



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



## **Université Amar Thelidji- Laghouat**

FACULTÉ : GÉNIE CIVIL ET ARCHITECTURE

DÉPARTEMENT : D'ARCHITECTURE

### **MÉMOIRE DE MASTER**

Présenté par : LAROU IMANE

DOMAINE : ARCHITECTURE URBANISME ET METIER DE LA VILLE

FILIERE : ARCHITECTURE ET PATRIMOINE

OPTION : ARCHITECTURE ET PATRIMOINE

### **Thème**

## **Réhabilitation Durable Du Patrimoine Bâti en Terre Crue Cas d'Etude Ksar de Tadjemout**

### **Jury de soutenance :**

<b>Nom et Prénom</b>	<b>Grade</b>	<b>qualité</b>
Mme .BOUCHARB ZOHRA	M.C	Présidente
Mr. THAKI BELKACEM	M.A.A	Examineur
Mr. BENCHIKH ABD ELRRAZAK	M.A.B	Examineur
Mr. CHETTIH AZZEDDINE	M.A.A	Rapporteur
Mme. DAMENE ZINEB	M.C	Co-rapporteur

**Promotion : 2016/2017**

## *Remerciements*

Nous remercions **DIEU**, qui nous a donné la force et la patience pour mener à bien et achever ce modeste travail.

Nous voudrions saisir cette occasion pour remercier chaleureusement, en leur exprimant toute notre gratitude et notre profond respect, notre encadreur monsieur **CHETTIH AZZEDINE**, maître assistant à l'université de Laghouat, notre Co-encadreur madame **DAMENE GAOUAL ZINEB**, maître conférence d'avoir accepté de diriger ce mémoire, merci pour votre présence, vos remarques et vos conseils, votre disponibilité et votre bienveillance. Vos qualités humaines formidables, ce fut un plaisir de travailler sous votre direction.

Nous remercions vivement **LAROU MOHAMED**, autant qu'enseignant et autant que père pour ses conseils enrichissants.

Nous avons eu le grand plaisir, de travailler avec eux, et nous tenons absolument à leur exprimer notre gratitude, et reconnaissance pour leur accueil et aide au laboratoire et sur le terrain :

Nous sommes très reconnaissantes, à monsieur **MOKDAD BACHIR** chef de laboratoire de génie civil, pour sa disponibilité.

Nous sommes très reconnaissantes, à monsieur **KROBA BENHARZALLAH** pour son aide précieuse.

A monsieur **FERHAT AHMIDA**, pour son appui et sa documentation, pendant la réalisation des essais thermiques.

A **MADAME BELMECHRI OUM HABIBA**, pour son soutien, appui, ses conseils et pour la documentation.

A monsieur **BENCHAA BENAABED**, pour son aide si précieuse, et ses conseils.

Aux étudiants **ZIREGUE BELKACEM**, **ABAH KHALED**, **TALEB MOHAMED**, **YASMINE SLIMANI**, pour leur aide lors de la réalisation des essais mécaniques, et la caractérisation de la matière première.

Nous remercions aussi tout le personnel du département d'architecture, et de génie civil, à leur tête monsieur **SI ABDELKADER** et **AISSA**.

Un spécial remerciement à la famille **BELARBI**, **ABOU** et **BAROUDI** pour leur accueil, générosité et hospitalité, à monsieur **BOUDISSA** directeur de l'APC de Tadjemout.

Nous remercions aussi tout le personnel du département d'Architecture et le département de génie civil.

Nous tenons également à remercier tous les enseignants qui nous ont encadré tout au long de notre cursus universitaire.

## *Dédicace*

Je dédie ce travail :

A mes parents **.Mohamed** et **Faiza** Aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de l'amour Dont ils ne cessent de me combler. Que dieu leur procure la bonne Santé et une longue vie.

Aux personnes dont j'ai bien aimé la présence dans ce jour, a mes sœurs "**Hayat, Yasmine** "et mon frère "**Ibrahim** " , mes amies : **Bouchra , Hassiba , Lilia.**

Ce travail dont le grand plaisir leurs revient en premier lieu pour leurs conseils, aides, et encouragements.

Aux personnes qui m'ont toujours aidé et encouragé, qui étaient toujours à mes côtés, et qui m'ont accompagnaient durant mon chemin d'études supérieures, mes aimables amis, et a toute l'équipe du bureau d'étude **ACAD** .

*Laroui Imane*



**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
**Ministère de L'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**  
**UNIVERSITE AMAR TELIDJI – LAGHOUAT**  
**FACULTE DE GENIE CIVIL ET D'ARCHITECTURE**  
**DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE**



---

**RESUME DE MEMOIRE**

**DOMAINE :** Architecture urbanisme et métier de la ville

**FILIERE :** Architecture

**SPECIALITE :** Architecture et Patrimoine

**PRESENTE PAR :**

- LAROU I MANE
- **ENCADRER PAR :**
- CHETTIH AZZEDDINE , DAMENE ZINEB

**Résumé :**

Le ksar de Tadjemout, ce patrimoine architectural présente non seulement des avantages culturels, sociaux et économiques pour le développement de toute la région de Laghouat mais aussi un moyen de lutte contre le chômage et la pauvreté. En plus d'une architecture exceptionnelle, le Ksar de Tadjemout se distingue par la présence de la zaouïa de sidi Attalah qui est un lieu de rayonnement culturel.

le développement d'un tourisme durable apparait de plus en plus comme une exigence pour la région du sud Algérien . aujourd'hui l'activité touristique doit atteindre un développement basé sur les critères de rentabilité et de durabilité.

A travers des investigations menées auprès de la population ksourienne, des originalités ont été soulevées au niveau de ksar, des Mosquées, du bain et au niveau des matériaux utilisés dans sa construction. Cette contribution tentera de mettre en évidence une stratégie d'intervention pour la sauvegarde, et la réhabilitation du ksar par la revalorisation du matériau terre, en innovant les techniques de constructions pour cet éco-matériau à savoir les moyens de stabilisation et les préparations d'enduit de revêtement.

Les résultats de cette étude ont montré l'avantage important qu'apporte l'ajout du gel d'Aloe Vera dans le mélange terre paillée, et l'enduit de revêtement sur les propriétés physiques, mécanique, thermiques ainsi que sur la durabilité du produit fini.

**Mots clés :**

patrimoine en terre, stratégie de réhabilitation, ksar de Tadjemout, tourisme du patrimoine, durabilité, stabilisation, revêtement



## **SUMMARY OF MEMORY**

**DOMAINE:** Architecture urban planning and occupation of the city

**FILIERE:** Architecture

**OPTION:** Architecture and Patrimoine

### **PRESENTED BY**

- LAROUI IMANE

### **FRAMED BY**

- CHETTIH AZZEDDINE , DAMENE ZINEB

### **Abstract:**

The ksar of Tadjemout, this architectural heritage presents not only cultural, social and economic benefits for the development of the entire region of Laghouat but also a means to fight against unemployment and poverty. In addition to an exceptional architecture, Ksar Tadjemout is distinguished by the presence of the zaouia Sidi Attalah is a place of worship.

the development of sustainable tourism is becoming more and more a requirement for the southern region of Algeria. today tourism activity must reach a development based on the criteria of profitability and sustainability.

Through investigations conducted with the Ksourian population, originality has been raised at the level of ksar, mosques, bath and materials used in its construction. This contribution will try to highlight a strategy of intervention for the safeguard, and the rehabilitation of the ksar by the revalorization of the earth material, by innovating the techniques of constructions for this eco-material namely the means of stabilization and the preparations of coated coating.

The results of this study showed the important benefit of adding Aloe Vera gel to the mulched soil mix, and the coating coating to the physical, mechanical, thermal and durability properties of the product. finished.

### **Keywords:**

Earth heritage, Rehabilitation Strategy, ksar of Tadjemout, Heritage Tourism, Sustainability, stabilization, pavement

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة عمار ثلجي بالآغواط  
كلية الهندسة المدنية و المعمارية  
قسم الهندسة المعمارية



**ملخص:**

**الميدان:** الهندسة المعمارية التخطيط الحضري والحرفية للمدينة  
**الشعبة:** الهندسة المعمارية

**التخصص:** الهندسة المعمارية والتراث

**تقديم الطالب:** لروي إيمان,

**الأستاذ المؤطر:** شتيح عز الدين, ضامن زينب

قصر تاجموت؛ فإن استعادة هذا التراث المعماري ليس له فوائد ثقافية واجتماعية واقتصادية فقط لتنمية منطقة الآغواط بأكملها بل أيضا وسيلة لمكافحة البطالة والفقر. بالإضافة إلى بنية استثنائية، يتميز قصر تاجموت بوجود زاوية سيدي عطاء الله . كمكان للعبادة.

إن تنمية السياحة المستدامة أصبحت أكثر فأكثر شرطا للمنطقة الجنوبية من الجزائر. ويجب أن يصل النشاط السياحي اليوم إلى تطور قائم على معايير الربح والاستدامة

ومن خلال التحقيقات التي أجريت مع سكان القصر، أثبتت الأصالة على مستوى القصر والمساجد والحمام والمواد المستخدمة في بنائه. وستحاول هذه المساهمة تسليط الضوء على استراتيجية للتدخل من أجل الصيانة، وإعادة تأهيل القصر من خلال إعادة تقييم المواد الأرضية، من خلال ابتكار تقنيات البناء لهذه المادة البيئية وهي وسائل لتحقيق الاستقرار واعداد طلاء التلبيس.

وأظهرت نتائج هذه الدراسة الفائدة الهامة من إضافة هلام الألوة فيرا إلى مزيج التربة مع التين، وطلاء التلبيس إلى الخصائص الفيزيائية والميكانيكية والحرارية والمتانة للمنتج النهائي.

كلمة مفتاح :  
تراث الأرض, استراتيجية إعادة التأهيل, قصر تاجموت, السياحة التراثية, استدامة

## Table de matières

Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des photos	
liste des symboles	
Introduction générale.....	1
Problématique général.....	2
Problématique spécifique .....	4
Hypothèses .....	5
Objectif et intérêt de l'étude.....	5
Méthodologie de travail .....	6
Collecte des données (cadre théorique) :.....	6
travail de terrain (cadre analytique) :.....	6
travail de laboratoire (cadre expérimental) :.....	6

## **Chapitre I : revue bibliographique et analyse des exemples**

I.1 - Introduction .....	7
I.2 - Notion du patrimoine et sa prise en charge .....	7
I.2.1 - Définition du Patrimoine.....	8
I.2.2 - Types de Patrimoine .....	8
I.2.3 - Valeurs du Patrimoine.....	10
I.2.4 - Les périls aux quels est soumis le patrimoine.....	11
I.2.5 - Conservation et Prise en charge du patrimoine urbain .....	11
I.2.6 - Les ksour un patrimoine urbain .....	15
I.2.7 - Les différents concepts de la mise en valeur du patrimoine .....	17
I.3 - Le patrimoine et le Tourisme.....	20
I.3.1 - Les types du tourisme .....	21
I.3.2 - Patrimoine et tourisme .....	23

I.4 - Patrimoine bâti en terre crue.....	24
I.4.1 - Historique de la construction en terre .....	24
I.4.2 - L'universalité .....	25
I.4.3 - Définition de La Terre.....	26
I.4.4 - Les Composants de la Terre.....	27
I.4.5 - Les Avantages de La Terre .....	27
I.4.6 - Diversité de la construction en terre (techniques).....	28
I.4.7 - Enduit de terre et de chaux.....	31
I.5 - Analyse des exemples.....	33
I.5.1 - Exemple un : la route des ksour .....	33
I.5.2 - Exemple deux : Conservation et valorisation du patrimoine ksourie développement durable de la région du tawtgourar cas du ksar de Tamsakht.....	37
I.5.3 - Présentation du ksar .....	37
I.5.3.3 - Présentation du projet.....	39
I.5.3.4 - La méthodologie adoptée .....	39
I.5.3.5 - L'objectif.....	39
I.5.3.6 - Les étapes du projet.....	39
I.5.3.7 - Recommandations spécifiques .....	40
I.5.3.8 - Les résultats.....	41
I.5.5 - Présentation du projet .....	45
I.5.5.1 - Méthodologie .....	45
I.5.5.2 - Objectifs et étapes .....	46
I.5.5.3 - Les acteurs.....	46
I.5.5.4 - Synthèse .....	47
I.6 - Conclusion .....	47

## **Chapitre II : Cas d'étude ksar de Tadjemout Laghouat**

II.1-Introduction .....	49
II.2-la genèse du ksar.....	49
II.3-Présentation de Tadjemout .....	50
II.3.1-Situation de la commune de Tadjemout .....	50
II.3.1.1-Situation national .....	50

II.3.1.2- Situation régional .....	50
II.3.2- présentation du ksar .....	51
II.3.2.1-Le site d'intervention et son environnement adjacent le ksar est situé dans la partie sud de la ville actuelle.....	51
II.3.2.2 - l'évolution historique du ksar de tadjemout .....	52
A- l'étymologie de Tadjemout .....	52
B-Synthèse historique .....	52
II.3.3-Conditions environnementales de la région.....	54
II.3.3.1-Le climat, température et précipitation .....	54
II.3.3.2- la faune et la flore.....	55
A- la flore .....	55
B- La faune : .....	56
II.3.4- les atouts de la région .....	57
II.3.4.1- atouts touristiques .....	57
II.3.4.2- Atouts scientifiques.....	59
II.3.4.3- Atouts cultuelles.....	60
II.4- l'analyse typo-morphologique du ksar.....	60
II.4.1- Le tissu urbain .....	60
II.4.2- Le système viaire .....	60
II.4.2.1- Système linéaire .....	61
II.4.2.2- Système en boucle.....	61
II.4.2.3- La topologie .....	62
II.4.2.4-La dimension.....	62
II.4.3- Le système parcellaire .....	62
II.4.3.1-Les unités cellulaires .....	62
II.4.3.2-La topologie .....	63
II.4.3.3-La géométrie .....	63
II.4.4-Le système des espaces libres.....	63
II.4.4.1-La topologie .....	63
II.4.4.2-La géométrie .....	63
II.4.4.3-La dimension.....	63
II.4.5-Le système bâti .....	63
II.4.5.1-Analyse topologique du cadre bâti (habitat) .....	63
II.4.5.2-Analyse géométrique du cadre bâti.....	64

II.4.5.3-Analyse typologique du cadre bâti (habitat) .....	64
II.4.5.4-L'organisation spatiale et sociale du ksar de Tadjemout .....	65
II.4.5.5-Les principes de conception.....	65
II.4.5.6-Caractéristique technico-constructives du cadre bâti.....	65
II.5- diagnostic et état de conservation du ksar (analyse du cadre bâti).....	66
II.5.1-Les mesures d'urgences .....	66
II.5.2- L'état de conservation du ksar de Tadjemout.....	67
II.5.3- Recommandations générales .....	67
II.5.3.1- Au niveau des rues et des espaces publics .....	68
II.5.3.2 -Au niveau de l'électricité et l'éclairage du ksar.....	69
II.5.3.3-Au niveau des Eaux usées et assainissement .....	70
II.5.3.4-Au niveau des façades et des murs.....	70
□ Les différents types d'étaisements pour la consolidation des murs .....	71
II.5.3.5- Au niveau du plancher .....	72
II.5.3.6- Au niveau des arcs et voutes .....	73
II.5.3.7- Au niveau des portes et fenêtres .....	74
II.5.3.8- Zone agricole (jardins).....	74
II.6- Enquête socioéconomique (évaluation du cadre humain).....	75
II.6.1- Résultats et Discussion de l'enquête .....	75
II.6.1.1-Caractéristiques de l'ensemble de l'échantillon.....	75
II.6.1.2-Caractéristiques de l'habitat.....	76
II.6.1.3-conclusion .....	77
II.7- La stratégie proposée (pour les ksour) .....	79
II.7.1- Fiche technique du projet.....	79
II.7.1.1-Description du projet.....	79
II.7.1.2- Objectifs du projet pilote.....	79
II.7.1.3 -Les acteurs.....	80
II.7.1.4-Les outils .....	82
II.7.1.5- Les forces, faiblesses, menaces et opportunités de Tadjemout (analyse swot)...	83
II.7.1.6- Les principes et démarches du projet.....	85
II.7.1.7 - Bénéficiaires du projet .....	86
II.7.1.8 - Impact socio-économique et environnement du projet.....	87
II.7.1.9- évaluation et vision du projet.....	88

II.8 - Le tourisme alternatif est une affaire de pilotage technique et territorial la proposition des circuits touristiques.....	88
II.8.1- À l'échelle territoriale.....	89
II.8.2 - À l'échelle régionale.....	91
II.8.3 - À l'échelle du ksar.....	92
II.8.3.1- L'aménagement des rues et des ruelles.....	92
II.8.3.2- Les places et les placettes.....	96
II.8.3.3- Les espaces verts et points d'eau et mobilier urbain.....	98
II.8.3.4- Projection de l'ensemble des actions envisagées sur bâtis ponctuelle du ksar	100
Quelques vues sur l'intervention du ksar :.....	106
II.8.4- .....	109
II.8.4.1- .....	110
II.8.4.2- mosquée el houda .....	118
A. Situation.....	118
B. Fiche technique .....	118
C. Aperçu historique.....	119
D. les mesures d'urgences pour la mosquée .....	119
Au niveau du plancher.....	119
Au niveau des murs .....	120
Au niveau des portes et fenêtres :.....	120
II.8.4.3- .....	122
II.8.4.4- .....	125
A. Situation.....	125
II.8.4.5. Dar el kaid .....	132
B. Fiche technique.....	132

### **Chapitre III : Contribution a l'étude d'un éco-matériau à base de terre, fibres végétales et gel d'aloé Vera**

III.1-Introduction.....	136
III.2- Choix du matériau terre.....	137
III.2.1- L'adobe.....	137
III. 2.2- L'adobe paillé.....	139

III.3 -Les composants de la terre paillée .....	139
III.3.1- Terre .....	139
III.3.2 - Paille.....	140
III.3.3- L'eau.....	141
III.4- Caractéristiques des briques d'adobe .....	141
III.4.1- La résistance à la compression .....	141
III.4.2- La résistance à la traction .....	142
III.4.3- Le retrait .....	142
III.5- Les méthodes de stabilisation du matériau terre .....	143
III.5.1- Quelques recettes de stabilisant d'origine animale ou végétale .....	144
III.6- Elaboration du nouveau éco matériau proposé .....	145
III.6.1- Identification de la matière première utilisée pour cet éco matériau .....	145
III.6.1.1-La terre.....	145
III.6.1.2- La paille .....	148
III.6.1.3- Le gel d'aloé Vera .....	150
III.6.2-Préparation des matériaux .....	151
III.6.2.1-La terre.....	151
III.6.2.2- La paille .....	151
III.6.2.3- L'Aloé Vera .....	151
III.6.3-Préparation du mélange .....	151
III.6.3.1- Le malaxage.....	152
III.6.3.1- La composition des matériaux TP et TPA.....	153
III.6.3.2- Confection des éprouvettes.....	153
III.6.3.3- Mode de cure .....	154
III.7-Essais effectués et discussion des résultats .....	154
III.7.1- Essai de consistance .....	154
III.7.2/ Essai de retrait .....	155
III.7.3/ Essais mécaniques .....	157
III.7.3.1/ Essai de traction [Norme EN196-1].....	157
III.7.3.2- Essai de résistance à la compression .....	158
III.7.3.3- Essai d'absorption capillaire.....	160
III.7.3.4- Essai thermique.....	165
III.8- Synthèse du chapitre .....	167

III.8.1- principaux résultats.....	167
III.8.1.1- les matériaux.....	167
III.8.1.2- la mise en œuvre.....	167
III.8.1.2- le retrait.....	168
III.8.1.2- comportement mécanique.....	168
Le comportement mécanique a été étudié a travers deux essais pour déterminé :.....	168
III.8.1.3- l'absorption capillaire.....	168
III.8.1.4- comportement thermique.....	169
III.8.2- conclusion de l'étude.....	169
III.8.3- recommandation.....	169

## **Chapitre IV : Etude d'un nouveau Enduit de revêtement des murs en terre du Ksar de Tadjemout**

IV.1- Introduction.....	172
IV.2- Aperçu général sur les enduits de revêtement.....	173
VI.2.1-La composition des enduits.....	174
VI.2.2- Fonctions et exigences des enduits.....	175
IV.3- les matériaux utilisés dans la stabilisation.....	176
IV.3.1- Stabilisation à la chaux:.....	176
IV.3.2- Stabilisation à la poudre de marbre :.....	176
IV.3.3 - stabilisation au œufs:.....	176
IV.4- Essais expérimentaux réalisés.....	177
IV.4.1- Caractérisation des composant de l'enduit proposé :.....	177
IV.4.1.1- Le Sable :.....	177
IV.4.1.2-La Chaux :.....	179
IV.4.1.3- la poudre de marbre (PM).....	180
IV.4.1.3- adjuvant organique :.....	180
IV.4.2- Caractérisation du matériau terre de Tadjemout.....	181
IV.4.2.1- Les Limite d'Atterberg :.....	181
IV.4.2.2- Les étapes de préparation d'échantillons d'Adobe.....	182
IV.4.3- Préparation du nouveau enduit de revêtement proposé.....	184
IV.4.3.1- Composition de l'enduit revêtement :.....	184

IV.4.3.2- Processus d'application du revêtement d'enduit: .....	185
IV.4.3- Etude des propriétés du nouveau enduit de revêtement proposé : .....	186
IV.4.4.1- Essais mécaniques (Norme EN 196-1) : .....	186
IV.4.4.2 - Essai d'absorption capillaire : .....	187
IV.4.4.3- Essai du jet d'eau.....	191
IV.4.4.4- Essai thermique : .....	193
IV.4.4.5 - Essai de résistance à l'arrachement : .....	196
IV.5- Synthèse du chapitre: .....	198
Conclusion générale.....	200
Référence bibliographique.....	203
Annexe	

## **Liste des figures :**

### **Chapitre I : Revue bibliographique et analyse des exemples**

Figure 1 : structure de recherche .....	6
Figure I.1: type de patrimoine .....	9
Figure I.2: les périls aux quelle est soumis le patrimoine .....	11
Figure I.3: la composition des ksour .....	17
Figure I.4 : carte de l'architecture de terre dans le monde .....	26
Figure I.5: circuit des routes des ksour.....	33
Figure I.6: schéma explicatif de la méthodologie adapté.....	34
Figure I.7: Tmassekht à l'échelle régionale .....	38
Figure I.8: Plan radioconcentrique du ksar, extension en bleu .....	38
Figure I.9: Tracé des axes de circulation.....	38
Figure I.10 : la méthodologie adoptée pour le projet .....	39

### **Chapitre II : Cas d'étude le vieux Tadjmout**

Figure II.1: situation de la wilaya.....	50
Figure II.2: situation de tadjmout par rapport a la wilaya de Laghouat .....	50
Figure II.4 : la première phase de la création du ksar .....	52
Figure II.5 : la deuxième phase de la création du ksar .....	53
Figure II.6 : la troisième phase de la création du ksar.....	53
Figure II.7 : la quatrième phase de la création du ksar.....	53
Figure II.8: diagramme climatique .....	54
Figure II.9: courbe de températures .....	54
Figure II.10 : tumulus dessin.....	59

Figure II.11 : atouts scientifiques .....	59
Figure II.12: plan du tissu urbain du ksar.....	60
Figure II.13: le système viaire.....	60
Figure II.14: mode d'organisation du patio.....	63
Figure II.15: géométrie du cadre bâti .....	64
Figure II.15': Etat des lieux du Ksar de Tadjemout .....	67
Figure II.16 : support d'etaimment a 45° pour un mur en risque d'effondrement .....	71
Figure II.17 : protection de la partie haute des murs avec une couche de chaux.....	71
Figure II.18 : support des murs avec étaieiments en bois .....	71
Figure II.19: étaieiments en bois .....	71
Figure 20 : étaieiments a 45° .....	71
FIGURE II.21 : Etaieiments a 45°des deux cotés du Mur .....	72
Figure II.22 : étaieiments a 45° des deux cotés du mur.....	72
Figure II.23 : étaieiments des deux cotés du mur.....	72
Figure II.24 : protection de la partie haute des murs avec une couche de chaux.....	72
Figure II.26: utilisation des gargouilles pour le réseau de drainage bois.....	73
Figure II.27 : les différentes techniques de consolidations .....	73
Figure II.28 : La méthode de support de murs et de colonnes séparés de leurs structures .....	73
Figure II.29 : zone de consolidation des fenêtres.....	74
Figure II.30 : organigramme d'auteurs responsable de la gestion .....	81
Figure II.31: Outils d'urbanisme.....	81
Figure II.32: principes et démarches du projet.....	85
Figure II.33 : circuits touristique territoriale .....	90
Figure II.34 : circuits régional.....	91
Figure II.36 : circuit de pavage des ruelles du ksar.....	94
Figure II.37 : circuit de ramassage de poubelle .....	94
Figure II.38: installation électrique aérosouterraine.....	95

Figure II.39 : circuit électrique.....	95
Figure II .40 : situation de la mosquée .....	110
Figure II .43 : plan de la mosquée el atik .....	111
Figure II .41 : proposition installation électrique + ventilation.....	114
Figure II .44 : proposition d'éclairage.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b> 114
Figure II .45 : proposition de chauffage .....	115
Figure II .46: proposition réseaux d'assainissement .....	115
Figure II .47 : les légendes .....	116
figure II.48 : plan de situation de la mosquée el houda et le bain .....	119
Figure II.49 : consolidation du plancher avec étaielements en bois au niveau de l'espace d'ablution .....	120
Figure II.50: protection de la partie haute des murs avec une couche de chaux .....	120
Figure II.51: consolidation des murs par des chevalet .....	120
figureII.52: zone de consolidation des fenêtres.....	121
Figure II.53 : consolidation du plancher avec étaielements en bois au niveau de l'espace d'ablution .....	123
figure II.54: situation de la maison par rapport au ksar.....	132
figure II.55: situation de la maison par rapport au ksar.....	133

### **Chapitre III: Étude d'un nouveau revêtement d'enduit des murs en Terre du ksar de Tadjemout**

Figure III.1 : Les différentes couches d'enduit traditionnelles. ....	141
Figure III.2. Diffractogramme aux rayons X du sable alluvionnaire (Damene Z, 2005) .....	145
Figure III.3 Courbe granulométrique du sable alluvionnaire d'Oued Mzi (Damene Z, 2005) .....	146
Figure III. 4 : Distribution granulométrique de la poudre de marbre (Chaid. R.2011).....	148

Figure III.5 : Sorptivités (Coefficients d'absorption capillaire) des matériaux TP et TPA de Chaoui L et du matériau Revêtu d'enduit de Laroui Imane. ....	158
Figure III.6 : Perte en masse (%) de l'éprouvette revêtue par l'enduit proposé..... (Laroui Imane,2107).....	160
Figure III.7 : Évolution de la température en fonction du temps. ....	163
Figure III.8 : Exemple de thermogramme pour le calcul de la conductivité thermique $\lambda$ (Damene Z, 2017). ....	164
Figure III.9 : Méthode de mesure d'adhésion en traction .....	164

## Liste des photos :

### Chapitre I : Revue bibliographique et analyse des exemples

Photo I.1: logo UNESCO .....	12
Photo I.2: logo IUCN .....	13
Photo I.3: logo ICOMOS .....	13
Photo I.4: logo ICCROM .....	13
Photo I.5: logo OGBC.....	15
Photo I.6: logo ANSS.....	15
Photo I.7 : type de ksar citadelles.....	16
Photo I.8 : les ksour collines .....	16
Photo I.9 : les ksour de plaines.....	16
Photo I.10 : temple Egypte.....	21
Photo I.11 : Sahara touristes.....	22
Photo I.12 : tourisme durable .....	22
Photo I.13 : Adobe .....	29
Photo I.14 : Pisé .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Photo I.15: torchis .....	30
Photo I.16 : la bauge.....	30
Photo I.17 : blocs de terre.....	31
Photo I.18 : enduit de terre et de chaux.....	32
Photo I.19 : type de pose .....	33
PhotoI.20 : Vue d'ensemble du Ksar .....	38
PhotoI.21: position du ksar ait ben haddou par rapport au Maroc .....	44
PhotoI.22 : photo satellite du Ksar ait ben haddou Maroc. Source : Google earth.....	44

## **Chapitre II : Cas d'étude le vieux Tadjmout**

Photo II.1 : ksar de tadjmout photo satellite.....	51
Photo II.2 : la situation et les limites de la région de tadjemout .....	51
Photo II.3 : vue du ksar de tadjemout.....	51
Photo II.4 : agave de tadjmout .....	55
Photo II.5: aloe Vera de tadjmout .....	55
Photo II.7: el Halfa de tadjmout.....	56
Photos II.8 : peuplier de tadjmout .....	56
Photos II.9 : genévrier .....	56
Photo II.10: abricotier Source: auteur .....	56
Photos II.11: grenadier Source : auteur.....	56
Photo II.12: hérisson .....	57
Photo II.13 : cheval .....	57
Photo II.14: vache .....	57
Photo II.15: âne .....	57
Photo II.16: oie.....	57
Photo II.17: bétail.....	57
Photo II.18: ksar de tadjmout .....	58
Photo II.19: oued mzi .....	58
Photo II.20: oued mzi .....	58
Photo II.21: barrage infero-flux de tadjemout.....	58
Photo II.22: barrage infero-flux de Tadjemout .....	58
Photo II.23: tumulus de Tadjmout.....	59
Photo II.24: jardins de Tadjemout.....	59
Photo II.25: jardins de Tadjemout.....	59
Photo II.26: Zaouia sidi attalah .....	60

Photo II.27: Zaouia sidi attalah .....	60
Photo II.28: Axes principales .....	61
Photo II.29: Les rues et les ruelles .....	61
Photo II.30: Les impasses.....	62
Photo II.31:cumule des poubelles .....	68
Photo II.32: installation électrique extérieur du ksar .....	69
Photo II.33 : état de l'assainissement du ksar .....	70
Photo II.34: état des jardins et de la seguia .....	74
PhotoII.35 : balade en caleche .....	92
PhotoII.36 : balade a dos de cheval .....	92
Photo II.37 : type de revêtement du sol choisis .....	93
Photo II.38.: panneau d'indication .....	93
PhotoII.39 : ramassage d'ordure sur dos d'ane .....	93
Photo II.40 : lampadaire .....	95
Photo II.41 : type d'eclairage choisis .....	96
Photo II.42 : ravalement et embellissement des facades .....	96
Photo II.43 : ravalement et embelissements des facades .....	96
Photo II.44 : pergola en roseaux.....	96
Photo II.45 :l'aménagement de la place du souk .....	97
Photo II.46 : balade en caleche .....	97
Photo II.47 : vue de la balade de cheval au ksar .....	97
Photo II.48 : creation de l'espace de lecture .....	97
Photo II.49 : aménagement du ksar .....	97
Photo II.50 : Jardins Cactus .....	98
Photo II.51 : fontaine murale.....	98
Photo II.52 : fontaine centrale .....	98
Photo II.53 : tronc de palmier .....	98

Photo II.54 : vue sur l'espace de lecture .....	101
Photo II .55 : vue sur l'espace de lecture .....	101
Photo II.56 :Ingection de la seguia et la vegetation dans la placette .....	102
Photo II.57 : plan de masse de la placette .....	102
Photo II .58 : vue interieur du musée .....	103
Photo II.59 : Vue sur musée et cafeteria .....	103
Photo II.60 :vue sur la cafeteria .....	104
Photo II.61 :vue sur le ksar depuis la cafeteria .....	104
Photo II.62 :tapisserie .....	105
Photo II.63 :dinanderie.....	105
Photo II .64 : matériaux de construction locaux .....	105
Photo II .65 : construction en terre crue .....	106
Photo II .66 :vue sur placette .....	106
Photo II .67 : vue sur la placette de la mosquée el houda .....	107
Photo II .68 : Vue sur la deuxieme placette .....	108
photo II.69 . : vue sur l'aire de jeu .....	109
Photo II.70 .:etat de la mosquée .....	111
photo II.71 : instalation ces de la mosquée .....	112
photo II.72 :makssora de l'immam .....	116
Photo II.73. : salle de priere .....	117
Photo II . 74: separation mochrabia salle de priere .....	117
photo II.75: vue sur espace d'ablution .....	121
Photo II.76: vue sur l'espace de priere .....	122
Photo II.77: etat des robinets existants .....	123
Photo II.78:type de robinet proposer .....	123
Photo II.79 : vue sur le hamam .....	124
PhotoII.80 : vue sur la sedda de l'espace salon .....	129

Photo II.82:vue intérieur de la maison abbou .....	130
PhotoII.83:vue exterieure de la maison Abbou .....	131
PhotoII.84 : situation de la maison par rapport au ksar .....	133
Photo.II.85:Vue sur la maison dar EL kaid .....	134

### **Chapitre III: Etude d'un nouveau enduit de revêtements des murs en terre du ksar de Tadjemout**

Photo III.1 : Gouttes d'eau sur un enduit de terre rouge de Royan avec du blanc d'œuf (Aurélié Vissac/CRAterre-ENSAG) .....	148
Photo III.2 : Essai de limite de plasticité (Laroui I, 2017) .....	149
Photo III.3: Étapes de la préparation des échantillons .....	150
Photo III.4 : Etapes d'application de l'enduit de revêtement (Laroui I, 2017). .....	153
Photo III.5 : Dispositif d'essai de traction en flexion des éprouvettes (Laroui I, 2017).....	154
Photo III.6 : Dispositif d'essai de compression des éprouvettes (Laroui I, 2017) .....	154
Photo III.7 : Essai d'absorption capillaire (Laroui I, 2017) .....	155
Photo III.8 : Essai au jet d'eau (Laroui I, 2017).....	159
Photo III.9 : Dispositif expérimental pour la mesure de la conductivité thermique .....	162
(Méthode fil chaud) (Damene Z, 2017). .....	162
Photo III.10 : Test d'arrachement sur un enduit de revêtement appliqué sur une éprouvette en terre. (Laroui I,2017).....	165

## Liste des tableaux

### Chapitre I : Revue bibliographique et analyse des exemples

Tableau I.1: organisation des ksour.....	17
Tableau I.2 : Principes fondamentaux du tourisme durable.....	23
Tableau I.3 : fiche explicatif du projet route des ksour.....	34
Tableau I.4 : recommandations pour un programme de sauvegarde et de valorisation de twat.....	40
Tableau I.5 : recommandations spécifiques (matériau).....	41
Tableau I.6: tableau comparatif (résistance a la compression MPA).....	42
Tableau I.7: tableau comparatif (taux d'absorption d'eau).....	43

### Chapitre II : Cas d'étude le vieux Tadjmout

Tableau II.1: tableau climatique .....	54
Tableau II.2 : Dimensions du système viaire.....	62
Tableau II.3: matériaux de construction.....	65
Tableau II.4 : technique de construction .....	66
Tableau II.5 : éléments décoratifs .....	66
Tableau II.6 : Analyse swot.....	83
Tableau II.7 : outil de force et faiblesses.....	83
Tableau II.8 : l'etat de concervation du bati .....	99
Tableau II .9: traveaux envisagés .....	112
Tableau II .10 : calendrier de mise en œuvre.....	117

### **Chapitre III : Etude d'un Nouveau enduit de revêtement des murs en Terre du Ksar de Tadjemout**

Tableau III.1. Caractéristiques du sable alluvionnaire. ....	144
Tableau III.2: Caractéristiques physiques de la chaux utilisée (Abah K et Ziregue B, 2017) .....	146
Tableau III.3: Composition chimique de la chaux (sac) (Abah Ket Ziregue B, 2017). ....	147
Tableau III.4 : Composition chimique de la poudre de marbre.....	147
Tableau III.5 : Résultat d'essai des limites d'Atterberg .....	149
Tableau III.6: Résultats des essais mécaniques.....	154
Tableau III.7: Mesure du volume d'eau absorbée en fonction du temps (éprouvette revêtue) .....	157
Tableau III.8 : Perte en masse en % du bloc de terre après des cycles de jet d'eau.....	159
Tableau III.9 :résultats du Test d'arrachement sur un enduit de revêtement.....	165

## Introduction générale

L'inter-relation entre le patrimoine et le tourisme fait aujourd'hui l'objet de nombreuses études de la part des chercheurs et des praticiens issus des sphères touristiques et des sciences sociales. Alors que le tourisme international affiche une croissance phénoménale, la Liste du Patrimoine mondial de l'UNESCO tend elle aussi à s'allonger. En effet, en l'espace de 35 ans, elle est passée de 12 biens inscrits (1978) à un total de 1007 (2014). Fait intéressant : ce sont généralement les pays qui affichent le plus d'arrivées internationales qui présentent également le plus grand nombre de biens inscrits sur la Liste du Patrimoine mondial. Cela s'explique notamment par le fait que la relation entre le tourisme et le patrimoine repose sur une réciprocité : d'une part, les biens patrimoniaux constituent des ressources majeures pour le tourisme et, d'autre part, le tourisme permet de générer des fonds pour assurer la conservation de ces biens, en favorisant des avantages économiques et sociaux (UNESCO). Plusieurs études montrent d'ailleurs que le patrimoine règne sur une part importante des offres et des produits au sein des destinations touristiques. Selon l'Organisation de Coopération et de Développement Économiques [OCDE] et l'Organisation Mondiale du Tourisme [OMT], le tourisme culturel, dans lequel s'inscrivent les activités liées au patrimoine, représentait en 2007 40% de l'ensemble du tourisme international (OECD).

Fort de ce constat, le label UNESCO semble être devenu un gage de qualité et un outil de promotion pour les acteurs du tourisme. Cependant, tout cela soulève un certain nombre de questions, notamment la motivation à « créer » du patrimoine pour favoriser le tourisme et la place qu'occupe l'authenticité dans ce patrimoine « inventé ». Quelle que soit la réponse, une fois le tourisme installé, il est nécessaire d'intégrer les principes du développement durable dans les pratiques touristiques afin de faire en sorte que le site visité soit conservé et accessible aux générations futures, comme le veut sa vocation patrimoniale.

Par ailleurs, avant qu'un bien ou un site ne soit déclaré comme porteur d'une valeur universelle exceptionnelle par l'UNESCO, il fait l'objet d'un processus de patrimonialisation au sein du territoire auquel il appartient initialement. Cela passe en partie par la prise de conscience patrimoniale, puis par la reconnaissance du patrimoine, par sa protection et enfin, sa mise en valeur, à travers le tourisme notamment. [Cothina .Samantha . 2011-2014]

L'Algérie dispose d'une variété de potentialités dont la valorisation peut donner naissance à une industrie touristique étendue et prospère. Ces potentialités résident dans la beauté et la

diversité des paysages que représentent les sites côtiers, montagneux et Sahariens du Territoire Malheureusement et contrairement aux autres pays du pourtour méditerranéen, l'Algérie n'a pas encore accordé au secteur du tourisme un rôle important dans ses différentes politiques de développement. La politique touristique est presque inexistante en Algérie depuis que le défunt président Houari Boumediene a nationalisé les richesses naturelles en 1971. Les revenus de la manne pétrolière ont toujours fait que la contribution du tourisme à l'économie algérienne n'était pas réellement recherchée. [Harouat .Fatima . 2011 -2012]

Le Sahara un musée à ciel ouvert Le Créateur y a semé les premiers germes de vie et fait pousser les bourgeons de l'humanité.

Des palmiers, un oued, une ville... ou plus exactement un ksar. La recherche de la protection contre une nature difficile et un climat rude a conduit ces populations à la création d'établissements humains connus sous le nom de «ksour».

Laghouat terre des hommes notre région ; un vaste territoire tant riche par son histoire son passée son vécu regorge de trésor patrimoniaux hélas méconnue par tant de gens. Parmi les ksour satellites de la région de Laghouat on s'est intéressé au ksar de Tadjemout ou plutôt le village perché située à 40km au sud-ouest, au point d'une résurgence abondante de la rivière remontant le cours de ouest M'Zi représente une vraie richesse patrimoniale imposante vu qu'il suscite l'intérêt de plusieurs usagés tels que les archéologues sociologues étudiants et touristes.

Cette étude s'inscrit dans le cadre d'une recherche de nouvelles techniques de réhabilitations visant la revalorisation de notre patrimoine en touchant divers aspect à savoir la stabilisations du matériau terre ainsi que son revêtement avec la proposition de nouvelles techniques.

### **Problématique général**

La ville s'agrandit de jours en jours, la trame urbaine se dessine à une vitesse fulgurante, de nouvelles constructions voient le jour dépourvu de caractère et d'identité. La ville perd son cache; plus de symboles, plus d'espaces sociaux. Nos vestiges patrimoniaux sont délaissés, abandonnés ; surtout les régions du sud (les ksour).

L'architecture ksourienne constitue l'une des expressions visibles, la plus tangible de la culture Oasienne par sa force d'évocation, des sens et des symboles de la société qui s'y rattache. En effet la communauté oasienne a su ajuster les ksour à ses besoins d'organisation, de fonctionnement tout en les adaptant au climat, cependant ils subissent aujourd'hui des

dommages inhérents aux Exigences de la modernité. Ainsi, les ksour se dégradent continuellement car laissés à l'abandon.

Ces ksour, représentant des ensembles urbains ou ruraux à travers les wilayas du sud et des hauts plateaux, sont protégés par le cadre légal et réglementaire des dispositions de la loi 98- 04, du 15 juin 1998, portant protection du patrimoine culturel national; ce cadre ne se contredit pas avec la théorie et les doctrines universelles sur la sauvegarde active et la mise en valeur du patrimoine des ensembles historiques explicitées à travers les chartes, conventions et résolutions sur l'application desquelles les institutions internationales concernées veillent. C'est le cas de l'UNESCO et de ses organes consultatifs : l'ICOMOS et l'ICCROM.

Mais, la protection juridique à elle seule ne suffit pas. Aujourd'hui, nos ksour, s'ils ne sont pas encore abandonnés, subissent des effets destructeurs. Il y a bien sûr les dommages du temps, de la nature, et de l'homme. Il y a aussi la transformation accélérée de leur environnement bâti. On peut parler alors de la destruction par l'introduction de nouveaux matériaux et de nouvelles technologies mal intégrées ou en rupture totale avec les matériaux et procédés locaux dits traditionnels.

Le système ksourien, est une matérialisation sur le plan culturel d'un savoir-faire, et un aboutissement sur le plan socio- spatiale de l'organisation typique de la société saharienne, dont la richesse patrimoniale demeure évidente. Aujourd'hui, le ksar se trouve à la fois de plus en plus revendiqué comme symbole d'une spécificité culturelle locale qui risque de disparaître compte tenu de la menace qui s'opère.

Le tourisme saharien est considéré comme le moteur du développement durable par ses effets d'entraînement des autres secteurs comme l'artisanat, la culture et les transports, etc.). Il constitue un soutien à la croissance et une source de création de richesses, d'emplois et de revenus durables. Il représente des enjeux culturels, sociaux et économiques pour le développement des territoires et pour la lutte contre la pauvreté. Cependant, la mise en exergue du tourisme patrimonial à des fins de développement local durable doit être respectueuse de son identité et de son authenticité [ **M.H Ait saadi, B. Remini et A. Farhi, 2017**]

- **Quelle est la stratégie adéquate pour une réhabilitation durable des ksour ?**
- **Comment assurer une continuité et créativité fonctionnelle entre le ksar mort et le village vivant?**
- **Comment peut-on gérer les ksour à travers les activités touristiques ?**
- **Comment mettre en valeur les Ksour (levier du développement durable) en les adoptants aux exigences de la vie moderne sans détruire leur morphologie, essence, principes constructifs ?**

### **Problématique spécifique**

Aujourd'hui la tendance internationale est en faveur d'une sauvegarde active qui s'inscrit sous un développement durable.

Le Ksar de Tadjemout situé dans le territoire du jbel l'Amor présente des avantages touristiques d'une qualité et d'un intérêt certains mais ce potentiel touristique important est à l'heure actuelle non seulement sous exploité mais, surtout, mis en danger à cause des dégradations physiques malgré qu'il dispose d'une étude de protection du patrimoine et de mise en valeur des sites archéologique Hélas il est en dévalorisation fonctionnelle et socio-économique à tel point qu'il pourrait perdre son intérêt touristique à moyen et long termes.

La terre, matériau disponible en quantité et omniprésent, est utilisée dans la construction depuis des millénaires dans le ksar de Tadjemout.

Le matériau terre se propose comme l'un des matériaux les plus prometteurs du fait qu'elle ne génère pas d'émission de carbone lors de sa production. De plus, le matériau, TERRE, est biodégradable et réutilisable. La performance, de la terre, en matière d'isolation Hygrothermique, permet d'économiser de l'énergie, procure un confort par rapport à l'environnement et assure une qualité saine de l'atmosphère intérieure. Malheureusement, ce matériau aux nombreux avantages tend à disparaître dans de nombreux pays au profit de la faible résistance aux aléas climatiques et anthropiques.

Pour cela Il existe une multitude de composés organiques naturels dans la région de Tadjemout pour stabiliser la terre comme matériau de construction ou revêtements. Ces ingrédients très divers, d'origine animale ou végétale, apportent à la terre et revêtements une meilleure résistance à la fissuration.

Lors du séchage, une meilleure résistance à l'eau de pluie ou à l'érosion, une meilleure résistance mécanique, ou encore ils peuvent en faciliter l'application, par une texture plus souple ou une meilleure capacité d'adhésion.

- **Quel est la stratégie adéquate pour assurer une réhabilitation durable du ksar de Tadjemout ?**
- **Comment procéder à la réhabilitation en assurant la stabilisation du matériau terre et la durabilité de l'enduit de revêtement?**
- **Quelle propositions allons nous donner pour l'innovation du matériau terre ainsi que son revêtement?**

### Hypothèses

- **Hypothèse 1** : la carence en équipements et au manque de confort et de moyen adaptés à la vie moderne qui devrait répondre aux besoins et aux aspirations des usagers.
- **Hypothèse 2** : la vulnérabilité du matériau terre et la dégradation du bâti en terre suite aux facteurs climatiques et anthropiques.
- **Hypothèse 3** : l'ajout du gel d'Aloe Vera en tant que produit stabilisant pour le matériau terre, s'avère une alternative de recherche nouvelle dans la construction en terre qui peut avoir un effet favorable sur les propriétés physiques (retrait), mécaniques (résistance à la traction) et sur le pouvoir d'isolation.
- **Hypothèse 4** : la valorisation des déchets de marbre en utilisant la poudre comme composé principal dans l'enduit de revêtement et l'étude de ses propriétés surtout l'aspect de durabilité.

### Objectif et intérêt de l'étude

L'objectif principal est de proposer une étude qui touche plusieurs aspects (architecture ; urbanisme et génie civil...) à fin de mettre en valeur le ksar de Tadjemout et de répondre aux préoccupations citées ci-dessus, il s'agit en effet:

- ✓ réintégrer le ksar dans le cadre touristique, le faire participer dans le développement de la ville de Tadjemout et la wilaya de Laghouat à travers un circuit touristique.
- ✓ améliorer les caractéristiques du matériau terre pour l'utiliser dans les techniques de réhabilitation du ksar.

- ✓ revitalisation du ksar (gestion et exploitation) pour le rendre autonome surtout du coté entretien.

### **Méthodologie de travail**

Afin d'atteindre nos objectifs fixés, nous avons été obligé de faire des sorties sur terrains, des essais au laboratoire, des sondages... tout en commençant bien-sur par une recherche documentaire amorcée. La méthodologie de recherche suivie comptait trois parties principales:

#### ➤ **Collecte des données (cadre théorique) :**

Cette recherche consiste à consulter le fond documentaire existant pour mieux Comprendre le thème de la réhabilitation des ksour, et éventuellement Les différentes interventions menées dans le même thème à travers des (ouvrages, thèses,articles ..... etc.). Etude des exemples similaire pour mieux comprendre le concept de réhabilitation

#### ➤ **travail de terrain (cadre analytique) :**

Il sera consacré aux observations in situ afin de cerner les pathologies et les désordres Au niveau des constructions. Pour ce faire nous préconisons une méthodologie basée sur le diagnostic et l'art de bâtir. Qui nous permettrons de mieux saisir les méthodes les plus adéquates afin de préserver ce patrimoine.

#### ➤ **travail de laboratoire (cadre expérimental) :**

Cette étape nous permettra de mieux comprendre les méthodes et les techniques de constructions en matériaux locaux. et d'étudier à travers les divers essais expérimentaux les différentes propriétés du matériau terre innové.

Structure de la recherche :

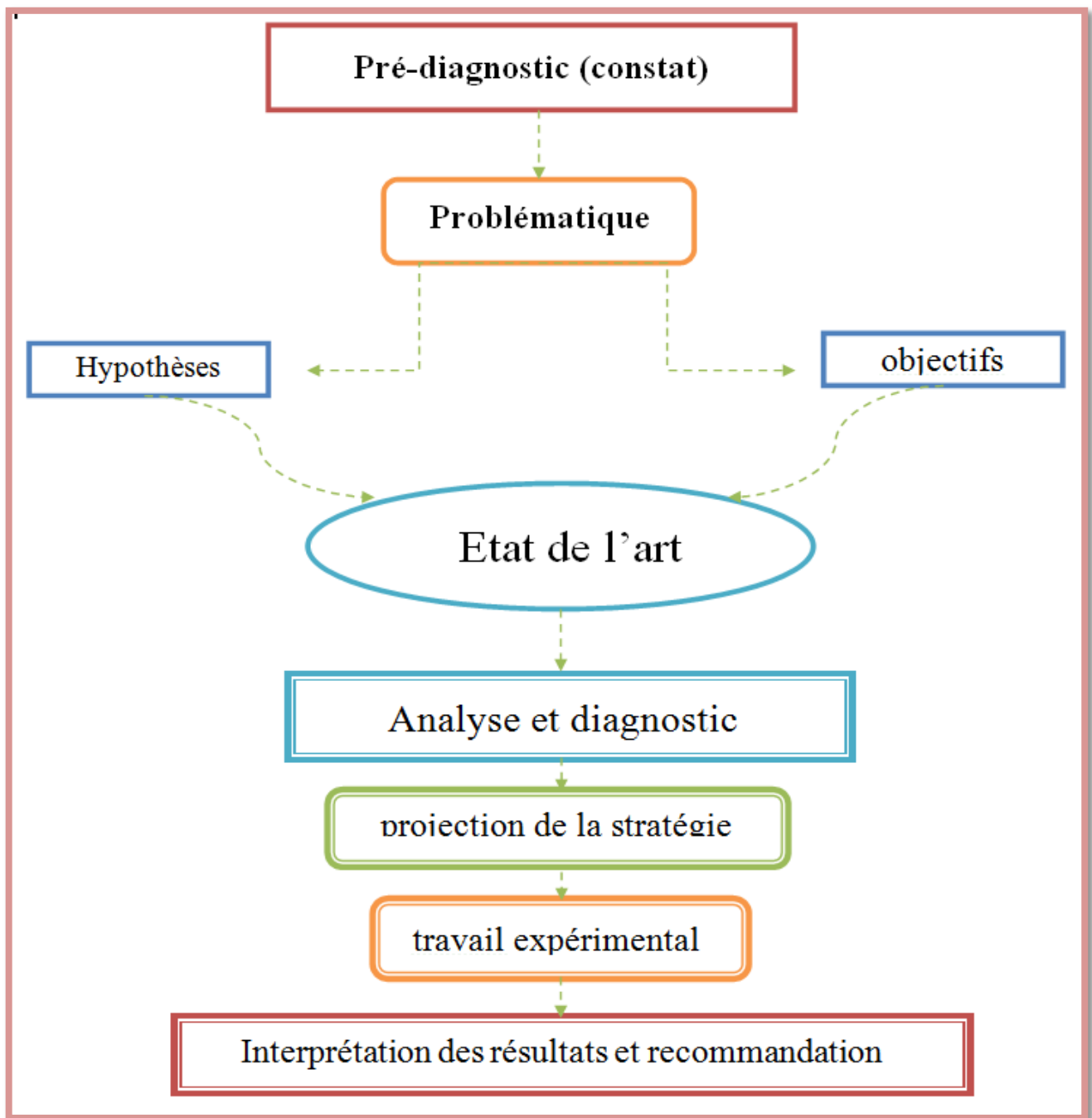


Figure 1 : structure de recherche

Source : l'auteur

# Chapitre I : Revue Bibliographique et Analyses des Exemples

## I.1 - Introduction

Dans ce chapitre on va évoquer trois aspects primordiaux dans la structuration de notre travail on cite :

- La notion du patrimoine et sa prise en charge
- Le tourisme
- L'architecture de terre et la durabilité

Le concept étant « l'idée d'un objet conçu par l'esprit permettant d'organiser les Perceptions et les connaissances ». Ainsi, ce présent chapitre abordera, les diverses définitions des concepts et autres éléments théoriques qui sont en relation avec notre champ de recherche en premier lieu.

Il s'agira d'exposer, les définitions des concepts de catégorisation et de qualification du bâti et ceux des modes d'intervention sur le bâti, cela d'une part, en vue de préciser l'objet de notre étude et d'autre part, pour lever toute confusion possible entre les différents modes d'intervention sur le patrimoine bâti. Aussi, il sera surtout question, de présenter notre thème de recherche, la réhabilitation dans ses divers abords.

Nous allons aborder aussi l'étude de deux exemples nationaux et un exemple international pour pouvoir par la suite en tirer les grandes lignes directrices de ces derniers et quelques recommandations pour notre projet.

## I.2 - Notion du patrimoine et sa prise en charge

On regroupe, sous la notion de patrimoine, tout ce qui doit être protégé et transmis aux générations futures. Des domaines aussi divers que l'environnement où les créations de la culture humaine font, donc, partie de ce patrimoine dont chacun de nous doit contribuer à sa préservation.

La notion de patrimoine recouvre de nombreux sens liés à l'évolution de ce « concept », aux différents regards disciplinaires et aux différentes sensibilités culturelles

"Le patrimoine évoque à la fois la relation permanente entre l'individu et son histoire, à travers l'héritage laissé par les ancêtres et les aïeux". Donc, accorder un intérêt à ce patrimoine est une façon de reconnaître nos racines, appartenance et origines.

Nous ne venons pas de nulle part, mais nous sommes le résultat de millions d'influences qui vont au delà de notre mémoire individuelle. " (Sabah Ferdi, )

### **I.2.1 - Définition du Patrimoine**

Le mot patrimoine vient du latin (*patrimonium*) qui signifie littéralement - l'héritage du père - et qui désigne le bien individuel hérité des ascendants et transmis aux descendants, c'est:

A- l'ensemble des biens hérités du père et de la mère (l'ensemble des biens de famille)

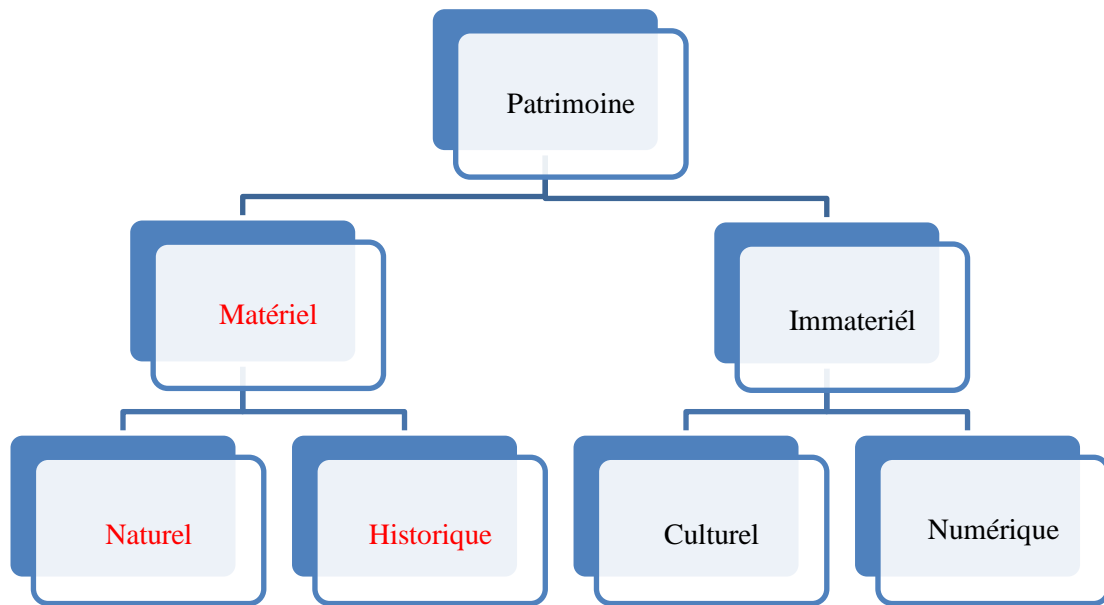
B- un bien commun d'une collectivité, d'un groupe humain considéré comme un héritage transmis par les ancêtres (Le petit Larousse, 2015).

« 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. » (Unesco2006).

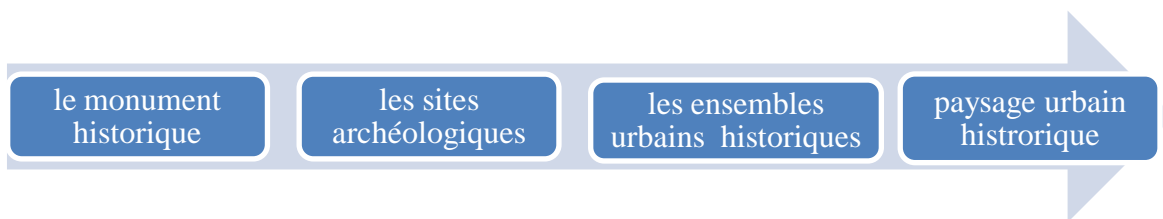
« C'est un concept vaste qui réunit aussi bien l'environnement naturel que culturel. Il englobe les notions de paysage, d'ensembles historiques, de sites naturels et bâtis aussi bien que les notions de biodiversité, de collections, de pratiques culturelles traditionnelles ou présentes, de connaissances 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 » (ICOMOS, 1999).

### **I.2.2 - Types de Patrimoine**

Le patrimoine comporte à la fois des éléments matériels et immatériels représentés dans la figure I.1 dans la page N°9:



**Evolution du patrimoine architecturale immobilier**



Il s'agit de toute création architecturale, qui concerne aussi bien les grandes œuvres que les plus modestes, qu'elles soient isolées ou groupées, et qui portent témoignage d'une civilisation, d'une évolution significative ou d'un évènement historique particulier.

Un site archéologique est un lieu (ou un groupe de sites physiques) où sont préservées des preuves de l'activité passée (préhistorique ou historique ou contemporaine). Le site a été, ou peut être, fouillé grâce à l'archéologie.

Il s'agit de tout un ensemble ou un regroupement de bâtisses de monuments historiques témoin symbolique.

Le paysage urbain historique est le territoire urbain reconnu comme le résultat d'une stratification historique de valeurs et d'attributs culturels et naturels, dépassant les notions de « centre historique » ou d'« ensemble » historique pour inclure le contexte urbain plus large ainsi que son environnement.

Figure I.1: Type de patrimoine

Source: (Laroui I et Chaoui L, 2017)

Le patrimoine comporte à la fois des éléments matériels et des éléments immatériels. On retrouve, dans le champ du patrimoine matériel, le patrimoine immobilier, mobilier, Archéologique, archivistique et documentaire. Il s'agit donc d'édifices, de monuments, de Sites, d'œuvres d'art, d'objets ethnographiques, d'artefacts, d'archives, de livres, brochures ou Journaux et d'autres documents imprimés.

En somme, le patrimoine matériel rassemble les objets tangibles qui peuvent être conservés, Restaurés et montrés. Ce très vaste champ correspond en grande partie à ce que les musées et Les sociétés d'état acquièrent, conservent, protègent et diffusent.

Le patrimoine immatériel, pour sa part, regroupe les savoirs et les savoir-faire qui Caractérisent une collectivité. Cette catégorie concerne: le patrimoine linguistique, la Toponymie, le patrimoine scientifique, le patrimoine audiovisuel, la partie du patrimoine Artistique qui s'apparente aux savoirs et aux savoir-faire, ainsi que les nombreux éléments du Patrimoine vivant. Ces «objets» immatériels, qu'on désigne sous le terme de « mentefacts », Sa partie intégrante du patrimoine, c'est-à-dire de l'héritage culturel d'une société.

### **I.2.3 - Valeurs du Patrimoine**

Selon l'historien autrichien Alois Riegl les valeurs du patrimoine sont 2 grandes catégories :

#### **I.2.3.1- Les valeurs de remémoration**

- **La valeur d'ancienneté** : que l'on saisit immédiatement par l'aspect « ancien » du monument. la valeur d'ancienneté s'oppose directement à la pratique de restauration, laquelle détruit cette patine du temps et par conséquent le sentiment Romantique.
- **La valeur historique** : est présente dans tout monument objet qui marque pour nous un événement clef du développement humain et/ou de la création. La restauration y est ici utilisée avec parcimonie, dans la mesure où elle ne travestit pas le contenu historique du monument.
- **La valeur commémorative** : ou valeur de remémoration intentionnelle où le monument est préservé intact dans les siècles et restauré en permanence afin de perpétuer le souvenir ou l'enseignement d'un événement particulier dans les consciences des contemporains.

#### **I.2.3.2 - Les valeurs de contemporanéité**

- **La valeur d'usage** : où le monument continue d'être utilisé et trouve ainsi une valeur dans le quotidien. L'usage allant souvent de pair avec la valeur historique et, plus

rarement, avec la valeur d'ancienneté, il faut veiller à ce que ces valeurs cohabitent sans nuire aux autres.

- **La valeur artistique :** Comme de le cas de la valeur d'usage et de la valeur historique, la restauration doit ici veiller à ne pas dénaturer l'œuvre originelle, tout en se préoccupant de la rendre « lisible » par le public.

## I.2.4 - Les périls aux quels est soumis le patrimoine

Le patrimoine est exposé à plusieurs risques naturels ou bien humains qui peuvent le mettre en danger, causer sa dégradation ou bien carrément sa disparition.

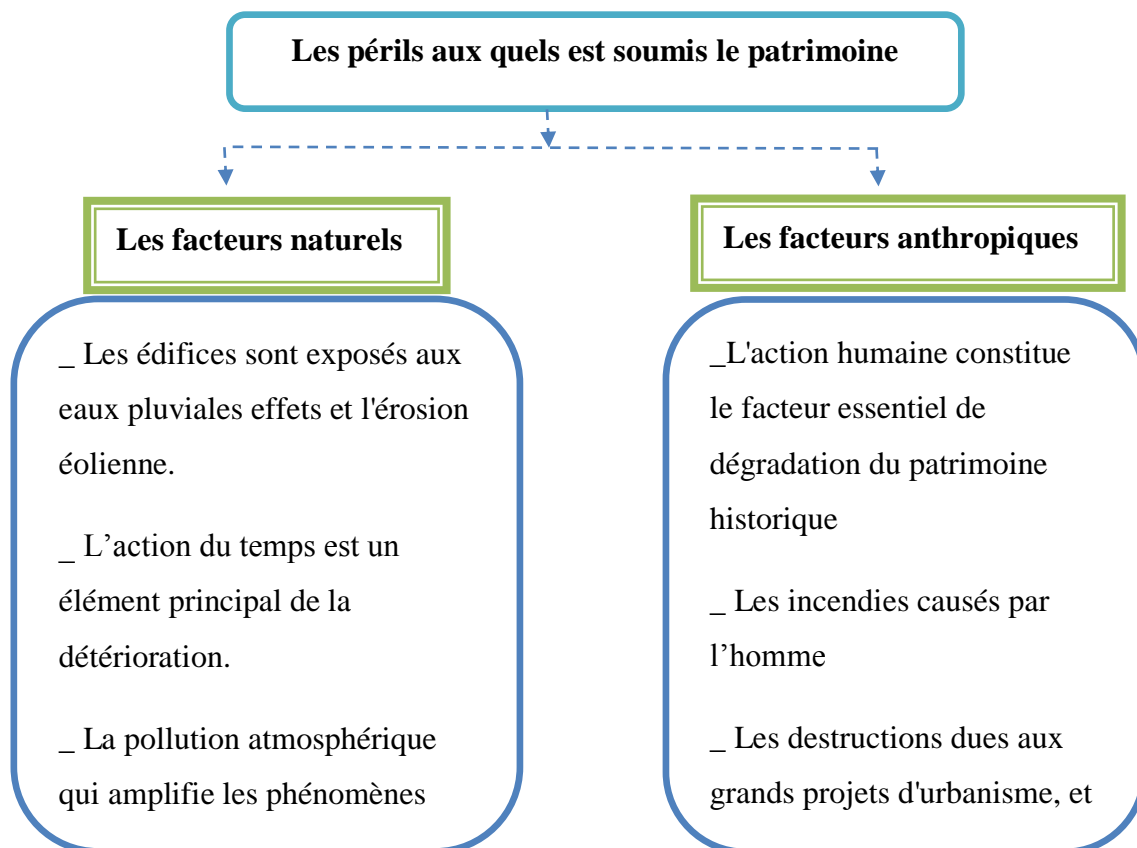


Figure I.2: Les périls aux quelle est soumis le patrimoine

Source : ( Laroui I et Chaoui L, 2017)

## I.2.5 - Conservation et Prise en charge du patrimoine urbain

### I.2.5.1 - Les chartes

- **La charte internationale d'Athènes en 1931 :**

Elle a évoqué :

- Les concepts de tutelle des monuments.
- Le respect de l'architecture mineure en restaurant le minimum et dégager les espaces.
- Le respect de l'environnement et de la physionomie.

- **La charte de Venise en 1964 :**

Une organisation internationale non gouvernementale pour tous les monuments et les sites historiques « ICOMOS ».

Une Législation pour la conservation des villes et centres historiques.

- **La convention du patrimoine mondial en 1972 :**

- La caractéristique la plus originale de la Convention de 1972 est de réunir dans un même document les notions de protection de la nature et de préservation des biens culturels.
- La Convention reconnaît l'interaction entre l'être humain et la nature et le besoin fondamental de préserver l'équilibre entre les deux.
- « Le patrimoine ne pourra prendre toute sa dimension que par une prise de conscience collective, une mobilisation générale fondée sur les valeurs du patrimoine »
- La Convention définit le genre de sites naturels ou culturels dont on peut considérer l'inscription sur la Liste du patrimoine mondial, et fixe les devoirs des Etats parties dans l'identification de sites potentiels, ainsi que leur rôle dans la protection et la préservation des sites.

### I.2.5.2 - Les organismes internationaux

- **UNESCO :**

**Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture.** L'UNESCO est une organisation internationale spécialisée de l'Organisation des Nations unies (ONU). Créée en 1945, elle a pour but de promouvoir le maintien de la paix dans le monde par l'éducation,

La science et la culture. Son siège est à Paris



**Photo I.1:** logo UNESCO

**Source:**<https://www.google.fr/search?q=1%27unesco&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiHi6fO>

- **UICN :**

**L'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) :** est une organisation internationale non gouvernementale. Elle conseille le Comité du patrimoine mondial pour la sélection des biens naturels du patrimoine et, grâce à son réseau mondial de spécialistes, présente des rapports sur l'état de conservation des biens inscrits. L'UICN, qui compte actuellement plus de

1000 membres, a été créée en 1948 et son siège est à Gland, en Suisse.



**Photo I.2:** logo IUCN

**Source:** <https://www.google.fr/search?biw=1600&bih=720>

- **ICOMOS :**

**Le Conseil international des monuments et des sites (ICOMOS) :** fournit au Comité du patrimoine mondial des évaluations des biens culturels proposés pour inscription sur la Liste du patrimoine mondial. C'est une organisation internationale non gouvernementale fondée en 1965, dont le secrétariat

International est à Paris.



**Photo I.3:** logo ICOMOS

**Source:** <https://www.google.fr/search?biw=1600&bih=720>

- **ICCROM :**

**Le Centre international d'études pour la conservation et la restauration des biens culturels (ICCROM) :** est un organisme intergouvernemental qui fournit un avis autorisé sur la conservation des sites inscrits ainsi que sur la formation aux techniques de restauration.

L'ICCROM a été créé en 1956 et son siège est à Rome.



**Photo I.4:** logo ICCROM

**Source:** <https://www.google.fr/search?biw=1600&bih=720>

### **I.2.5.3- La protection du patrimoine dans la réglementation algérienne**

- **la loi N° 98-04 du 20 safar 1419 correspondant au 15 juin 1998 relative à la protection du patrimoine**

La présente loi a pour objet de définir le patrimoine culturel de la Nation, d'édifier les règles générales de sa protection, son sauvegarde et sa mise en valeur, et de fixer les conditions de leur mise en œuvre, et parmi ses articles on présente :

**Le 5<sup>ème</sup> article stipule que :** « Les biens culturels immobiliers, propriété privée peuvent être intégrés dans le domaine public de l'Etat par voie d'acquisition amiable, par voie d'expropriation pour cause d'utilité publique, par l'exercice du droit de préemption de l'Etat ou par acte de donation. »

**Le 41<sup>ème</sup> article stipule que :** « Les secteurs sauvegardés : sont érigés en secteur sauvegardés, les ensembles immobiliers urbains ou ruraux tels que les casbahs, médinas, ksour, villages et agglomérations traditionnels caractérisés par leur prédominance de zone d'habitat, et qui, par leur homogénéité et leur unité historique et esthétique, présentent un intérêt historique, architectural, artistique ou traditionnel de nature à en justifier la protection, la restauration, la réhabilitation et la mise en valeur »

**Le 46<sup>ème</sup> article stipule que :** « L'expropriation pour cause d'utilité publique : les biens culturels immobiliers classés ou proposés au classement peuvent faire l'objet d'une expropriation pour cause d'utilité publique par l'Etat en vue d'en assurer la protection et la sauvegarde ».

**Le 82<sup>ème</sup> article stipule que :** « Les propriétaires privés des biens culturels immobiliers sur lesquels sont entreprises des opérations de sauvegarde, de restauration, de réhabilitation, de conservation et de mise en valeur peuvent bénéficier d'aides financières directes ou indirectes de l'Etat. »

- **La loi N° 06-06 du 21 moharrem 1427 correspondant au 20 février 2006 relative la loi structurante de la ville :**

La présente loi a pour objet de fixer les dispositions particulières visant à définir les éléments de la politique de la ville dans le cadre de la politique de l'aménagement du territoire et du développement durable, et parmi ses articles on présente :

**Le 8<sup>ème</sup> article stipule que :** L'économie urbaine a pour objectifs :

- La sauvegarde de l'environnement naturel et culturel ;
- L'exploitation rationnelle des ressources naturelles »

**Le 9<sup>ème</sup> article stipule que :** Le volet urbain et culturel a pour objectif de :

-Maîtriser la croissance de la ville en préservant les terres agricoles, les zones du littoral et les zones protégées, en assurant la correction des déséquilibres urbains

- La restructuration, la réhabilitation et la modernisation du tissu urbain ancien pour le rendre fonctionnel.

- La préservation et la valorisation du patrimoine culturel, historique et architectural de la ville.

-La promotion et la préservation des espaces publics et des espaces verts »

### I.2.5.4 - Les organismes nationaux

- **OGBC :**

Organisation gouvernementale nationale. **Office national de gestion et d'exploitation des biens culturels protégés.**



Photo I.5: logo OGBC

Source: <https://www.google.fr/search?q=1%27ogbc&source=lnms&tbm>

- **ANSS :**

**Agence nationale des secteurs sauvegarder :** est un établissement public à caractère administratif placée sous la tutelle du Ministère de la Culture. Elle a été créée par décret exécutif n° 11-02 du 05 janvier 2011. Sa mission principale est d'assurer la mise en œuvre des plans permanents de sauvegarde et de mise en valeur des secteurs sauvegardés à l'échelle nationale. L'ANSS occupe actuellement le siège de Dar El Kadi – basse Casbah d'Alger.



Photo I.6: logo ANSS

Source: <https://www.google.fr/search?q=Office+national+d>

### I.2.6 - Les ksour un patrimoine urbain

#### I.2.6.1 - Définition

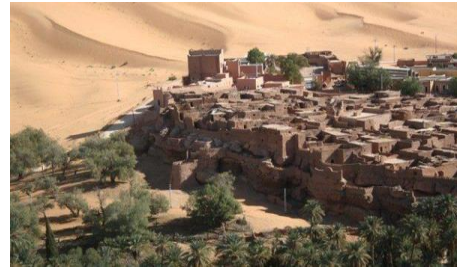
Dans un sens étymologique, le terme ksar (pluriel : ksour ou ksars) porte la signification évocatrice de palais et désigne en Afrique du Nord un village fortifié, caractérisé par une forme typique d'habitat très concentré, construit en matériaux traditionnels (pisé ou toub) **(Hafsi mustapha2012).**

Le ksar est une implantation agglomérée spécifique aux populations du désert, c'est, aussi, la forme urbaine traditionnelle de ces régions. Son installation dépend de la disponibilité de l'eau, condition assurant la culture du palmier et la création de jardins qui fonctionnent, tels des microclimats indispensables à l'installation humaine disant Michel Ragon dans son ouvrage « l'homme et les villes » : les villes ne poussent point selon la volonté des conquérants, elles suivent l'eau comme fait la mousse des arbres » (Amina choul .2012)

### I.2.6.2 - Les types des ksour

- **Les ksour citadelles** : Nommés fréquemment «kalâa», les ksour citadelles sont implantés au sommet des montagnes épousant brutalement la crête et s'intégrant dans le paysage environnant ; D'une manière quasi totale. On ne peut les identifier et les dissocier de la crête que lorsqu'on s'approche

D'eux



**Photo I.7** : type de ksar citadelles

source:<https://www.google.fr/search>

- **Les ksour collines** : Les ksour De collines occupent la plate-forme des anciennes montagnes. Ils sont facilement accessibles. La porte du ksar est aménagée généralement du côté sud-est. Elle est implantée dans la plupart des cas sur le versant le plus incliné de la Montagne



**Photo I.8** : les ksour collines

Source:<https://www.google.fr/search>

- **Les ksour de plaines** : Ce sont les ksours les plus récents. Ils datent de moins de deux cents ans. Ils se présentent parfois en un ensemble de ksour regroupés appartenant à plusieurs tribus.



**Photo I.9** : les ksour de plaines

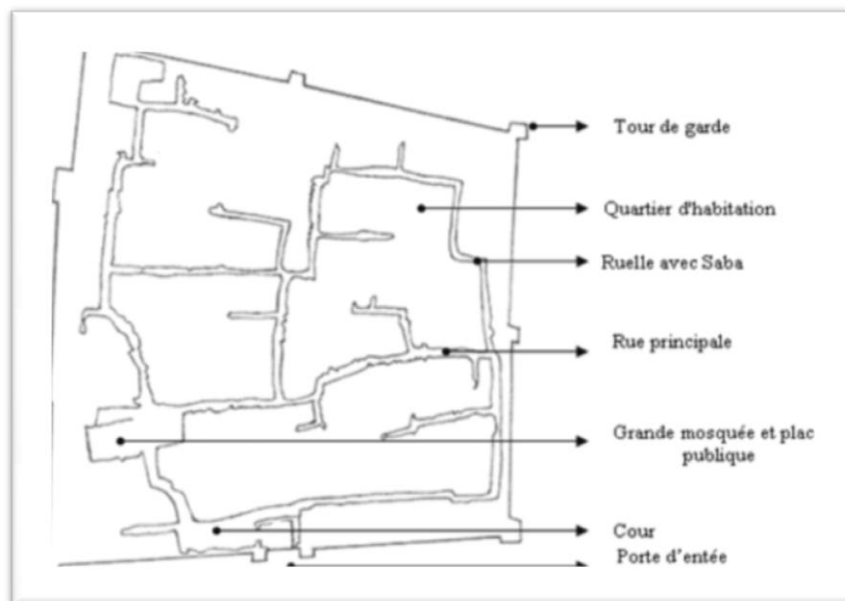
source:<https://www.google.fr/search>

### I.2.6.3 - L'organisation des ksour

On distingue deux types d'organisation : une intérieure et une autre extérieure comme indiqué sur le tableau ci-dessous.

**Tableau I.1:** organisation des ksour

Organisation extérieure	Organisation intérieure
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Des remparts en hauteur pour la défense la sécurité et d'intimité.</li> <li>• Un cimetière à proximité</li> <li>• Des jardins</li> <li>• El oued</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Une répartition des quartiers à partir de rues secondaires prenant naissance de la voie axiale : c'est l'aspect urbain de tissu vernaculaire.</li> <li>• La mosquée se trouvant généralement au noyau fondamental</li> </ul>



**Figure I.3:** la composition des ksour

source: <https://www.google.com/search?q=la+co>

### I.2.7 - Les différents concepts de la mise en valeur du patrimoine

- **Conservation :**

Action de conserver quelque chose et de le maintenir intact dans le même état

L'ensemble des mesures et actions ayant pour objectif la sauvegarde du patrimoine culturel matériel, tout en garantissant son accessibilité aux générations présentes et futures. On distingue deux types :

- ✓ Conservation préventive : L'ensemble des mesures et actions ayant pour objectif d'éviter et de minimiser les détériorations ou pertes à venir. Elles s'inscrivent dans le contexte ou l'environnement d'un bien culturel, mais plus souvent dans ceux d'un ensemble de biens, quel que soient leur ancienneté et leur état. Ces mesures et actions sont indirectes-elles n'interfèrent pas avec les matériaux et structures des biens. Elles ne modifient pas leur apparence.
- ✓ Conservation curative : L'ensemble des actions directement entreprises sur un bien culturel ou un groupe de biens ayant pour objectif d'arrêter un processus actif de détérioration ou de les renforcer structurellement. Ces actions ne sont mises en œuvre que lorsque l'existence même des biens est menacée, à relativement court terme, par leur extrême fragilité ou la vitesse de leur détérioration. Ces actions modifient parfois l'apparence des biens.

- **Préservation :**

Fait de maintenir intact le patrimoine sous toutes ses formes

- **Protection :**

Action de protéger, de défendre quelqu'un contre un danger, un mal, un risque

- **Réhabilitation :**

La réhabilitation consiste à rendre à un bâtiment ou un ensemble architectural sa valeur d'usage initiale, et son caractère architectural d'origine. Il évoque une démarche consistant à en reproduire avec des moins d'exactitude les caractéristiques d'origine (amélioration d'un bâtiment sans changements de sa fonction principale).

- **La restauration :**

Les courants de restauration en architecture, on distingue trois grandes écoles à travers le mode :

- ✓ **Courant anglo-saxon :**

Courant des conservateurs. Anti-interventionnistes, fondé sur la notion d'authenticité, qui interdit toute intervention ou restauration, le monument est considéré comme un être humain, il naît, il vit, et il meurt.

Appuyé par John Ruskin qui expose dans son livre « Les septes lampes d'architecture ».

✓ **Courant français :**

Courant de la restauration stylistique, interventionniste, ils sont allés plus loin que la restauration, ils se permettaient de modifier, les monuments historiques, reconstituaient les parties disparues des édifices, et davantage encore.

La typologie stylistique qui, finira par méconnaître le caractère singulier de chaque monument.

« Restaurer un édifice, ce n'est pas l'entretenir, le répara ou le refaire, c'est le rétablir dans un état complet qui peut n'avoir jamais existé à un moment donné.»

✓ **Courant Italien :**

Apparu à la fin du 19eme siècle, c'est un courant intermédiaire entre les deux autres, ni trop conservateur ni trop transformateur, restauration permise tout en respectant l'authenticité de l'œuvre et en interdisant toutes modifications. Appuyé par Gustave Giovanni et Camilo Boito. L'urbanisme de la ville est le reflet du dynamisme d'une société, ses aspirations et ses mœurs par des processus de réorganisation et de remise en fonction.

A l'époque de la renaissance, il y a eu reprise de différents éléments architectoniques et celle des grands monuments de l'entité Gréco-romaine.

Par la suite, au début du XIX siècle, le fondement de la sauvegarde des monuments a été établi par le concept Restauro et celui de la recomposition

• **Valorisation :**

Donne une plus grande valeur à augmenter la valeur.

• **Reconversion :**

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

• **Revitalisation :**

S'appliquent surtout aux éléments architecturaux et urbains abandonnés, dépourvus d'âme, de vie ou d'activité. Il s'agit-là plutôt d'une volonté qui se traduit par des opérations d'intégration Apportant aussi de nouveaux éléments pour de nouvelles activités.

### I.3 - Le patrimoine et le Tourisme

Le tourisme est une industrie vaste et polyvalente dont la complexité se reflète dans la terminologie utilisée pour la décrire et la qualifier « *souligne le peu d'intérêt de la part des académiques jusqu'à ce jour* » (L'Algérie le plus beau désert du monde).

Tout d'abord, il faut savoir qu'il n'y a pas de tourisme sans touriste et seule sa présence permet d'identifier un lieu touristique. C'est pourquoi on définit le tourisme comme une activité humaine. Celle-ci est basée sur un déplacement, un changement de place et par extension géographique un changement d'habitat. Cette caractéristique qui le différencie des loisirs pour lesquels le déplacement n'est pas vraiment une obligation et une condition nécessaire à leur réalisation. Car être touriste et faire du tourisme signifient quitter temporairement son lieu de vie habituel pour aller ailleurs, dans un ou des lieux situés hors de son environnement quotidien ; des lieux construits pour les touristes.

Il existe une multitude de définitions et d'appréhensions du phénomène touristique, bien qu'il n'y ait pas de définitions normalisées et acceptées à l'échelle internationale.

« Le tourisme est un phénomène nouveau qui n'a vraiment émergé dans la réalité quotidienne que depuis moins d'un demi-siècle. Mais il a connu une expansion et une généralisation si rapide dans la société comme un élément banal et naturellement constitutif de cette vie quotidienne ».

Comme il n'y a pas aucun accord complet sur le sens du terme tourisme, il n'y a pas non plus d'accord complet sur la définition d'un touriste.

« Un voyageur est une personne qui se déplace entre deux ou plusieurs pays ou entre deux ou plusieurs localités dans son pays de résidence habituelle ».

Depuis 1963, les statistiques du tourisme international comprennent les définitions suivantes (Recommandées par la conférence des Nations Unies sur le tourisme, à Rome en 1963) :

- ✓ **Visiteur** : toutes personnes qui se rend dans un pays autre que celui où elle réside, pour toute raison que celle d'y exercer une profession rémunérée. Il existe deux catégories de visiteurs :
- ✓ **Les touristes** : visiteurs temporaires, séjournant au moins 24 heures dans le pays visité (Donnant lieu à une nuitée dans un moyen d'hébergement du pays) et dont les motifs du voyage peuvent être groupés en :

Loisir (agrément, vacances, santé, études, religions, sports).

Affaires, famille, mission.

✓ **Les excursionnistes** : (le visiteur de la journée) visiteur dont le séjour ne dépasse pas 24 heures ou il ne passe pas la nuit dans un moyen d'hébergement collectif ou privé dans le lieu visiter (pas de génération de nuitée).

L'organisation mondiale du tourisme (**OMT**), essaye de faire appliquer cette définition par l'ensemble des pays concernés afin d'homogénéiser les sources statistiques.

L'OMT définit le touriste comme suit : « *toute personne qui se rend dans un pays (tourisme International) ou dans un lieu situé dans son pays de résidence (tourisme interne) mais autre que celui correspondant à son environnement habituel et dont le motif principal de visite est autre que celui d'exercer une activité rémunérée dans le lieu visité* ». (Harouat .Fatima . 2011 -2012)

### **I.3.1 - Les types du tourisme**

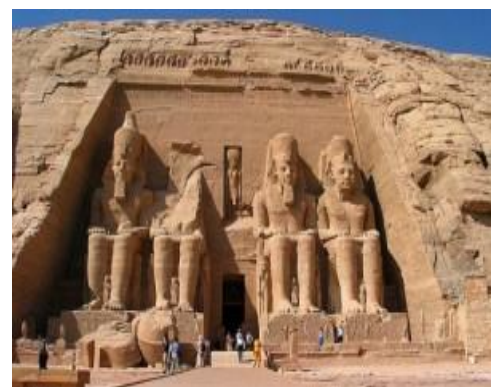
#### **I.3.1.1 - Le tourisme culturel**

« Le tourisme culturel est un déplacement d'au moins une nuitée dont la motivation principale est d'élargir ses horizons, de rechercher des connaissances et des émotions au travers de la découverte d'un patrimoine et de son territoire, Secteur professionnel qui comprend les visites guidées des musées et monuments, la fréquentation de festivals et spectacles, et la découverte de parcs et sites naturels. Le tourisme culturel est motivé par des raisons de recherches, par des conceptions Religieuses ou par des besoins culturels.

Le tourisme de découverte culturelle a été pratiquement l'une des formes de tourisme la plus ancienne et connu pendant des décennies. C'est un moyen important pour célébrer, préserver et promouvoir le patrimoine unique d'un état, d'accroître les possibilités pour les artistes, encourager et inciter la participation du public dans les différents arts et de stimuler le développement économique.(Harouat.Fatima , 2012)

#### **I.3.1.2 - Le tourisme saharien:**

Le Sahara est un espace très vaste, composé de plusieurs milieux naturels qui offrent des potentialités touristiques indéniables consolidées par une civilisation ancestrale qui lui confère, tous les atouts d'une région touristique par excellence. Sa



**Photo I.10** : Temple Egypte

source :<https://www.google.fr/search?biw=1600&bih=769&tb>

variété, sa diversité, sa grandeur, son histoire, sa culture, sa biodiversité, sa nature diverse, ses artisanats, ses rites, ses coutumes variés et couleurs multiples, etc... ont offert à la région des Potentialités

Et des curiosités touristiques exceptionnelles. (Harouat .Fatima . 2011 -2012)

### I.3.1.3 - Le tourisme durable

La notion de développement durable n'a certes pas échappé au tourisme. Le tourisme durable est devenu l'une des préoccupations majeures de notre temps depuis le sommet de la terre de Rio de Janeiro de 1992 consacré au développement durable où le tourisme est traité pour la première fois à l'échelle mondiale.



**Photo I.11** : Sahara touristes

**source** :<https://www.google.fr/search?biw=tourisme>

En effet, le tourisme durable est lié à la notion de développement durable c'est-à-dire un développement qui ne remet pas en cause l'environnement naturel et social. C'est un développement touristique qui associe à la fois les ressources naturelles (eau, air, sol, diversité biologique) et des structures sociales et culturelles d'un territoire.



**Photo I.12** : tourisme durable

**Source** : <https://www.google.fr/search?q=tour>

L'organisation mondiale du tourisme le définit comme suit : « Le développement touristique durable satisfait les besoins actuels des touristes et des régions d'accueil tout en protégeant et en améliorant les perspectives pour l'avenir. Il est vu comme menant à la gestion de toutes les

ressources de telle sorte que les besoins économiques, sociaux et esthétiques puissent être satisfaits tout en maintenant l'intégrité culturelle, les processus écologiques essentiels, la diversité biologique, et les systèmes vivants».

Sous la condition que tous les acteurs concernés participent activement et s'engagent à respecter la mise en œuvre effective du tourisme durable. Il s'agit donc d'une forme de développement touristique qui implique la participation des populations qui vivent, travaillent ou séjournent dans l'espace concerné tout en préservant les chances du futur. (MEBARKI Houa. 2012-2013)

Tableau I.2 : Principes fondamentaux du tourisme durable (J-P Lozato-Goitart et Michel Balfert, 2007)

Principes environnementaux	Principes socioculturels	Principes économiques
Respect des paysages.	Protection des cultures locales.	Maitrise des investissements
Protection de la flore et de la faune.	Intégration des locaux.	Expertise des impacts.
Gestion qualitative de l'eau.	Gestion paritaire du territoire.	Planification budgétaire
Gestion de la pollution.	Maitrise de l'emploi.	Vérifications périodiques.

#### I.3.1.4 - Les formes de tourisme durable

Il existe différentes formes de tourisme durable qui respectent, et préservent:

La dégradation des écosystèmes

La remise en cause du patrimoine culturel

Les bouleversements des traditions et des modes de vie

La concurrence pour l'accès aux équipements collectifs et aux infrastructures.

(Harouat .Fatima . 2011 -2012)

#### I.3.2 - Patrimoine et tourisme

La discipline qui a le plus fréquemment abordé la relation entre le patrimoine et le tourisme est la géographie. Celle-ci a souvent étudié la question sous la perspective de ses relations avec l'espace (Lazzarotti, 2010). Pour certains auteurs, le patrimoine représente une ressource majeure pour le développement des territoires, en particulier des milieux urbains, s'effectuant, entre autres, par la mise en tourisme tant dans les milieux ruraux qu'urbains (Bridonneau, 2011 ; Despiney, 2011 ; Vemières, 2011) qui pourra s'inscrire dans un processus de production de services ou de biens (Crevoisier et Kebir, 2004) et de développement local à long terme. Comme l'avancent Yves Bonard et Romain Felli (2008), la

valorisation du patrimoine de ces milieux constitue un volet stratégique essentiel, puisque des Quartiers entiers font désormais l'objet d'embellissement pour en augmenter l'attractivité.

Ces auteurs démontrent que la notion de patrimoine, dans un contexte urbain, peut être associée à deux tendances, l'une qui insiste sur la valeur symbolique et culturelle du patrimoine, l'autre qui met l'accent sur la production du patrimoine dans une perspective de valorisation marchande, principalement dans l'optique du développement touristique. (L'Algérie le plus beau désert du monde)

## **I.4 - Patrimoine bâti en terre crue**

### **I.4.1 - Historique de la construction en terre**

« Depuis onze millénaires, l'humanité fait preuve d'une étonnante capacité à bâtir en terre crue, depuis les simples habitations jusqu'aux palais et aux villes entières. Aujourd'hui, dans des contextes et des territoires très variés, ce matériau de construction reste toujours le plus utilisé puisqu'un tiers de la population mondiale vit dans un habitat en pisé, briques d'adobe, torchis, bauge ou blocs comprimés. Modestes ou monumentales, ces architectures sont présentes dans 190 pays: elles témoignent d'une qualité de vie au quotidien et d'innovations techniques qui mêlent étroitement savoir-faire et audace, art et virtuosité. » (Jehanne paulus, 2015).

Fruit du temps sur la matière, la terre s'inscrit dans notre environnement ainsi que dans l'histoire de l'homme. Du Brésil en passant par l'Afrique, jusqu'à l'Europe entière, Christophe Delbecque nous exposera quelque uns des habitats rencontrés dans un parcours planétaire qui se terminera en France avec ses approches régionales.

Repères Chronologiques de la construction en terre :



**Schéma I.1 :** Historique de la construction en terre (Christophe Delbecq, 2011)

## I.4.2 - L'universalité

30% de la population mondiale ; soit près de 1500 000 000 d'être humain vit dans un habitat en terre pour les seuls pays en voie de développement il s'agit de 50% de la population en majorité rurale et au moins 20% de la population urbaine et périurbaine il se peut même que ces chiffres soient en deçà des réalités plusieurs auteurs confirment cette hypothèse on a ainsi constaté que 60% des habitations du Pérou sont bâties en adobe ou en pisé à Kigali capitale du Rwanda 38% des logements sont en terre . en inde le recensement de 1971 établissemments que 72,20% du parc immobilier est reconstruit en terre 67 millions de maisons ou vivent près de 375 millions de personnes .sur le continent africain ; la plus grande partie des constructions rurales et même urbaines sont en « banco » (Afrique de l'ouest) en « thobe» (Egypte et régions septentrionales) en « daga »(sud est africain) ou en « leuh »(Maroc) cette diversité linguistique bien compréhensible exprime aussi la variété des techniques de construction et une connaissance très affinée des possibilités techniques qu'offre la terre maîtrisées depuis les âges les plus lointains.

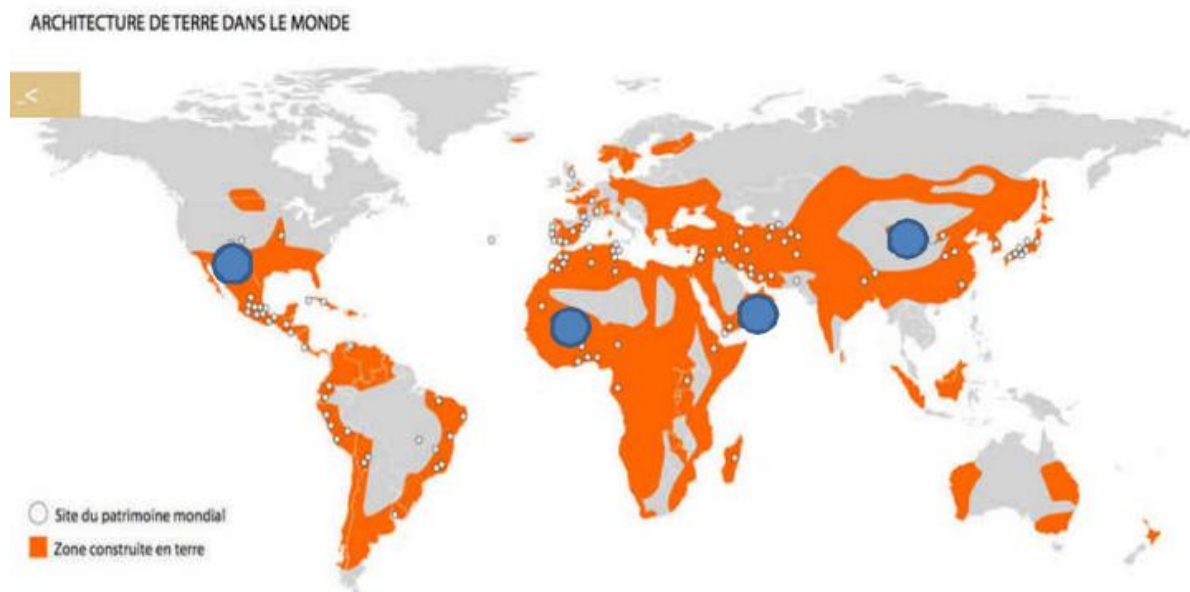
Du plus humble habitat en concessions aux greniers multiformes des palais des rives du Niger aux ksour et kasbah du sud marocain des maisons\_ forteresses de l'ethie somba du Bénin aux cases obus de l'ethnie mousgoum du Cameroun des maisons urbaines aux mosquées du Mali (Djenné, Mopti) l'architecture de terre du continent africain traduit le génie du lieu ; du matériau et du bâtisseur. Ce génie architectural de la terre est aussi de mise dans les pays d'orient en Iran creusent de l'ancienne perse en Irak berceau de Sumer en Afghanistan au Yémen du nord et du sud la technique de la voute et de la coupole en briques crues furent portées à leur perfection en Iran comme en témoignent de nombreuses cités Bam yazad seojane Tabriz à Shibām yemen du sud ce sont des immeubles en bauge de dix étages ou plus en chine au Henaney au Shanxi au Gansu ce ne sont pas moins de Dix millions d'habitants qui vivent dans un habitat en terre Creusé dans l'épaisseur de la ceinture de loess. (CRATERRE - traité les constructions en terre)

### I.4.3 - Définition de La Terre

La terre est un milieu poreux multiphasique comprenant une phase solide, une phase liquide (principalement de l'eau) et une phase gazeuse (principalement de l'air). La phase solide est constituée de la matière minérale, ensemble de particules élémentaires d'origine et de composition diverses, et de la matière organique. La matière minérale est constituée de minéraux primaires inaltérés :

Cailloux (20-200 mm), Graviers (2-20 mm), Sables constitués principalement de silice et de quartz (0.06-2 mm) et silts (0.06mm-2 $\mu$ m) et de minéraux secondaires altérés ou colloïdaux comme les argiles (inférieur à 2 $\mu$ m) ou les oxy-hydroxides. Les minéraux inaltérés forment le squelette granulaire et confère au matériau une ossature rigide. Ils apportent une grande partie de la résistance mécanique de la terre et, ont une grande friction interne mais n'ont pas de cohésion. Grace à leur stabilité, ils limitent le retrait

Les caractéristiques physiques et chimiques des argiles sont différentes de celles des autres constituants de la terre. Elles contribuent de manière importante aux propriétés de la terre : lui apportent sa plasticité en conditions très humides grâce aux couches d'eau qui adhèrent aux couches d'argile et qui lient les particules entre elles. Les argiles forment une matrice liante qui enrobe et lie les granulats entre eux. La matrice argileuse se présente sous la forme d'une structure complexe poreuse dont la taille des pores varie du nanomètre au micromètre.



**Figure I.4** : Carte de l'architecture de terre dans le monde (C. Delbecque, 2011)

#### **I.4.4 - Les Composants de la Terre**

Le matériau terre est constitué de plusieurs éléments :

- Les constituants gazeux : principalement de l'air.
- Les constituants liquides : principalement de l'eau.
- Les constituants solides : la matière minérale et la matière organique

#### **I.4.5 - Les Avantages de La Terre**

La terre crue est certainement un des plus anciens matériaux de construction et certainement le plus ancien pour les maisons à plusieurs étages. La terre peut prendre des couleurs très variables du gris foncé au jaune éclatant suivant la quantité et le degré d'oxyde métallique et suivant la proportion de calcaire qu'elle contient .

Un des avantages de la terre est qu'on la trouve partout, par fois dans l'excavation même de sa propre maison. Si la composition de la terre n'est pas optimale, on devra la corriger quelque peu. Par exemple l'argile pure est trop grasse et aurait comme inconvénient un retrait important au séchage. Il faudra, dans ce cas diminuer la proportion d'argile pure en rajoutant du Sable, ou de la paille hachée (ou encore du roseau, du bois déchiqueté ou de la sciure,). Un peu de ciment dans le mélange permet de stabiliser la masse finale, et de l'aider à durcir. Une terre plutôt maigre et caillouteuse devra être enrichie avec de l'argile pure.

##### **I.4.5.1 - Avantages pour l'environnement :**

La terre non cuite ne contribue pas à la déforestation grâce à l'utilisation de ressources biologiques pour la cuisson des matériaux.

- Elle ne consomme aucune énergie non renouvelable comme le pétrole et le gaz, que ce soit au traitement et à la fabrication d'origine des matériaux; ou dans l'application, contrairement à la fabrication du ciment, de la chaux et d'autres matériaux liants conventionnels.
- L'exploitation de la strate à même les chantiers permet une économie d'énergie énorme de transport de matériaux. Cela ne contribue pas à la dégradation du paysage, contrairement à l'extraction de minéraux et de minerais qui creuse collines et sites à ciel ouvert. Une grande quantité de terre extraite au cours de grands travaux d'utilité publique, comme les routes, peut être recyclée et utilisée pour la construction (ce qui permet une distribution décentralisée très facile).
- La terre ne contribue pas à la réduction de ressources en agrégat, tels les graviers et le sable qui sont extraits de carrières ou de cours d'eau dans des sites insulaires ou des lagons, mettant ainsi en péril la balance écologique de ces environnements naturels.

- La terre n'utilise que très peu d'eau, ressource essentielle pour la vie des populations.
- La terre ne produit aucun déchet industriel ou chimique et a en plus l'avantage d'être presque entièrement recyclable non seulement l'utilisation de la terre non cuite ne pollue pas, mais elle garantit aussi l'absence d'effets nocifs dans le cadre de la vie quotidienne, tels l'absence d'émissions gazeuses et d'autres produits chimiques toxiques, émissions radioactives etc.
- La texture de la surface, la couleur, la forme et la luminosité de la terre non cuite en fait un matériau attrayant pour bâtir sans détruire l'environnement naturel. (MEBARKI Houa. 2012-2013)

#### **I.4.5.2 - Avantages économiques**

La terre non cuite est souvent comparable en prix, et même plus économique, que les technologies concurrentielles. Elle ne nécessite aucun coût majeur de transport grâce à sa légère infrastructure de fabrication.

- Elle ne nécessite qu'un mode de fabrication simple et des outils qui sont accessibles à un large groupe de maçons et de bâtisseurs individuels.
- Elle appartient à l'héritage architectural traditionnel de nombreux pays tout en utilisant des matériaux locaux, et permet aux populations de prendre en charge la production de leur environnement et de contrôler leur habitat (Berrehail .Tahar, 2009)

#### **I.4.6 - Diversité de la construction en terre (techniques)**

Il existe une grande variété des types de construction en terre, Les types les plus couramment utilisés sont le pisé, le torchis, la bauge parmi eux on c'est spécifier dans l'adobe:

##### **I.4.6.1 - l'Adobe**

L'adobe est le nom le plus communément utilisé Des briques séchées au soleil. Les briques d'adobe sont moulées à partir d'une terre argileuse humide. A l'origine, ces briques étaient formées à la main. Plus tard (et encore aujourd'hui), elles sont fabriquées manuellement à l'aide de moules à formes prismatiques variées en bois ou en métal. Actuellement, des machines

### A. Les avantages :

- Matière première facilement et localement disponible.
- Equipement de production peu coûteux.
- Accessible à tous.
- Combustible inutile.

### B. Les inconvénients :

- Consomme beaucoup d'eau.
- Zone de séchage étendue.
- Temps de séchage en fonction du climat.
- Faible résistance à l'eau.



**Photo I.13** : Adobe

source: <https://www.google.dz/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fatchalene.com%2F>

### I.4.6.2 - Le pisé :

La terre est compactée dans les coffrages

(Traditionnellement en bois, mais actuellement

Ils peuvent être en métal), couche après couche,

Par une dame (manuelle ou pneumatique).

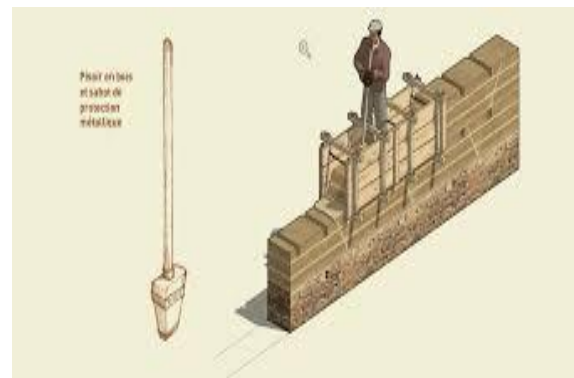
#### Les avantages :

- mur solide et autoporteur
- très bon isolant phonique

#### Les inconvénients :

- très sensible à la pluie, à l'humidité, et au mécanisme gel-dégel.
- formation pratique indispensable pour l'auto construction.
- mauvais isolant pour les rebords de fenêtre.

### I.4.6.3 - Le torchis



**Photo I.14** : Pisé

Source: <data:image/jpeg;base64,/9j/4AAQSkZJRgABAQAAQABAAD/2wCEAA>

Une structure en colombages et claies de bois est

Hourdée avec une ou plusieurs couches de terre.

Cette terre argileuse, amendée de paille ou d'autres

Fibres, constitue les parois de la bâtisse.



**Photo I.15:** torchis

**Source:**

<https://www.google.dz/search?dcr=0&biw=1366&>

#### A. Les avantages :

- plus solide que la terre crue seule
- séchage rapide
- financièrement plus économe que les autres types de terre crue.

#### B. Les inconvénients :

- Faible résistance à l'eau.

#### I.4.6.4 - La bauge :

La bauge est un système de construction monolithique en terre crue empilée. La terre est dans un état plastique, généralement mélangée à des fibres (végétales ou animales). Les surfaces verticales sont dressées par découpe après un court temps de séchage, alors que le matériau n'est pas trop dur

#### A. Les avantages :

- qualité plastique du matériau.
- pas besoin de coffrage (pisé), ni d'armature (torchis).

#### B. Les inconvénients :

- nécessite beaucoup de main d'œuvre.
- installation des murs très longue.



**Photo I.16 :** la bauge

**Source:** <https://www.google.dz/imgres?imgurl>

#### I.4.6.5 - Le btc (bloc de terre comprimée)

Pendant longtemps, on a fabriqué des blocs de

Terre à l'aide de moules dans lesquels on comprimait

La terre à l'aide d'un petit pilon ou en rabattant avec  
Force un couvercle très lourd. Ce procédé a été mécanisé  
Et on utilise aujourd'hui des presses de toutes sortes.  
Les produits obtenus sont extrêmement variés.



**Photo I.17** : blocs de terre

**Source:**

<https://www.google.dz/search?hl=fr&biw=1366&bih>

#### **I.4.6.6 - Le btcs (bloc de terre comprimé stabilisé)**

C'est un matériau plus récent obtenu par un mélange d'une terre sableuse, non organique, et d'un stabilisant en faible quantité. Le mélange étant comprimé après gâchage et malaxage.

La terre doit être sableuse et non organique (c'est à dire, elle ne doit pas contenir de résidus d'origine animale ou végétale). Le stabilisant peut être \* Soit le ciment; \* Soit la chaux; \* Soit la chaux + ciment.

Les blocs de BTS sont comprimés dans une presse mécanique et hydraulique (force de 20 à 30 tonnes). La terre est retenue dans un moule où elle est comprimée entre deux plateaux qui se rapprochent lentement.

Cette compression permet de réduire le volume des vides dans le bloc, diminue ainsi sa sensibilité à l'eau et augmente sa résistance.

#### **I.4.6.7 - La terre-paille**

Pour cette technique, la terre utilisée doit avoir une bonne cohésion. Elle est diluée dans de l'eau jusqu'à l'obtention d'une barbotine homogène, que l'on verse sur de la paille, jusqu'à enrober chaque brin. Au séchage, on obtient un matériau dont la texture est essentiellement celle de la paille.

#### **I.4.7 - Enduit de terre et de chaux**

Revêtement mural, composé d'une ou plusieurs couches, destiné à assurer la protection de la maçonnerie et à améliorer l'esthétique de la construction. L'enduit est principalement composé d'un ou Plusieurs liants qui peuvent être minéraux (terre),

Artificiels (chaux), ou les deux. Ils sont par la suite Mélangés à un agrégat (sable local de rivière ou plus Récemment de carrière) et de l'eau. Le dosage varie Selon les caractéristiques du liant\* et de son support. L'enduit peut être complété par un badigeon\* qui améliore la protection du mur et apporte une touche colorée la façade



Photo I.18 : enduit de terre et de chaux

Source: <https://www.google.dz/imgres?imgurl>

#### I.4.7.1 - Matériaux utilisées

La chaux, matière de couleur blanche ou grise, est obtenue par cuisson des roches calcaires plus ou moins chargées en matières hydrauliques. Selon la pureté du calcaire, on parle de chaux aérienne ou hydraulique. Pour une utilisation dans le bâtiment, elle doit être "éteinte" car elle est à vide d'eau et brûle tout corps organique qui entre en contact avec elle. Une chaux éteinte se présente en poudre ou en pâte.

La chaux aérienne contient moins de 8% d'argile. Elle est utilisable pour maçonner, enduire, badigeonner et peindre. Elle est particulièrement adaptée aux enduits en milieux secs et aux badigeons. La chaux hydraulique provient de calcaires argileux. Elle contient entre 8% et 20 % d'argile. Elle n'est utilisable que pour la réalisation d'enduits ou en maçonnerie. La terre, composée d'argile, de sable et de limon est un bon matériau pour réaliser des enduits. D'abord tamisée puis broyée, elle est mélangée à de l'eau, des liants, des fibres végétales ou autrefois des fibres animales (poils d'animaux).

#### I.4.7.2 - Type de pose

L'enduit à la chaux Traditionnellement, l'application du mortier se fait à la main. Une à trois couches sont nécessaires, selon la nature du support. Le temps de séchage est d'environ 2 Semaines pour les chaux à tendance hydraulique et plus de trois semaines pour les chaux à tendance aérienne.

L'enduit à la terre Il doit être élaboré de préférence à partir de la même terre que celle qui constitue le mur. Pour que Les différentes couches soient de plus en plus poreuses et perméables à l'air, leur résistance doit être décroissante en partant du support. Pour une bonne protection, le mur doit bénéficier d'un large débord de toiture et d'un soubassement maçonné à la chaux qui empêche les remontées d'humidité (Kerroum Nadir,2011 ).

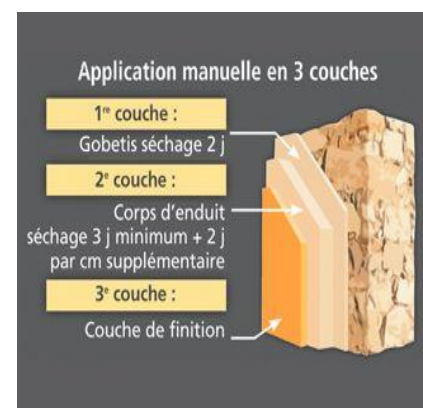


Photo I.19 : type de pose

Source: <https://www.google.dz/imgres?imgurl>

## I.5 - Analyse des exemples

### I.5.1 - Exemple un : la route des ksour

#### I.5.1.1 - Motivation du choix

Le projet pilote « les routes des ksour » propose la promotion d'un tourisme culturel ; dans la région de la Saoura \_ Gourara\_ taout\_m'zab ; en tant qu'activité économique complémentaire a même de lutter efficacement contre la situation de précarité des populations locales et de sauvegarder le patrimoine culturel et naturel local.

Le projet met en œuvre ; tout au long des différentes étapes, es actions de renforcement des conditions d'activité touristique par la réhabilitation de constructions ksouriennes et leur aménagement en hébergement touristique et associations culturelles, la préservation de l'environnement ainsi que la sauvegarde du patrimoine matériel et immatériel en s'appuyant pleinement sur la participation de

- Nom : les routes des ksour
- Ville: Saoura – Gourara- taout - Mzab
- Pays: Algérie
- Organisme : gouvernement d'Algérie \_ PNUD \_ UNESCO
- Date : juillet 2005

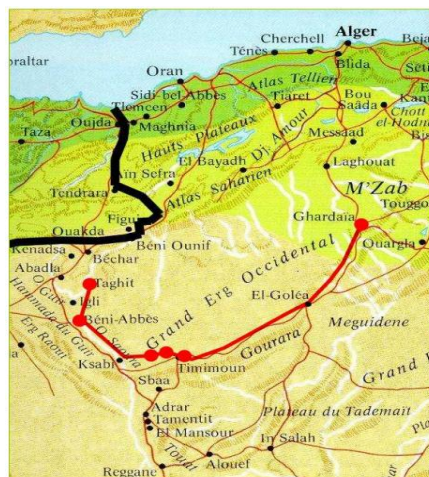


Figure I.5: circuit des routes des ksour  
Source : le Sahara des sculptures des hommes  
route des ksour Unesco

### I.5.1.2 - Méthodologie adopté

Le projet pilote la route des ksour s'inscrit dans le plan d'action 2003/2004 du projet intersectoriel de l'UNESCO « le Sahara des cultures et des peuples » il vise a promouvoir les activités de tourisme durable Afin de développé une certaine autonomie son action se dirige comme tel :

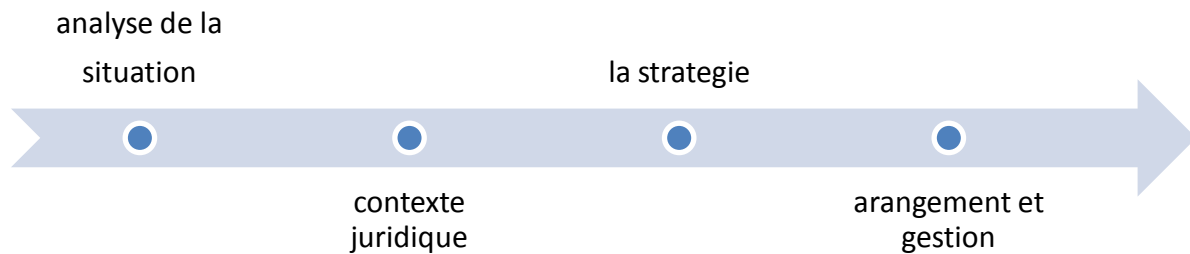


Figure I.6: schéma explicatif de la méthodologie adapté  
Source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)

### I.5.1.3 - La fiche du projet

Suite a l'adoption de la déclaration du millénaire, le 13septembre 2000, les agences des nations unies ont été invitées à contribuer de façon prioritaire à la lutte contre la pauvreté , dans ce cadre le projet intersectoriel « **le Sahara des cultures et des peuples** » ( vers une stratégie pour un développement durable du tourisme au Sahara dans une perspective de lutte contre la pauvreté

Tableau I.3 : fiche explicatif du projet route des ksour (Laroui I et Chaoui L, 2017)

<b>Titre du projet :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• les routes des ksour</li> </ul>	<b>Priorité :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lutter contre la pauvreté</li> <li>• Promouvoir la gouvernance locale</li> <li>• Sauvegardé le patrimoine matériel et immatériel</li> <li>• Promouvoir un tourisme responsable et durable</li> </ul>
<b>Durée du projet :</b> 3 ans (septembre 2004/ septembre 2007)	
<b>Agence d'exécution :</b> UNESCO	
<b>Partenaires :</b> états membres, organisation et agences des nations unies :(ALECSO, PNUD ,PNUE ,UNICEF),BITS, réseaux des programmes scientifiques intergouvernementaux de l'UNESCO, MAB et MOST, OIG, ONG ,centre du patrimoine mondiale ,ambassades des pays du Sahara concernés , fondations publics et privées ...	
<b>Responsable du programme :</b> M. Hervé Barre	
<b>Coordinatrice du projet :</b> Mlle. Nesma Brahim	
<b>Objectifs immédiats :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Renforcer les capacités des acteurs locaux et assurer des formations pluridisciplinaires.</li> <li>• Sauvegarder, réhabiliter et revitaliser le patrimoine culturel matériel et immatériel.</li> <li>• Améliorer les conditions de sauvegarde du patrimoine naturel oasien.</li> <li>• Renforcer les coopérations nationale, sous régionale et internationale.</li> </ul>	
<b>Stratégie :</b> de façon général la stratégie du projet repose sur : <ul style="list-style-type: none"> <li>• La mise en place d'activités dans une perspective de développement durable et de lutte contre la pauvreté</li> <li>• L'implication de la population, en particulier des femmes des jeunes et des chômeurs dans la gestion et l'orientation des activités.</li> <li>• Le développement d'une pédagogie active, basé sur le principe de la formation-action dans les différents domaines du projet (environnement, tourisme, patrimoine)</li> <li>• le renforcement des coopérations par la mise en place de mécanismes d'échange pluridisciplinaires au niveau national, sous-régional et international</li> </ul> la stratégie est basée sur 3 approches interdépendantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ approche patrimoniale : <ul style="list-style-type: none"> <li>• redynamiser la construction en terre, dans un souci d'authenticité et de contemporanéité.</li> <li>• Créer et soutenir des coopératives de construction et des associations locales.</li> <li>• Reconnaître et transmettre les savoir-faire des maalmine-maitres maçons traditionnels.</li> </ul> </li> <li>❖ approche environnementale : <ul style="list-style-type: none"> <li>• conserver les ressources et augmenter les productions d'eau non conventionnelles.</li> <li>• Utiliser les énergies renouvelables.</li> <li>• Informer, former et promouvoir la recherche scientifique dans le domaine de l'environnement.</li> <li>• Eduquer et sensibiliser a la protection de l'environnement.</li> </ul> </li> <li>❖ approche touristique : <ul style="list-style-type: none"> <li>• sensibiliser et former la population a la gestion et l'orientation des activités touristiques.</li> <li>• Mettre en réseau les sites a travers les programmes d'échanges et de formation sur le tourisme.</li> <li>• S'assurer d'un choix adapté des sites et y introduire l'activité touristique de façon mesurée et durable.</li> </ul> </li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Favoriser les coopérations par création de circuits culturels touristiques transfrontaliers.</li> </ul>
<p><b>Résultats :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les conditions de sauvegarde de l'écosystème oasien sont définies.</li> <li>• Le système des latrines sèches traditionnelles est amélioré (faucés septiques/filtres à sable)</li> <li>• 2 foggaras sont renforcées, un comité de sauvegarde a été créé, un atelier sous régional et un film sont réalisés</li> <li>• 6 coopératives de construction en terre sont mises en place</li> <li>• 3 inventaires sont réalisés sur le patrimoine immatériel</li> <li>• Plus de 600 personnes sont formés dans divers secteurs ...</li> </ul>
<p><b>Les bénéficiaires :</b></p> <p>Les populations pauvres, les chômeurs, les femmes, les jeunes locaux, nationaux et internationaux, les étudiants, les maalmine, les agriculteurs, les techniciens des services locaux et les représentants des institutions locales.</p>
<p><b>Évaluation :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un rapport d'évaluation par activité.</li> <li>• Une évaluation semestrielle par le directeur national du projet faisant le point sur l'état d'avancement des activités (6 rapports semestriels)</li> <li>• Un rapport annuel de projet par le DNP en vue d'évaluer le degré de réalisation des objectifs, relever les problèmes rencontrés et identifier les solutions.</li> <li>• Un audit annuel.</li> <li>• Une évaluation finale effectuée selon la procédure des Nations Unies.</li> </ul>

#### I.5.1.4 - Synthèse

Le projet pilote « la route des ksours », comme notre projet propose la promotion d'un tourisme culturel, dans plusieurs régions, il met en valeur la richesse du patrimoine.

Le partage des expériences concrètes et les échanges dans les domaines de l'environnement du patrimoine et du tourisme ont renforcés la coopération nationale, sous régionale et internationale.

Il est vrai qu'un projet d'une telle ampleur a demandé des efforts colossaux sur tous les niveaux, et un temps important l'enjeu été de taille mais grâce à une bonne planification de stratégie et à une gestion irréprochable et la coordination des différents organismes actifs les objectifs ont été atteints et concrétisés en résultats positifs

## **I.5.2 - Exemple deux : Conservation et valorisation du patrimoine ksourie développement durable de la région du tawtgourar cas du ksar de Tamsakht**

### **I.5.2.1 - Motivation du choix**

Cette étude s'inscrit dans un contexte global de réflexion sur la conservation et la valorisation du patrimoine architectural en terre de la région du Twat- Gourara et aspire aux mêmes objectifs fixé pour notre ksar. Elle explore la valeur patrimoniale des architectures en terre à la faveur de la préoccupation actuelle du développement durable et la nécessité de leur conservation et valorisation dans notre pays. Le Twat-Gourara recèle un témoignage d'histoire et d'architecture dont le matériau terre crue est porteur d'un ensemble de caractéristiques économiques, écologiques et de durabilité.

### **I.5.3 - Présentation du ksar**

#### **I.5.3.1 - Situations géographiques du ksar**

Le ksar de Tmassekht se trouve à 65 kilomètres au sud de la ville d'Adrar. Au niveau régional, Tmassekht est rattaché à la commune de Tamest qui est limitée par les commune de Fennoughil au nord, Zaouet Kounta au sud, Timokten à l'est et enfin la wilaya de Tindouf à l'ouest. Au niveau communal, ce ksar compte parmi les dix ksour de la commune de Tamest qui se trouvent pour la plupart, à proximité de la route nationale n°6 (Duc d'Adrar).

Actuellement, l'agglomération de Tmassekht est composée de l'ancien ksar abandonné, avec seulement une ou deux familles sur place et un nouveau tissu situé à quelques centaines de mètres de ce dernier. Elle est limitée à l'ouest par des terres agricoles et au sud par une route goudronnée. On a remarqué qu'il subsiste une relation avec l'ancien, tous les habitants gardent leurs animaux et entreposent leur matériel de jardinage

I.5.3.2 - Descriptions du ksar



PhotoI.20 : Vue d'ensemble du Ksar

Source : Auteur

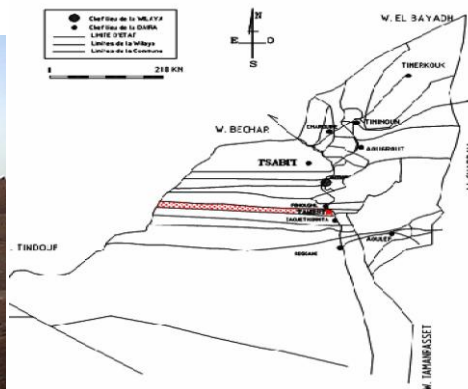


Figure I.7: Tmassekh à l'échelle régionale

Source : (D.U.C. Adrar)

Sa composition volumétrique, ses matériaux de construction, le Ksar s'intègre parfaitement dans le paysage, comme un élément naturel. Cette intégration parfaite au site, donne un jeu de couleurs, de nuances qui est tout à fait saisissant. La gasbah, est délimitée par une muraille de forme circulaire et se caractérise par deux accès : l'un matérialisé par une passerelle, une sorte de pont levant qui assurait jadis une isolation et une protection contre d'éventuelles invasions et l'autre par un escalier gasbah renferme un ensemble de maisons en terre, pierres et bois de palmiers, regroupées de manière assez dense, assurant ainsi une adaptation De part sa forme, aux conditions climatiques d'aridité et de chaleur qui caractérisent la région d'une part et permettant une protection contre une quelconque infiltration d'étrangers d'autre part.

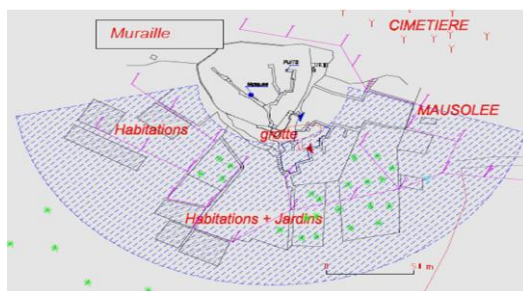


Figure I.8: Plan radioconcentrique du ksar, extension en bleu

Source : (POS de Tmassekh 2000).

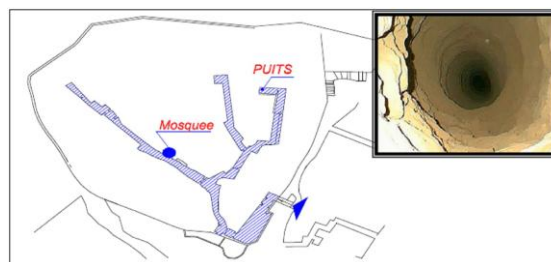


Figure I.9: Tracé des axes de circulation

Source : (POS de Tmassekh 2000)

La circulation à l'intérieur du Ksar, débute par une 'rahba' ou placette qui s'ouvre sur deux axes principaux, dont l'un se ramifie en deux accès secondaires, débouchant sur des impasses. Au bout de l'une des impasses, se trouve un puits très profond qui alimentait le ksar et assurait son autonomie en cas d'isolement.

### I.5.3.3 - Présentation du projet

L'exemple choisis a pour thème la conservation et valorisation du patrimoine ksourien pour un développement durable de la région touwat-gourar : cas d'étude le ksar de tmasekhet proposé par

### I.5.3.4 - La méthodologie adoptée

La méthodologie adopté pour se projet s'articule sur trois grands volés primordiaux on cite :



Figure I.10 : la méthodologie adoptée pour le projet

Source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)

### I.5.3.5 - L'objectif

Le projet s'articule autour d'un double principe de conservation et de valorisation du patrimoine. Les objectifs, sont autant, la préservation et la valorisation d'un ksar, mode d'habiter chargé de valeurs sociales historiques et architecturales, que la perpétuation d'une tradition constructive et d'un savoir-faire qui se meurent. C'est aussi montrer l'intérêt de l'architecture en terre et son potentiel de renouveau, en proposant des solutions pour améliorer les techniques de construction, les performances du matériau terre. A travers un tel projet, la sensibilisation de la population à l'entretien de son patrimoine est aussi attendue.

### I.5.3.6 - Les étapes du projet

A. Détermination des types d'intervention :

- ✓ Reconstruction, restauration et consolidation des parties fissurées et effondrées;
- ✓ Réfection ou reprise des planchers effondrés;
- ✓ Protection de toutes les surfaces extérieures.

B. recommandation pour la sauvegarde du patrimoine ksourien :

Proposition des recommandations à deux niveaux. Les premières recommandations sont globales et concernent la prise en charge par l'instauration d'un observatoire du patrimoine ksourien, et d'adoption d'une démarche participative dans toutes les actions de mise en valeur des ksour. Les deuxièmes sont d'ordres techniques et opérationnels.

## C. Recommandations pour un programme de conservation et de valorisation du

## Patrimoine architectural en terre du Twat-Gourara :

Une démarche participative dont les acteurs sont en premier lieu la population, puis toutes les compétences aptes à soutenir financièrement et techniquement un projet en faveur du patrimoine ksourien basé sur :

**Tableau I.4** : recommandations pour un programme de sauvegarde et de valorisation de twat-gourara

Source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)

Un programme de protection et de mise en valeur des ksour	Le lancement du projet pilote	La sensibilisation et l'implication de la population
<p>. Ouvrir des centres de formation aux métiers de l'architecture en terre, des écoles spécialisées, établir des relations de coopérations avec les écoles étrangères telles que l'EPA, Craterre (Ecole du Patrimoine Africain, Centre de Recherche en Architecture de Terre) ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aider les collectivités locales à élaborer des programmes de protection et de mises en valeur du patrimoine au niveau même des plans de développement, avec des outils réglementaires spécifiques à la région.</li> </ul>	<p>Initier des projets pilotes associant développement socio-économique local et valorisation du patrimoine ksourien fondés sur une approche transversale pour l'élaboration des plans permanents de sauvegarde et de mise en valeur pour le patrimoine ksourien ainsi que la maîtrise d'ouvrage et d'œuvre des projets en faveur du patrimoine. La communication auprès de la population en matière de patrimoine, l'assistance technique aux élus (permis de construire, matériaux...) demeurent fondamentales pour la réussite de ces projets.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifiant les actions prioritaires à réaliser au niveau des ksour, dans un premier temps pour améliorer la qualité de vie des populations résidentes ;</li> <li>• Encourageant son l'adhésion aux problématiques de l'habitat, et de l'environnement ;</li> <li>• Renforçant la collaboration avec les associations locales et les zaouïas qui possèdent une forte influence dans la région (Guilermou Y, 1993).</li> </ul>

### I.5.3.7 - Recommandations spécifiques

Les recommandations ont été résumées dans le tableau ci dessus d'un point de vue matériau construction d'un côté et d'n point de vue constructif et architectural.

Tableau I.5 : recommandations spécifiques (matériau)

Source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)

D'un point de vue matériau de construction	D'un point de vue constructif et architectural
<p>Contenu des désordres et des pathologies observés notamment au niveau du site de Tmassekht, dues essentiellement à la faible résistance de la brique de thob à la compression et à sa vulnérabilité à l'eau, nous établissons des recommandations pour sa stabilisation, afin d'améliorer les résistances mécaniques et des recommandations pour l'enduit en terre extérieur dans le but de corriger et d'améliorer son imperméabilité à l'eau.</p> <p>Stabilisation par l'ajout du jus de cactus et la chaux</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La création d'un soubassement en pierre</li> <li>• La réalisation d'un parfait calpinage dans la maçonnerie des murs</li> <li>• Le Chaînage des murs pour renforcer les constructions et les stabiliser afin d'éviter leur désolidarisation. Les chaînages seront utilisés au niveau des angles, des hauts des murs, des planchers et des rives de toiture</li> <li>• Le renforcement des éléments porteurs de la toiture, vu le poids important de la couche de terre qui s'alourdit quand elle prend de l'eau, une forme de pente de la toiture qui dirige les eaux pluviales vers une gargouille de bonne section et dépassant le mur d'environ 50 cm ;</li> <li>• Le traitement des éléments porteurs en bois de palmier par imprégnation par des huiles ;</li> <li>• La diminution du poids de la couche en terre en utilisant des roches ou des matériaux légers de la région. (La pouzzolane naturelle ou bien les noyaux de dates).</li> </ul>

### I.5.3.8 - Les résultats

#### A. analyse granulométrique :

Pour le choix du matériau terre, nous avons utilisé une terre prélevée d'une carrière locale. Afin de déterminer sa courbe granulométrique, il a été procédé à un tamisage par voie humide de ce dernier. Le résultat de l'analyse est traduit en courbe facilitant l'identification exacte du matériau. La courbe granulométrique se trouve dans le fuseau limite recommandé pour la construction en terre par CRATerre (construire en terre), à savoir : 62% de sable, 14% de limon, 18% d'argile et 6% de gravillon. Pour le processus de stabilisation du matériau terre, afin d'améliorer les performances mécaniques, notre choix s'est porté sur la chaux aérienne avec un dosage de l'ordre de 8%.

### B. Confection des éprouvettes et essais effectués :

Dans le but de se rapprocher de la réalité constructive, il a été confectionné des éprouvettes parallélépipédiques appelées mini-banches dont les dimensions sont 30x20x10cm. Le remplissage du moule se faisait en quatre couches d'environ 05 cm d'épaisseur avec un compactage à l'aide d'une dame manuelle à matoir carré. Toutes les éprouvettes ont subi un durcissement pendant 28 jours dans les mêmes conditions ( $T= 20^{\circ}\text{C}$  et  $Wh= 65\%$ ).

- ✓ **Éprouvettes témoins :** Les éprouvettes témoins ont été confectionnés uniquement à base de terre, déjà choisie, sans adjuvant. Des essais mécaniques à la compression et des essais physiques d'absorption capillaire y sont effectués.
- ✓ **Éprouvettes avec stabilisant chaux :** Ces éprouvettes ont été confectionnées à base de terre stabilisée à 8% par une chaux aérienne et soumises à des essais mécaniques à la compression. L'essai de compression est réalisé sur une presse mécanique.

Tableau I.6: tableau comparatif (résistance a la compression MPA)

Source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)

Types d'éprouvettes	Resistances à la compression MPA		
	1 ère éprouvette	2eme éprouvette	3eme éprouvette
Témoin	04.2	04.8	04.5
Traité	06.2	06.7	06.3

On remarque que l'effet du stabilisant (chaux) a permis d'augmenter en moyenne les résistances mécaniques à la compression de l'ordre de 30%. Ceci est essentiellement du aux propriétés liantes de la chaux aérienne.

- ✓ **Éprouvettes avec stabilisant naturel :** elles ont été confectionnées à base de terre stabilisée à 2% au jus de cactus et soumises à des essais physiques d'absorption capillaire. les éprouvettes ont été posées sur leur plus grande face pendant 24 heures sur un lit de sable constamment saturé d'eau.

Tableau I.7: tableau comparatif (taux d'absorption d'eau)  
Source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)

Types d'éprouvettes	Taux d'absorption d'eau (% de la masse sec)		
	1 ère éprouvette	2eme éprouvette	3eme éprouvette
Témoin	10.8	12.5	11.6
Traité	05.0	06.5	06.2

On remarque aussi dans ce cas que le jus de cactus a sensiblement freiné le phénomène d'absorption capillaire (environ 50%) grâce à son effet plastifiant qui a permis de diminuer la quantité d'eau de gâchage tout en gardant la même plasticité de la terre.

### **I.5.3.9 - Synthèse**

L'élaboration d'une stratégie patrimoniale claire et adaptée pour les ksour repose essentiellement sur leur valorisation dans le respect de l'environnement oasien tout en considérant l'évolution du bien être de la population concernée. Etant donné que la problématique du patrimoine ksourien, est liée à celle de la conservation du bâti en terre, elle ne doit pas être une problématique isolée, mais, envisagée conjointement avec le développement et l'aménagement des régions. La conservation des ksour en terre ne peut en effet être limitée aux aspects purement techniques mais doit garantir une maîtrise de la gestion des communes qui les abritent. Il s'agit de définir des actions basées sur une approche globale transversale et participative pour la sauvegarde et la conservation des ksour qui intègre leur environnement physique, culturel, social et économique. Cela en adéquation avec les questions essentielles du renouveau et du réemploi du matériau terre crue et de la lutte pour l'éradication de la pauvreté, le respect de l'environnement, l'écologie et le maintien de la diversité culturelle. Il est aussi nécessaire de concevoir une stratégie d'action plus ambitieuse et plus innovante, qui associe les formes particulières d'expression culturelles et sociales dans la perspective d'un développement local durable.

## **I.5.4 - Exemple trois : la sauvegarde et la gestion du ksar ait ben Haddou**

### **I.5.4.1 - Motivation du choix**

Notre choix d'exemple est porté sur le plus célèbre des Ksour de la vallée de l'Ounila, qui fait l'objet d'une protection globale depuis 1953, avec toutes les vallées des oasis. C'est un extraordinaire ensemble de bâtiments offrant un panorama complet des techniques de construction présahariennes (pisé appareillé en panneresses et boutisses, terre banchée

ordinaire, brique crue, etc.) et un raccourci saisissant de la typologie architecturale du sud marocain. Un étonnant grenier forteresse domine la montagne à laquelle s'adosse le Ksar. Et qui quasi identique a notre cas d'étude « ksar de tadjmout » au niveau : climatique, socioculturel, architecturale ...mais qui propose aussi l'élaboration d'un plan de gestion et un plan de développement pour l'ancien Ksar ait- ben -haddou

#### I.5.4.2 - Présentation du ksar

- Etat : Royaume du Maroc
- Province : Ouarzazate
- Cercle : Amerzgane
- Commune rurale : Aït Zineb
- Localisation : 30 km au nord-ouest de la ville deOuarzazate
- Coordonnées : Latitude X=335 / Longitude Y=451 (carte de Telouet 1/100000)
- Nature du monument: ksar ou ighrem = village communautaire Population : 500habitants (recensement 1994), actuellement estimée à 700 habitants dont une quarantaine au sein de l'ancien ksar



**photoI.22** : photo satellite du Ksar ait ben haddou Maroc. Source : Google earth

**photoI.21**: position du ksar ait ben haddou par rapport au Maroc

### **I.5.4.3 - Historique**

Situé aux premiers contreforts du versant sud du Haut-Atlas à sein de la vallée de L'Ounila, le site d'Ait Benhaddou revêt une importance régionale particulière tant sur le plan historique que social.

Selon la tradition orale, la première construction « ighrem n iqddarn » (grenier des potiers en langue amazighe) fondée sur le point le plus élevé du site serait très ancienne : Une princesse berbère aurait gouverné la région avant l'avènement de l'Islam.

Amghar Benhaddou dont l'éponyme fut donné au lieu par la suite habitait l'emplacement du ksar dès l'époque des Almoravides (11ème siècle). Il est évident que le site aurait été un des nombreux comptoirs de la route commerciale qui liait l'ancien Soudan à Marrakech par la vallée de Draa et le col de Tizi n Telouet. Aït Benhaddou serait ensuite abandonné pendant sept ans suite à la destruction d'une partie du Ksar par un certain « azerwal » (l'homme aux yeux bleus) ; chose aucun écrit ni fouille archéologique n'ont jusqu'à présent démontrée.

Le sultan Hassan 1er passa par le ksar au cours de sa dernière harka entre 1893 et 1894

Pour rejoindre Marrakech par Telouet. C'est au cours de cet évènement que la famille

Des Glaoua prit de la force dans le sud et marqua de son sceau l'histoire d'Ait- Ben-haddou par une stratégie d'alliances matrimoniales : El Madani, Thami et Hassi Glaoui avaient épousé trois filles de la famille seigneuriale du ksar.

## **I.5.5 - Présentation du projet**

### **I.5.5.1 - Méthodologie**

La méthodologie suivie dans cet exemple se divise en trois parties :

a- Le classement du site de Ait Ben Haddou au niveau national doit être entrepris incessamment après remise du dossier aux autorités concernées.

b- Des mesures ont déjà été prises par les autorités locales pour empêcher la vente des maisons et les constructions nouvelles sur le site de l'ancien village.

c- Les premiers travaux de consolidation ont été entrepris par le Directeur du C E R K A S pendant l'année 1990.

d- Malgré le peu de moyens, des relevés des maisons du village ont été poursuivis pour aboutir à un plan d'ensemble provisoire (relevés succincts des rez-de-chaussée).

e- Le Directeur du C E R K A S attend d'être déchargé des questions administratives et de gestion du Centre pour entamer une recherche des documents graphiques et photographiques

concernant le site de Ait Ben Haddou. Seules quelques photos provenant du service de l'inventaire du Ministère des Affaires Culturelles servent actuellement de base aux études.

f- La nécessité de fonder les études sur un bon relevé cartographique qui avait été soulevée lors de la réunion de la commission du plan cadre du 27 mars 1990, reste d'actualité. Une photo aérienne vient d'être acquise par le C E R K A S, le 15 avril dernier, et va permettre la restitution à l'échelle de l'ensemble du village.

### **I.5.5.2 - Objectifs et étapes**

- 1- Evaluer l'état d'avancement du projet depuis fin 1989 et faire un rapport à ce sujet au P N U D.
- 2- Participer à l'élaboration du Schéma directeur régional de réhabilitation des Kasbahs du Sud et plus particulièrement à l'élaboration d'un plan directeur d'aménagement et de réhabilitation du Ksar des Ait Ben Haddou, sur la base des rapports et des échanges d'informations avec les services nationaux et départementaux chargés de la planification.
- 3- Participer à l'élaboration des relevés architecturaux des bâtisses non encore relevés dans le cadre de l'établissement du plan détaillé de restauration, d'aménagement et de revitalisation du village fortifié des Ait Ben Haddou.
- 4- Participer à des activités de formation dans le domaine de la restauration des architectures de terre au profit du personnel technique du Centre
- 5- Assister le Directeur et les techniciens du C E R K A S dans les activités courantes telles que : poursuite des inventaires, établissement des plans de réhabilitation, développement, organisation et classement des fichiers et de la documentation.
- 6- Participer à l'élaboration des spécifications et des cahiers des charges pour les travaux de restauration du site de Ait Ben Haddou, dans l'esprit de la Charte de Venise et des recommandations adoptées au plan international, notamment par l'International Council Of Monuments and Sites (ICOMOS) et par l'International Center for the study of the preservation and restoration of cultural property (ICCROM).

### **I.5.5.3 - Les acteurs**

**Organisation:** Centre de Conservation et de Réhabilitation du Patrimoine Architectural des Zones Atlasiques et Subatlasiques CERKAS)

L'équipe actuelle du C E R K A S est composée de :

1. Directeur
2. Architecte d'opération (expert national)
3. Architectes dont 1 coopérant japonais

4. Urbaniste (service civil)
5. 3 Adjoints techniques
6. . 2 Secrétaires et une animatrice-documentaliste
7. . 1 Secrétaire informaticienne
8. . 1 Chauffeur + personnel d'entretien et de gardiennage.

#### **I.5.5.4 - Synthèse**

Si l'on considère le projet dans son ensemble, une action sur plusieurs fronts devient indispensable à la réalisation des objectifs. Pour mener à bien cette opération, il faut une organisation sans faille, c'est-à-dire répondre en priorité à un besoin de coordination, et malgré l'urgence, développer un savoir faire, grâce à la formation et à l'information, avant de s'engager trop loin dans les travaux de restauration.

Pour que le C E R K A S puisse assumer les tâches dont il est responsable, il lui faut une structure souple, dotée d'une gestion très stricte des besoins et du budget et d'un organigramme apte à coordonner l'ensemble de ces tâches.

## **I.6 - Conclusion**

Dans le chapitre précédent, il a été soulevé l'émergence, et la prise en charge de la notion de patrimoine. Nous avons aussi évoqué le tourisme et sa relation avec ce dernier, l'architecture de terre et ces différents aspects pour finir par la suite avec l'analyse de trois exemples concrets ayant une relation avec nôtres cas d'étude. Dans une action de réhabilitation, il est fréquent que les enjeux patrimoniaux, économiques et sociaux soient imbriqués les uns dans les autres. L'enjeu de développement et d'aménagement durable du territoire s'impose dans la majorité des cas de réhabilitation urbaine. Mais il reste solidaire d'une politique urbaine de l'habitat et du souci de patrimonialisation. A travers les exemples choisis et analysés Nous avons voulu présenté les démarches actuelles de la réhabilitation urbaine. Elle a commencé par les étapes principales du processus de gestion et de réhabilitation (proposition d'une stratégie socio économique), suivi de la revalorisation durable du patrimoine architectural en terre crue a tamsakht ,pour finir par le plan de gestion de ait ben hadou choisie comme cadre pratique dans le souci de mettre en évidence l'état des savoirs sur la faisabilité et l'application de l'approche de la réhabilitation et la gestion urbaine.

## Chapitre II : Cas d'étude ksar de Tadjemout Laghouat

### II.1-Introduction

Le développement du tourisme en Algérie s'inscrit dans le cadre de la nouvelle politique nationale du développement. L'Algérie ayant opté pour la diversification de ses ressources financières avec comme objectif stratégique de réduire sa dépendance des recettes des hydrocarbures et d'améliorer le niveau de vie de ses citoyens. Cette volonté se traduit par l'élaboration du Schéma Directeur de l'Aménagement Touristique à l'horizon 2030 (MATET, Janvier 2008 ), ce dernier est un instrument de planification, composant du Schéma National d'Aménagement du Territoire (SNAT), lequel traduit la volonté de l'État de mettre en exergue le potentiel naturel, culturel et historique du pays pour la « mise en tourisme » de l'Algérie afin de la hisser au rang de destination compétitive.

Le tourisme saharien est considéré comme le moteur du développement durable par ses effets d'entraînement des autres secteurs comme l'artisanat, la culture et les transports, etc.). Il constitue un soutien à la croissance et une source de création de richesses, d'emplois et de revenus durables. Il représente des enjeux culturels, sociaux et économiques pour le développement des territoires et pour la lutte contre la pauvreté. Cependant, la mise en exergue du tourisme patrimonial à des fins de développement local durable doit être respectueuse de son identité et de son authenticité (Cothina .Samantha . 2011-2014).

Le Ksar de Tadjemout situé dans le territoire des Monts des Ksour d'Algérie présente des avantages touristiques d'une qualité et d'un intérêt certains mais ce potentiel touristique important est à l'heure actuelle non seulement sous exploité mais, surtout, mis en danger à cause des dégradations physiques et de sa dévalorisation fonctionnelle et socio-économique à tel point qu'il pourrait perdre son intérêt touristique à moyen et long termes.

### II.2-la genèse du ksar

Il est largement admis que parmi les facteurs qui ont présidé au choix d'un site par rapport à un autre pour la fondation des établissements humains à travers l'histoire de l'humanité figurent à des degrés variables : l'eau, la défense, les facteurs économiques, les communications et les croyances. Les ksour n'échappent pas à cette logique. Dans ces régions

connues pour leur aridité et où l'échelle des distances entre les différents points d'eau se compte par des centaines de kilomètres, il est logique de voir la vie s'installer autour des sources d'eau.

Au cours de sa longue histoire, Tadjemout a vu fleurir des jardins qui se sont adaptées à la topographie du site.

Toutes les maisons étaient avec un soubassement de pierre et la partie haute en brique de terre et présentaient une cour intérieure

Ces groupements de maisons autour d'un noyau, qui est à savoir une mosquée, représentaient le cœur du ksar, la création de la ville s'effectuait progressivement

## II.3-Présentation de Tadjemout

### II.3.1-Situation de la commune de Tadjemout

#### II.3.1.1-Situation national

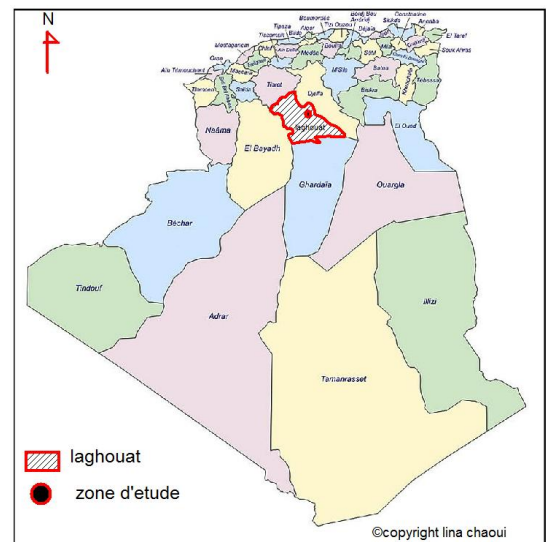
Notre site d'intervention est un exemple national se trouvant dans une zone subsaharienne plus exactement à Laghouat « porte du désert » ; commune TADJEMOUT à une distance de 420 Km d'Alger la capitale.

#### II.3.1.2- Situation régional

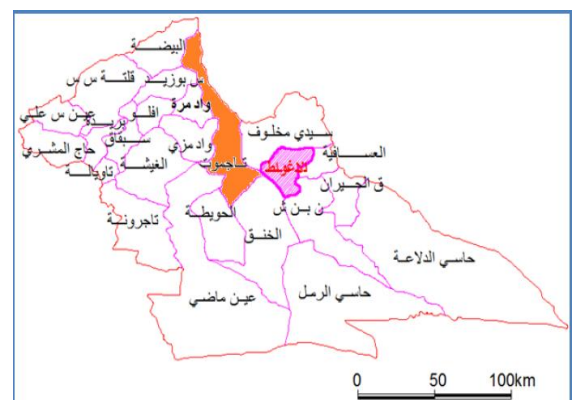
La commune de TADJEMOUT est attachée

Administrativement à la daïra d'Ain Mahdi, son territoire en forme d'une bande chevauchant deux régions distinctes : l'Atlas saharien au nord, et les plateaux sahariens au sud, cette commune couvre une superficie générale de 620km, elle est limitée par :

- Djelfa Du côté Nord
- Les communes d'Oued M' Zi, El-HOUITA,
- El-KHENEG du côté Sud
- Les communes d'Oued M' Zi, Ain MADHI



**Figure II.1:** situation de la wilaya  
Source : élaboré au Mapp info par l'étudiante



**Figure II.2:** situation de tadjemout par rapport a la wilaya de Laghouat  
Source : ppmvsa

Oued Moura, Sidi BOUZID, El-Beida du côté

- La commune de sidi Makhloof et Laghouat du côté Est

L'agglomération de TADJEMOUT est limitée au côté nord par El-GUENNAT à l'est par oued DJEKEIJKA, à l'ouest et au sud par oued M'Zi, elle est à distance de 28 km d'Ain MADHI, et 48 km du chef-lieu de wilaya, sa population est de 24610 habitants.

### II.3.2- présentation du ksar

Il est situé dans la commune de Tadjemout, à 48 km au nord-ouest de Laghouat et subordonné administrativement par Ain Madi, bordé au nord par la commune de el beidha et au sud par les communes de elkhneg et Hawita De l'est, par Laghouat et Sidi Makhloof et de l'ouest par les communes de Sidi Bouzid et oued mora

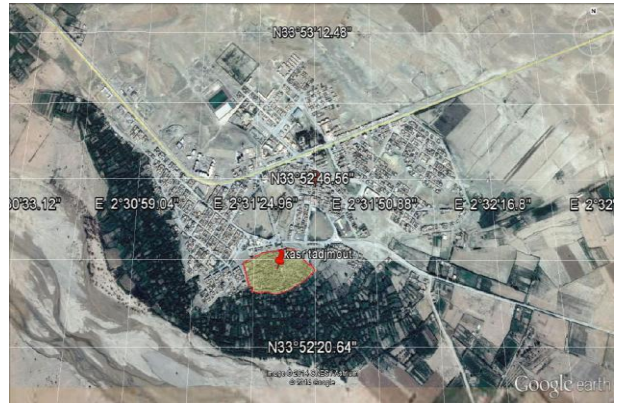


Photo II.1 : ksar de tadjemout photo satellite  
Source : PPMVSA

#### II.3.2.1-Le site d'intervention et son environnement adjacent

le ksar est situé dans la partie sud de la ville actuelle de Tadjemout et se trouve sur: 330 nord 20 ° et 52 'de longitude' il est situé sur une pente vers les jardins et couvre une superficie d'environ 6 hectares Il se caractérise par l'existence d'un cimetière à l'extérieur des remparts. Quant à ses limites,

1. Nord et nord-ouest de la ville de Tadjemout
2. au sud par les jardins et oued M'Zi

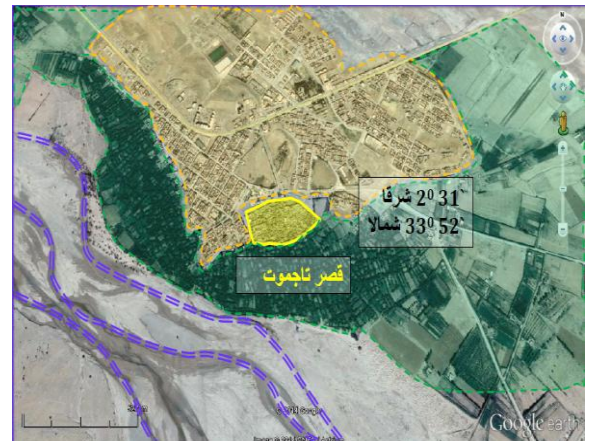


Photo II.2 : la situation et les limites de la région de tadjemout  
Source : PPMVSA

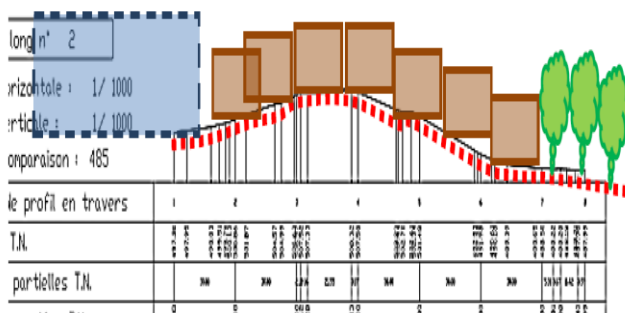


Figure II.3 : profil du ksar de tadjemout  
Source : ppmvsa



Photo II.3 : vue du ksar de tadjemout  
Source : Laroui I et Chaoui L, 2017)

### II.3.2.2 - l'évolution historique du ksar de tadjemout

#### A- l'étymologie de Tadjemout

selon la narration orale l'étymologie du mot tadjemout, les uns prétendent que ce nom lui fut donné a cause d'un grand nombre de morts qui restèrent en cet endroit à la suite d'une bataille , dont on ne connaît plus aucun détail , "tadjemout" signifiant alors " couronne de mort "

les autres racontent que , sous les berbères , une femme commandait ce pays , elle était expéditive en matière de justice , et lorsqu'un réclamatant lui paraissait coupable , elle avait pour habitude de prononcer un seul mot " mout" (mort) , l'individu était alors enlevé et aussi tôt exécuté . cette conduite lui avait fait donner le surnom de mout, et comme elle avait toujours près d'elle sa couronne "tadje" insigne de commandement, on disait : " je vais a la couronne de mort (tadjemout)" nom qui est resté

Peut-être est-ce aussi, simplement, une corruption du mot berbère " taguemout" qui signifie village

#### B-Synthèse historique

La narration orale parle de son ancienneté et que le ksar était construit en 1077 hedjri / 1666 par la tribu de Bani Yusuf, qui était au pare avant au ksar de Badla, situé au nord du ksar de Ben bouta. Ces derniers ont été forcés de fuir et de migrer de leurs terre en raison des conflits et de guerre entre eux et les tribus voisines. Mais selon l'écrivain Ali Hamlawi dans son de livre montre que les données indiquent l'opposé de ce que la narration soulève ,par les références qu'elle a nommé « Tadjemout » a répondu dans une lettre datée année 1068 hedjri/ 1658 , du voyageur marocain Abu Salim al-Ayashi à son étudiant Majeedi lui décrit son chemin pendant sa visite à la sainte Bekaa"mekka" , ce qui confirme que le palais existait avant cette date, qui attribuait à (1666), sinon il ne serait pas mentionné comme l'une des étapes que ce voyageur a prisson nom est mentionné dans les sources sous diverses formes, Taoudmout , Tadjmoaaout et Tadjemout , et ces noms ne sont que des changements Au fil du temps, le nom original du ksar a été signé. Certaines sources spéculent que le mot Tagammut est lui-même le mot berbère "Tagnet" -qui signifie le puits large et profond.

#### ✓ La première phase

Entre 16ème et 17ème siècles les premiers



Figure II.4 : la première phase de la création du ksar

rassemblements dans l'ancien ksar de Tadjemout était des maisons entourées par l'ancienne mosquée au bord de l'axe principal reliant Bab al-Safi à Ein Madi et Bab al-Laghouat, et ce stade, la première rue Salloum c'est former

✓ **La deuxième phase**

Entre les 17<sup>ème</sup> et 18<sup>ème</sup> siècles À ce stade, le nombre de maisons et de population a augmenté. La mosquée a toujours été la composante centrale du tissu urbain en constante augmentation. L'emplacement de la mosquée était le point focal de tous les flux



**Figure II.5 :** la deuxième phase de la création du ksar

Source : élaborer par l'étudiante

✓ **La troisième phase :**

Entre les 18<sup>ème</sup> et 19<sup>ème</sup> siècles Cette étape, appelée l'arrivée de l'occupation française qui a mené à la destruction du ksar et l'abandon de ses habitants ont survécu à la suite d'une forte résistance à l'occupation de la région, qui a été le résultat d'une destruction totale comme la décrit Eugène Fromentin, il était entouré d'une muraille de dimension 0.80 à 1.10 m et d'une hauteur de 4.00 m accessible par des portes de forme carrée côté organisation urbaine un deuxième axe structurant apparut parallèle au premier axe

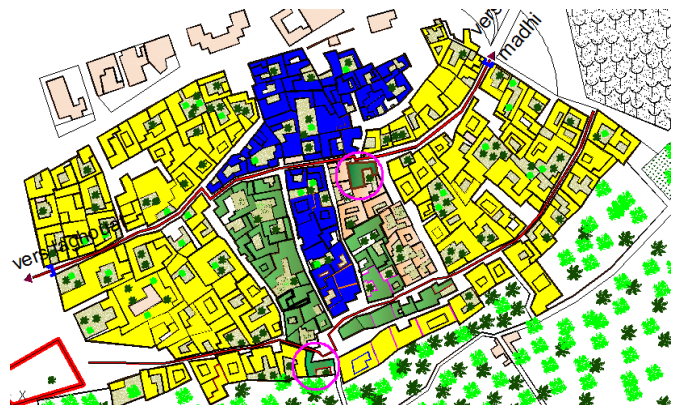


**Figure II.6 :** la troisième phase de la création du ksar

Source : élaborer par l'étudiante

✓ **La Quatrième phase**

Entre les 19<sup>ème</sup> et 20<sup>ème</sup> siècles et à ce stade, le ksar s'est étendu jusqu'à son achèvement jusqu'à la limite des jardins et a pris sa forme urbaine, la forme typique des ksour caractérisés par la haute densité et les ruelles sinueuses, des maisons à cour. En plus de l'ancienne mosquée, la mosquée de Houda apparut



**Figure II.7 :** la quatrième phase de la création du ksar

Source : élaborer par l'étudiante

## II.3.3-Conditions environnementales de la région

### II.3.3.1-Le climat, température et précipitation

Tadjemout est doté d'un climat désertique. À Tadjemout, la pluie est pratiquement inexistante. Selon la classification de Köppen-Geiger, le climat est de type BWk. Sur l'année, la température moyenne à Tadjemout est de 16.2 °C. Il tombe en moyenne 184 mm de pluie par an.

#### A-Diagramme climatique

Juillet est le mois le plus sec, avec seulement 4 mm.

Le mois d'Octobre, avec une moyenne de 23 mm, affiche les précipitations les plus importantes

#### B- Courbe de température

Au mois de Juillet, la température moyenne est de 27.3 °C

. Juillet est de ce fait le mois le plus chaud de l'année

. Au mois de Janvier, la température moyenne est de 6.6 °C

. Janvier est de ce fait le mois le plus froid de l'année.

#### C- Tableau climatique

Les précipitations varient de **40 mm** entre le mois le plus sec et le mois le plus humide.

L'amplitude des températures tout au long de l'année est de **23.7°C**.

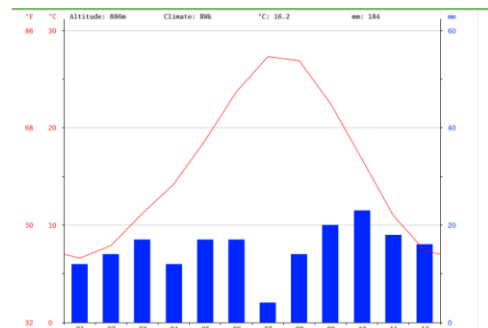


Figure II.8: diagramme climatique  
Source:climate-data.org

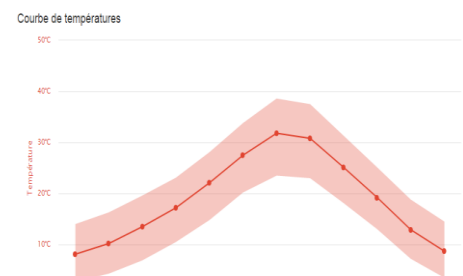


Figure II.9: courbe de températures  
Source:planificateur.acontresens.net

Tableau II.1: tableau climatique

Source:planificateur.acontresens.net

Mois	Température moyenne	Température moyenne min/max	Record des températures min/max	Précipitation	Nombre de jour avec de la pluie	Notre avis
Janvier	8	3 / 14	-7 / 26	11	2	Peu favorable
Février	10	4 / 16	-4 / 30	22	2	Peu favorable
Mars	14	7 / 20	-4 / 32	5	2	Peu favorable
Avril	17	11 / 23	-1 / 37	23	2	Envisageable
Mai	22	15 / 28	1 / 39	15	2	Très favorable
Juin	28	20 / 34	10 / 42	14	2	Très favorable
Juillet	32	24 / 39	15 / 48	3	2	Défavorable
Août	31	23 / 38	11 / 44	43	2	Peu favorable
Septembre	25	18 / 31	8 / 41	16	3	Très favorable
Octobre	19	13 / 25	2 / 40	33	4	Très favorable
Novembre	13	7 / 19	-2 / 31	28	2	Peu favorable
Décembre	9	4 / 15	-11 / 27	10	2	Peu favorable

**D- Les vents**

La région de TADJEMOUT se caractérise par des vents d'hiver très violents et glaciels venant du nord et nord-ouest souvent portante d'humidité par contre en été c'est des vents chauds venant du sud et sud-est qu'on appelle les sirocos souvent chargés de sable.

**E- L'hydrologie**

La commune de TADJEMOUT se localise dans le bassin secondaire de la Vallée M'Zi qui est entouré par un réseau de vallées, où la vallée la plus importante est celle de M'Zi qui traverse la région du côté sud et représente une blennorragie permanente au nord de TADJEMOUT, elle est utilisée dans l'irrigation des terrains agricoles.

**II.3.3.2- la faune et la flore**

La région de TADJEMOUT se caractérise par une biodiversité importante hélas un manque flagrant quasi inexistant sur ce point va nous orienter vers une description visuel :

**A- la flore**

Du premier regard on constate que la région de Tadjemout recèle des richesses botaniques considérables en prenant compte de sa situation (région subsaharienne) du climat et des conditions environnementales on peut énumérer 2 types :

**✓ La flore sauvage**

La famille des cactacées appartenant à l'ordre des liliales :

Aloès est un genre de plantes succulentes, les aloès, originaires principalement d'Afrique et de Madagascar. Certaines espèces proviennent d'Arabie et d'Inde .procédant de nombreuses vertus



Photo II.4 : agave de tadjemout  
Source:( Laroui I et Chaoui L, 2017)



Photo II.5: aloe Vera de tadjemout  
Source: (Laroui I et Chaoui L, 2017)



Photo II.6: cactus de tadjemout  
Source: Laroui I et Chaoui L, 2017)

✓ **El Halfa**

Stipatenacissima, l'alfa, est une espèce de plantes monocotylédones de la famille des Poaceae, originaire de l'ouest du bassin méditerranéen. C'est une plante herbacée vivace qui pousse dans des régions arides et qui sert notamment à fabriquer des papiers d'impression de qualité.



Photo II.7: el halfa de tadjmout  
Source: (Laroui I et Chaoui L, 2017)

✓ **Les Jardins**

La région de TADJEMOUT est connue pour ces jardins contrairement à Laghouat qui a été connue pour ses palmeraies. Ces terres fertiles ont permis aux villageois et agriculteurs de cultiver différents fruits et légumes (la région est surtout connue pour ses abricotiers et oliviers).



Photos II.8 : peuplier de tadjmout  
Source: (Laroui I et Chaoui L, 2017)



Photos II.9 : genévrier  
Source: (Laroui I et Chaoui L, 2017)



Photo II.10: abricotier Source: (Laroui I et Chaoui L, 2017)



Photos II.11: grenadier Source: Laroui I et Chaoui L, 2017)

Sur le plan animal on trouve



Photo II.12: hérisson  
Source : Google image



Photo II.13 : cheval  
Source : Google image



Photo II.14: vache  
Source : Google image



Photo II.15: âne  
Source : Google image



Photo II.16: oie  
Source : Google image



Photo II.17: bétail  
Source: prise par l'étudiante

## II.3.4- les atouts de la région

### II.3.4.1- atouts touristiques

#### A- Valeurs historique

- un site témoignant d'un mode de vie de traditions tendant à disparaître

#### B- Valeurs architectural

- Un exemple riche en données architecturales
- typique des ksour saharien et subsaharien
- Véritable prouesse technique ( le savoir-faire des maalmynes )
- Lisibilité de l'architecture malgré l'état d'abandon
- Un symbolisme omni présent dans le ksar
- Une architecture durable et écologique qui assure une meilleure isolation thermique



Photo II.18: ksar de Tadjemout  
Source : prise par l'étudiante

Le ksar de Tadjemout est l'un des ksour satellites de Laghouat située à 40 km au sud-ouest au milieu de la ligne reliant ses ksour qui fait de lui un ksar en situation stratégique, au point d'une résurgence abondante de la rivière remontant le cours de l'oued m'zi représente une vraie richesse patrimoniale imposante vu qu'il suscite l'intérêt de plusieurs usagers tels que les archéologues, sociologues, étudiants et touristes.

Ce village perché implanté sur un mamelon tournant le dos aux montagnes hardeuses et au vent. Violant donnant sur les jardins fertiles d'abricotiers et de grenadiers qui sont en dialectique avec ce dernier.

Dans la wilaya de Laghouat, les ressources en eaux superficielles sont localisées dans l'Atlas Saharien leur faible importance est liée à l'irrégularité du régime pluviométrique et à la forte évaporation.

Le barrage infero-flux réalisé dans une zone désertique là où il n'y a pas d'évapotranspiration entre 1947-1951, il existe deux types de ce barrage dans le monde, un celui de Tadjemout et le deuxième à Afghanistan central Jalalabad, d'un débit de 300 l/seconde il contient 54 cellules communicantes, il 80% de cette eau irrigue le secteur d'amélioration rurale qui représente 600 ha et les 20% restant irrigue les jardins de Tadjemout.



Photo II.19: oued mzi  
Source : site à visiter .com



Photo II.20: oued mzi  
Source : site à visiter .com



Photo II.21: barrage infero-flux de Tadjemout  
Source : site a visiter.com



Photo II.22: barrage infero-flux de Tadjemout  
Source : site a visiter.com

Le Tumulus est un monument funéraire primitif qui date de la période protohistorique c'est à dire 5000 ans



Photo II.23: tumulus de Tadjemout  
Source : prise par l'étudiante

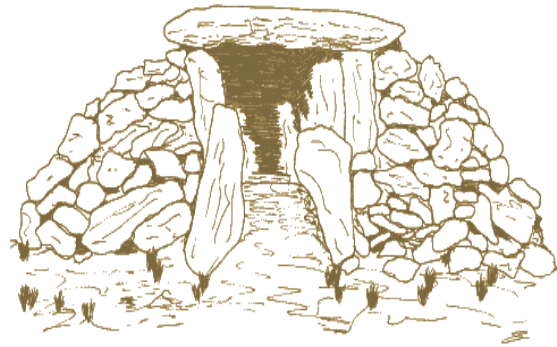


Figure II.10 : tumulus dessin  
source: <https://www.google.dz/search?hl=fr&tbm>

Le ksar de Tadjemout fait face aux sublimes jardins fertiles d'abricotiers de grenadiers de figuiers et bien sûr à l'olivier ces terres agricoles sont encore cultivées aujourd'hui.



Photo II.24: jardins de Tadjemout  
source: <https://www.google.dz/search?hl=fr&tbm=isch&source>



Photo II.25: jardins de Tadjemout  
Source : prise par l'étudiante

### II.3.4.2- Atouts scientifiques

- Un site riche représentant une plateforme de recherche
- pour des chercheurs et étudiants universitaires
- Un témoignage social et architectural pour la communauté
- qui s'intéresse à l'architecture l'aménagement du territoire, l'archéologie, la sociologie urbaine,
- l'anthropologie, l'histoire, l'environnement et l'exploitation des ressources naturelles



Schema II.11 : atouts scientifiques  
source: <https://www.google.dz/imgres?imgurl>

### II.3.4.3- Atouts culturelles

#### A- La zaouïa

La zaouïa de sidi Atallah fait un grand lieu de culte spirituel. Ce qui a rendu Tadjemout un centre de rayonnement culturel et intellectuel elle est donc un lieu d'attraction et de pèlerinage aux lieux saints – Marabouts fréquentation des Zaouïas



Photo II.26: Zaouia sidi attalah  
Source : prise par l'étudiante



Photo II.27: Zaouia sidi attalah  
Source : prise par l'étudiante

## II.4- l'analyse typo-morphologique du ksar

### II.4.1- Le tissu urbain

Le ksar se présente sous forme d'un tissu urbain dense et compacte délimité, basé sur une trame de circulation aux rues et ruelles sinueuses et tortueuses, le site et de forme trapézoïdale perché sur un mamelon donnant sur le oued et les jardins.



Figure II.12: plan du tissu urbain du ksar  
Source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)

### II.4.2- Le système viaire

Le ksar de Tadjemout comme tous les ksars et doté d'un système viaire hiérarchisé se divisant en 3 parties :

- Les axes principaux, deux axes parallèles épousant les courbes de niveau
- Les axes secondaires perpendiculaires aux axes principaux
- Les impasses menant aux maisons



Figure II.13: le système viaire  
Source : Laroui I et Chaoui L, 2017)

La trame viaire des est constituée par des passages rythmés, dont la largeur varie selon la vocation de l'axe même. Ils se classifient en deux grands systèmes :

#### II.4.2.1- Système linéaire

Ou existence d'un seul chemin qui mène d'un point à un autre. En se hiérarchisant, il prend la forme d'une arborescence. C'est le cas du parcours spirituel et économique des deux axes principales 'permettent de relier le marché à la mosquée el atik pour le premier axe et el houda pour le deuxième .Ce parcours est caractérisé par ses dimensions importantes (conduire bêtes et marchandises) ainsi que par la nudité de ses parois. En plus de sa fonction économique, il permet de délimiter deux entités urbaines importantes, le coté public et le coté privée.

#### II.4.2.2- Système en boucle

Ou existence de deux chemins différents pour aller d'un endroit à un autre. Ce type se concrétise généralement dans les axes secondaires qui s'articulent à l'intérieur des entités. Leur appellation est généralement, soit issue des groupes généalogiques (zgag Chtioui, zgag ..) soit des métiers qui y prennent places (zgag Seloum)

Axes principaux



Photo II.28: Axes principales  
Source : ppsmvsa

Les rues et les ruelles



Photo II.29: Les rues et les ruelles  
Source : ppsmvsa

## Les impasses



Photo II.30: Les impasses  
Source : ppsmvsa

### II.4.2.3- La topologie

On retrouve deux systèmes à la fois :

- Un système linéaire à voirie peut hiérarchiser a double issue correspondant aux 2 axes structurent
- Un système en boucle globalement hiérarchise

### II.4.2.4-La dimension

Les différentes dimensions du système viaire du ksar sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Tableau II.2 : Dimensions du système viaire  
Source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)

	Largeur minimal	Largeur maximal
Zgag saloum	2.30	3.60
Zgag chtioui	2.20	3.10
Rue principale	3.50	4.20
Impasse	1.10	1.50

### II.4.3- Le système parcellaire

Les parcelles de Tadjemout sont destinées principalement à accueillir les habitations à l'exception des deux mosquées d'el atik dotées d'une école coranique et el houda .

#### II.4.3.1-Les unités cellulaires

- Le ksar est divisé en plusieurs unités cellulaires formant ainsi des zones homogènes c'est dernières sont irrégulières dotées de plusieurs faces elles sont délimitées par les axes principaux et secondaires.

### II.4.3.2-La topologie

- Les directions du parcellaire sont peu hiérarchisé pour la plus part des unités cellulaires
- Accolement des parcelles en rang formant des unités cellulaires en barre

### II.4.3.3-La géométrie

- Les directions fondamentales des parcelles sont liées aux courbes de niveaux (la pente du terrain)
- Une implantation parallèle aux courbes de niveaux
- On distingue une variation des figures des parcelles (rectangle, trapèze, biseauté)

## II.4.4-Le système des espaces libres

### II.4.4.1-La topologie

- Les espaces libres privatifs apparaissent comme des vides dans les masses bâties.
- Les espaces libres publics se présentent souvent dans une continuité linéaire.

### II.4.4.2-La géométrie

- L'espace non bâti a des formes irrégulières définies par la rue d'un côté et le bâti d'un autre
- Les places sont résiduelles : passivité de vide et activité du plein.

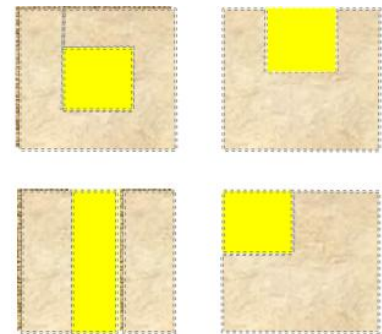


Figure II.14: mode d'organisation du patio  
Source : ppsmvs

### II.4.4.3-La dimension

- L'espace non bâti a des dimensions variables selon sa situation, son caractère.

## II.4.5-Le système bâti

### II.4.5.1-Analyse topologique du cadre bâti (habitat)

- La topologie du bâti est planaire : les bâtiments accolés les uns aux autres de tous les côtés de manière à former une masse continue (la continuité du bâti sur plusieurs directions) perception hiérarchisée et progressive
- Le bâti est planaire ramifié et non ramifié
- Le bâti est planaire (ponctuel) serré, continue, certains vides sont le résultat de la destruction des bâtis en ruines.

- Dans les maisons a patio on remarque que la maison est replié sur elle-même ouverte sur la cour (central, en L, en U) aménager pour l'intimité de la famille.

#### II.4.5.2-Analyse géométrique du cadre bâti

- Le bâti est lié et séparé parallèlement par une ligne curviligne appelé aussi boucle.
- Le bâti se développe généralement en rez de chaussé et en R+1
- On retrouve des volumes : (les plots, bâtiments à cours central, bloc linéaire)

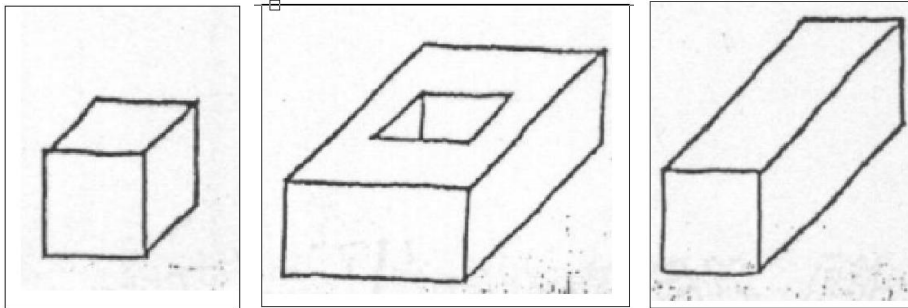


Figure II.15: géométrie du cadre bâti

Source : Méthodes d'analyse morphologique des tissus urbain traditionnels

#### II.4.5.3-Analyse typologique du cadre bâti (habitat)

- Le ksar de tadjemout se forme autour de la mosquée (el atik), qui en est le point de centralité. Les quartiers sont reliés entre eux par un réseau de rues étroites et sinueuses. Les typologies des modèles de maison du ksar sont différentes entre elles selon la personne qui y habite, son statut social et financier. Leur espace commun c'est la cour à ciel ouvert (le patio). L'image que pourront donner ses modèles exposés des servitudes du ksar, permet à celui qui l'étudie de pouvoir comprendre la façon avec laquelle ces maisons ont été construites, la nature de la vie basée sur les us et coutumes et dont la valeur contraste avec la géométrie de la construction qui contient tous les éléments nécessaires aux habitants. Ces maisons qui représente une variation dans leur forme géométrique qui généralement est soit rectangulaire, soit carrée, biseauté ... avec l'absence quasi-totale de décoration, la différence se voit surtout dans la superficie. Les constructions se basent sur l'intimité pour construire les maisons du ksar où les entrées en arc brisé (en chicane) pour que l'intérieur soit caché à la vue de l'extérieur ou ce qui est connu communément comme les entrées écrans.

#### II.4.5.4-L'organisation spatiale et sociale du ksar de Tadjemout

- La maison est le centre de reproduction de la société, elle constitue la base du ksar. Introverties, les maisons se juxtaposent de formes carrées, cubiques, leurs terrasses s'équilibrent à hauteur plus au moins égale. Les superficies des maisons varient à l'intérieur du ksar selon le nombre des membres de chaque famille ou leur richesse. Chaque maison se compose souvent d'un ou deux étages avec une cour centrale, et toute construction plus élevée pourrait porter atteinte au voisin ce qui était considéré comme un manque de respect.

#### II.4.5.5-Les principes de conception

- Le mode de composition, le bâti est dense et compacte.
- Le mode de distribution ; on note une certaine hiérarchisation à travers les rues et les ruelles du domaine public au semi privé jusqu'au privé.( la notion de l'intimité)
- Le mode d'organisation, le bâti s'articule autour d'un patio prenant des positions différentes selon chaque maison.

#### II.4.5.6- Caractéristique technico-constructives du cadre bâti

- L'art de bâtir de la région du ksar de Tadjemout fut résumé dans les tableaux ci-dessous :

Tableau II.3: matériaux de construction  
Source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)




Matériaux de construction		
La terre	La pierre	Le bois
 <p>La terre est utilisée pour fabriquer l'adobe</p>	 <p>La pierre est utilisée surtout pour les fondations et les soubassements</p>	 <p>Le peuplier de Tadjemout est la source principale de bois</p>

Tableau II.4 : technique de construction  
Source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)




Technique de construction		
Les éléments verticaux	Les éléments horizontaux	Les éléments inclinés
 <p>Les fondations, les poteaux et les murs sont construit soit en pierre soit en adobes de terre</p>	 <p>On utilise le peuplier, et d'autres types de bois, roseaux, palmier.</p>	 <p>Les éléments de structure inclinés sont réalisés avec le tronc de palmier ou de peuplier et la pierre, plus l'argile.</p>

Tableau II.5 : éléments décoratifs  
Source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)

Eléments décoratifs				
Les arcs	Les portes	Les fenêtres	Les coupoles	Le symbolisme
 <p>L'arc représente un des éléments constructifs et décoratif du ksar</p>	 <p>Les portes du ksar sont en bois doté d'un système de sécurité d'autre fois</p>	 <p>On distingue 2 types de fenêtres selon l'évolution</p>	 <p>Les coupoles sont présentes dans 2 maisons seulement (El hakem et El kaid)</p>	 <p>La khamssa et le fer a cheval orne les portes d'entrée de quelques maisons.</p>

## II.5- diagnostic et état de conservation du ksar (analyse du cadre bâti)

### II.5.1-Les mesures d'urgences

Le ksar de Tadjemout dispose d'un PPMVSA, il semble bien que les habitants-résidents ont Majoritairement quitté l'ancien ksar. Après une .....D'années passées dans le nouveau village, ils ne veulent plus déménager pour quitter un certain bien-être qu'ils connaissent aujourd'hui, et se retrouver très à l'étroit dans une construction dont le sort reste incertain. Tout au plus - dans un premier temps -, pouvons-nous prévoir une activité essentiellement diurne par la réoccupation de certaines habitations. Celles-ci ne serviront plus de logement mais bien

d'abris pour des activités commerciales, artisanales, culturelles, muséales ou d'hébergement provisoire. Parmi ces nouveaux lieux de rencontre, citons la création éventuelle d'un musée consacré à la vingtaine de films tournés dans la région. Il apparaît prématuré d'envisager un projet de sauvegarde à grande échelle.

On aura donc recours à des opérations ponctuelles, sauvant le droit à la propriété privée.

### **II.5.2- L'état de conservation du ksar de Tadjemout**

Concernant l'état de conservation comme indiqué dans le tableau La majeure partie du tissu urbain est très dégradée Rouge, vert et jaune (où la proportion de bâtiments en ruine 29,41% et partiellement en ruine moins de 3% et 49.80% Besoin de restauration et pour les bâtiments qui sont En bon état moins de 3% pour ce qui est des habitations refaite en béton c'est 8 maisons voir (figure II.15')

### **II.5.3- Recommandations générales**

- 1- Intervention rapide pour éviter l'effondrement, la destruction ou l'altération qui diminuera la valeur d'origine.
- 2- Suspension de tous travaux nuisibles à l'authenticité du ksar, qu'il s'agisse d'architecture ou de techniques et matériaux de construction.
- 3- Protéger les zones adjacentes de la zone protégée contre toute interférence pouvant fausser la zone.
- 4- Réparer les réseaux électriques.
- 5- Réparer les canaux de drainage des eaux usées et de l'eau potable qui causent des fuites nocives et des infiltrations capillaires au niveau des fondations des Bâtisses
- 6- pavage du sol
- 7- Consolidation et restauration de toutes les installations menacées.
- 8- Placez des panneaux indiquant les vieux repères et les quartiers.
- 9- Suspension des projets de vente au détail et de division seulement après autorisation préalable.
- 10- Empêcher la construction et la restauration aléatoire dans la zone étudiée.

11-Le renforcement des murs extérieurs et intérieurs et les plancher en risque d'effondrement

12-Couvrir les bâtisses, qui ont un plancher endommagé, avec des couvertures en plastiques temporairement pour les protéger contre L'eau de pluie

13Soulever les débris des rues et des maisons effondrés

14- mettre des enceintes et clôturer les bâtisses effondrées.

15- Mise en place d'un système de collecte des ordures dans les secteurs habités

### II.5.3.1- Au niveau des rues et des espaces publics

#### A. Diagnostic

- On distingue une rupture flagrante entre la nouvelle ville et le ksar (mis en écart)
- L'accès au ksar n'est pas évident
- Non existence des aires de stationnements
- Obturation des rues et des ruelles
- Les combles de terres et de pierres
- Cumule des remblais et des poubelles
- Pavage non adapté esthétiquement



Photo II.31:cumule des poubelles  
Source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)

#### B. Les mesures d'urgences

- Soulever les débris avec soin à la décharge et en utilisant des moyens manuels pour ne pas affecter le Bâtiments et clôturer des espaces vides et des bâtiments détruits jusqu'à la fin de la restauration.

- Soulever la décharge avec soin et la distribuer pour récupérer les matériaux de construction et les éléments structurels tels que la boue et les moisissures Pierres et poutres en bois.
- Réparez tous les fuites d'eau et le réseau d'égouts.
- Construire une plate-forme pour le drainage des eaux de pluie et l'empêcher de se rassembler autour des fondations.
- Traitement du revêtement des rues avec des matériaux locaux tels que des pierres, en tenant compte du chemin d'écoulement Eau) Figure 15.3 Nettoyer les rues et les espaces publics de tous les semis qui n'ont pas été soigneusement plantés car ils ont affecté Les éléments du bâtiment en plus de son impact sur la valeur esthétique du palais.
- Toutes les fosses et rongeurs ont été détruits parce qu'ils affectaient négativement les bâtiments.
- Mettre des panneaux explicatifs dans les noms des rues et des carrés qui sont intégrés à son champ visuel

### II.5.3.2 -Au niveau de l'électricité et l'éclairage du ksar

#### A. Diagnostic

- Installation non adapté et non étudié
- Défiguration de l'aspect authentique par l'hétérogénéité de matières utilisées
- Installation arienne fils pendants et emmêlés
- Risque d'électrocution



Photo II.32: installation électrique extérieur du ksar  
Source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)

**B. Les mesures d'urgences**

- Evaluation de la qualité et des risques de l'installation existante par des experts
- Sécurisation du ksar

**II.5.3.3-Au niveau des Eaux usées et assainissement****A. Diagnostic**

- Infiltration des eaux
- Odeurs désagréables se dégageant dans tout le ksar
- Médiocrité du système assainissement et de l'eau potable (risque de se mélanger)



Photo II.33 : état de l'assainissement du ksar  
Source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)

**II.5.3.4-Au niveau des façades et des murs**

- Faire des Support au niveau des façades et des murs qui souffrent de fissures profondes (Fig. II.16) Avec des étaielements en bois ou en métal incliné et en les supportant dans le sol ou dans les façades correspondantes.
- Démolir les parties de façades qui sont irréparable pour éviter le risque de chute.
- Protéger le haut des murs et façades de l'érosion et intempéries avec une couche de chaux. (Fig II.24)

- Prise en charge les murs inclinés ou fissurés avec des étaielements en bois ou en métal

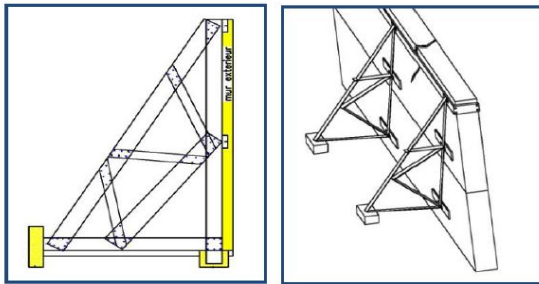


Figure II.16 : support d'etaimment a 45° pour un mur en risque d'effondrement  
Source : PPMVSA

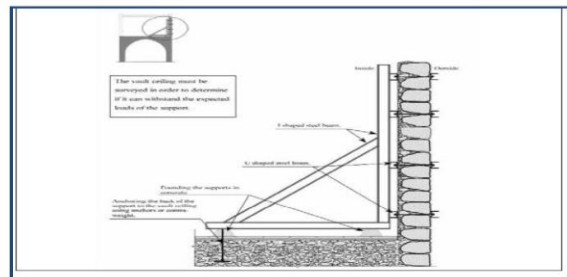


Figure II.17 : protection de la partie haute des murs avec une couche de chaux  
Source : PPMVSA

- Les différents types d'étaielements pour la consolidation des murs

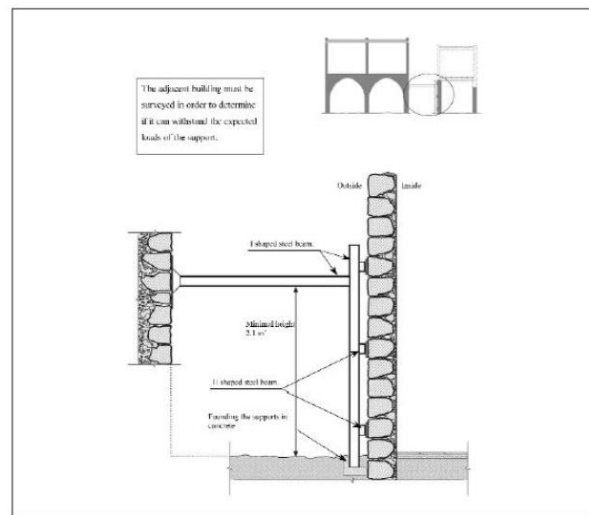
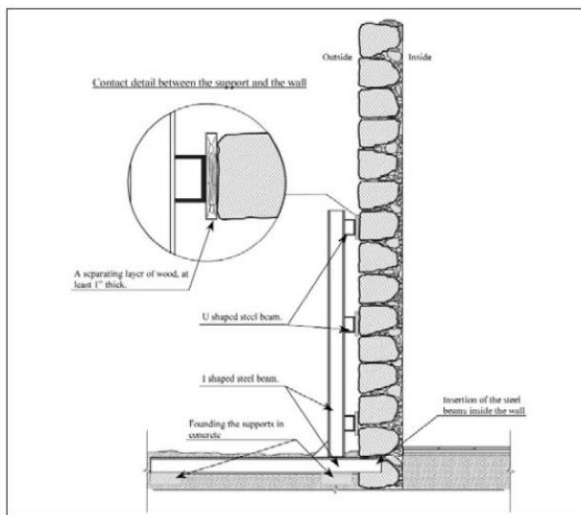


Figure II.18 : support des murs avec étaielements en bois ancrées dans une partie du mur supérieur ou placées sur le sol Directement pour des raisons techniques ou pour la non-perturbation du trafic piétons  
Source : PPMVSA

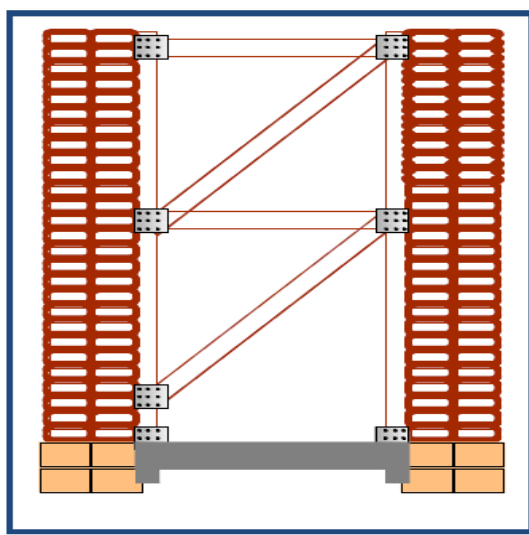


Figure II.19 : étaielements en bois parallèle au murs opposé placé sur une base en béton ancrée au sol pour évité la circulation piétonnes  
Source : PPMVSA

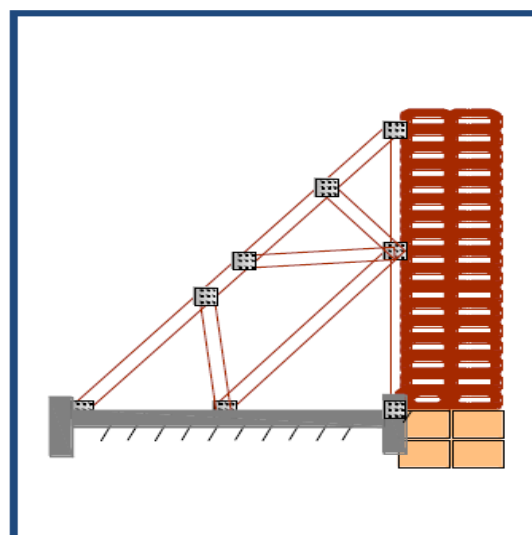


Figure 20 : étaielements en bois a 45° placé sur une base en béton ancrée au sol pour évité la circulation piétonnes  
Source : PPMVSA

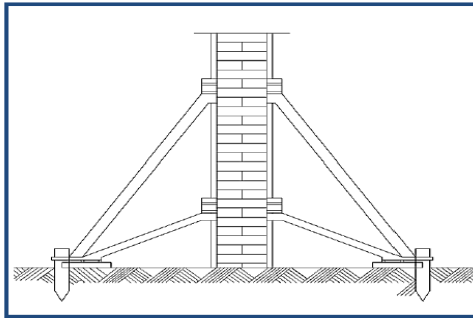


FIGURE II.21 : Etaiemnts a 45°des deux cotés du Mur  
Source : PPMVSA tadjmout

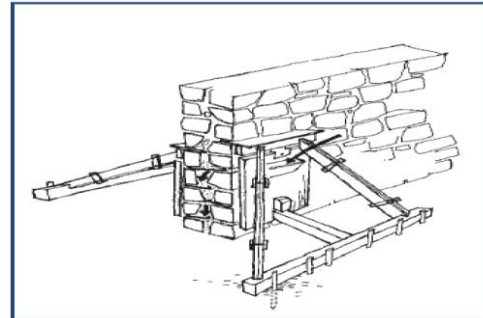


Figure II.22 : étaiemnts a 45° des deux cotés du mur  
Source : PPMVSA

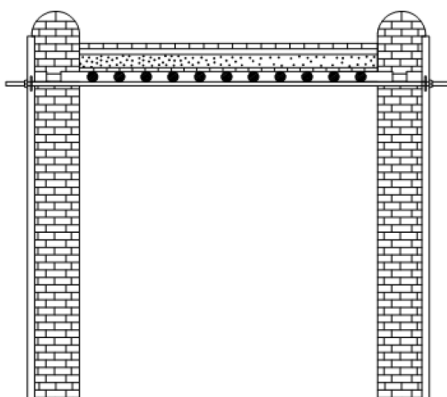


Figure II.23 : étaiemnts des deux cotés du mur  
Source : PPMVSA

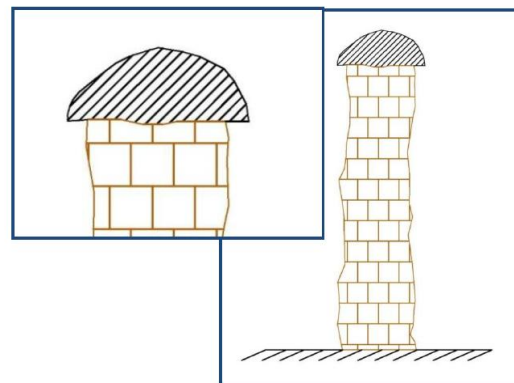


Figure II.24 : protection de la partie haute des murs avec une couche de chaux  
Source : PPMVSA

### II.5.3.5- Au niveau du plancher

- Consolider les plancher menacé de s'effondrer en raison de leurs mauvaises conditions techniques ou en raison de l'effondrement des murs porteurs préconiser les étaiemnts en bois ou en métal (Fig .25)
- Démolition de tous les faux plafonds, car ils présentent un danger qui nuira au processus de restauration.
- La démolition des plancher irrécupérable
- Couvrir les plancher avec des plaques métalliques ou en utilisant une couverture en plastiques temporaire et dans les deux cas on doit utiliser des goupilles pour le réseau de drainage ( Fig II.26) Éloigné les câbles électriques des plafonds en bois pour éviter les incendies.
- Fixation des poutres en bois du toit avec des poutres en bois ou en bois parallèles

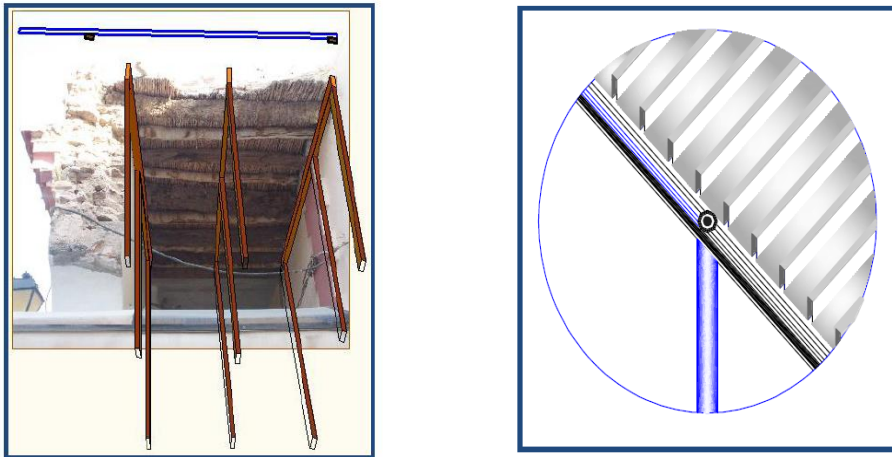


Figure II.26: utilisation des gargouilles pour le réseau de drainage bois  
Source : PPMVSA

### II.5.3.6- Au niveau des arcs et voutes

- Nettoyer les alentours d'arcs des résidus de terre, un facteur qui contribue à l'accumulation de l'humidité, ce qui conduira à l'érosion des colonnes.
- Étailler les colonnes altérables.
- Mise en place d'étais et de supports pour les arcs, les voûtes et les dômes selon leur forme géométrique (Fig II.27), Couvrir les arcs extérieurs avec une couche de chaux ou de tôle.

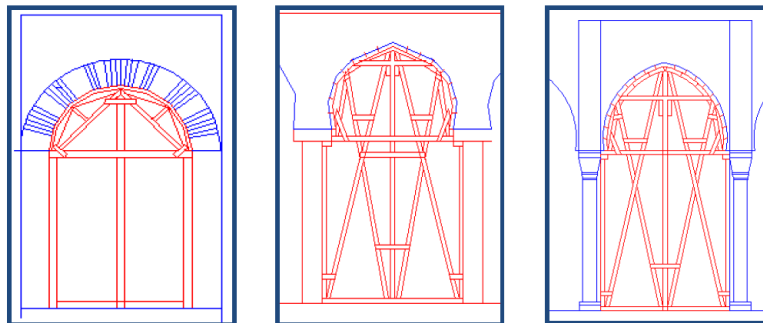


Figure II.27 : les différentes techniques de consolidations et soutiens des arcs et dômes des galeries, portes et fenêtres et les arcs intérieurs des cours de maisons  
Source : PPMVSA Tadjemout

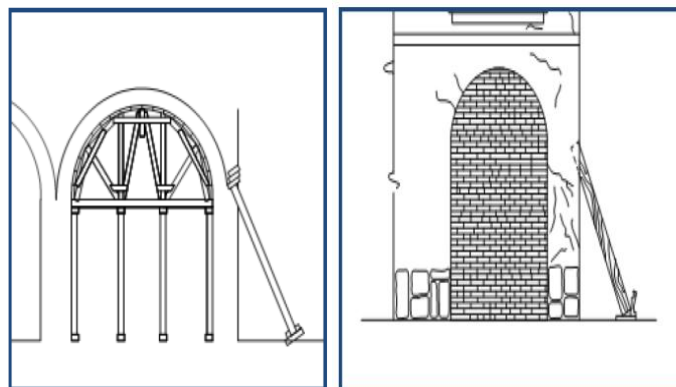


Figure II.28 : La méthode de support de murs et de colonnes séparés de leurs structures  
Source : PPMVSA

### II.5.3.7- Au niveau des portes et fenêtres

- Préserver toutes les portes et fenêtres spécialement ceux avec un cachet identitaire local jusqu'à leurs remise en bon état et en place
- Consolidation des fenêtres et des portes au niveau des murs menacés de s'effondrer
- Protection des portes et des fenêtres contre le vandalisme et le vole, en particulier celles de monuments (Mosquées, dar el kaid...).

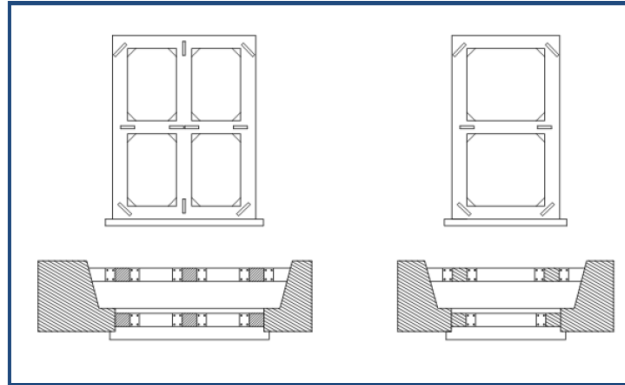


Figure II.29 : zone de consolidation des fenêtres  
Source : PPMVSA

### II.5.3.8- Zone agricole (jardins)



Photo II.34: état des jardins et de la seguia  
Source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)

**A. Diagnostic**

- Pollution de la séguia par les eaux usées
- Accumulation des poubelles
- Fragilité de l'enclot des jardins et utilisation de matières hétérogène non adapté tel que (adobe sans revêtement ; la taule ; le nid de poule ....)

**B. Mesures d'urgences**

- Stopper le courant de la séguia jusqu'à traitement des eaux usées pour éviter la contamination
- Ramasse les poubelles et dégagé les passages

**II.6- Enquête socioéconomique (évaluation du cadre humain)****II.6.1- Résultats et Discussion de l'enquête****II.6.1.1- Caractéristiques de l'ensemble de l'échantillon****A. Age**

- Moins de 25 ans : 10 %
- Entre 26 et 35 ans : 25 %
- Entre 36 et 45 ans : 35 %
- Entre 46 et 55 ans : 20 %
- Plus de 55 ans : 10 %

**B. Sexe**

Tout les interviens en été de sexe masculin sauf pour el hadja abou daouia qui fut la seule et unique femme interviewer durent l'enquête.

**C. Origine rurale ou citadine des interviewer**

Les trois tiers des habitats du ksar sont des natives ils possèdent tous des jardins ( soit ils vivent dans le ksar ou bien il garde leurs maison ...) et le un tiers restant représente les gens qui ne sont pas du ksar et qui y vivent tel que des retraités de Laghouat cherchant la paix et le calme loin du vacarme de la ville ou bien des gens pauvres cherchant une maison a loyer modeste

**D. Niveau d'instruction**

Le niveau d'instruction est très bas concernant les chefs de familles la plus part d'entre eux n'ont jamais fréquenté l'école ou bien l'ont fréquenté quelques années seulement. À l'exception de quelques retraités (non native de la région) 5 % qui ont un niveau académique supérieur.

**E. Métier de l'interviewer**

Près de la moitié des interrogés indique avoir un travail stable et régulier la plus part déjà retraité, concernant les jeunes de la région ils ont quitté les bancs de l'école (niveau C.E.M) cherchant du travail la plus part d'entre eux travail dans les jardins, de la maçonnerie ... font des boulot irréguliers et instables

**F. Revenus et budget familial**

On peut dire que la plus part des habitants du ksar en un revenu modeste

**G. Scolarisations des enfants**

Les enfants sont en majorité scolarisés mais rare qui finissent leurs études jusqu'à l'université

**II.6.1.2-Caractéristiques de l'habitat****A. Modification apporté a l'habitat**

La plus part des maisons habiter ont subit des modifications (agrandissement, réaménagement, reconstruction, réhabilitation) les modifications ont été lourdes vu qu'on distingue une rupture flagrante entre le nouveau et l'ancien une hétérogénéité des matériaux la perte de l'identité le caché architectural ksourien .

**B. Cohésion du quartier et satisfaction**

Il est vrai qu'on retrouve la notion de la convivialité une cohésion social flagrante tout le monde connaît tout le monde par contre concernant l'état des rues et des ruelles on distingue un effort de réaménagement par les autorités (pavage, assainissement) mais le manque de confort et omni présent la salubrité, le manque de sécurité (déboulement des ruines) et la mauvaise gestion des eaux ....

### c. Aspirations des habitants

Se qu'on peut dire c'est que la majorité des habitants été pour la démolition du ksar et sa reconstruction ou bien opte pour leurs relogement dans un habitat ou toutes l'exigence du confort s'y trouve. Même si cela fait partie d'eux leurs identité la ou ils ont ou pleins de souvenir mais les conditions de vie sont asse rude a supporté.

Concernant le tourisme les habitats ont adopté cette idée avec enthousiasme.

### D. Attitudes vis-à-vis des autorités locales

Par raport a se point les habitants sont\_pessimistes pour ne pas dire ils ont perdu toutes fois en gouvernement et les autorités locales, pour eux nous sommes en pleins temps de crises et le financement des travaux de réhabilitation et quasi impossible.

" D'ici 5 ans le ksar n'existera plus et il s'éteindra petit a petit et partira a jamais" cela fut les dernières parole qui clôturai l'interview numéro 5 de monsieur ( x)

### II.6.1.3-conclusion

A travers l'étude de ces 20 cas concret d'abitât ksourien, notre projet de recherche était de pouvoir décelé les grands trait caractérisant de cet habitats si particulier ,d'être en contact avec les habitants pour mieux comprendre la situation actuelle ( socioéconomique) et sortir les grandes lignes directrice et de pouvoir par la suite élaboré une stratégie fondé sur des informations objectifs et aussi pour éclairer les responsables et autres (de municipalités, de la planification, des organismes "donneurs" - tous concernés par des programmes destinés à atteindre les couches les plus démunies des populations) et ce dans un triple souci :

- De mettre au point une méthodologie permettant l'identification des groupe défavorisés dans leur environnement spécifique ;
- De favoriser une meilleure compréhension de la complexité des problèmes rencontrés à l'occasion de toute intervention de l'extérieur sur le milieu ;

Loin d'apparaître comme un phénomène isolé et en soi, le ksar de tadjemout constitue une frange du tissu urbain, représentant un déséquilibre entre société rurale et société urbaine.

Aujourd'hui encore, la majorité des habitants (les natives), restent sous l'emprise des croyances et des traditions (demeurent vivantes) de la société rurale. mise en contact avec l'économie urbaine (la ville), chacune de ces unités d'habitat subit toutefois des influences qui

provoquent une évolution rapide de ses comportements et aspirations de société rurale en voie d'organisation, le ksar tend à se transformer en quartier urbain.

Remplissant une fonction d'accueil pour certains habitants qui ne trouvent pas, leur place ou n'ont pas les moyens dans la cité moderne il prend le caractère d'un habitat refuge. A partir du sondage effectué voici des observations et constatations générales illustrant la complexité des problèmes relatifs à l'habitat vernaculaire:

- L'hétérogénéité des habitats (la dissociant du noyau social ancien)
- L'influence de l'environnement urbain et la relation parasite à l'économie urbaine
- La faible importance des ressources agricoles
- Une rupture flagrante entre le ksar et la ville malgré leur proximité (une juxtaposition)
- Le degré de satisfaction du quartier est directement fonction de la qualité de vie des familles (tant en ce qui concerne leur logement que leur équation professionnelle: travail, revenu, équipement).
- Il est à noter que la majorité des habitants du ksar, réclament en priorité des égouts, de l'eau potable et, d'une manière générale, le confort. On doit noter cependant que les habitants qui se plâtent relativement sont aussi plus optimistes quant aux éventuelles possibilités de travail en commun...

Des solutions ponctuelles peuvent être envisagées tel que :

- ✓ Par la proposition d'une stratégie de réhabilitation et le réaménagement du ksar.
- ✓ La création d'une micro dynamique économique au ksar .
- ✓ Par l'amélioration de l'habitat grâce aux efforts des occupants eux-mêmes et delà faire revivre la notion de la twiza (donc à frais très limités) .
- ✓ Quant aux solutions en profondeur, elles résident dans l'amélioration progressive du niveau de vie de ces habitants, actuellement les plus défavorisées et les plus frappées par les effets négatifs du développement. L'élargissement de l'accès à l'enseignement, la prise en charge d'une formation professionnelle des jeunes de ces milieux paraissent être, entre autres, des conditions essentielles à leur désenclavement.

## **II.7- La stratégie proposée (pour les ksour)**

La stratégie proposée pour le ksar de Tadjemout sous approche de soutenabilité est basée sur les résultats de l'analyse approfondie de deux entités fondamentales du ksar qui sont le cadre bâti et le cadre humain.

### **II.7.1- Fiche technique du projet**

#### **II.7.1.1-Description du projet**

La stratégie proposée consiste à utiliser les fonds publics qui seraient investis dans le cadre de ce projet (pour mettre en valeur les atouts touristiques) circuits thématiques, équipements culturels, naturels) afin d'augmenter le nombre de visiteurs comme un levier pour créer un environnement économique favorable incitant le tissu local d'investisseurs privés de mettre en œuvre des activités de services (hébergement, restauration, etc.). Les actions de valorisation consisteront à réhabiliter ces sites (réfection des enceintes et des murs, aménagement des allées communes...) et à renforcer les infrastructures de base (eau potable, assainissement, éclairage public, espaces sociaux...). Les actions d'amélioration des conditions de vie consisteront à mettre en place des modèles d'habitat en terre modernisés, et de créer des ateliers de confection à réhabiliter des habitations notamment les habitats menaçant ruine avec l'appui des mécanismes incitatifs identifiés avec les populations locales.

#### **II.7.1.2- Objectifs du projet pilote**

L'objectif général est de promouvoir le développement économique de la région tout en créant les conditions favorables pour une prise de conscience du caractère spécifique de la région et de l'intérêt à le préserver, les objectifs spécifiques ciblent premièrement la mise en valeur de l'image de la région, préalable à une modification importante des pratiques touristiques, deuxièmement, la création d'un environnement favorable à l'émergence d'activités économiques par le secteur privé afin de développer l'offre proposée aux touristes. Enfin, la mise en œuvre d'un circuit touristique reliant les villages de la région avec des haltes aménagées autour des sites culturels et naturels, les activités mises en œuvre dans les équipements culturels et la réhabilitation d'espaces publics dans certains villages devrait accroître considérablement l'attractivité de la région et donc favoriser la venue des touristes.

Les objectifs spécifiques sont :

- Créer un « scenic drive » (promenade paysagère) qui sillonne cette région afin de permettre aux touristes et visiteurs de découvrir le paysage remarquable de la région et les principaux éléments présents en terme de patrimoine culturel
- Renforcer les capacités des acteurs locaux et l'économie de la région
- Créer des emplois productifs durables pour les communautés locales
- Sauvegarder, réhabiliter et revitaliser le patrimoine culturel matériel et immatériel et améliorer les conditions de sauvegarde du patrimoine naturel oasien;
- Développer des coopérations avec les partenaires chargés du développement, actifs en Algérie, au niveau régional, national et international.
- Eviter la muséification du ksar et la rigidité du projet
- Aménagement des jardins situés à proximité du oued pour accueillir des circuits pédestres aptes à attirer dans la région les habitants de la ville à la recherche de la quiétude dans un environnement sain et naturel
- Réconciliation du cadre bâti avec le cadre humain
- Valorisation de l'art de bâtir de la région
- Réhabilitation et transformation des habitations en ruines en équipement culturel
- Mise en valeur des sites culturels de la région (tombes, mausolée, gravures rupestres)
- Aménagement d'une place publique pourront accueillir alternativement, pendant la saison estivale, un marché spécialisé dans la vente des produits locaux.
- Mise en place d'une campagne de communication répondant d'une part, à la nécessité de changer l'image de la région et d'autre part, de faire connaître les spécificités de la région. Trois étapes liées les unes aux autres sont :
  - ❖ La découverte, prise de conscience et connaissance du patrimoine (diversité)
  - ❖ La prise de conscience de l'intérêt de l'intercommunalité
  - ❖ La promotion de l'image de la région pour en retirer les bénéfices en termes de
  - ❖ développement économique et touristique

### II.7.1.3 -Les acteurs

L'évolution du Ksar est suivie au niveau local et national. Ces deux niveaux de contrôle maintiennent une relative pression sur les responsables de la gestion, et garantissent un suivi régulier de la situation, comme l'exprime l'organigramme ci-dessous.

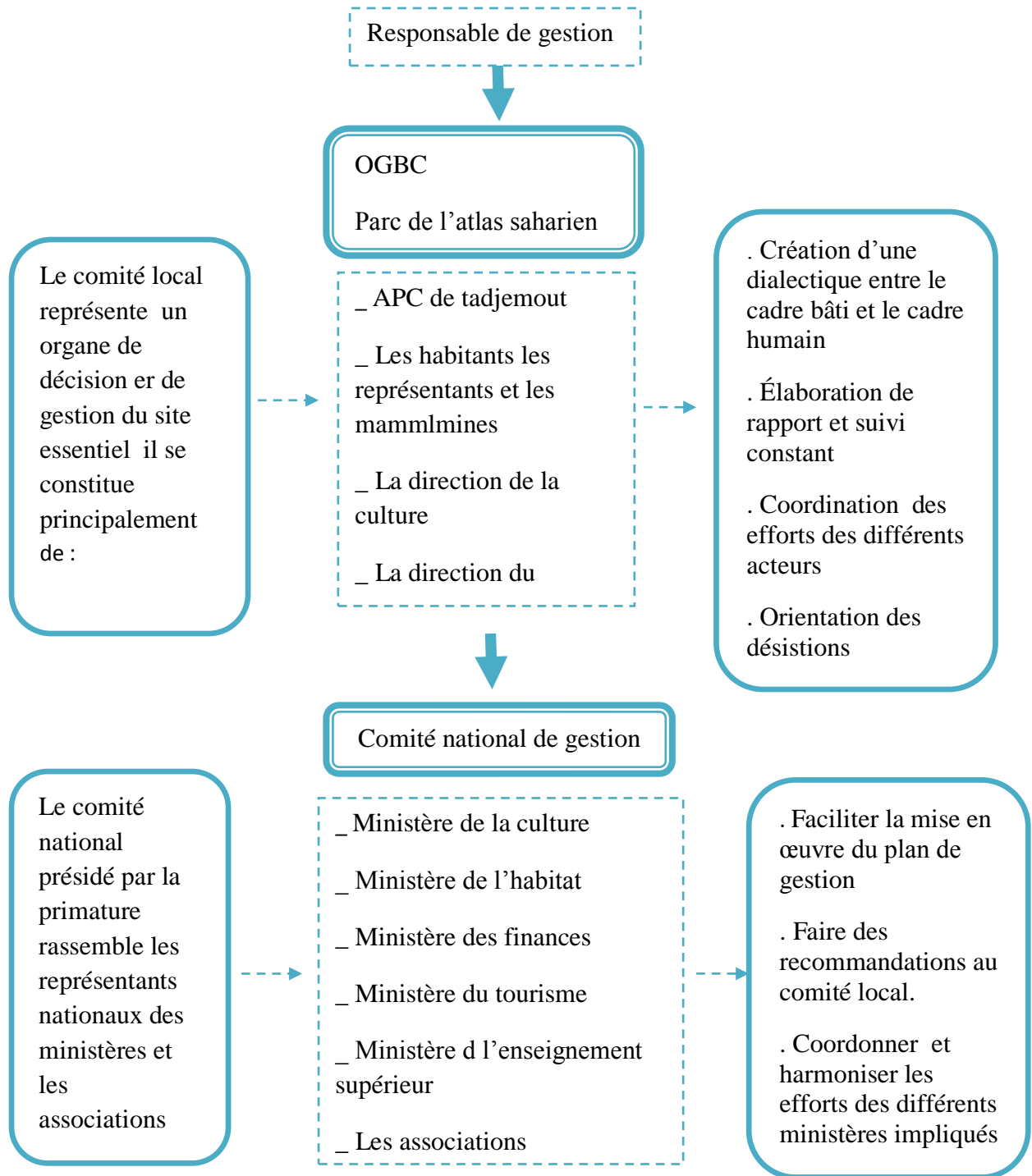


Figure II.30 : organigramme d'auteurs responsable de la gestion  
Source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)

**II.7.1.4-Les outils**

Comme chaque entité urbaine le ksar dispose d'outils d'urbanisation schématisé comme tel :

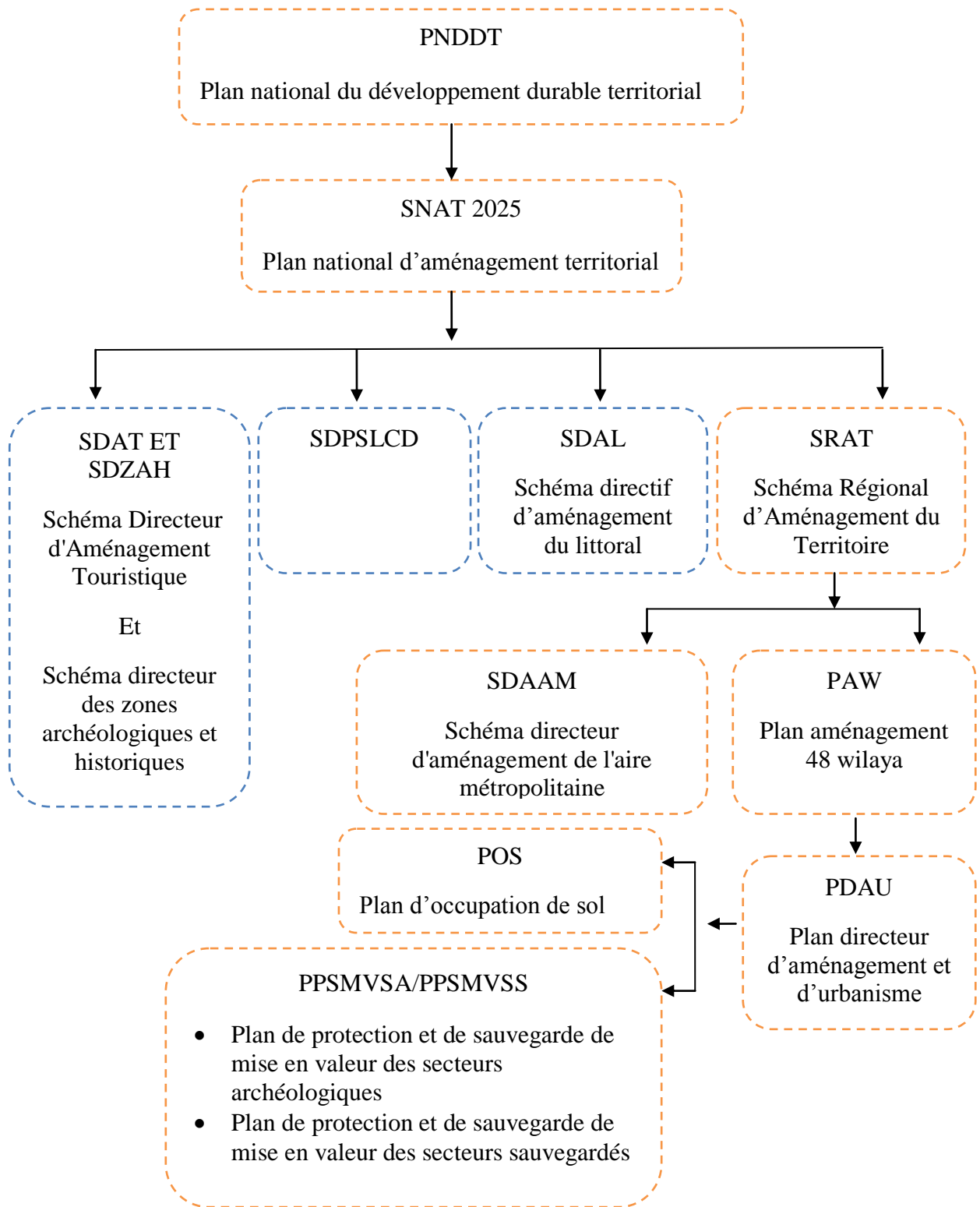


Figure II.31: Outils d'urbanisme  
Source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)

### II.7.1.5- Les forces, faiblesses, menaces et opportunités de Tadjemout (analyse swot)

#### A-Présentation de l'analyse

La démarche d'analyse ici présentée est basée sur un outil connu et appelé SWOT ou AFOM :

Tableau II.6 : Analyse swot  
Source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)

<b>SWOT</b>	<b>AFOM</b>
Strengths	Atouts
Weaknesses	Faiblesses
Opportunities	Opportunités
Threats	Menaces

Cet outil combine l'étude des forces et des faiblesses d'une organisation, d'un territoire, d'un secteur, etc. avec celle des opportunités et des menaces de son environnement, afin d'aider à la définition d'une stratégie de développement.

Tableau II.7 : Outil de force et faiblesses  
Source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)

	<b>Positif</b>	<b>Négatif</b>
<b>Interne</b>	Forces	Faiblesses
<b>Externe</b>	Opportunités	Menaces

Le but de l'analyse est de prendre en compte dans la stratégie, à la fois les facteurs internes et externes, en maximisant les potentiels des forces et des opportunités et en minimisant les effets des faiblesses et des menaces.

#### B. La grille analyse swot du ksar de Tadjemout

Voici la grille SWOT, du vieux ksar de Tadjemout et base de travail pour l'élaboration d'un plan de développement stratégique :

<p style="text-align: center;"><b>Forces</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Une situation stratégique de la région par rapport a la wilaya de Laghouat (centre)</li> <li>• Une région archéologique pleine d'histoire.</li> <li>• Quelques habitants vivent encore dans le ksar</li> <li>• Site facile d'accès</li> <li>• Le ksar dispose d'un ppsmvsa .</li> <li>• Richesse du patrimoine architectural.</li> <li>• Un savoir faire traditionnel disponible.</li> <li>• Volante de développer un plan de gestion</li> <li>• Dynamisme des jeunes</li> <li>• Un paysage attractif, une dialectique avec les jardins</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Opportunités</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proposition d'un circuit touristique</li> <li>• Disposition des services de doter le site d'une maison de service</li> <li>• Possibilité d'entreprendre un travail de proximité avec les populations</li> <li>• Possibilité d'inscrire le ksar dans une dynamique économique et social local</li> <li>• Volonté de développer une approche collective</li> <li>• Certaines familles sont pertes a accueillir les visiteurs</li> <li>• Faire renaitre la twiza</li> <li>• Les visiteurs pourraient aider dans l'auto-reconstruction du ksar</li> <li>• Potentiel d'organisation et coordination des services d'états</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Faiblesses</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Site délaissé et en grande partie déserté</li> <li>• Absence de confort</li> <li>• Absence d'une dynamique économique</li> <li>• Déficit en sources des réseaux divers</li> <li>• Conflits de génération</li> <li>• La pauvreté</li> <li>• Absence quasi-total d'une communication entre le cadre social (population) et les autorités locales</li> <li>• Manque de responsabilité politique entre les services</li> <li>• Non respect du règlement fixé par le ppsmvsa</li> <li>• Absence d'un cadre de gestion</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Menaces</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dégradation des conditions de vie des populations locales</li> <li>• Développement incontrôlé de la ville nouvelle</li> <li>• Spéculation sur droit de l'usage des terrains</li> <li>• Utilisation abusive du patrimoine</li> <li>• Exploitation abusive des ressources naturelles</li> <li>• Electrification apparente</li> <li>• Manque de moyens</li> </ul>

Ksar de  
Tadjemout

### II.7.1.6- Les principes et démarches du projet

Les grandes lignes directrices résumant notre projet sont représentées dans la figure II.32 ci-dessous :

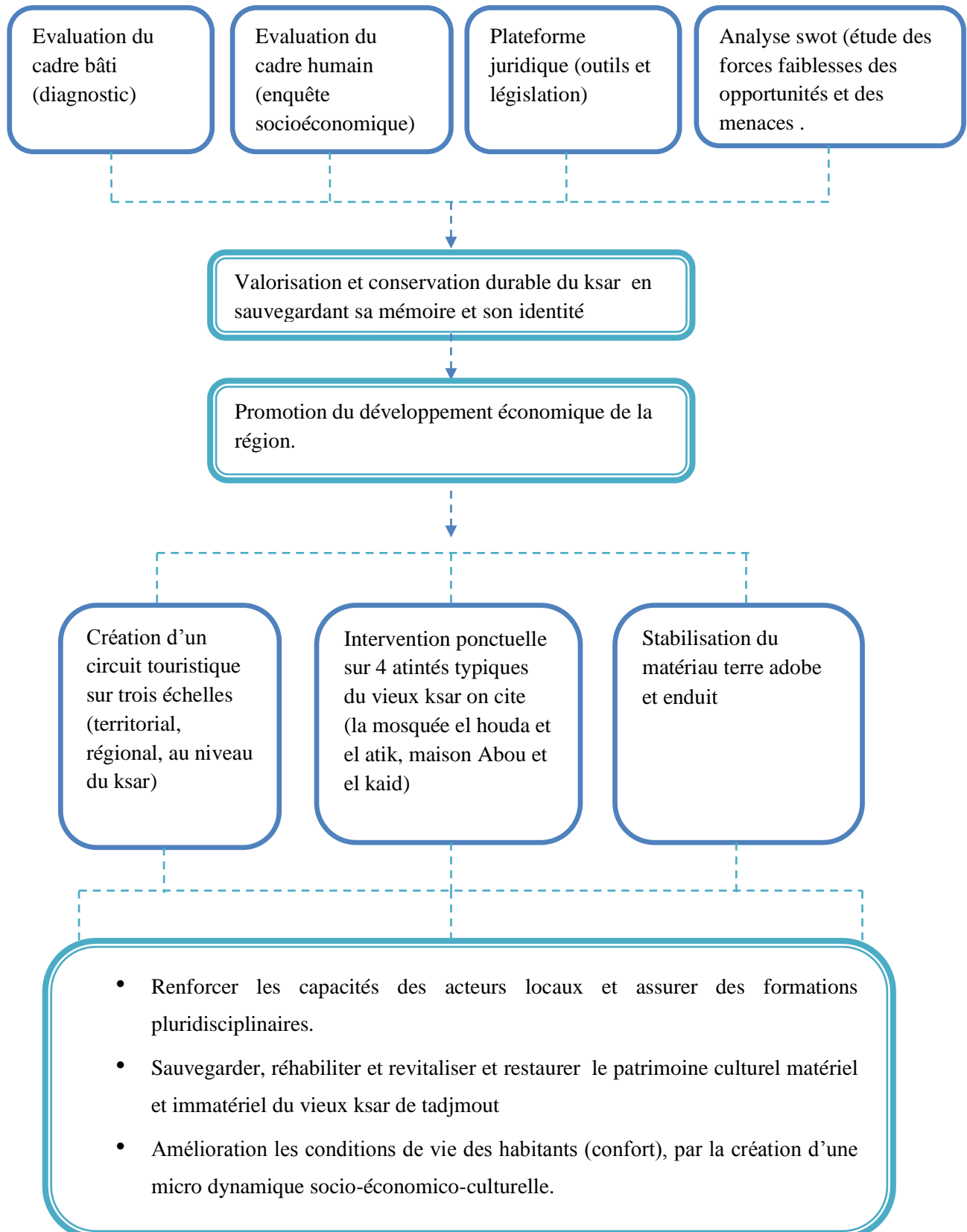


Figure II.32: principes et démarches du projet  
Source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)

### II.7.1.7 - Bénéficiaires du projet

Les bénéficiaires directs de ce projet sont les régions de tadjemout et notamment :

- Les collectivités locales, les Ministères et les Agences et Offices concernés : qui développeront une vision sur l'avenir des ksour basée sur une bonne connaissance de leur potentiel en matière de développement économique des régions concernées, et une intervention renforcée autour du développement durable de ces zones( le territoire)
- Les familles qui ont abandonné les ksour seront sensibilisées à l'importance de l'habitat en terre, au règlement des problèmes fonciers et aux possibilités de retour ou d'investissement dans les ksour (notamment les ksour déjà habités).
- Les familles les plus défavorisées qui vivent dans les ksour notamment les femmes et les jeunes filles: qui auront accès à un habitat salubre et à une qualité de vie meilleur (accès à l'assainissement, eau potable, infrastructures sociales...), et à une amélioration de leur revenus...
- Les investisseurs intéressé par le patrimoine ksourien et la région de Laghouat pour réhabiliter des maisons secondaires ou pour réaliser des petits projets dans ces espaces.
- Les familles vivant dans des maisons en terre dans les villages ruraux en dehors des Ksour: qui pourront notamment reproduire les modèles d'adaptation de l'habitat en terre au mode de vie moderne qui sera mis en place.
- Les jeunes sans emploi et bénéficiant de formations spécialisées : qui pourront se déployer dans leurs régions et contribuer au développement de celles-ci, plutôt que de migrer vers les grands centres urbains.
- Les artisans qui interviennent dans le secteur de la construction en terre : dont les capacités techniques seront renforcées et qui seront appuyés pour développer leur activité économique.
- Les architectes et les entreprises qui interviennent dans le secteur de la construction en terre: dont les capacités seront renforcées en matière technique et d'équipement d'intervention.

- Les bureaux d'audit et les bureaux d'études spécialisés : dont les capacités techniques seront renforcées en matière d'étude sur les habitats en terre.
- Les opérateurs touristiques et le secteur privé en général: qui bénéficieront du mouvement de réhabilitation de ces sites (qui enrichiront les produits proposés aux touristes) et qui pourront investir dans des projets durables.
- Les centres de recherche et de formation et universités : qui pourront participer efficacement et de façon convergente aux efforts en matière de conservation de l'habitat en terre.
- Les réseaux d'associations et les ONG : qui seront sensibilisés à la réhabilitation de ces sites et qui pourront mener des actions de sensibilisation/plaidoyer auprès des populations locales et également réaliser des projets sociaux ou générateurs de revenus dans les Ksour.
- Les touristes internes et externes : qui bénéficieront de ces espaces dans leurs activités de découverte de ces régions.
- Les médias publics et privés : dont les capacités seront renforcées pour intégrer les aspects liés à la promotion, au plaidoyer et à la sensibilisation du public.

#### **II.7.1.8 - Impact socio-économique et environnement du projet**

Le projet va contribuer à modifier la perception de nombreux de natives ou touristes étrangers sur la région. La région est peu fréquentée alors qu'elle regorge d'atouts culturels, naturels, humain ... remarquables. Ce capital, est propice au développement maîtrisé du secteur touristique. Le projet aura un impact positif sur l'environnement La prise de conscience du potentiel touristique de la région d'une part et de la nécessité de préserver ce patrimoine est la condition nécessaire pour pouvoir retirer sur une longue durée les bénéfices économiques. En mettant en valeur les sites culturels et naturels, en créant des équipements majeurs et en se donnant les moyens de changer l'image de la région, le projet réunit toutes les conditions nécessaires au développement du secteur touristique ksourien. Compte tenu de la situation socio-économique actuelle, il semble que seul l'essor de ces secteurs puissent durablement modifier l'économie de la région. Toutefois, il ne crée pas directement des activités productives qui, devront être initiées par le secteur privé. Cependant, la venue de touristes aura effet d'entraînement direct sur les activités de restauration les commerces et plus

indirectement sur les services. Toutefois, l'impact économique dépend entièrement de la capacité de mobilisation du secteur privé dans la région.

### **II.7.1.9- évaluation et vision du projet**

#### **A. Évaluation a court terme**

- La sécurisation du site (travaux d'urgences)
- La sensibilisation
- La régulation de la législation et du cadre juridique
- La sensibilisation des gens
- La préparation, planification et la mise en œuvre de tout les capitaux du ksar (capital physique et techniques, capital naturel, capital cultural, capital humain)
- Mise en exécution du plan d'action (lancement des travaux)

#### **B. Évaluation a moyen terme**

- affectation des activités
- Suivie et évaluation continue du projet
- Avancement des travaux

#### **C. Évaluation a long terme**

- L'auto- reconstruction
- Restauration complète du ksar
- Assurer à la génération future le même potentiel d'opportunités que la génération passée pour réaliser leur bien être (la perpétuité)
- L'autosuffisance
- Evité la muséification du ksar (la rigidité) et opté pour une micro dynamique socioéconomique

## **II.8 - Le tourisme alternatif est une affaire de pilotage technique et territorial la proposition des circuits touristiques**

La diversité de l'offre touristique, les programmations et les chartes de tourisme n'ont de valeur réelle que lorsque le projet touristique est avant tout une conception en un projet de territoire. Toute la difficulté c'est de trouver les outils capables d'opérer en termes de tourisme alternatif. Ce dernier est une forme de développement, d'aménagement des activités touristique qui respecte et préserve à long terme les ressources naturelles, culturelles et

sociales et contribue de manière positive et équitable au développement économique, à l'épanouissement des individus qui vivent, travaillent ou s'ajournent dans l'espace oasien.

Dans les espaces oasiens de Laghouat, le pilotage du tourisme au niveau des acteurs est une priorité. Gérer leur diversité via l'approche participative et l'animation professionnelle est une chose importante. D'une part, pour permettre l'adaptation collective des outils d'évaluation en fonction de l'évolution des enjeux territoriaux. D'autre part, pour maintenir la dynamique territoriale dans le temps.

Au niveau du Plan d'Action la proposition de circuit touristique est un moyen pour aider à mieux cibler les moyens humaines, logistiques et financiers pour mettre en place chaque action retenue

L'idée de base et de proposé trois circuits touristique a différentes échelles :

### **II.8.1- À l'échelle territoriale**

L'idée de base et de propose un circuit touristique a traves les ksour de Laghouat leurs tracé de choix fut argumente par le point de départ qui est la ville de Laghouat suivie par la visite du sublime ksar el Marhoun et la source d'eau el milok suivis par le tombeau funéraire arrivant enfin au ksar de tadjemout , allant au deuxième ksar de la zaouïa tedjania "Ain madhi" finissant le parcours par les gravures rupestres et les magnifiques cascades des el ghaicha. ( voir Figure II.33 )

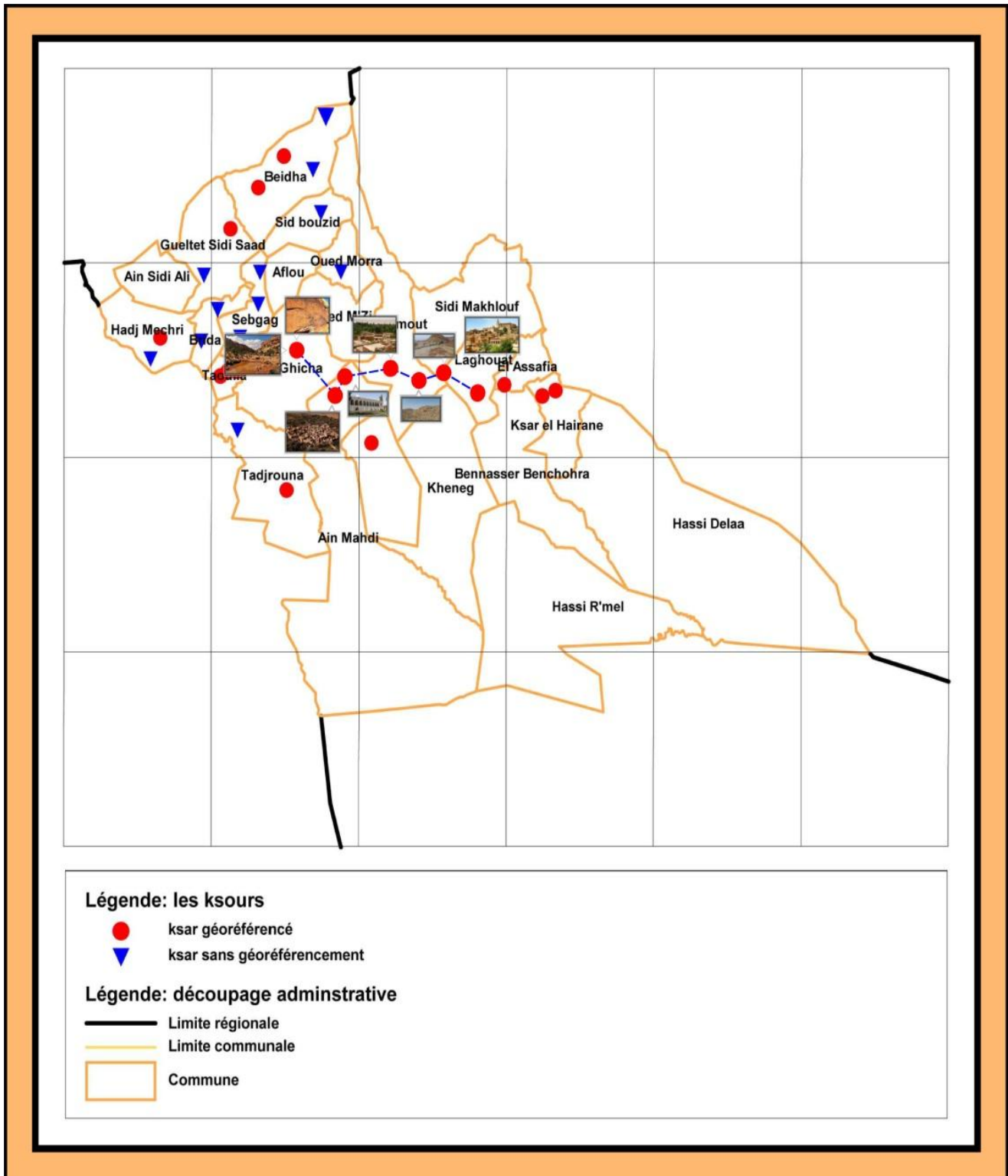


Figure II.33 : Circuits touristique territoriale

Source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)

## II.8.2 - À l'échelle régionale

Le Tracé de ce circuit est basé sur deux principes qui sont la route N 47 reliant les différents ksour a tadjemout de Laghouat a ain madhi et les différents vestiges et paysages attractives que peut offrir la région de Tadjemout en commençant par le tumulus ;le sar,la zaouia de sidi attalh ,les 3 ksour et leur jardins de tadjemout ,et finir par le fumeux barrage

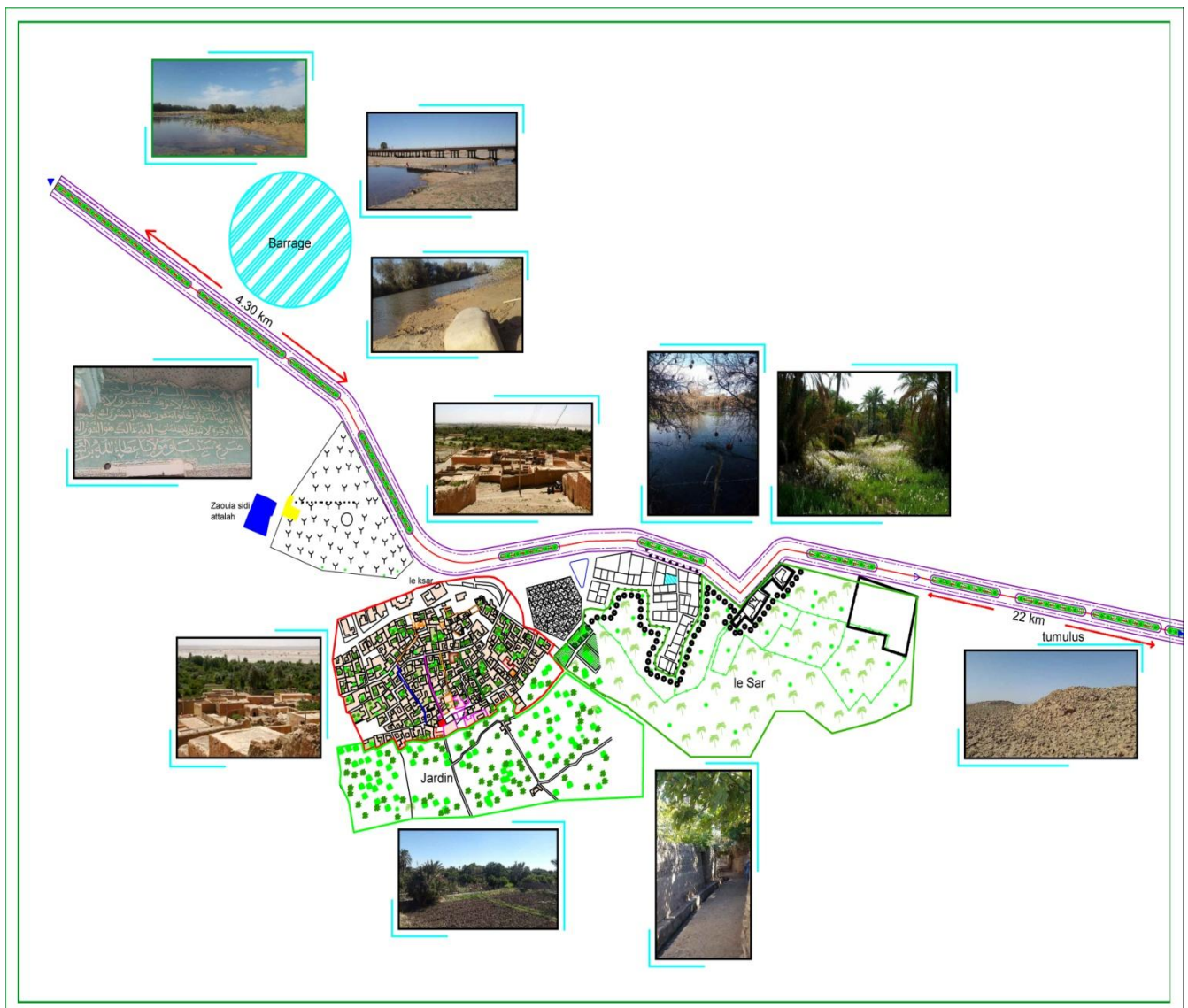


Figure II.34 : Circuits régional

Source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)

### II.8.3 - À l'échelle du ksar

Le parcours touristique proposé suit un système en boucle. Les visiteurs arriveront du SAR à dos de cheval ou sur une calèche. Il prend comme point de départ la casbah perché dans les hauteurs du ksar aménagé en bureau d'information et guichet touristique pour avoir une vue globale et générale du ksar puis on redescend vers Bab chergui en empruntant le premier axe principal linéaire (axe spirituel) qui jouxte le premier édifice spirituel à savoir la mosquée el atik et les maisons du ksar (injection des atintés artisanales le long de l'axe Tapisserie, poterie, bijouterie...etc) il dévie ensuite vers 'z gag', donnant sur le deuxième axe structurant ou on trouve la mosquée el houda dar el hakem et dar el kaid (des maisons d'hôtes et des ateliers de construction à proximité des jardins) et pour finir une balade dans les jardins du ksar (voir Figure II.35).

L'aménagement de ce parcours touristique appelle plusieurs opérations urbaines dont :

#### II.8.3.1- L'aménagement des rues et des ruelles

- Relié les deux parties (ksar, la ville) par la création d'un circuit commençant du SAR puis par la ville débouchant au ksar truffé de panneaux indicatifs gravés en terre.
- En prenant compte du PPSMVSA l'aménagement d'une aire de stationnement sera hors du ksar (la ville) seulement trois types de circulation seront autorisés : piétonne, à cheval, à bicyclette par contre un emplacement pour les chevaux et les calèches sera aménagé.
- Privilégié la pierre (el makat) en pavage.



Photo II.35 : balade en calèche  
Source : <https://www.google.fr/search?biw=1600&bih=720&tbm=isch&sa=1&ei=AeRWWv>



Photo II.36 : balade à dos de cheval

Source : <https://www.pinterest.fr/pin/373939575294931562/>



PhotoII.37 : type de revêtement du sol choisis  
Source :<https://www.google.fr/search?biw=1600&bih=769&tbm=isch&sa=1&ei=A3RWWt>



PhotoII.38 : panneau d'indication  
source:<http://www.tourisme.gouv.qc.ca/programmes->

- Un circuit de pavage des ruelles du ksar a été élaboré voir ( Figure II.36)
- Soulevé tout les débris et déchets ; récupéré les chute des briques d'adobe pour les réutilisées, et crée des points de poubelles partout dans le ksar et un circuit de récupération a d'os d'Ane
- Un circuit pour ramassage d'ordure a tracteurs e a brouettes a été élaboré voir (Figure II.37)



Photo II.39 : ramassage d'ordure sur dos d'ane  
Source :[https://www.google.fr/search?tbm=isch&q=ramassage+d%27ordure+casbah&spell=1&sa=X&ved=0ahUKEwiM3KrPiM\\_YAhXGVRQKHfXjBgYQBQg5KAA&biw=1600&bih=720&dpr=1#imgrc=10uLJLbs5U0OzM:](https://www.google.fr/search?tbm=isch&q=ramassage+d%27ordure+casbah&spell=1&sa=X&ved=0ahUKEwiM3KrPiM_YAhXGVRQKHfXjBgYQBQg5KAA&biw=1600&bih=720&dpr=1#imgrc=10uLJLbs5U0OzM:)



Figure II.36 : circuit de pavage des ruelles du ksar  
 source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)

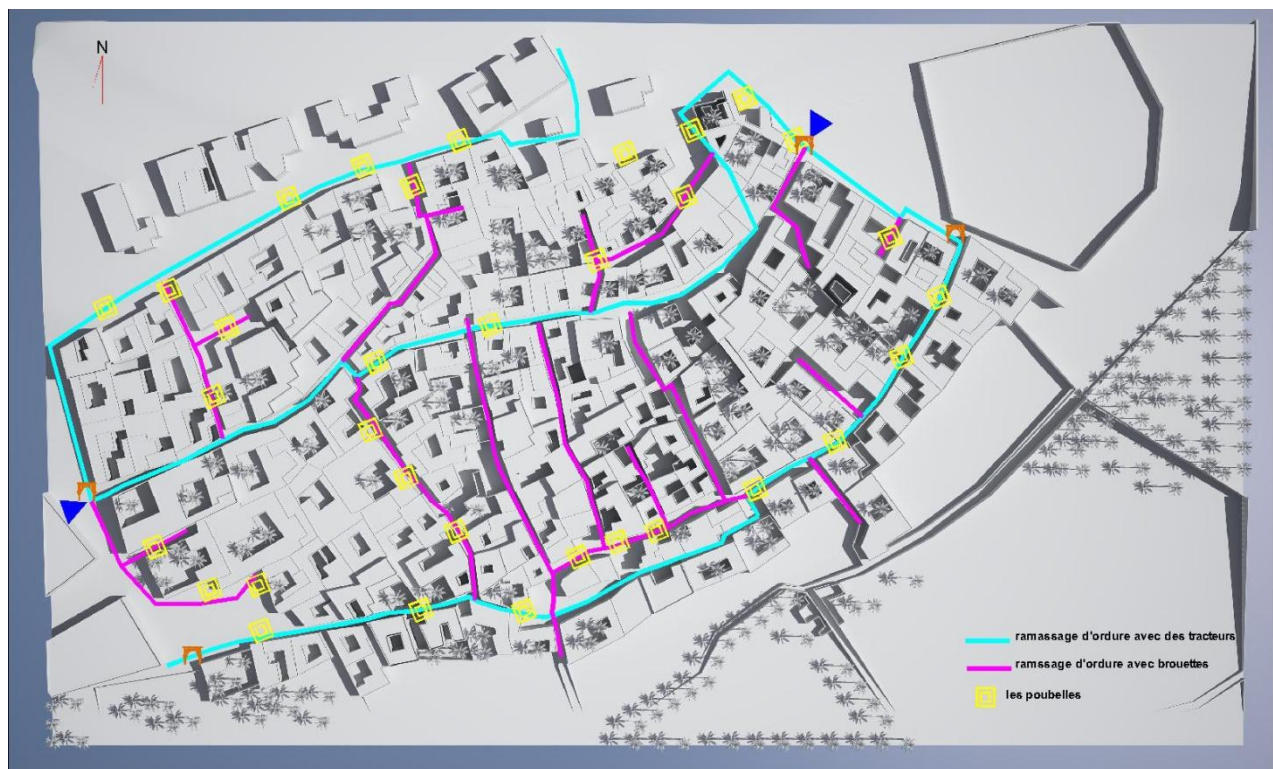


Figure II.37 : circuit de ramassage de poubelle  
 source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)

- Réinjection et répartition des poteaux électriques judicieusement dans le ksar.
- Réinstallation électrique mixte points lumineux (lanternes murales en pvc fut choisis pour leurs légèretés) et poteaux électriques.
- Réinstallation du système d'assainissement et Drainage périphérique tout le long du ksar
- Privilégier une installation électrique aérosouterraine qui ne défigure pas l'aspect du ksar et qui est sans danger d'électrocution

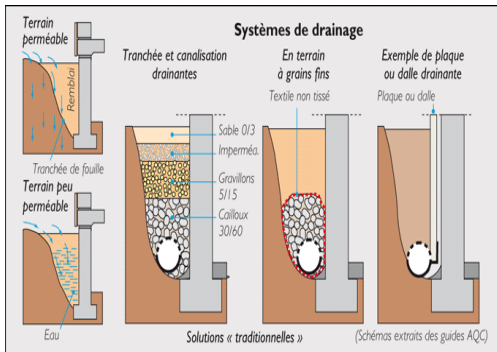


Figure II.37 : système de drainage  
 Source : <https://www.google.fr/search?biw=1600&bih=769&tbn=isch&sa=1>



Photo II.40.: lampadaire  
 Source : <https://www.pinterest.fr/pin/375276581432525569/>

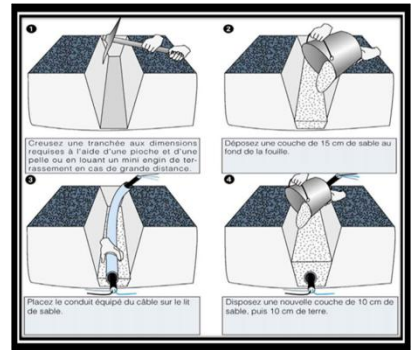


Figure II.38: installation électrique aérosouterraine  
 source :

- Un circuit électrique a été élaborer voir (Figure II.39 )



Figure II.39 : circuit électrique  
 Source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)

- Ravalement et embellissement de façades toujours en gardant un aspect authentique (lanternes murales, jardins, pots de fleurs,...).

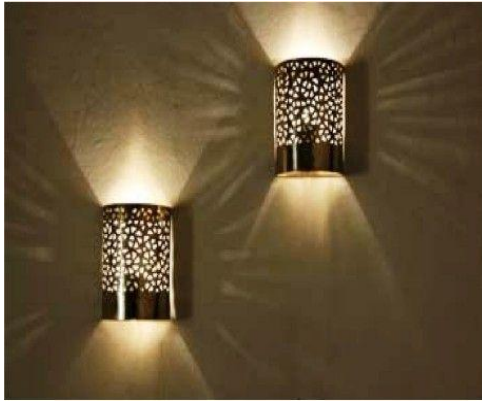


Photo II.41 : type d'éclairage choisis  
 Source : <https://www.pinterest.fr/pin/371195194260163448/>



Photo II.42 : ravalement et embellissement des façades  
 Source : <https://www.pinterest.fr/pin/223209725>

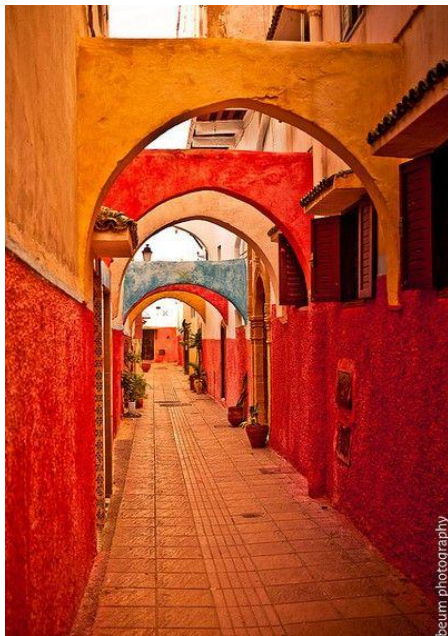


Photo II.43 : ravalement et embellissement des façades  
 Source : <https://www.pinterest.fr/pin/575616396100686929/>

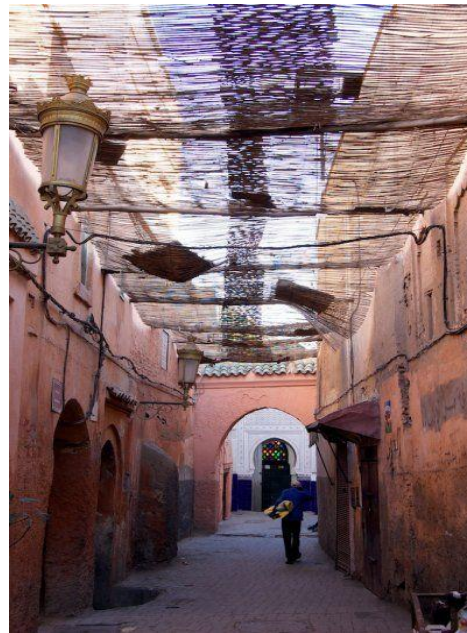


Photo II.44 : pergola en rousseaux  
 Source : <https://www.pinterest.fr/pin/82824080619013124/>

### II.8.3.2- Les places et les placettes

- Attribution d'une fonction commerciale (le souk) Voir Photo II.43
- Aire pour regroupement de chevaux (écurie, calèche pour balade ) voir Photo II.44
- Aménagement (mobilier urbain, points d'eau , végétations ...) voir Photo II.46
- Création d'un espace de lecture pour les touristes qui s'intéressent au savoir faire de la région et a l'éducation des enfants du ksar Photo II.47



Photo II.45 : l'aménagement de la place du souk  
 Source : <https://www.pinterest.fr/pin/435793701419224502/>



Photo II.46 : balade en calèche  
 source:<https://www.google.dz/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fwww.excursionsmarrake>



Photo II.47 : vue de la balade de cheval au ksar  
 Source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)



Photo II.48 : création de l'espace de lecture  
 Source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)



Photo II.49 : aménagement du ksar  
 Source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)

### II.8.3.3- Les espaces verts et points d'eau et mobilier urbain

- Opté pour une végétation a base de plantes grâce tel que les aloès (aloe Vera, agave, le cactus ...). Ces plantes se trouvent en abondances dans le ksar, demandes peu d'entretien, ne consomme pas beaucoup d'eau, elles nous seront utiles dans la stabilisation de notre matériaux terre.
- De gros gisement de makat seront disposé a cote de nos parlantes, pour un aspect esthétique et comme un élément d'appelle (mamelon sur le quel est perché notre ksar)
- L'aménagement de points d'eau (fontaine centrale + fontaine murale).
- Des troncs d palmiers préalablement découpés feront guise de banc ou s'asseoir(Ph.58)



Photo II.50 : jardins cactus

Source : <https://www.pinterest.fr/pin/531565562249566524/>

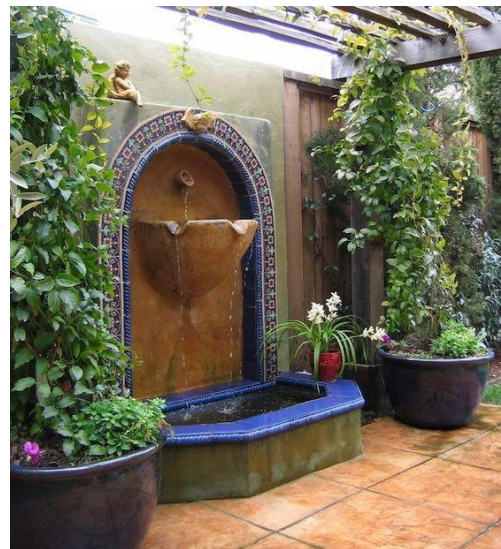


Photo II.51 : fontaine murale

Source : <https://www.pinterest.fr/pin/200128777174166112/>



Photo II.52 : fontaine centrale

Source : <https://www.pinterest.fr/pin/129478558013961458/>



Photo II.53 : tronc de palmier

Source : <https://www.google.fr/search?q=section+d%27un+tronc+de+palmier&tbm=isch&tbs>

Un programme a été établi concernant les actions envisagées dans le ksar selon l'état de conservation du bâti et la législation (loi N°98/04 article 46, et le PPSMVSA):

Tableau II.8 : l'état de conservation du bâti

Source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)

L'état de conservation	L'action proposée
Bâti en bon état	Ravalement de façade + réhabilitation + injection d'une fonction.
Bâti en moyen état	Restauration + ravalement de façade + réhabilitation + injection d'une fonction
Bâti en état de vétusté	Stabilisation + restauration + réhabilitation
Bâti en état d'effondrement total ou partiel.	Reconstruction démolition + restauration + réhabilitation + injection d'une fonction (pas toutes certaines seront gardé comme tel pour la moire du ksar « témoin »)

Un programme a été établi pour les différentes entités injecté dans le ksar :

Situation dans le ksar	types activités	Equipements injectes	Description de l'entité et son but
Sud-ouest	A vocation loisir éducatif	Création d'une place "espace" de lecture	- ce coin de loisirs éducatifs, c'est grandir, s'épanouir, s'émanciper... en jouant, en pratiquant une diversité d'activités culturelles, sportives et de loisirs, en créant des C'est continuer à apprendre, autrement.
La casbah le point le plus haut	A vocation administrative	Guichet d'orientation	- Un petit bureau ou en n'y trouve toutes les informations concernant le ksar, occupé par un guide formé et spécialisé. - La vente des tiqués d'accès au ksar sera au niveau du guichet.
Reconstruction de la dent creuse située au nord-est du ksar	A vocation touristique	Cafeteria + mussée	- Une belle vue d'air la bâtisse sera construite sur 2 niveaux donnant sur la splendeur magnétiseuse de la vue le RDC sera aménagé en un musée, et le R+1 représentera la cafeteria.
La mosquée el Attik le noyau du ksar Mosquée el Houda au sud du ksar	A vocation culturelle	Annexe de la zaouïa	- Cette entité sera responsable de l'organisation des différentes activités concernant la zaouia - Prévoir des activités dans les places du ksar pour attiré le plus de monde possible.
Situé au nord du ksar sur	Bureau spécialisé	Associations (patrimoine)	- bureau d'information en ce qui concerne le ksar de Tadjemout

l'axe principal	(patrimoine)		
Situé au nord du ksar sur l'axe principal	Touristique , socioculturelle	Atelier artisanales pour apprentissage exposition et ventes (tapisserie, herboristes, dinanderie...)	- La proposition d'atelier a pour but précis de revalorisé se savoir faire ancestrale menacé de disparaître de 1 et de 2 de développé un mécanisme économique
A proximité des jardins au bord du 2eme axe principal	A vocation touristique	Maison d'hôtes	- Ces maisons seront réservées aux touristes gardant un cachet traditionnelle elles abriteront ces derniers
A proximité des jardins	Educatif et socioculturelle	Atelier d'initiation a l'art de bâtir de la région	- Ces ateliers représentent le projet pilote de la stratégie vu qu'il suscite l'intérêt de plusieurs usagées le champ sera ouvert a tous chercheurs (architectes, génie civil...), aux touristes et aux habitants, ou on va faire revivre la notion de la twiza et delà assuré l'auto reconstruction de notre ksar.
Nord ouest sur l'axe principale	A vocation culturel et touristique	Maison témoins	- faire découvrir au visiteur le type de maison le plus répondu au ksar (système constructif local)
Sud sur le 2eme axe principal	A vocation touristique	Hammam	- tourisme de santé le hammam du ksar sera ouvert pour les personne qui veulent ce relaxer et prendre un bain aux herbes provençale (aloe vera -cactus ..)

### II.8.3.4- Projection de l'ensemble des actions envisagées sur bâtis ponctuelle du ksar

#### 1 - la place de lecture :

-C'est un espace fédérateur d'énergies, l'espace de loisirs éducatif est un espace citoyen, constructeur du vivre

-Création des micros climat par l'intégration des espaces verts et les points d'eaux à l'intérieure du vieux ksar

-Réintégration des séguia aux places du ksar, en utilisant des systèmes de recyclage d'eau

Voir (Photo II.48)



Photo II.54 : Vue sur l'espace de lecture

Source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)

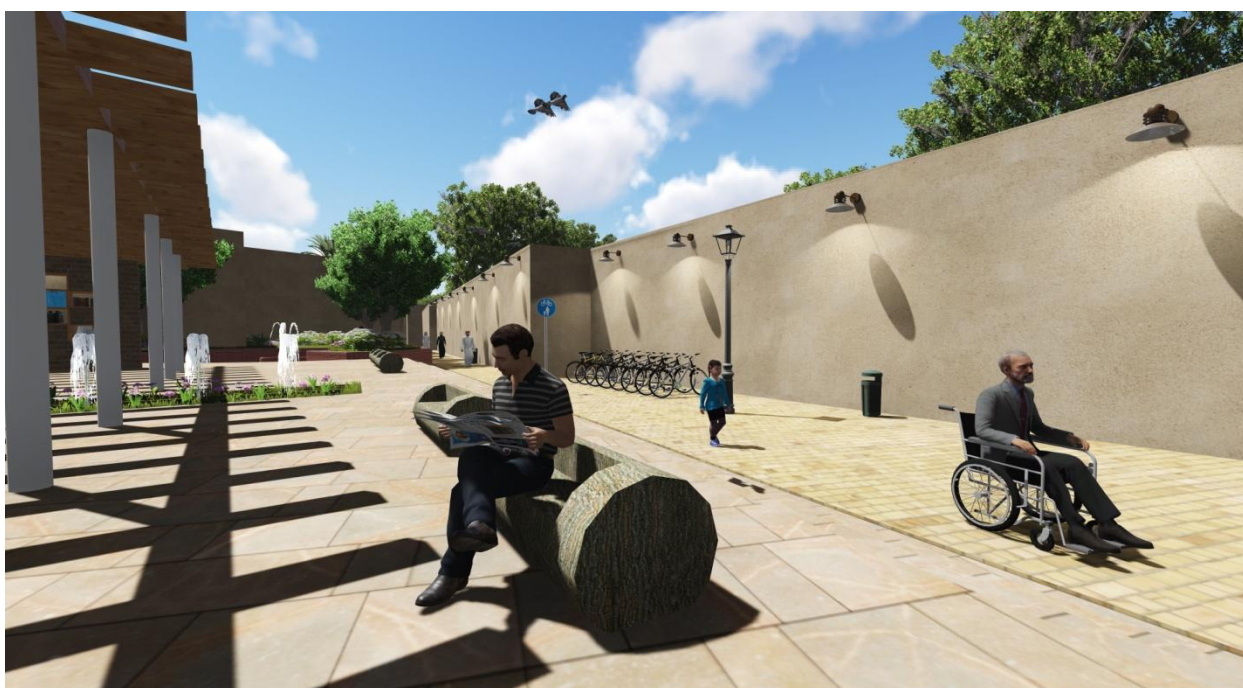


Photo II.55 : Vue sur l'espace de lecture

source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)



**Photo II.56** : Intégration de la seguia et de la végétations dans la placette  
source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)

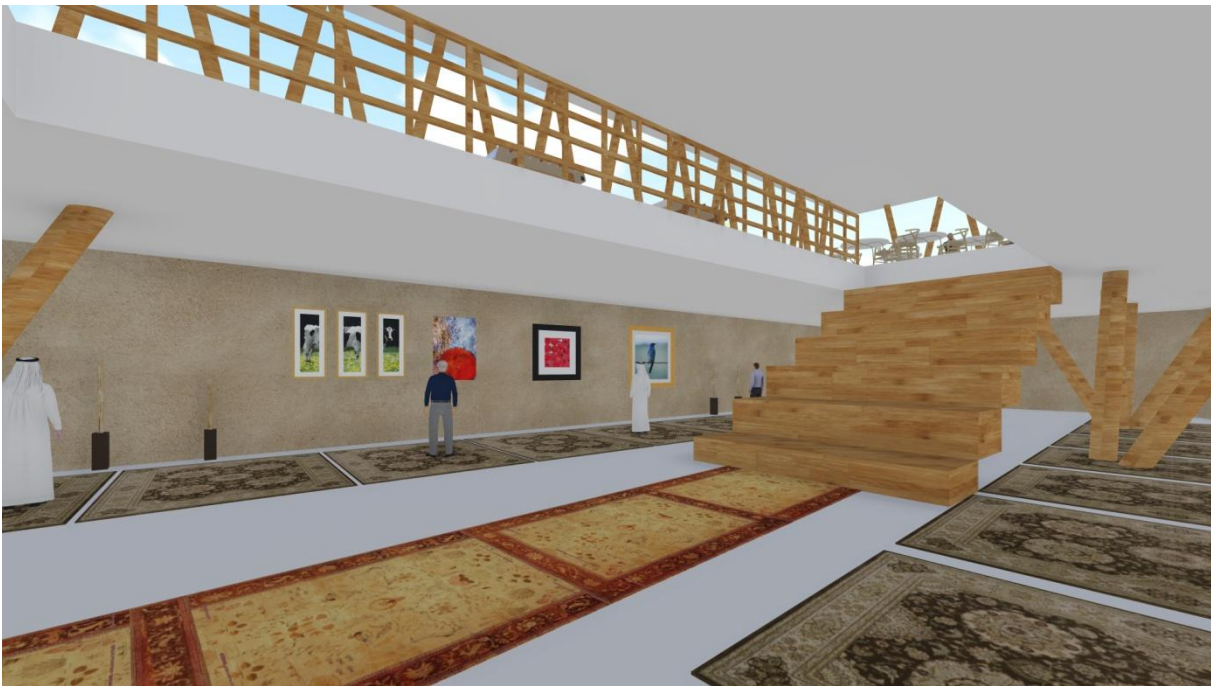


**Photo II.57** : Plan de masse de la placette  
source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)

2- Reconstruction de la dent creuse située au nord-est du ksar en un musée + cafeteria :

-C'est un équipement dédié au touriste il comprend en rez de chaussée : un musée, espaces d'exposition , pour mieux définir l'art traditionnelle ksourien de tadjemout .

-En étage une cafeteria traditionnelle en plein air et un espace qui servira à identifier l'art culinaire traditionnel de la région de Tadjemout donc toujours dans le cadre de l'encouragement de tous types de tourisme saharien.



**Photo II.58** : vue intérieur du musée  
Source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)



**Photo II.59** : vue sur musée et cafétéria  
source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)



**Photo II.60** : Vue sur la cafeteria

source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)



**Photo II .61** : Vue sur le ksar depuis la cafeteria

source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)

### 3- Ateliers artisanales:

pour apprentissage exposition et ventes (tapisserie, herboristes, dinanderie...) ils peuvent servir comme un espace d'exposition et de vente de produits artisanales afin d'identifier le cachet traditionnelle de la région de Tadjemout et de revitaliser la notion du développement économique du la ville.



**Photo II.62** : tapisserie

source:<https://www.google.dz/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fwww.tangka.com%2F>



**Photo II.63** : dinanderie

source:<https://www.google.dz/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Forigin.hypotheses.org%2Fwp->

### 4- Atelier d'initiation à l'art de bâtir de la région :

- Ces ateliers constituent à la fois une initiation et une sensibilisation à la construction en terre crue. Ils s'adressent à tous les publics, particuliers, professionnels, étudiant
- L'exposition des matériaux locaux dans les ateliers voir (**Photo II.58**)
- La promotion des entreprises et des techniques de terre crue, le transfert de savoir-faire et le développement des formations, la définition de la mise en oeuvre des différentes techniques applicables à la construction ou à la réhabilitation, le rapprochement aux niveaux national et international



**Photo II .64** : Matériaux de constructions locaux  
source : prise par l'etudiante



**Photo II.65** : Construction en terre crue :  
source : prise par l'étudiante

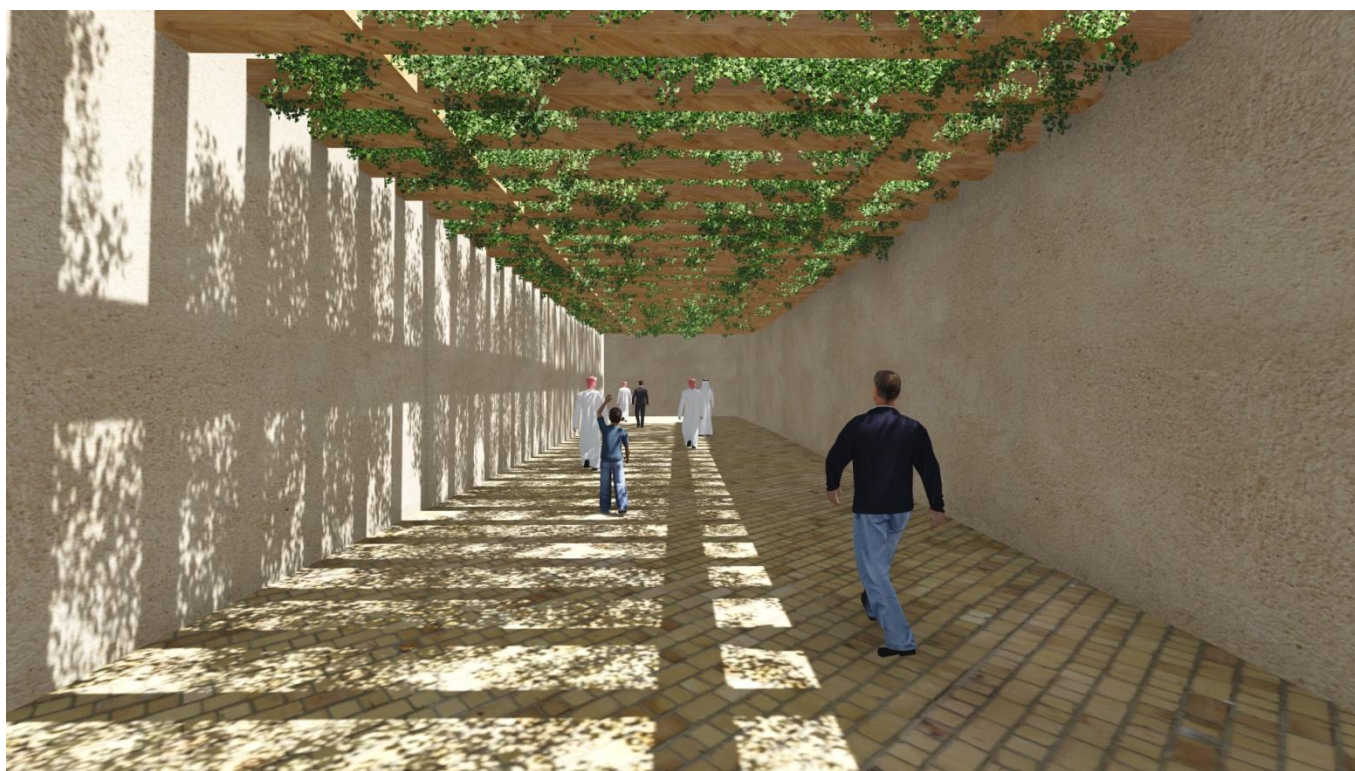
**Quelques vues sur l'intervention du ksar :**



**Photo II.66** ::Vue Sur Placette  
Source : (Laroui I Et Chaoui L, 2017)



**Photo II.67:**vue sur placette de la mosquée el Houda  
source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)



**Photo II.68:**vue sur la deuxième placette  
source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)



**Photo II.69** : Vue Sur L'aire De Jeu  
Source : (Laroui I Et Chaoui L, 2017)

#### **II.8.4-Réhabilitation ponctuel l'intervention sur quelques édifices du ksar (a l'échelle du bâti)**

A travers des investigations mener auprès de la population ksourienne, des originalités ont été soulevées au niveau de ksar, des Mosquées, du bain et au niveau des matériaux utilisés dans sa construction. Cette contribution tentera de mettre en évidence une stratégie d'intervention pour la sauvegarde, et la réhabilitation ainsi que la revitalisation du ksar afin d'assurer une attractivité touristique durable pour cela nous avons choisis de travailler "sur le moyen terme" qui consiste a faire une réhabilitation ponctuel de quelques édifices qu'on a jugé justifiable en ce qui concerne leurs originalités, leurs authenticités, et leurs ampleurs sur la Ksar de Tadjemout

Afin d'avoir une idée précise sur et de ce mettre à la place de ces citoyens de comprendre l'art de bâtir de la région de Tadjemout

Le travail consiste à faire des relevés des établissements qui ont était accessibles sur le plan architecturale, photographique et aussi en ce qui concerne le cadre bâti : prélèvement des échantillons de constructions locaux. Pour qu'ensuite les essais sur laboratoire débiteront.

### II.8.4.1- mosquée el atik

**A. Situation :** la mosquée el atik représente le noyau central du vieux ksar de Tadjemout

#### B. fiche technique

Nature de l'œuvre : édifice culturel

Auteur : kouider ben alia mebarkah

Titre : mosquée el atik

Date de construction : entre le 3<sup>em</sup> et 4<sup>eme</sup> siècle hijri

Surface total: 194.18 m<sup>2</sup>

Composants : salle de prière, salle d'ablution, les sanitaires, bain

Matériaux : pierre, adobe (toub), liant à base de chaux, peuplier

Gabarit: R+1

Annexe : école coranique

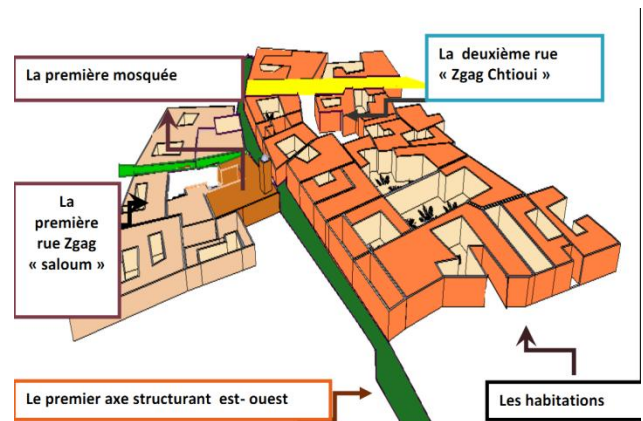
#### C. Aperçu historique

La mosquée représente l'une des plus vieilles mosquées de la wilaya de Laghouat. Selon les historiens et les chercheurs ce monument culturel fut fondé lors des conquêtes islamiques dans la région ; le style du mihrab et l'utilisation des roseaux et les troncs de palmier pour le plancher ressemble beaucoup à la première mosquée construite par notre prophète (sala ellah aalaih oua salem).

Et d'après la mémoire des lieux la mosquée fut fondée par le défunt kouider ben aliya ,mebarkah originaire de sakia el hemra oued el d'hab où il est enterré.

La mosquée se présente sous forme rectangulaire comportant une annexe (école coranique) elle dispose d'une grande salle de prière, un patio contenant un puits inexploité, et une salle d'eau (ablution).

La mosquée fut restaurée récemment par le peuple plusieurs interventions lourdes y ont été faites (des extensions, introduction des CES la construction d'un minaret ...)



**Figure II .40 :** Situation De La Mosquée  
Source : Amina Choul 2012

### D. Le plan de la mosquée

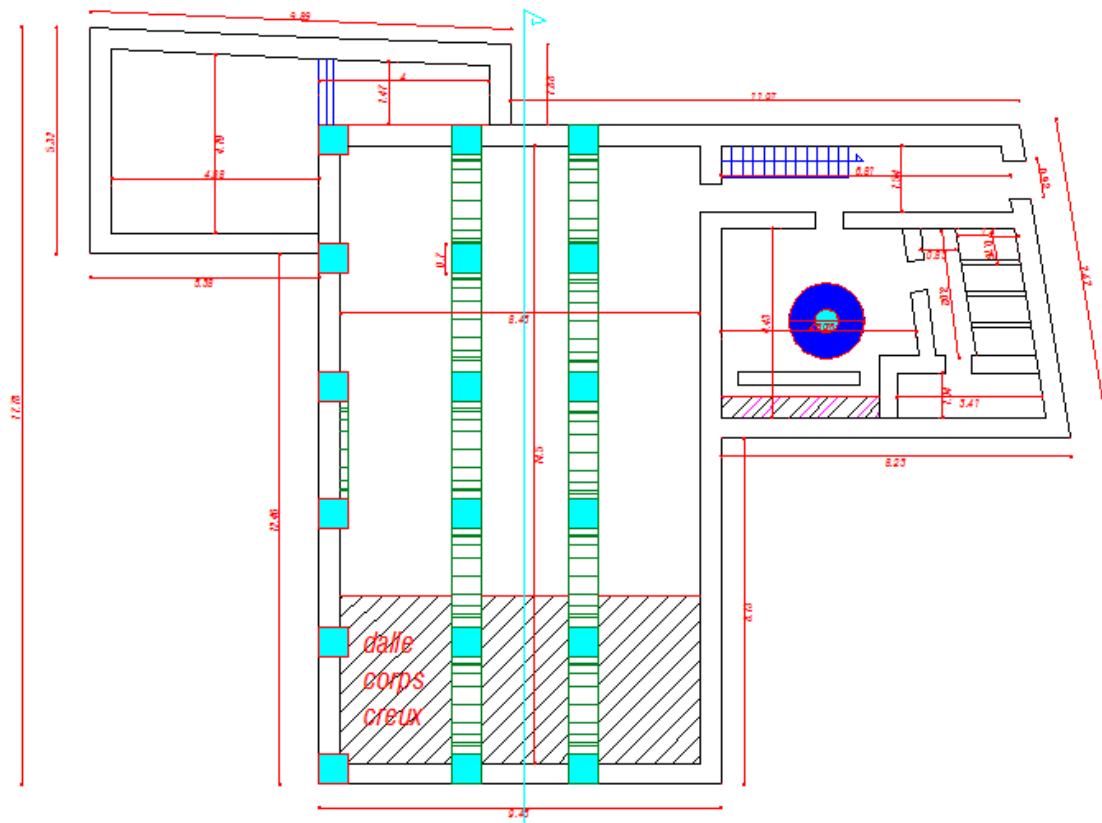


Figure II .43 : plan de la mosquée el atik

Source : élaborer par l'étudiante

### E. Diagnostic

- Hétérogénéité des matériaux
- Création d'ouverture et d'une extension en dalle corps creux pouvant causer des désordres structurels
- La non exploitation du puits qui représente une ressource d'eau importante
- La médiocrité des travaux de restauration effectués (norme non respectée, authenticité négligée)



Photo II .70: état de la mosquée

Source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)

- Installation C.E.S non étudiée :
  - ✓ Une installation aérienne (risque d'électrocution)
  - ✓ Absence d'un tableau de distribution
  - ✓ Emmêlement de fils électriques
  - ✓ Ampoule non adapté au type d'éclairage et défiguration de l'aspect authentique
  - ✓ Manque flagrant équipements chauffants




Photo II .71 : installation CES des la mosquée  
Source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)

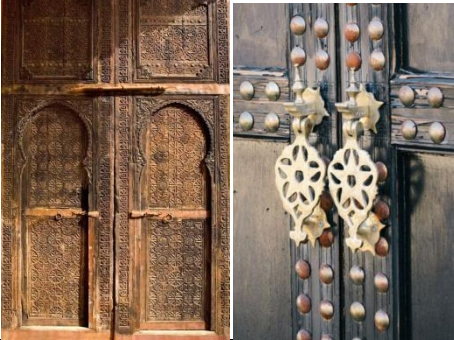


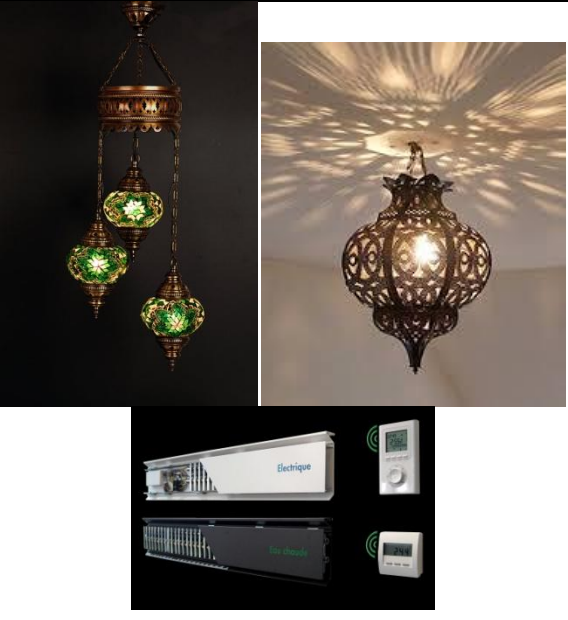
## F. Travaux envisagé

Les différents travaux envisagés pour la mosquée d'el atik sont résumé dans le tableau ci-dessous II .9 :

Tableau II .9: travaux envisagés

Source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)

au niveau	Travaux envisagé	photos
murs	✓ Ravalement de façade (matériaux composite adobe lina chaoui et enduit imane laroui)	

Portes	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Choisir des portes en bois esthétique avec détail au poigné</li> </ul>	
fenêtre	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fenêtre en bois</li> </ul>	
Plancher	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Obtention d'un faux plafond en bois au niveau de l'extension</li> </ul>	
C.E.S	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Opter pour une installation aérosoutairaine</li> <li>✓ Prendre compte de la prise de terre</li> <li>✓ Encastrement des fils dans le plancher et l'asperge régulièrement d'anti incendie</li> <li>✓ Un éclairage directe (9w/350lm)</li> <li>✓ Installation d'un chauffage a plinthes chauffantes hydraulique</li> </ul>	

### G. La proposition

La proposition du CES fut comme tel :

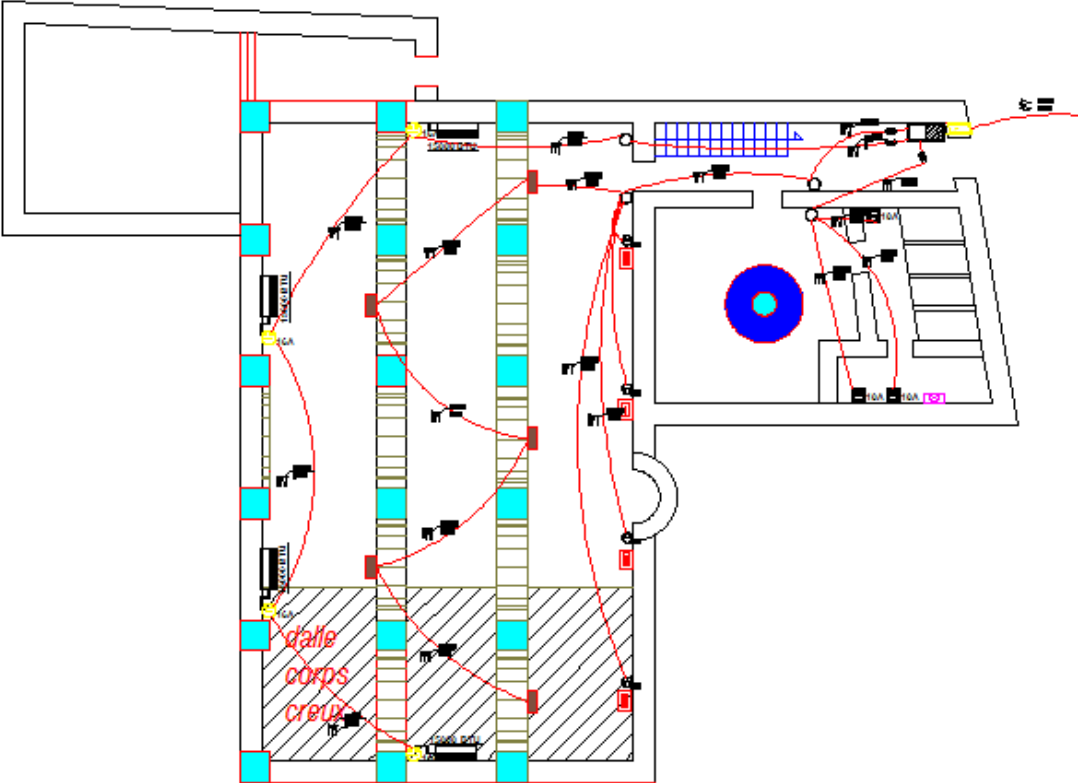


Figure II .41 : proposition installation électrique + ventilation  
Source : élaborer par l'étudiante

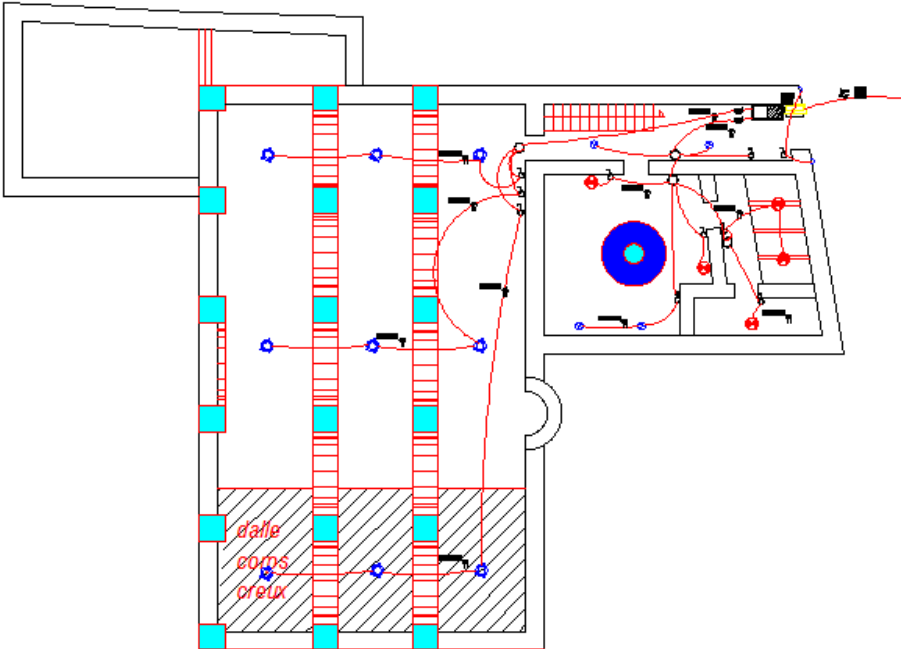


Figure II .44 : proposition d'éclairage  
Source : élaborer par l'étudiante

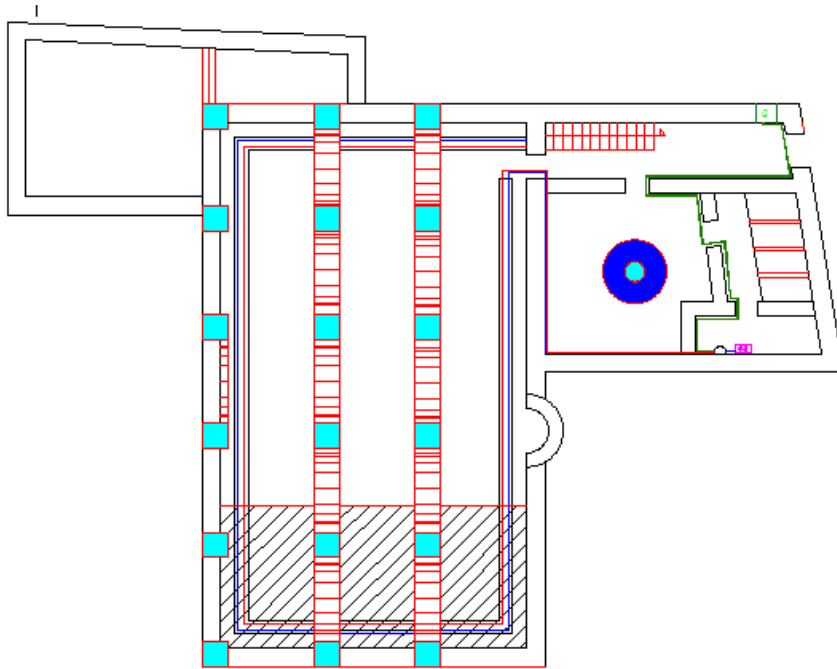


Figure II .45 : proposition de chauffage  
 Source : élaborer par l'étudiante

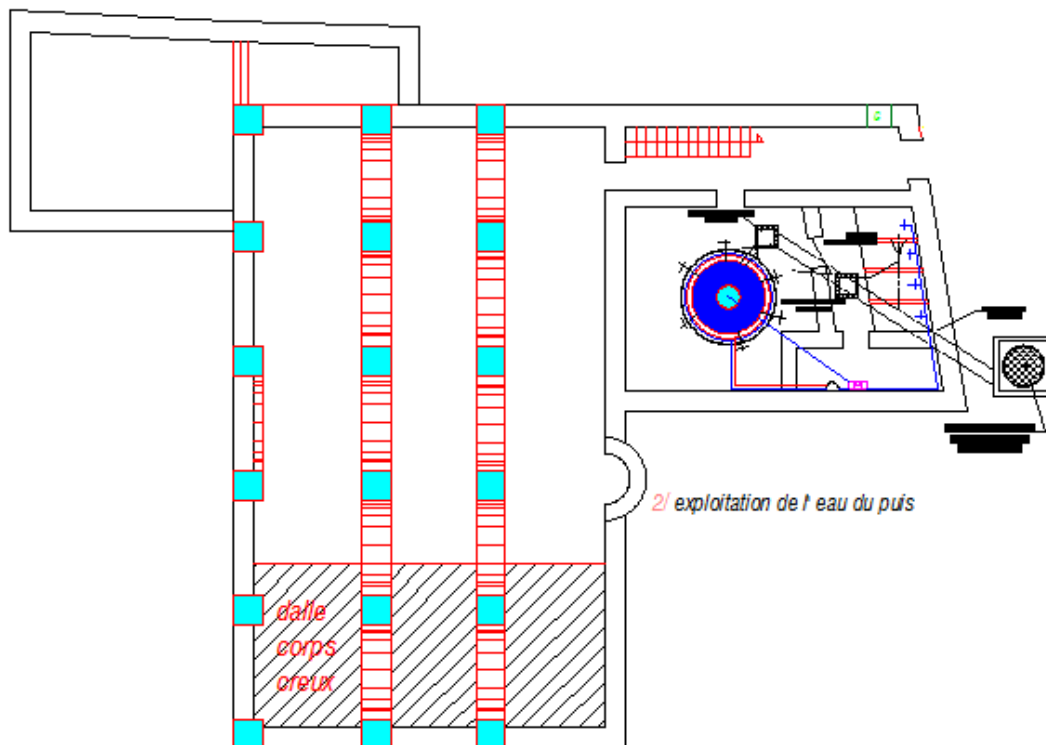


Figure II .46: proposition réseaux d'assainissement  
 Source : élaborer par l'étudiante

LEGENDE		LEGENDE	
Symbole	Désignation	Symbole	Désignation
	Prise de courant bipolaire (2P)-encastrée 10A / 220 v		: Hublot plafonier / mural étanche
	Prise de courant bipolaire avec terre (2P+T)-encastrée 16A / 220 v		LUSTRE A trois (03) LAMPES basse consommation
	Prise de courant bipolaire avec terre (2P+T)-encastrée 10A / 220 v		Boîte de dérivation Encastrée, moyenne 16 x 16
	Boîte de dérivation Encastrée, moyenne 16 x 16		Tableau de distribution (voir schéma)
	Tableau de distribution (voir schéma)		climatiseur split 15000 BTU
	climatiseur mobile		Interrupteur Simple Allumage Encastré 10A/220V
	baffe		Interrupteur Double Allumage Encastré 10A/220V

LEGENDE		LEGENDE	
Symbole	Désignation	Symbole	Désignation
	conduite gaz		Regard collecteur en BA (Dim Int 1.20x1.20 m) (Pf : - 0.80 m)
	conduite esu froide		Regard (Int 0.40 x0.40 m) Pf : - 0.60 m
	conduite esu chaude		
	plafite chauffante		
	surpresseur		
	chaudière a basse consommation		

Figure II .47 : les légendes  
Source : élaborer par l'étudiante



Photo II .72 : makssora de l'immam  
Source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)



Photo II .73 : salle de prière  
Source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)



Phot II .74 : séparation en mochrabia salle de prière  
Source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)

## H. Le calendrier de mise en œuvre

Les travaux de la mosquée sont récapitulés dans le tableau ci-dessous :

Tableau II .10 : calendrier de mise en œuvre  
Source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)

Activités	Courte durée	Moyenne durée	Longue durée
Préparation du chantier (sécurisation, matériaux, mains d'œuvre, plan...)			
Préparation du mortier (recette d'imane)			

Préparation de l'adobe paille gel d'aloë Vera (recette lina chaoui)			
Drainage périphérique de la mosquée			
Retrait des couches d'enduit pour mettre à nu tous les murs			
Nettoyage des bases de murs			
Désinstallation du CES présent			
Destruction des sanitaires			
Récupération des fissures, reconstruction des parties abimée			
Création d'une séparation en mochrabia (maksora pour l'imam) du cote de l'extension			
Restauration des bases de murs et de la salle d'eau (enduit imane)			
Retrait des dalles en béton des sols de l'entrée, du patio et de la salle d'eau			
Pose des carreaux de terre cuite			
Réalisation des joints de mortier entre les carreaux de terre			
Installation d'un faux plafond (bois roseaux) dans la partie extension			
Réinstallation du CES judicieusement			
Reconstruction du mur d'acrotère au sommet des murs			
Renforcement et restauration du minaret			
Mise à nu de la toiture (retrait des couches d'enduit)			
Réfection complète de la toiture (drainage et enduits)			
Réfection de tous les enduits au plâtre			
Embellissement de la façade par le choix des portes + un point lumineux			
Nettoyage du chantier			

#### II.8.4.2- mosquée el houda

**A. Situation :** la mosquée el houda se situe dans l'ancien ksar de tadjmout dans la partie sud du ksar pres des jardins

#### B. Fiche technique

Nature de l'oeuvre : édifice religieux

Auteur (architecte):donation d'un particulier " hadj mohamed ben daoudi"

Titre : mosquée el houda

Date: restaurer en 1966

Dimension:15.05m X 17.06m

Surface total: 122.38 m<sup>2</sup>

Composants : salle de prière ,salle d'ablution, les sanitaires, bain

Matériaux :pierre, adobe(toub),liant à base de chaux , peuplier

Localisation: se situe dans la partie sud du ksar a coté des jardins



figure II.48 : plan de situation de la mosquée el houda et le bain

source :elaborer par l'étudiante

### C. Aperçu historique

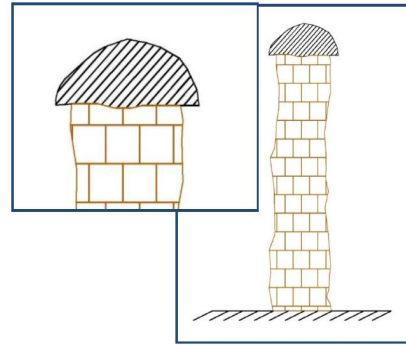
La mosquée el houda la 2eme mosquée du ksar est classée parmi les anciens édifices religieux et islamiques du ksar de tadjmout fut construite de la, sous la donation de hadj Mohamed ben Daoudi avec des maçonneries de pierre au soubassement et des blocs d'adobe(toub) en dessus maintenues entres elles par des matériaux liants a base de chaux en plus du cèdre et peuplier qui était utiliser dans les solive de la toiture la mosquée est jusqu'a présent fonctionnel hélas elle a eu recoure a une restauration en 1966 au niveau de la salle de prière qui tomber en ruine

### D. les mesures d'urgences pour la mosquée

#### Au niveau du plancher

Démolition de tous les faux plafonds, car ils présentent un danger qui nuira au processus de restauration

Couvrir les plancher avec des plaques métalliques ou en utilisant une couverture en plastiques temporaire et dans les deux cas on doit utiliser des goupilles pour le réseau de drainage

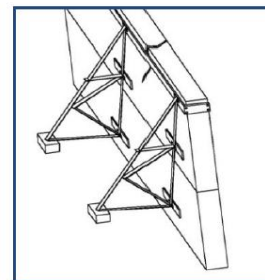
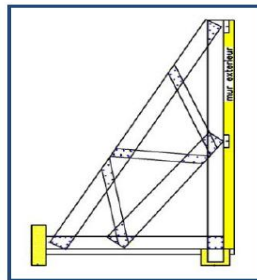


**Figure II.49** : consolidation du plancher avec étaiments en bois au niveau de l'espace d'ablution  
Source : PPMVSA

**Figure II.50** : protection de la partie haute des murs avec une couche de chaux  
Source : PPMVSA

### Au niveau des murs

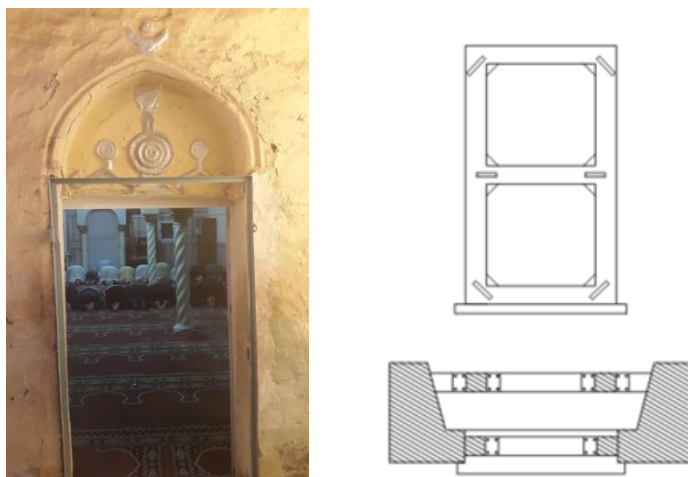
- Prise en charge les murs inclinés ou fissurés avec des étaiments en bois ou en métal
- Protéger le haut des murs et façades de l'érosion et intempéries avec une couche d'enduit
- Remontée capillaire sur les murs



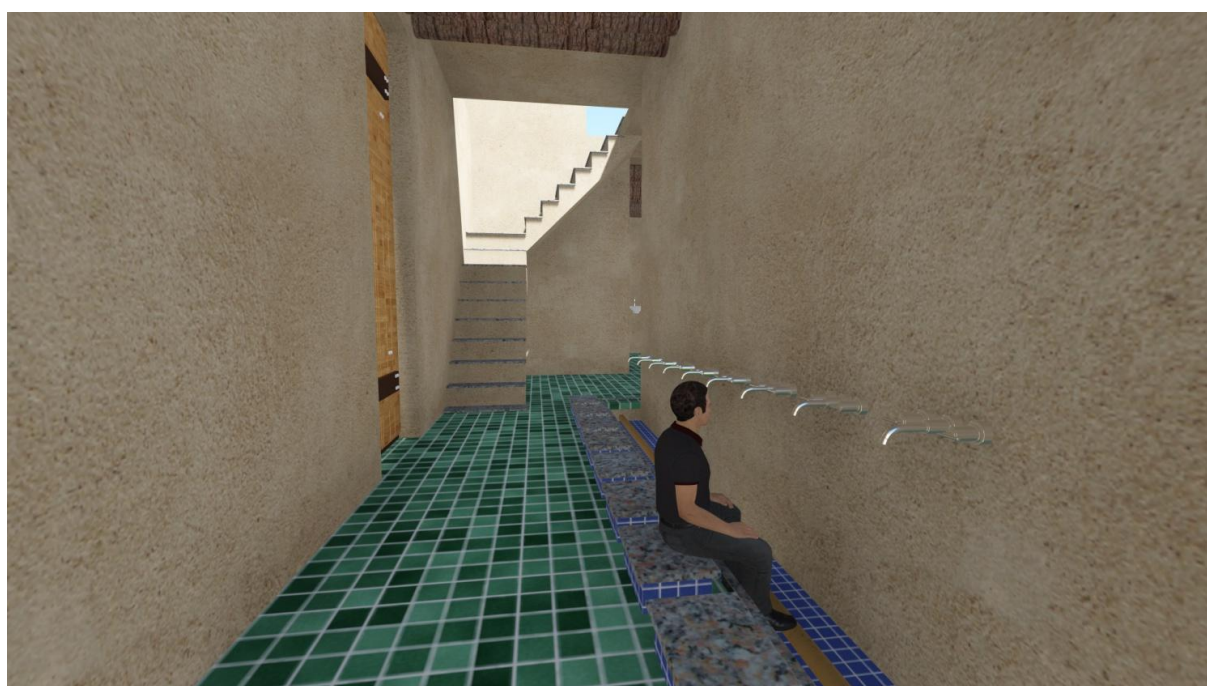
**Figure II.51** : consolidation des murs par des chevalet  
Source : PPMVSA

### Au niveau des portes et fenêtres :

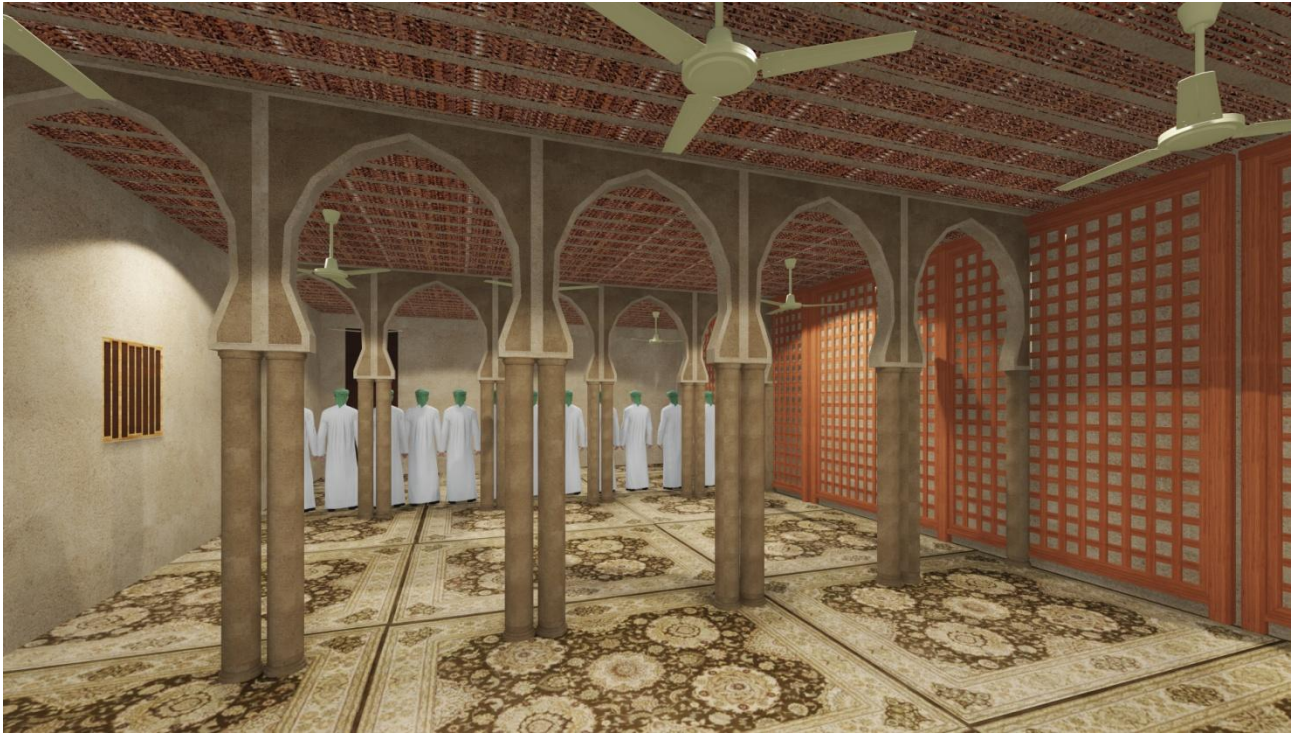
- Préserver toutes les portes et fenêtres spécialement ceux avec un cachet identitaire local jusqu'à leur remise en bon état et en place
- Préserver toutes les portes et fenêtres spécialement ceux avec un cachet identitaire local jusqu'à leur remise en bon état et en place



**figure II.52:** zone de consolidation des fenêtres  
**source :** PPMVSA



**photo II.75 . :** vue sur espace d'ablution  
**source :** (Laroui I et Chaoui L, 2017)



**Photo II.76.:** vue sur l'espace de prière

**Source :** (Laroui I et Chaoui L, 2017)

### II.8.4.3- le bain

#### A. Fiche technique

Nature de l'œuvre : édifice religieux

Auteur ( Architecte ) : Donation d'un particulier "Hadj Mohammed ben Daouidi"

Titre : bain de tadjemout

Date : restaurer entre 2002/2005

Dimension : 14.05m x08.25 m

Surface Totale : 69.49 m<sup>2</sup>

Composants : salle chaude , salle d'habillage , espace de réception

Matériaux : Pierre , Adobe , Liant a base de chaux , peuplier

Localisation : un annexe de la mosquée el houda

## B. les mesures d'urgences pour le hammam

### Au niveau du plancher de la salle d'habillage

Démolition de tous les faux plafonds, car ils présentent un danger qui nuira au processus de restauration

Couvrir les plancher avec des plaques métalliques ou en utilisant une couverture en plastiques temporaire et dans les deux cas on doit utiliser des goupilles pour le réseau de drainage



**Figure II.53** : consolidation du plancher avec étaieiments en bois au niveau de l'espace d'ablution

Source : PPMVSA

### Au niveau des murs du bain

- Prise en charge les murs inclinés ou fissurés avec des étaieiments en bois ou en métal
- Protéger le haut des murs et façades de l'érosion et intempéries avec une couche d'enduit proposer voir Photo ( II.73)
- Remplacer de l'appareillage sanitaire par des modelés qui résistes a la corrosion
- Remplacer par un appareil électrique



**photo II.77** : état des robinet existants

source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)



**photo II.78** : type de robinet proposer

source: <https://www.google.dz/search?dcr=0&biw=1366&bih=662&tbm=isch&q=robinet+traditi>

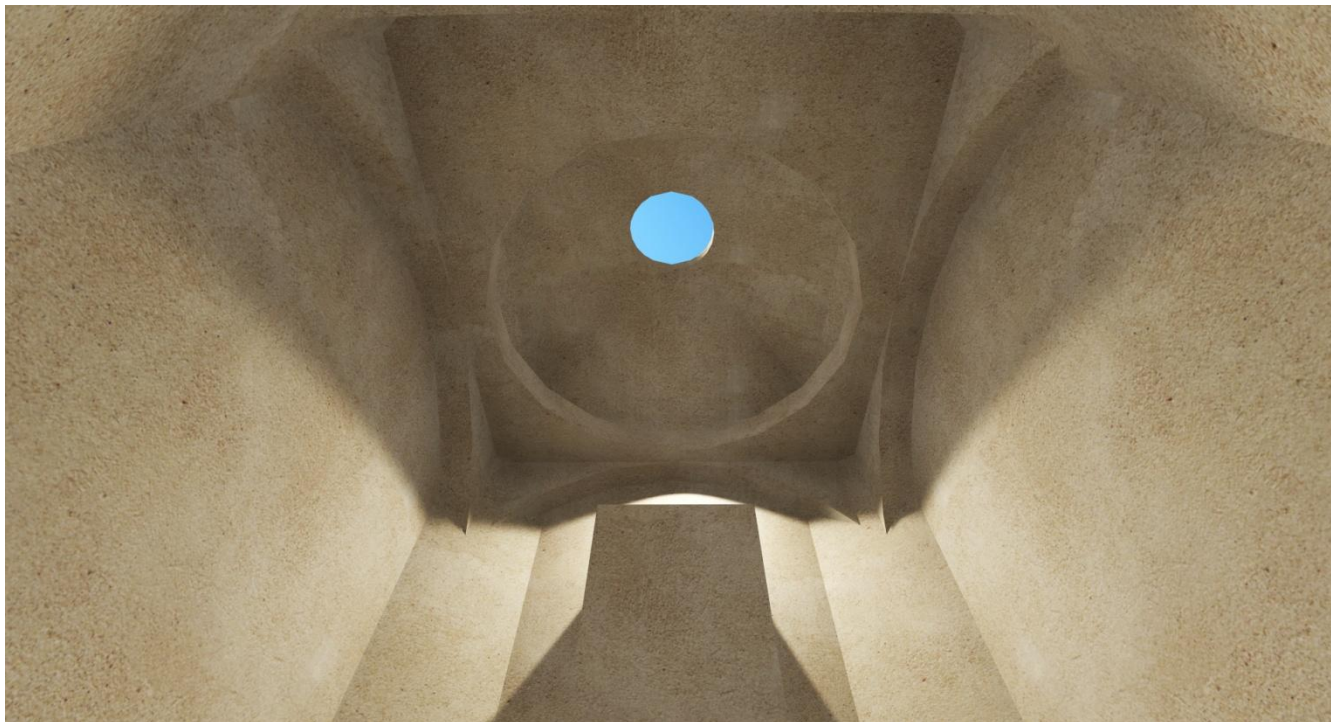


Photo II.79. : vue sur le hammam  
source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)

### C. Le calendrier de mise en œuvre

Les travaux de la mosquée sont récapitulés dans le tableau ci-dessous :

Activités	Courte durée	Moyenne durée	Longue durée
Préparation du chantier (sécurisation, matériaux, mains d'œuvre, plan...)			
Préparation du mortier (recette d'imane)			
Préparation de l'adobe paille gel d'aloë Vera			
Drainage périphérique de la mosquée			
Retrait des couches d'enduit pour mettre à nu tout les murs			
Nettoyage des bases de murs			
Désinstallation du CES présent			
Destruction des sanitaires			
Récupération des fissures, reconstruction des parties abimée			
Restauration des bases de murs et de la salle d'eau (enduit Imane Laroui )			
Pose des carreaux de terre cuite			
Réalisation des joints de mortier entre les carreaux de terre			
Installation d'un faux plafond (bois roseaux) dans la partie extension			
Réinstallation du CES judicieusement			
Mise à nu de la toiture (retrait des couches d'enduit)			
Réfection complète de la toiture (drainage et enduits)			
Embellissement de la façade par le choix des portes + un point lumineux			
Nettoyage du chantier			

Pour les plans d'architecture et C. E.S (voir annexe 1)

#### II.8.4.4- La maison Abbou

**A. Situation :** La maison Abbou se situe dans l'ancien ksar de Tadjemout dans la partie Nord du ksar sur l'axe principale

## B. Fiche technique

Nature de l'œuvre : Maison

Auteur : Abbou dhaouia

Titre : mosquée el houda

Dimension:13.55 x 15.48 m

Surface total: 174.75 m<sup>2</sup>

Composants : salon , cuisine , chambre , seghifa , salle de bain , cour

Matériaux :pierre, adobe(toub),liant à base de chaux

A-les plan d'architecture de la maison Abbou :

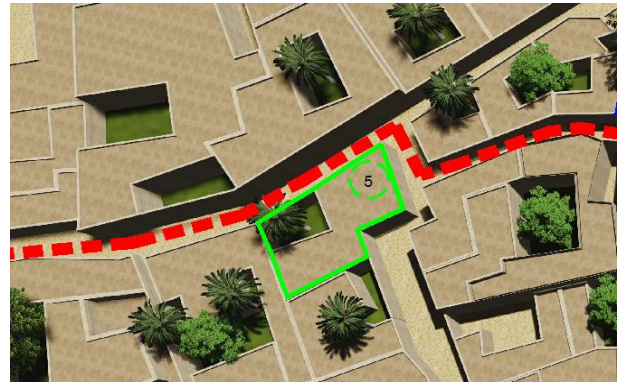
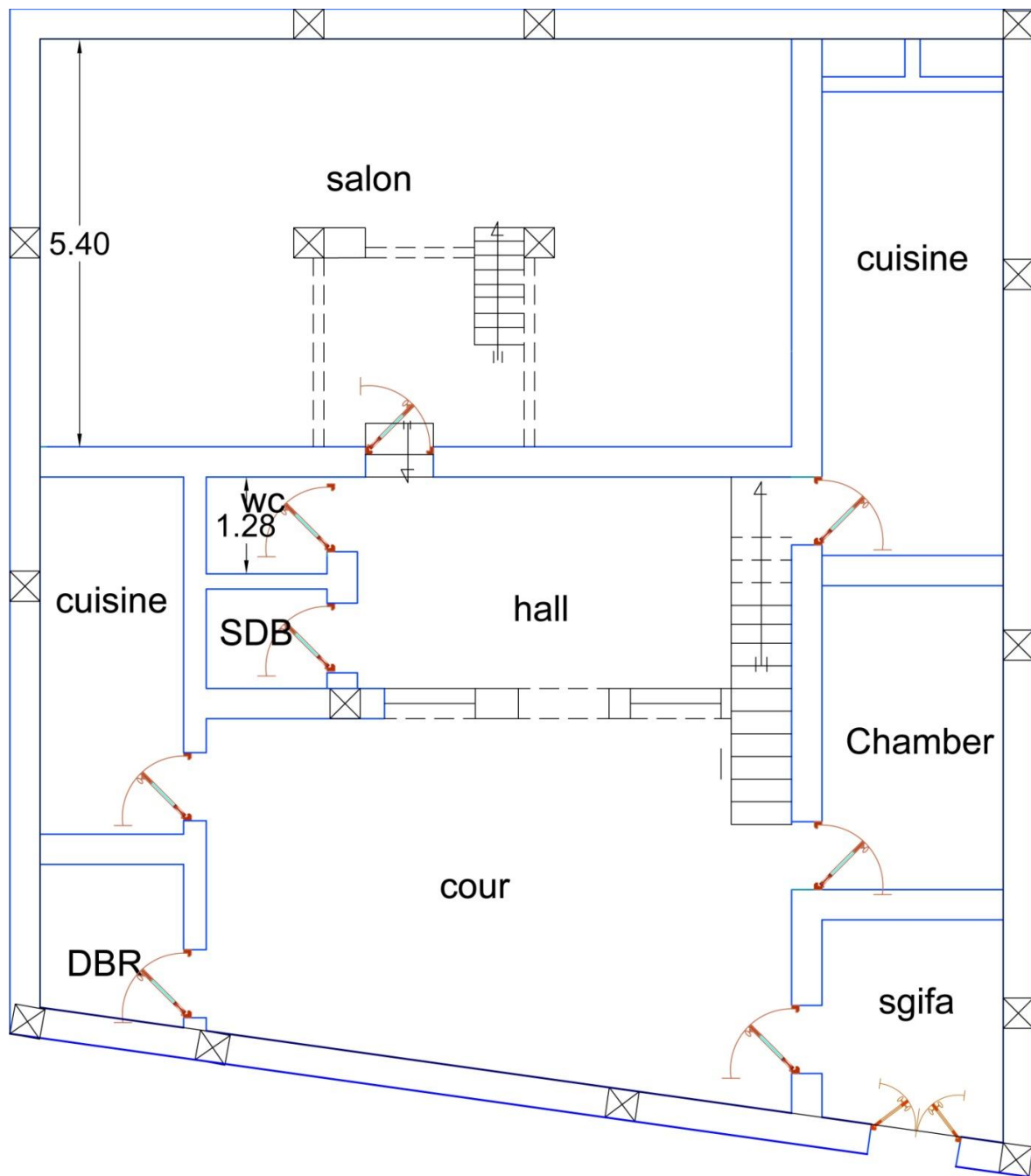
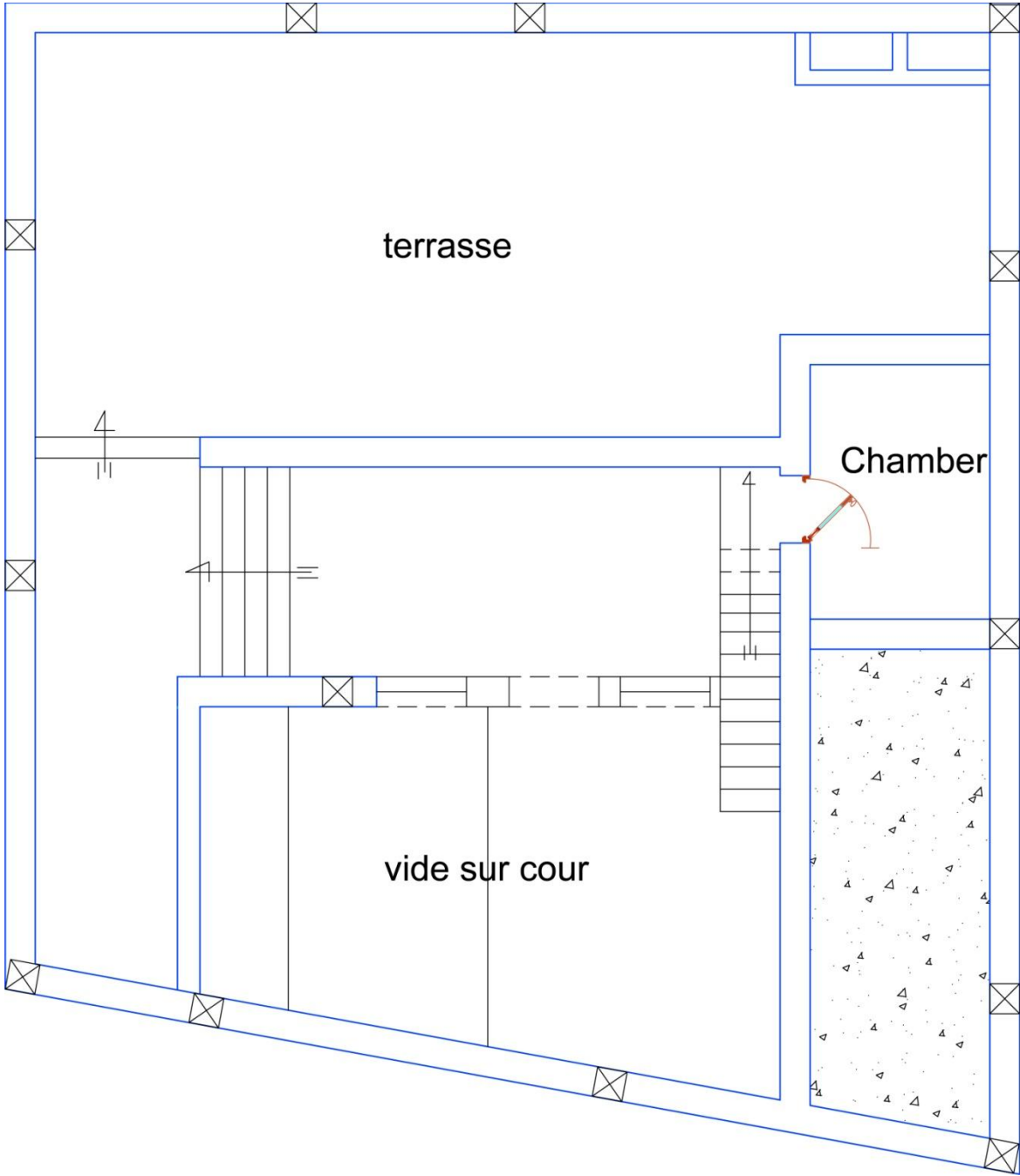


figure II.54: situation de la maison par rapport au ksar

source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)



Plan du rez de chaussée



Plan étage

**D. La proposition de réhabilitation de la maison en maison témoins**



Photo II . 74: etat des lieux de la maison Abbou

source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)Auteur



photo II.80: vue sur la sedda de l'espace salon

source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)

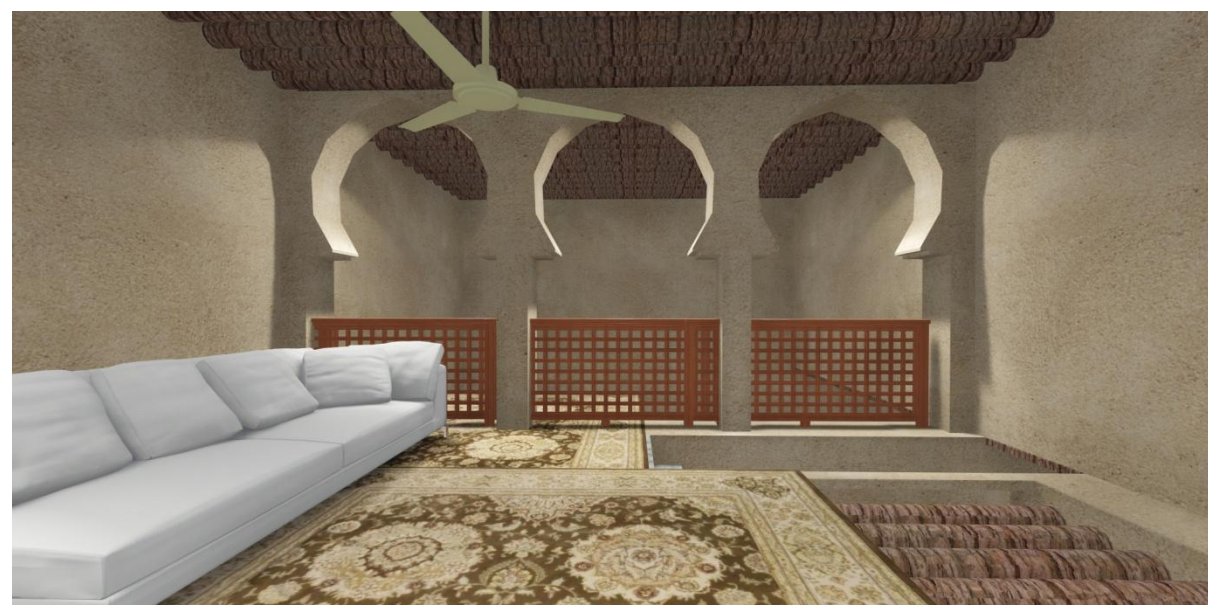
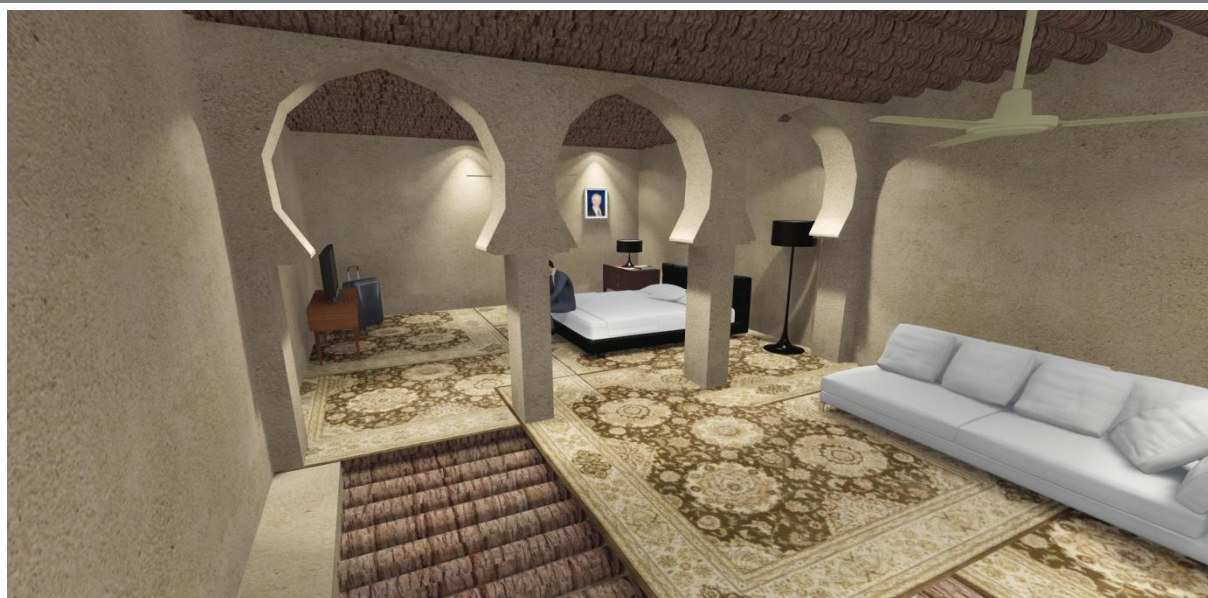


Photo II.82: vue intérieur de la maison Abbou



Photo II.83: Vue extérieur de la maison Abbou

source : (Laroui I et Chaoui L, 2017)

### II.8.4.5. Dar el kaid

**A. Situation :** Cette maison se situe à la limite de l'axe structurant à côté de Bab Seffin

### B. Fiche technique

Nature de l'œuvre : Maison

Auteur : El Kadi Taouti

Surface total: 570 m<sup>2</sup>

Date de construction : période colonial

Matériaux : pierre, adobe(toub), liant à base de chaux

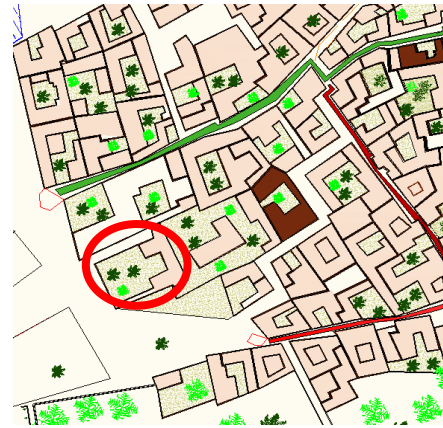
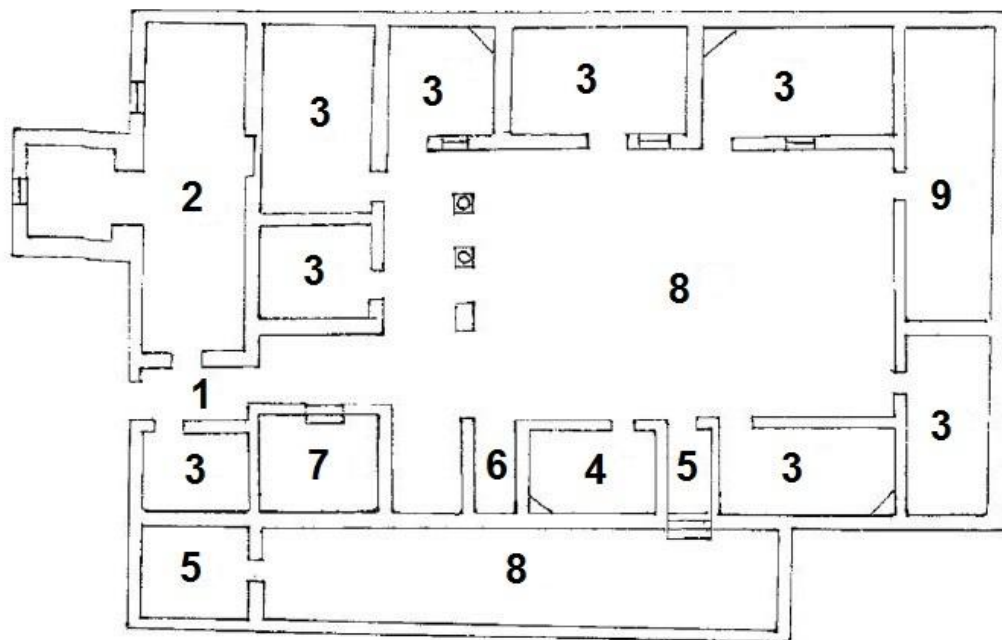


figure II.54: situation de la maison par rapport au ksar

source : abdou benchlef 2015

### C. Les plans d'architecture de la maison el kaid



- |                 |                                |
|-----------------|--------------------------------|
| 1- Sekifa       | 2- Chambre d'invités (en IWAN) |
| 3- Chambres     | 4- Cuisine                     |
| 5- Magasin      | 6- Sanitaires                  |
| 7- Chaise élevé | 8- Cour ; patio                |
| 9- Jardin       |                                |

figure II.54: situation de la maison par rapport au ksar

source : abdou benchlef 2015



figure II.84: situation de la maison par rapport au ksar

source : abdou benchlef 2015

#### D. La proposition de réhabilitation de la maison en maison d'hotes





photo II.85: vue sur la sedda de l'espace salon

source : Auteur



photo II.86: maquette de Tadjemout

source : Laroui imane

## Etude d'un nouveau revêtement d'enduit des murs en terre du Ksar de Tadjemout

### III.1- Introduction

Toute structure de terre doit pouvoir résister à l'humidité et à l'action directe de l'eau. Cette résistance à l'eau d'un mur de terre est avant toute chose tributaire de la qualité de la terre elle-même, de sa texture, de sa structure et de sa porosité. Elle peut être améliorée par l'apport d'un stabilisant - sous des conditions contrôlées - ou par l'emploi de revêtements protecteurs -compatibles avec le matériau - ou - par la conception et la mise en œuvre de la construction - débords de toiture, auvents, etc. Les solutions de protection par revêtements, ou autres, sont multiples; elles varient considérablement selon les régions du monde qui édictent leurs propres variables de la nécessité d'une protection du matériau.

Pour de nombreux matériaux de construction, l'eau est un ennemi redoutable. C'est encore plus vrai pour les constructions en terre, qui paradoxalement, en ont besoin pour tenir. Mais trop d'eau les détruit. Cet élément est responsable de nombreuses pathologies que seule une bonne conception du bâti au départ peut prévenir. Les murs sont souvent les premiers à pâtir des caprices de la météo, c'est pourquoi les éléments verticaux (murs, colonnes, piliers) requièrent une attention particulière ( **H. HOUBEN et H. GUILLAUD, 2006** ).

Les enduits, faciles à mettre en œuvre et totalement écologiques sont souvent privilégiés mais ne sont pas toujours d'une efficacité totalement satisfaisante

Comment peut-on à travers des matériaux locaux faire un enduit résistant ?

Quelles sont les matériaux et technique adéquats pour une bonne protection ?

Quel stabilisateur coutera moins cher dans le bilan énergétique ?

L'objectif principal dans cette partie de recherche est l'étude d'un matériau écologique pour le revêtement avec une nouvelle technique dans la composition de cet enduit.

Il s'agit d'une recherche liée à la durabilité des murs, en particulier le revêtement afin d'entretenir et préserver le patrimoine, ainsi de fournir une aide et un appui scientifique et technique à ceux qui s'intéressent aux projets d'entretien et protection du patrimoine.

En effet plusieurs essais ont été réalisés au laboratoire pour l'étude des différentes propriétés mécaniques, thermiques et de durabilité au nouveau enduit qu'on a proposé ainsi qu'une étude comparative avec et sans enduit de revêtement.

Les composants essentiels de cet enduits sont : le sable alluvionnaire , la chaux et la poudre de marbre.

### **III.2- Aperçu général sur les enduits de revêtement**

Les édifices anciens présentent fréquemment des maçonneries recouvertes de mortier le plus souvent de même composition que celui utilisé pour la construction des murs dénommé "enduit" lorsqu'il est utilisé en revêtement.

Le rôle de ces enduits est très important, aussi bien du point de vue de l'aspect de l'édifice que de celui de sa pérennité : c'est l'enduit qui confère son aspect final à la maçonnerie, mais également qui protège le parement extérieur du mur des intempéries.

Si le premier point évoqué fait appel essentiellement à la culture et à la sensibilité du restaurateur, le second point mobilise ses connaissances et compétences techniques.

Il n'est qu'à voir, en effet, les conséquences désastreuses qu'un enduit de mauvaise composition peut avoir sur une maçonnerie, allant jusqu'à provoquer des altérations graves de la pierre.

Il est donc indispensable de bien connaître et d'utiliser à bon escient les différentes compositions et techniques de mise en œuvre des enduits.

Si la composition de base est en général simple et assez constante, la proportion des éléments constituants, leur teinte, l'ajout de certaines matières, la mise en œuvre et surtout la finition de surface varient beaucoup d'une région à l'autre, d'un type d'édifice à l'autre.

Les matériaux utilisés dans le revêtement devraient être choisis selon les critères suivant :

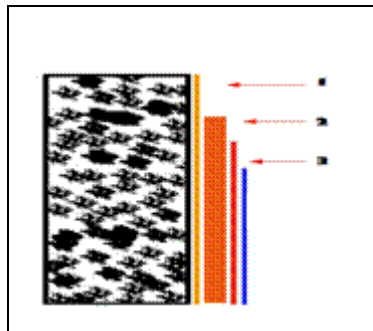
- *Mise en œuvre*: compétences et techniques d'utilisation de mise en œuvre et de durabilité au fil du temps.
- *Santé et confort*: Ne doit pas constituer un danger pour la santé des habitants et des travailleurs et leur apporter un confort.
- *Environnement*: matières premières issues de sources d'énergie renouvelables, elles sont économes en énergie sur La durée de vie du bâtiment.
- *Développement local*: activer les ressources locales et créer des emplois accessibles à tous ( H. HOUBEN et H. GUILLAUD, 2006 ).

### III.2.1-La composition des enduits

Les enduits traditionnels sont le plus souvent des mortiers à base de chaux.

Ils sont réalisés en deux ou trois couches.

- 1- une première couche d'accrochage ou gobetis
- 2- une seconde couche formant le corps d'enduit ou dégrossis
- 3- une troisième couche appelée couche de finition.



**Figure III.1** : Les différentes couches d'enduit traditionnelles.

La résistance mécanique du mortier de chacune des couches constituant l'enduit doit être dégressive, la plus forte résistance mécanique étant assurée par la 1ère couche d'accrochage (ou gobetis).

### III.2.2- Fonctions et exigences des enduits

Les principales fonctions d'un revêtement protecteur sont :

- la protection du mur aux intempéries et aux chocs,
- la prolongation de la durée de vie des murs,
- l'amélioration de l'aspect des murs en dissimulant les imperfections du gros œuvre et en donnant une teinte agréable - sans être pour autant un cache-misère
- l'amélioration du confort thermique.

Enfin, ces fonctions ne doivent pas éluder l'exigence d'économie d'un revêtement.

De plus, ces fonctions conduisent à des exigences qui sont contradictoires. Ainsi, un bon revêtement sera imperméable à la pluie extérieure mais restera perméable à l'eau provenant de l'intérieur.

Les revêtements sont très sollicités par les conditions climatiques (variations de température, soleil, pluies, gel) et peuvent se dégrader mais ils ne doivent pas entraîner des dégradations irréversibles dans le support (arrachement du mur par décollement de plaques d'enduit)

**(H. HOUBEN et H. GUILLAUD, 2006)**

Un bon revêtement protecteur doit être :

- d'une adhérence au support suffisante sans provoquer d'arrachement de celui-ci,
- souple pour absorber sans fissuration les déformations éventuelles du support,
- imperméable à la pluie, perméable à l'eau et à la vapeur d'eau interne au mur, résistant au gel et enfin, d'aspect de teinte et de texture compatible avec les environnements locaux.

### **III.3- les matériaux utilisés dans la stabilisation**

#### **III.3.1- Stabilisation à la chaux:**

Elle n'est vraiment efficace que si la terre est assez argileuse et pour des dosages importants, souvent supérieurs à 10%. De même l'enduit stabilisé à la chaux doit de préférence être appliqué sur des supports stabilisés (**Hubert Guillaud, 2010**).

L'ajout d'urine animale ou d'excréments animaux peut accroître la qualité de l'enduit de façon étonnante (moins de retrait, dureté et bonne perméabilité) mais offre le désavantage de dégager une forte odeur d'ammoniaque lors du mélange qui peut indisposer

#### **III.3.2- Stabilisation à la poudre de marbre :**

Ils s'avèrent des stabilisants efficaces à des concentrations faibles de l'ordre de 1 à 2% mais leur coût excessif les rend chers en comparaison avec le ciment, la chaux et le bitume. Les polymères cationiques (polyacrilamides) ont été largement utilisés en ex U.R.S.S. et au Japon, ils se sont avérés de bons hydrofuges mais ils sont toxiques. Leur avantage réside dans leur faible poids et volume par unité de sol induisant un coût de transport minime. Ils ont l'inconvénient de nécessiter une haute technologie pour leur manufacture et aux faibles concentrations ils sont difficilement diffusables dans les sols finement poreux et sont biodégradables. Beaucoup ont été testés: Vinsol naturel, les Époxy, le Suif, le Formaldéhyde de caséine, urée, Phénol et Résorcinol, Furfural Aniline synthétique (Fouad GHOMARI.1989).

#### **III.3.3 - stabilisation au œufs:**

Le blanc d'œuf et le jaune ont des compositions bien différentes. Mise à part l'eau, le blanc d'œuf est essentiellement composé de protéines, dont l'albumine. Le jaune d'œuf, quant à lui est divisé en deux : la partie grasse et la partie aqueuse. La première contient essentiellement des lipides, la deuxième de l'eau et quelques protéines, différentes de celles du blanc d'œuf

### III.4- Essais expérimentaux réalisés

Plusieurs essais ont été réalisés au niveau du laboratoire de recherche de génie civil de notre université Amar Telidji à Laghouat, afin d'étudier les propriétés du matériau terre avec les recettes d'enduit de revêtement proposés. D'abord, on identifie la matière première utilisée dans la confection d'éprouvette à base de Terre de Tadjemout, ainsi que les ingrédients entrant dans la composition de l'enduit de revêtement.

#### III.4.1- Caractérisation des composant de l'enduit proposé :

##### III.4.1.1- Le Sable :

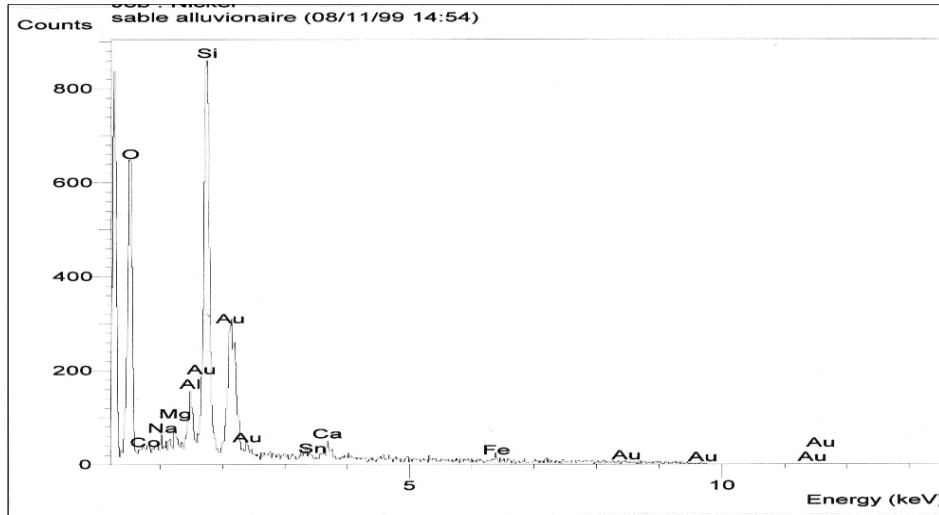
Le sable utilisé pour la composition de notre **enduit** est le sable alluvionnaire ramené d'Oued M'zi de la région de Laghouat.

Les caractéristiques physiques du sable alluvionnaire tels que : masse volumique absolue et masse volumique apparente ont le but de déterminer la densité du sable. L'évaluation de ça propreté est aussi importante dans la préparation des composites à étudier, les essais ont été effectués respectivement selon les Normes **NFP.18-555** et **NFP.18-598**, et les résultats trouvés sont regroupées dans le tableau suivant :

**Tableau III.1.** Caractéristiques du sable alluvionnaire.

	Masse volumique apparente $\rho_a$ (g/cm <sup>3</sup> )	Masse volumique absolue $\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	Equivalent de Sable Visuel ESV (%)	Equivalent de sable au Piston ESP (%)
<b>SA</b>	1.50	0.-2.47	94.2	79.9

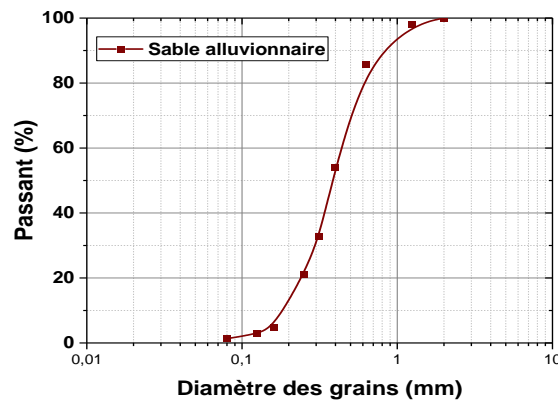
- La silice (SiO<sub>2</sub>) est un composé prépondérant pour ce sable, ceci a été révélé par l'analyse minéralogique effectuée à l'I.U.T d'Amiens en France dans une étude antérieure. En plus de la silice, l'analyse montre l'existence de quelques traces de calcium et de magnésium. Les résultats de l'analyse minéralogique sont montrés dans la **figure III.2**



**Figure III.2.** Diffractogramme aux rayons X du sable alluvionnaire (Damene Z, 2005)

L'essai d'analyse granulométrique réalisé conformément à la norme NF P18-560 permet de déterminer la grosseur et les pourcentages pondéraux des différentes familles de grains constituant le type du sable.

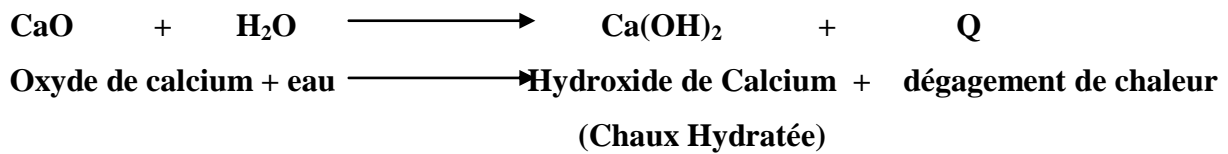
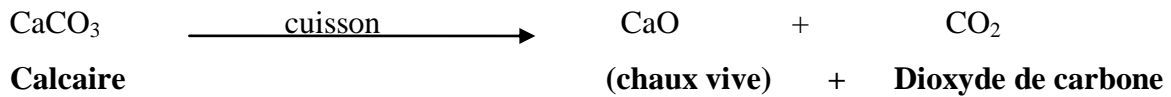
La courbe granulométrique de ce sable est présentée dans la **figure III.3** ci-dessous. Elle est continue et indique que le plus gros diamètre dans ce sable est de 2mm, et 50% de ce sable possèdent un diamètre inférieur à 0.4mm.



**Figure III.3** Courbe granulométrique du sable alluvionnaire d'Oued Mzi (Damene Z, 2005)

### III.4.1.2-La Chaux :

La chaux utilisée est la chaux broyée de l'unité de chaux de **Berayane**. Elle est fabriquée à partir d'un calcaire  $\text{CaCO}_3$  contenant moins de 5% d'oxyde de magnésium  $\text{MgO}$ .



Les caractéristiques physiques sont données dans le **tableau III.2** et la composition chimique dans le **tableau III.3**

**Tableau III.2:** Caractéristiques physiques de la chaux utilisée (Abah K et Ziregue B, 2017)

Surface spécifique $S_p$ (cm <sup>2</sup> /g)	Masse volumique absolue ( $\rho_{abs}$ ) Kg/m <sup>3</sup>	Masse volumique apparente ( $\rho_{pp}$ ) Kg/m <sup>3</sup>
<b>12358</b>	<b>2690,98</b>	<b>702.03</b>

**Tableau III.3:** Composition chimique de la chaux (sac) (Abah Ket Ziregue B, 2017).

Composition chimique	Chaux broyée (%)	Chaux hydratée (%)
Humidité	<5	
CaO	> 83.3	67.4 – 73.25
MgO	< 0.5	< 0.4
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	< 2	< 2
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	< 1.5	< 1
SiO <sub>2</sub>	< 2.5	< 2.2
SO <sub>3</sub>	< 0.5	< 1
K <sub>2</sub> O + NaO	0.47 à 0.5	< 0.4
CO <sub>2</sub>	< 5	< 5
CaCO <sub>3</sub>	< 10	< 10
Ca(OH) <sub>2</sub>		< 80
Constante volumique	Bonne	Bonne
Insoluble	< 1	< 0.35

### III.4.1.3- la poudre de marbre (PM)

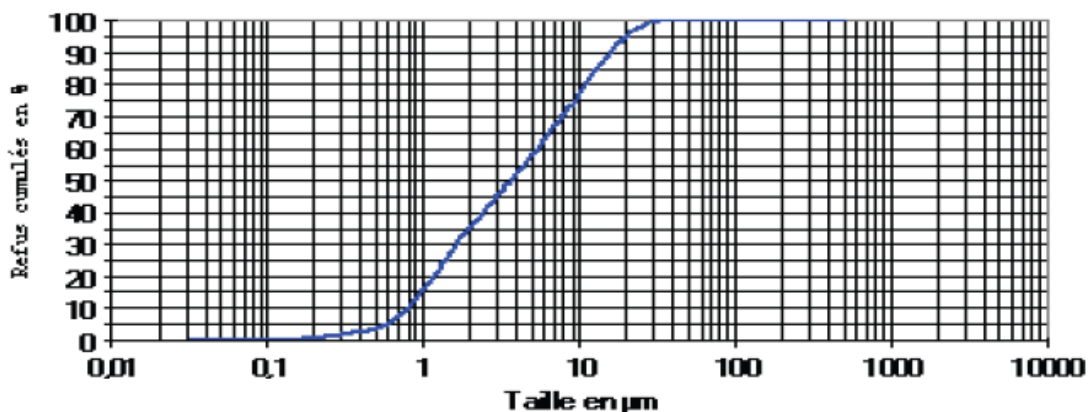
La poudre de marbre utilisée est un déchet ramené de la marbrerie de Gueddouda au Nord de la ville de Laghouat.

L'analyse chimique réalisée par fluorescence X (voir le **Tableau III.4**) donnée en oxydes révèle un taux assez élevé de calcium (près de 40 % en oxyde), associée à de la magnésie et de silice en faibles teneurs.

**Tableau III.4** : Composition chimique de la poudre de marbre.

Éléments	CaO	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	SO <sub>3</sub>
%	39,431	1,245	0,382	0,174	2,554	0,184
Éléments	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Na <sub>2</sub> O	ZnO	SrO	ZrO <sub>2</sub>	
%	0,005	0,096	0,021	0,020	0,005	

Les caractéristiques granulométriques sont mesurées au granulomètre laser CILAS 1 180 et reportées en **figure III.4** (Chaid .r .2011) La poudre de marbre a une surface spécifique Blaine de **12 000** cm<sup>2</sup>/g. Le point essentiel qui émerge des résultats granulométriques se résume par une grande finesse.



**Figure III. 4** : Distribution granulométrique de la poudre de marbre (**Chaid. r.2011**)

### III.4.1.3- adjuvant organique :

Le blanc d'œuf a longtemps été utilisé en peinture comme vernis.

Selon les fiches recettes d'enduit du projet **ECVET Aquis.Terre**, un blanc d'œuf pour 5 L d'enduit permettrait de **réduire la fissuration**. De plus, on peut lire que le blanc d'œuf jouerait le rôle de **lubrifiant** entre les feuillets d'argile et **économiserait l'eau** de gâchage. Ainsi la terre présenterait **moins de retrait** au séchage et il **augmente la résistance** aux intempéries et **diminue le retrait**. (Aurelie Vissac,craterre,2012)



**Photo III.1** : Gouttes d'eau sur un enduit de terre rouge de Royan avec du blanc d'œuf (Aurélié Vissac/CRAterre-ENSAG)

### **III.4.2- Caractérisation du matériau terre de Tadjemout**

Pour commencer l'étude d'enduit à proposer, nous avons d'abord ramené la terre de Tadjemout avec laquelle nous allons préparer des échantillons de différentes dimensions (4x4x16/10x10x30/2.2x5) sur lesquelles nous devons appliquer les couche d'enduit à étudier. Pour commencer tout essai sur un matériau au laboratoire il faut faire les essais préliminaires d'identification.

#### **III.4.2.1- Les Limite d'Atterberg :**

Le Principe est de déterminer les limites de consistance de la terre de Tadjemout :

- Limite de liquidité notée  $w_L$  (norme NF P 94-050) : teneur en eau d'un sol remanié caractérisant la transition entre un état liquide et un état plastique.
- Limite de plasticité notée  $w_P$  (NF P 94-054) : teneur en eau d'un sol remanié caractérisant la transition entre un état plastique et un état solide.



**Photo III.2 :** Essai de limite de plasticité (Laroui I, 2017)

Les résultats sont récapitulés sur le tableau ci-dessous.

**Tableau III.5 :** Résultat d'essai des limites d'Atterberg

La limite de liquidité WL (norme NF P 94-050)	La limite de plasticité WP (norme NF P 94-054)	Indice de plasticité $I_p = WL - W_p$
WL= 25.13	WP = 12.025	$I_p = 13.105$

Il s'agit d'une argile peu plastique de faible gonflement et qui possède une densité absolue de  $2.70 \text{ g/cm}^3$ .

#### III.4.2.2- Les étapes de préparation d'échantillons d'Adobe

L'adobe (bloc de terre paillée) est de l'argile qui est mélangée à l'eau avec une faible quantité de paille hachée et qui peut être façonnée en briques qui seront séchées au soleil. Les étapes menées pour la production de l'Adobe sont illustrées sur le schéma en photo ci-dessous.

Photo III.3: Étapes de la préparation des échantillons



### 1- Le choix de la terre :

C'est de la terre locale qui provient des jardins de TADJMOUT (prélevée pas loin de l'oued). Elle se présente sous forme d'un sol de couleur marron.

### 2- Le tamisage :

Après avoir sécher la terre prélevée dans l'étuve pendant 24 à 48 h, on la passe au tamis. Cette étape est indispensable quand il y a défaut de texture. La procédure était faite manuellement.

### 3 - Le malaxage :

On ajoute de la **paille** comme armature d'un pourcentage de **3.5%** par rapport à la terre.

La teneur en **eau** est comprise entre **22 à 30%**. [Aouissi Fatima .2000]

On mélange tous les composants en utilisant les pieds comme outils de compactages "énergie humaine"

#### **4 - La mise en moule :**

Une fois le mélange est bien malaxé par les pieds, on procède à la mise en moules.

Des échantillons de différentes dimensions ont été confectionné :  $(4 \times 4 \times 16) \text{ cm}^3$ ,  $(10 \times 10 \times 30)$  et d'autres cylindrique de  $2.5 \times 5 \text{ cm}$

#### **5- Le séchage :**

Le séchage se fait généralement à l'ombre, La durée de prise des éprouvettes prend une période de 28 jours afin d'entamer les essais

### **III.4.3- Préparation du nouveau enduit de revêtement proposé**

Une fois les échantillons de terre sont séchés, on prépare notre recette d'enduit pour le revêtement de ces échantillons qui seront soumis par la suite à des essais au laboratoire pour l'étude de certaine propriétés à savoir, les essais mécaniques (résistance à la traction et à la compression), l'essai d'arrachement (adhérence), les essais thermiques (conductivité thermique) et les essais de durabilité (absorption capillaire, jet d'eau, érosion...)

#### **III.4.3.1- Composition de l'enduit revêtement :**

Plusieurs recettes d'enduit de revêtements ont été testées avant de choisir une composition finale pour le revêtement.

La recette choisie pour notre enduit de revêtements est appliquée suivant deux couches :

- **Une 1<sup>ère</sup> couche C1:** composée d'une dose de poudre de marbre + une dose de chaux hydratée (pate à chaux).
- **Une 2<sup>ème</sup> couche C2:** composée d'une dose et demi de poudre de marbre + une dose de chaux hydraté (pate à chaux) + Un œuf (si on désire durcir encore l'enduit et le rendre plus brillant. Plus on ajoutera d'œufs, plus l'enduit sera brillant et dur)

### III.4.3.2- Processus d'application du revêtement d'enduit:

On prépare la recette d'enduit des deux couches (C1 et C2) à appliquer sur les éprouvettes préalablement humidifiées.

2. Application de la première couche C1. Et on laisse sécher.

3. Une fois la première couche séchée, on applique la deuxième couche C2

4. Serrage de l'enduit et Lustrage au savon noir.

- La première couche ou enduit de préparation C1 doit faire moins d'un centimètre mais ne doit pas être trop fin, l'enduit de finition un centimètre environ.

- L'enduit de préparation sera taloché aussitôt posé, pas besoin de figoler, il suffit d'obtenir une surface plane.

- Sur les blocs de terre en bon état faire directement la deuxième couche d'enduit C2 après humidification légère du support.

- Lessivez et poncez avec le savon noir.

Le schéma en **photo III.4** illustre les étapes d'application de l'enduit réalisées au laboratoire.

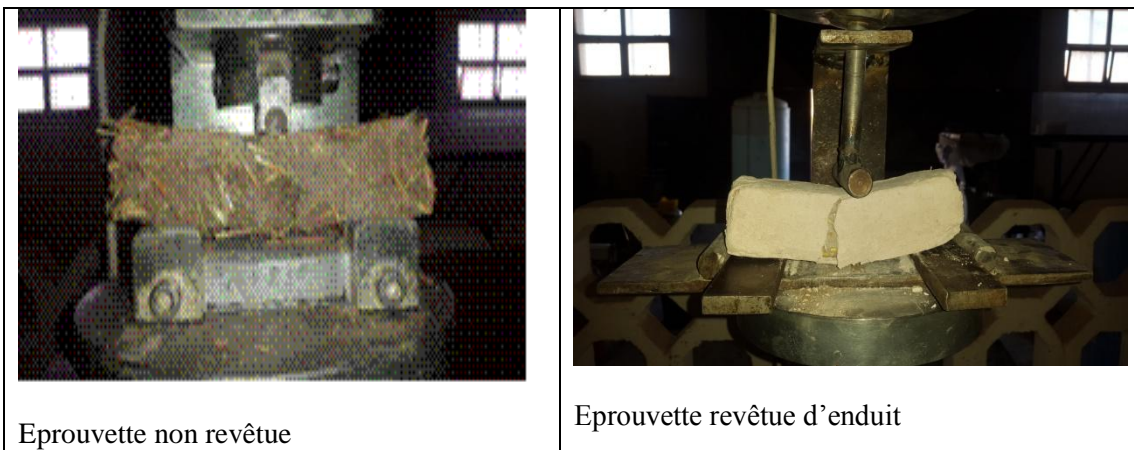


**Photo III.4 :** Etapes d'application de l'enduit de revêtement (Laroui I, 2017).

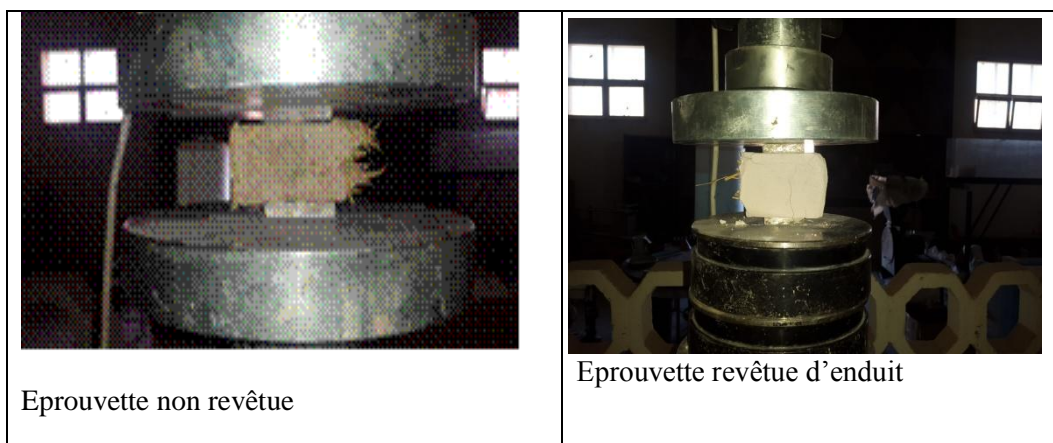
### III.4.3- Etude des propriétés du nouveau enduit de revêtement proposé :

#### III.4.4.1- Essais mécaniques (Norme EN 196-1) :

Les essais de résistance à la traction et la compression ont été réalisés pour des échantillons  $(4 \times 4 \times 16) \text{cm}^3$  conformément à la norme **EN 196-1**, à l'aide d'un dispositif d'une machine (CONTROLS), permettant d'appliquer une charge jusqu'à 100 KN. Et pour une éventuelle comparaison. On a effectué les essais sur des échantillons en terre non revêtus et d'autres revêtus avec la nouvelle recette d'enduit ainsi que l'ancienne recette reconnu dans la région. Les photos III.5 et III.6 illustrent le travail mené.



**Photo III.5 :** Dispositif d'essai de traction en flexion des éprouvettes (Laroui I, 2017)



**Photo III.6 :** Dispositif d'essai de compression des éprouvettes (Laroui I, 2017)

Les résultats des essais mécaniques trouvés sont regroupés dans le **tableau III.5** suivant :

**Tableau III.6:** Résultats des essais mécaniques

Sans revêtement			Avec revêtement		
Masse volumique $\rho$ (kg /m <sup>3</sup> )	Résistance à la traction <b>Rt</b> (MPa)	Résistance à la compression <b>Rc</b> (MPa)	Masse volumique $\rho$ (kg /m <sup>3</sup> )	Résistance à la traction <b>Rt</b> (MPa)	Résistance à la compression <b>Rc</b> (MPa)
1367	<b>0.33</b>	<b>3</b>	1450	<b>0.72</b>	<b>3.3</b>

On remarque d'après ces résultats que les résistances mécaniques augmentent lorsqu'on ajoute les couches d'enduit de revêtement. L'augmentation de la résistance à la traction est très importante pour la durabilité du matériau terre ce qui réduit les fissurations.

#### III.4.4.2 - Essai d'absorption capillaire :

Lorsque qu'un échantillon de terre est mis en contact avec de l'eau, celle-ci va pénétrer le matériau par remontée capillaire dans les pores fins, sous l'action de la succion. La propriété intrinsèque du matériau qui permet de décrire son aptitude à absorber l'eau par capillarité est la diffusivité hydrique capillaire, qui s'exprime en m<sup>2</sup>/s. Mais cette propriété est rarement déterminée en tant que telle pour les matériaux de construction.

Avant les mesures de la Sorptivité, les échantillons seront pré-conditionnés dans l'étuve à environ 60 °C jusqu'à une masse constante. L'essai de Sorptivité détermine le taux ou vitesse d'absorption par remontée capillaire d'une éprouvette 4x4x16cm<sup>3</sup> placée sur de petits supports 5mm dans un bac contenant du sable saturé d'eau. On mesure alors l'augmentation de la masse de l'éprouvette en fonction du temps, le montage expérimentale de l'essai d'absorption est clair dans la **photo III.7** ci-dessous.



**Photo III.7** : Essai d'absorption capillaire (Laroui I, 2017)

Ce **paramètre hydrique** est déterminé en traçant l'évolution du volume d'eau absorbé par l'éprouvette **4x4x16 cm<sup>3</sup>** en fonction de la racine carrée du temps. Cette évolution est caractérisée en général par deux tronçons linéaires. Le premier, qui est caractérisé par une **pente** assez importante, est utilisé pour la détermination de la **sorptivité** « **Sw** » du matériau.

$$i = S_w \sqrt{t}$$

Où **Sw** est la sorptivité du matériau et **i** le volume d'eau absorbée par unité de surface. Expérimentalement, la **sorptivité** est déterminée en traçant l'évolution du volume d'eau absorbé par l'échantillon par unité de surface absorbante en fonction de la racine carrée du temps. La quantité d'eau absorbée est mesurée par pesée à 0,01g près à différents intervalles de temps et le volume est déduit à l'aide de la masse volumique de l'eau liquide (1g/cm<sup>3</sup>). La sorptivité est, donc, définie comme étant **la pente de la droite** caractérisant l'évolution du volume d'eau en fonction de la racine carrée du temps dans la première période de l'absorption (Damene Z, 2017). Notons que la **sorptivité**, ainsi déterminée, est équivalente au **coefficient d'absorption capillaire** utilisé par les recommandations de **RILEM (CPC 11.1, 1974)**.

Le taux d'absorption volumique par unité de surface **i** à un instant t donné est calculé en utilisant la formule :

$$\frac{M(t) - M(0)}{\rho_w \cdot A_{ab}}$$

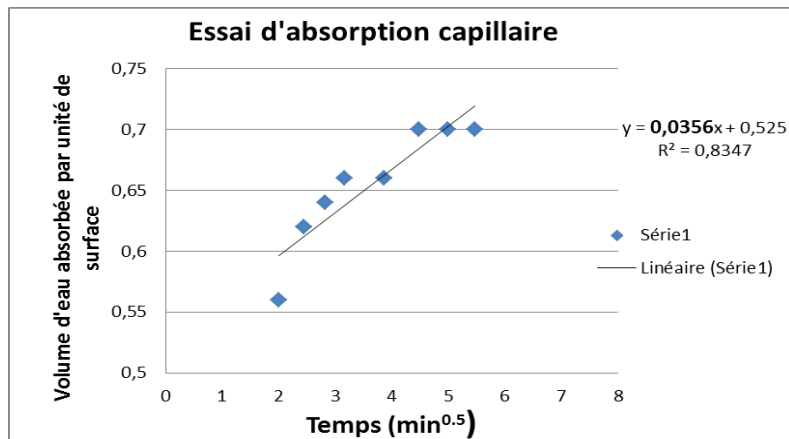
Où :  $M(t)$  : masse de l'échantillon humide à l'instant  $t$ ,  
 $M(0)$ : masse initiale de l'échantillon à l'état sec,  
 $\rho_w$  : masse volumique de l'eau liquide ( $1 \text{ g/cm}^3$ ),  
 $A_{ab}$  : Surface absorbante de l'échantillon ( $4 \times 4 = 16 \text{ cm}^2$ ).

Les essais d'absorption capillaire sont effectués sur un échantillon d'adobe revêtu par la recette d'enduit proposé, on mesure les prise de poids de cet échantillon durant des intervalles de temps préci et d'après ces mesures, on détermine le coefficient d'absorption définit comme étant la sorptivité  $S_w$  ( $\text{cm.mn}^{-0.5}$ ). Le **tableau III.6** résume nos différentes mesures réalisées.

**Tableau III.6:** Mesure du volume d'eau absorbée en fonction du temps (épreuve revêtue)

Temps (mn)	$\sqrt{t}$ ( $\text{mn}^{0.5}$ )	$m_0=7698 \text{ g}$	masse d'eau $m_i-m_0$	Volume d'eau absorbée $i=m_i-m_0/100$
4	2	7754	56	0,56
6	2,449	7760	62	0,62
8	2,828	7762	64	0,64
10	3,162	7764	66	0,66
15	3,872	7764	66	0,66
20	4,472	7768	70	0,7
25	5	7768	70	0,7
30	5,477	7768	70	0,7

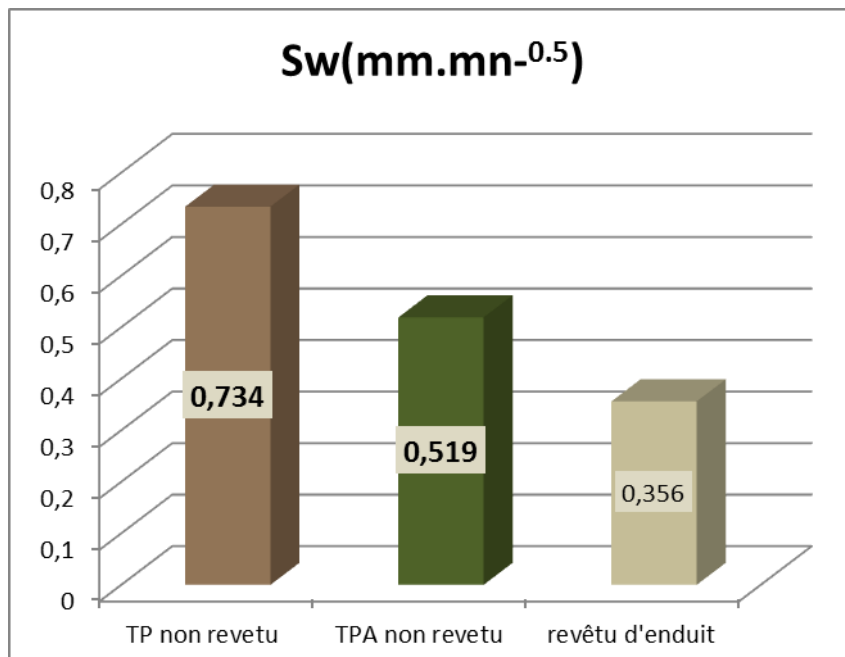
La figure **III.5** représente le tracé l'évolution de la masse d'eau absorbée par unité de surface en fonction de la racine carrée du temps.



**Figure III.5 :** Évolution de la masse d'eau absorbée par unité de surface en fonction de la racine carrée du temps

La sorptivité  $S_w$ , étant **la pente de la droite** caractérisant l'évolution du volume d'eau en fonction de la racine carrée du temps dans la première période de l'absorption, alors on considère pour un matériau en terre revêtu par notre enduit une sorptivité égale à  $0.356 \text{mm.mn}^{-0.5}$ .

En comparant la valeur du coefficient d'absorptivité  $S_w$ , du matériau terre paillée revêtu d'enduit de tadelakt (préparé par **Laroui I**) avec les valeurs de  $S_w$  des matériaux terre paillée TP et TPA auquel **Chaoui L** a ajouté le gel d'Aloe vera comme stabilisant, on trouve les résultats illustrés sur l'histogramme de la **figure IV.6** ci-dessous.

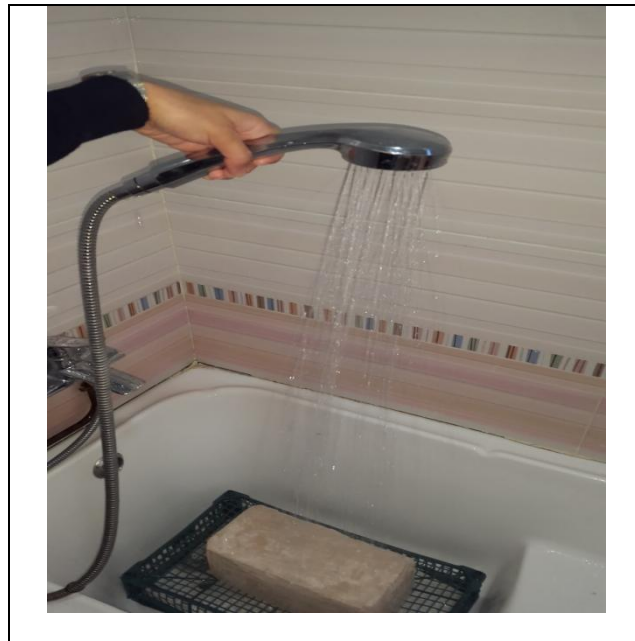


**Figure III.5 :** Sorptivités (Coefficients d'absorption capillaire) des matériaux **TP** et **TPA de Chaoui L** et du matériau Revêtu **d'enduit de Laroui Imane**.

D'après cette figure, on remarque bien que le revêtement par l'enduit réduit la sorptivité du matériau terre d'environ **51%** par rapport au matériau Terre paillé TP et **30%** par rapport au matériau TPA stabilisé au gel d'aloë vera. Il apporte donc un gain d'étanchéité et une protection contre le transport d'humidité par capillarité.

### III.4.4.3- Essai du jet d'eau

Par cet essai nous voulons tester l'échantillon du matériau terre revêtu par l'enduit à contre les agressions de pluie considéré comme un facteur principal de dégradation. Alors on a fait subir des cycles de jet d'eau à l'éprouvette (7x7x28) cm<sup>3</sup> et on détermine le perte en poids après chaque cycle. L'échantillon séché préalablement à l'étuve jusqu'à masse constante, est exposé au jet d'eau d'un pommeau de douche à une distance d'environ 80 cm e comme illustré sur **la photo IV.8**. La pression de ce jet est à peu près de 1.4 bars.



**Photo III.8** : Essai au jet d'eau (Laroui I, 2017)

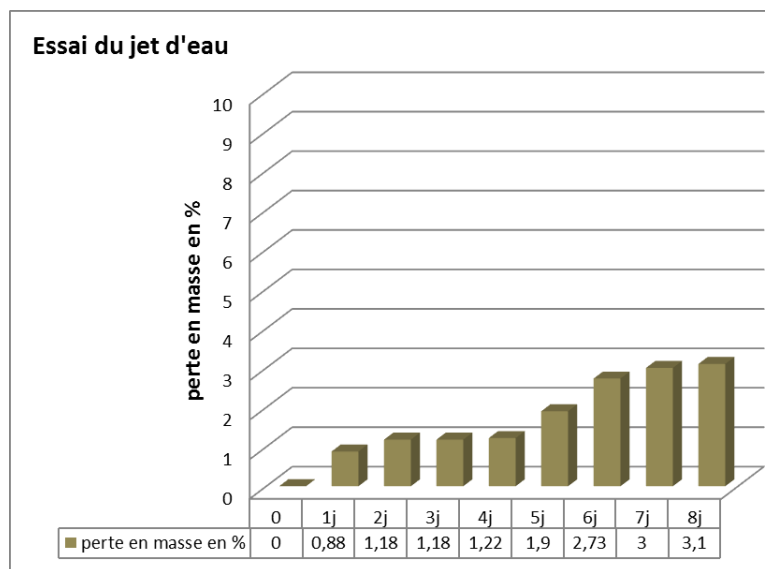
L'échantillon est posé sur un support par sa plus grande surface (16x28) cm<sup>2</sup> et il reçoit perpendiculairement les lignes d'eau pendant une durée de 10 min (pour les 4 premiers jours et 20 min pour les 3 derniers jours).

Après chaque cycle, l'échantillon est séché et remis à l'étuve (105<sup>0</sup>C) jusqu'à masse constante cela prend généralement 24h. L'échantillon est alors pesé et la perte en masse est noté sur un tableau. Cet essai a duré 7 jours.

Les résultats de la perte en masse par cet essai, sont reportés sur le **tableau III.7** et illustrés par l'histogramme de la **figure III.6**.

**Tableau III.8 :** Perte en masse en % du bloc de terre après des cycles de jet d'eau.

jours	Masse en Kg Bloc(30x10x10)cm <sup>3</sup>	Perte en masse en %
	10,836	<b>0</b>
1j	10,741	<b>0,88</b>
2j	10,708	<b>1,18</b>
3j	10,708	<b>1,18</b>
4j	10,704	<b>1,22</b>
5j	10,63	<b>1,90</b>
6j	10,54	<b>2,73</b>
7j	10,51	<b>3,0</b>
8j	10,5	<b>3,10</b>



**Figure III.6 :** Perte en masse (%) de l'éprouvette revêtue par l'enduit proposé

(Laroui Imane,2107)

D'après ces résultats, on remarque que l'échantillon revêtu avec cet enduit résiste bien aux agressions du jet d'eau au quel il a été soumis pendant une semaine. On a noté une perte maximale au 8<sup>ème</sup> jour d'environ **3%**.

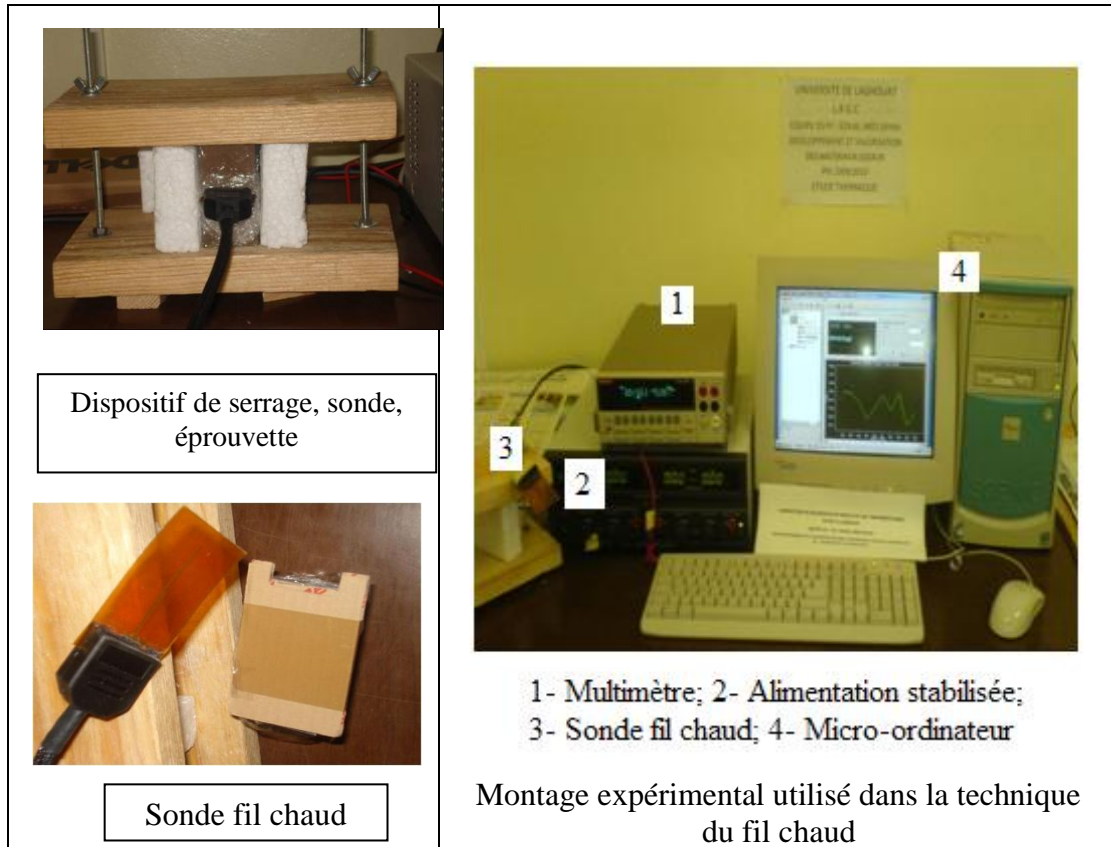
#### III.4.4.4- Essai thermique :

Cet essai a été réalisé à l'aide de la méthode dite de fil chaud au niveau du laboratoire de recherche de génie civil de l'université Amar Talidji à Laghouat, Equipe : « Développement et valorisation des matériaux locaux ».

C'est une méthode de mesure de la conductivité thermique des matériaux isolants. On place un fil chauffant entre les surfaces de deux échantillons du matériau à caractériser. On applique un échelon de flux de chaleur constant ( $\varphi = 0$  si  $t < t_0$  et  $\varphi = \varphi_0$  si  $t \geq t_0$ ) au fil chauffant et on relève l'évolution de la température  $T_s(t)$  de ce fil. Pendant le temps où la perturbation n'a pas atteint les autres faces des échantillons, c'est-à-dire où l'hypothèse du milieu semi-infini est valide, on peut considérer que le transfert au centre de l'échantillon autour du fil est radial.

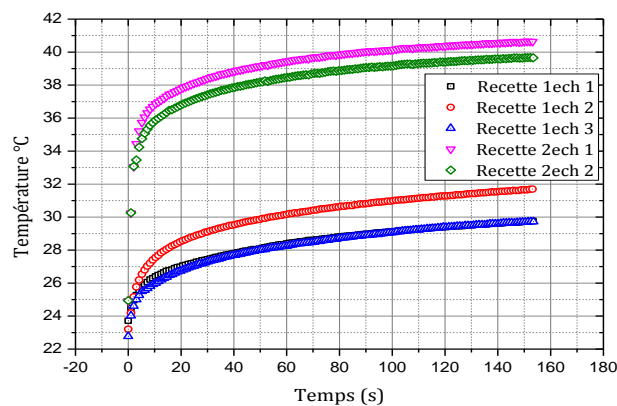
La modélisation de ce transfert de chaleur permet de calculer l'évolution de la température au centre de l'échantillon. On applique une méthode d'estimation de paramètres pour calculer les valeurs de la conductivité thermique  $\lambda$  (Yves Jannot, 2008).

L'essai consiste à délivrer un flux de chaleur dans la sonde (fil chaud) de dimensions (40x60mm) disposé en sandwich entre deux échantillons identiques de mêmes dimensions (20x20x80 mm) serrés dans le dispositif comme il est indiqué dans la photo **IV.9**. Le thermocouple de la sonde est reliée à une centrale d'acquisition de type « **Keithley-2700 Multimeter** », qui permet de suivre l'évolution de la température en fonction du temps dans la sonde. Les mesures sont ensuite communiquées à travers un câble d'acquisition au micro-ordinateur via une carte d'interface.



**Photo III.9 :** Dispositif expérimental pour la mesure de la conductivité thermique (Méthode fil chaud) (Damene Z, 2017).

On obtient par la suite les graphes des températures expérimentales enregistrées à chaque seconde.



**Figure III.7 :** Évolution de la température en fonction du temps.

La modélisation du système fil chaud (**Véronique Cerezo, 2005**) permet d'écrire l'équation suivante:

$$T_s(t) - T_s(0) \approx \frac{\varphi_0}{4\pi\lambda L} \ln(t) + \varphi_0 \left[ R_c - \frac{\ln\left(\frac{r_0}{\sqrt{2}}\right)}{2\pi\lambda L} + \frac{\gamma}{4\pi\lambda L} \right]$$

$R_c$  : Résistance de contact à l'interface résistance chauffante / échantillon

$\lambda$  : Conductivité thermique de l'échantillon

$a$  : Diffusivité thermique de l'échantillon

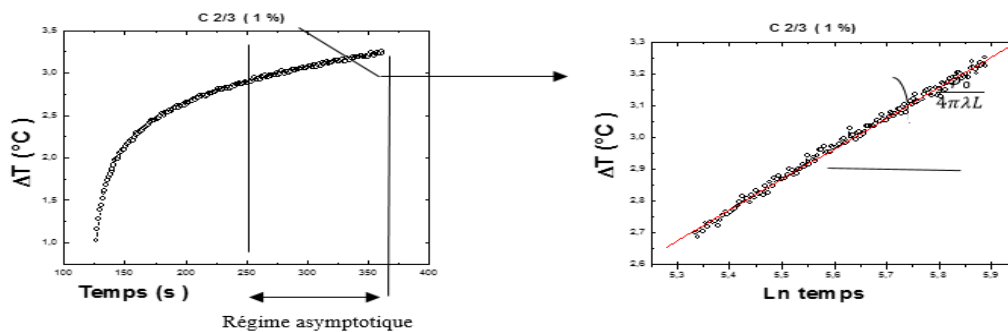
$r_0$ : Rayon du fil chauffant

$L$  : Longueur du fil chauffant (égal à 6cm dans notre cas)

$\varphi_0$  : Puissance dissipée dans la résistance chauffante

L'inertie de la sonde et la résistance de contact n'influent pas sur la température aux temps longs. En effet, pour des temps assez long le terme entre accolade de l'expression **(II.16)** peut être négligé et le régime asymptotique est atteint. Dans ce cas, le tracé de la réponse  $\Delta T = T_s(t) - T_s(0)$  en fonction de  $\ln(t)$  est donc une droite de pente  $\frac{\varphi_0}{4\pi\lambda L}$  dont la détermination permet de calculer la conductivité thermique  $\lambda$  (**figure IV.8**).

Pour appliquer cette méthode d'estimation, il faut s'assurer que l'hypothèse du milieu semi-infini reste valable sur l'intervalle d'estimation choisi (**Yves Jannot, 2008**).



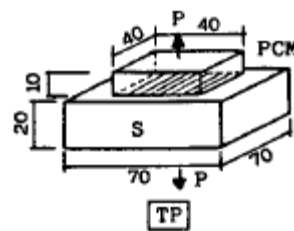
**Figure III.8** : Exemple de thermogramme pour le calcul de la conductivité thermique  $\lambda$  (**Damene Z, 2017**).

L'essai a été réalisé sur deux échantillons l'un avec la recette d'enduit traditionnelle (sable+chaux), l'autre avec la recette d'enduit proposé (**poudre de marbre +chaux hydraté + oeufs+savon noir**).

Les résultats obtenus ont révélé des valeurs de conductivité thermique de **1.176 W/m/K** pour la recette d'enduit proposé contre **1.217 W/m/K** pour la recette traditionnelle. Sachant que plus la valeur de la conductivité thermique est faible, plus la paroi est isolante. Alors cela signifie que notre recette d'enduit réduit la conductivité thermique du matériau revêtu par rapport au revêtement ancien.

#### III.4.4.5 - Essai de résistance à l'arrachement :

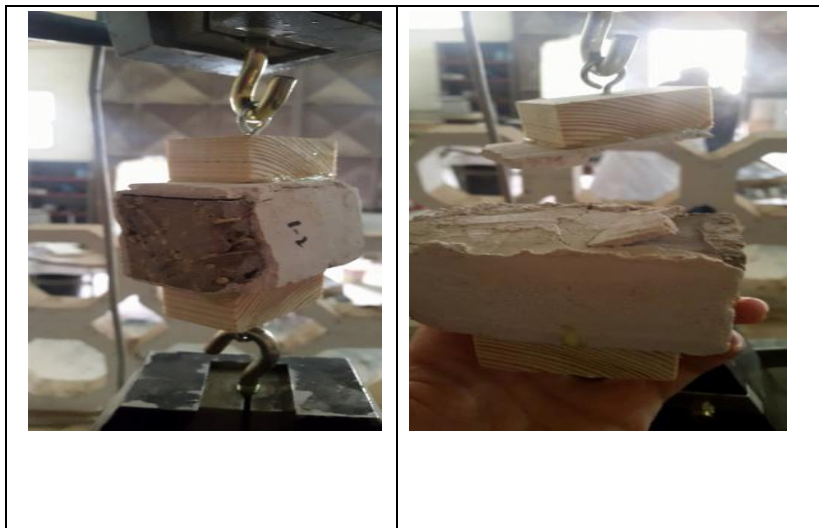
Le but de cet essai est de vérifier la résistance à l'arrachement de l'enduit proposé pour le revêtement des parois en terre. Alors La réflexion a été menée ici sur l'adaptation de l'essai d'adhérence par traction pour mesurer la cohésion superficielle du béton (**Figure III. 9**)



**Figure III.9** : Méthode de mesure d'adhésion en traction

S'il existe diverses méthodes développées pour évaluer l'adhérence d'un matériau sur un support en béton. La documentation scientifique relative à l'évaluation de l'adhérence d'un enduit sur un matériau terre est pauvre.

Des plaquettes en bois rectangulaires de dimensions  $50 \times 30 \times 10 \text{ mm}^3$  sont collées sur la surface d'une éprouvette revêtue d'enduit de  $(4 \times 4 \times 8) \text{ cm}^3$ , des anneaux cloutés sur ces plaquettes pour permettre l'accrochage aux anneaux de la presse qui exercent l'effort de traction voir (**photo III.10**)



**Photo III.10 :** Test d'arrachement sur un enduit de revêtement appliqué sur une éprouvette en terre. (Laroui I.2017)

Le dispositif de traction doit permettre également une mise en charge progressive et sans accroissement brusque par un moyen mécanique ou hydraulique. Cette méthode destructive exige toutefois le respect d'un certain nombre de précautions particulières relatives à l'essai, Le but est ici de présenter l'utilisation d'un essai dérivé de l'essai d'adhérence par traction sur site comme élément de qualification de la cohésion superficielle des supports en béton avant réparation.

Les résultats obtenus sont regroupés sur le tableau III. 8 ci-dessous :

**Tableau III.9 :** résultats du Test d'arrachement sur un enduit de revêtement

N° échantillon	Surface en mm <sup>2</sup>	Vitesse d'arrachement kg/s	Force en KN	Type de rupture	Contrainte d'arrachement $\sigma$ (MPa)=F/S
1	1500	0.10	0.10	Pastille-enduit	
2	1500	0.10	0.10	Enduit-enduit	
3	1500	0.10	0.09	Enduit-echan	
4	1500	0.10	0.09	Enduit-echan	
5	1500	0.10	0.10	Pastille-enduit	
<b>Moyenne</b>	<b>1500</b>		<b>0.095</b>		<b>0.063</b>

A titre d'information, nous rappelons que le **D.T.U** sur les enduits demande une adhérence d'au moins 0.3 MPa pour des enduits traditionnels à base de liant hydraulique sur des supports « traditionnels ».

Cette faible valeur de contrainte est peut-être dû à l'appareil de traction conçue pour les bétons.

Cependant, une contrainte de 0,063 Mpa représente un effort de traction de 6 tonne par m<sup>2</sup>.

### III.5- Synthèse du chapitre:

Nous avons constaté dans ce présent chapitre que le revêtement a permis d'avoir une amélioration des caractéristiques suivantes:

1. La résistance à la traction du matériau avec revêtement augmenté de 50% par rapport au matériau sans enduit, ce qui est bénéfique pour la durabilité.
2. Un gain d'étanchéité et une protection contre le transport d'humidité par capillarité d'un taux de **51%**
3. On a noté une perte négligeable en masse pour un cycle de 8 jours d'environ **3%**
4. la conductivité thermique du matériau revêtu avec le nouvel enduit est inférieure à celle du matériau revêtu par l'enduit traditionnel, ce qui favorise l'avantage de l'isolation.



## Conclusion Générale

En Algérie, l'investissement touristique public ou privé dans les quartiers historiques à travers des projets touristiques à valeur culturelle et patrimoniale reste très limité, notamment, dans nos villes sahariennes et présahariennes ( ksour ) réputées pour leurs cultures et Leurs traditions ainsi que, leurs patrimoine architectural vernaculaire très particulier.

L'architecture de terre, constitue un patrimoine de haute valeur culturelle et universelle. Elle témoigne d'une remarquable diversité et d'une grande richesse d'expressions créatives des savoirs et savoir-faire locaux en matière de construction.

C'est dans cette alternative de préservation du patrimoine que notre objectif d'étude a été tracé.

De par son abondance, son faible coût et sa relative facilitée de mise en œuvre ; la terre reste l'un des matériaux les plus utilisés pour la construction d'habitations. Si elle possède un bon nombre de qualités pour cet usage, elle a, par contre, le redoutable inconvénient de présenter une faible durabilité sous l'action des intempéries. Pour construire en terre de façon durable, il faut donc prendre des dispositions architecturales et constructives adaptées à ce matériau. À cet effet nous avons envisagé une stabilisation du matériau au moyen du gel de la plante d'Aloe Vera très répandu dans la région de Tadjmout sujet de notre étude de recherche.

La protection de surface est indispensable surtout quand la conception architecturale néglige les systèmes de protection élémentaires (soubassement et débord de toiture par exemple), ou lorsque le savoir-faire est trop peu élaboré. Les façades érodées de constructions anciennes demandent un ragréage et la pose d'un enduit adapté, la proposition d'un enduit pour le revêtement des murs a été inspiré du produit Tadelakt marocain, mais comme la procuration de la recette de cette enduit était difficile, on s'est tourné alors vers la valorisation de la poudre de marbre issue des déchets en proposant une nouvelle recette.

Les résultats de la stabilisation par le gel d'aloë vera a porté non seulement une amélioration des propriétés mécaniques (augmentation de la résistance à la traction d'environ 45%)et physique (réduction du phénomène de retrait) ; mais également une nette réduction dans la porosité expliquée par la diminution de la sorptivité ( $S_w=0.519 \text{ mm.mm}^{-1/2}$ ), ainsi que l'augmentation du pouvoir isolant ( $\lambda=0,421\text{W}/(\text{m.K})$ ).

Quant à l'utilisation de (**poudre de marbre +chaux hydraté + oeufs+savon noir**) comme préparation pour enduit de revêtement, les résultats aussi ont montré une bonne tenue à l'eau expliqué par la diminution de la sorptivité à  $S_w=0.319 \text{ mm.mn}^{-1/2}$  à.

Le matériau revêtu a gagné en résistance à la traction ( $R_t=0.72 \text{ MPa}$ ), ainsi que dans le pouvoir isolant. Comparé avec l'ancien enduit traditionnel (chau+sable), nous avons obtenu  $\lambda=1.17 \text{ W/m/K}$ .

En effet l'exploit des matériaux locaux ainsi que la valorisation des déchets d'usine de marbre, ont été deux aspects traités dans un cadre expérimentale qui nous a permis de toucher de plus près l'art de bâtir avec un matériau écologique.

Les résultats trouvés sont satisfaisant pour considérer notre recherche comme solution pour d'éventuelles interventions dans le cadre d'une stratégie de restauration du Ksar de Tadjmout avec les mêmes matériaux locaux mais avec des techniques améliorées qui peuvent résoudre les problèmes de fissurations, d'étanchéité et de durabilité.

Nous espérant par cette étude sensibiliser tous les acteurs responsables, citoyens et autorités pour la nécessité d'entretenir notre ancien bâti et d'entreprendre notre stratégie envisagée pour ce patrimoine sur tous les plans, économique culturelle, sociale et touristique.

### **Recommandations :**

Comme perspective pour notre étude, nous recommandons pour :

#### **A. Les Différentes organisations et administrations :**

- ✓ Expliciter les grandes lignes et changer leurs habitudes dans l'application de la réhabilitation
- ✓ Une bonne gouvernance et l'installation d'un climat d'entente, de confiance et de concertation entre les différents acteurs (ministère du tourisme, la culture, l'urbanisme...)
- ✓ La mise en place d'une méthodologie d'évaluations économique du patrimoine architectural
- ✓ Suivi continu des travaux envisagé, et la formation des gens qualifié dans différents domaines (architecte, archéologue, sociologue, economme...)

#### **B. Les Habitants :**

- ✓ l'assurance de la perpétuité des traditions
- ✓ La sensibilisation des parents au transfert du savoir faire intergénérationnel

**C. les professionnelles**

- ✓ Faire des investissements dans le ksar vu les potentialités qu'il propose.
- ✓ Faire des recherches historiques, et archéologiques sur la région et décelé les plus grands secrets quelle renferme

**D. Les étudiants :**

- ✓ de continuer les essais expérimentaux pour des périodes à long termes, d'envisager des prototypes de parois et d'en étudier les propriétés de transfert de chaleur et d'humidité.
- ✓ Opté pour un BTCS un bloc de terre stabilisé comprimé et d'en étudier les différentes caractéristiques et de faire une comparaison par la suite .

## Bibliographie

- ✓ **Achab Samia, 2012** : « Elaboration d'un guide technique de réparation du patrimoine habitat de la période ottomane », mémoire magister , université Mouloud Mammeri à tizi ousou, juin
- ✓ **Achab Samia, juin 2012** : « Elaboration d'un guide technique de réparation du patrimoine habitat de la période ottomane », mémoire magister , université Mouloud Mammeri à tizi ousou .
- ✓ **Alili Sonia juin ,2013** : « Guide technique pour une opération de réhabilitation du patrimoine architectural villageois de Kabylie», mémoire de magister en architecture, Yizi Ouzou,
- ✓ **ANAH, octobre 2010** : Agence Nationale de l'Habitat, «Grille d'évaluation de la dégradation de l'habitat Mode d'emploi»,
- ✓ **André Stevens,1993**, aménagement de la kasbah de taourirt, sauvegarde du ksar de ait ben haddou et projet de l'inventaire d'urgence du patrimoine atlasique et subatlasique
- ✓ **Aouissi fatima2000** : »comportement physique et mécanique de l'adobe paillé » thèse magistère.
- ✓ **Auréli Vissac et al, 2012]**
- ✓ **BERREHAIL .Tahar .2009** . La terre un matériau de construction, une alternative pour une solution durable université Mentouri Constantine KERROUM NADIR selmi hacen matériaux locaux et développement durable
- ✓ **Bouhicha, M., Aouissi, F., Kenai, S. 2005**: Performance of composite soil reinforced with barley straw. Cement and Concrete Composites.
- ✓ **BUI Quoc-Bao 2008** : STABILITE DES STRUCTURES EN PISE : DURABILITE, CARACTERISTIQUES MECANIQUES, L'INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUEES DE LYON ; LE GRADE DE DOCTEUR
- ✓ **C. Delbecque octobre 2011** : Approche contemporaine de la construction en terre Histoire de la construction en terre
- ✓ **césar Díaz Gómez** « Les désordres structurels des bâtiments dans l'architecture traditionnelle méditerranéenne »).

## Bibliographie

- ✓ **César DÍAZ GÓMEZ**, « Les techniques de réhabilitation : renforcer les structures »  
École technique supérieure d'Architecture de Barcelone, Université polytechnique de Catalogne, Espagne.
- ✓ **Chaid. R.**2011: Effet des déchets de marbre sur la durabilité des bétons en milieu marin
- ✓ Characteristics of rammed earth. B.V. Venkatarama Reddy, Monto Mani, International Symposium on Earthen Structures, 22-24 August 2007, Bangalore, India.
- ✓ **CHETTIH, A.** : « La Préservation du patrimoine architectural ».
- ✓ **Chettih.A, Baroud. Dj 2008/2009** : « Réhabilitation des fortifications de la ville de Laghouat » mémoire en architecture.
- ✓ **Christophe Delbecque. 2011** : Approche contemporaine de la construction en terre
- ✓ **Cothina .Samantha, 2011-2014** : tourisme patrimoniale dans les villes historiques.  
Haute école de gestion et de tourisme
- ✓ **CRATERRE 2012**: Caractéristiques mécaniques, thermiques et hygrométriques du Matériau terre crue bilan de la littérature
- ✓ **Craterre** :- traité les constructions en terre
- ✓ **DAMENE Z, 2017** : « Valorisation des sables de dunes de la région de Laghouat : Étude de béton cellulaire à base de sable de dune, chaux ciment et poudre d'aluminium » ; Thèse Doctorat d'état en Sciences en génie civil, Université Amar Telidji à Laghouat 2017.
- ✓ **Degirmenci, Nurhayat; 2008**: The using of waste phosphogypsum and natural gypsum in adobe stabilization. Construction and Building Materials.
- ✓ Direction de la culture de Laghouat : Plan de protection et de mise en valeur des sites archéologiques 2016/2017
- ✓ Direction du tourisme de laghouat 2017/2018
- ✓ **Emanuel Morin, 2008**. Thèse aloé Vera aspects pharmacologique er cliniques pour le diplôme d'tat de docteur en pharmacie
- ✓ **Emile Olivier** : « technique du bâtiment, des méthodes Les Maçonneries», tome II, Op. Cité.
- ✓ **Emile Olivier, 1990** : « Des méthodes Les Maçonneries, technologies de construction », tome-t-II, 5<sup>e</sup>Edition revue, Technique et Document Lavoisier, paris.

## Bibliographie

- ✓ Extrait de HABITER LA TERRE - Manifeste pour le droit de construire en terre crue ; la terre crue page1
- ✓ **F.Tebbal, M .Belazougui, MM .M N. Farsi et H .Alayat, 1992** : «Catalogue des méthodes de réparation et de renforcement des ouvrages», centre national de recherche appliquée en génie parasismique (C.G.S), Ministère de l'équipement, Alger, 1992.
- gerbeaud.com**: <http://www.gerbeaud.com/jardin/fiches/aloes-culture,1211.html> ✓
- ✓ **GHOMARI Fouad, 1989** :Matériau en terre crue compactée : Amélioration de sa durabilité à l'eau ,Thèse de Doctorat : Villeurbanne, INSA :
- ✓ **GOUAL M.S, 2001** : « Contribution à l'élaboration d'un procédé de valorisation de coproduits argileux ; cas du béton argileux cellulaire obtenu par réaction avec l'aluminium pulvérulent : caractérisation et comportement thermo hydrique » ; Thèse Doctorat d'état de l'ENP 2001.
- ✓ **Guillaud et Houben, 1995** : Traité de construction en terre
- ✓ **Habboul Hanane** : l'homme et l'environnement, « la réhabilitation des Ksour saharienne », Ksar Ain Madhi.
- ✓ **HADJ KADDOUR** : Quelques notes sur TADJMOUT . Musée communal de Laghouat 2016-2017
- ✓ **HAFSI Mustapha 2012** : Thèse Réhabilitation du Patrimoine Ksourien à Travers La Revitalisation de l'Habitat. Cas des ksour de la wilaya d'OUARGLA .
- ✓ **Harouat .Fatima . 2011 -2012** : comment promouvoir le tourisme en Algérie . Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen  
<http://www.aroma-zone.com/info/dossier-thematique/les-bases-de-calcul> ✓
- ✓ [https://fr.wikipedia.org/wiki/Aloe\\_vera](https://fr.wikipedia.org/wiki/Aloe_vera)
- ✓ **icomos paris 2010** : La construction en terre crue dans les tropiques humides : (Un cas archéologique exceptionnel au Veracruz, Mexique)
- ✓ **J.Coignet, 2007** :« connaissance et techniques de réhabilitation », Op cité, et Y. Baret, Traiter d'humidité, « comprendre les origines de l'humidité, diagnostiquer les désordres, évacuer l'humidité, prévenir son retour » , Eyrolles.
- ✓ **Jean-Pierre Lozato-Goitart et Michel Balfert, 2007**, « Management du tourisme (territoires, systèmes de production et stratégies) »

## Bibliographie

- ✓ **Jehanne Paulus.2014-2015** : Construction en terre crue: dispositions qualitatives, constructives et architecturales – Application à un cas pratique : Ouagadougou. Université de Liège – Faculté des Sciences Appliquée
- ✓ **Kouakou. C.H., J.C. Morel 2009**: Strength and elasto-plastic properties of non-industrial building materials manufactured with clay as a natural binder. Applied Clay Science.
- ✓ **Les collections de l’Ifsttar, Octobre 2015** :«Auscultation Sonique des bétons»
- ✓ **m.h. ait saadi, b. Remini, a. Farhi .2017** :. Le ksar de boussemgoun: identification de son patrimoine et perspectives de promotion du tourisme saharien Université de Blida
- ✓ **M.Yagoub, 2009** :« Essais non destructifs du béton »,
- ✓ **Maniatidis, V., Walker, P., Heath, A., and Hayward, S. 2007**: Mechanical and thermal
- ✓ **Marc MAMILLAN**, « Restauration des bâtiments en pierre par Ingénieur de l’École du Bâtiment et des Travaux Publics Conseiller Technique au CEBTP (Centre Expérimental de Recherches et d’Études du Bâtiment et des Travaux Publics) », 1994.
- ✓ **Marc Mamillan, 1977** : « Pathologie et restauration des constructions en pierre», Rome, p 21.
- ✓ **Marc Mamillan, août 1994**. «Restauration des bâtiments en pierre», C2150,
- ✓ **MEBARKI Houa 2012-2013** : Développement durable et tourisme : quels enjeux ? Cas de la wilaya de Bejaïa. Université Abderrahmane Mira de Bejaïa
- ✓ **MEKHERMECHE Abdessalam2012** :» Contribution à l’étude des propriétés mécaniques et thermiques des briques en terre en vue de leur utilisation dans la restauration des Ksours sahariennes » thèse de Magister
- ✓ **Merlin P (2000)** : « Patrimoine (bâti urbain et rural, paysager ou naturel) », Dictionnaire de l’urbanisme et de l’aménagement, troisième édition revue et augmentée, Paris : PUF .
- ✓ **Mme Bensalem S, Georges Duval, 2008/2009** : Cours P-G, Module: Patrimoine, «Technique de restauration», et Georges Duval, «Restauration et réutilisation des monuments anciens», Mardaga, 1990.et site de l’lccomos.

## Bibliographie

- ✓ **Morel, J. C., Mesbah, A., Oggero, M., and Walker, P 2001** :Building houses with local materials : means to drastically reduce the environmental impact of construction. Building and Environment.
- ✓ **Nabila Boulla, 2011** : « Réhabilitation des ouvrages en béton armé », License à Université des Sciences et de la technologie à Oran.
- NASRI Manel, 2007** » Détérioration du patrimoine architectural des ksour ». Cas du ✓  
ksar de Khanguet Sidi Nadji, mémoire de magister, Université de Biskra.
- ✓ **Nour el houda Bourebbi, 2014** : Mémoire de master, patrimoine, Université Blida, 2014
- ✓ **Organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux public, 1964** : «Terrassement en sous œuvre et fondations ; rééditer 1994.
- ✓ **PaTerre+ 09/2011-09/2013** : Interactions argiles/biopolymères :Patrimoine architectural en Terre et stabilisants naturels d'origine animale et végétale .
- ✓ **Paul Kalck,** : «La restauration du patrimoine architectural», Activités des entreprises et offre de formation, place de la Joliette, BP 21321, 13567 Marseille cedex 2.
- ✓ **PHILIPPON J., JEANNETTE D., LEFEVRE R.A, 1992** : «La conservation de la pierre monumentale en France, Paris,p 270.
- ✓ **Région Basse-Normandie septembre 2013** : «RENOVATION THERMIQUE DU BATI TRADITIONNEL NORMAND», septembre 2013.
- ✓ **Site web,** <http://craterre.org>.
- ✓ **Site web,** <http://www.wikiwand.com>.
- ✓ Touri Abdelaziz,2000,Convention du patrimoine mondial culturel et naturel Exercice de suivi périodique des sites arabes inscrits sur la liste du Patrimoine mondial
- ✓ **Vega, P., Juan, A., Guerra, M.I., Moran, J.M., Aguado, P.J., Llamas, B. 2011:** Mechanical characterisation of traditional adobes from the north of Spain. Construction and Building Materials.
- ✓ **Véronique Cerezo, 2005** :Propriétés mécaniques, thermiques et acoustiques d'un matériau à base de particules végétales: approche expérimentale et modélisation théorique
- ✓ **Walker, P.2001:** The Australian earth building handbook. Standards Australia.
- ✓ **Yaacov Schaffer** : « Commencer par un pré-diagnostic précis ».

## Bibliographie

- ✓ **Yves Jannot, 2008** : thermique solaire
- ✓ **Yves-Marie Froidevaux 1993** : « techniques de l'architecture ancienne », construction et restauration troisième édition, Mardaga, Belgique.

## Sandage

Cette enquête fut réalisée par entretient individuels avec les interviewers (habitants du ksar) , a l'aide d'un questionnaire .

### Enquête socio économique habitat vernaculaire cas d'étude tadj mout

N° de l'interview :

Nom de l'interviewer :

Sexe de l'interviewer :

La date le l'interview :

La durée de l'interview :

#### I. / histoire personnelle de l'interviewer:

1. quel âge avez-vous ?

- Moins de 25 ans
- Entre 26 et 35 ans
- Entre 36 et 45 ans
- Entre 46 et 55 ans
- Plus de 55 ans

2. depuis combien de temps habitez-vous le ksar de tadj mout ?

- Moins d'un an
- 1 à 5 ans
- 6 à 10 ans
- Plus de 10 ans
- A toujours habiter ici

3. êtes vous allez a l'école ?

- N'est jamais allé à l'école
- Est allé à l'école coranique
- A fait quelques années au primaire
- A terminé l'école primaire
- A suivi un enseignement professionnel
- A suivi quelques années du secondaire
- A fait des études supérieures

4. avez-vous un emploi si oui quel genre de travail ?

- Travail de manœuvre
- Travail demi qualifié
- Travail qualifié

5. envoyer-vous vos enfants a l'école ?

- Oui
- Non

6. si oui dans quelle école vont-ils ?

- Ecole coranique
- Ecole primaire
- Ecole secondaire
- Ecole professionnelle
- Autre

II. / habitation et quartier :

7. La maison que vous habitez actuellement c'est ?

- Votre propriété (achetée)
- Votre propriété (héritée)
- Une location

8. Combien de personnes habitent ici ?

- Moins de 5 personnes
- Entre 5 e 8 personnes
- Plus de 8 personnes

9. Combien de pièces y a t-il dans la maison ?

- Une seule
- Deux pièces
- Trois pièces
- Plus de trois pièces

10. Avez-vous apporté des modifications depuis que vous y habitez ?

- Non aucune
- Oui une amélioration qualitative
- Une extension ( agrandir)
- Description .....

11. Avez – vous des projets dans ce domaine ?

- Non y'en a pas
- Des projets oui mais pas de moyen
- Des projets d'améliorations
- Des projets d'agrandissement
- Des projets de déménagement
- D'autres .....

12. Qu'es qui vous manque le plus dans votre maison ?

- De la place
- De l'étanchéité
- Du confort (eau, électricité...)
- De l'équipement
- Autre .....

13. Qu'es qui vous manque le plus dans le quartier ?

- Rien
- Eau potable
- Egouts
- Bain public
- Ecole
- Commerce
- Autres .....

14. Si vous pouviez avoir ce qui vous manque ici ; ailleurs en ville accepteriez vous de démanger ?

- Oui même en payant
- Oui : si cela ne coute pas
- Oui, sous certaines conditions (a préciser) .....
- Non, préfère rester ici (justificatif).....

15. Que pensent les gens ici de leur ksar ?

- Tres contents
- Assez contents
- Assez mecontents
- Très mecontents
- Ne sait pas
- Autre repense .....

Dans le passé y-a-t'il eu des actions en commun ? les gens les gens ont-ils déjà travaillé ensemble ?

- Non, pratiquement rien
- Oui, pour des fêtes
- Oui pour des corvées
- Autres .....

16. Pensez- vous que les gens du ksar soit prêts a travailler ensemble pour améliorer et reconstruire le ksar ?

- Non, certainement pas
- Peu probable
- Oui, certains d'entre eux
- Oui certainement
- Oui mais sous certaines conditions (précision) .....

17. Que pourrait-on faire par exemple ? avez-vous des idées ? concernant le ksar ( on supposant qu'il y'ait un petit budget)

- Raser tout et reconstruire
- Améliorer les équipements et les maisons (restaurations a l'identique)
- Rénovation

18. Pensez vous que les autorités locales vont vous aidez ?

- Oui
- Peut être
- Non

19. Si oui de quelle façon ?

- En nous relogant
- En reconstruisant nos maisons
- En nous fournissant des matériaux
- En nous apprenant des choses
- En donnant du travail

III. / budget :

20. Quel est votre salaire mensuel ?

21. Combien vous coute votre maison ?

- Rien
- (tant) .....

22. Mettez vous de coté un peut d'argent ?

- Oui, Pour faire des travaux
- Oui pour acheter ou bien louer une maison moderne
- Pour autre chose

IV. / projet d'avenir :

23. Comment imaginez-vous votre vie dans 5 ans ? d'un point de vue travail et logement ?

- Ya pas de projet, rien ne changera
- Esperance d'améliorations des conditions habitat
- Espère être relogé en ville
- Espère avoir trouvé du travail
- Espère donner éducation a mes enfants
- Voudrait apprendre un métier
- Autre

24. Etes vous prêt a voir et a recevoir des touristes dans votre domicile et partager avec eux votre quotidien vos habitudes et coutumes ?(maison d'hôte)

- Non
- Oui
- Peut être sa dépend du prix qu'ils payent

25. Etes vous prêt a faire du bénévolat ( twiza) et reconstruire le ksar ( recrée l'histoire) ?

- Non
- Oui

26. Que pensez-vous de ces photos ? décrivez se que vous voyez ?



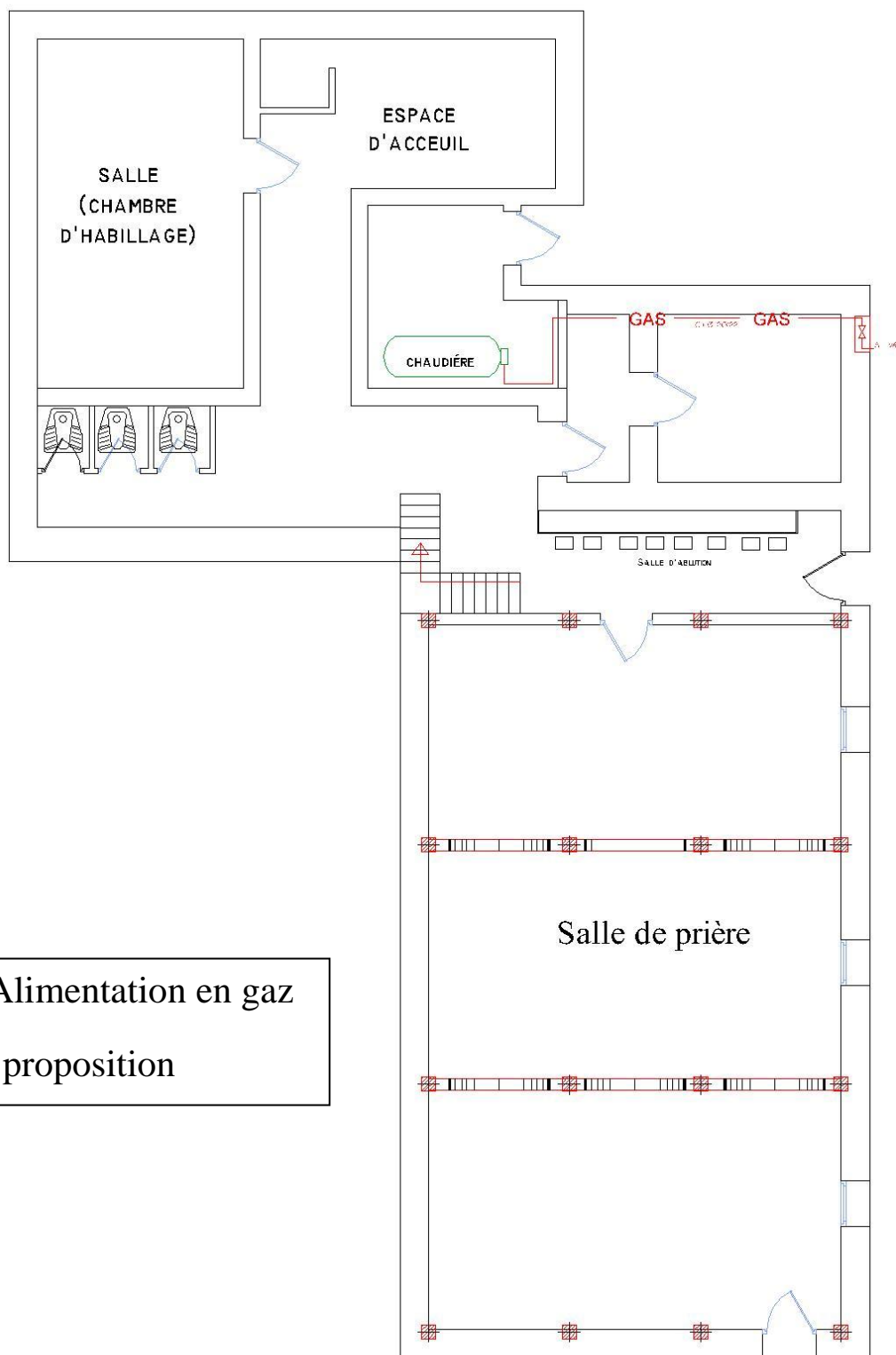
.....



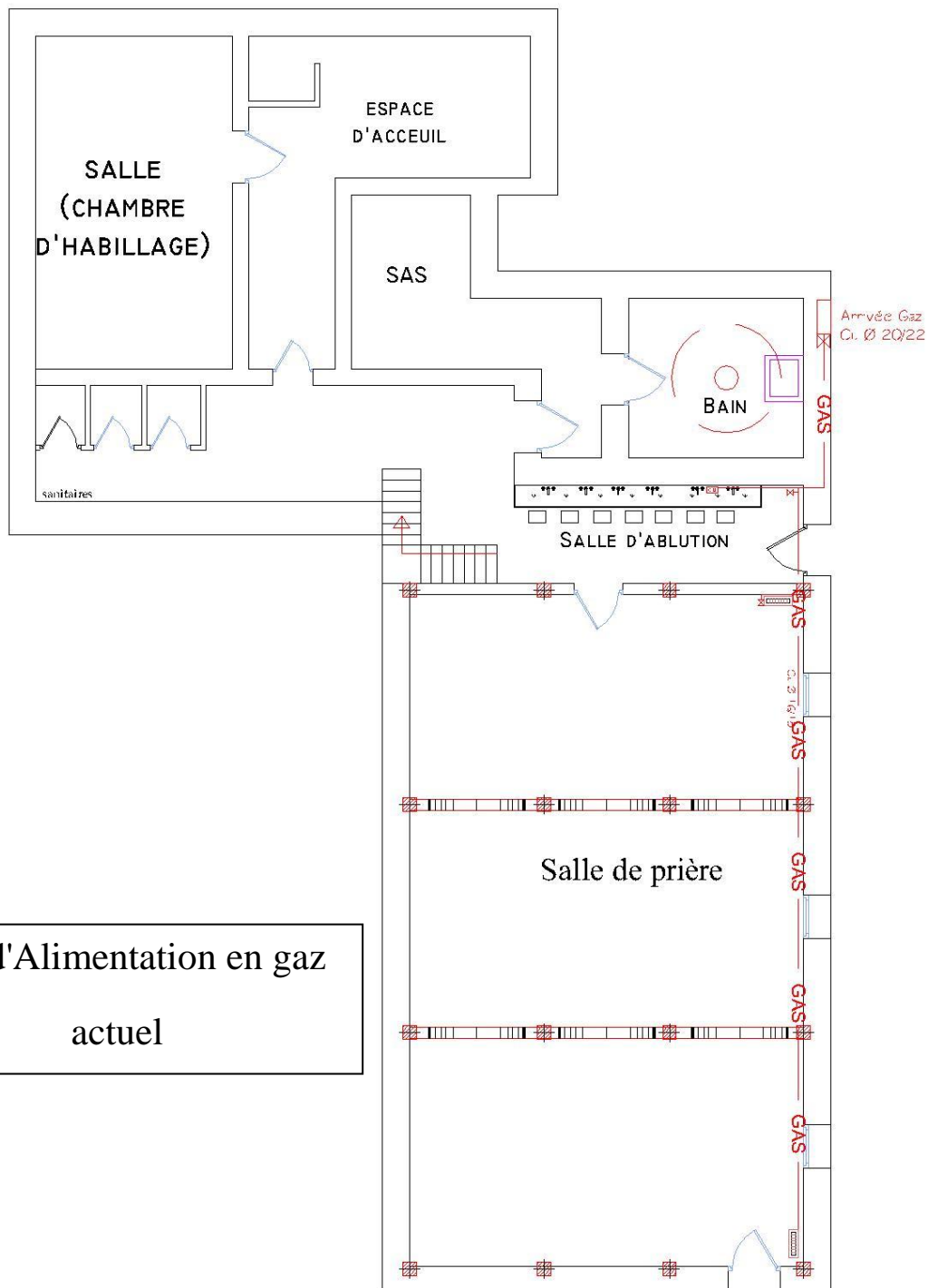
.....



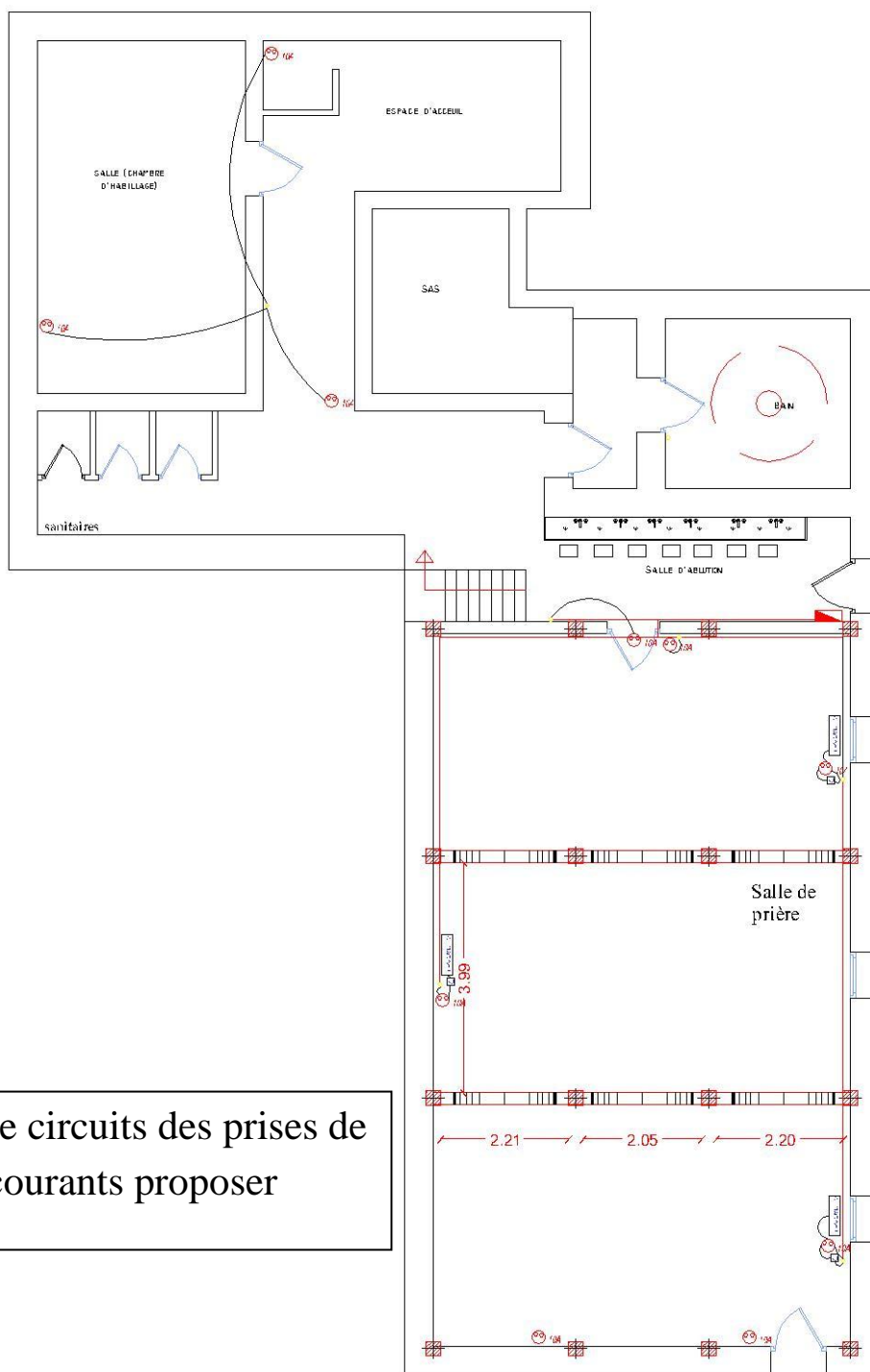




Plan d'Alimentation en gaz  
proposition

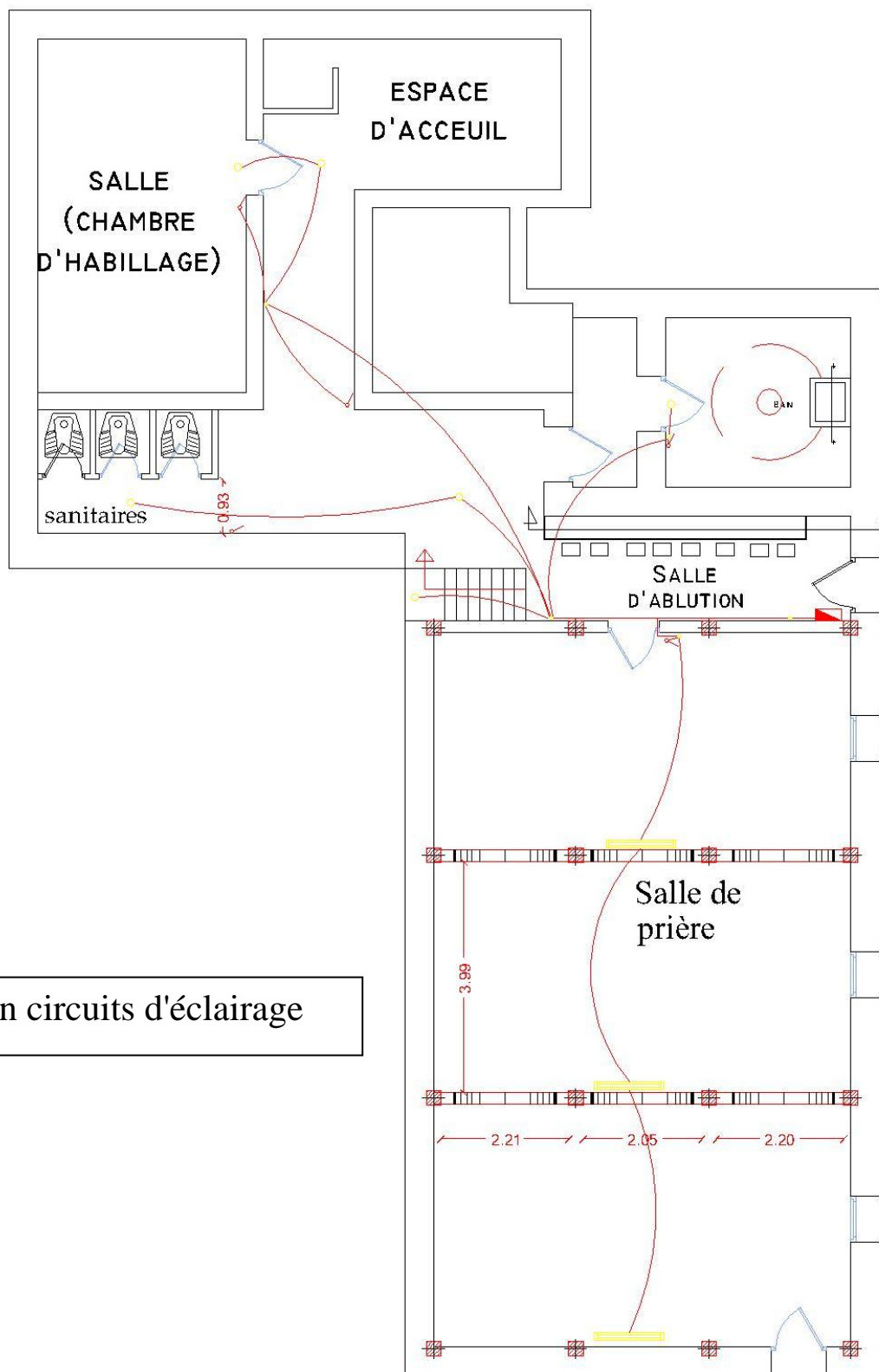


Plan d'Alimentation en gaz  
actuel

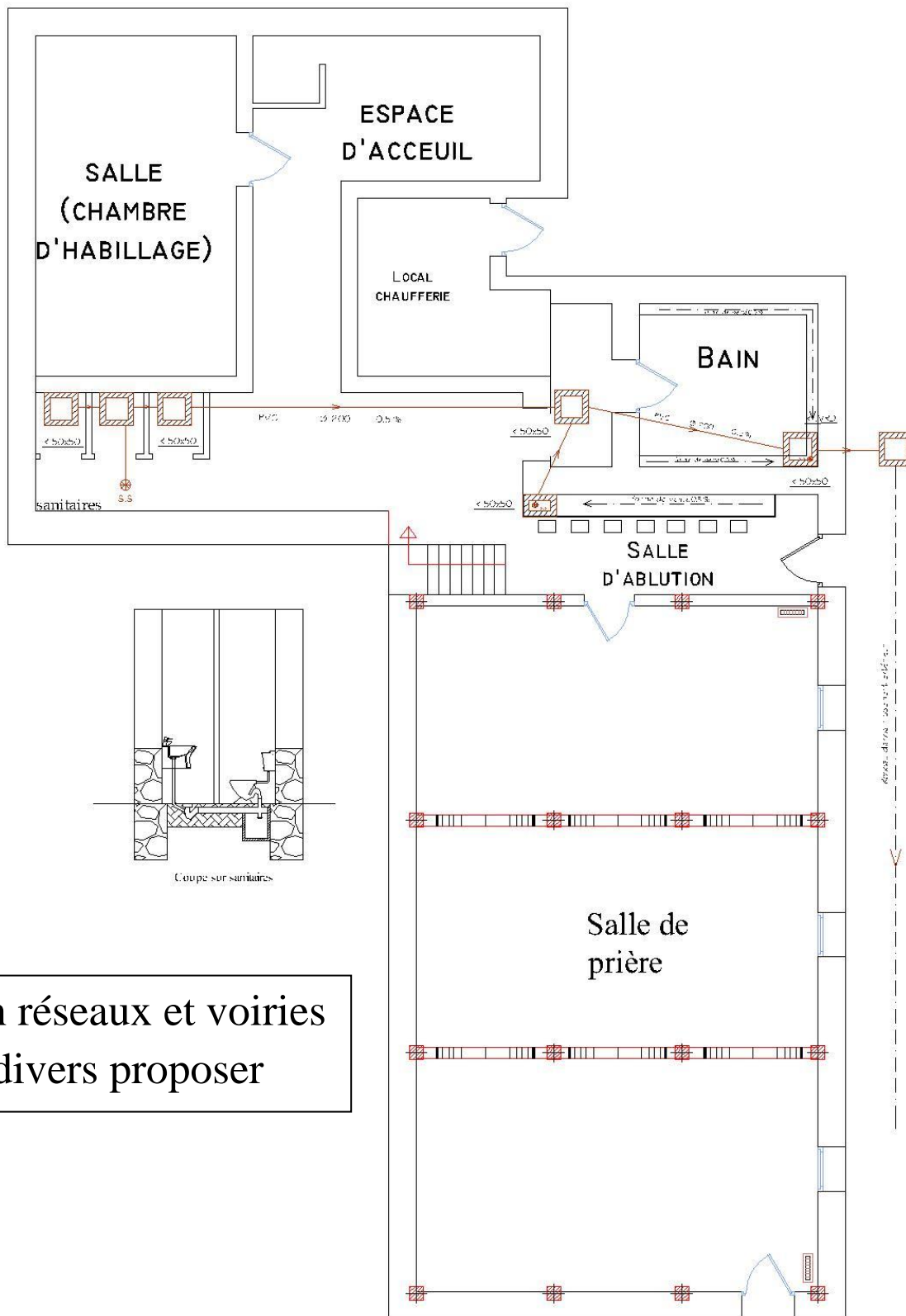


Plan de circuits des prises de courants proposer

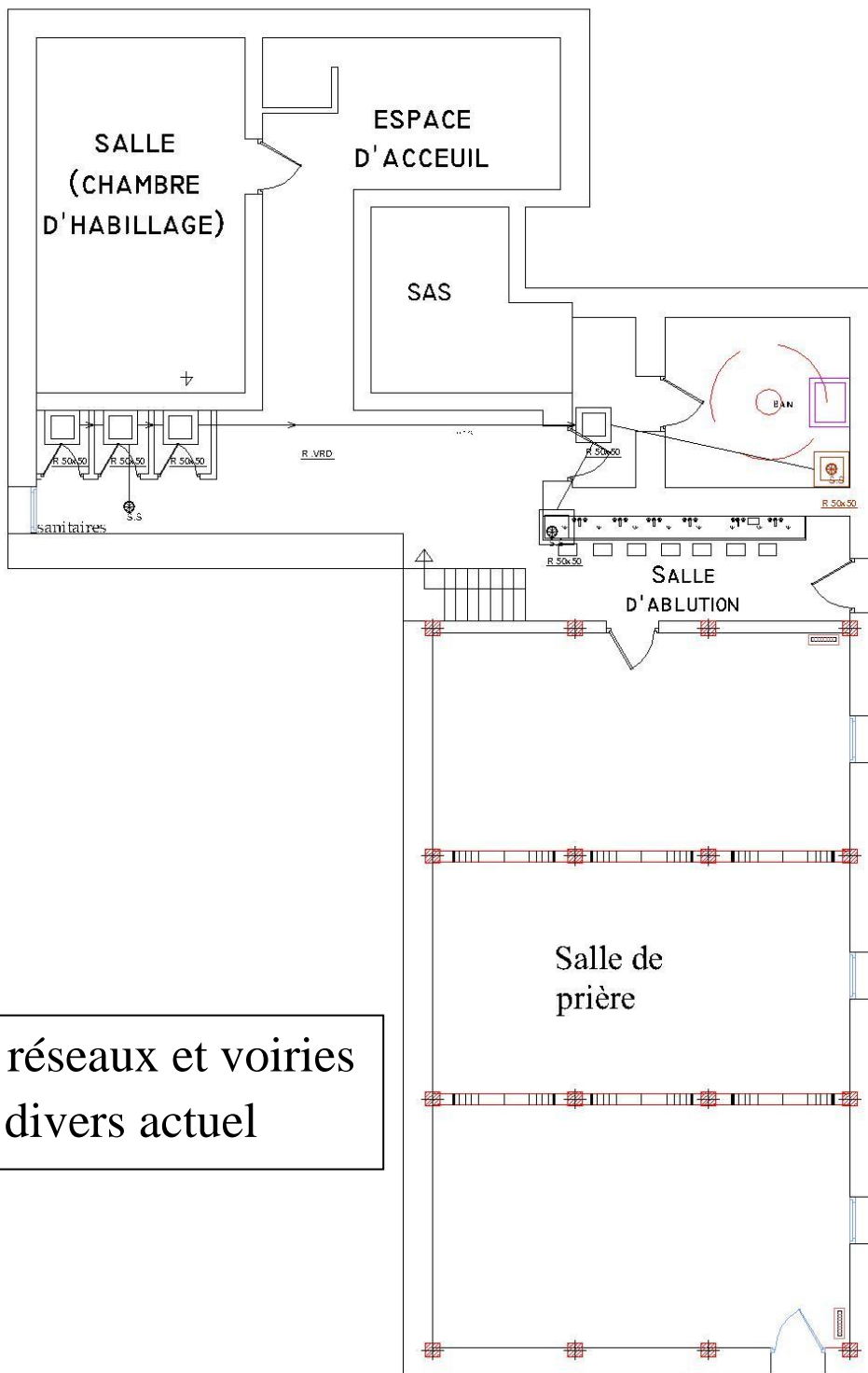
CIRCUITS PRISES DE COURANT



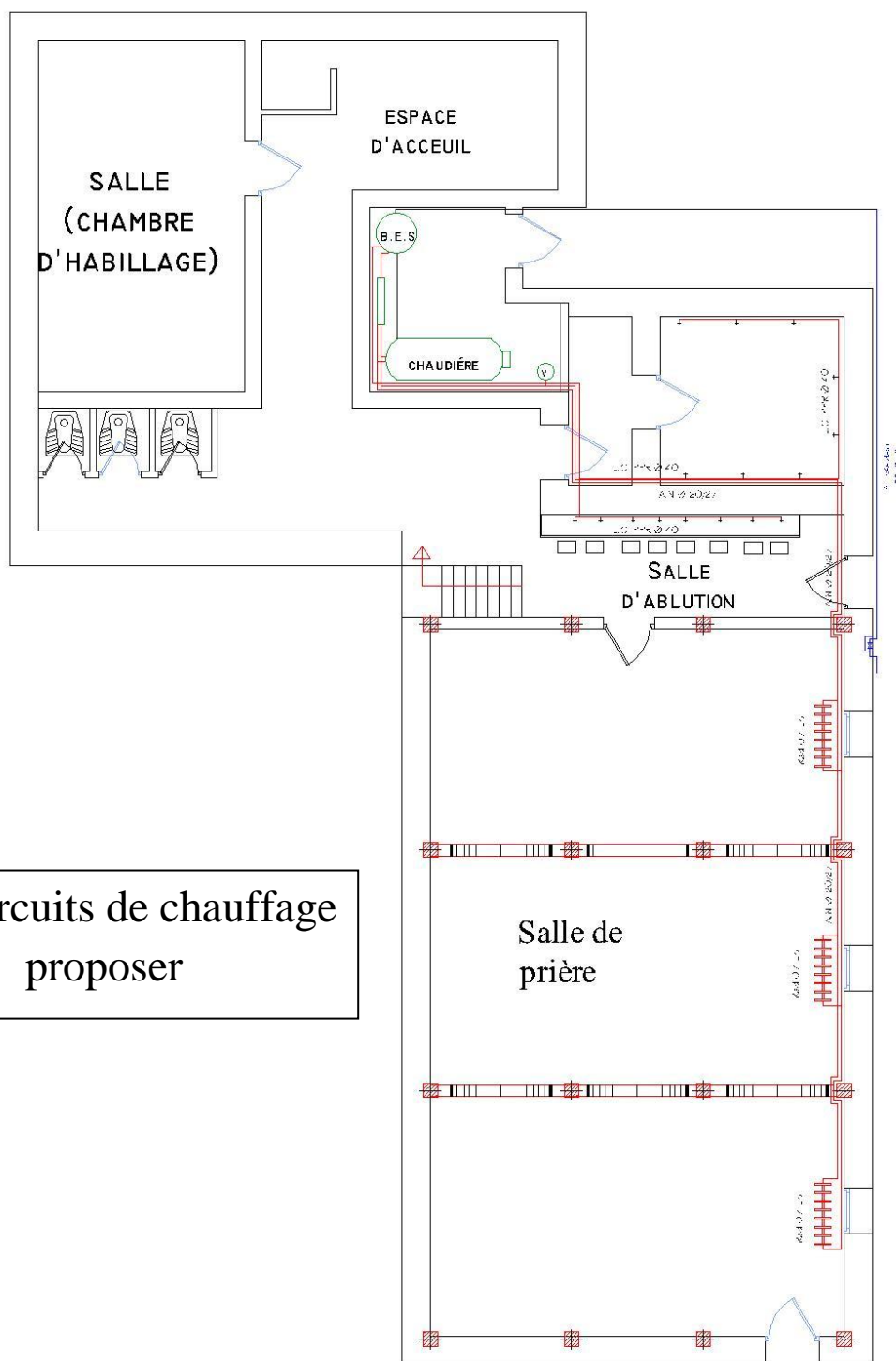
Plan circuits d'éclairage



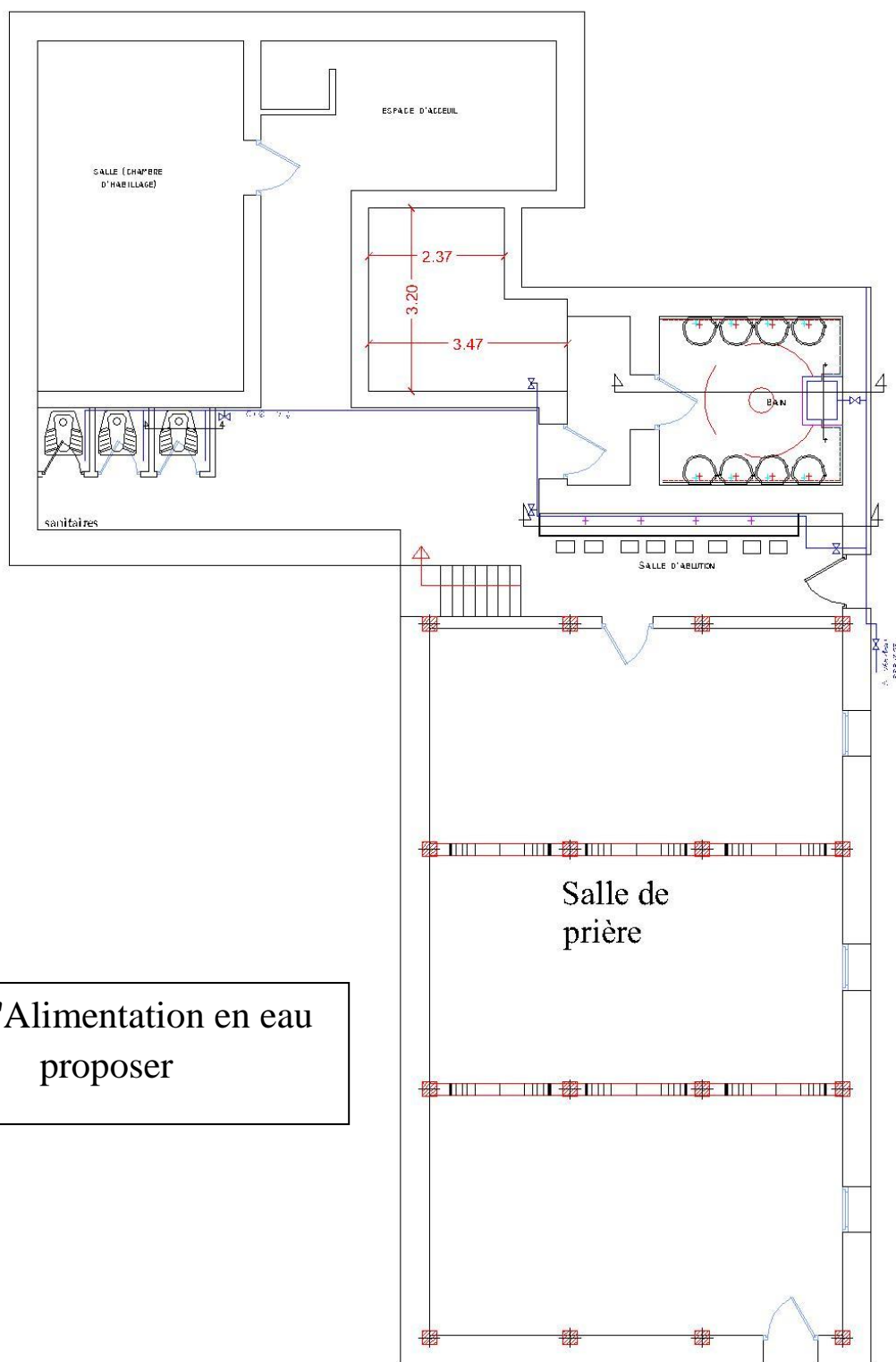
Plan réseaux et voiries divers proposer



Plan réseaux et voiries divers actuel



Plan circuits de chauffage proposer



Plan d'Alimentation en eau proposer

