyse des exemples et le journal officielle

2. **les principes** :

- Entrée en chicane pour la brise de vue intérieure de maison et pour garde l'intimité.
- La hiérarchie : partie jour/ nuit, public/privé.
- Implantation des espaces autour d'un espace centrale « **Tahja** » ce terme et plus reconnu dans la région de Ain Madhi par rapport ou autres ksour le « **Tahja** » dans notre conception joue le même rôle avec le patio. C'est-à-dire le Tahja a une certaine particularité comme la distribution des espaces, élément d'éclairage et d'aération, vue panoramique, espace de regroupement etc... (**Voir l'annexe 15**).

3. Organisation fonctionnel de bungalow :

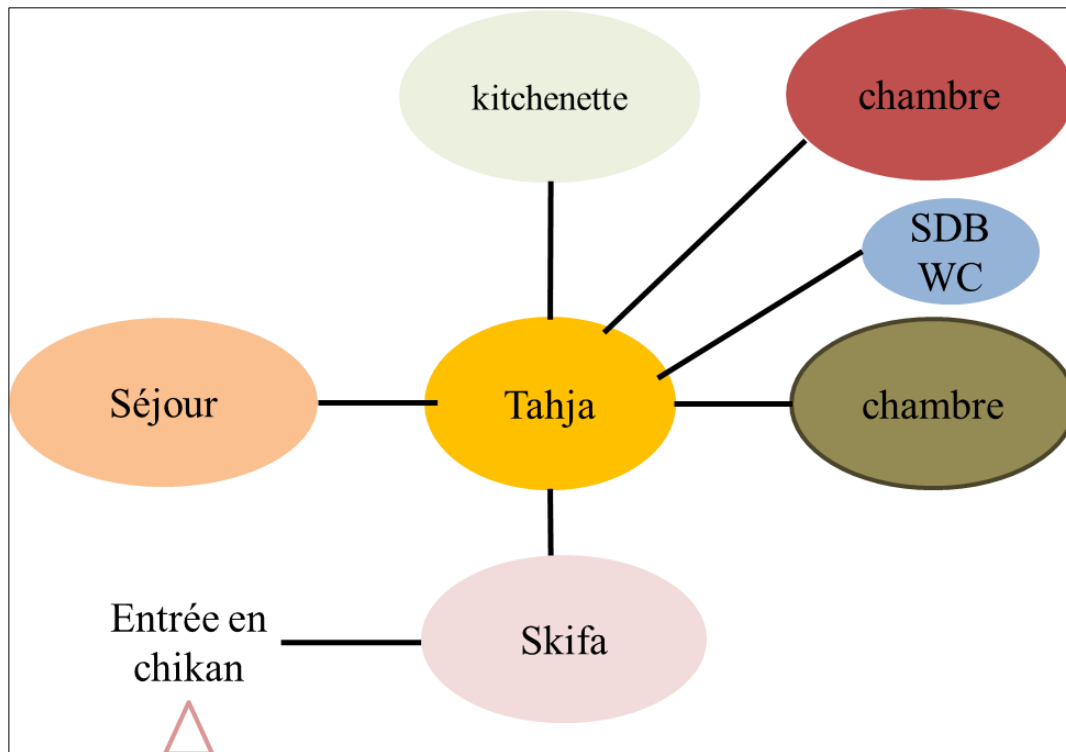


Figure III.112 : Organisation fonctionnel
source : auteure

4. Le entrés en chicane :

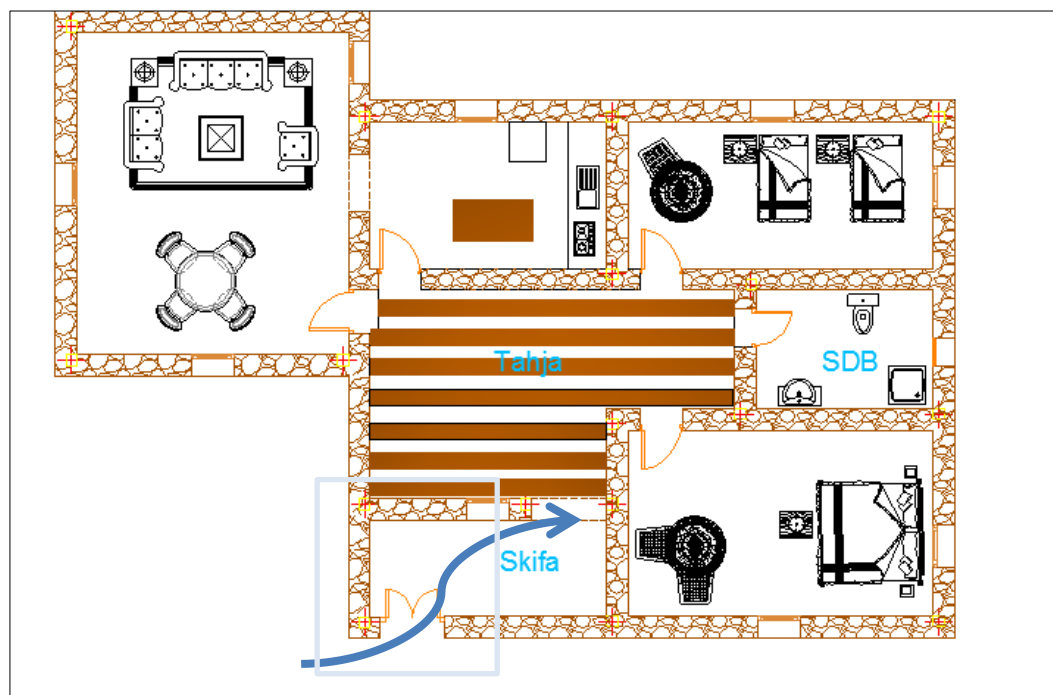


Figure III.113 : L'entrée en chicane
source : auteure

5. L'introversion :

Les ouvertures sont expose à l'intérieure sont ouvert de maison l'espace centrale Tahja.



Figure III.114 : Vue intérieure a l'espace centrale de maison
source : auteure



Figure III.115 : Vue sur le séjour
source : auteure



Figure III.116 : Vue sur le séjour
source : auteure



Figure III.117 : Vue sur chambre parents
source : auteure

6. Maison à Tahja:

L'utilisation de Tahja pour créer un micro climat (un élément de ventilation, d'éclairage naturel et du chauffage).



Figure III.118 : Vue intérieure sur le Tahja
source : auteure



Figure III.119 : Zoom sur le Tahja
source : auteure

7. plan f3

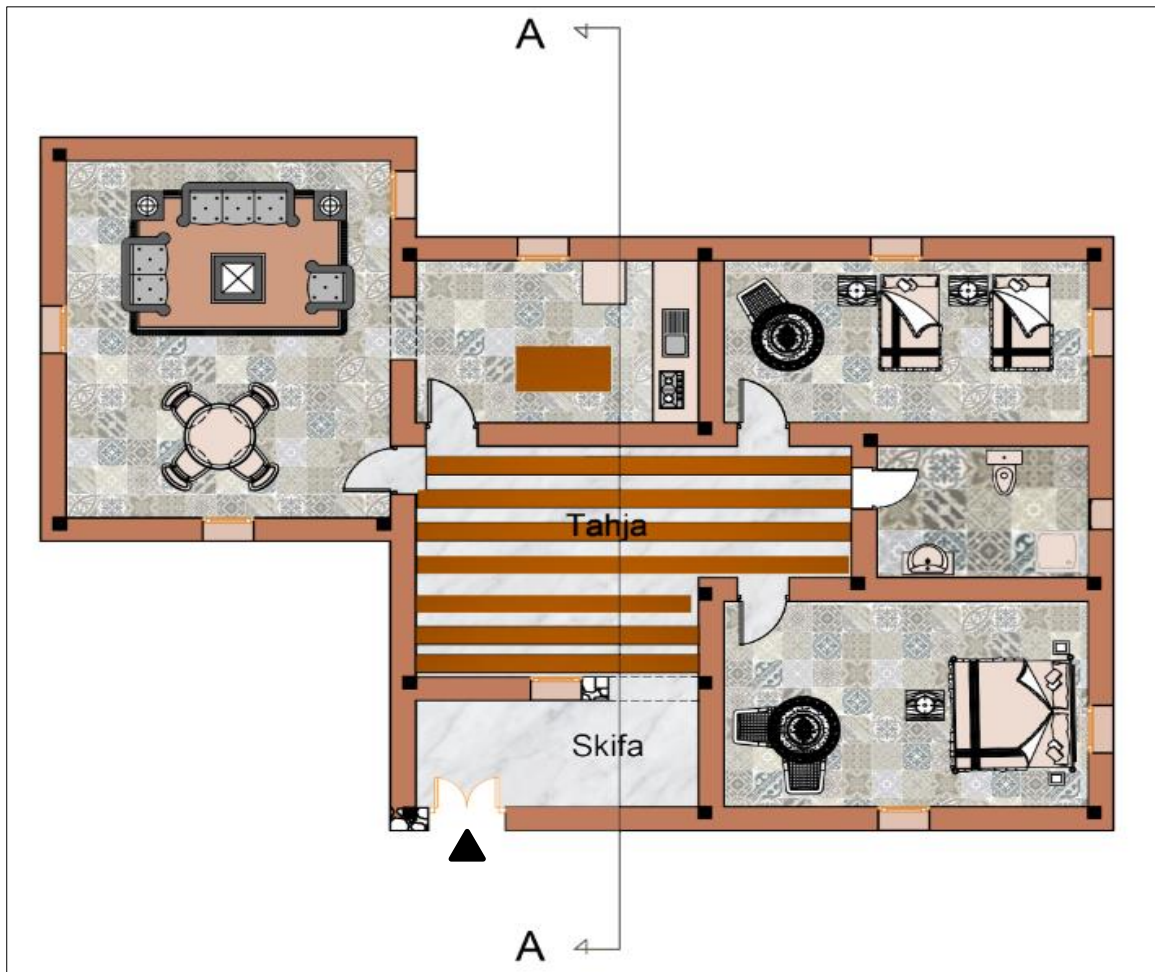


Figure III.120 : plan f3 échelle 1/100 (voir l'annexe 15)
source : auteure

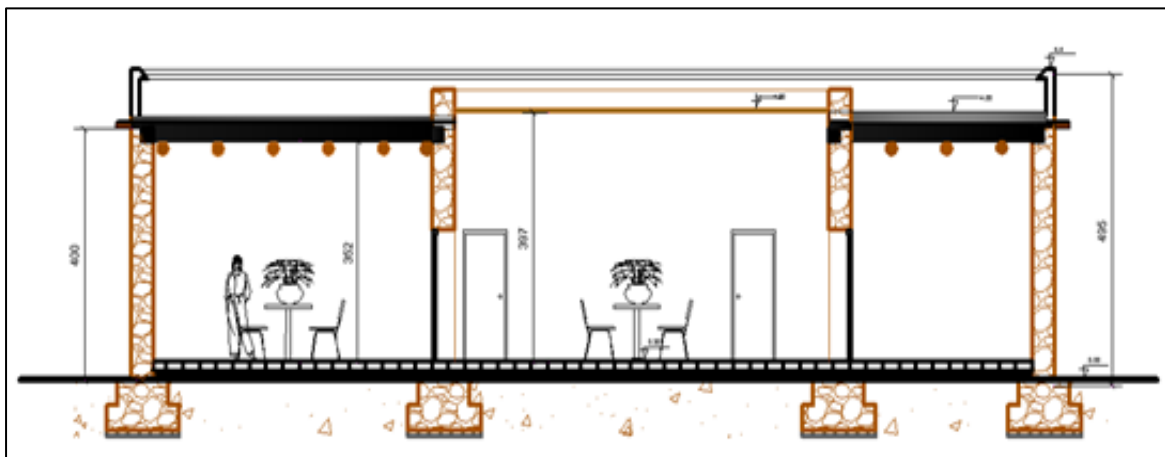


Figure III.121 : Le coup AA (voir l'annexe 15)
source : auteure

9. Le rôle de Tahja :

Joue le même rôle avec le patio est assuré l'éclairage et la ventilation naturelle

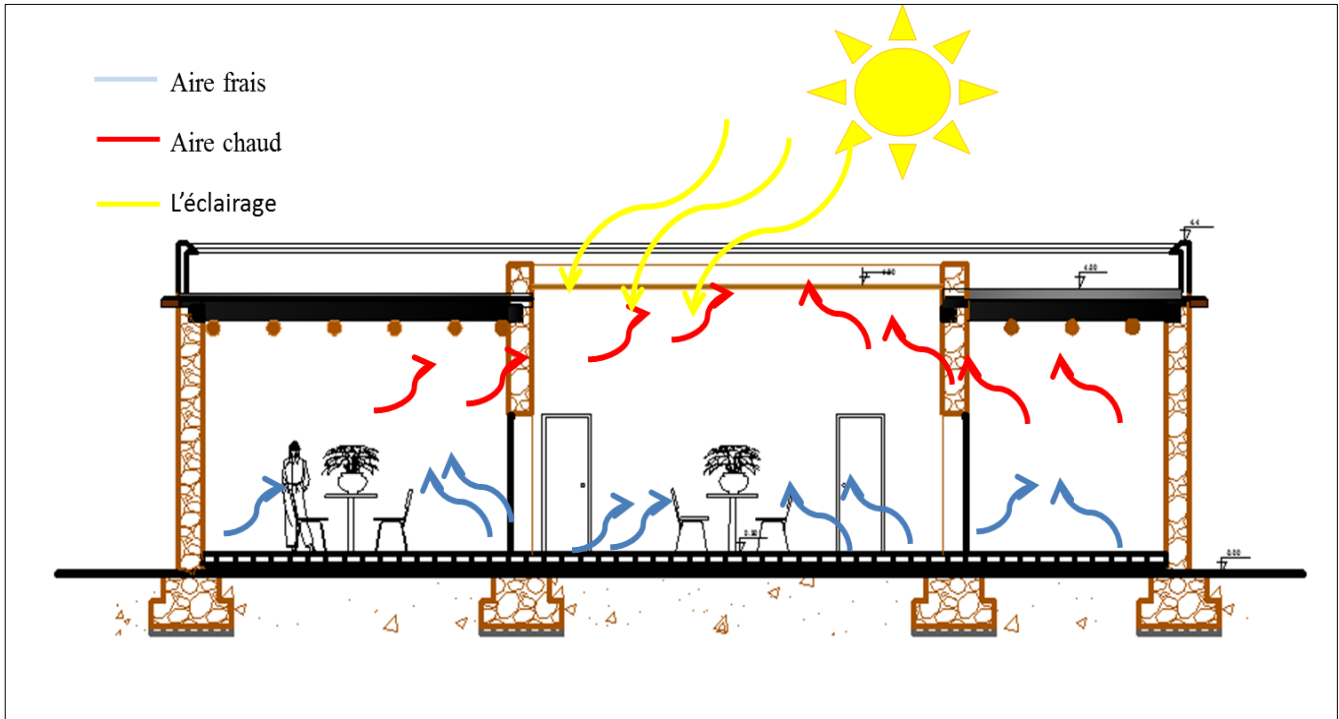


Figure III.122 : le principe de ventilation et éclairage intérieur dans le projet
source : auteure

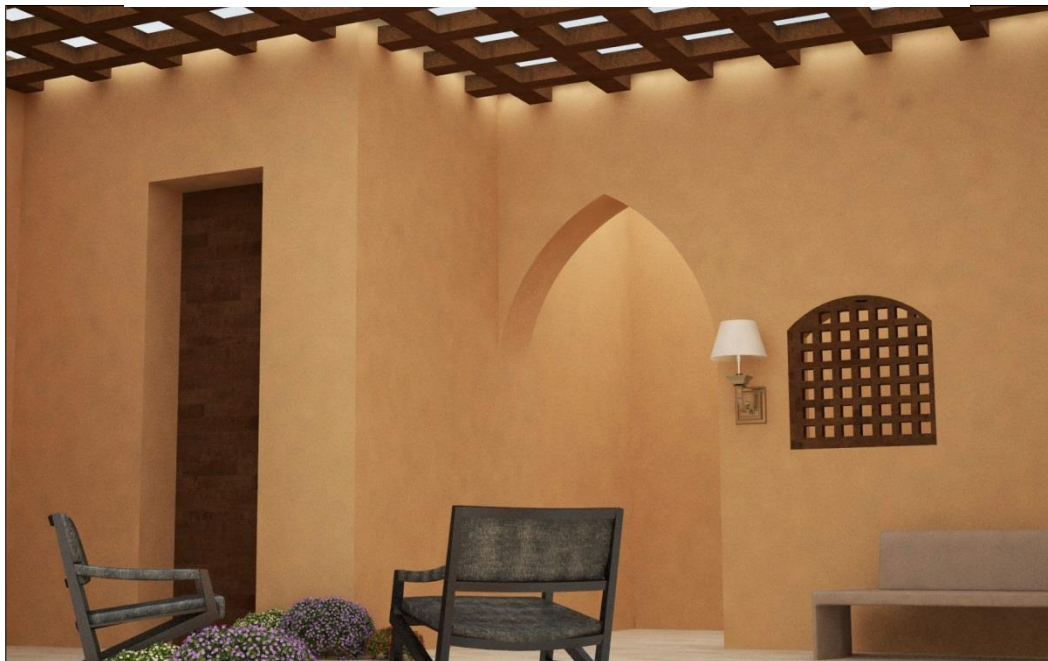


Figure III.123 : Vue sur Tahja
source : auteure

10. Les façades :

1. Choix de couleurs :

- ✓ Appliqué des couleurs de surface claire sur les façades pour réduit la température intérieure, donc la protection solaire du bâti.
- ✓ Matériau locaux tel que la pierre

2. Les éléments architectoniques

- **Brise de soleil** : est un élément d'architecture servant à diminuer l'inconfort lié au rayonnement direct du soleil .Il permet de protéger tout ou partie d'une façade, de l'exposition solaire pour éviter la surchauffe ou l'éblouissement.
- **Moucharabié** : est un dispositif de ventilation naturelle ,La perception de pleine et vide pour assure la continuité et le confort visuelle et aussi pour les vues panoramique des espace extérieure et pour gardes l'intimités de bungalows .
- **Corniche** : élément décoratif
- **La colonne** : coté estitique et structurants la stabilité d'arc
- **Arc** : les arcs dans les fenêtres et dans l'intérieure aussi pour marque l'entrée de bungalows.
- **Les lampes** : à deux rôles assure l'éclairage à la nuit et cote estitique.

Presque toute les éléments de façade a été qui inspirer de le ksar pour garder le maximum l'identité patrimoniale du Ksar.

- **Interprétation de mur** : appareillage de pierre pour traites les coins

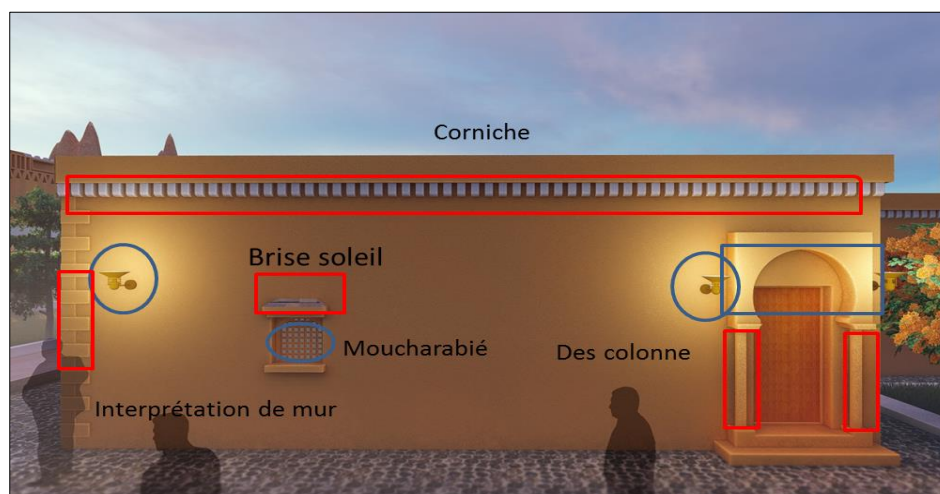


Figure III.124 : Les éléments de façade principale
source : auteure

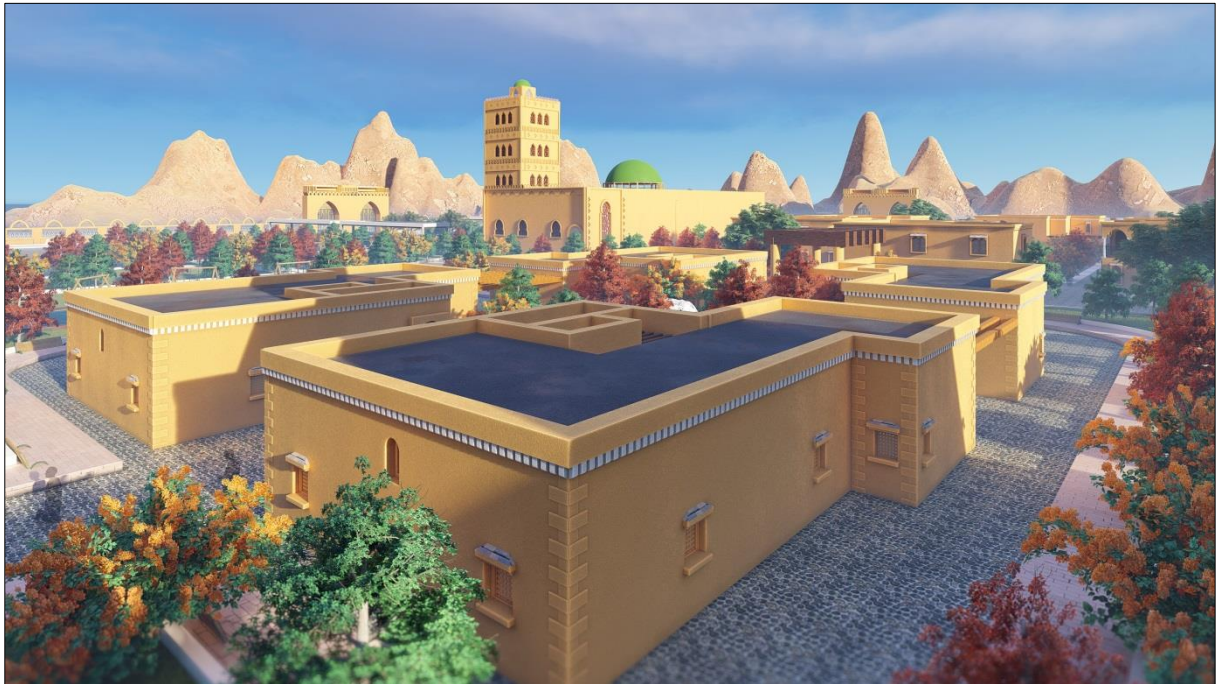


Figure III.125 : Vue perspective de façades bungalows
source : auteure



Figure III.126 : Vue de des façades postérieure et l'entité de bungalows
source : auteure

11. Les gabarits :

Gabarit R+0



Figure III.127 : Vue sur les gabarits
source : auteure

12. Végétation et lacs d'eau :

- L'utilisation des arbres a feuille caduque ce qui permet de profiter de la lumière et d'ensiment en hiver tout en créant un ombrage d'été et des arbres a feuille persistance au côté nord pour se protéger des vents froids en hiver
- L'utilisation de fontaines pour humidifièrent l'air les vents secs en été

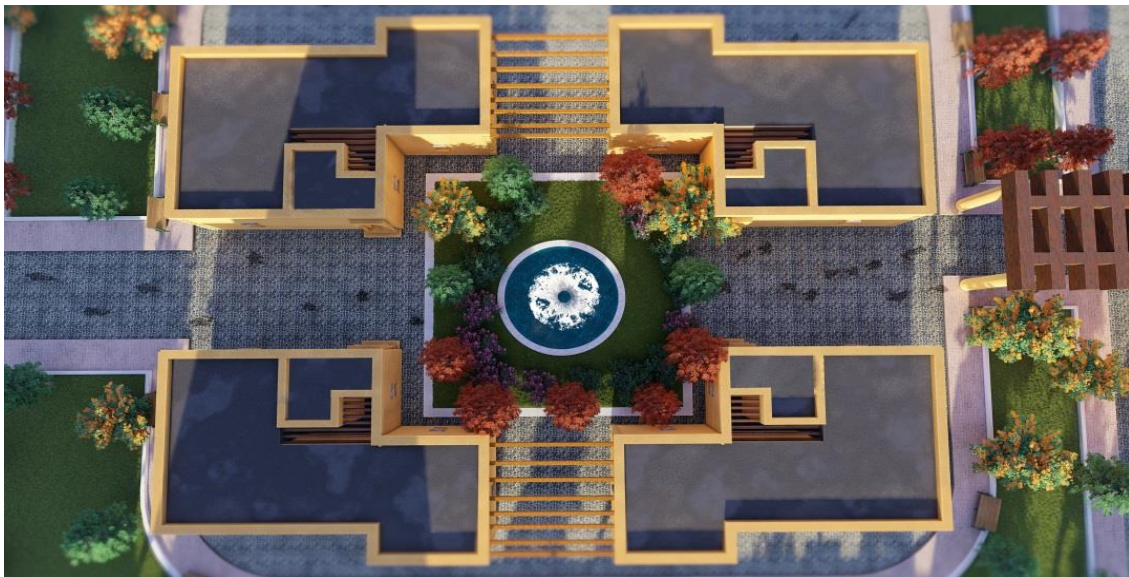


Figure III.128 : Vue sur les espaces extérieurs autour des bungalows
source : auteure

13. Matériaux de construction:

L'utilisation des matériaux locaux « pierre » à haute inertie thermique.

Système constructif :

J'ai utilisé le système constructif traditionnel .

1.1 Fondation :

Respecter l'homogénéité des deux matière que forme le mur et la fondation elle-même avec la nature du sols L'épaisseur du mur est de **42cm [8]** .

La largeur de la semelle = $42 \times 2 = 84\text{cm} = 0.84\text{m}$

Le profonde de la semelle = 36.3cm :

Tan (60°) = H/M

M = $(84-42)/2 = 21$

H = $21 \times \tan(60^\circ) = 36.3\text{cm} = 0.363\text{m}$

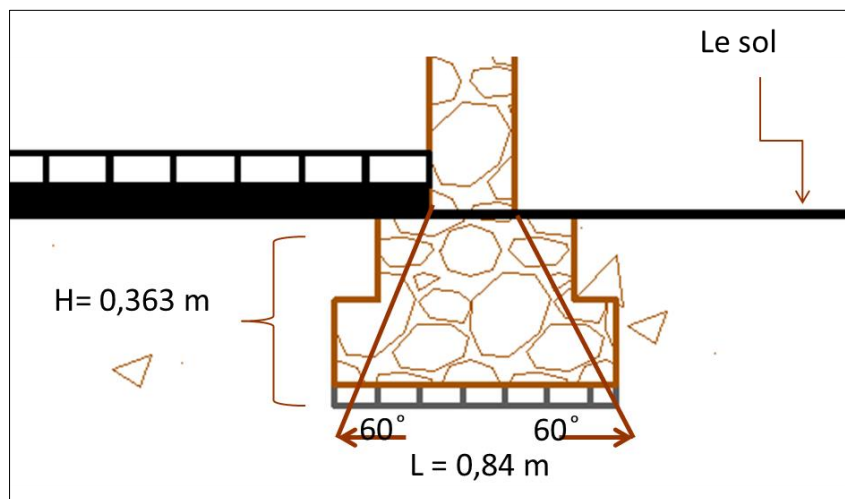
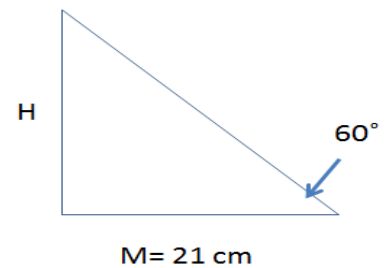


Figure III.129 : Coupe sur la Fondation en pierre
source : auteure

1.2 Murs :

- ✓ les murs en pierre et adobe avec épaisseurs de 42 cm à cause de leur performance énergétique et aussi les disponibilités de l'adobe et pierre dans la région (coté économique).
- ✓ Intègres des poteaux raidisseurs avec une épaisseur de 20 cm placé aux coins pour évites les ponts thermique.
- ✓ Utiliser le mortier de ciment comme un liant et un isolant par l'extérieur.
- ✓ Utiliser l'enduit plâtre pour le revêtement des murs intérieurs et aussi joue un rôle d'un isolant d'intérieur.
- ✓ La chaux pour les revêtements extérieurs des plancher parce qu'elle a des propriétés opposées au soleil et aussi pour les façades (coté décoratif).

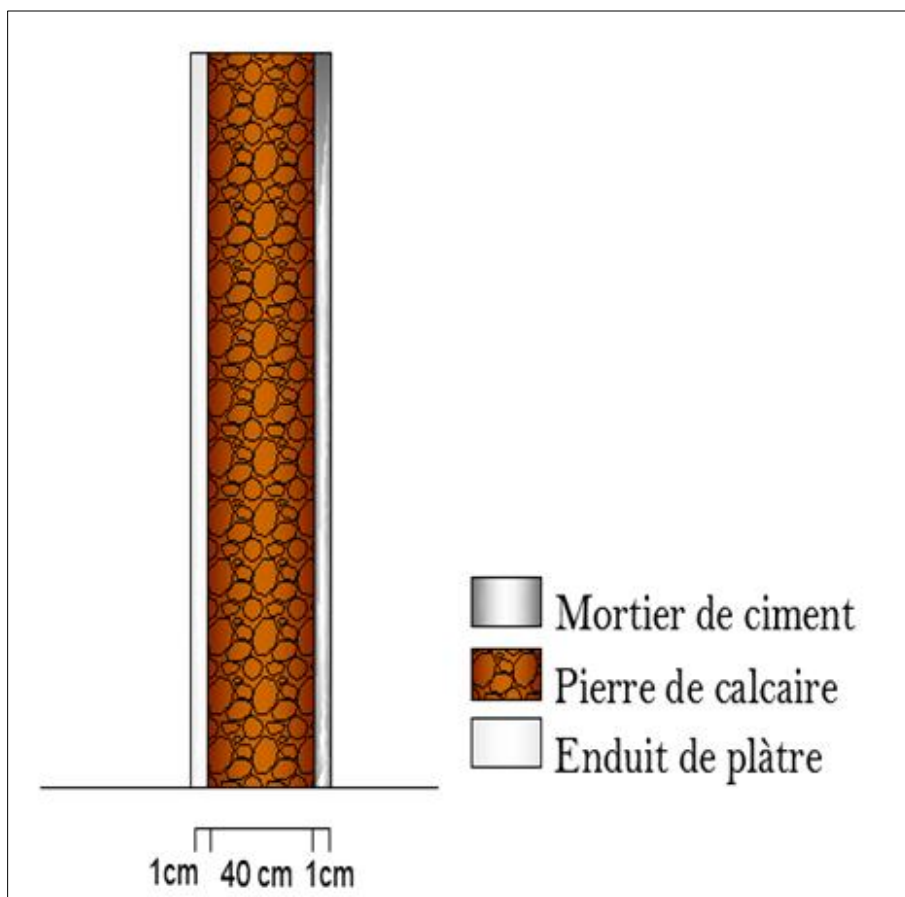


Figure III.130 : Mur en pierre calcaire
source : auteure

1.3 Plancher :

On a utilisé les plancher mixte entre la traditionnelle tel que utilisé dans le ksar d'Ain Madhi et le plancher moderne en dalle corps creux et aussi l'utilisation de couche de timchemet (**maska**) inspirée parmi les principe de plancher traditionnel du ksar et ciment avec des adjuvants comme un étanchéités et aussi le **Maghdoule** considère un système de évacuations eaux pluviales du ksar ou bien il y a un autre chose l'intégration de système d'évacuation sous terrains

Plancher de terrasse :

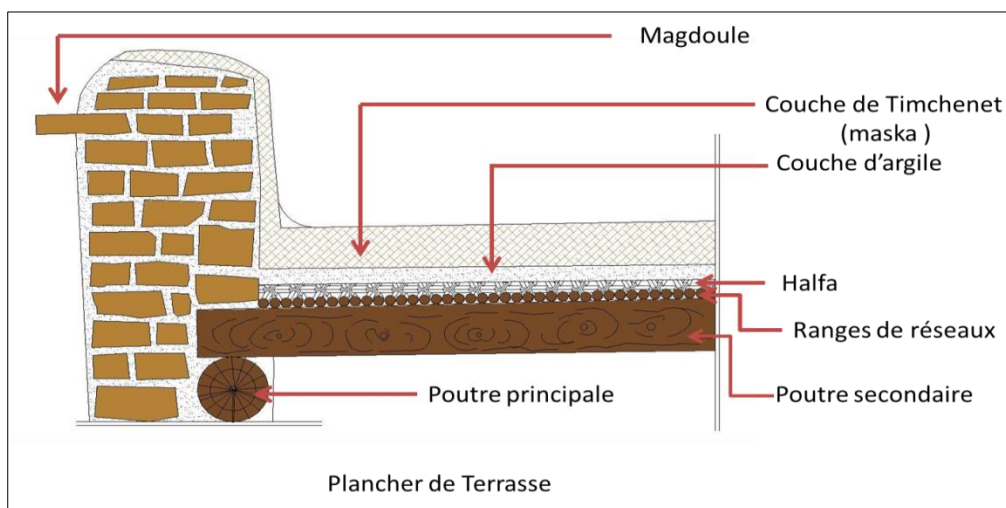


Figure III.131 : plancher de Terrasse
source : Mémoire De Magister [44]

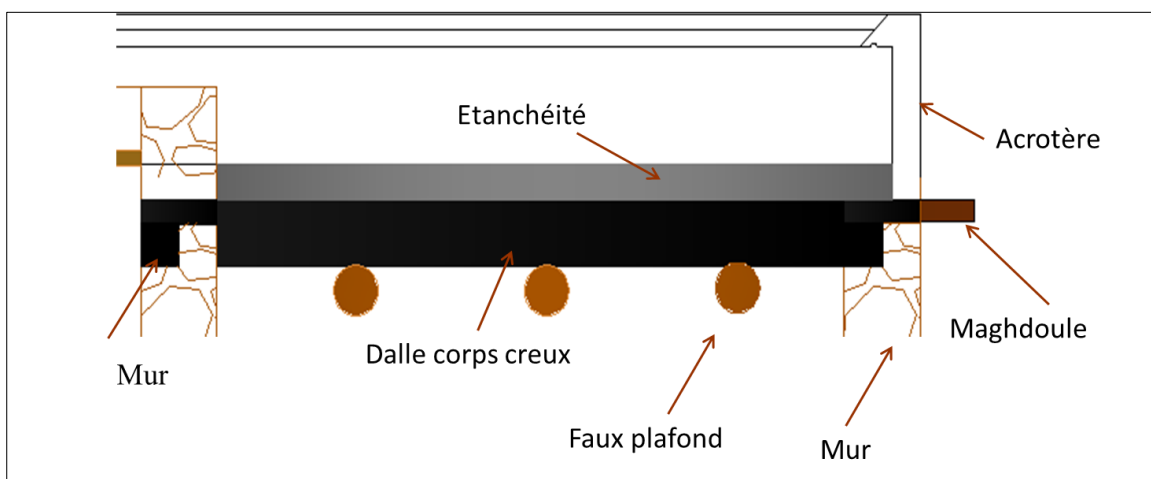


Figure III.132 : détails du plancher de Terrasse
source : auteur



Figure III.133: vue intérieure de planche
source : auteure

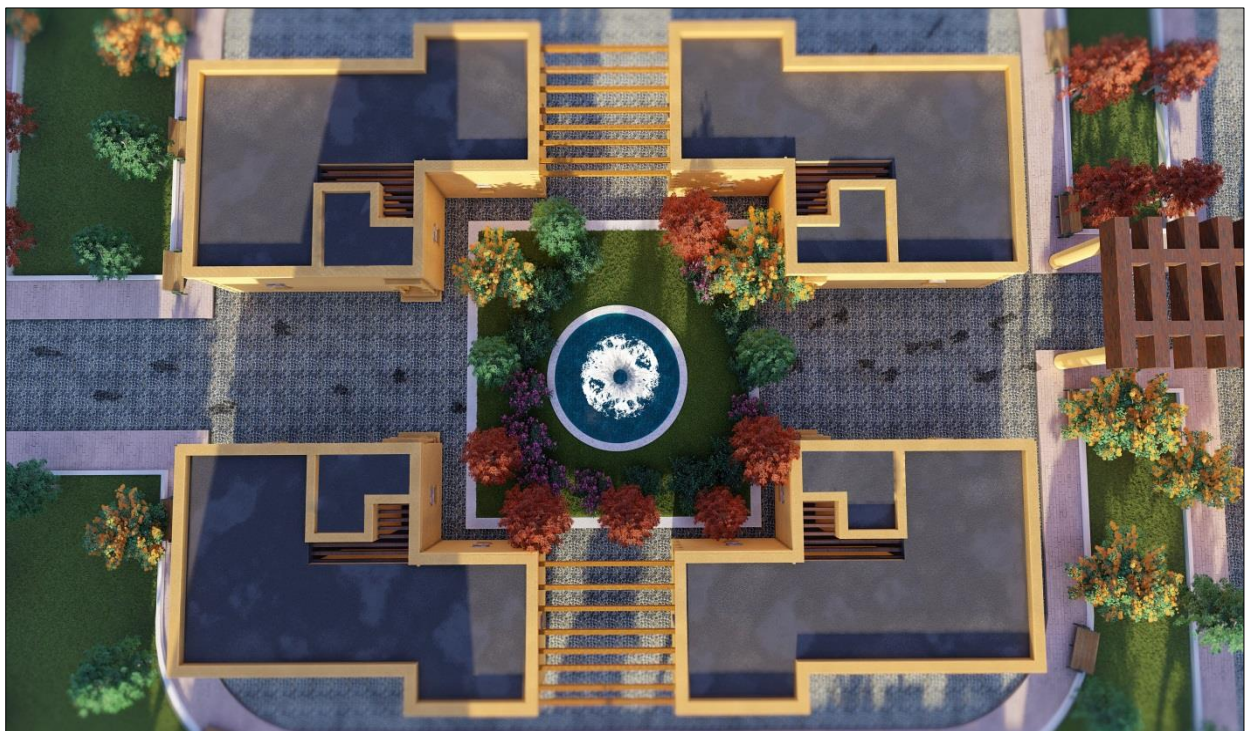


Figure III.134 : Vue extérieure de planche
source : auteure

Synthés :

Cette étude théorique de travailler de simulation est pour le but d'évaluer la performance de pierre calcaire soit ou côté technique pour la mise en œuvre ou pour les propriétés thermo phtisique pour déterminer l'épaisseur optimale et l'orientation appropriée d'une mur en pierre sur le temps de déphasage.

La pierre calcaire est un matériau locaux importante disponible et efficace permet la réalisation des bâtiments à haute qualité à l'aide des matériaux nouveaux tel que les poteaux raidisseur, la revalorisation de patrimoine n'est pas seulement une question d'élément architectonique, mais le matériau locaux joue également un rôle important pour revalorise l'art de bâtir ancienne.

Conclusion générale

Le tourisme est devenu aujourd'hui une activité économique à part entière avec ces effets sur les équilibres économiques (emploi, investissement, balance des paiements, et ces effets d'entraînements par plusieurs secteurs économiques c'est indéniablement), un facteur de développement, générateur d'importantes recettes fiscales et en diverses et grand générateurs d'emploi, en plus, le tourisme permet l'aménagement et l'organisation spatiale. Ces effets positifs sont accompagnés par d'autres effets qui peuvent être néfastes sur l'environnement notamment la pression sur les ressources naturelles (eau, sol, énergie, pollution...), tous cela a poussé les acteurs locaux à envisager une nouvelle approche qui se fera dans une logique de développement local et durable.

Globalement, nous avons voulu savoir le rôle de l'aménagement touristique dans le développement local pour cela, notre travail de recherche a pour ambition d'apporter une description de la situation touristique de la commune d'Ain Madhi et de déterminer la contribution de ce secteur au développement de cette région sur le plan économique, social et culturel.

Pour répondre à cette question, nous avons fait recours à la recherche à la fois théorique et empirique, d'exploration et de synthèse. Nous avons donc opté pour une enquête de terrain qui cible un certain nombre de la population local et touristes ainsi que les hôtels dans la commune d'Ain Madhi.

La revalorisation du patrimoine architectural de la région d'Ain madhi par la conception d'un projet touristique à travers une étude sur le ksar d'Ain madhi, la zaouïa et palais kordane jusqu' à l'échelle des matériaux de construction est une approche très intéressante pour la mise en valeur de ce patrimoine afin de donner à la région d'Ain madhi son identité architecturale et son historique. La revalorisation des matériaux locaux, tel que la pierre et l'adobe pour la construction des murs extérieurs dont la simulation numérique nous a permet de déterminer l'épaisseur optimale du mur afin d'avoir une bonne inertie thermique, cette approche contribue à l'amélioration de niveau de confort thermique.

Bibliographiques

Référence bibliographique

- [1] Al maarefa, سياحة تراثية, Disponible sur «www.marefa.org/index.php/سياحة_تراثية»
- [2] Mémoire De Master, Revalorisation du patrimoine industriel, étude de cas : La centrale électrique de Laghouat, LAOUAR MOHAMED LAID et TRIKI Ahmed, dirigé par Mr TAKHI Belkacem, universités de Laghouat, 2015/2016
- [3] Mémoire de magister, La terre un matériau de construction, une alternative pour une solution durable, BERREHAIL Tahar, Université Mentouri Constantine, 2009
- [4] UNESCO, 30e session du comité du patrimoine mondial, 2006
- [5] Mémoire Fin D'étude, réhabilitation des fortifications de la vile de Laghouat, Mr CHETIH Azzedine et BAROUD Djamel Eddine, universités Laghouat, 2008/2009
- [6] ICCROM, Centre international d'études pour la conservation du patrimoine culturel est un organisme intergouvernemental siégeant à ROME qui se consacre à la conservation du patrimoine culturel dans le monde, il a été créé suite à une proposition soumise lors de la conférence générale de l'UNESCO tenue à New Delhi en 1956.
- [7] ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'EDUCATION, LA SCIENCE ET LA CULTURE, CONVENTION CONCERNANT LA PROTECTION DU PATRIMOINE MONDIAL CULTUREL ET NATUREL, Adoptée par la Conférence générale à sa dix-septième session Paris, 16 novembre 1972
- [8] Mémoire De Master, Revalorisation De L'architecture Traditionnel à Travers La Conception De 32 Bungalows Au Parc De M'righa à Laghouat, LAMDEK Zahra et auteurs, dirigé par MR TAKHI Belkacem, universités Laghouat, 2015/2016
- [9] Cours Théorie De Projet, Mme BOUCHARREB Zohra, université Ammar thelidji Laghouat, 2015-2016
- [10] ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'EDUCATION, LA SCIENCE ET LA CULTURE, Disponible sur « <http://whc.unesco.org/> »
- [11] Mémoire De Master, Analyse morphologique et requalification de l'ancien quartier Schetit à Laghouat, FAR Hadjira et IBRAHIMI Najat, dirigé par Mr TAKHI Belkacem, universités Laghouat ,2015/2016

Référence bibliographique

[12] Etudes Et Documents Sur Le Patrimoine Culturel, Méthode d'analyse morphologique des tissus urbains traditionnels, par l'UNESCO (version numérique)

[13] Cour Analyse Typo Morphologique, université Mohammed Kheider Biskra, 2013/2014

[14] Stonenaturelle, types de pierre naturelle, Disponible sur « <https://www.beltrami.be/be-fr/types-de-pierre-naturelle-221.htm> »

[15] AQUAPORTAIL, Que signifie roche sédimentaire, Publié le 07/01/2008 et modifié le 03/01/2016, Disponible sur : « <https://www.aquaportail.com/definition-2427-roche-sedimentaire.html> »

[16] Mon exposé canalblog.com « LES ROCHES METHAMORPHIQUES : Etude de caractère et de propriétés Exemple le GNEISS et le MICASCHISTE by Kader Rabo 2017/02/16 Disponible sur : « <http://monexpose.canalblog.com/archives/2017/02/16/34945030.html> »

[17] Énergie+, La conductivité thermique des matériaux, Architecture et Climat, Faculté d'architecture, d'ingénierie architecturale, d'urbanisme (LOCI), Université catholique de Louvain (Belgique), réalisé avec le soutien de la Wallonie - DGO4. Disponible sur : « <http://www.energieplus-lesite.be> »

[18] Mémoire De Magister, Guide technique pour une opération de réhabilitation du patrimoine architecturale villageois de Kabylie), ALILI Sonia, dirigé par DAHALI Mohamed université MOUIOUD Mammeri de TIZI-OUZOU, 03 juillet 2013

[19] La construction a en pierre sèche histoire et analyse, Institut Supérieur de Recherche et de Formation aux Métiers de la Pierre de Rodez, Par Maxence ANTONINI, 2010

[20] Nature en ville, Murs en pierres, Direction générale de la nature et du paysage, ECOTEC Environnement S.A. ,2012 (version numérique)

[21] l'adobe, une solution durable pour la construction d'habitations écologiques dans une zone à forte activité sismique comme le chili, UNIVERSITÉ de SHERBROOKE, Richard-Philippe Wafer Canada, Sous la direction d'Alain Berrouard, Octobre 2010

[22] Construire en terre mahoraise architecture et développement local, Editions Cratère, (version numérique).

Référence bibliographique

- [23] Guide de construction parasismique Wilfredo Carazas Aedo, Editions Cratère, (version numérique).
- [24] Mémoire fin d'étude, Etude des caractéristiques thermiques et mécaniques des briques en terre cuite traditionnelles dans les régions de la wilaya de Ouargla, HAKKOUM Soumia UNIVERSITE KASDI MERBAH - OUARGLA encadreur KRIKER Abdelouahed
- [25] العمارة التراثية دليل مختصر للعمارة التراثية بوادي مزاب، ديوان حماية وادي مزاب وترقيته، 2010،
- [26] Eco matériaux construire durablement en midi –Pyrénées, Fiche matériau la terre crue (2) adobe et brique en terre compressée (BTC) ,05/07/2010
- [27] « 5 techniques de construction naturelle – avantages et inconvénients, Disponible sur <<https://biosources.wordpress.com/2015/01/23/5-techniques-de-construction-naturelle-avantages-et-inconvenients/>>
- [28] Module Maçonnerie, par Matthieu Beth, Réalisé en 2006/07 (version numérique)
- [29] Mémoire De Master, valorisation du patrimoine bâti de Laghouat : contribution à l'étude de restauration du ksar Kourdane de Ain-Madhi Laghouat, département génie civil, BENAROUS Farouk & CHENAFI Abdelkrim, dirigé par Mme DAMENE .Z. GOUAL, université Laghouat, juin 2015
- [30] Organisation Mondiale du Tourisme, Disponible sur : <http://media.unwto.org/fr/content/comprendre-le-tourisme-glossaire-de-base>
- [31] EUROSTAT, Disponible sur <<http://perso.fundp.ac.be/~adecrop/defs.htm>>
- [32] Journal Officiel De La République Algérienne, N°11, 19 février 2003
- [33] Mémoire Fin D'étude, village touristique balnéaire au andalouse à Oran, université Oran, 2013/2014
- [34] Mémoire Fin D'étude, complexe touristique à Berrouaghia, BOUCHHER Sofiane et auteurs, dirigé par Mr BENARFA Kamel, universités Laghouat ,2012/2013
- [35] Mémoire Fin D'étude, complexe touristique à zalfana, BENGLIA Hanane et FATHALLAH Oumelkhir, dirigé par Mr BENCHEIK Abdelrazak, universités Laghouat, juin 2011

Référence bibliographique

- [36] Le Schéma Directeur d'Aménagement Touristique D'Algérie « SDAT 2025 »
- [37] Guide Touristique, édité par la direction du tourisme et l'artisanat de la wilaya de Laghouat, 2016
- [38] TAFLINE LAYLIN, Stunning Resort In Abu Dhabi Desert Will Celebrate Bedouin Architecture, April 2011, Disponible sur: « <http://www.greenprophet.com/2011/04/stunning-resort-in-abu-dhabi-desert-will-celebrate-bedouin-architecture/> »
- [39] MICHAEL GRAVES, Michael Graves: Selected and Current Works, 1999 (version numérique)
- [40] THAMES & HUDSON, Arish: Palm- Leaf Architecture, London 2012, (version numérique)
- [41] WAJD ABDENOUR, «العمارة التقليدية في الإمارات بساطة تعكس صلابة الصحراء», septembre 2009, Disponible sur: « <http://elaph.com/Web/Knowledge/2009/9/478051.htm> »
- [42] MAJDI SALEM, 20/09/2011 Disponible sur : « <http://vb.eldwly.com/t172480.html> »
- [43] Reinforced Soil Case Studie, TenCate, (version numérique)
- [44] Mémoire De Magister, «إعادة تأهيل القصور الصحراوية قصر عين ماضي نموذجاً», HABOUL Hanane, universités Laghouat, 2010/2011
- [45] Mémoire fin D'étude, «إعادة توظيف دار سيدي بن عمر بقصر عين ماضي بالأغواط», BEN HABIB Abdelaziz et CHAKRI Adel, dirigé par Mr CHETIH Azzedine, universités Laghouat ,2011/2012
- [46] Mémoire Fin D'étude, Reconversion du site de Kourdane, l'université Laghouat, Cherif Radja, juin 2010
- [47] Guide bâtiment durable pour architectes et professionnelle de la construction, 14/01/2014, (version numérique)
- [48] Une isolation thermique été comme hiver, Le 19/10/2012, (version numérique)

Référence bibliographique

- [49] Thèse de doctorat Confort thermique et énergie dans l'habitat social en milieu méditerranéen D'un modèle comportemental de l'occupant vers des stratégies architecturales, Cécile BATIER, l'université de MONTPELLIER, 14/03/2016
- [50] Mémoire De Master, Revalorisation du patrimoine architecturale du Ksar de Taouiala par la conception d'un projet d'habitat individuel en duplex, REZIGUI MOUSSA, université Laghouat ,2015/2016
- [51] Confort d'été: déphasage thermique et amortissement diffusivité et effusivité, Pierre DELOT, 07/2014
- [52] Eco bâti, La conductivité thermique, 2015, Disponible sur : «<https://www.ecobati.com/fr/a-propos/services/conseils/lexique/conductivite-thermique> »
- [53] Eco bâti, chaleur spécifique, 2015, Disponible sur : « <https://www.ecobati.com/fr/a-propos/services/conseils/lexique/chaleur-specifique> »
- [54] Mémoire de master, Projet conception de 30 logements en duplex durable dans la ville de Laghouat, GHALEM AHLAM, université Laghouat, 06/2016
- [55] Mémoire de master, Station écologique à charef wilaya de DJELFA (Etude du confort thermique), BENMEGHERBI Khadija, université Laghouat, 06/ 2016
- [56] Échanges thermiques d'une paroi, 31/01/12, (version numérique)

Organisme a consulté :

Mairie (APC) d'Ain Madhi

Direction de Culture – Laghouat

Direction du Tourisme – Laghouat

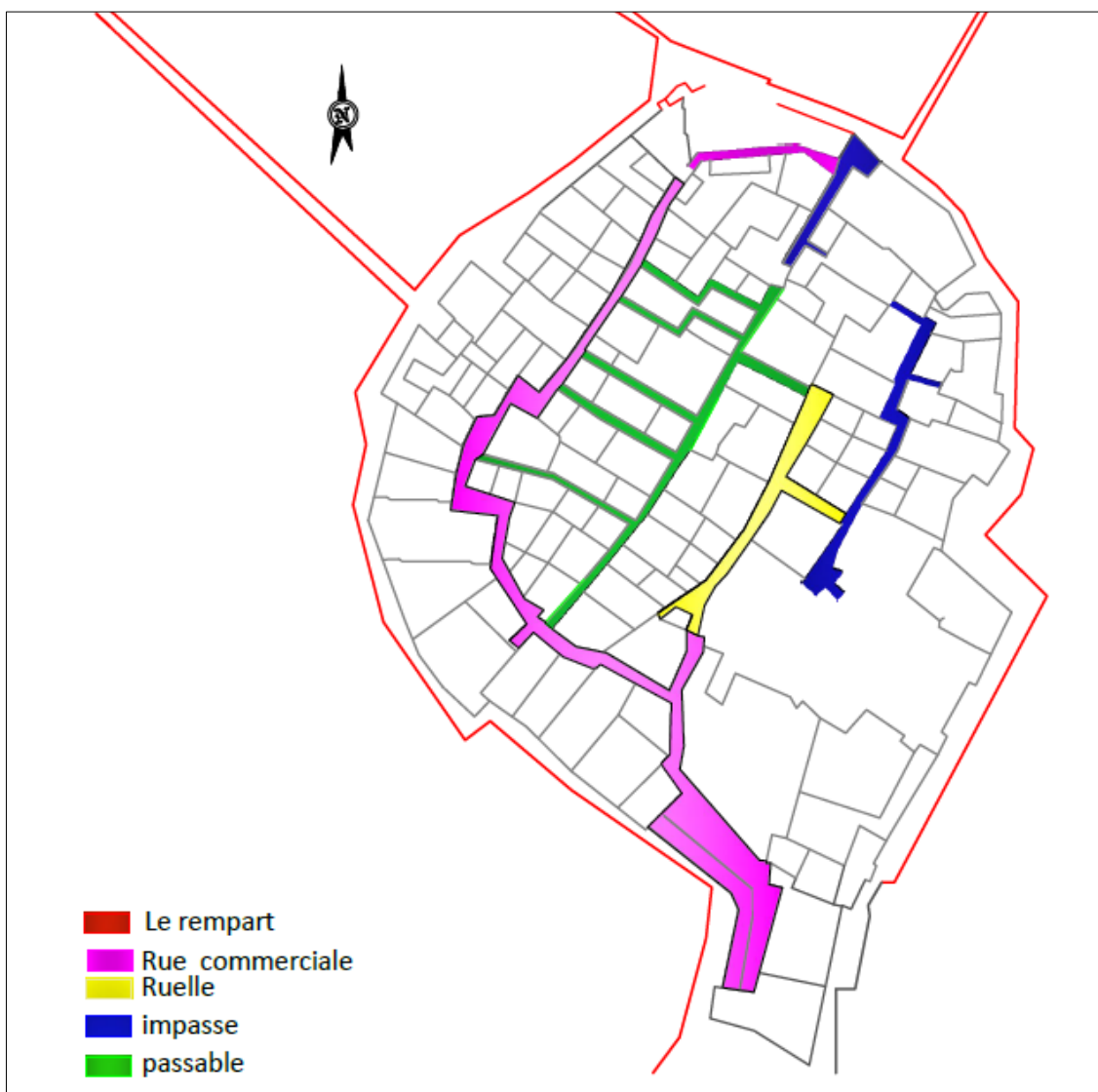
Parc culturel de l'atlas saharien – Laghouat

La direction de l'urbanisme et de la construction – Laghouat

Annexes

Annexes

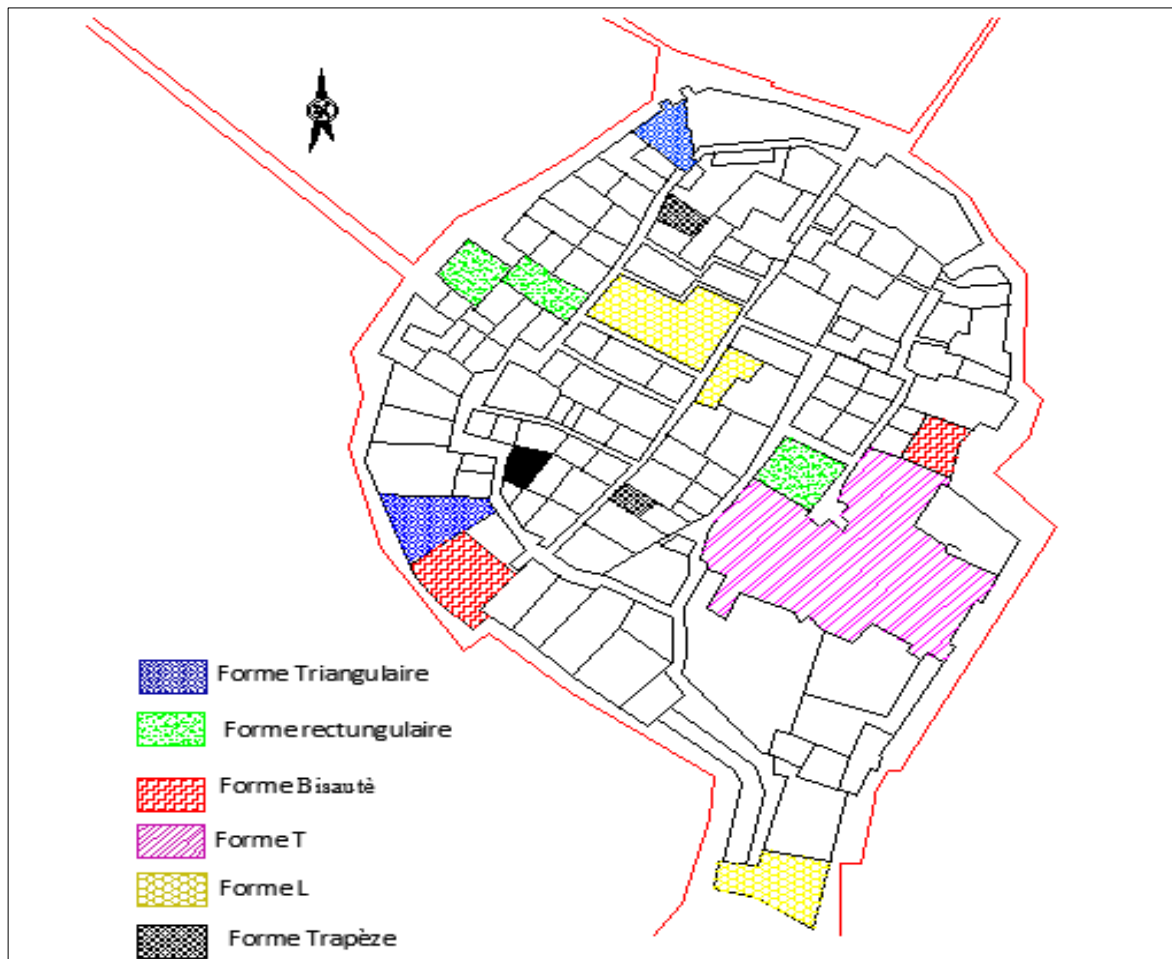
Annexe 01 :



Le système viaire de ksar Ain madhi
source : auteurs

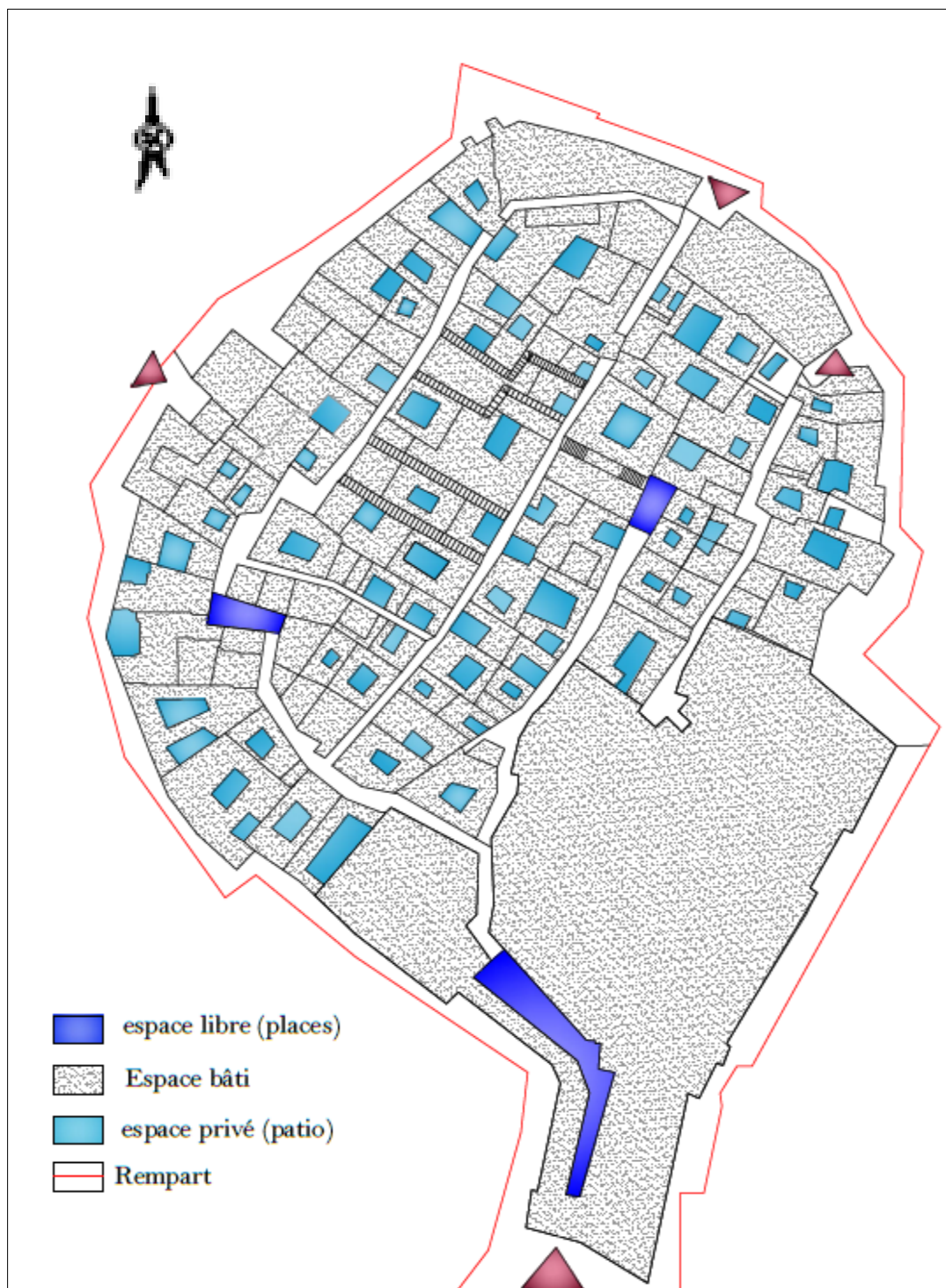
Annexes

Annexe 02 :



Le système parcellaire de ksar Ain madhi
source : auteurs

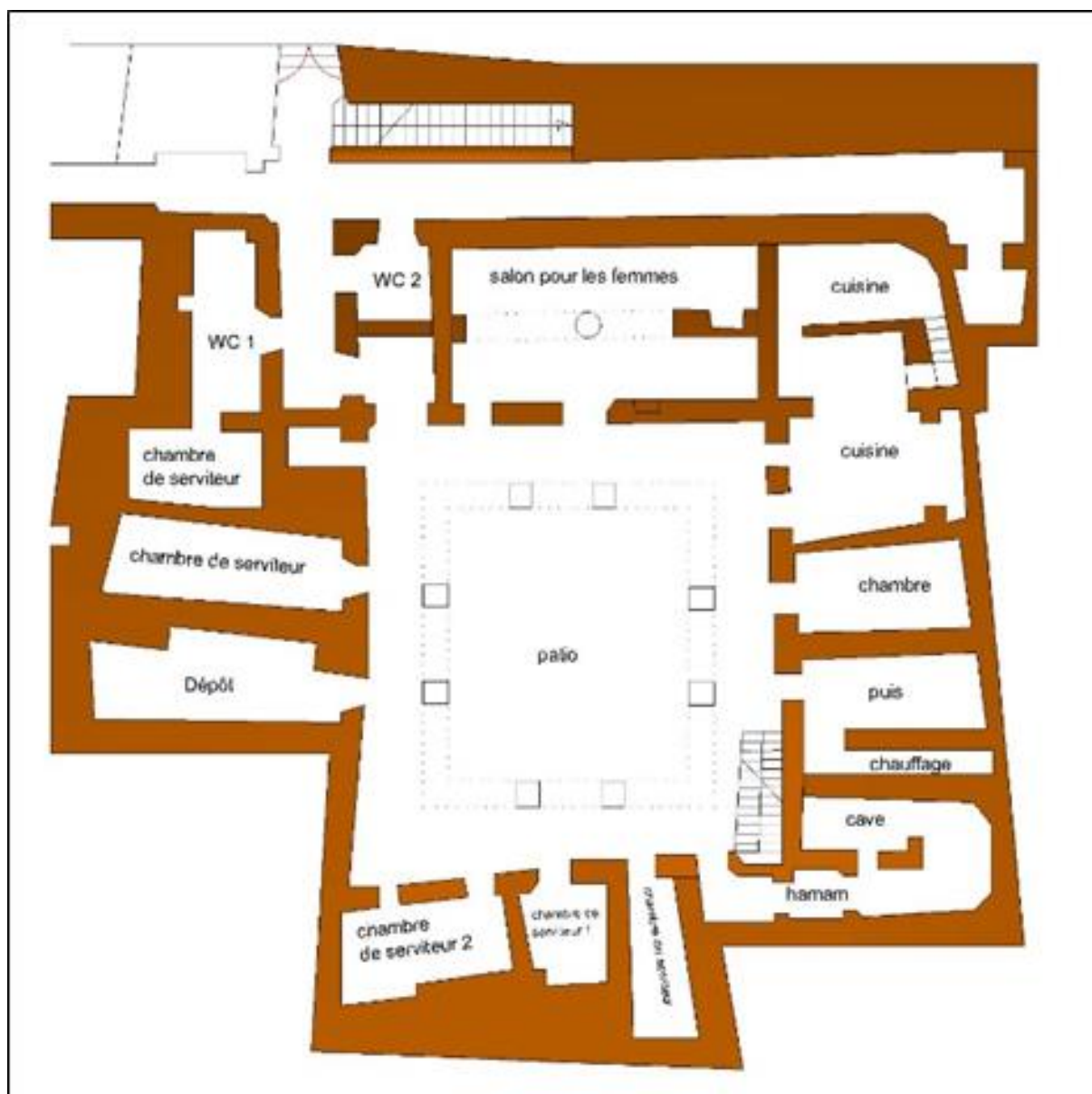
Annexe 03:



Le système bâti et espace libre de ksar Ain Madhi
source : auteurs

Annexes

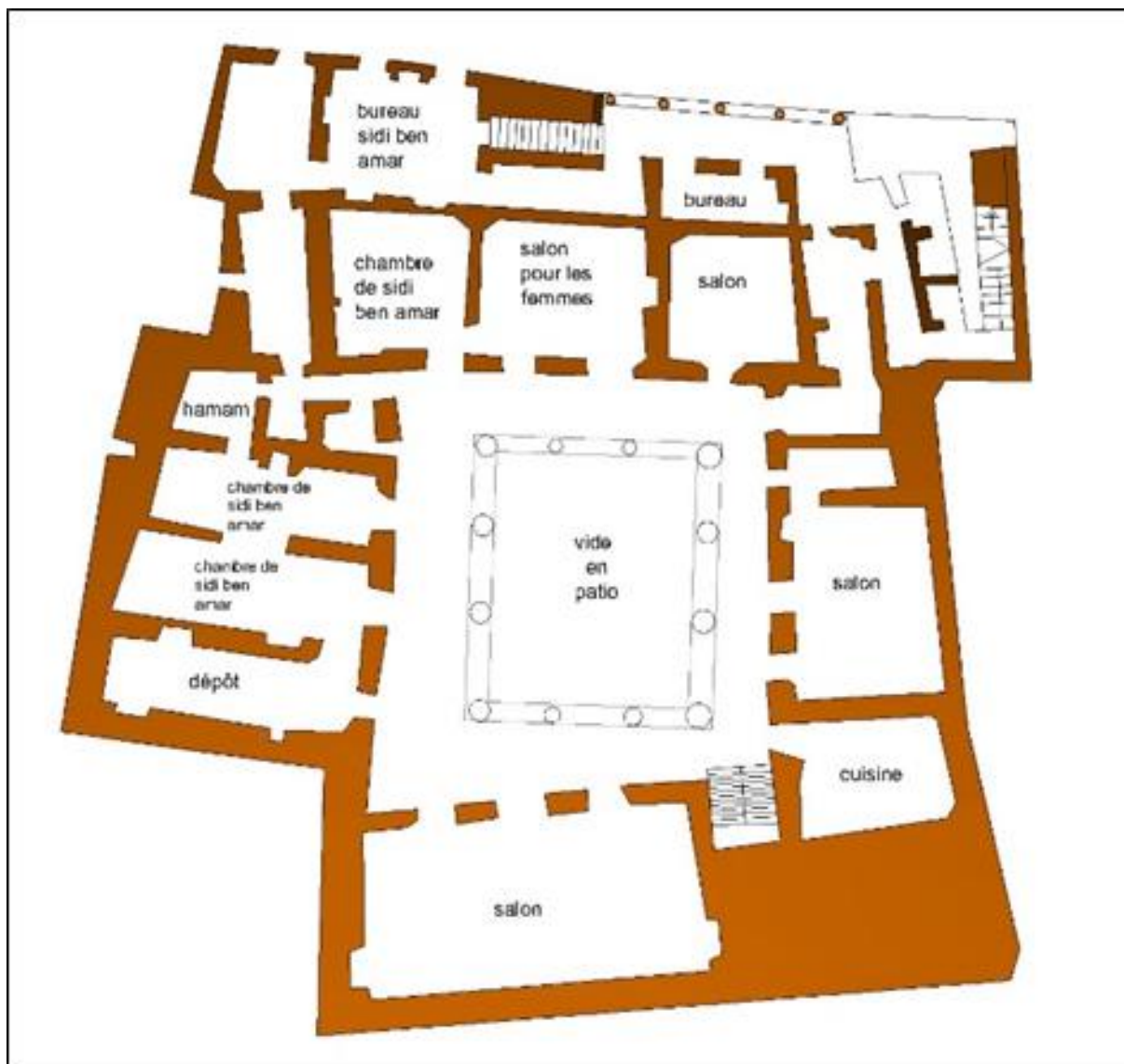
Annexe 04 :



Plan de rez-de-chaussée du la zaouïa
source : actualisé par auteurs

Annexes

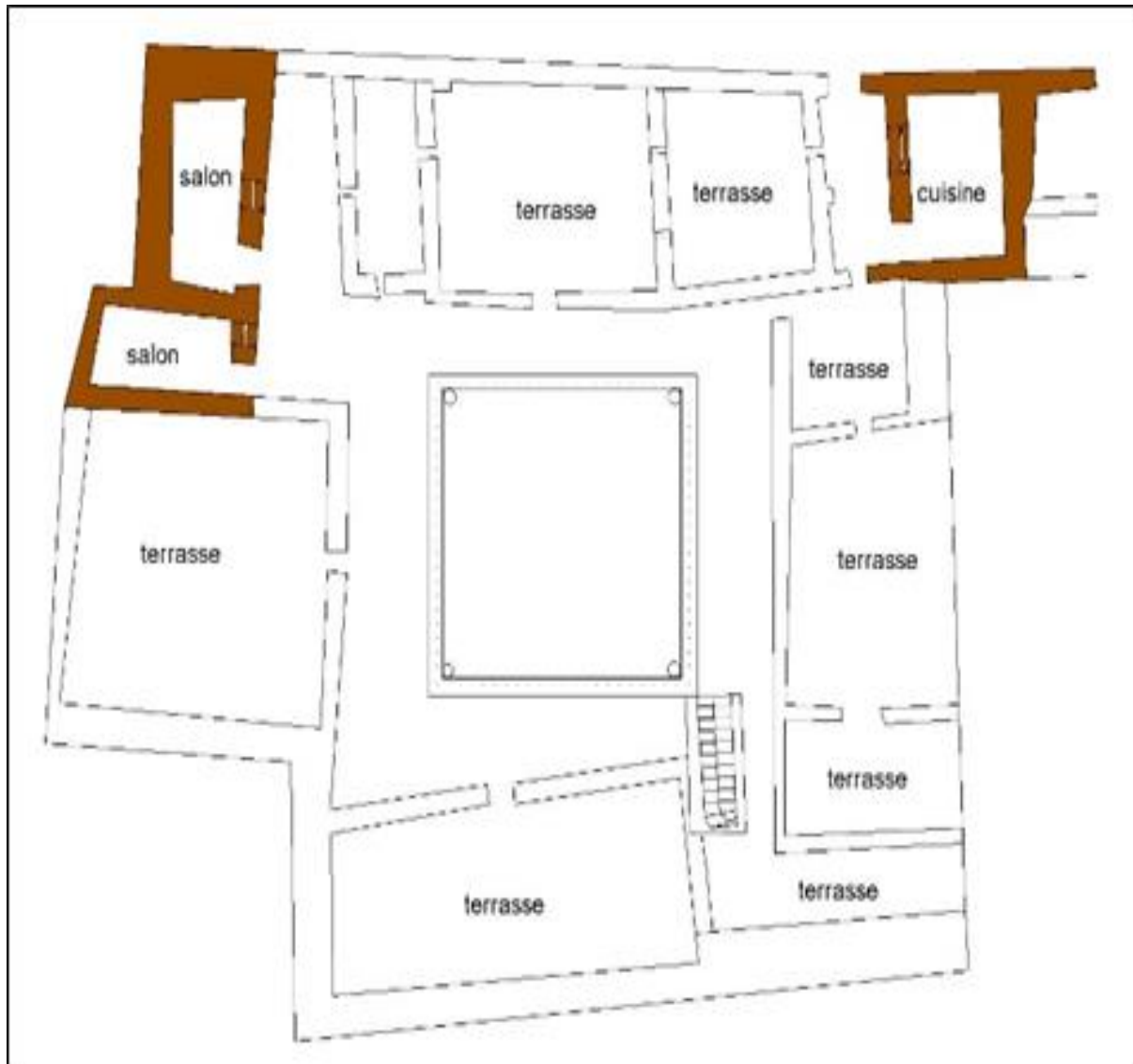
Annexe 04 :



Plan étage du la zaouïa
source: actualisé par auteurs

Annexes

Annexe 04 :



**Plan de terrasse du la zaouïa
source : actualisé par auteurs**

Annexes

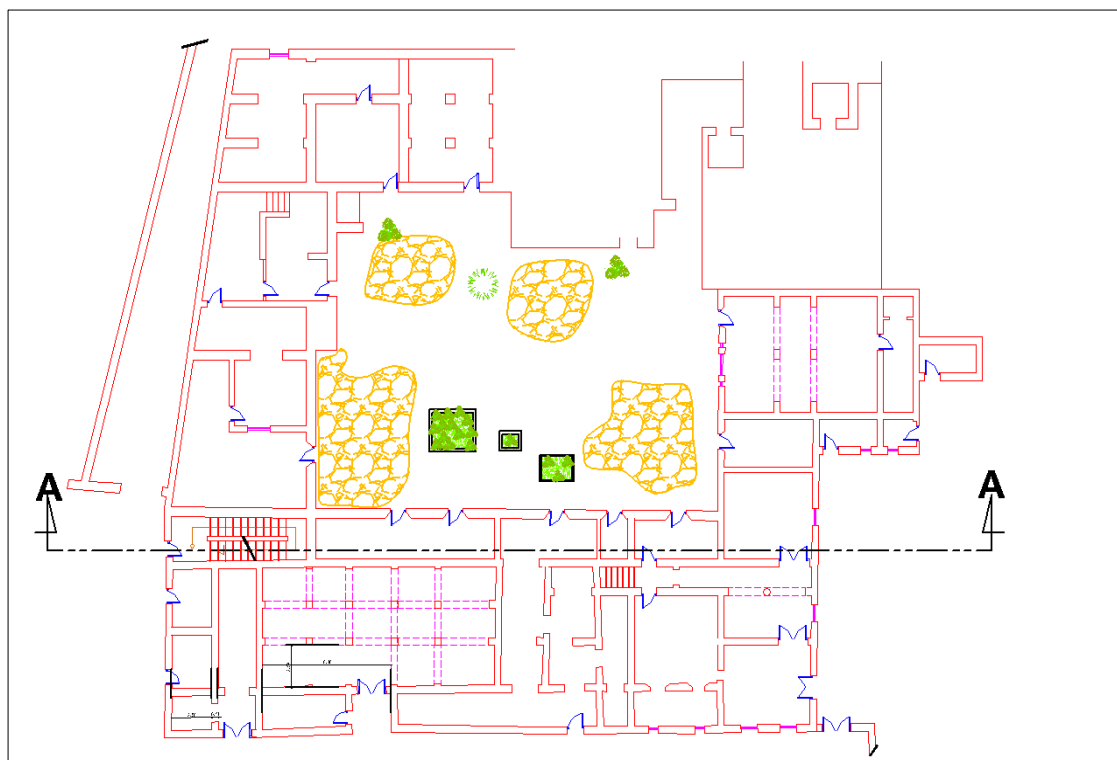
Annexe 05 :



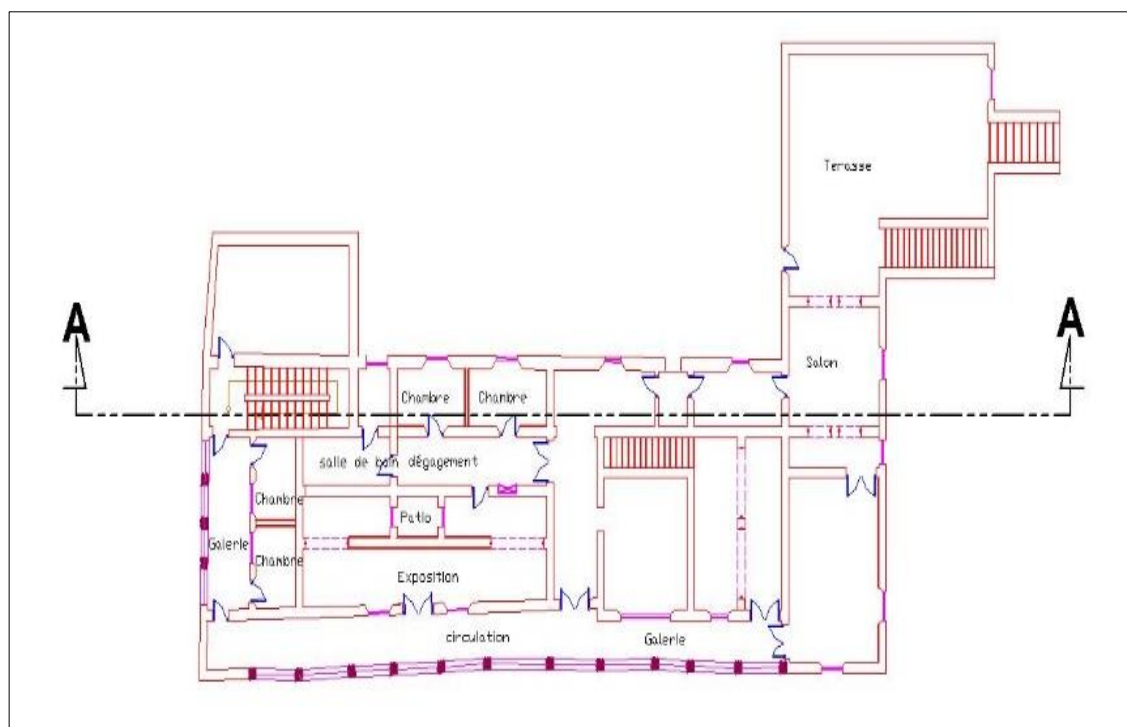
Plan de masse du palais Kourdane
source : Mémoire De Master, valorisation du patrimoine bâti de Laghouat

Annexes

Annexe 05 :



Plan de rez-de-chaussée du palais Kourdane
source : Mémoire de Master, valorisation du patrimoine bâti de Laghouat



Plan de rez-de-chaussée du palais Kourdane
source : Mémoire De Master, valorisation du patrimoine bâti de Laghouat