



Université de Constantine3
Faculté d'Architecture et d'Urbanisme
Département d'Architecture

IDENTIFICATION ET DOCUMENTATION DES SAVOIR-FAIRE CONSTRUCTIFS
DE L'ARCHITECTURE DE TERRE : CAS DES KSOUR DE LA SAOURA

THESE

Présentée pour l'Obtention du Diplôme de Doctorat LMD
en Architecture

En Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager

Par
Tinhinane BACHIR CHERIF

Année universitaire
2022/2023



Université de Constantine3
Faculté d'Architecture et d'Urbanisme
Département d'Architecture

N° de série :

N° d'ordre :

Pr. BENCHERIF Meriama Présidente Professeur Université Constantine3

IDENTIFICATION ET DOCUMENTATION DES SAVOIR-FAIRE
CONSTRUCTIFS DE L'ARCHITECTURE DE TERRE : CAS DES KSOUR DE LA
SAOURA

Pr. AICHE Messaoud Rapporteur Professeur Université Constantine3

THESE

Présentée pour l'Obtention du Diplôme de Doctorat LMD
en Architecture

En Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager

Par
Tinhinane BACHIR CHERIF

Devant le jury composé de :

Pr. ADDAD Med Cherif	Examineur	Professeur	Université Oum El Bouaghi
Pr. BIARA Wided Ratiba	Examinatrice	Professeur	Université Béchar
Dr. SACKO Oussouby	Examineur	Professeur	Université Kyoto Seika, Japan
Dr. GUENADEZ Zineddine	Examineur	MCA	Université Constantine3

Année Universitaire
2022/2023

Aux bâtisseurs des nations d'autrefois et porteurs des espérances de demain

Maitres-maçons « maâlem » ; apprentis « metaalam » ; artisans « hirafi » ...

Aux sahariens qui n'ont rien, mais chez eux on ne manque de rien

Hommes bleus ; oasiens ; kçouriens, nomades et bédouins ...

Aux admirateurs du Sahara et à ceux qui militent pour sa relance

Chercheurs ; écrivains ; photographes ; poètes, voyageurs, réfugiés et aventuriers...

*A mes parents grâce à qui j'ai aspiré ma première bouffée d'air du désert et sans lesquels je
n'aurais jamais eu la chance de connaître la magie de Ténéré*

REMERCIEMENT

Ce manuscrit est l'aboutissement de plusieurs années de recherches consacrées à une ingénieuse architecture traditionnelle en terre " les ksour " et au savoir-faire constructifs en terre si particulier dans le Sahara algérien.

Mes remerciements s'adressent en premier lieu à toutes les personnes qui m'ont accueillies au Sahara et particulièrement à la Saoura (Béchar) depuis ma première visite en 2015, une région qui m'était inconnue mais qui depuis lors m'est apparue comme un refuge.

A la famille Balegh, Djamila, son époux et ses enfants (Mouad, Imane et Abdelilah) pour leur gentillesse, leur bienveillance et leur accueil chaleureux, ils m'ont ouvert leur maison à Béchar pendant toute la période de mes recherches et ont veillé quotidiennement à mon confort et à mon bien-être.

A M. Abdelkhaleq Brahim, guide touristique et propriétaire d'une maison d'hôtes à Taghit, pour m'avoir accompagnée dans les ksour de Taghit et de Beni-Abbes et pour m'avoir fourni une documentation très utile. Outre l'architecture, il m'a fait découvrir la magie du Sahara (chants traditionnels, patrimoine culinaire, faune et flore, gravures rupestres, systèmes d'irrigation, oasis, récits légendaires...). Grâce à lui, j'ai appris à vivre au désert et à m'aventurer sur les dunes de sable et sous les étoiles de nuit pour combler ma curiosité.

A Monsieur Barkani Abdelaaziz, enseignant au département d'architecture de Béchar, également pour sa disponibilité et ses interventions sans lesquelles l'étude de ksar Kenadsa aurait été incomplète.

À M. Tahiri Mbarek, propriétaire de la *khizana* Kenadsa, un homme de sagesse, comme ses ancêtres, pour m'avoir ouvert ses archives et m'avoir communiqué de précieuses informations.

A M. Mansour, du ksar Elouata, pour sa générosité, pour avoir facilité mon séjour à Elouata et pour tout ce qu'il fait pour la promotion du patrimoine matériel et immatériel de la région.

Aux employés de la bibliothèque de l'Université de Béchar et à toutes les équipes des directions de Béchar (DUC, CAM, direction de la culture, direction du tourisme...) pour le temps qu'ils m'ont consacré et pour m'avoir fourni une documentation utile. A toute l'équipe de CAPterre à Timimoun, en particulier, ses artisans si compétents Naka et Arifi.

Je tiens également à remercier M. Boussaleh, directeur du CERKAS au Maroc, pour son accueil dans son établissement, son accompagnement tout au long de mon séjour, ses conseils et ses débats pertinents ; à toute l'équipe du CERKAS, à tous les maçons, artisans et maîtres maçons marocains qui m'ont acceptée parmi eux et m'ont permis de mettre la main à la pâte ; en particulier Si Abdlekrim, sa femme et ses enfants ; et également à tous les Marocains qui ont rendu mon séjour agréable et riche en connaissances.

Je remercie toute l'équipe de CRAterre en France : M. Guillaud, M. Joffroy, M. Gandreau, M. Zakari, et en particulier Zied Gherbi, étudiant en DSA à Craterre, qui m'a beaucoup aidée et guidée pour que mon séjour à Craterre se déroule dans les meilleures conditions.

Un immense remerciement et toute ma gratitude à M. Joseph Brunet-Jailly, pour son accompagnement, son soutien tout au long de cette aventure en m'aidant à aller au bout de mes idées et à les exprimer le plus clairement possible, pour sa patience et sa relecture minutieuse de tout mon manuscrit, pour ses débats constructifs, son regard critique, la complémentarité de ses points de vue, ses connaissances dans les différents domaines touchés par ce travail et la richesse de nos échanges qui m'ont été particulièrement précieux.

Ma profonde gratitude à M. Oussoby Sacko, président de l'Université Kyoto Seika au Japon, pour son aide dans l'élaboration de mes articles scientifiques, pour les chances qu'il m'a offertes en m'intégrant à son équipe de recherche et son soutien à mon projet de me lancer dans une carrière de recherche.

Je tiens également à exprimer toute ma gratitude à Mme. Salima Mazri-Badjadja, enseignante au département d'architecture de Constantine 3, qui a cru en moi, m'a poussé à me plonger dans cette aventure. Elle a pris le temps de bien clarifier et mieux formaliser mon projet de recherche ; elle m'a appris les mots de la recherche scientifique et la façon de s'en servir --à moi qui n'étais pas habituée à les employer-- elle m'a aussi appris à considérer les choses avec un esprit critique, et elle a forgé -depuis mon master- ma personnalité de chercheuse

Je tiens également à exprimer mes remerciements à mon directeur de thèse Aiche Messaoud pour avoir encadré cette thèse, pour ses orientations, et ses précieux conseils.

Je remercie les membres du jury qui ont accepté d'évaluer mon travail et d'en discuter et aussi d'avoir fait le déplacement, parfois de fort loin, pendant ce premier jour sacré de ramadhan.

Je dois encore reconnaître que cette thèse doit beaucoup à mon ami, Mouad Balegh, architecte de Béchar, pour sa patience, sa disponibilité, son soutien tout au long de ce parcours, pour son accompagnement dans les différents ksour, son aide dans la collecte de la documentation, puis dans la finalisation des dessins et des cartes, tout simplement pour sa véritable amitié. Je remercie également M. Zineddine Sefedj pour ses premières orientations. Et aux Pr Marcial Blondet Dhiaa-Dhine Bouzid pour leur précieux conseils et leur soutien.

Je sais que mes carnets de notes contiennent des dizaines de noms que je n'ai pas cités ici. Mais je n'oublierai pas de si tôt tous ceux que j'ai rencontrés, et à qui je suis redevable non seulement d'un accueil qui m'a fait chaud au cœur, mais encore d'informations ou de réflexions qui ont enrichi mon travail : je les en remercie très sincèrement.

Enfin, et surtout, cette thèse n'aurait pas été possible sans le soutien et l'accompagnement de ma famille. Je terminerai en remerciant chaleureusement : mon père, ma sœur Bouteina, mon frère Oussama, pour leur soutien indéfectible, leur compréhension, leur sacrifice, leur disponibilité; avec une mention toute particulière pour ma mère --un trésor de femme, un trésor de mère-- pour m'avoir soutenue, pour avoir cru en moi, pour avoir facilité considérablement l'avancement de mon travail au prix de lourds sacrifices répétés, pour

avoir encouragé mes choix, et par-dessus tout pour m'avoir transmis sa force de résistance et sa pugnacité .

 Pour chaque fin il y aura toujours un nouveau départ, et l'aventure continuera...

TABLE DES MATIERES

LISTE DES FIGURES	x
LISTE DES TABLEAUX.....	xiv
LISTE DES ACRONYMES	xv
RESUME.....	xvi
ABSTRACT	xviii
ملخص.....	i
CHAPITRE INTRODUCTIF : FONDEMENT DE LA PROBLEMATIQUE ET CADRE THEORIQUE DE LA RECHERCHE	1
Introduction	2
Revue de la littérature	3
L’apanage du matériau « terre ».....	3
Les ksour, des réservoirs de savoir-faire	5
Le choix des savoir-faire constructifs comme posture de recherche à tenir au cœur du débat scientifique	11
Problématique	12
Aux fondements des questions de recherche et du positionnement scientifique ..	12
Hypothèse de la recherche.....	14
Objectifs de la recherche	14
Approche méthodologique	15
Motivations du choix de la Saoura comme terrain d’investigation	16
Démarche méthodologique et d’engagement sur le site.....	16
L’enquête à la recherche des maitres-maçons	16
L’enquête des savoir-faire Sur les routes des itinéraires caravaniers.....	17
De l’observation participante.....	19
De l’approfondissement théorique.....	19
Des limites à l’enquête	20
De la définition des concepts clés	21
Vers une définition des cultures et des savoir-faire constructifs.....	21
Vers une mise en valeur des savoir-faire constructifs.....	24
Esquisse du plan de thèse	25
CHAPITRE I : CONTEXTE DE FONDATION DES KSOUR ET D’EMERGENCE DES SAVOIR-FAIRE, UN TERRITOIRE CONTRAIGNANT REGENERATEUR D’UNE VIE GEOCULTURELLE.....	28
Introduction	29
1.1 Le Sahara à l’épreuve de l’évolution socio-spatiale.....	30
1.2 La Saoura, un carrefour de multiples civilisations	36
1.2.1 Site et situation.....	36
1.2.1.1 Délimitation géographique.....	36

1.2.1.2	Délimitation administrative	40
1.2.2	Contraintes climatiques.....	42
1.2.3	Diversité géologique et terre à bâtir.....	45
1.3	Ecosystème et biodiversité.....	46
1.3.1	Faune et Flore, un patrimoine naturel précieux	47
1.3.2	Oasis et ksour, un particularisme culturel face aux conditions rigoureuses de la région.....	48
1.3.2.1	Les composantes de l'oasis.....	51
1.3.2.1.1	La palmeraie, une culture irriguée au service de l'économie oasienne	51
1.3.2.1.2	L'eau, une culture d'irrigation source de la vie saharienne	54
1.3.2.1.2.1	Modes de captages des eaux	55
A)	Les foggaras	55
B)	Les <i>Khottaras</i> , puits à balancier	57
C)	Les puits traditionnels <i>Hassi</i>	58
D)	Les sources d'eau	60
1.3.2.1.2.2	Etat de conservation des systèmes d'irrigation.....	60
1.3.2.1.3	Le ksar, une culture constructive adaptée à l'hostilité désertique.....	61
1.3.2.1.3.1	Ksar, type d'implantation vernaculaire oasienne.....	61
1.3.2.1.3.2	Ksar, organisation urbaine et architecturale	62
1.3.2.1.3.3	Ksar, type d'implantation humaine.....	64
1.3.2.2	Etat de conservation du système oasien.....	66
1.4	Potentialités socio-économiques de la région	67
	Conclusion.....	73

CHAPITRE II : ETAT DES LIEUX DES KSOUR : CLASSEMENT ET REHABILITATION ; DES INSTRUMENTS DE DETERIORATION AU NOM DE LA PROTECTION PATRIMONIALE..... 75

	Introduction	76
2. 1.	Définition des menaces et des contraintes	77
2.2	Actions de sauvegarde, entre protection juridique et interventions techniques.....	78
2.2.1	Le classement, comme instrument de préservation juridique.....	79
2.2.2	La réhabilitation, comme action de préservation et de valorisation	83
2.2.3	Le classement et la réhabilitation comme instruments de destruction au nom de la protection patrimoniale.	86
2.3Préservation des ksour et participation citoyenne	90
2.3.1	« Participation citoyenne », adoption urbaine et patrimoniale	90
	Conclusion.....	97

CHAPITRE III : KSOUR DE LA SAOURA, INSTITUTIONS SOCIALES ET SYMBOLES CULTURELS MATERIALISES PAR UN SAVOIR-FAIRE INGENIEUX..... 99

Introduction	100
3.1 Ksour de la Saoura, fondation et genèse	101
3.1.1 Taghit, le pays des Béni-Gumi	101
3.1.1.1 Composition sociale et entités urbaines	101
3.1.2 Kenadsa, le pays des marabouts	102
3.1.2.1 Composition sociale et entités urbaines	104
3.1.3 Ksar Béni-Abbés, le pays des expulsés	106
3.1.4 Ksar Moughel, le pays des <i>chleuhs</i>	107
3.2 Intégration au site et croissance urbaine	109
3.2.1 Choix de site d'implantation	109
3.2.2 Croissance urbaine et processus d'évolution	111
3.3 Morphologie urbaine et logique d'organisation spatiale	113
3.3.1 Tissu urbain comme projection de la composition sociale	113
Trame parcellaire	115
Trame viaire (<i>derb/zgag/dribat</i>)	116
Trame d'espace libre (non-bâti)	120
Le système bâti	123
3.3.2 Système de fortification entre protection et delimitation spatiale	125
Tours, rempart et fossé	125
Accès et portes urbaines	127
3.4 Définition d'un modèle urbain des ksour de la Saoura	129
Conclusion	131

CHAPITRE VI: LA MAISON KSOURIENNE, UN ARCHETYPE ARCHITECTURAL AU SERVICE DU BIEN-ETRE DE LA COMMUNAUTE OASIENNE. 132

Introduction	133
4.1 L'archétype des maisons ksouriennes	133
4.1.1 Maison à <i>Ayn-Eddar</i>	134
4.1.2 Maison à <i>Wast-Eddar</i>	140
4.1.2.1 L'ensemble résidentiel <i>dar-dwiriya</i>	140
4.1.2.1.1 Caractéristiques de la grande maison familiale <i>Ed-dar</i>	141
4.1.2.1.2 Caractéristique de la « maison-zawiya » <i>Ed-dwiriya</i>	146
4.1.3 Maison à cour centrale <i>Haouch</i>	148
4.2 Une manifestation ingénieuse pour une ambiance thermique et acoustique commode.	153
4.3 Edifices remarquables	155

4.3.1	La mosquée, pilier de l'espace ksourien	155
4.3.2	La kasbah, un particularisme dans les ksour de la Saoura.....	158
	Conclusion.....	159

CHAPITRE V : SAVOIR-FAIRE CONSTRUCTIFS, DES PRATIQUES EXEMPLAIRES POUR UNE BONNE MISE EN ŒUVRE DU MATERIAU TERRE
..... 161

	Introduction	162
5.1	Matériaux de construction et techniques constructives.....	163
5.1.1	Du grain d'argile au béton de terre	163
5.1.1.1	La terre, composantes et caractéristiques.....	163
5.1.1.2	Avantages et limites de la terre à bâtir.....	164
5.1.1.3	Tests d'identification des caractéristiques de la terre à bâtir	165
5.1.1.3.1	Essai du toucher	166
5.1.1.3.2	Essai du cigare.....	167
5.1.1.3.3	Essai du lavage de main	167
5.1.1.3.4	Essai de sédimentation	167
5.1.2	Terre à bâtir et techniques constructives.....	168
5.1.2.1	L'art de bâtir en brique de terre crue <i>toub</i>	169
5.1.2.1.1	Préparation des briques de terre, <i>toub</i>	170
5.1.3	Autres matériaux complémentaires	173
5.1.3.1	Le mortier en terre	174
5.1.3.2	La pierre	174
5.1.3.3	La chaux.....	175
5.1.3.4	Le bois de palmier.....	176
5.1.3.5	Le roseau.....	177
5.2	Systèmes constructifs et procédés de construction	178
5.2.1	Les fondations et les soubassements.....	178
5.2.2	Les murs.....	180
5.2.3	Le système structurel poteau-poutre	182
5.2.3.1	Les poteaux	182
5.2.3.2	Les Poutres.....	183
5.2.4	Les planchers et les plafonds	185
5.2.4.1	Les planchers	185
5.2.4.1.1	Procédé de construction d'un plancher placé directement sur un mur	185
5.2.4.1.2	Procédé de construction d'un Plancher renforcé par des poteaux et des poutres	185
5.2.4.2	Les plafonds	189

5.2.4.2.1	Le <i>Tataoui</i>	189
5.2.4.3	Les terrasse	190
5.2.5	Les escaliers	191
5.2.5.1	Les escaliers urbains	192
5.2.6	Les ouvertures	194
5.2.6.1	Les portes	194
5.2.6.1.1	La porte d'entrée	194
5.2.6.1.2	La Porte d'intérieur comme élément d'ouverture	195
5.2.6.2	Les fenêtres	197
5.3 Eléments esthétique des constructions en terre	197
5.3.1	Les arcs	197
5.4	L'art décoratif en terre.....	200
Conclusion	203
CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES		199
	Rappel de la problématique de recherche et de la démarche adoptée.	200
	Des réponses partielles fournissant la base des expérimentations et apprentissages nécessaires	202
	Un autre enseignement du terrain et perspective d'action	203
	Vers une meilleure appropriation des savoir-faire constructifs en terre	206
	Le patrimoine ksourien, un immense chantier en perspective.....	208
BIBLIOGRAPHIE		223
LISTE DES ANNEXES		236
	Annexe A : Article de soutenance	237
	Annexe B : Grilles d'entretiens	251
	Annexe C : listes des maçons et des artisans de la Saoura.....	254
	Annexe D : Quelques techniques constructives (Pisé, Torchis, BTC.....)	258
Glossaire		261

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : régions complémentaires d’investigation (Gourara et Draa-Tafilelt).....	19
Figure I. 1 : Géographie de l’Algérie	30
Figure I. 2 : Diversité des paysages sahariens.....	31
Figure I. 3 : Système Aquifère transfrontalier du Sahara Septentrional -Le SASS	32
Figure I. 4 : Réseau des routes caravanières	33
Figure I. 5 : Délimitation géographique de la Saoura	37
Figure I. 6 : la Saoura dans son environnement régional	38
Figure I. 7 : Diversité culturelle de la Saoura	40
Figure I. 8 : Evolution du découpage administratif et des limites de la Saoura.....	41
Figure I. 9 : Dernier découpage administratif de Béchar avec les limites de la nouvelle <i>willaya</i> de Béni-Abbès et de toutes les <i>dairas</i>	42
Figure I. 10 : Techniques de fixation de sable	44
Figure I. 11 : Composition géologique du sol.....	46
Figure I. 12 : Distribution des oasis dans la Saoura	50
Figure I. 13 : la trilogie oasienne	51
Figure I. 14 : Strates de l’agriculture oasienne.....	53
Figure I. 15 : Schéma de principe du fonctionnement de la Foggara.....	56
Figure I. 16 : <i>Kasria</i> d’une <i>Foggara</i>	56
Figure I. 17 : <i>Seguia</i> a ksar Moughel	56
Figure I. 18 : Schéma de principe du fonctionnement de la <i>khottara</i>	58
Figure I. 19 : quelques puits de la Saoura	59
Figure I. 20 : ksar Kenadsa.....	64
Figure I. 21 : Grandes agglomérations sahariennes	69
Figure I. 22 : Points de concentration de la population.....	71
Figure II. 1 : Décroissance de ksar Béni-Abbès	78
Figure II. 2 : Exemples d’activités de réhabilitation de quelques ksour de la Saoura	85
Figure II. 3 : Etat de dégradation des ksour (Taghit, Beni-Abbes, Kenadsa, Moughel).....	88
Figure II. 4 : Utilisation de nouveaux matériaux non-compatibles avec la terre (Taghit, Kénadsa).....	89
Figure II. 5 : Modification des caractéristiques authentiques du ksar	89
Figure II. 6 : Maisons d’hôte, ksar Beni Abbes et ksar Taghit	94
Figure II. 7 : <i>khizana</i> de Kenadsa , ksar Kenadsa	95
Figure II. 8 : Bibliothèque privée, ksar Taghit.....	95
Figure II. 9 : Association pour la protection du patrimoine, ksar Elouata.....	96
Figure III. 1 : Vue aérienne de ksar Taghit.....	102
Figure III. 2 : Entités composant Ksar Taghit.....	102
Figure III. 3 : Les deux noyaux primaires composant ksar Kenadsa.....	104
Figure III. 4 : Entités composant ksar Kenadsa	106
Figure III. 5 : Organisation spatiale de ksar Béni-Abbès	107
Figure III. 6 : Entités composant ksar Moughel	108

Figure III. 7 : Distribution des ksour le long de l' <i>oued Saoura</i>	110
Figure III. 8: Intégration des ksour à leur site d'implantation	111
Figure III. 9: Extension par dédoublement du premier centre urbain de Taghit	112
Figure III. 10: Extension par reproduction d'un nouveau	112
Figure III. 11: Création d'un nouveau ksar par le regroupement des anciens noyaux, Beni-Abbes.....	113
Figure III. 12 : Extension par la création d'un nouveau village indépendant de l'ancien centre historique, Moughel	113
Figure III. 13: Taghit et Kenadsa, exemples de ksour au tracé radioconcentrique.....	114
Figure III. 14: Béni-Abbés, Moughel, exemples de ksour au tracé orthogonal.....	115
Figure III. 15: Trames parcellaires des ksour	116
Figure III. 16: Trames viaires des ksour	117
Figure III. 17 : Hiérarchisation des rues (<i>derb, zgag, dribat</i>), ksar Taghit.....	118
Figure III. 18 : Différentes modalités de l'espace urbain	118
Figure III. 19 : Béni-Abbés, carte postale d'un <i>derb</i> aménagé par <i>dkaken</i>	119
Figure III. 20: Ksar Taghit, Halte rafraichissante et puits de lumière Ksar.....	119
Figure III. 21: Niche dans un mur.....	120
Figure III. 22 : <i>hadjret El Baroud</i>	120
Figure III. 23: Les quatre places publiques de ksar Taghit.....	121
Figure III. 24: La place publique de ksar Beni-Abbes.....	121
Figure III. 25: La place publique de ksar Moughel	122
Figure III. 26: Place publique de ksar Kenadsa	122
Figure III. 27 : Cour privée dans une maison à Kenadsa.....	123
Figure III. 28 : Jardin semi-privés à ksar Moughel	123
Figure III. 29 : Trames bâties des ksour	124
Figure III. 30: Taghit, Kenadsa, organisation spatiale homogène des habitations marquées par des ouvertures centrales qui donnent vers le ciel, et émergence de la mosquée	125
Figure III. 31 : Systèmes de fortification des ksour.....	127
Figure III. 32: Accès et portes urbaines	129
Figure III. 33: schéma d'un modèle urbain radioconcentrique.....	130
Figure III. 34: schéma d'un modèle urbain orthogonal	131
Figure VI. 1 : Typologies de la maison ksourienne dans la Saoura en fonction de la nature de son espace central	134
Figure VI. 2: Diferents types de <i>ayn-eddar</i> vus de la terrasse (photos de gauche et du milieu).....	135
Figure VI. 3 : Plan et coupe d'une maison à <i>ayn-eddar</i> , ksar Taghit.....	136
Figure VI. 4: Jarres de rangement, ksar Béni-abbés	137
Figure VI. 5: niches de rangement, ksar Moughel	137
Figure VI. 6: pièce intermédiaire, ksar Taghit	137
Figure VI. 7: types de maison à <i>Ayn-Eddar</i>	138
Figure VI. 8: terrasse d'une maison récemment réhabilitée, avec l'ouverture de <i>ayn-eddar</i>	139
Figure VI. 9: latrine donnant sur un <i>derb</i> , ksar Taghit.....	139

Figure VI. 10 : pièce assise en encorbellement, formant le <i>sabat</i> (à gauche, ksar Kenadsa ; à droite, ksar Taghit).....	139
Figure VI. 11: Ensemble résidentiel <i>dar-dwiryat</i> , ksar Kenadsa.....	141
Figure VI. 12: Configuration spatiale de la demeure familiale <i>Ed-dar</i>	142
Figure VI. 13 : schéma expliquant Le rayonnement solaire dans une maison à patio	144
Figure VI. 14: variété des patios à ksar Kenadsa	145
Figure VI. 15: pièce dotée d'une <i>allia</i>	145
Figure VI. 16: Degrés de privatisation des espaces ksouriens	146
Figure VI. 17: Maison familiale dotée de deux <i>dwiryates</i>	147
Figure VI. 18: <i>El jalsa</i> ,.....	148
Figure VI. 19: <i>Riadh</i> de Sidi Mohamed, ksar Kenadsa.....	148
Figure VI. 20: Organisation spatiale d'une maison à <i>Haouch</i> , ksar Beni-Abbés	150
Figure VI. 21: Organisation spatiale d'une maison à <i>Haouch</i> à ksar Taghit	151
Figure VI. 22: Maison à <i>Haouch</i> , atteintes à l'authenticité de l'architecture ksourienne	152
Figure VI. 23 : Circuit de ventilation dans une maison à cheminée thermique (<i>Wast-eddar /Ayn-Eddar</i>)	154
Figure VI. 24: Mosquée de ksar Taghit.....	156
Figure VI. 25 : Mosquée de ksar Moughel.....	156
Figure VI. 26: Mosquée de ksar Béni-Abbés	157
Figure VI. 27: Mosquée Sidi M'hamed Ben-Bouziyane, ksar Kenadsa	157
Figure VI. 28: Kasbah de ksar Kenadsa	158
Figure V. 1 : Composantes de la terre	164
Figure V. 2: Quelques variétés de terre en Algérie.	164
Figure V. 3: Cycle de vie de la terre.....	165
Figure V. 4: Essai du toucher et examen à l'œil	166
Figure V. 5: Essai du cigare/ de la cohésion.....	167
Figure V. 6 : Essai du lavage des mains	167
Figure V. 7 : Essai à la bouteille ou de la sédimentation	168
Figure V. 8 : Les principales techniques constructives en terre.	169
Figure V. 9: Etapes de la fabrication de la brique de terre	172
Figure V. 10: Modèles de moule de brique de terre	173
Figure V. 11 : Dimensions des briques de terre identifiées dans les ksour de la région ..	173
Figure V. 12: Préparation du mortier en terre	174
Figure V. 13: Types de pierre et gisements d'origine	175
Figure V. 14: Cycle de vie de la chaux	176
Figure V. 15: Préparation de la chaux pour refaire l'intérieur de ksar Elouata.....	176
Figure V. 16: Préparation du bois de palmier.....	177
Figure V. 17 : Panneaux en roseau	178
Figure V. 18 : Divers soubassements	179
Figure V. 19 : Détails techniques des fondations et soubassements en pierre.....	179
Figure V. 20 : Etapes de construction d'un mur en brique de terre.....	181
Figure V. 21 : différents appareillages des murs en toub identifiés dans les ksour de la Saoura.....	181

Figure V. 22 : Différents appareillages des poteaux identifiés dans les ksour de la Saoura	184
Figure V. 23 : Système structurel poteau-poutre.....	184
Figure V. 24 : Axonométrie et coupe verticale d'un plancher traditionnel placé directement sur le mur, constitué de solive de ½ tronc de palmier.	187
Figure V. 25 : Axonométrie et coupe verticale d'un plancher traditionnel placé directement sur le mur, constitué de solive de ¼ tronc de palmier.	187
Figure V. 26 : Etapes de construction d'un plancher	187
Figure V. 27 : Axonométrie et coupe verticale d'un plancher traditionnel placé sur des poteaux	187
Figure V. 28 : Axonométrie et coupe verticale d'un plancher traditionnel placé d'un coté sur un mur et de l'autre sur un poteau	187
Figure V. 29 : Etapes de construction d'un plancher	187
Figure V. 30 : Différentes trames du plafond.....	189
Figure V. 31: Plafond <i>Tataoui</i>	190
Figure V. 32 : Plafond en planche de bois décoré.....	190
Figure V. 33: terrasses rénovées à ksar Kenadsa et à ksar Taghit.....	191
Figure V. 34: système d'évacuation des eaux pluviales.....	191
Figure V. 35: Types d'escalier urbain, ksar Taghit.....	192
Figure V. 36 : Axonométrie et schémas explicatifs des variantes d'escaliers.....	193
Figure V. 37 : Etapes de construction d'un escalier	193
Figure V. 38 : Détails constructifs de mise en œuvre d'une porte d'entrée.	196
Figure V. 39 : Détails d'un heurtoir, ksar Kenadsa.....	196
Figure V. 40 : Symbole métallique identifiant les origines des familles de Kenadsa	196
Figure V. 41 : Détails (supérieur et inférieur) du pivot d'une porte intérieure, ksar Kenadsa	196
Figure V. 42: Quelques exemples des fenêtres identifiées dans la région.....	197
Figure V. 43: Axonométrie et tracé géométrique d'un arc brisé outrepassé.....	199
Figure V. 44 : Axonométrie et tracé géométrique d'un arc en plein cintre.....	199
Figure V. 45 : Axonométrie et tracé géométrique d'un arc en plein cintre surhaussé	199
Figure V. 46 : Démonstration de la mise en œuvre d'un arc en brique de terre.....	199
Figure V. 47: Les variétés géométriques, florales et calligraphiques des ornements à ksar Kenadsa.....	201
Figure V. 48: Etapes d'exécution d'un ornement sur un support en terre.....	202

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I. 1: Recensement de quelques foggaras de la Saoura	57
Tableau I. 2: Tissu commercial de Béchar.....	68
Tableau I. 3: Population résidente de la wilaya de Béchar par âge et par sexe	72
Tableau II. 1: Ksour classés en secteurs sauvegardés.....	80
Tableau II. 2: Ksour de la Saoura classés sur la liste du patrimoine national et sur l'inventaire supplémentaire	82
Tableau II. 3: Ksour proposés au classement	83
Tableau II. 4: Stratégies de préservation et de mise en valeur des ksour de la région	84
Tableau II. 5: Échelle de la participation citoyenne selon Sherry Arnstein	91
Tableau V. 1 : Typologie des murs identifiés dans les ksour de la Saoura.....	181
Tableau V. 2 : Type des poteaux identifiés dans les ksour de la Saoura	184
Tableau V. 3 : Types des poutres identifiés dans les ksour de la Saoura	184
Tableau V. 4 : Types des planchers, placés directement sur le mur, identifiés dans les ksour de la Saoura	187
Tableau V. 5 : Types des planchers, placés directement sur le mur, identifiés dans les ksour de la Saoura	187
Tableau V. 6 : Types des escaliers identifiés dans les ksour de la Saoura.....	193
Tableau V. 7 : Types des portes identifiées dans les ksour de la Saoura.....	196
Tableau V. 8 : Types des arcs identifiés dans les ksour de la Saoura	199

LISTE DES ACRONYMES

AGIRE :	Agence Nationale de Gestion Intégrée des Ressources en Eau
ANAM :	Agence Nationale des Activités Minières
ANAT :	Agence Nationale d'Aménagement du Territoire
Archi'terre :	Festival International de Promotion des Architectures de Terre
ARNH :	Agence Nationale Des Ressources Hydrauliques
BET :	Bureau d'Etudes Techniques
CAM :	Chambre d'Artisanat et des Métiers
CAPTERRE :	Centre Algérien du Patrimoine culturel bâti en Terre
CEN-SAD :	Communauté des États Sahélo-Sahariens
CERKAS :	Centre de Conservation et de Réhabilitation du Patrimoine Architectural Atlasique et Subatlasiques
CNRC :	Centre National du Registre de Commerce
CRATERRE :	Centre de Recherche et d'Application en terre
CNERIB :	Centre National d'Etudes et de Recherches Intégrées du Bâtiment
DPSB :	Direction de la Programmation et du Suivi Budgétaire
DUC :	Direction de l'Urbanisme et de la Construction
DWC Béchar :	Direction du Commerce de la Wilaya de Béchar
EPEAU :	Ecole Polytechnique D'architecture Et D'urbanisme
FSDRS :	Fond Spécial de Développement des Régions du Sud.
ICOMOS :	Conseil International des Monuments et des Sites
ISCEAH :	Comité International Sur Le Patrimoine De L'architecture En Terre
MATET :	Ministère De L'aménagement Du Territoire Et De L'environnement
ONS :	Office National des Statistiques
ONT :	Office National du Tourisme
ONU :	Organisation des Nations Unies.
OPVM :	Office de Protection de de la Vallée du M'zab
PDAU :	Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme
PNUD :	Programme des Nations Unies pour le Développement.
RGPH :	Recensement Général de la Population et de l'Habitat
SASS :	Système Aquifère transfrontalier du Sahara Septentrional
SNAT :	Schéma National d'Aménagement du Territoire
SRAT :	Schéma Régional d'Aménagement du Territoire
UNESCO :	Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture.
URBAT :	Centre d'Etudes et de Réalisations en Urbanisme Béchar

RESUME

Les architectures bâties en terre, et notamment les ksour de la Saoura en Algérie, nous livrent des enseignements précieux d'intégration des bâtiments dans leur site, de respect de l'environnement et d'adaptation aux caractéristiques sociales et culturelles des communautés qu'y vivent, reflétant ainsi l'ingéniosité de leurs bâtisseurs qui ont su faire face aux conditions climatiques extrêmement hostiles de la région. Traversant les siècles sans nuire à leurs écosystèmes, ces joyaux architecturaux sont aujourd'hui en péril. Cette situation alarmante est aggravée par la disparition des cultures constructives, du fait de la rupture dans la transmission des savoir-faire à cause de la disparition de la main d'œuvre qualifiée et de l'absence d'une documentation pertinente ; c'est cette situation de déshérence qui a laissé le champ libre à l'adoption d'une nouvelle architecture importée avec ses nouvelles techniques standardisées, alors que ni l'une ni les autres ne sont adaptées à la nature désertique de la région. Face à cette réalité, et comme le matériau terre, dans les utilisations que nos ancêtres ont su lui donner, présente des qualités évidentes, nous plaçons pour une nouvelle utilisation de ce matériau terre et des savoir-faire que son emploi exige, et pour une meilleure réhabilitation du patrimoine ksourien. Dans cette perspective, nous nous sommes tournée vers les ksour qui conservent encore une valeur de témoignage extrêmement riche ; notamment à propos des spécificités de l'intégration du bâti à son environnement, mais essentiellement en ce qui concerne les savoir-faire constructifs.

Malgré le manque de maçons qualifiés, la perte des cultures constructives et la rupture dans la transmission des savoir-faire constructifs, les ksour qui subsistent demeurent une valeur de témoignage extrêmement riche, notamment en ce qui concerne le savoir-faire constructif. C'est ce qui nous a permis d'avancer l'hypothèse que la mise en valeur des savoir-faire constructifs de l'architecture de terre à travers l'identification et la documentation de ce qui persiste encore dans les ksour de la Saoura en Algérie pourrait être la voie à suivre pour valoriser les cultures constructives en terre en voie de disparition pourrait être la voie à emprunter pour atteindre les objectifs de la recherche. Toutefois, l'identification de ces savoir-faire n'est pas toujours facile lorsque la majorité des maisons sont dans un état de dégradation avancé, et que les maisons encore habitées ont subi plusieurs modifications, ce qui rend incertaine la lecture architecturale. Ceci nous a poussée à élargir nos observations, en tenant compte du fait que les routes caravanières étaient jadis des axes d'échange de savoir-faire : ainsi nous avons pu croiser et comparer les savoir-faire constructifs répertoriés dans la Saoura avec ceux des régions voisines (Gourara en Algérie et Draa Tafilelt au Maroc).

Pour bien explorer questions de recherches avancées, cette recherche s'inscrit dans une démarche pluridisciplinaire, couvrant différentes échelles (territoriale, urbaine, architecturale...). Elle est essentiellement basée sur des enquêtes de terrain et des entretiens non directifs avec différents acteurs (maçons, artisan, habitants...), et sur des observations participantes lors de fréquentes visites dans les ksour de la région, et de participations, hors de la région d'étude, à plusieurs chantiers de réhabilitation et à des formations encadrées. Ces observations participantes sont étayées par une approche technique de reconstitutions des savoir-faire constructifs. Cette démarche nous a permis de mieux analyser et comprendre les procédés constructifs utilisés dans l'édification des ksour, et ainsi de produire une documentation plus complète, plus détaillée, plus représentative des savoir-faire constructifs en terre de la région. Ce faisant, la thèse a révélé tout d'abord que la conservation du patrimoine ksourien est tributaire de la préservation des savoir-faire constructifs : à travers l'enregistrement documentaire, il serait

possible de constituer une plate-forme de connaissances fondamentales, et par là de fournir aux différents acteurs un fonds technique important, utile pour préparer toute décision concernant le choix des interventions à entreprendre dans le but d'assurer une meilleure réhabilitation des ksour. Ensuite, cette architecture vernaculaire est porteuse de meilleures leçons d'architecture, d'urbanisme et d'intégration, et de savoir-faire constructifs en matériau locaux. Ainsi, la documentation recueillie permettrait aujourd'hui encore de bénéficier de ces acquis anciens, d'en tirer les leçons, et de créer une base référentielle et un support utile pour construire une nouvelle architecture en terre encore plus adaptée au contexte saharien et à la communauté oasienne, en même temps qu'aux conditions de confort qu'exige notre époque.

Par-là, ce travail sur les savoir-faire constructifs hérité des générations passées vivant dans les ksour de la Saoura débouche sur des perspectives de solutions d'avenir à divers problèmes techniques et sociaux bien perçus aujourd'hui.

Mots clés : Architecture en terre ; ksour ; savoir-faire constructif ; Saoura ; documentation ; identification .

ABSTRACT

Earthen architecture, and in particular ksour of Saoura in Algeria, delivers us valuable lessons of integration of buildings in their site, respect for the environment and adaptation to the social and cultural characteristics of the communities living there, reflecting the ingenuity of their builders who knew how to face the extremely hostile climatic conditions of the region. Crossing the centuries without harming their ecosystems, these architectural jewels are today in danger. This alarming situation is aggravated by the disappearance of the constructive cultures, caused by the rupture in the transmission of the know-how, disappearance of qualified masons and the absence of a relevant documentation; it is this situation which left the field free to the adoption of a new imported architecture with its new standardized techniques, whereas neither one nor the others are not adapted to the desert nature of the region.

Faced with this reality, and as the earth material _ in the uses that our ancestors knew how to give it_ presents obvious qualities, we plead for a new use of this earth material and the know-how that its use requires, and for a better rehabilitation of ksour heritage. In this perspective, we have turned to the ksour which still retain an extremely rich value of testimony, especially regarding the specificities of the integration of the building in its environment, but mainly in terms of construction know-how. This is what allowed us to put forward the hypothesis that the development of the constructive know-how of earthen architecture through the identification and documentation of what still persists in the ksour of the Saoura in Algeria could be the path to follow to enhance the constructive earthen cultures in the process of disappearance, could be the path to take to achieve the objectives of the research. However, the identification of these skills is not always easy when the majority of the houses are degraded, possibly collapsed, and when the houses still inhabited have undergone several modifications, which makes the architectural reading uncertain. This led us to broaden our observations, taking into account the fact that the caravan routes were once axes of exchange of know-how: Thus, we were able to meet and compare the constructive know-how identified in the Saoura with those of neighboring regions (Gourara in Algeria and Draa-Tafilelt in Morocco).

To adequately explore the questions put forward, this research is part of a multidisciplinary approach, covering different scales. It is essentially based on field surveys and non-directive (free) interviews with various actors, and on participatory observations during frequent visits to the ksour of the region, and participation, outside the study region, in several rehabilitation sites and supervised training. These participatory observations are supported by a technical approach of reconstructing the building know-how. This approach has allowed us to better analyze and understand the building processes used in the construction of ksour, and thus to produce a more complete, more detailed and more representative documentation of the building techniques of the region. In doing so, the thesis revealed first of all that the conservation of the Ksourian heritage is dependent on the preservation of constructive know-how: through documentary recording, it would be possible to constitute a platform of fundamental knowledge, and thereby provide the various actors with an important technical fund useful for preparing any decision concerning the choice of interventions to be undertaken in order to ensure better rehabilitation. Secondly, this vernacular architecture is the bearer of better lessons of architecture, urbanism and integration, and of constructive techniques in local materials.

Thus, documentation would still allow us to benefit from these ancient achievements, to learn from them, and to create a reference base and a useful support for building a new earthen architecture that is even more adapted to the Saharan context and to the oasis community, as well as to the conditions of comfort demanded by our present time. Thus, this work on the constructive know-how inherited from past generations living in the ksour leads to prospects for future solutions to various technical and social problems well perceived today.

Keywords: Earthen architecture; ksour; constructive know-how; Saoura; identification; documentation.

ملخص

المعمار الطيني، خصوصا قصور منطقة السّاوره بالجزائر، يقدم لنا دروسا ثمينة لاندماج البنايات، تداخلها وتناغمها مع موقع إنشائها، وكذا احترامها لمميزات محيطها البيئي وتأقلمها مع الخصائص الاجتماعية والثقافية للمجتمعات المقيمة بها، عاكسة بذلك براعة البنائين التقليديين الذين تمكنوا من مواجهة الظروف المناخية القاسية والعدائية للمنطقة. متوارثة عبر العصور، ودون الإضرار بأنظمتها البيئية، هذه الجواهر المعمارية تعاني في وقتنا الحاضر مما يجعلها تواجه خطر الاندثار. وقد تفاقم هذا الوضع المقلق بسبب الاختفاء التام لممارسات وثقافات البناء التقليدية، عدم تناقل وتداول معارف وتقنيات البناء التقليدي بالطين نتيجة اختفاء اليد العاملة المؤهلة وغياب التوثيق الجدي والدقيق لهذه المعارف. هذه الوضعية المتأزمة فتحت المجال لاعتماد هندسة معمارية جديدة مستوردة بتقنيات عالمية دخيلة على المعمار المحلي، حيث لم يتم تكييفها مع خصائص الطبيعة الصحراوية للمنطقة.

لمواجهة هذا الواقع -وبما أن مادة الطين وعلى استخداماته المتعددة التي كان أسلافنا متمرسين فيها-، تقدم خصائص ومميزات مسلم بها، فإننا نناصر وندعو إلى إعادة استخدام هذه المادة من جديد، وما تستلزمه من معارف ومهارات المتعلقة باستخدامها، بالإضافة إلى استعمالها من أجل إعادة تأهيل أفضل للتراث القصورى. ومن هذا المنظور اتجهنا إلى قصور منطقة السّاوره باعتبارها شواهد لا تزال تحتفظ بقيمة غنية للغاية خاصة فيما يتعلق باندماج المبنى مع بيئته، ولكن بشكل أساسي فيما يتعلق بمعارف وتقنيات البناء التقليدي الطيني. هذا ما سمح لنا بطرح فرضية أن تعزيز وتمكين مهارات ومعارف البناء التقليدي -ويتضمن هذا العمل تحديد وتوثيق عالي الدقة لكل ما لا يزال يقاوم تحديات الزمن والمكان من معارف وتقنيات البناء التقليدية في كل من القصور المتدهورة والقصور التي لا تزال تحافظ نوعا ما على هيكلها العام- يمكن أن يشكل الطريق الذي يجب إتباعه لتحقيق أهداف الدراسة. ومع ذلك فإن تحديد هذه التقنيات والمهارات ليس سهلا دائما، خاصة عندما تكون أغلب المنازل متدهورة أو منهارة كليا، إضافة إلى خضوع المنازل التي لا تزال مأهولة بالسكان إلى العديد من التعديلات مما يجعل القراءة المعمارية صعبة وغير مؤكدة. كل هذا دفعنا إلى توسيع نطاق ملاحظتنا إلى مناطق مجاورة- لا تزال تحافظ نوعا ما على خصائص تقنيات البناء التقليدية- مع الأخذ بعين الاعتبار حقيقة أن طرق القوافل التجارية التي كانت تمر بمنطقة السّاوره بعد مرورها بمناطق أخرى مجاورة تعتبر محاور لتبادل الخبرات والمعارف، وانطلاقا من هذه الحقيقة تمكنا من ملاقات ومقاربة معارف وتقنيات البناء التقليدية للعمارة الطينية بمنطقة السّاوره مع تلك الموجودة في المناطق المجاورة لها (القرارة بالجزائر ودرعة تافيلالت بالمغرب).

من أجل تحقيق التحري الجيد والمتكامل للإشكالية المطروحة، فإن هذه الدراسة تركز على منهج متعدد التخصصات والذي يشمل نطاقات مختلفة (إقليمية، حضارية، عمرانية...). حيث يعتمد بشكل أساسي على التحقيقات الميدانية والمقابلات غير توجيهية (الحرّة) مع مختلف الجهات الفاعلة (بنائين، حرفيين، سكان...) وعلى الملاحظات والمراقبة التشاركية خلال الزيارات المتكررة إلى قصور المنطقة والمشاركة -خارج منطقة الدراسة- في العديد من مشاريع إعادة التأهيل ومختلف ورش وبرامج التدريب في المجال، مؤطره من طرف أخصائيين متمكنين. هذه الملاحظات التشاركية مدعومة بنهج تقني من أجل محاولة إعادة التصور التقني لمعارف وتقنيات البناء التقليدي بالطين. مما سمح لنا بتحليل وفهم أفضل للطريقة والأسلوب البنائي المتبع في بناء قصور السّاوره، وبالتالي إنتاج وثائق أكثر اكتمالا وتفصيلا وأكثر تمثيلا لتقنيات البناء المستخدمة في المنطقة.

من خلال هذا المنهج توصلت الأطروحة أولا وقبل كل شيء إلى أن الحفاظ على التراث المعماري القصورى مرتبط بالحفاظ على موروث معارف وتقنيات البناء التقليدي بالطين: فمن خلال التوثيق الجيد لهذه الأخيرة سيكون ممكنا تشكيل منصة للمعارف الأساسية المتبعة، والتي من خلالها يمكن تقديم للجهات الفاعلة خلفية تقنية مهمة وضرورية من أجل إعداد واتخاذ أي قرار يتعلق باختيار التدخلات التقنية التي يتعين القيام بها من أجل ضمان إعادة تأهيل هذا الموروث الحضاري بشكل أفضل. إضافة إلى ذلك، تحمل هذه العمارة المحلية دروس قيمة في الهندسة المعمارية والتخطيط الحضري والتأقلم مع البيئة المحيطة وبالأخص دروس في تقنيات البناء التقليدية باستخدام المواد المحلية، وبالتالي فإن التوثيق يجعل من الممكن اليوم الاستفادة من هذه الإنجازات القديمة واستخلاص الدروس منها وإنشاء قاعدة مرجعية وسند مفيد من أجل العودة إلى الأرض وإنشاء هندسة معمارية من الطين عصرية وأكثر تكييفا مع السياق الصحراوي والمجتمع الوحاتي، كل هذا مع احترام شروط وعوامل الراحة التي يتطلبها عصرنا.

وبالتالي فإن هذه الأطروحة حول معارف وتقنيات البناء التقليدي المتوارثة من الأجيال السابقة التي عاشت في قصور المنطقة يفتح آفاق وحلول مستقبلية لمختلف المشاكل التقنية والاجتماعية الملموسة جيدا اليوم.

. **الكلمات المفتاحية:** المعمار الطيني، القصور، معارف وتقنيات البناء التقليدي، السّاوره، تحديد، توثيق.

Note aux lecteurs

Cette thèse est basée sur des données telles qu'elles se présentent dans le contexte d'étude, c'est pourquoi tout au long de ce travail les termes du dialecte local –en arabe et en amazigh–identifiés lors des entretiens et échanges avec la communauté locale sont présentés en italique et sans guillemets pour ne pas encombrer le texte. Un glossaire est présenté en annexe.

CHAPITRE INTRODUCTIF :
FONDEMENT DE LA PROBLEMATIQUE ET CADRE THEORIQUE
DE LA RECHERCHE

Introduction

L'Algérie possède une richesse remarquable et une grande diversité en patrimoine vernaculaire bâti en terre. Les architectures vernaculaires sont très instructives notamment en ce qu'elles expriment lumineusement les vraies valeurs des habitants et de leurs identités culturelles. Elles représentent une véritable culture constructive associant comportements sociaux et savoir-faire transmis au cours des siècles. Elles expriment par exemple des valeurs d'équité et de cohésion communautaire et de force idéologique. Ces architectures traditionnelles n'ont pas été le fruit d'une conception préalable par des architectes ou des ingénieurs, comme cela se fait aujourd'hui, elles sont le résultat d'une perception et d'une connaissance profonde du contexte, de multiples expérimentations et évaluations au cours des siècles passés, ainsi que d'un fort engagement et d'une ingéniosité remarquable des maîtres bâtisseurs. Ces hommes, qui se transmettaient un savoir-faire et un art de bâtir autochtones, ont mis au point, au fil des générations, des procédés de construction écologique et ils ont su profiter des matériaux disponibles localement.

Il faut aller au milieu du désert, dans les oasis du Sahara algérien, et notamment dans la région de la Saoura, pour redécouvrir des ingéniosités architecturales d'une beauté remarquable et dont la réalisation force l'admiration : les ksour. Leurs formes gracieuses et discrètes, aux couleurs ocre, se fondent dans les reliefs dunaires, et leur implantation en amont des vallées est motivée par la capacité nourricière du terroir. Cependant, les raisons utilitaires et les contraintes du site n'expliquent pas, à elles seules, la logique de planification de ces joyaux architecturaux, dont la complexité se manifeste par l'association du rationnel à la dimension du spirituel et à la force du symbolique. Ces ksour ont été savamment édifiés grâce au génie autochtone des communautés qu'ils hébergent, aux savoir-faire pratiques et à l'intelligence considérable de leurs bâtisseurs locaux, les *maâlem*, qui ont travaillé avec les matériaux qu'offrait l'environnement -dont le matériau terre- pour s'adapter au climat hostile et aux aléas naturels de la région.

Ce sont ces villages oasiens en terre, encore dépositaires et potentiellement régénérateurs d'un savoir-faire constructif en terre, d'une remarquable ingéniosité qui ont suscité notre intérêt, à la suite de nombreux chercheurs avant nous, chacun selon son approche et son domaine d'étude. Une revue de la littérature sur les ksour s'avère nécessaire afin de trouver notre place sur le terrain et de développer notre propre positionnement scientifique.

Revue de la littérature

L'apanage du matériau « terre »

La terre est, paradoxalement, un matériau ancien et nouveau. Ancien car il s'est imposé depuis des millénaires grâce à sa disponibilité et la facilité de son utilisation. La terre a été le principal matériau employé par les plus grandes civilisations, comme en témoignent les pyramides en Egypte, les ziggourats en Mésopotamie, les ruines de Chan Chan au Pérou, la ville de Yazd en Iran, la ville de Shibām au Yémen, la mosquée de Djenné au Mali, les kasbahs au Maroc et les ksour en Algérie. Les plus anciens vestiges de construction en terre crue ont été découverts en Syrie, ils datent d'environ 11 000 ans (Romain Anger et Fontaine, 2009).

Cependant, la terre n'est pas l'apanage des seuls sites archéologiques, puisqu'on estime que 30 % de la population mondiale habite aujourd'hui dans des constructions en terre (Anger et Fontaine, 2005) (Gernot, 2013) et cette proportion est encore supérieure en Afrique (Houben et Guillaud, 2006). Pour leurs valeurs représentatives d'une culture authentique et d'une interaction exceptionnelle avec leur environnement, et d'un savoir-faire inventif, 175 sites bâtis en terre (Maachi et Sonnier, 2020) —villes, sites archéologiques, mosquées, monuments historiques, fortifications, demeures des notables, maisons modestes, camps militaires, etc.— sont classés par l'UNESCO comme patrimoine mondial de l'humanité, dont 17 sites en Afrique, 30 dans les Etats arabes, dont 2 en Algérie : la kasbah d'Alger et la vallée du M'Zab (Kim, Gandreau et Delboy, 2015). Néanmoins, ces chiffres restent insuffisants : ils ne disent rien ni de la richesse ni de la diversité du continent africain et notamment de l'Algérie en matière du patrimoine bâti en terre.

En Algérie, Amraoui a réussi à démontrer dans son étude sur « *les construction en terre crue dans l'Antiquité en Algérie* », que la terre, depuis des millénaires, était associée à d'autres matériaux pour la construction de plusieurs villes antiques : Lambèse, Djemila, Timgad... (Amraoui, 2020)., malgré les difficultés d'identification des murs en terre, lors des fouilles archéologiques : ils sont trop souvent confondus avec des remblais, de sorte qu'on les a négligés (Amraoui, 2020) dans les rapports et les inventaires sur ces sites archéologique et ensuite, par voie de conséquence, dans les ouvrages qui traitent de ces architectures. Malgré cette découverte, qui impliquerait une reconsidération de beaucoup

de travaux antérieurs, le bilan actuel concernant les fouilles archéologiques du patrimoine en terre est encore très modeste, et suscite le besoin d'une recherche très poussée.

La terre est aussi un matériau nouveau, malgré son ancienneté et la forte présence des architectures en terre dans le monde. Nouveau, car aujourd'hui encore, une construction en terre crue étonne. La terre reste à nos yeux un matériau étrange et chargé de connotations pas toujours favorables. Ce matériau a longtemps été exclu du marché, dévalorisé au profit d'autres matériaux industrialisés, et mal perçu en raison de l'état de détérioration des anciens bâtiments en terre lorsqu'ils ne sont pas entretenus. Aujourd'hui, face à la crise mondiale et au changement climatique auquel le monde est confronté, ce matériau regagne progressivement de l'intérêt, dans les discours nationaux et internationaux et dans les débats académiques, comme une alternative pour faire face aux nouveaux défis. Son utilisation contemporaine s'étend lentement, dans une grande diversité (Dethier, 2019), du fait que la terre est un matériau sain, écologique et durable, aujourd'hui connu et reconnu pour ses qualités isolantes et son inertie thermique. La terre permet ainsi de réaliser des maisons agréables à vivre, confortables, pérennes et écologiques. Alors, pourquoi chercher ailleurs, loin des architectures vernaculaires et loin des ksour en terre, une meilleure définition à « l'habiter » et de meilleures leçons d'architecture et d'intégration ?

D'ailleurs, outre l'attention portée à ces architectures par l'UNESCO ainsi que par l'ICOMOS (plus précisément par son Comité international sur le patrimoine de l'architecture en terre, ISCEAH), plusieurs projets de recherche ont été menés dans le monde entier et d'autres continuent à l'être, afin de promouvoir le matériau « terre » et le patrimoine bâti en terre. Une grande partie du travail de redécouverte et de valorisation a été élaboré par le Centre de Recherche et d'Application en terre (CRAterre), qui depuis 1975 est devenu une référence dans ce domaine. Ce centre de recherche a produit depuis sa création plusieurs ouvrages et guides techniques dont les plus importants sont *Construire en terre* (1979), et *Traité de construction en terre* (1989), ainsi que plusieurs manuels spécialisés sur les techniques constructives (pisé, adobe, torchis, bauge, enduit, BTC...) et des publications sur le cadre bâti ancien et les constructions contemporaines en terre. En parallèle, il offre une formation approfondie sur les architecture de terre, de façon à promouvoir les métiers relatifs à la terre dans le monde entier (Rakotomamonjy *et al.*, 2013) avec la volonté de changer le regard des acteurs sur ce matériau trop souvent considéré comme primitif et fragile.

En Algérie, dès 1982, le Centre National d'Etude et de Recherche Intégrée du Bâtiment (CNERIB) a été créé (Journal officiel n°73, 1998) dont l'une des missions est l'étude des matériaux de construction et de leurs alliages (Journal officiel n°66, 2011) et notamment des matériaux locaux dont la terre. Dans ce contexte, plusieurs recherches ont été menées, les plus importantes ayant portées sur les blocs de terre stabilisée BTS et les blocs de terre comprimée BTC (Abbou, 2014). Le CNERIB est aujourd'hui devenu un centre de recherche intéressant de nombreux chercheurs en architecture et en génie civil, notamment pour les études techniques sur les caractéristiques et la performance du matériau terre.

Pour compléter l'action du CNERIB qui est axé essentiellement sur l'aspect technique de la terre, et vise à créer une base solide pour la promotion de l'architecture en terre en Algérie, le ministère de la Culture a fondé, en 2012, le Centre algérien du patrimoine culturel bâti en terre CAPterre (Journal officiel n°09, 2012). Ce centre est chargé de la promotion du matériau terre, du développement de l'architecture en terre et du savoir-faire qui s'y rapporte. En outre, le ministère de la culture a organisé depuis 2010, et sur 5 éditions, le festival international "Archi'terre", événement théorique et pratique qui a pour objectif la promotion de l'architecture en terre en Algérie, et la sensibilisation des différents acteurs à l'importance de la préservation du patrimoine bâti en terre et aux différentes qualités et multiples techniques constructives auxquelles se prête ce matériau. Toutefois, jusqu'à présent et compte tenu du potentiel de l'Algérie et de sa richesse en architecture de terre, comme de sa volonté précoce de revaloriser la construction en terre, la production scientifique dans le domaine reste très modeste et l'ouverture sur cette alternative est encore timide. Ainsi, hormis les recherches en sciences de l'ingénieur et des matériaux, qui traitent des propriétés techniques (chimiques, mécaniques et physiques) qui ont fait de la terre un matériau de construction, rares sont les recherches qui ont considéré les architectures vernaculaires en terre en s'intéressant en premier lieu aux procédés de la mise en œuvre de leur matériau de construction : la terre. Or, cette nouvelle perspective pourrait ouvrir des pistes d'action pour la promotion et l'adaptation de la terre crue dans l'architecture contemporaine autant que pour la réhabilitation du patrimoine en terre.

Les ksour, des réservoirs de savoir-faire

Les ksour sont des villages oasiens que l'on trouve en Algérie, au Maroc, en Mauritanie, en Tunisie et en Libye... En Algérie, la contextualisation de la notion du ksar sur la base des circonstances historiques, géographiques, politiques et socio-culturelles de ses fondements, a apporté aux chercheurs un vaste champ de réflexion. Echalié, dans sa

recherche sur l'habitat traditionnel au Sahara (1968), s'est intéressé aux ksour, dans leur contexte géographique et historique, et il les considère comme l'image du passage du nomadisme à la sédentarité. Le désert est originellement un espace de mouvement, peuplé par des nomades dont l'activité économique est basée essentiellement sur l'élevage pastoral, ce qui motive des migrations périodiques. Afin de se protéger et faciliter leurs déplacements, ces pasteurs-nomades ont créé des habitats temporaires, les tentes *khayma*. Cependant, les conditions climatiques, géographiques, et politiques ont imposé des limites à la croissance de la population nomade, en même temps que des activités sédentaires devenaient possibles. Certains sont devenus semi-nomades ou semi-sédentaires, avec un mode de vie combinant la transhumance et l'agriculture. Pour stocker et protéger leurs récoltes pendant les périodes où ils se déplacent avec leurs troupeaux, les semi-nomades ont édifié des greniers, aussi appelés *agadir* ou *kasbah* dans le Gourara. Progressivement ils se sont installés définitivement dans la palmeraie en transformant leurs greniers en habitations ou en construisant des ksour (Echallier, 1968). Plus précisément : « *Devenant semi-nomade, l'ancien nomade commence généralement par se bâtir un grenier, cellule élémentaire composée d'une seule pièce de petites dimensions (...) Au fur et à mesure de cette sédentarisation progressive, les pièces augmentent, lentement, mais néanmoins l'habitation prend forme* » (Chekhab-Abudaya, 2016, p. 134).

Chekhab-Abudaya (2016) considère cependant que le schéma évolutionniste présenté par Echallier ne peut pas être généralisé à tous les ksour de l'Algérie : il serait principalement applicable dans le Gourara et certaines régions du sud-est algérien comme Ouargla. Dans d'autres régions, par exemple *al-Manī'a*, le processus est totalement différent : là, les nomades ont pris possession de ksour déjà désertés par leurs habitants ou bien ils les ont conquis (Chekhab-Abudaya, 2016). Dans la Saoura, nous supposons que la région n'a pas connu ce mode d'évolution, car il n'existe pas de greniers collectifs dans les ksour que nous avons visités, mais plutôt des cellules de stockage individuelles intégrées aux habitations ; en outre il s'avère que la majorité de ces ksour ont toujours été habités par leurs fondateurs, comme on le montrera plus loin.

Marc Côte dans son livre « *Signature saharienne* » (2012) a traduit, à travers une lecture depuis le ciel basée sur des images satellitaires, l'impact de l'homme sur le territoire saharien à travers les oasis, les systèmes d'irrigation et l'architecture ksourienne. Il propose un classement des ksour selon leurs vocations et leurs rapports avec leurs territoires. Il aboutit à faire ressortir deux types : « *des ksour ruraux* » (Côte, 2012), dont le

fonctionnement est liés à la présence de la palmeraie et « *les ksour urbains* » (Côte, 2012), qui se distinguent par des traits d'urbanité : la fonction économique, la taille du ksar, sa composition urbaine et architecturale.

Mahrour dans son article « *Contribution à l'élaboration d'une typologie "umranique" des ksour dans le Gourara* » (2015) a proposé lui aussi une lecture originale de l'espace ksourien en se basant sur la composition fonctionnelle de la société et son mode de vie, citadin ou rural. Il emprunte le concept « *Umran* » développé par Ibn Khaldoun, en mettant l'accent sur deux notions : « *umran Hadara* et *umran badawa* qui se réfèrent selon Ibn Khaldoun respectivement à la vie urbaine et à la vie rurale, non aux modes de vie nomade et sédentaire » (Mahrour, 2015; p. 3). Ces notions s'appliquent aussi aux ksour de la Saoura qui sont essentiellement ruraux, à l'exception de quelques ksour qui se distinguent par leurs caractères urbains, comme ksar Kenadsa.

Contrairement à la vision géographique -dite fonctionnaliste par Moussaoui- qui considère que les ksour sont le produit de conditions physiques, et qui explique comment le site d'implantation détermine l'organisation spatiale de ces établissements humains. Aussi, en opposition à l'approche évolutionniste qui considère que les ksour étaient à la base des greniers *agadir* qui ont évolué vers des espaces de vie pour répondre aux besoins de la sédentarisation. Moussaoui a mis l'accent sur les éléments anthropologiques et sur des logiques spirituelles pour expliquer la logique de fondation et d'organisation de l'espace des ksour (Moussaoui, 2002). Dans son livre « *Espace et sacré au Sahara* » (2016), Moussaoui a montré comment la sacralité et les croyances religieuses déterminent l'organisation spatiale des espaces de vie des communautés et donnent naissance au *ksour-zawiya*. Il l'a fait en étudiant deux *ksour-zawiya* –ksar Kenadsa et ksar Timimoun– où l'ambition de sainteté et la force de la foi sont des caractères déterminants des communautés.

Partant de ces hypothèses, Benaradj dans ses recherches (Benaradj, 2010), (Benaradj, Biara et Belakehal, 2018), (Benaradj, 2020) a essayé de démontrer l'impact de la spiritualité en partant du rôle central de la *zawiya* sur le tissu urbain ksourien en prenant comme cas d'étude certains ksour de la Saoura (Kerzaz, Béni-Ouenif, Kenadsa). Sa recherche a montré que l'organisation spatiale dans les *ksour-zawiya* traduit : la sacralité de la *zawiya*, l'organisation sociale de la communauté et les valeurs culturelles de la société. Il s'appuie sur deux exemples, la fête du *Mawlid Ennabawi* et les commémorations. Bien que

Moussaoui ait exposé la même problématique que celle qu'adopte Benaradj, dans la même région et parfois en traitant le même cas d'étude (Kenadsa), ces recherches n'ont été évoquées que très partiellement par ce dernier, et dans un cas au moins ont été totalement négligées. Barkani (2011), s'est joint à ce courant en mettant l'accent sur l'impact des pratiques religieuses sur l'organisation spatiale de la maison ksourienne. En effet, l'analyse typologique des maisons des notables descendant du fondateur de la *zawiya* Ziania, à ksar Kenadsa, montre que leur conception traduit clairement leur double rôle : maison domestique et maison-zawiya. Ces études ont encore été renforcées par la recherche de Djeradi (2013) qui a également démontré l'impact du sacré sur l'organisation de l'espace oasien à travers une lecture des signes et des signifiants de l'architecture ksourienne.

Dans son exposé de la société des *ksour-zawiya*, Benaradj l'a divisée en deux classes : les notables et « *les esclaves* », négligeant ainsi les autres composantes de la communauté ksourienne (artisans, maçons, marchands, réfugiés, alliés...). Peut-être les considérait-il tous comme des travailleurs au service des notables. Certes, le pouvoir était entre les mains du *cheikh-zawiya* ou de l'assemblée du ksar, mais les relations sociales à l'intérieur du ksar, et même celles du ksar avec les autres tribus, n'étaient pas fondées uniquement sur une logique d'exploitation, mais plutôt sur la complémentarité et la cohésion. Ces aspects ont été signalés par Bellil dans son ouvrage « *Les oasis du Gourara* ». Dans ses deux tomes : *Le temps des saints* (Bellil, 1999) et *Fondation des ksour* (Bellil, 2000), l'auteur a essayé de conserver par l'écrit ce que la tradition orale et la mémoire collective transmettaient sur les ksour et la communauté ksourienne, en se basant sur d'anciens manuscrits et sur la tradition orale des ksouriens.

Yousfi (2016) a emprunté aux trois visions –fonctionnaliste, évolutionniste et anthropologique– en estimant que grâce aux circonstances géopolitiques, à l'autorité religieuse et aux fondements socio-culturels, cette région a pu développer une dynamique économique à travers les itinéraires caravaniers transsahariens, permettant ainsi l'intégration progressive des ksour dans un vaste réseau commercial (Naji, 2019). À côté des ksour-zawiya, siège des confréries religieuses, il s'est donc aussi développé des ksour-relais ou ksour à fonction caravanière (Frérot, 2005), où les caravanes marchandes s'arrêtaient pour se ravitailler.

Marouf dans sa « *Lecture de l'espace oasien* » (2013) a profondément développé, en montrant leur interaction, la force combinée des approches géographique, anthropologique

et historique. Il a décrit comment cette dynamique économique a permis aux oasis d'entretenir des relations avec les ksour des régions voisines, ce qui a conduit à assurer la sécurité des caravanes. De ce fait, les routes caravanières ont servi non seulement au transport des marchandises et à la mobilité des voyageurs et des migrants, elles ont également généré des échanges de culture et de savoir-faire.

Certes, le contexte physique, politique et religieux a eu un grand impact sur la fondation et le développement des ksour, mais cette dynamique transsaharienne, que l'on commence à comprendre grâce aux riches travaux que nous venons de rappeler, confirme que ces architectures n'ont pas été le fruit du hasard, mais bien d'un processus décisionnel réfléchi pour faire face à des contraintes sévères et donner leur place à des valeurs immatérielles capables de souder la communauté.

Plusieurs chercheurs ont choisi d'approcher cette problématique par le biais de la configuration spatiale des ksour. Layachi (2005) s'est intéressé à l'impact des logiques socio-culturelles sur la formation du tissu ksourien. A cet effet, il a opté pour une lecture typo-morphologique comparative entre le tissu ksourien vernaculaire et le tissu urbain moderne de l'oasis de Beni-Abbès. Il fait ressortir les similitudes et les variantes des deux tissus et aide à comprendre comment ces éléments ont été interprétés dans la production des nouveaux tissus urbains (Layachi, 2005). Dans une étude plus récente (2017) basée sur une approche anthropologique appliquée lors d'investigations et d'enquêtes à ksar Kenadsa, Layachi, d'une part, réfère l'équilibre des ksour avec leurs écosystèmes à l'utilisation de matériaux de construction naturels et à l'adoption d'une composition morphologique respectueuse du site, et d'autre part, fait référence à la dimension spirituelle et à la place du paysage dans les croyances de la communauté, comme dans le cas de la palmeraie qui, selon la religion islamique, évoque inmanquablement le paradis (Layachi, 2016).

Barkani (2021) a abordé les ksour par le biais de leur configuration ambiante, une approche multisensorielle, qui questionne les ambiances, en sollicitant les sens et en se référant aux expériences vécues lors de l'utilisation de l'espace : de nouvelles perspectives s'ouvrent alors sur la considération du rôle des sens et des émotions dans l'évaluation des qualités de l'espace ksourien. Ces recherches, dont la majorité ont porté sur des cas d'étude précis, ne permettent pas encore de mener des analyses comparatives entre les ksour de la Saoura afin de faire éventuellement ressortir un modèle du tissu urbain et de l'architecture

dans les ksour de la Saoura, principalement devant les mutations continues que connaissent les ksour. Dans ce sens, une nouvelle définition de l'ensemble des ksour de la Saoura s'impose, et c'est là une question sur laquelle nous reviendrons plus en détail dans les chapitres suivants.

Aujourd'hui, ce patrimoine oasien se trouve en mutation contrainte et continue. Il faut admettre que les facteurs tant naturels qu'anthropiques de sa dégradation sont multiples. Dans le passé, les communautés ont toujours trouvé des solutions face aux aléas naturels et aux contraintes environnementales. Cependant ces communautés, qui se sont habituées à « faire comme leurs ancêtres ont fait », se trouvent aujourd'hui incapables d'assurer, seules, la pérennité de ces lieux patrimoniaux. Elles sont souvent démunies face aux enjeux urbains et architecturaux contemporains, au développement technologique et au changement des modes de vie, et désormais à l'évolution climatique.

Cette situation a motivé plusieurs chercheurs à dresser un état des lieux. Trache, à travers son étude analytique sur un ensemble de ksour du sud-ouest algérien, renvoie cette mutation à la croissance démographique qui a induit une urbanisation incontrôlée nuisant à l'état et à l'image des ksour (Trache, sans date) et à la structure de la société ksourienne (Bisson et Jarir, 2002). Souvent les populations délaissent, voire abandonnent totalement, leur habitat, quand elles n'opèrent pas des remaniements abusifs, ou choisissent de démolir leurs maisons traditionnelles pour en construire d'autres plus modernes.

Devant cette situation, l'Etat algérien a entrepris plusieurs programmes de réhabilitation et des actions de sauvegarde. Bien que les interventions sur les ksour aient débuté en 1998, il paraît que les études qui les concernent décrivent surtout les opérations entreprises (Berbeche, 2012), leurs résultats et le degré de leur réussite et de leurs échecs (Barbaoui, 2007). Au-delà de ces dimensions techniques et administratives, la dégradation de ce patrimoine matériel a engendré une grande perte dans le domaine du patrimoine immatériel et des savoir-faire qui y étaient associés, alors qu'on considère aujourd'hui les savoir-faire comme un moteur de développement des communautés. Néanmoins, peu de travaux s'intéressent à la réhabilitation comme un fait social et comme activité culturelle communautaire : d'une part, on ne sait rien ni de la façon dont ces opérations ont été menées, ni des approches appliquées, ni de l'interaction entre les différents acteurs ou encore de l'implication participative des communautés et de leur investissement dans l'auto-réhabilitation de leurs biens. Et d'autre part, aucun inventaire n'a été sérieusement

dressé de l'état de conservation des savoir-faire constructifs qui sont à l'origine de ce patrimoine et qui permettent son maintien et sa pérennité.

Le choix des savoir-faire constructifs comme posture de recherche à tenir au cœur du débat scientifique

Quelles que soient les circonstances qui ont motivé la création des ksour, l'anthropisation et l'appropriation des milieux naturels par l'homme ont nécessité des cultures et des savoir-faire exceptionnels pour parvenir à s'aménager une place dans le milieu naturel et à cohabiter avec les écosystèmes existants. Chaque communauté traditionnelle a modifié son espace de vie en fonction de ses besoins sociaux, tout en se démarquant par une identité complexe, et notamment une identité architecturale particulière, expression de sa propre culture sous une forme compatible avec les spécificités de l'environnement naturel. Alors, pourquoi ne pas chercher sur place comment préserver cette identité architecturale locale et construire une nouvelle architecture saharienne adaptée aux besoins de l'heure, et comment réhabiliter fidèlement les ksour ?

C'est pour répondre à cette question qu'André Ravereau, s'inspirant des travaux de Hassan Fathi –qui a associé les communautés à la construction de leurs espaces de vie en respectant leurs cultures (Paquot, 2009)– a donné une lecture de l'espace ksourien dans le M'Zab à travers une interaction entre les besoins sociaux, les exigences environnementales et les savoir-faire communautaires. Sa conclusion est qu'on ne peut pas obtenir un espace de vie confortable et esthétique si on n'a pas mis en harmonie : la forme, l'environnement et l'objet (Ravereau, 2003). Dans la continuité des travaux de Ravereau, l'Office de protection et de promotion de la vallée du M'Zab (OPVM) a produit une série de manuels et de guides portant sur les cultures constructives dans la vallée du M'Zab, par exemple sur les sujets suivants : construction en terre et son entretien, pavage en pierre, entretien et restauration des façades, construire en pierre...

Plus récemment, devant l'état de dégradation de l'architecture en terre en Algérie, et à partir d'une lecture des techniques constructives permettant de faire face à la pathologie de nombreuses constructions en terre, Idir (2013) a proposé un guide technique de réhabilitation de l'architecture en terre en Algérie à travers l'étude des cultures constructives. Malheureusement, son étude a été hâtivement généralisée à tout le territoire algérien, alors que les savoir-faire communautaires et les cultures de conservation sont singuliers et particuliers à une communauté donnée dans son contexte spécifique. Lebsir

(2016) s'est intéressé aux cultures constructives en pierre, focalisant sa recherche sur un contexte bien défini, à savoir l'oued Mya, les Aurès et l'oued Souf. Cette contribution est essentiellement descriptive, basée sur une observation directe soutenue par des avis de spécialistes du domaine. Bencherif (2018), de son côté, a tenté de documenter les techniques constructives en terre dans le ksar de Timimoun, à Gourara, en se basant lui aussi sur l'observation directe et les entretiens avec les habitants.

Dans la Saoura, Chieb (2005) a ouvert le débat sur la nécessité de revenir au matériau terre et de préserver le savoir-faire constructif communautaire afin d'assurer la pérennité des ksour de la région. A ce titre, il a opté pour une étude expérimentale à partir d'échantillons de terre prélevés dans les débris du ksar Moughel. Malgré les résultats satisfaisants des analyses chimiques et granulométrique, Chieb a considéré que la dégradation du ksar, les problèmes d'érosion, de remontées capillaires et de fragilité de la structure sont en grande partie liés à l'absence d'un stabilisant dans la composition de la brique de terre crue qui est à la base constituée de terre, de sable et parfois de paille. A cet effet, il a proposé de fabriquer une brique de terre stabilisée BTS à partir de la terre prélevée en y ajoutant un pourcentage de chaux pour améliorer ses performances. Ensuite, il a réalisé un prototype d'arc en plein cintre et de coupole en référence au mausolée de la région pour vérifier la validité de ses résultats. En 2016 nous avons visité le prototype réalisé, et nous avons constaté que son état de conservation, malgré l'ajout d'un stabilisant à la terre, n'est pas meilleur que celui du ksar. Ainsi, le problème de conservation n'est pas seulement lié à la performance de la brique, qui a déjà été prouvée par les anciens bâtisseurs et ensuite validée à travers la résistance du ksar depuis des siècles, mais à notre avis le problème de conservation réside dans l'absence d'un entretien régulier de ces architectures.

Notre revue de la littérature et nos premières enquêtes et recherches de terrain nous ont permis de mieux définir notre position : il s'agira pour nous de tourner le regard vers les cultures constructives, de documenter –et de ce fait mettre en valeur– les savoir-faire constructifs qui y sont incorporés.

Problématique

Aux fondements des questions de recherche et du positionnement scientifique

Notre thématique centrée sur les savoir-faire constructifs ne sort pas de nulle part : c'est une question issue du terrain, qui s'inscrit à la fois dans notre analyse préliminaire de la situation du patrimoine ksourien de la Saoura, et dans une large problématique mondiale de

promotion des cultures communautaires désormais considérées comme des moteurs de développement durable.

Cependant, la réalité du contexte actuel –et au-delà des constats sur l'aspect formel et matériel des ksour aujourd'hui– c'est que la volonté de mettre en valeur les savoir-faire constructif est tributaire de multiples contraintes liées au manque de main d'œuvre qualifiée, aux intérêts économiques des filières des autres matériaux de construction, à la perte des cultures constructives traditionnelles, à la rupture dans la transmission de ce savoir-faire constructif, à l'image négative qui a été construite à propos du matériau terre, aux défis de la modernité imposés par la vie contemporaine et aux mutations continues des ksour. Ces ultimes porteurs de ce qui reste des savoir-faire constructifs, ont toujours été un champ d'expérimentation pour plusieurs acteurs, chacun à sa manière : la communauté qui souhaite renouer avec son patrimoine mais dans une adaptation contemporaine, les experts souvent emprisonnés par les approches théoriques prétendument universelles de la réhabilitation et qui tentent de les imposer à ce contexte délicat, les détenteurs du savoir-faire égarés entre les techniques ancestrales et les nouveaux matériaux offerts par le marché... C'est en partie aussi à cause de cette multiplicité des acteurs, des opinions et des choix, et du fait de l'absence d'un dialogue commun et pertinent, que ce patrimoine reste en péril.

Il s'est également avéré sur le terrain que les ksour, et principalement les savoir-faire constructifs en terre, sont mal documentés, les opérations de réhabilitation entreprises manquant des études approfondies qui auraient été nécessaires pour éclairer les décisions à prendre, et manquant d'une documentation détaillée sur ce qui a été fait et sur les raisons des choix techniques. C'est pourtant à partir de ces sources qu'il serait possible, d'une part d'identifier, reconnaître et comprendre les dispositions constructives traditionnelles et de constituer une plateforme de connaissances fondamentales pour mieux préserver et valoriser ces architectures vernaculaires de terre ; d'autre part, de constituer une référence et un support utile pour édifier une nouvelle architecture bâtie en terre, et plus adaptée au contexte saharien du temps présent.

C'est ainsi que trois questions spécifiques nous interpellent :

- Devant la disparition constatée aujourd'hui d'une main d'œuvre qualifiée et des compétences de la culture constructive traditionnelle, et face aux enjeux urbains et

architecturaux contemporains, comment est-il possible de préserver et de mettre en valeur les savoir-faire constructifs en terre ?

- Devant l'état terriblement dégradé des ksour, comment est-il possible d'identifier, de documenter et de reconstituer, les savoir-faire constructifs qu'y sont incorporés ?
- Quelle est l'importance de la documentation des savoir-faire constructifs en terre dans le processus de préservation des ksour, et de l'identité culturelle du lieu ; et comment cela pourrait-il contribuer à produire une nouvelle architecture contemporaine en terre ?

Hypothèse de la recherche

Malgré le manque de maçons qualifiés, la perte des cultures constructives et la rupture dans la transmission des savoir-faire constructifs, les ksour qui subsistent demeurent une valeur de témoignage extrêmement riche, notamment en ce qui concerne le savoir-faire constructif. En conséquence, nous pouvons avancer l'hypothèse que la mise en valeur des savoir-faire constructifs de l'architecture de terre à travers l'identification et la documentation de ce qui persiste encore dans les ksour de la Saoura en Algérie pourrait être la voie à suivre pour valoriser les cultures constructives en terre en voie de disparition.

Ces véritables outils d'amarrage pourraient servir à guider les opérations de réhabilitation des ksour en fournissant un bon fond technique. De même que les archéologues ont redécouvert les techniques préhistoriques de la taille des galets, de même il sera utile à plus d'un titre de redécouvrir les gestes des *maâlem* : ce sont ces gestes qui, une fois maîtrisés puis adaptés aux normes et aux besoins contemporains, pourraient permettre de réintroduire le matériau terre et les savoir-faire qu'y sont incorporés dans la conception écologique de nouvelles architectures sahariennes en adéquation avec leur environnement.

Objectifs de la recherche

Compte-tenu du manque de documentation sur les savoir-faire constructifs en terre en général, et sur ceux qui ont permis l'édification des ksour en particulier, dans la perspective d'une nouvelle utilisation du matériau terre et des savoir-faire que son emploi exige, et d'une adaptation aux besoins actuels de la population des régions concernées, notre travail de recherche ambitionne de rassembler les connaissances, d'identifier et documenter les savoir-faire constructifs ancestraux liés à l'architecture de terre. Ces prouesses ont été réalisées grâce à un important patrimoine aujourd'hui négligé et dont la transmission a été interrompue par la pression pour l'adoption des techniques modernes.

Ce faisant, notre travail produira, à partir de l'exemple de la Saoura, une documentation sur les savoir-faire constructifs en terre nécessaires à la réhabilitation de cet héritage. Ces données pourront servir de point de départ à la réalisation de programmes de formation et de manuels de réhabilitation (guides techniques, qui seraient un travail d'équipe à entreprendre dans le cadre d'une stratégie nationale clairement affirmée). Elles aideront également, par ailleurs, à préserver l'identité architecturale locale, en favorisant la création d'une architecture locale contemporaine en terre, qui s'inscrira dans la problématique mondiale de lutte contre le changement climatique, la seule compatible avec une perspective de développement durable.

Cette étude ne s'adresse donc pas uniquement aux chercheurs et aux scientifiques : au contraire, elle partage le souci de mettre la recherche au service de la société, et donc elle s'adresse également aux entreprises de construction, aux maîtres d'œuvre, aux collectivités locales, aux associations et aux communautés (habitants, maçons, artisans ...) elles-mêmes.

Approche méthodologique

Pour bien saisir la question de recherche, il nous est apparu essentiel qu'elle s'appuie sur une démarche pluridisciplinaire faisant appel à l'architecture, l'urbanisme, la géographie, la sociologie, l'anthropologie... Et qu'elle couvre différentes échelles (territoriale, urbaine, architecturale, architectonique...), pour établir un lien entre les exigences scientifiques et les actions entreprises sur le terrain par les différents acteurs (maçon, artisans, habitants, instances locales, architecte, entreprise de mise en œuvre ...)

Ce travail a donc été essentiellement basé sur i) des enquêtes de terrain (collecte des documentations et des informations, relevés techniques, documentation photographique, documentation graphique...); ii) des entretiens non directifs (libre) avec différents acteurs (maçons, habitants, artisans, architectes, professionnels de l'administration compétente...) basé sur des questions générales et ouvertes pour lancer la discussion et laisser libre les interviewés a exprimé leurs point de vue, conformément les résultats de ces discussions sont noyer au fur et à mesure dans le corps de cette recherche (annexe B); iii) des observations participantes lors de fréquentes présences dans les ksour de la région d'étude, en particulier sur des chantiers de réhabilitation. Les éléments collectés de la sorte ont alors été l'objet d'une approche technique de reconstitution des savoir-faire constructifs en terre et de description des procédés de leur mise en œuvre. Nous parlons ici de reconstitution

parce que très rares voire désormais inexistantes sont les personnes qui, dans les sites investigués, maîtrisent parfaitement aujourd'hui, les techniques traditionnelles.

Cette section est consacrée à la description du déroulement de l'enquête, des circonstances de la collecte des données, ainsi que des choix décisionnels au cours de cette recherche.

Motivations du choix de la Saoura comme terrain d'investigation

Les établissements humains qui ont retenu notre attention et sont devenus notre objet d'étude sont les ksour du sud algérien, une preuve vivante de la prouesse humaine et une leçon de savoir-faire et de culture constructive. Compte tenu de l'étendue du territoire de sud, nous avons orienté en premier lieu notre choix sur la région du sud-ouest algérien. Puis, pour des raisons de faisabilité, nous avons centré notre aire d'étude sur les ksour de la Saoura. Quatre ksour ont été retenus : ksar Kenadsa, ksar Taghit, ksar Béni-Abbès, ksar Moughel, et deux ksour n'ont été investigués qu'à travers les savoir-faire constructifs en raison de leur état dégradé et de l'absence de documentation de base, il s'agit du ksar Louata et du ksar Kerzaz. Ce choix a été motivé par plusieurs avantages, tout d'abord la situation de cette région sur l'itinéraire des anciennes routes caravanières, un carrefour important d'échanges de savoir-faire. Ensuite un état de conservation relativement satisfaisant par rapport à beaucoup d'autres ksour. Enfin, la présence d'un centre universitaire, et notamment d'un département d'architecture et de génie civil qui a pris plusieurs initiatives concernant les ksour.

Démarche méthodologique et d'engagement sur le site

L'enquête à la recherche des maitres-maçons

Afin de comprendre le patrimoine ksourien dans ses deux dimensions, matérielle et immatérielle, nous avons, en premier lieu, recherché dans chacun des ksour des maitres-maçons ou des personnes qui pourraient nous expliquer les procédés de construction traditionnelle (artisans, maitres maçon, habitants...). Une première étape a été d'obtenir la liste des artisans de la construction traditionnelle inscrits à la chambre de l'artisanat et des métiers (CAM) de Béchar. Une liste d'une centaine d'artisans classés par ksar et par métier nous a été fournie (annexe C). Cette liste avait été constituée dans le cadre du programme du Fonds spécial du développement des régions du sud (FSDRS 2001-2003) (Maiza, 2007). Après avoir interviewé un bon nombre des artisans et maçons qui figurent sur cette liste, en majorité des jeunes, nous avons compris que la plupart d'entre eux avait été formée sur les chantiers du programme de réhabilitation, jusqu'à obtenir leur inscription

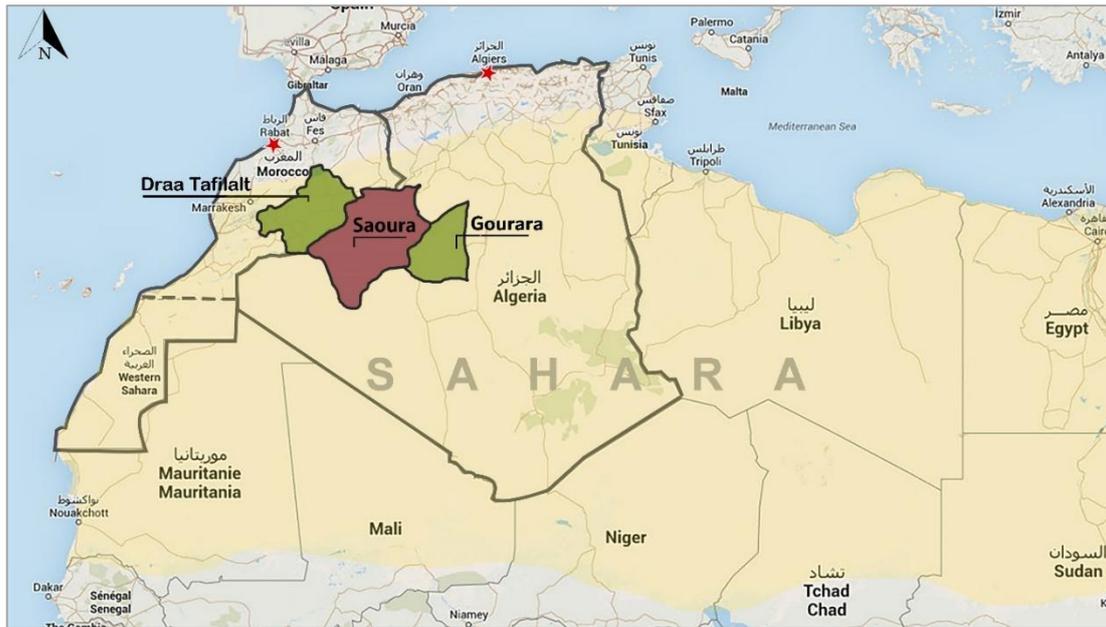
sur la liste de la CAM, et n'ont pas appris ces métiers par la pratique et la transmission des savoir-faire de leurs ancêtres. Malheureusement, les programmes de formation ont pris fin avec l'achèvement des projets de réhabilitation, à un moment où les jeunes formés n'avaient pas encore été embauchés sur d'autres chantiers, et donc ils ont été contraints de travailler dans d'autres métiers ou sont restés au chômage. Contrairement à ce qui était attendu des programmes de réhabilitation et de formation, les détenteurs de ces savoir-faire sont donc de plus en plus rares dans la région. Et même ceux qui possèdent les connaissances et savoir-faire essentiels du métier se trouvent dévalorisés et préfèrent pratiquer d'autres métiers, ils disent que pour eux « c'est plus rentable ». Devant ce manque de compétence encore vivante, nous nous sommes optés par une autre démarche et nous nous sommes basés sur nos observations directes pour identifier les savoir-faire constructifs en terre.

L'enquête des savoir-faire Sur les routes des itinéraires caravaniers

Notre idée de départ avait été de faire le tour des ksour de la Saoura pour faire ressortir les similitudes et les particularités des savoir-faire matériels et immatériels générés dans la même région. Cependant, la comparaison n'est pas possible lorsqu'une grande partie des maisons est dégradée, difficilement accessible, éventuellement effondrée, leurs composantes difficilement identifiables, ce qui rend incertaine la lecture architecturale. En outre, il s'avère que diverses actions de réhabilitation et de restauration ont été réalisées, et que les maisons encore habitées ont subi beaucoup de modifications, ce qui nuit à l'authenticité des techniques constructives observées et recensées

Pourtant chaque ksar possède bien sa propre identité et ses spécificités culturelles liées notamment au groupe social qui l'a construit, mais heureusement, les techniques constructives se transmettent. Partant de ce fait, nous avons croisé et comparé les savoir-faire répertoriés dans la région d'études –complétés par des observations participantes sur des chantiers de réhabilitation ou à l'occasion de formations sur les procédés de construction traditionnelle en terre– avec ceux des régions limitrophes : le Gourara en Algérie plus précisément Timimoun et le Draa-Tafilelt au Maroc (Figure 1). Ce choix a été inspiré par l'itinéraire des routes caravaniers qui étaient des axes d'échange et de transmission des savoir-faire et des métiers, de déplacement des maître-maçons et autres artisans.

Mais ce choix a également été influencé par l'existence de deux centres de préservation des architectures de terre et des savoir-faire constructifs locaux, le Centre Algérien du



Patrimoine Culturel Bâti en Terre (CAPterre) au Gourara-Timimoun-, el Algérie, et le Centre de conservation et de Réhabilitation du patrimoine architectural Atlasique et Subatlasiques (CERKAS) dans le Draa-Tafilelt au Maroc où nous avons effectué des séjours scientifiques.

Figure 1 : régions complémentaires d'investigation (Gourara et Draa-Tafilelt)
Source : Auteur 2020 basé sur fond de carte (Géoscience new and informations, 2008)

De l'observation participante

Une grande partie du travail de terrain a été basée sur des observations directes et/ou participantes. En prenant part à plusieurs chantiers de réhabilitation sous la direction de CAPterre (Algérie) ou/ et CERKAS (Maroc), où nous avons assisté les maçons et mis en œuvre nous-même la matière, et aussi en séjournant dans des maisons en terre dans plusieurs ksour, nous avons pu procéder à de multiples observations et comparaisons, tout en accédant au « ressenti » des personnes qui y vivent. Cette expérience a remarquablement complété le travail d'identification des savoir-faire constructifs, en fournissant des éléments tant sur les procédés de construction que sur les modalités de gestion du chantier, sur les relations entre maçons, et les décisions prises et les contraintes affrontées.

Ces savoir-faire constructifs en terre ont été transmis de génération en génération jusqu'à susciter un intérêt chez les scientifiques et bénéficier d'une reconnaissance clairement affirmée aujourd'hui de leurs valeurs. A ce titre, nous tentons, à travers une approche technique, de restituer ce qui reste des techniques constructives afin de comprendre comment les procédés de construction ont été mis en œuvre. Nous parlons ici de reconstitution parce rares sont les personnes qui maîtrisent aujourd'hui les techniques traditionnelles. Les résultats obtenus ont par ailleurs été discutés et évalués avec des experts lors d'un séjour scientifique au Centre de Recherche et d'Application en Terre (CRAterre) en France.

De l'approfondissement théorique

Parallèlement à ce travail de terrain, une analyse des données recueillies a été entreprise, basée en premier lieu sur une lecture territoriale du Sahara, contexte d'émergence des savoir-faire. Ensuite, une analyse des mesures juridiques et techniques mises en œuvre par les autorités locales et des initiatives prises par les communautés elles-mêmes a été réalisée, sur la base d'un examen des archives des opérations et actions de réhabilitation menées, ainsi que d'enquêtes de terrain.

Dans un deuxième temps, une analyse typo-morphologique, accompagnée d'une lecture anthropologique spatiale, a été réalisée combinant l'étude de la morphologie urbaine, afin d'examiner les caractéristiques physiques et l'organisation spatiale et fonctionnelle du tissu

urbain des ksour afin de mettre en évidence les caractéristiques du modèle urbain des ksour étudiés ; et l'étude de la typologie architecturale qui met en évidence la forme, les caractéristiques intérieures et extérieures de ces typologies, leur organisation spatiale et fonctionnelle, leurs matériaux de construction et les dispositifs d'éclairage et de ventilation. Ceci, afin de mieux expliquer le savoir-faire innovant de la communauté pour répondre judicieusement à ces besoins sociaux et culturels tout en faisant face aux exigences de l'espace oasien. Pour à la fin , mettre l'accent sur le matériau terre et le savoir-faire constructif identifiés dans la zone d'étude ainsi que le procédé de leur mise en œuvre.

Des limites à l'enquête

Nous avons effectué huit voyages d'étude dans la région concernée (décembre 2015, novembre 2016, février 2017, octobre 2017, avril 2018, mars 2019, novembre 2019, janvier 2020) sur des périodes allant de 15 à 45 jours. Au cours de ces séjours nous avons mené notre enquête sur différents ksour. Parallèlement aux enquêtes menées sur le terrain, ces séjours ont également été l'occasion de recueillir la documentation qui pouvait nous être fournie par différentes structures étatiques (Direction de l'urbanisme et de la construction, Chambre de l'artisanat et des métiers, Direction de la culture, Direction du tourisme), mais aussi bureaux d'étude privés, Université, ou encore les habitants eux-mêmes.

Le terrain n'était pas facile, parfois dangereux, car la majorité des ksour étaient en état de dégradation avancés et désertés de leurs habitants ; nous avons dû être accompagnée pour mener à bien nos investigations. Partout les effets climatiques rendent difficile la lecture des détails architecturaux. Nous n'avons pas toujours pu avoir accès aux différents espaces des ksour : l'accès était souvent bloqué par des décombres ; les maisons inhabitées sont généralement fermées, inaccessibles, ou reconverties (par exemple en parc pour les animaux). Dans beaucoup de cas les habitants ont refusé que nous prenions des photos. Les mosquées pour la plupart étaient fermées. Pour certains ksour éloignés de Béchar, le déplacement était un problème majeur, les transports publics, s'ils existaient, ne desservaient ces sites qu'une fois par jour.

La plupart des documents qui nous ont été fournis n'étaient pas à jour, très sommaires, voire illisibles en raison d'un mauvais archivage. Les plans n'étaient pas actualisés ni numérisés, et se présentaient parfois sans légende ni orientation, ce qui a nécessité un effort supplémentaire pour les mettre à jour et les vérifier sur place, ce qui nous a été très difficile étant donné que nous ne travaillions pas en équipe et que nous n'avions pas sur place le

matériel adéquat. Ces difficultés expliquent le caractère parfois incomplet des informations recueillies sur certains sites et ksour.

Les mutations incessantes et rapides du personnel dans les administrations auxquelles nous devons nous adresser ont nui à la réalisation de notre enquête, de même que les initiatives non autorisées et non documentées : entre un séjour et un autre, plusieurs transformations pouvaient être constatées, dues à des facteurs climatiques et surtout anthropiques, et tant à l'échelle architecturale qu'à l'échelle urbaine : effondrement et inondation de certaines parties du ksour, modifications apportées par les habitants, chantier interminable mené par l'autorité publique, entraînant des évolutions inattendues des décisions essentielles...

De la définition des concepts clés

Vers une définition des cultures et des savoir-faire constructifs

Au sens large, la culture est « *un ensemble de traits distinctifs, spirituels et matériels, intellectuels et affectifs, qui caractérisent une société* » (UNESCO, 1982, p1). Autrement dit, c'est un ensemble d'éléments matériels et immatériels, individuels et collectifs, typiques qui définissent les groupes sociaux. Outre les traditions, les rituels et les croyances, elle embrasse les valeurs communautaires, les connaissances, les savoirs et les savoir-faire, ainsi que leurs modes de préservation et de transmission. La transmission culturelle est indispensable, car elle assure la pérennité et la continuité sociale d'une communauté (Wathelet, 2009).

Cependant, la mondialisation progressive et la transformation de la notion d'espace dans les villes contemporaines ont été accompagnées par le phénomène de la patrimonialisation : « *ce processus d'intervention qui a pour but d'assurer la création, la préservation et la diffusion du patrimoine* » (Lavoie, 2014, p 138) « *Elle en purifie comme par magie la provenance et éternise le présent en arrachant l'objet à son devenir... Elle fait entrer la pratique, l'objet ou le lieu dans le cadre des biens collectifs, précieux parce que s'ils appartiennent encore aux membres d'un groupe défini qui seul peut en revendiquer le contrôle ou la possession et, de ce fait, en tirer profit, ils doivent cependant bénéficier à tous et, en retour, être reconnus d'une manière quasiment universelle pour leur valeur hors du commun* » (Guilleux, 2018, p 2). Cette patrimonialisation a, parfois, figé l'héritage communautaire dans la vision des pays du Nord, l'a détaché de ses valeurs culturelles vivantes et l'a empêcher d'évoluer.

C'est dans ces conditions que la notion de culture est devenue, depuis la déclaration de Mexico (UNESCO, 1982), un objet de discussion sur la scène internationale. Au début,

elle a été évoquée en tant que patrimoine immatériel, sans qu'elle soit attachée réellement à aucune forme de patrimoine matériel en particulier. En 1994, la convention de Nara a fait entrer la conservation du patrimoine dans une nouvelle ère, Au-delà de la préservation de sa dimension matérielle, évoquée dans la charte de Venise (ICOMOS, 1964), il s'est avéré nécessaire d'en fournir une définition plus large pour assurer sa conservation. C'est ainsi qu'est intervenue la prise en compte de ses valeurs authentiques, de la diversité culturelle des groupes sociaux, et aussi des croyances communautaires dans le domaine des pratiques de conservation (ICOMOS, 1994). En 2003, la convention pour la préservation du patrimoine immatériel a rattaché le patrimoine matériel à son patrimoine immatériel, aux manifestations communautaires et aux rituels culturels, dans le but non seulement de renforcer la cohésion sociale et l'échange entre les communautés mais encore de consolider l'attachement de l'individu à sa culture et à son patrimoine (UNESCO, 2003).

Il apparaît donc que les préoccupations de la société mondiale ont changé, au profit d'une considération plus importante pour les groupes sociaux dans leurs diversités, pour l'identité locale et surtout pour les valeurs culturelles. Ainsi, le patrimoine culturel inclus dans les bâtiments a été de plus en plus considéré à la fois : i) comme une composante importante d'un mode de vie de qualité ; ii) comme une ressource précieuse pour le développement local, iii) et comme une leçon d'architecture et d'urbanisme pour faire face aux différentes crises identitaires, sociales, économiques et environnementales que connaissent certaines villes construites trop vite et selon des modèles inadaptés venus des pays plus industrialisés à climat tempéré.

Dans cette perspective, l'investissement dans les cultures constructives et les savoir-faire ancestraux, nécessaires pour faire face à la situation présente, est un acte primordial. Pourtant, on n'a pas fait grande chose depuis le sommet de Johannesburg sur le développement durable (Nation Unies, 2002), un sommet qui a reconnu les cultures comme le quatrième pilier du développement durable (ICOMOS, 2011) et donc comme l'un des moteurs du développement humain et de son environnement bâti.

Quand on parle de culture, on n'évoque pas toujours le "savoir-faire", qui pourtant en est partie intégrante. C'est l'association de la culture à la pratique quotidienne de la construction qui a donné naissance à l'architecture vernaculaire, expression matérielle, parmi d'autres également remarquables, des compétences communautaires. Si les connaissances et les savoirs renvoient à l'immatérialité de la culture, les pratiques et les savoir-faire qu'elles mobilisent sont sa matérialisation ; et l'acquisition de ces pratiques et savoir-faire pour faire face aux besoins sociaux et environnementaux, par l'observation,

l'expérimentation, ainsi que par la transmission continue, est le processus de cette matérialisation.

Savoir-faire renvoie au mots anglais *know-how* ou *skills*, en arabe *mahara* ou *ma'rifa* (مهارة، معرفة) qui évoque habileté et compétence. A l'instar de tous les savoirs pratiques, les savoir-faire constructifs désignent « un ensemble des compétences acquises, incorporées, transmises qui se manifestent dans l'acte technique...» (Chevallier, 1991, p. 3) et « permettent tout à la fois la mise en œuvre du couple outil-matière première » (Chamoux, 1981, p. 72). Ainsi, le savoir-faire constructif, par définition, ne se limite pas à l'ensemble des matériaux et des procédés constructifs utilisés (Chamoux, 1981). Il englobe aussi les gestes, les représentations et donc les cultures communautaires, ainsi que la capacité d'adaptation et d'innovation qui caractérise la main d'œuvre. Ce processus a participé à forger l'identité professionnelle des maîtres maçons (Genis, 2018). Il mobilise leurs sens et leurs corps, pendant que collectivement il permet aux communautés d'exprimer leurs identités culturelles en donnant naissance à de nouveaux écosystèmes, à un bien-vivre ensemble, et aussi à une architecture vernaculaire savante ou au moins typique. Dans cette optique, sa préservation se trouve confrontée à plusieurs difficultés de sorte que, pour pouvoir l'identifier, le transmettre et l'adapter aux exigences contemporaines, il faut recourir à une interaction entre plusieurs disciplines.

En effet, ces savoir-faire portent sur le contexte environnemental, sur les pratiques et croyances sociales et culturelles de la communauté, mais aussi sur les ressources naturelles disponibles. De ce fait, chaque communauté a développé un ensemble de savoir-faire constructifs qui font partie de son identité (Naji, 2009). Cela va du choix du site d'implantation, de l'intégration urbaine et de la projection sociale dans l'environnement naturel, au choix de la typologie architecturale (cour intérieure, patio ou simple ouverture vers le ciel), à son insertion dans l'environnement urbain et social. Puis au choix et à l'expérimentation des matériaux de construction et des techniques constructives adaptées à la fois au contexte naturel et à l'objet architectural ; aux procédés constructifs, au type, à la dimension et à la forme des éléments structurels, des murs, des planchers, des toitures, des terrasses, des escaliers, des ouvertures, des ornements...etc. Mais aussi aux gestes des maçons, aux techniques de mise en œuvre, de transmission et d'innovation... enfin, on ne peut pas expliquer ces savoir-faire, ou parler des architectures vernaculaires sans évoquer les génies-bâisseurs et les pratiques rituelles qui sont à l'origine de la construction de ces ingénieux ksour. Et sans évoquer le rôle spécifique de chaque catégorie professionnelle

intervenant sur le chantier. Ainsi les maîtres-maçons ou *maâlem*¹ : détenteurs du métier *hirfa* et transmetteurs des savoir-faire ; les artisans ou maçons *hirafi*, ceux qui exercent un métier artisanal et qui possèdent des éléments de culture constructive ; les apprentis *Metaalam* ou *Tilmid*, ceux qui accompagnent les *maâlem* et les maçons pour apprendre le métier. Tous sont nécessaires sur le chantier, et ensemble ils savent construire et créer des architectures, mais ils y parviennent parce qu'ils obéissent à une hiérarchie (Marchand, 2009) professionnelle, culturelle et sociale qui est à la base de la complémentarité entre eux et de la réussite du chantier. Le processus de transmission des savoir-faire est inculqué dès l'enfance, il est basé, à la fois, sur « l'imitation fidèle » (Zerhouni, Guillaud et Mouyal, 2001, p. 146) *taklid*, la reproduction honnête des gestes et des techniques, et sur la transmission orale et pratique des savoir-faire (Zerhouni, Guillaud et Mouyal, 2001), de père en fils, de l'artisan maître de son art à ses apprentis, et de génération en génération. Cependant cette objectivité de la copie exacte des savoir-faire acquis, sans chercher à les améliorer ou les modifier n'est pas toujours respectée, car un chantier peut présenter des difficultés inattendues qu'il faut résoudre en prenant un risque, ce qui peut être la source d'erreurs voir de fautes, mais ce qui permet aussi l'innovation technique qui peut être nécessaire pour préserver ces lieux patrimoniaux en tenant compte de l'évolution des contextes environnementaux et des aspirations sociales.

Vers une mise en valeur des savoir-faire constructifs

La valorisation du patrimoine est un processus large qui consiste dans sa globalité à connaître, à faire connaître, et à estimer la valeur matérielle et immatérielle du patrimoine, ce qui permet de soutenir son attractivité, sa bonne exploitation et sa réutilisation. Désormais, outre ses intérêts dans la protection des identités et de la mémoire collective des communautés, la valorisation du patrimoine est considérée comme un moteur de développement des nations. elle joue un rôle primordial dans le développement économique, car dans certains contextes de raréfaction des ressources potentielles de financement disponibles (Vernières, 2015), la reconsidération des populations de leur patrimoine contribue au développement de leur vie économique. Ceci en rendant ce patrimoine accessible à un large public par sa mise en valeur et le développement de son attractivité culturelle et touristique. Ainsi, la valorisation du patrimoine se traduit d'autant

¹ de l'arabe *alama enseigner* : « celui qui a un savoir » ou celui qui transmet des savoir-faire : techniques artistiques, constructives ou artisanales 111 aux apprentis (Naffati et Queffélec, 2004).

plus par la valorisation de l'humain à travers l'implication des habitants dans le processus collectif de développement, ce qui va générer un développement solide de la vie sociale.

Au-delà de leur dimension historique et socio-culturelle, les ksour se définissent par la spécificité de leur architecture qui englobe forme et typologie, mais aussi les matériaux avec leur mise en œuvre. Ce registre des possibilités constructives adoptées et éprouvées révèle un savoir-faire matériel et immatérielle dont les réalisations diverses, soucieuses de leur environnement spécifique, ont su traverser les siècles bravant les conditions hostiles dans lesquelles ont-elles été érigées. Aujourd'hui, en l'absence des *maâlem* ayant pratiqué eux-mêmes longuement la préservation patrimoniale, donc dépositaires d'un savoir-faire constructifs et d'une riche connaissance d'entretiens de leurs biens, on n'a plus sous les yeux qu'un produit final, mais dégradé –les ksour– et il est nécessaire de bien les explorer et les exploiter pour tenter de mettre en valeur les savoir-faire constructifs qu'y sont incorporés. Ainsi, la valorisation dans le cadre de notre recherche consiste en l'étude des traces matérielles des maitre-maçon, elle repose essentiellement sur l'identification, la reconstitution et la documentation avec plus de précision possible de ce qui persiste encore des savoir-faire constructifs.

Pour ce faire il convient de reconnaître les techniques traditionnelles de construction en terre dans la région, de se familiariser avec les matériaux locaux et notamment la terre, de leurs mises en œuvre, de comprendre leurs caractéristiques, leurs comportements et les procédés de leur mise en œuvre, ainsi que leurs adaptabilités aux exigences climatiques de la région, dans le but d'assurer une meilleure compréhension de cet héritage et de sa réutilisation.

Esquisse du plan de thèse

Après avoir bien formé notre posture de recherche, identifié la problématique et l'approche méthodologique de notre étude, ainsi que défini nos concepts clés dans le chapitre introductif, le corps de ce manuscrit est abordé selon trois échelles –territoriale, urbaine et architecturale–, réparties sur cinq chapitres. Chaque chapitre développe

indépendamment une des dimensions de la thématique, tout en se référant à la thématique principale, selon un enchaînement cohérent de l'ensemble.

Le premier chapitre, *Contexte de fondation des ksour et d'émergence des savoir-faire : un territoire contraignant régénérateur d'une vie géoculturelle*, se focalise sur une lecture territoriale du Sahara (et en particulier de la Saoura qui en fait partie intégrante), ses caractéristiques géographiques, climatiques et géologiques, en exposant sa richesse et sa diversité naturelles, mais surtout en mesurant ses limites afin de percevoir comment l'ingéniosité des bâtisseurs a fait face aux défis de ce milieu désertique à travers un ensemble des savoir-faire remarquables. De même, il souligne les potentialités ainsi que les limites socio-économiques qu'offre aujourd'hui la région, ce qui permettra de créer un débat sur des alternatives concrètes pour une meilleure exploitation des ressources de la région dans le but de promouvoir le savoir-faire local.

Le deuxième chapitre, *Etat des lieux des ksour : classement et réhabilitation, des instruments de détérioration au nom de la protection patrimoniale*, examine d'abord l'état des ksour de la Saoura et les facteurs de leur dégradation et de leur abondance. Ensuite, il analyse les mesures juridiques et techniques mises en œuvre par les autorités locales et les initiatives prises par les communautés elles-mêmes et leur impact sur la conservation et la valorisation de ce patrimoine. Pour ce faire, il s'appuie sur l'analyse des archives des opérations et des actions de réhabilitation réalisées ainsi que sur des enquêtes de terrain.

Le troisième chapitre, *ksour de la Saoura, institutions sociales et symboles culturels matérialisés par un savoir-faire ingénieux*, entreprend une analyse de la morphologie urbaine des ksour choisis comme cas d'étude, en évoquant tout d'abord leur fondement et la genèse de leur création, les critères de choix de leur site d'implantation et le processus de leur évolution. Ensuite, il examine les caractéristiques physiques et l'organisation spatiale et fonctionnelle du tissu urbain ksourien pour faire ressortir à la fin les caractéristiques du modèle urbain des ksour étudiés.

Le quatrième chapitre, *la maison ksourienne, un archétype architectural en faveur du bien-être de la communauté oasienne*, décrit et analyse les typologies architecturales présentes dans les ksour étudiés. Il met en évidence la forme, les caractéristiques intérieures et extérieures de ces typologies, leur organisation spatiale et fonctionnelle, leurs matériaux de construction et les dispositifs de l'éclairage et de l'aération. Ceci, afin de

mieux expliquer le savoir-faire innovant de la communauté pour répondre judicieusement à ces besoins sociaux et culturels tout en faisant face aux exigences de l'espace oasien.

Le cinquième chapitre, *Savoir-faire constructifs, des pratiques exemplaires pour une bonne mise en œuvre du matériau terre*, expose les matériaux et les savoir-faire constructifs identifiés dans la région et qui ont été à l'origine de la création et de la pérennité des ksour. Il met, tout d'abord, en évidence l'ingéniosité des bâtisseurs à utiliser les matériaux offerts par l'environnement immédiat, principalement la terre, pour construire des abris conviviaux. Ensuite, il met l'accent sur les différentes techniques constructives, dont celle de la brique de terre *toub*, utilisées dans les ksour de la région. Enfin, une analyse détaillée des systèmes constructifs et de leurs procédés de construction (fondations et soubassements, murs, sols, plafonds, poteaux-poutres, escaliers, ouvertures, éléments esthétiques et décoratifs...) a été nécessaire pour réaliser une véritable documentation sur ces savoir-faire.

L'ensemble de ce travail sera couronné par une conclusion générale qui mettra en évidence les résultats pertinents de la recherche, ainsi que ses limites. Elle soulignera les principales perspectives d'action et ouvrira plusieurs perspectives de nouvelles recherches qu'il semble important d'approfondir à la suite de notre recherche.

CHAPITRE I :
CONTEXTE DE FONDATION DES KSOUR ET D'EMERGENCE DES
SAVOIR-FAIRE, UN TERRITOIRE CONTRAIGNANT
REGENERATEUR D'UNE VIE GEOCULTURELLE

Introduction

Le Sahara, cette immense étendue désertique qui a progressivement remplacé, il y a quelques millénaires, une immense étendue verdoyante, et qui paraît aujourd'hui inhospitalière et difficilement franchissable, n'a pas échappé à l'anthropisation rationnelle grâce au génie humain de l'adaptation. Depuis des millénaires, l'homme a su s'approprier cet espace hostile et s'est distingué par son savoir-faire exceptionnel, défiant les multiples enjeux imposés par ce territoire si contraignant.

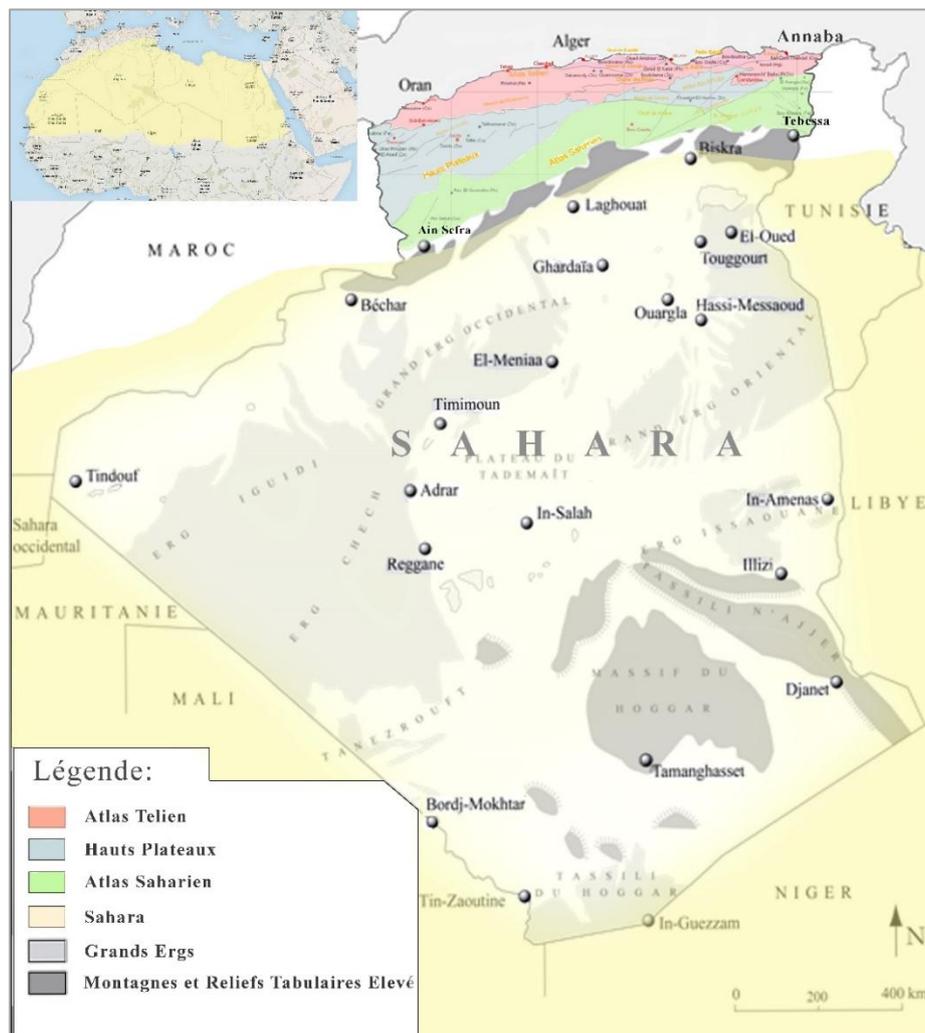
Au premier regard, les choix d'intégration paraient limiter, mais une fois méditer ce qui nous entoure afin de comprendre ces exigences et s'inspirer de la nature, les obstacles sont contournés. Finalement, c'est cette limitation des ressources qui était derrière le fondement d'une communauté autarcique qui a su profiter de ce qui l'entoure pour inventer et mettre des savoir-faire ingénieux afin de créer les oasis et construire les ksour, ces centres historiques rayonnants.

Ce chapitre est basé sur une lecture géographique de l'espace saharien et en particulier de la Saoura qui en fait partie intégrante. Car décrire le contexte de fondation des ksour et ses caractéristiques géographiques, climatiques et géologiques, c'est exposer sa richesse et sa diversité mais aussi mesurer ses limites et ses contraintes et apprécier comment la compétence et le savoir-faire humain ont fait face aux défis de cet environnement désormais hostile.

Dans une période toute récente, c'est l'évolution des modes de vie qui a influencé la dynamique et les caractères de ces espaces. Pour cette raison, à la fin de ce chapitre, nous proposons un constat des potentialités ainsi que des limites socio-économiques qu'offre aujourd'hui la région. Ceci nous permettra d'ouvrir le débat sur la recherche d'alternatives concrètes pour promouvoir le savoir-faire local et exploiter les ressources socio-économiques dans la perspective d'une relance économique, sociale et culturelle de la région.

1.1 Le Sahara à l'épreuve de l'évolution socio-spatiale

Le Sahara est une vaste étendue désertique située dans la partie nord de l'Afrique, couvrant un tiers du continent africain (Rognon, 1994). Administrativement, son emprise d'Est en Ouest est partagée entre dix pays³ (Bensaâd et Gritzner, 2020) et compte environ 3 millions d'habitants (Kouzmine, 2007). C'est l'Algérie qui en occupe la plus grande superficie, environ 2 millions de km² (Chema, 2011) (Figure I.1).



L'Algérie est le plus grand pays d'Afrique, avec une superficie de 2381741km². Le Sahara représente plus de 80% de cette étendue.

Figure I. 1 : Géographie de l'Algérie

Source : Auteur 2020 basé sur les données de l'ANAM², fond de carte (Kaufmant et Mathieu, 2005)

² Les dix pays sont : le Maroc, la Mauritanie, l'Algérie, le Mali, la Tunisie, la Lybie, l'Egypte, le Soudan, le Tchad et le Niger

³ ANAM : Agence Nationale Des Activités Minières

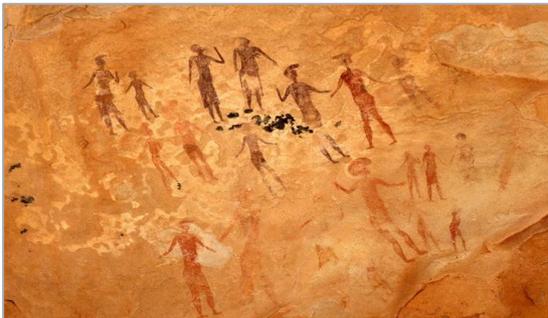
Sah'ra en arabe ou *Ténéré* en *Tamasheq*⁴, est connu pour son aridité et sa sécheresse hyper-sévère en raison de sa pluviométrie déficitaire, de ses températures élevées, de l'évaporation intense, et de son air chaud et ses vents secs bloquant l'arrivée de l'air humide en provenance du nord (Troin et *al*, 2006). Ces conditions climatiques extrêmement rigoureuses ont favorisé la formation d'un paysage singulier et de reliefs diversifiés : massifs montagneux du Hoggar et du Tassili N'Ajjer, plateaux désertiques rocheux *hamadas*, plaines de pierres *regs*, plaines de sable *ergs*⁵, oasis *wahates* et zones humides telles que rivières *oueds*, ou étendues d'eaux salées *chotts/sabkha*, cuvettes d'accumulation d'eaux pluviales *gueltas* ou *dayas*. Cette diversité lui confère une richesse et une beauté remarquable (Figure I.2).



Massifs du Hoggar,
Source : (Hoggar, Atakor et Assekrem, 2008)



Paysage dunaire du grand erg occidental
Source : (Ambassade d'Algérie à Berne, 2008)



Gravures rupestres du Tassili N'Ajjer
Source : (UNESCO, 2006)



Guelta d'Ihrir,
Source : (Vitamine.dz, 2016)

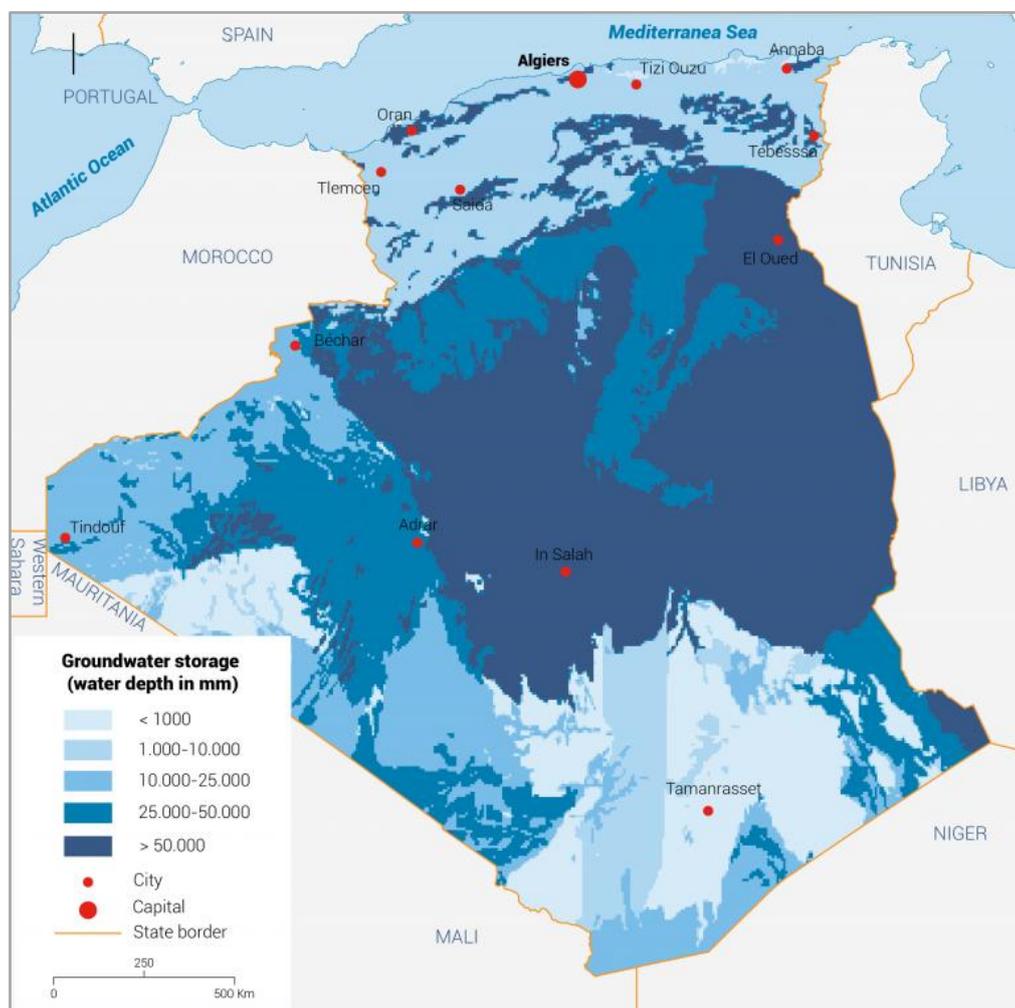
Figure I. 2 : Diversité des paysages sahariens

Ces particularités climatiques ont entraîné une raréfaction des eaux de surface. Or, dans cette région hostile se cache l'une des plus importantes ressources d'eau douce du monde

⁴ *Tamacheq* orthographié aussi *Tamachek* est le parler touarègues, un dialecte de la langue *amazigh* qui s'écrit avec l'alphabet *tifinagh*.

⁵ Les dunes de sables sont le caractère emblématique du Sahara algérien, cependant ces derniers ne couvrent que 20% de sa superficie totale (Roux, 1996).

(Madelaine, 2020). Il s'agit de la nappe phréatique ou albiennne du continental intercalaire (CI) et le complexe terminal (CT) couvrant une superficie de 600.000 km² (Mihoub *et al.*, 2016). Cet aquifère est partagé entre l'Algérie, la Lybie et la Tunisie, 90% de sa superficie se trouve en Algérie (UNESCO, 1972) (Figure I.3). Mais sa profondeur est l'une des causes de la difficulté de son exploitation. Pourtant, grâce à son savoir-faire et à sa gestion rationnelle des ressources naturelles, l'homme a rendu ces étendues désertiques exploitables, il a établi et conservé les plus majestueuses oasis du Maghreb, distinguées par leurs caractéristiques physiques et l'histoire propre de leurs établissements humains : en un mot, il a façonné des écosystèmes en harmonie avec les biotopes naturels.



Un immense réservoir d'eau nécessitant une meilleure exploitation dans une optique de développement durable.

Figure I. 3: Système Aquifère transfrontalier du Sahara Septentrional -Le SASS
Source : (Water Resources in Algeria - Fanack Water, 2019)

C'est ainsi que cette immense étendue, en apparence épouvantable, isolée, infranchissable, s'est ouverte à l'implantation d'un habitat adapté, à l'échange commercial (Cote, 2005), aux traversées de caravanes, de voyageurs et de chercheurs (qu'on songe à Ibn Batouta et à Ibn Khaldoun, dès le XIV^{ème} siècle), et à la création des noyaux de vie autour de terres exploitables et des sources d'eau. Ces établissements humains ont pris la forme d'un habitat d'abord troglodyte comme en témoignent entre autres les sites de gravures rupestres du Tassili N'Ajjer, de Taghit, de Ain-Memnouna, les sites d'inscriptions *Tifinagh* et les sites d'armes et d'instruments néolithiques de Ain-Sefra, ou le Tanezrouft (Gautier et Chudeau, 1908). Par la suite l'architecture vernaculaire s'est diversifiée en une variété de formes : ksour, kasbah et greniers Ces localités sahariennes vivaient principalement d'une activité agricole et/ou commerciale. Les échanges de produits divers étaient assurés par les caravanes qui sillonnaient les régions bordées notamment par les *ergs* (Bisson, 2003). Elles ont fortement participé à cette dynamique transsaharienne traversée par les caravanes en direction des anciennes capitales : Fès, Tlemcen, Sidjalmassa⁶, Tahert (Tiaret) (Figure I.4). Elles ont permis non seulement le transport des marchandises et le passage des voyageurs et des migrants, mais elles ont également généré des échanges de savoir-faire, des pratiques sociales et culturelles. Aussi elles ont entretenu des relations avec les oasis des régions voisines de l'Afrique subsaharienne et du Maghreb ce qui a permis d'assurer la sécurité des caravanes.

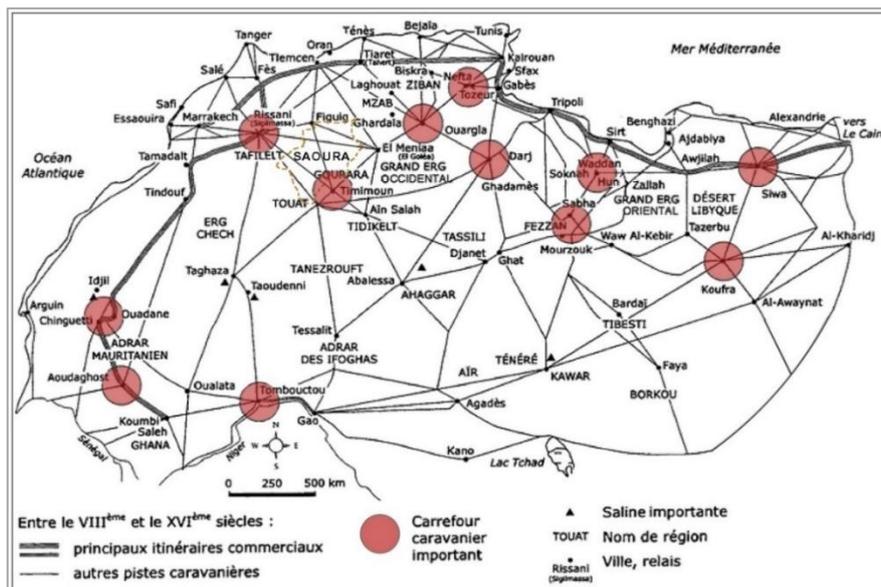


Figure I. 4: Réseau des routes caravannières

Source : J. Bisson d'après Thiry 1996. Repris par Robin & Troin. Traitée par l'auteur 2020

⁶ Ville marocaine fondée au XIII^{ème} siècle, se situe dans la région de Draa-Tafilelt, elle a joué un rôle important dans le commerce transsaharien, il n'en reste aujourd'hui que quelques vestiges.

Le commerce caravanier était essentiellement chamelier, le chameau étant parfaitement adapté au milieu (Demougeot, 1960). A partir du XV^{ème} siècle, les réseaux transsahariens ont connu progressivement leur déclin surtout à l'Ouest, les raisons en sont nombreuses. Le développement du transport maritime a eu pour conséquence le détournement des flux commerciaux vers les comptoirs côtiers principalement les ports de l'ouest-africain et de l'Afrique du nord (Nixon, 2013). L'islamisation des pays d'Afrique du nord a entraîné en partie l'abolition de l'esclavage, affaiblissant ainsi le commerce et affectant sa prospérité (Roger, 2011). Enfin les colonisations européennes de l'Afrique instaurent une nouvelle politique qui consiste à contrôler le flux des activités commerciales et les déplacements des nomades. Des limites administratives entre les différents Etats et régions sont tracées au début entre le Maghreb et les pays du Soudan puis entre les pays du Maghreb (Fontang, 2001).

Dans ce contexte, le trafic caravanier encore présent jusqu'au XIX^{ème} persiste à l'Est de la Méditerranée. Facteur de puissance commerciale, les voies caravanières ont perdu progressivement de leur importance et n'ont pas fait l'objet d'une mise en valeur. Restées à l'état de piste, elles ont été supplantées par des routes bitumées au tracé visible. Cette transformation de la nature de la trame transsaharienne avec le développement du transport côtier concomitant a généré des changements considérables aussi bien socio-économiques que culturels et architecturaux. En effet, certaines villes carrefours se sont éteintes comme Sidjalmasa, Tegdaoust et Koumbi⁷, de multiples pratiques traditionnelles liés à la construction des ksour et à l'entretien des systèmes d'irrigation traditionnels sont tombées dans l'oubli et beaucoup de ksour et oasis se sont ouverts à de nouvelles formes d'urbanisation.

De nos jours, dans le but de préserver cette richesse naturelle et cette diversité culturelle, alors que le contexte économique et social a complètement changé depuis deux siècles, différentes mesures ont été prises par le ministère de la culture et les autorités locales. Un certain nombre de monuments et de sites historiques, notamment les Ksour, ont été classés comme patrimoine national (Journal Officiel; N°44, 1998). La prise de conscience de la beauté et des caractéristiques des paysages sahariens algériens, de la richesse de l'héritage immatériel, des traditions et des cultures de ses habitants ont d'ailleurs largement dépassé l'échelle nationale. A titre d'exemple, en 1982 deux sites ont été classés pour leur authenticité et leurs valeurs universelles exceptionnelles sur la liste du

⁷ Koumbi était la capitale du royaume de Ghana, Elle a été localisée au sud de l'actuelle Mauritanie

patrimoine mondial de l'Unesco : la vallée du M'zab avec ses ksour et le paysage lunaire du Tassili N'Ajjer, déjà compté quant à lui parmi les réserves de la biosphère (RB)⁸ depuis 1986. De même, à partir des années 2000, six pratiques culturelles ont été classées pour leurs valeurs représentatives dans les domaines du rituel et du festif sur la liste du patrimoine culturel immatériel de l'humanité, parmi lesquelles : l'*Ahalil* du Gourara⁹ (2008), et les savoirs et savoir-faire des mesureurs d'eau des *foggaras* ou aiguardiers du Touat-Tidikelt¹⁰ (2018).

Ces classements ont non seulement attiré le regard des touristes vers cette richesse géoculturelle mais aussi celui des spécialistes attentifs au savoir-faire ingénieux de ces communautés, et à leurs architectures vernaculaires si bien intégrées dans le contexte désertique. Toutefois, les flux touristiques restent faibles par rapport à la superficie et aux spécificités naturelles, sociales et culturelles propres à chaque région. Cette richesse en patrimoine matériel et immatériel pourrait drainer plus de touristes, à l'instar des déserts du Maroc, de la Tunisie et de l'Égypte, en même temps que son inventaire par les spécialistes n'en est qu'à ses débuts : ces deux développements, à peine entamés, permettraient non seulement de redynamiser ces territoires, mais encore de leur donner la place qu'ils méritent.

En marge du tourisme, l'important potentiel hydraulique, solaire, éolien et géothermique ouvre des perspectives multiples de développement. Ces énergies renouvelables, mises au service de l'exploitation agricole par exemple, constituent une opportunité aussi bien sur le plan socioéconomique qu'environnemental. En effet, l'atteinte de l'autosuffisance agricole impliquerait la création d'emplois permettant ainsi la sédentarisation des populations, un atout majeur pour une stratégie de pérennisation des ksour et des villes sahariennes dans une démarche de développement durable.

⁸ Selon l'UNESCO les réserves de biosphère sont aussi des lieux d'appui à la science et la recherche, des zones composées par des écosystèmes terrestres, marins ou côtiers, ou sont élaborées des solutions afin de pourvoir à l'utilisation durable et à la conservation de la biodiversité (UNESCO, sans date)

⁹ Chant polyphonique, musique et danse des *Zénètes* du sud-ouest Algérien, exécuté lors de fêtes religieuses, pèlerinages et fêtes de mariage. (UNESCO, sans date)

¹⁰ Les savoir-faire des mesureurs d'eau concernent les différentes opérations liées aux *foggaras* : du calcul des parts d'eau pour chaque parcelle à la réparation des peignes de répartition des eaux et à la conduite de l'eau dans les rigoles. (UNESCO, sans date)

1.2 La Saoura, un carrefour de multiples civilisations

1.2.1 Site et situation

Plusieurs chercheurs ont délimité la Saoura soit en référence à d'anciennes cartes de la période coloniale, soit à la nature et l'objet de leurs études. Certains ingénieurs et scientifiques, par exemple Jacques Ruffié, hématologue, généticien et anthropologue, dans son étude hémotypologie des populations sédentaires de la Saoura (Ruffié et al, 1966) et Boualem Remini dans son étude sur les *Khottara* de la Saoura (2017) considèrent la Saoura comme étant uniquement la vallée traversée par l'oued Saoura. Celui-ci prend naissance à Igli jusqu'à la région de Foum El Kheng avant d'aboutir à la *Sebkhat* El Malah (Remini et Rezzoug, 2017) c'est-à-dire la partie basse de la région de Béchar. Les habitants de Taghit soutiennent implicitement cette même définition, en considérant que leur région, dénommée *Zousfana* du nom de l'Oued qui la traverse, est une région indépendante de la Saoura. Néanmoins, dans certains documents, rapports et études¹¹ élaborés par les administrations (différentes directions de la culture, du tourisme et de l'aménagement du territoire), et pour des raisons administratives, la Saoura fait référence à toute la *wilaya* de Béchar, Nous avons pourtant choisi cette dernière définition pour délimiter notre zone d'étude, ce qui nous permettra de faire porter notre étude sur un nombre plus important de ksour et facilitera nos investigations aux sein des administrations.

1.2.1.1 Délimitation géographique

La Saoura, une région de l'ouest saharien, située à 1150 km au sud-ouest d'Alger, s'étend de Béchar, capitale du sud-ouest algérien, jusqu'aux limites du Touat et du Gourara. Vallée enclavée entre des reliefs désertiques difficiles et variés, constituée d'une combinaison d'ensembles montagneux accidentés, d'ensembles désertiques composés de plusieurs *ergs*, *regs* et *hamadas*, d'ensembles de vallées façonnées par les importants rivières (vallée de la Saoura, vallée du Zousfana et vallée de Guir). Chaque ensemble est unique par ses caractéristiques physiques et sa beauté paysagère. Les massifs montagneux atteignent une altitude de 1200 à 1950 m : *djebel Grouz*, *djebel Horeit*, *Djebel Antar* et le massif de *djebel Béchar* (URBA.T, 2014). L'*erg* occidental, le plus important *erg* dans la

¹¹ La Saoura, route des ksour (ONT, sans date), 5^{ème} rapport sur la mise en œuvre de la convention sur la diversité biologique au niveau national (ministère de l'Environnement, 2014), Etude sur le Développement de l'Ecotourisme au niveau des sites de Taghit et Oglat Ed Daira (Direction des forêts, 1999)

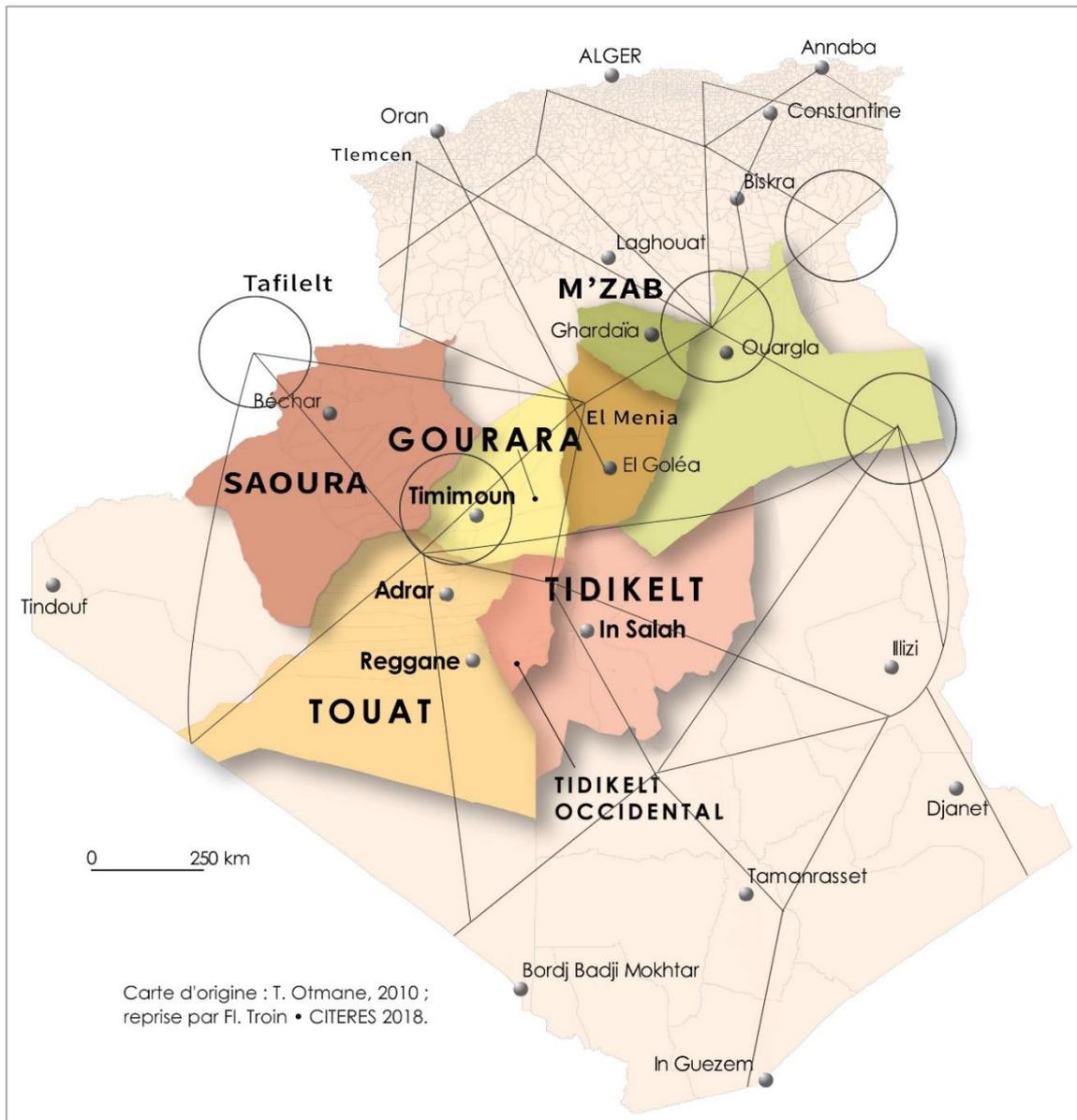
région, couvre une superficie de 80.000 km² (Callot et Fontugne, 2008) et atteint près de 300 m de hauteur (DWC-Béchar, 2016). De son côté, le *hamada de Guir* s'étend sur environ 200 km du nord au sud en suivant le cheminement de l'*oued* Saoura (Hubert, 1949). La Saoura est sillonnée par plusieurs rivières. Elle doit d'ailleurs son nom à l'*oued* Saoura formé par la confluence de l'*Oued Zousfana* avec l'*Oued Guir* à Igli. D'autres cours d'eau d'un flux moins importants traversent la région, comme l'*oued* Bechar, l'*oued*



Figure I. 5: Délimitation géographique de la Saoura
Source : Auteur 2018 sur fond de carte (*Carte Algérie*, sans date)

Ennamous et l'*oued* Daoura (Figure I.5).

Grâce à sa position géographique et à la diversité culturelle de ses communautés, la Saoura constitue un carrefour important d'échanges économiques, sociaux et culturels renforcé par les routes caravanières entre le Maghreb notamment les régions marocaines (Draa-Tafilelt et l'Oriental) et l'Afrique subsaharienne comme le Mali, le Sénégal et le Niger (Marouf, 2013) ainsi que son voisinage avec d'autres régions d'importance telles que le Gourara, le Touat, le M'zab et la Golea (Meniaa) (Figure I.6)



Les cercles représentent les importants carrefours caravaniers, et les lignes font référence aux itinéraires caravaniers

Figure I. 6 : la Saoura dans son environnement régional

Source : Carte d'origine T. Otmane 2010, reprise par F. Troin (2018), complétée par l'auteur 2020

En plus de sa beauté naturelle et de son patrimoine culturel, la Saoura est reconnue pour la richesse de son patrimoine archéologique représenté par les multiples sites de gravures rupestre, d'objets néolithiques, de grottes et de vestiges des anciens ksour. Le site de la *Zaouia Tahtnaia* à Taghit, regroupe plus de 80 gravures datant d'environ 5000 ans ; les gravures de *khenag Tsawir* à Abadla, remontent à plus de 8000 ans (URBA.T, 2014) ; l'ensemble des sites de Béni-Abbés -*Marhouma* , *Zghamra*, *Kknag Tlya* - les fossiles

marins du massif calcaire dénommé la muraille de Chine ainsi que l'inscription *Tifinagh* à l'entrée de *Ghar Diba* à Béni-Abbès, témoignent à la fois de l'ancienneté du socle géologique de la région et de l'ancienneté de la présence humaine (Figure I.7) . Cependant, ce patrimoine est en péril, face aux aléas de la nature et aux actes divers de vandalisme comme le pillage et les graffitis. Compte tenu de ces menaces qui portent atteinte à l'identité archéologique de notre pays, et dont l'intérêt touristique et scientifique est indéniable, il apparaît plus que nécessaire de protéger ces sites à valeur de musées naturels. Développer un tourisme culturel, responsable et durable ; mener des campagnes de sensibilisation appuyées par des films documentaires, effectuer des relevés témoins pour documenter cet héritage, promouvoir la recherche archéologique, faire renaître si nécessaire les techniques anciennes agricoles et architecturales, sont des moyens à encourager pour agir efficacement sur la préservation de ces sites patrimoniaux. De même, leur permettant de s'adapter aux nouvelles contraintes de notre temps, et pour enrichir la connaissance historique de ces régions encore peu connues.

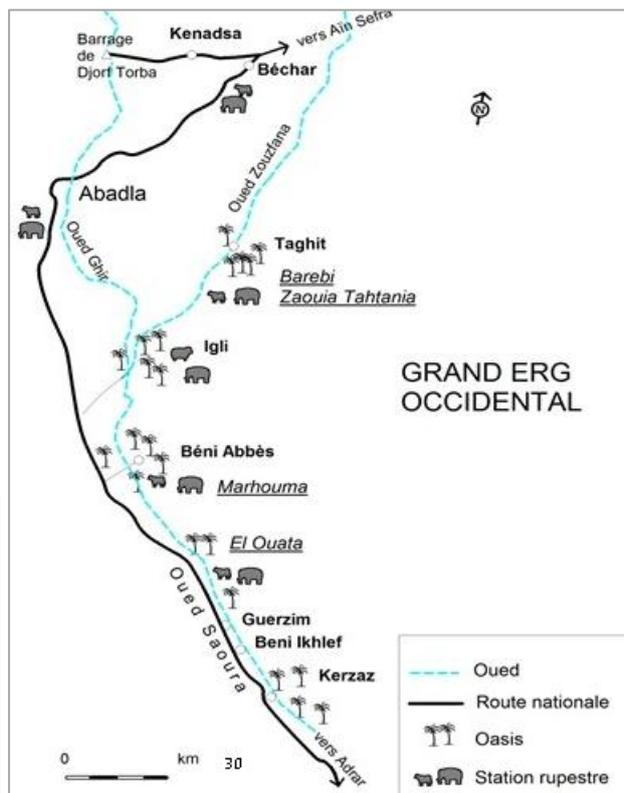


Gravure rupestre, Taghit
Source : Auteur 2016



Célébration de la fête du *Mawlid En-nabaoui*¹², un patrimoine immatériel à préserver

Source : (TSA, 2018)



Distribution des Gravures rupestres de la Saoura
Source : (Ghodbani et Belkeddar, 2016)

¹² Fête de la naissance du prophète Mohamed

Figure I. 7: Diversité culturelle de la Saoura

1.2.1.2 Délimitation administrative

Avant la colonisation française, la Saoura comme toutes les régions du Sud algérien, n'avait pas de délimitation administrative claire. Après le démantèlement des territoires du sud¹³, les départements de la Saoura et de l'Oasis ont été créés par les Français le 7 août 1957 (Journal officiel de la République française, 1957). La Saoura est alors divisée en six arrondissements¹⁴ administrés depuis sa capitale Colomb-Béchar¹⁵. Cette première délimitation géographique a été modifiée à plusieurs reprises lors des changements de la division administrative des départements.

À l'indépendance, la ville de Colomb-Béchar a été débarrassée de son toponyme français¹⁶ (Journal officiel n°100, 1965), prenant ainsi le nom de Béchar qui a été aussi donné à tout l'ancien territoire de la Saoura. Cependant, ce territoire reste marginalisé : le rayonnement du *tell* s'est fait au détriment des zones steppiques et sahariennes. À titre comparatif, la frange côtière représente à peine 6% de la surface de l'Algérie et concentre environ 2.155.603 habitants, environ de 25 % de la population (Ghodhani et Berrahi-Midoun, 2013), alors que Béchar ne compte que pour 161.400 km², soit 6,77% du territoire national et 324.104.habitants, à peine 0.73% de la population totale (DWC-Béchar, 2016). Toutefois dans un souci de développer les petites et moyennes villes en leur pourvoyant d'équipements et d'infrastructures conséquents, le choix économique tourné essentiellement vers l'industrialisation et les hydrocarbures déploie des programmes de développement assortis d'un nouveau découpage du territoire en *wilayas*. Les 15 départements du plan de Constantine de 1958 sont devenus 31 *wilayas* dans le deuxième plan quadriennal 1974 – 1977 faisant sortir Adrar et Bechar de l'ancien département de la Saoura (Journal officiel n°55, 1974), puis 48 avec le plan quinquennal 1984 – 1987 qui fait émerger Tindouf (Journal officiel n°6, 1984) ; enfin le nouveau plan quinquennal de

¹³ Une subdivision de l'Algérie pendant la colonisation française comprend deux départements : le département de la Saoura au sud-ouest et le département de l'Oasis au sud-est.

¹⁴ Adrar, Béni-Abbes, El Abiodh, Sidi Cheikh, Timimoun, Tindouf et Colomb-Béchar

¹⁵ Du nom du premier officier à y avoir fait une incursion dès 1870.

¹⁶ Suppression de Colomb (nom de l'officier français qui a découvert la ville de Béchar) pour se réapproprier l'identité du territoire national et se débarrasser de l'héritage colonial.

développement 2015-2019¹⁷ a porté le nombre des *wilayas* à 58 depuis 2019 (Journal officiel n°78, 2019) (Figure I.8) .

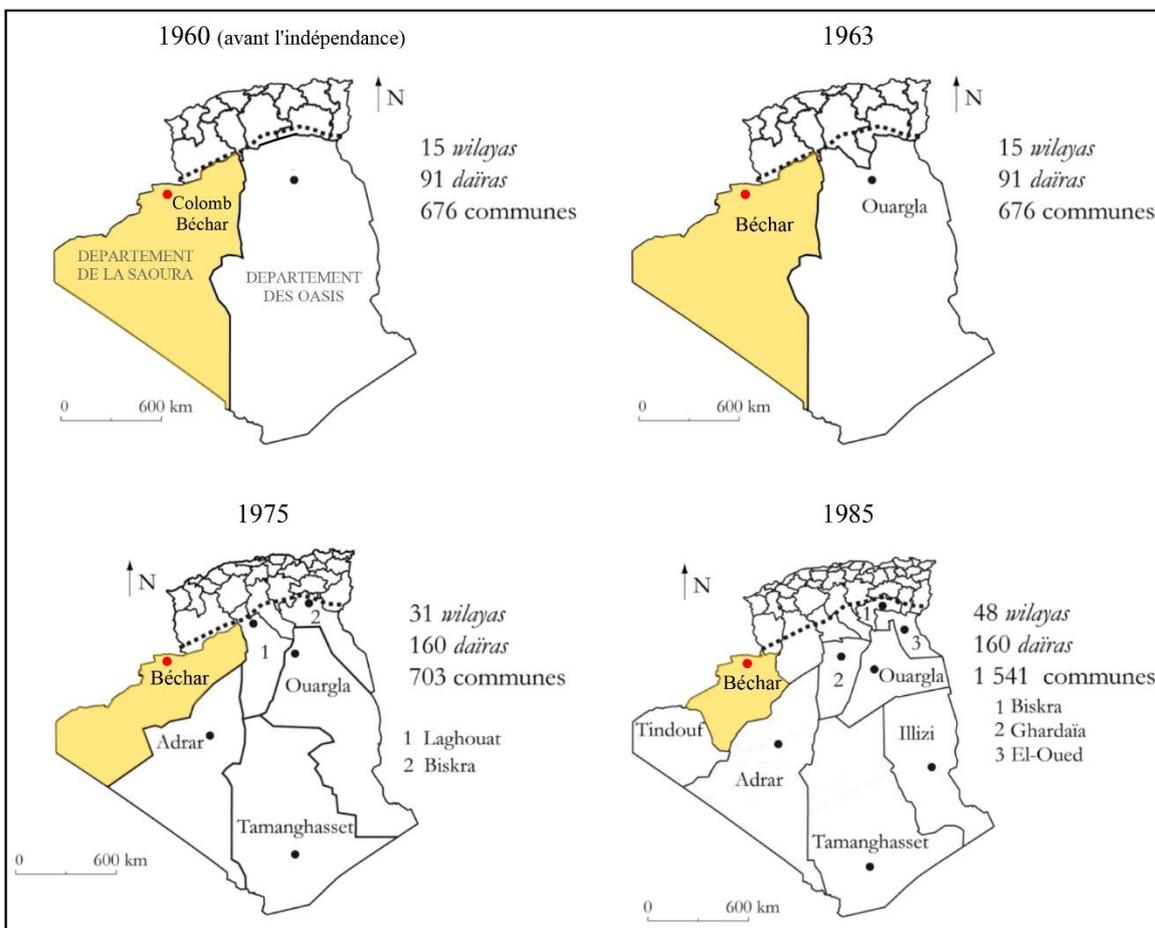


Figure I. 8: Evolution du découpage administratif et des limites de la Saoura
Source : (Kouzmine *et al.*, 2009), traité par auteur 2021

Hissé au rang de chef-lieu de la wilaya de Béchar depuis 1974 avec 12 *Daïra* réparties en 21 communes, Béchar est divisé depuis le dernier découpage en deux *Wilayas* : Béchar au nord et Béni-Abbés au sud avec pour chacune une nouvelle répartition des communes et *daïra*. Ce nouveau découpage n'affecte en rien notre zone d'étude puisqu'elle porte dès le début sur l'ensemble de la Saoura (Figure I.9).

¹⁷ Ce plan qui fait suite aux plans 2005- 2009 et 2010-2014, est destiné à renforcer la résistance de l'économie algérienne aux effets de la crise financière mondiale et à développer une économie compétitive et diversifiée. Le plan doit donner non seulement un nouvel élan au développement local et au développement humain, mais aussi au développement d'une économie productive et compétitive dans tous les secteurs. (Journal officiel n°78, 2019)



Figure I. 9: Dernier découpage administratif de Béchar avec les limites de la nouvelle wilaya de Béni-Abbès et de toutes les daïras
Source : (DWC-Béchar, 2016) traitée par l'auteur 2020

1.2.2 Contraintes climatiques

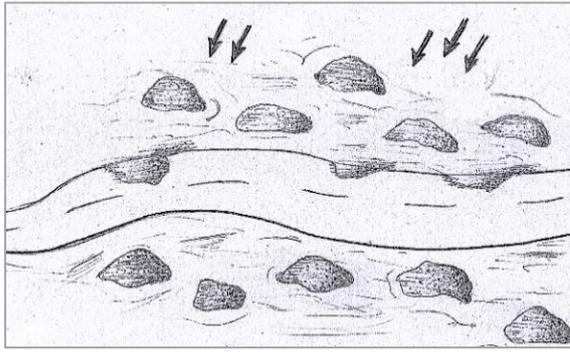
La région d'étude est une étendue désertique, au climat semi-aride dans sa partie nord et aride dans le sud. Les étés sont très chauds avec des températures pouvant atteindre 50° et des hivers rigoureux enregistrant jusqu'à -6° (URBA.T, 2014). L'ensoleillement très intense entre 3000 à 3500 h/an, soit 9,6 h/j, et la persistance de la chaleur avec une humidité relative faible (autour de 27 %) (DWC-Béchar, 2016) génèrent un inconfort fortement ressenti.

En plus de ces caractéristiques hostiles, les précipitations sont rares et irrégulières. Dans la zone de transition, la haute-Saoura, les précipitations sont de l'ordre de 60 mm/an ; la zone désertique, la basse-Saoura n'enregistre pas plus de 40 mm/an (DW- Béchar, 2016). Dans les deux zones, les rares pluies sont intenses, occasionnant parfois la crue des oueds et des inondations qui causent des dégâts importants aux palmeraies et aux constructions. C'est

pour gérer les eaux perdues dans le désert et minimiser ces sinistres qu'un barrage a été construit à Djorf Torba à 50 km de Abadla, et qu'un autre est envisagé à Laghneg dans la commune d'Igli (URBA.T, 2014).

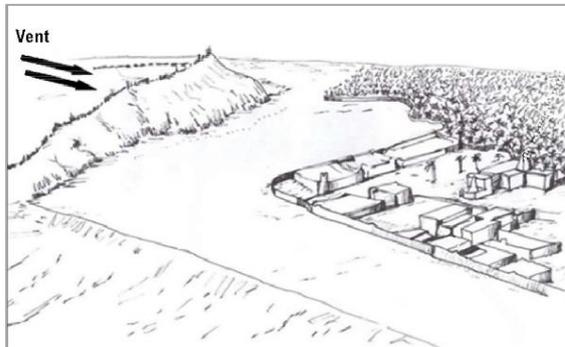
Le climat saharien se caractérise en outre par des vents d'été très chauds (*chhili* ou *sirocco*) qui soufflent du sud. En hiver, les vents dominants soufflent du nord-Est. En mars et avril, la région est connue pour ses violentes tempêtes de sable avec des vents qui peuvent atteindre 100 km/h (URBA.T, 2014) menaçant d'ensablement –voire dans les cas extrêmes d'ensevelissement– des villages, palmeraies, routes, cultures, jardins maraîchers, canaux d'irrigation et barrages. Elles entraînent ainsi des dégâts matériels et socio-économiques très importants comme une baisse de la production agricole. De même la vitesse et la direction des vents influencent la forme d'accumulation du sable et conséquemment la forme des dunes (Elbelrhiti, 2005). Ce paysage changeant au gré du vent confère au Sahara une beauté singulière tout en rendant toutefois l'orientation difficile.

Pour lutter contre l'ensablement causé non seulement par le vent mais aussi par la rareté de la végétation, la sécheresse et la dégradation du sol, et afin de protéger les aires agricoles, les oasis et principalement les ksour, l'homme saharien a employé son astucieux savoir-faire à imaginer différents dispositifs visant à fixer les amas de sable et à enrayer leurs avancées. Le principe fondamental consiste à stabiliser mécaniquement les masses dunaires, empêcher leur formation ou détourner la direction du sable mobile au-delà des aires à protéger. A partir de ces principes, plusieurs techniques ont été mises au point : i) la création de *Draa*, des remblais ou de dunes artificielles de part et d'autre des routes (Lakhdari, 2015) ; ii) *afreg*, qui consiste à la plantation d'une végétation ligneuse et herbacée avec des racines puissantes à reproduction rapide tels que le *Roseau*, l'*Acacia*, l'*Euphorbia*, *Leptadenia Pyrotechnica* ; iii) la palissade qui est un obstacle linéaire réalisé à l'aide de palmes sèches, tressées; si celles-ci viennent à manquer, des plaques de fibrociment ou des grillages synthétiques sont utilisées (Remini, 2006) (Figure I.10).



Draa, tas de sable stabilisé pas des pierres, orienté en fonction de la configuration du terrain et de la direction des vents dominants pour empêcher l'accumulation de sable sur les routes

Source : Schéma auteur 2020, photo :(Lakhdari, 2015)



Afreg, dune artificielle réalisée perpendiculairement à la direction des vents, en plantant une armature de bois habillée de palmes

Source :Schéma (Lakhdari, 2015), photos : auteur 2018



Palissade utilisée pour protéger la route (à gauche) et les jardins (à droite)

Source : Photo de gauche auteur 2020, photo de droite (Lakhdari, 2015)

Figure I. 10: Techniques de fixation de sable

Ces dispositifs qui ont fait leurs preuves ont été repris par les autorités locales. Toutefois, la problématique de l'ensablement se pose de façon plus accrue face au développement des

infrastructures routières et à l'extension urbaine des villes, dans un désert caractérisé par son immense étendue et sa grande réserve dunaire.

1.2.3 Diversité géologique et terre à bâtir

La Saoura est constituée de terrains géologiques variés : volcanique, sédimentaire, carbonifère, alluvionnaire et tabulaire, provenant d'une grande étendue de temps (Hubert, 1949). Cependant les terrains carbonifères restent les plus connus et les mieux étudiés en raison de leur intérêt économique –la présence de charbon– et leur forte exploitation durant la colonisation française (URBA.T, 2014). Ils constituent le principal relief des montagnes de la région, *Chebket Mnouna*, et forment les soubassements de Kenadsa, Béchar et Abadla (URBA.T, 2014).

Outre sa richesse hydraulique souterraine, cette diversité géologique dote la région d'une grande variété de substances métalliques telles que le fer, le cuivre, la baryte, l'argent, le manganèse et le charbon ; et non métalliques, telles que le sel, les maures (roches sédimentaires), les granulats, les roches (Despois, 1985), l'argile et la terre à bâtir, utilisés majoritairement dans la construction. C'est précisément ce matériau « terre » qui intéresse notre étude.

La terre à bâtir est un mélange granulaire composé d'argile, de limon, de sable, de graviers et de cailloux, située sous la première couche composée de terre végétale ou humus utilisée pour l'agriculture. Elle se trouve généralement dans les vallées à proximité des zones humides dont le sol est composé de plusieurs strates appelées horizons (Anger et Fontaine, 2009) (Figure I.11). Employée communément comme matériau principal pour l'édification des ksour, la terre à bâtir est associée à d'autres matériaux naturels et écologiques tels que la pierre et le gypse présents dans les deux *Barga*¹⁸ de Béchar et du plateau d'*Oum Sebaa*.

¹⁸ Falaise rocheuse

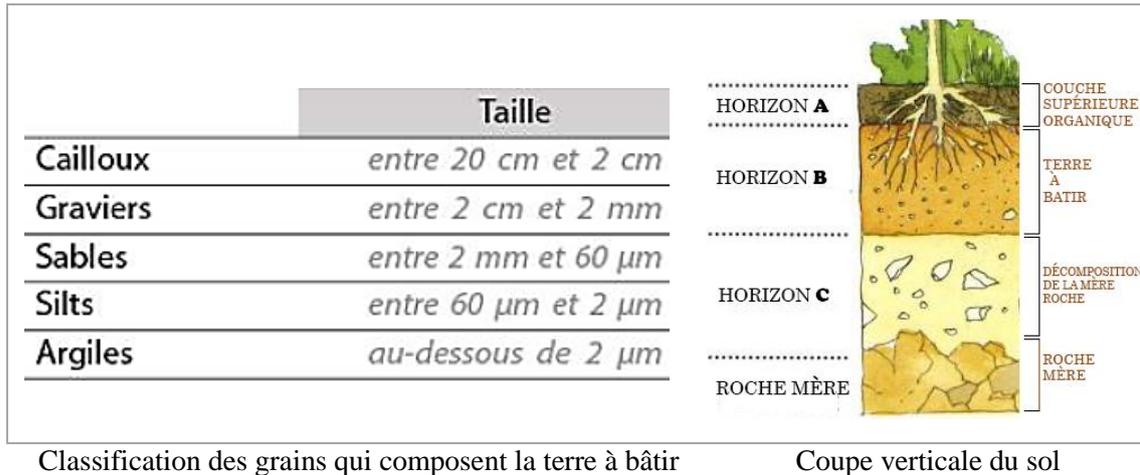


Figure I. 11: Composition géologique du sol
Source : (R. Anger et Fontaine, 2009), figure de droite traitée par auteur

Compte tenu de la richesse de la région en matériaux naturels et en substances métalliques, l'extraction s'est davantage tournée vers la production industrielle et pétrolière. Cette exploitation des matières premières, bien qu'elle ait permis d'encourager la consommation locale et de ce fait stimulé l'économie, n'a pas maintenu la continuité historique avec l'héritage des ksour en ce qui concerne les constructions intelligentes harmonieusement adaptées à leur environnement et pourvues de productions céramiques d'objets usuels et décoratifs. En effet, dans le domaine de la construction, les gisements exploités étaient principalement destinés à la production de ciment, sans grand intérêt pour la terre à bâtir. Pourtant, l'utilisation de ce matériau à la fois disponible, sain, écologique, recyclable représente aujourd'hui encore, et peut-être plus que jamais, un enjeu majeur pour le développement socio-économique de la Saoura. Ce potentiel naturel millénaire suscite à nos yeux un regain d'intérêt du fait de ses multiples vertus et de son faible impact environnemental. Orienter notre réflexion sur ce matériau assorti de ses techniques de mise en œuvre pour assurer une continuité historique et l'ajuster aux contraintes contemporaines constitue le cœur de nos préoccupations.

1.3 Ecosystème et biodiversité

Aux divers ensembles géographiques –qu'ils soient côtiers, montagneux, steppiques, forestiers ou sahariens– correspondent des écosystèmes spécifiques. La Saoura étant une région saharienne recèle malgré ses conditions difficiles une biodiversité appréciable entre massifs montagneux et plateaux, dunes et *ergs*. Cette biodiversité saharienne est

conditionnée par la nature des sols –sableux, rocheux ou argileux–, la disponibilité en eau de surface ou souterraine et les conditions climatiques hostiles. L'interrelation entre l'environnement désertique naturel, d'un côté, et les espèces et communautés qui y vivent de l'autre, a favorisé un développement biologique spécifique qu'il soit végétal ou animal.

1.3.1 Faune et Flore, un patrimoine naturel précieux

Au plan floristique, le couvert végétal est relativement faible. *Chih*, l'armoise blanche, *Halfa*, *Remt* la saligne, l'acacia et quelque champignons temporaires comme les truffes poussent principalement dans les plaines. Les palmiers, les arbres, les arbustes comme les lauriers rose *Defla*, l'olivier sauvage et les pistachiers fleurissent dans les lits des *oueds* et leurs bordures. Les pins se développent dans les montagnes (De Smet *et al.*, 2007). La quantité du couvert végétal dépend de la pluviométrie qui détermine aussi les déplacements des nomades. Malgré leur rareté, les taxons sont variés ; plusieurs espèces ont des propriétés médicinales, aromatiques ou tinctoriales bénéfiques pour l'homme et les animaux, leur collecte est activement pratiquée en vue de la vente sur les marchés. Ces plantes jouent toutes un rôle essentiel dans l'équilibre de l'écosystème saharien. Toutefois, les oasis sont les zones à forte densité végétale, dont le palmier aux multiples vertus reste le symbole du désert et le pilier de l'agriculture et de l'économie oasiennes.

Concernant la faune, les plaines herbeuses et les hauteurs des montagnes abritent des espèces variées comme la gazelle, le mouflon, le fennec, le chat sauvage, la gerboise, le chacal et même des types de lézards très rares (MATET, 2014). Le traquet à tête blanche *moula-moula*, le corbeau, la pie-grièche peuplent la région, certaines espèces d'oiseaux la traversent pendant la saison migratoire et prennent leur pause au bord des rivières et dans les palmeraies. Les chameaux, les ânes, les moutons et les chèvres représentent les animaux domestiques les plus présents dans la société bédouine et nomade (De Smet *et al.*, 2007) Ils constituent une source de divers produits vitaux contribuant à l'épanouissement de l'économie oasienne. Ils couvrent les besoins alimentaires de la communauté en lui fournissant la viande, le lait et ses dérivés, et la matière première comme la laine, le cuir, les poils de chameau pour la production artisanale. Aujourd'hui, la modernisation des moyens de transport a évolué en défaveur des routes caravanières, et l'élevage camelin

connait une forte régression dans tout le sud algérien¹⁹. Il est ainsi passé d'une ressource de développement économique local à une production à peine autosuffisante.

Ce capital naturel est aujourd'hui menacé. D'une part, les facteurs anthropiques comme la croissance démographique, l'urbanisation effrénée, le surpâturage notamment dans les milieux oasiens, l'extension des surfaces cultivées, la surexploitation des ressources biologiques et hydriques ainsi que la chasse et le braconnage constituent des risques importants d'appauvrissement de la faune et la flore. D'autre part les facteurs physiques notamment l'érosion naturelle, la sécheresse, l'ensablement, la désertification, la salinisation des sols, les inondations, tous aggravés par le changement climatique, sont responsables du déséquilibre des écosystèmes sahariens. A titre d'exemples, plusieurs espèces animales et végétales telles que l'armoïse, l'*halfa*, l'acacia, la gazelle, le fennec sont menacés d'extinction. L'agriculture oasienne amoindrie par l'introduction de nouveaux emplois non-agricoles comme le commerce, l'hébergement et la restauration des touristes est fragilisée par l'apparition de pathologies comme la maladie du *bayoud* et du ravageur *boufraoua* qui affectent considérablement le palmier dattier.

Pour faire face à ces nombreux aléas qui fragilisent les écosystèmes du Sahara, dévalorisent et menacent la transmission des savoir-faire, et donc pour préserver cette biodiversité, il est question de rationaliser l'exploitation des ressources naturelles notamment celle des eaux souterraines, d'interdire la chasse illégale, de renforcer l'agriculture oasienne, d'encourager la production locale et de créer des parcs culturels. À l'instar des parcs culturels de Tindouf, Gourara-Touat-Tidkhalt, Tassili N'Ajjer créés dans le sud-est algérien, un projet de même nature est envisagé depuis 2012 à Taghit. Il n'a pas encore vu le jour, mais le conservateur des forêts de la wilaya de Bechar a affirmé récemment que sa création officielle sera prochainement annoncée au Journal officiel (El Moudjahid, 2020).

1.3.2 Oasis et ksour, un particularisme culturel face aux conditions rigoureuses de la région.

Dans le Sahara, « *ce contexte que la faiblesse des précipitations prédispose au nomadisme* » (Mainguet, 1995, p. 240), le savoir-faire humain a fait en sorte que ce désert soit modifié et adapté à la vie sédentaire. Dans cette immensité envahie par le sable

¹⁹Estimé à 260 000 têtes en 1890 pour chuter à environ 140 000 en 2008 (Adamou, 2008)

s'implantent les oasis, aperçues d'en haut comme des taches vertes évoquant la vie (A.J.P Martin,1908). Ces écosystèmes sagement créés et entretenus par l'homme sont diversifiés par leurs tailles, leurs localisations, leurs histoires, leurs systèmes d'irrigation (Bravard et Garcier, 2014). Mais aussi, notamment, par la variété de leurs architectures vernaculaires, permanentes ou temporaires, fondées sur des règles strictes qui organisent la vie sociale des communautés qui y vivent. Malgré le contexte si contraignant et l'accès si laborieux aux ressources naturelles, le génie du savoir humain dans la gestion des ressources naturelles a fait de ces oasis et de leurs architectures des habitats accueillants.

Oasis est un mot grec d'origine égyptienne, l'oasis a d'abord désigné un endroit spécifique, celui de la moderne *Balat* dans l'oasis de Dakhla en Egypte. Il est passé au copte²⁰ sous les formes *Ouahe* qui signifie lieu d'habitation et *ouah* habiter (CNRTL, 2012) avant d'être emprunté ultérieurement par l'arabe *waha* واحة pluriel *wahattes* واحات qui désigne l'ensemble des oasis du désert libyque (Bravard et Garcier, 2014, P1).

« ... la mention des oasis s'accompagnait souvent d'un nom de lieu, signifiant ainsi que le mot ne désignait plus un lieu unique mais bien un type de lieu. De ce fait, on pourrait voir dans cette étymologie d'oasis l'identification d'une forme spécifique d'occupation du désert libyque, mais dont la portée et la signification légitiment la généralisation à d'autres situations et d'autres déserts ».(Bravard et Garcier, 2014)

Les oasis constituent des écosystèmes complexes riches en composantes biotiques ; faune, flore et micro-organismes conditionnés par les caractéristiques du milieu aride génèrent des potentialités considérables aussi bien pour l'homme que pour l'environnement. Ilots de verdure, les oasis aux surfaces restreintes se déploient dans les milieux désertiques évoquant dans la mémoire collective des lieux de vie accueillants au sein d'un monde hostile. Ces jardins de désert sont liés essentiellement à la présence de l'eau en surface ou en sous-sol. La disponibilité hydrologique et les caractéristiques géomorphologiques du site seraient des conditions nécessaires pour justifier la structuration des oasis : nécessaires mais non suffisantes pour expliquer leur création, liée quant à elle à d'autres paramètres, notamment historiques, économiques, politiques (Battesti, 2005) et même religieux et spirituels.

²⁰ Langue dérivée de l'ancien égyptien

Dans la Saoura, la plupart des oasis sont des oasis-relais ou des oasis-zawiya, surplombent les vallées des *oueds* notamment l'oued Saoura qui a été défini comme un « événement unique dans tout le Sahara africain, et comparé, pour ce qui est de l'importance géographique et de l'impact sur les civilisations, au Nil d'Égypte » (UNESCO, sans date). D'autres sont dispersées sur les plaines de la haute-Saoura, une localisation qui nécessitait des techniques ingénieuses de captage, de mobilisation et de partage des eaux (Figure I.12).

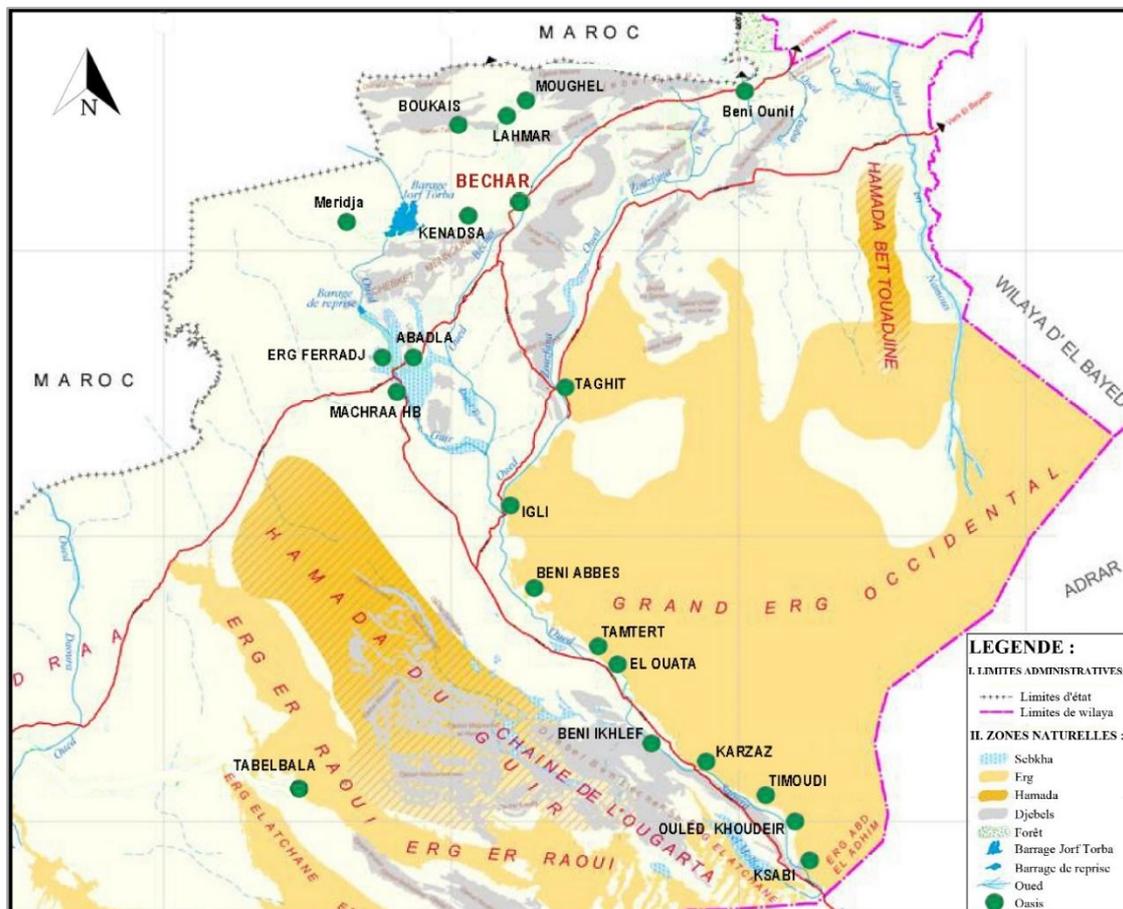


Figure I. 12: Distribution des oasis dans la Saoura
Source : Direction du tourisme et de l'artisanat , 2016, traitée par l'auteur 2020

La Saoura regroupe plusieurs oasis, dont trois retiennent l'attention des voyageurs, des touristes et des écrivains. Taghit l'enchanteresse est une oasis séduisante par son panorama ancré entre les hautes dunes du grand *erg* occidental, l'eau ruisselante de *oued Zoufana* et la nature rocheuse de *djebel Baroun* ; Kenadsa la prestigieuse est une oasis-zawiya, siège de la confrérie *Ziania*, activement fréquentée par des visiteurs et des voyageurs de passage,

en quête de bénédictions ; et la perle de la Saoura, Béni-Abbés, dite aussi l'oasis blanche, située au cœur de la palmeraie, entre les dunes du grand *erg* occidental et l'*oued* Saoura. Un centre de pèlerinage y rassemble les fidèles et les touristes venus de toute part pour célébrer la fête de la naissance du prophète *El Mawlid En-nabaoui*, Ces oasis, fertiles et humides, d'une part procurent un microclimat bienvenu en réduisant l'évaporation, l'ensoleillement et la vitesse du vent, et d'autre part favorisent le développement de l'agriculture. Déployant des stratégies passives dans le mode de construire et d'habiter, les habitants sont parvenus à atteindre un niveau de confort thermique appréciable sans aucune consommation d'énergie. En effet, le choix du site, bien qu'il n'affecte ni les températures ni les humidités, est le premier facteur qui garantit une implantation climatiquement performante, du fait de son effet non négligeable sur le vent, la pluie et le rayonnement solaire. L'implantation se fait le plus souvent sur une colline rocheuse ou sur un site plat suffisamment incliné pour éviter les inondations et permettre l'évacuation facile des eaux pluviales.

1.3.2.1 Les composantes de l'oasis

La croissance et la persistance des oasis révèlent d'un ensemble de paramètres techniques basés sur les savoir-faire d'exploitation des sols et des ressources naturelles qui se manifeste principalement dans les cultures d'irrigation, les cultures irriguées (agricoles) et les cultures constructives (Figure I.13). Ce qui forme la trilogie: eau, palmeraies et ksar, complémentaire mais fragile, car quand un élément disparaît, c'est toute l'oasis qui se détruit (Cote, 2012)

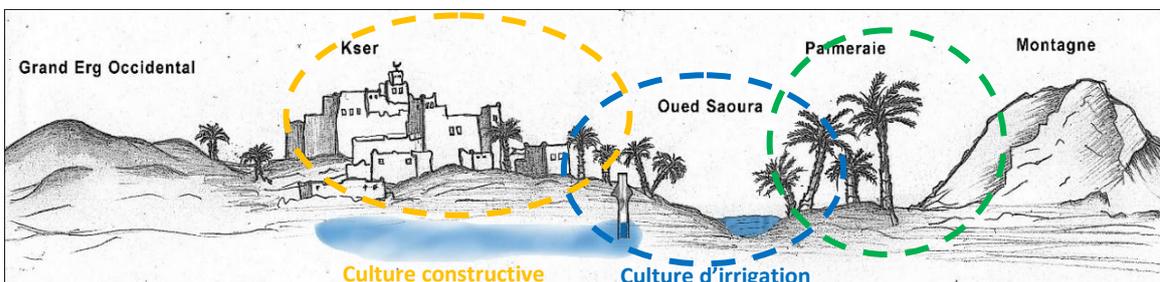
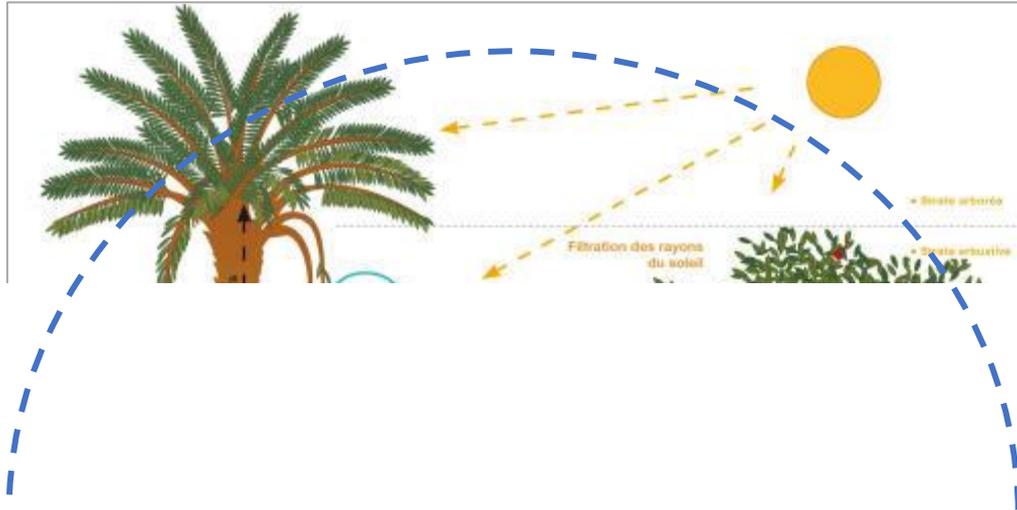


Figure I. 13: la trilogie oasisienne
Source : Auteur 2017

1.3.2.1.1 La palmeraie, une culture irriguée au service de l'économie oasisienne

La palmeraie constitue le cœur de l'oasis, elle est conçue et entretenue par l'homme, ses parcelles transformées en zones vertes productives, agricoles, qui supposent un apport



continu de travail ; cette association entre agglomération humaine et zone cultivée définit un agroécosystème. L'économie oasienne basée essentiellement sur l'agriculture et la phoeniculture, répond ingénieusement aux contraintes environnementales. Cette agriculture écologique intégrée se caractérise par la superposition de trois strates végétales qui dépendent de la disponibilité de l'eau. La strate arborée : formée de palmiers qui procurent l'ombre ; la strate arbustive, qui comprend des arbres fruitiers ; la strate herbacée, qui contient des plantes médicinales et aromatiques, céréales, plantes fourragères maraichage (figure I.14).

Cette stratification forme une sorte de bulle bénéficiant d'un microclimat interne. Ce que l'on appelle « effet oasis »

Figure I. 14: Strates de l'agriculture oasisienne
Source : (RADD0, sans date)

Le palmier-dattier *Phoenix dactylifera* est le pivot de l'oasis, car il assure à la population oasisienne une gamme de produits utiles à leur vie. Près d'un millier de cultivars a été inventorié dans toute la région saharienne algérienne et environ 80 dans la Saoura, dont les plus connus sont *hmira*, *foggus*, *hartan* et *cherka* (Bouguedoura et al, 2017). En plus de la production de dattes à haute valeur nutritive et d'autres non consommables transformées en mélasse, vinaigre et autres, le palmier-dattier offre de nombreux sous- produits agricoles comme les rebuts de dattes et les palmes sèches, utilisés pour l'alimentation du bétail. Le bois aux propriétés mécaniques appréciables est utilisé dans la construction, le mobilier mais aussi dans la fabrication d'outils et de palissades contre l'ensablement. Il est également exploité dans l'artisanat notamment la vannerie – couffins – qui utilise les fibres de palmes. La phoeniciculture constitue donc une source de revenu importante pour de nombreuses familles, tant pour la consommation familiale que pour la commercialisation.

L'agriculture est souvent associée à l'élevage d'ovins, de caprins et de dromadaires. Ceci renforce l'économie oasisienne grâce à la diversification des sources de revenu en fournissant la viande, le lait et la matière première comme la laine, le cuir et les poils de chameaux pour les productions artisanales. En plus de l'utilisation de ces animaux dans certaines tâches agricoles, le transport et la mobilisation de l'eau, leur fumier contribue fortement au maintien de la fertilité des sols des palmeraie (Dollé, 1990). Contrairement à l'élevage transhumant des nomades qui est basé sur le déplacement des troupeaux à la recherche des ressources pastorales, l'alimentation des animaux sédentaires provient essentiellement des fourrages et des dattes impropres à la consommation humaine ou alors ils sont confiés à des pasteurs qui les feront pâturer dans les steppes environnantes.

L'existence de la palmeraie est liée à la disponibilité de l'eau et à l'existence de toute une culture et une main d'œuvre qualifiée pour maintenir son exploitation. Le changement climatique, le vieillissement des palmiers, la salinisation, l'ensablement, l'érosion et la difficulté d'accès aux eaux souterraines sont des facteurs qui ont fortement contribué à la

dégradation de l'agriculture oasienne. Cependant, selon les cultivateurs, la maladie du bayoud qui ne cesse de se propager, la perte des savoir-faire nécessaires à la phoeniciculture et l'urbanisation des palmeraies apparaissent comme la cause principale de cette détérioration. En plus de ces facteurs, les problèmes d'héritage privent souvent les agriculteurs de l'acte de propriété des biens exploités, ils ne peuvent donc pas bénéficier de subventions et d'aides de l'Etat (Faci, 2018), et par conséquent, ils abandonnent les palmeraies à la recherche d'autres sources de revenus.

De multiples moyens sont mis en œuvre, afin de valoriser l'échange des connaissances et des savoir-faire liés à l'agriculture oasienne. Le projet RAB98/G31 sur la gestion participative des ressources génétiques du palmier dattier dans les oasis du Maghreb a développé des instruments nécessaires pour une meilleure réhabilitation de ce patrimoine, pour favoriser les échanges et préserver ce savoir-faire (Tirichine et *al.*, 2011). La généralisation de l'irrigation goutte à goutte, le développement des recherches sur l'agriculture oasienne, le soutien des investisseurs et la multiplication des actions d'implantation des palmiers-dattiers ont permis le passage de leur nombre en Algérie de 8 000 000 en 1890 à 13 500 000 en 2000 pour atteindre 17 000 000 en 2002 (Bougedoura et *al.*, 2017).

1.3.2.1.2 L'eau, une culture d'irrigation source de la vie saharienne

Depuis des siècles, les oasiens ont su faire preuve d'invention pour satisfaire leurs besoins en eau malgré la faible pluviométrie et la difficulté d'accéder aux eaux souterraines. Pour leur activité agricole, qui n'est possible que par l'irrigation, ils se sont adaptés aux conditions locales en mettant au point des techniques originales de mobilisation de l'eau. Les savoirs et savoir-faire ancestraux, fédérés par un système social de travail collectif considérable compte tenu des moyens rudimentaires de l'époque, se réalisent dans un esprit d'équité, de solidarité et de complémentarité. Le captage de cette ressource conduit à des opérations diverses comme les modalités de distribution et de répartition, l'entretien des ouvrages d'irrigation, les techniques de mesure et de comptabilité des droits, ainsi que le règlement des conflits. Cette gestion relève généralement d'un comité des sages appelé *djemaa*, qui applique un droit coutumier. C'est ainsi que sont définis la quantité d'eau, le temps et la fréquence d'irrigation pour les ayants

droit. Ce droit d'eau qui tient compte de l'éloignement répartit équitablement cette ressource précieuse entre ses utilisateurs.

1.3.2.1.2.1 Modes de captages des eaux

Présents dans toutes les oasis du Sahara, les modes de captage de l'eau peuvent se ressembler ou se singulariser selon les conditions locales. Dans la Saoura, les eaux exploitées proviennent de la nappe phréatique de l'Erg occidental et du *Hamada* de *Guir*, de la nappe aquifère moins profonde, des eaux fluviales et des eaux des *oueds*. Les ouvrages hydrauliques les plus répandus dans la région sont au nombre de quatre : les *Foggaras*, les puits à balancier *Khottaras*, les puits traditionnels *Hassi* et les sources naturelles *Ain*.

A) Les foggaras

Ce dispositif hydraulique consiste en une galerie souterraine drainante dont la profondeur peut atteindre 22 m (Gheylan, 1990). Légèrement inclinée, elle comporte plusieurs puits *hannou*, espacés de 2 à 20 m, qui assurent la ventilation et l'accès pour l'entretien (Hassani, 1988). Creusée par des artisans appelés plongeurs *ghattas* (Idda, 2020), cette galerie amène l'eau de l'aquifère à la surface du sol par gravité jusqu'aux palmeraies (Figure I.15). Quant au partage de l'eau, il se fait à l'aide d'un répartiteur appelé *kasria* placé sous la responsabilité d'un mesureur d'eau, *keyel el ma*²¹ (Figure I.16). « *Il est creusé d'ouvertures calculées pour répartir l'eau entre les différents ayants droit en fonction des droits de chacun* » (Cote, 2012, P59). Ledit calcul peut être volumique, par le débit mesuré au moyen d'une plaque en cuivre percée de trous de différents diamètres, *hallafa / chegfa*, ou périodique, évalué par unité de temps à tour de rôle *nouba*. « *Les parts d'eau sont mentionnées sur le registre de la foggara (Zmam) gardé par l'un des notables ou par l'imam de l'oasis* » (Idda, 2019, p. 42). A partir du *kasria*, l'eau circule dans des carnaux dits *seguias* pour s'accumuler en fin de parcours dans des bassins d'accumulation *madjens* (Figure I.17). Pour la stocker dans ces réservoirs durant la nuit, les orifices en sont obturés par un caillou qui joue le rôle de vanne.

²¹ En 2018, les savoir-faire des mesureurs d'eau ont été inscrits sur la liste du patrimoine mondial immatériel de l'UNESCO.

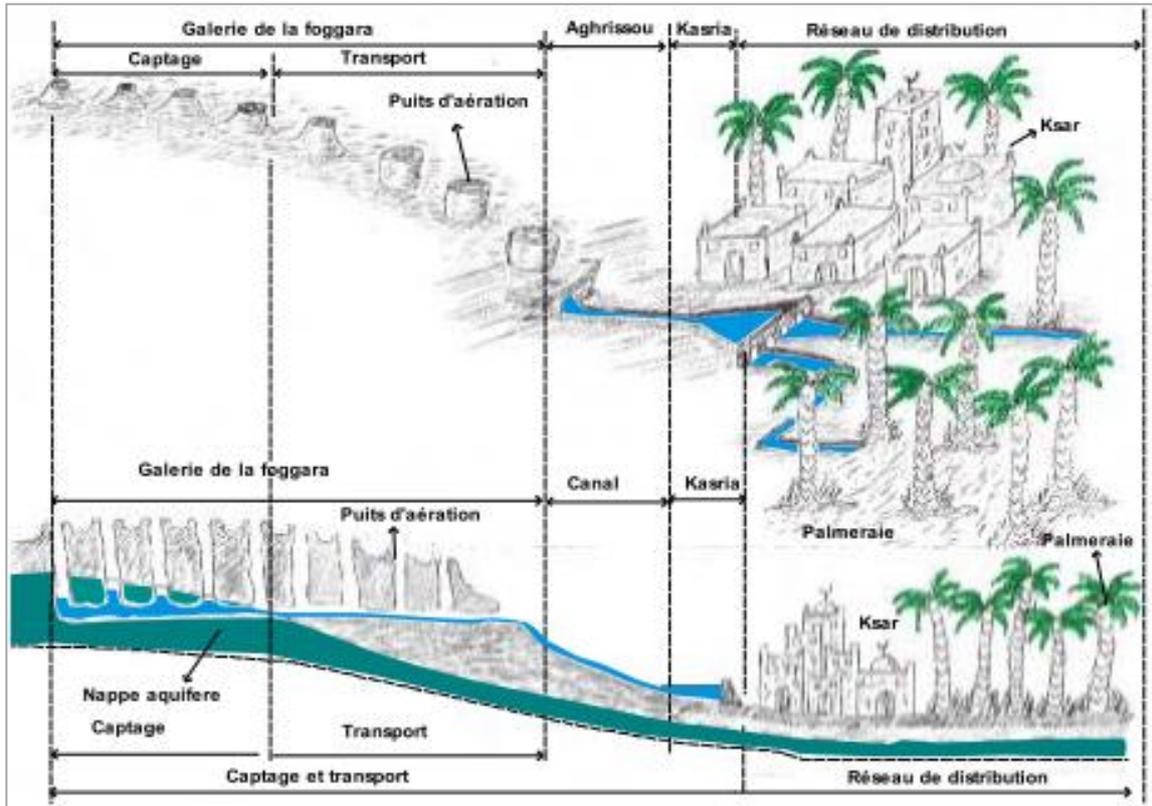


Figure I. 15: Schéma de principe du fonctionnement de la Foggara
Source : (Remini, 2017)



Figure I. 16: Kasria d'une Foggara
Source : Auteur 2017



Figure I. 17: Seguia à ksar Moughel
Source : Auteur 2017

La Saoura, comptait environ 49 *foggaras* (ANRH d'Adrar, 2004), dont les plus importantes a été réalisée à Taghit. Le tableau ci-dessous utilise des données des années 1900, mises à jour cinquante ans plus tard (Tableau I.1). A l'heure actuelle, aucune n'est encore en activité, y compris celles de Barebi, qui l'étaient encore dans les années 1950.

Toutes ont été ensevelies, se sont tarées ou ont dû être abandonnées du fait de leur faible débit.

Tableau I. 1: Recensement de quelques foggaras de la Saoura

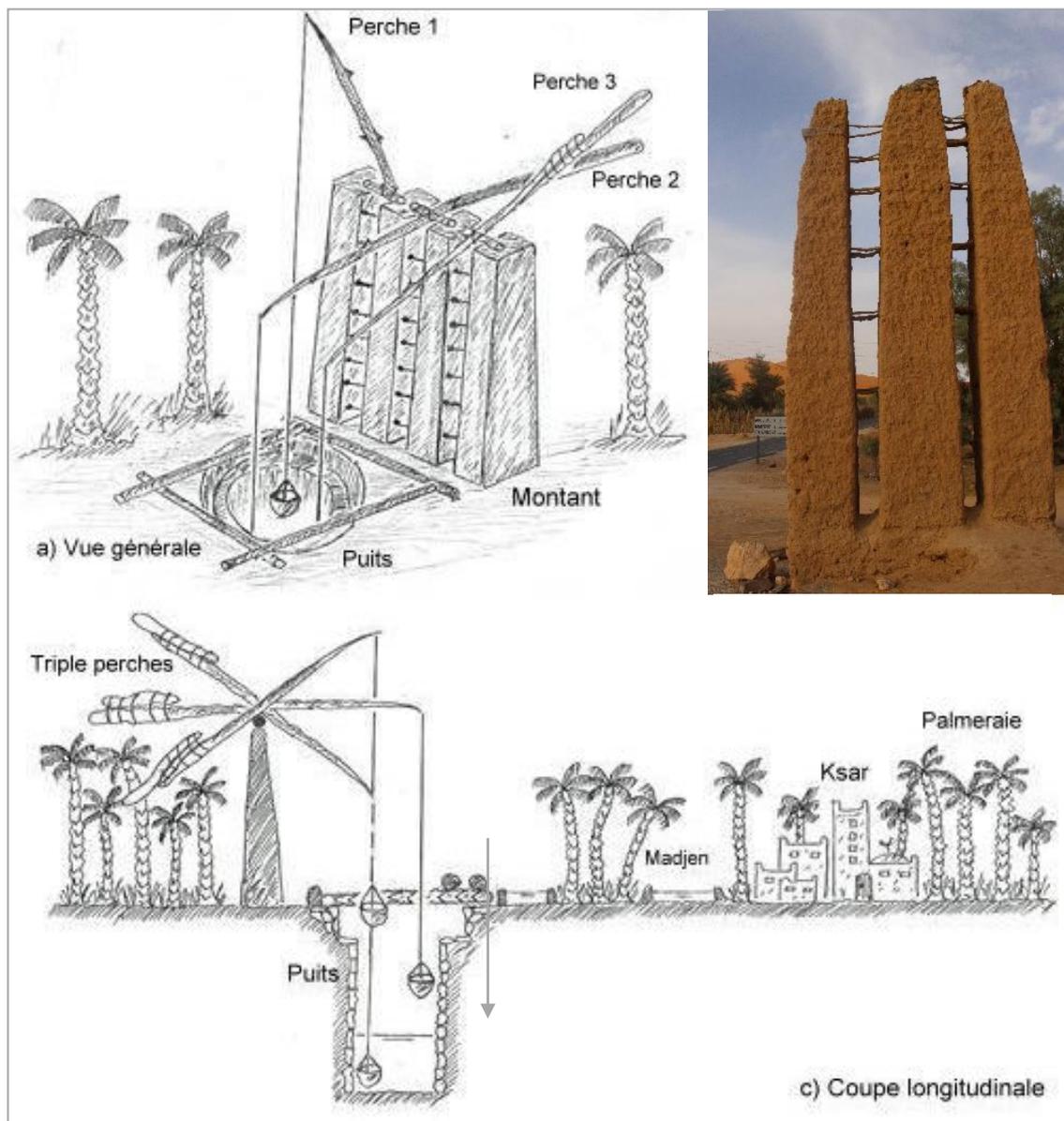
Oasis	Palmeraie	Nombre de foggaras	Longueur (km)	Etat	Débit (l/mn)
Taghit	Zaouïa foukania	3	2	Tari	10 à 200
	Tikimout	1	4	Tari	10 à 200
	Taghit	3	1	Tari	10 à 200
	Barebi	9	1	3 opérationnelles	10 à 200
	Bakhti	6	0,5 - 2	Tari	10 à 200
	Zaouïa Tahtania	2	0,3	Tari	10 à 200
Béni Abbes	Béni Abbes	9	-	Tari	-
Total		33	-		-

Source : (Otmane, 2016) tirées travaux de Berenger1906,Passenger et Barbinçon 1956

En effet, la baisse de la nappe phréatique exige parfois le surcreusement de la galerie en profondeur. Puis, avec le temps et à force de l'exploiter, la *foggara* dont la réalisation et l'entretien sont laborieux, finit par s'assécher. Si les moyens matériels et humains le permettent, elle est remplacée par un puits à balancier, sinon elle est abandonnée. Ces difficultés sont une raison majeure du déclin des palmeraies et d'abandon des ksour.

B) Les *Khottaras*, puits à balancier

Quand la topographie ne permet pas l'irrigation par *foggara*, les oasiens ont eu recours à un autre procédé qui consiste à capter l'eau de la nappe phréatique de faible profondeur à l'aide d'un appareil élévateur, *tasskimt* (Otmane, 2016) surmontant un puits : *khottara*. Ce système est composé d'un support massif en argile auquel est articulée une perche en bois, généralement en genévrier Arar –un bois résistant d'un arbre qui par ailleurs supporte parfaitement le soleil et la chaleur–, auquel un seau *delou* est attaché par une corde (Figure I.18). La *khottara* était largement utilisée dans les oasis de la basse-Saoura : Béni-Abbés, Igli, Kerzaz, Elouata. Selon Remini (2017) plus de 1500 *khottaras* ont été recensées dans la région, dont 600 à la seule oasis de Kerzaz.



Il existe plusieurs types de *khottara* : à une perche, à double perches, à triple perches. Remini avance sur la base des informations des agriculteurs de Kerzaz, qu'il existait des *khottaras* à quatre perches à Bouhamouaed²²

Figure I. 18: Schéma de principe du fonctionnement de la *khottara*
Source : Schéma (Remini et Rezzoug, 2017), photo : Auteur 2017

C) Les puits traditionnels *Hassi*

Les puits traditionnels sont creusés manuellement, ils font partie des techniques les plus anciennes d'approvisionnement en eau (Figure I.19). L'eau est remontée à la force du bras au moyen d'un seau accroché à une corde. Ces ouvrages relativement simples

²² Bouhamouaed est un village qui se trouve à 80 km au sud-ouest de Béni-Abbés.

exploitent l'aquifère ou la collecte des eaux de pluies qui s'infiltrent dans les couches du sol et dont la quantité dépend de la saison et des précipitations. Pouvant atteindre une profondeur de 60 m avec un diamètre variant entre 0.5m et 1.5m, les premiers puits étaient de simples fosses non protégées des éboulements., Plus tard, des parois de soutien en pierres et mélange d'argile et de cailloux ont été réalisées pour éviter qu'ils ne s'effondrent.

Les puits appartiennent généralement à des particuliers ou sont partagés au sein d'un groupe de particuliers. Ils peuvent être à l'origine d'une fortune familiale. Parfois ils sont creusés à l'intérieur même du ksar, dans chaque entité et dans chaque équipement public, notamment dans des mosquées. Ces puits urbains assurent un approvisionnement minimum même en cas de siège. Le partage de l'eau se fait à tour de rôle comme c'est l'habitude, ou par le nombre des bassins à remplir. Le puits prend le nom de la personne qui l'a creusé ou le nom du lieu où il a été creusé, comme *Hassi R'Mel*, *Hassi El Beida*. Aujourd'hui, ce système très répandu dans les oasis est à usage individuel. Les techniques ayant évoluées, l'eau est remontée à l'aide d'une pompe. En raison de leur profondeur généralement faible, et de l'absence de protection de l'eau, ces puits sont exposés au risque de contamination et peuvent s'assécher plus rapidement.



Puits de la mosquée de ksar *Moughel*



Puits de Ksar Taghit²³ .

Figure I. 19: quelques puits de la Saoura
Source : Auteur 2018

²³ Ce puits a été d'abord creusé à l'extérieur du rempart puis il a été entouré d'une muraille qui rejoignait le rocher sur lequel est édifié le ksar, de sorte qu'il en fasse partie et qu'il soit protégé lors des invasions.

D) Les sources d'eau

La Saoura est sillonnée par des terrasses alluviales sur lesquelles jaillissent des sources dont les plus importantes sont *la source de Sidi Othmane* à Beni-Abbés, et celle de Moughel. Ces exutoires naturels de la nappe phréatique sont captés au moyen de canaux, *seguias*, pour alimenter les palmeraies. Le partage de l'eau se fait à tour de rôle, *nouba*. A Moughel, un cadran solaire dit *el haq*, en forme de demi-cercle subdivisé en neuf parties, a été réalisé à proximité du bassin d'accumulation pour une répartition équitable de l'eau selon la *nouba* (Otmane, 2016, P 213). Aujourd'hui, ces sources sont en grande partie taries.

1.3.2.1.2.2 Etat de conservation des systèmes d'irrigation

Le barrage de *Djorf Torba*²⁴ qui assure l'alimentation en eau potable de la ville de Béchar et l'irrigation du périmètre de Abadla n'a pas été sans conséquences sur l'équilibre hydrique naturel. En effet, du fait qu'il puise dans les cours d'eaux et les ruisseaux des massifs montagneux, il a entraîné une réduction significative du débit de *l'oued Guir* et de *l'oued Saoura*, occasionnant ainsi le tarissement de quelques ouvrages hydrauliques comme les sources et les puits. C'est le cas notamment dans les communes de Kenadsa et Béchar qui voient leurs palmeraies dépérir considérablement.

Les systèmes d'irrigation traditionnels de la Saoura étaient la colonne vertébrale de l'agriculture oasienne. La nécessité d'établir et de respecter une norme coutumière pour la gestion de ces systèmes a été le fondement de la coopération et de l'autorité dans les agglomérations : les premières institutions sont celles qui se sont constituées à l'occasion de la gestion de ces systèmes et pour leur bon fonctionnement. Elles représentent un héritage technique et écologique chargé d'histoire mais aussi un héritage communautaire et culturel en termes d'organisation spatiale, de cohésion sociale et de mutualisation des efforts : c'est cet héritage qui a permis d'optimiser l'accès à cette ressource rare, source de vie.

Pourtant, ces ouvrages hydrauliques produits par des « experts hydrauliciens » se dégradent d'année en année. La sécheresse, l'ensablement, la baisse du niveau de la nappe

²⁴ Le barrage *Djorf Torba* est un ouvrage important, situé à 70 km à l'ouest de Béchar, réalisé en 1969 et mis en service en 1973 dans le cadre du programme de mise en valeur de la plaine d'Abadla.

phréatique, la salinisation des sols, les mutations socio-urbaines imputées au progrès menacent le devenir de ce patrimoine inestimable. Leur déclin se traduit par l'abandon des palmeraies, de l'agriculture et des ksour ; les revenus et les structures sociales en sont fortement impactés.

1.3.2.1.3 Le ksar, une culture constructive adaptée à l'hostilité désertique

1.3.2.1.3.1 Ksar, type d'implantation vernaculaire oasienne

La communauté saharienne dépend fortement de son environnement, qui est cohérent mais fragile, car ses multiples éléments sont strictement complémentaires : quand un élément disparaît c'est tout l'écosystème oasien qui se dégrade. Hormis sa valeur environnementale et écologique, cet écosystème saharien se signale aussi par son cadre bâti, les ksour.

ksar/Qsar, *Ighrem/ aghrem* « ⵍⴰⵔⵉⵎ » en amazigh. *Gsar* en prononciation locale et *qasr* « قصر » en arabe; au pluriel respectivement, ksour/*Qsour*, *igherman* « ⵍⴰⵔⵉⵎⴰ », *gsour et quṣūr* « قصور ».²⁵ Cette richesse linguistique pour désigner les architectures oasiennes est déjà le signe d'une multitude de foyers de création, et dès que l'on entend un de ces termes on cherche à connaître l'histoire du peuplement du lieu.

D'après l'hypothèse avancée par Shahid dans son article « *On the Etymology and Connotation of Qasr* » (Shahid, 1995) le mot ksar, vient du latin *Castrum* et du grec *Kastron*, qui signifie fort ou forteresse et parfois place (Chekhab-Abudaya, 2016). Il a été arabisé par les Ghassanides, en raison de leur proche présence des empires romain et byzantin lors de leurs occupations de l'Orient (Shahid, 1995). Puis, le mot s'est développé sous les Omayyades, sortant du contexte militaire pour s'appliquer au contexte résidentiel et désigner les palais (Shahid, 1995). Cette définition a été soutenue par le Centre national des ressources textuelles et lexicales (CNRTL) et l'Encyclopédie de l'islam (Chekhab-Abudaya, 2016). L'article de Shahid s'opposait à ce qui avait été avancé par l'historien L. Conrad (1981) puis développé par Moussaoui (2002), que le mot ksar viendrait du mot arabe *qasara* au pluriel « *qusur* qui implique l'idée d'enclorre et de donner des limites

²⁵ Certains auteurs écrivent ksar aussi bien au singulier qu'au pluriel, d'autres distinguent bien le singulier ksar du pluriel ksour ; en 1971, dans un but de simplification de l'orthographe pour les francophones, Nina Catach et Jeanne Golfand ont proposé d'écrire le mot au pluriel avec « s ». (Orthographe et lexicographie : les mots composés, avec la collaboration de Jeanne Golfand et Roger Denux, collection Nathan Université, Paris, Nathan, 1981).

spatiales (mana'a/ habasa), pour faire allusion aux grandes maisons fortifiées qui surplombent les autres maisons de la cité ».(Gueliane, 2019, p. 4).

Au Maghreb, les berbérophones utilisent le mot *ighrem* ou *aghrem* pour désigner le ksar ; selon eux, *ighrem* ou *aghrem* signifie village fortifié, grenier et non pas palais. Les M'zab disent *Tamdint*, de l'arabe *medina*, ou *aqçir* de ce qui renvoie à ville (Gueliane, 2019). Les Zénètes disent *Aghem*, du pluriel *Ighamawen* désignant ces forteresses ou forts qui ont évolué par la suite pour former les ksour. En Tunisie, on utilise parfois le terme *kala'a* ou *gsar*, pour désigner soit un habitat troglodyte fortifié, soit un village fortifié du sud tunisien ou encore un grenier.

Les militaires français ont utilisé le mot ksar pour désigner indistinctement tout village saharien. Dans son étude sur l'oasis moderne le commandant Godard définit le ksar comme « *un terme qui s'applique à un village quelconque, qu'il ait ou non conservé son mur de défense* » et aussi à un « *centre de culture ou simplement palmeraie* » (Godard, 1954, p.27). Plusieurs chercheurs, par exemple Moussaoui (2002) et Frérot (2005), font référence au terme ksar pour décrire l'habitat ou les villages traditionnels sahariens.

Mounia Chekhab-Abudaya dans son ouvrage « *Le Qsar, type d'implantation humaine au Sahara : architecture du Sud Algérien* » (2016) a essayé de rassembler les différentes définitions et a distingué selon le contexte de l'emploi du mot, quatre types de ksour : « i) *le palais, lieu d'exercice de l'autorité politique ou lieu de résidence aristocratique* ; ii) *le site fortifié, fortin ou forteresse* ; iii) *la forme d'habitation communautaire fortifiée* ; iv) *le grenier-collectif* ». (Chekhab-Abudaya, 2016, p 130).

Dans la Saoura, la définition générale du mot ksar renvoie à la dimension architecturale des oasis, elle tourne autour des connotations petite ville/village communautaire saharien, forteresse ou ancien centre historique antique *kasr el atiq*.

Cependant, les origines du terme ksar restent un problème étymologique en discussion et pour le définir on ne peut pas se baser uniquement sur les analyses linguistiques sans contextualiser la notion. Cette notion sera abordée à travers une analyse détaillée dans les chapitres suivants.

1.3.2.1.3.2 Ksar, organisation urbaine et architecturale

Les ksour, espaces de vie « *prestigieux sans intention de prestige* » (Ravereau, 2003, P219) (Figure II.20) sont souvent, le résultat d'un processus d'urbanisation réfléchi

mais aboutissant à des cités irrégulières, rondes ou oblongues (Cote, 2012), selon la configuration du terrain, limitées généralement par la palmeraie et un relief naturel (Mazouz, 2005) en saillie (dune, montagnes...) ou en creux (*oued*, *sebkha*). Les accès communiquent avec la place centrale *rahba* où se rassemblaient les habitants et se déroulaient les fêtes, et l'existence de ce lieu socioéconomique de par son emplacement préserve l'intimité des habitations. La mosquée *djama'a*, haut lieu culturel et décisionnaire régi par un conseil coutumier de sages, se signale par un minaret qui domine l'ensemble du ksar et sert à la fois de rappel spirituel et de point de repère pour les caravanes.

Un dédale de ruelles hiérarchisées, *darb zqaq* recèle dans son tissu dense de petites places *rahba* munies parfois de bancs en terre *dkaken* pour s'asseoir à l'ombre, ou bien des puits ou des fontaines. Certains passages sont couverts, parfois percés par des puits de lumière pour en assurer l'éclairage, ils offrent une ambiance sombre et fraîche. Les constructions individuelles, qu'un patio *wast eddar* structure, y sont agglomérées, portées par des murs épais et une poutraison de troncs de palmier. Les façades aveugles et peu élevées sont surmontées de terrasses qui surplombent les palmeraies, havres de paix *extr-muros*. Certains ksour possèdent une kasbah *tighremt*, habitation familiale qui, à l'intérieur du ksar, se distingue par sa taille et son architecture, ou un grenier collectif de stockage de denrées.

Toute cette architecture populaire d'une grande unité morphologique, renforcée par l'emploi de matériaux locaux aux vertus thermiques incontestables, révèle cette relation étroite qui relie l'individu au groupe et le groupe à la terre. La structure compacte et introvertie des villages traversés par des ruelles étroites et sinueuses permet de minimiser l'exposition au soleil et au vent. De même, les matériaux locaux utilisés possèdent des propriétés mécaniques et une inertie thermique capables de stocker la chaleur pendant la journée pour la restituer la nuit et éviter ainsi la surchauffe. Les habitations sont dotées de puits de lumière et d'exutoires assurant l'aération et la ventilation nécessaire.

Cette organisation, qui concerne aussi bien l'échelle urbaine que la conception architecturale de chaque unité d'habitation, a su apporter des solutions optimales aux contraintes très défavorables du milieu ambiant. Grâce à la mutualisation des efforts de la communauté et à l'utilisation responsable des ressources naturelles, ces espaces de vie contribuent en outre à la protection et la durabilité de la biodiversité (Nation Unies, 1992a). Ce sont là des points importants sur lesquels nous reviendrons en détail dans les chapitres suivants.



Figure I. 20: ksar Kenadsa
Source : Makhloufi.F (2021)

1.3.2.1.3.3 Ksar, type d'implantation humaine

L'organisation spatiale du ksar apparaît simple, mais cette simplicité cache tout un système social complexe (Cote, 2012) par son histoire, ses composantes et son organisation. Nomades—sous différentes formes, qu'ils soient pasteurs *Rguibat*²⁶ ou marchands berbères— ; et sédentaires constituent la population de la Saoura. Les rares sources existantes sur le peuplement de la Saoura n'expliquent pas en détail le processus d'occupation de la région, elles se limitent le plus souvent à décrire une structure sociale communautaire composée de trois éléments qui s'emboîtent l'un dans l'autre : la famille comme unité de base, le lignage qui relie différentes familles à un ancêtre et la tribu qui rassemble plusieurs lignages (Bellil, 1999, p. 82) . En fait la population sédentaire de la région est principalement composée de quatre groupes. Les arabes, dont la fraction est la plus importante, sont groupés en tribus ou en confréries religieuses ; ils représentent la classe supérieure (Ruffiét *al* , 1966) qui oriente et organise la vie sociale à l'intérieur du ksar, ils sont les propriétaires de la plus grande partie du ksar et la majorité des palmeraies, ils se divisent en trois groupes : les *chorfas*, descendant du prophète

26 Le territoire *Rguibat* est à cheval entre l'est du Sahara occidental, le sud du Maroc, le nord de la Mauritanie et l'extrême sud-ouest de l'Algérie. Les *Rguibats* parlent l'arabe, bien que les chercheurs se contredisent sur leur origine berbère ou arabe.

Mohamed et sa fille *Fatima* ; les marabouts *merabtines*, qui représentent les saints et leurs descendants ; et enfin les descendant des nomade arabes qui se sont progressivement sédentarisés.

Les *chleuhs*, groupe berbère originaire du sud marocain, parlant le *tachlaht* ou le *tabeldit*, vivaient avec les arabes ou dans des Ksour séparés. Les *harratines*, qui travaillaient au service des arabo-berbères, parlent l'arabe et le berbère, et se consacrent à l'agriculture, à la construction et le travail des palmeraies ; certains auteurs les considèrent comme es descendants des esclaves amenés du Soudan et d'autres pensent que le Sahara a été peuplé à l'origine de noirs occupant tout le désert et qui ont été progressivement réduits (Ruffiét *al*, 1966) .Enfin les juifs anciennement établis dans la région pour chercher protection et travail, ont participé au développement du commerce transsaharien et de l'espace oasisien. Souvent implantés dans des oasis excentrées des grandes pistes caravanières, ou dans des quartiers *derb lihoud* à l'intérieur des ksour, il ne reste de leur passage que quelques écritures hébraïques, des vestiges, et des traditions rappelant leur présence dans la région. De cette diversité des communautés résulte la richesse linguistique (arabe, *chelha*²⁷, hébreu, *korandjé*²⁸) et culturelle de la région.

La composition et la structure sociale de la communauté ksourienne ont induit une ségrégation spatiale dans les ksour : chaque groupe occupait une entité ou une ruelle, et s'y répartissait selon le rang social, la croyance religieuse, le groupe ethnique et le métier pratiqué, tandis que la complémentarité des fonctions maintenait une cohésion sociale intense. Cette configuration complexe est généralement présente dans les grands ksour urbains, ou dans les ksour dirigés par des saints tel que Béni-Abbés et Kenadsa. Par ailleurs, les petits ksour ruraux dont l'autorité est dirigé par le chef de la tribu *gaid* ou par le conseil du ksar *jma'a*, à l'exemple de Taghit et Moughel, présentent une forte unité humaine abritant une communauté ethniquement et socialement homogène (Cote, 2012)

On ne se soucie pas de le répéter : l'organisation spatiale du cadre bâti ksourien est la projection de l'organisation sociale de sa communauté. Sur ce sujet, certains chercheurs, tel que Bendjelid (1999), renvoient à la disparition des pratiques traditionnelles et au manque des maçons qualifiés pour caractériser la transformation de la structure sociale oasisienne. Mais une analyse plus large s'impose. En effet, après la réforme agraire décidée

²⁷ Pratiquement éteinte à la Saoura, encore parlée au Gourara.

²⁸ *Korandjé* est un dialecte parlé par les *Belbali(s)* ou les *belbala(s)*, une communauté originaire de l'Afrique sud saharienne et qui a initialement occupé Tabelbala, une commune de Béchar.

par le pouvoir de H. Boumediene²⁹, une réforme basée essentiellement sur le principe que la terre appartient à ceux qui la travaillent, les *harratine*, dépendants porteurs des savoir-faire qui assuraient autrefois l'entretien et la continuité du système oasien, ont été libérés et ne travaillaient donc plus pour les *chorfas* et *mrabtime*, propriétaires des terres (Bendjelid *et al.*, 1999). Cette politique a permis aux *harratines* de s'approprier des terres agricoles, détruisant au passage les liens sociaux, la hiérarchie et la composition de la communauté oasienne.

Dans le même temps, le nouveau découpage administratif et la création de nouvelles administrations ont incité les individus à s'ouvrir à d'autres horizons à la recherche de revenus stables, dévalorisant ainsi le secteur primaire au profit des secteurs secondaire et tertiaire, et portant atteinte par là à la constitution de la communauté oasienne.

De même, les mouvements migratoires vers les grandes villes du nord ainsi que l'apparition des villages socialistes agricoles (Bendjelid *et al.*, 1999) ont influé sur le comportement, la vision de son avenir et le mode de vie de la communauté saharienne, et notamment sur la forme des constructions nouvelles et sur la définition du « confort » qu'elles doivent offrir, nuisant par là à l'unité d'aspect et à l'authenticité du cadre bâti oasien. Donc, « *Au moment où la société oasienne s'ouvre, le ksar saharien éclate... et la maison se ferme* » (Bisson et Jarir, 2002, p14). Mais alors les ksour ne sont plus que les témoins d'une identité d'autrefois, aujourd'hui menacée.

1.3.2.2 Etat de conservation du système oasien

Aujourd'hui, l'évolution des modes de vie, notamment depuis deux siècles, et les mutations socio-économiques ont perturbé l'organisation sociale et spatiale des ksouriens qui connaissent une phase de transition où ils sont tiraillés entre héritage traditionnel et aspiration légitime à la modernité. Les principes d'urbanisme et d'architecture à valeur de solutions climatiques sont peu à peu abandonnés pour être remplacés par de nouveaux protocoles de construction, bien que ces derniers soient souvent totalement inadaptés.

L'adoption d'une nouvelle politique nationale en 1983 (Journal officiel, n°34, 1983) n'est pas sans conséquences, à nouveau : des terres agricoles sont attribuées à la population rurale pour leur mise en valeur avec une liberté d'exploitation (Otmame, 2010) et progressivement à l'agriculture oasienne traditionnelle se substitue une agriculture

²⁹ Président de l'Algérie de 1965 à 1978.

moderne essentiellement maraichère (Otmane, 2010) qui emploie des techniques modernes, certes avantageuses parce que plus rapides, mais au prix d'inconvénients majeurs. Ainsi par exemple, le pompage a ébranlé non seulement la force du lien social, en dévalorisant les notions de partage équitable de la ressource en eau et de solidarité autour d'un projet commun. Mais aussi, il a favorisé l'équilibre écologique, car l'individualisme favorise les abus en matière de captage et de partage rationnel de l'eau. Ce palier de transition met de ce fait en péril les pratiques et les savoir-faire liés à la culture des terres, notamment la phoeniciculture. Ce dernier n'a pas connu un grand développement, non seulement du fait de la gestion technico-économique (Ferry, 1993) des systèmes d'irrigation et des sols, qui s'est avérée coûteuse, mais aussi en raison de l'émigration des paysans-oasiens et des relations souvent conflictuelles entre les héritiers. Deux évolutions qui rendent difficiles ou impossibles le bon entretien ou la réhabilitation des oasis. Les raisons nombreuses et complexes qui ont contribué à la paupérisation des ksour seront évoquées plus en détails au chapitre suivant.

1.4 Potentialités socio-économiques de la région

Avant la colonisation française l'économie de la Saoura était basée sur l'agriculture oasienne, l'élevage et le commerce transsaharien (Flamand, 1898). Après l'indépendance, son économie est désormais de plus en plus liée à son rôle de la plus grande région minière du territoire. L'exploitation minière reste peu productive au regard des ressources considérables de la région en or, cuivre, argent, fer, manganèse... et en matières premières destinées à la construction tel que le calcaire, le gypse, et l'argile. Depuis les années récentes, et selon le ministre de l'industrie et des Mines (Le maghreb, 2019), l'Etat projette de redynamiser l'exploitation de plusieurs gisements pour promouvoir la Saoura en pôle minier d'excellence et répondre ainsi à la demande de l'industrie nationale en matières premières et en matériaux de construction, tout en offrant de nouveaux emplois (Le maghreb, 2019). Toujours est-il qu'aujourd'hui son activité économique principalement tertiaire marchande (commerce, activités de service...) et non marchande (enseignement, santé, administration publique...) (URBA.T, 2014) est donc relativement fragile, parce qu'elle dépend crucialement du financement de l'Etat (Tableau I.2).

Le pôle universitaire, reparté sur deux grands campus, propose six grands domaines (sciences sociales, sciences politiques, technologie (architecture, ingénierie...), lettres et langues, économie et médecine) (univ-bechar.dz, 2020). Il représente une source

de développement local en termes de diffusion du savoir, d'innovation et de création d'emplois ainsi qu'un acteur majeur dans l'évaluation des problématiques de la région dans un contexte scientifique. L'artisanat, basé essentiellement sur la vannerie, la bijouterie, la poterie, le tissage, la maroquinerie et les cultures constructives traditionnelles, est lui aussi, comme l'architecture vernaculaire, menacé de disparition (DWC-Béchar, 2016). Ce secteur appréciable est en effet peu productif en raison de la dévalorisation des métiers artisanaux, de la perte des savoir-faire locaux, de la carence en matières premières et de l'ouverture de la région sur d'autres produits importés.

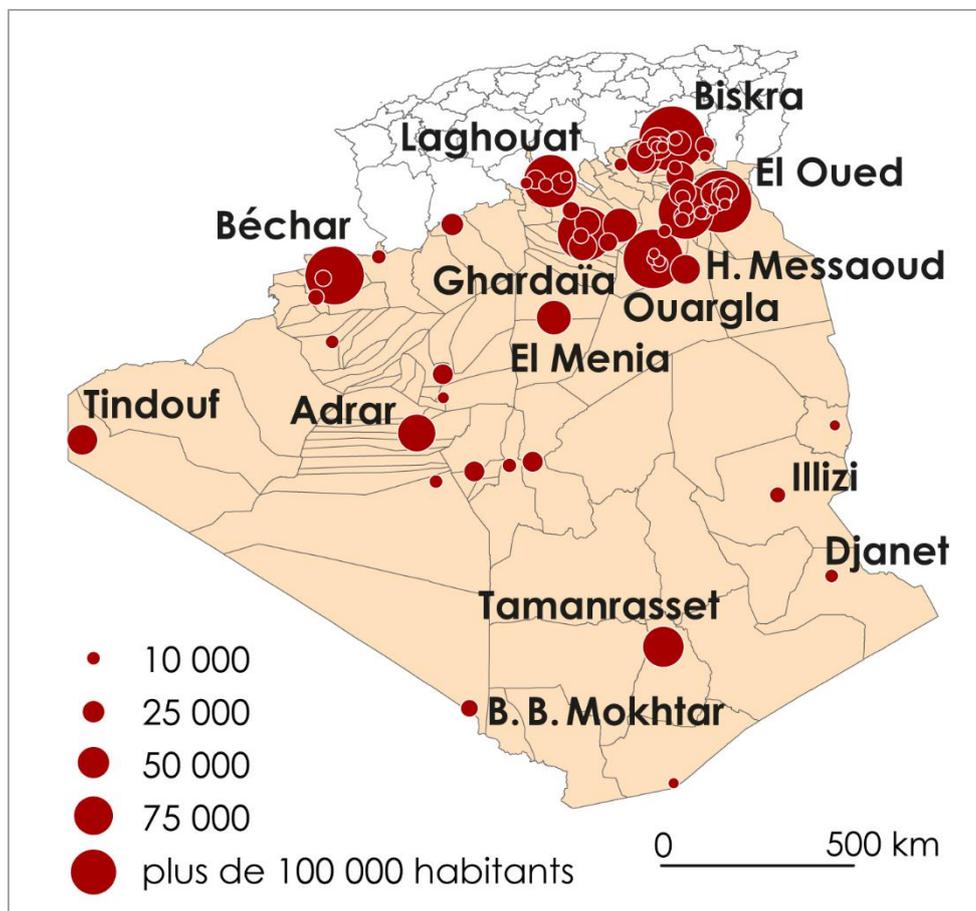
Tableau I. 2: Tissu commercial de Béchar

Total général	Type de commerce						
	Commerce de gros	Commerce de détail	Services	Prod industrielle	Production artisanale	Import Export	Total
Personnes physiques	639	6235	5531	2131	59	02	14597
Personnes morales	114	71	357	292	03	58	895
Total	753	6306	5888	2423	62	60	15492

Source : (DWC-Béchar, 2016) sur la base des données du CNRC-Béchar

A la différence des régions du sud-est où se concentrent les oasis les plus peuplées (Biskra, Ouargla, Oued Souf...), vu leurs richesse en ressources pétrolières (Kouzmine et Fontaine, 2018), les zones du sud-ouest sont moins nanties (Figure I.21). De plus, le contexte d'enclavement et de dualité entre le nord et le sud, entraîne des disparités importantes aussi bien sur le plan socio-économique qu'urbain. L'efficacité économique d'activités régulées et viables et d'équipements notamment de transport et de communication performants est posée. Reconquérir la fonction nodale de la Saoura à l'instar du réseau caravanier pour

redynamiser les flux d'échange et de distribution permettrait d'assurer son attractivité au niveau micro-régional et national ainsi que son ouverture à l'international.



La répartition de la population saharienne est directement proportionnelle à la répartition des ressources naturelles.

Figure I. 21: Grandes agglomérations sahariennes
Source : (Kouzmine et Fontaine, 2018) basé sur RGPH 2008

Contrairement aux autres villes du sud-ouest comme Adrar et Tindouf, la Saoura s'est progressivement désenclavée grâce au renforcement des routes caravanières par des infrastructures de transport et des liaisons routières (notamment la route nationale n° 6 reliant Oran à Gao au Mali), ferroviaires et aéroportuaires qui ont favorisé l'essor de la mobilité (URBA.T, 2014) . « Ces investissements ont permis l'intensification des déplacements et des échanges entre les grandes et moyennes villes du sud et les métropoles du nord, ainsi qu'entre les villes du Sahara » (Yousfi,2018). Les petites villes et certains

ksour se sont retrouvés très proches du réseau routier assurant alors le rôle de relais. L'axe routier RN 6 avec ses routes secondaires a mis en relation les ksour et a facilité l'accès aux marchés. Cette plus grande fluidité a été favorable au développement socio-économique, en intégrant la société saharienne dans une dynamique de développement national, et en encourageant les investisseurs comme en créant des emplois. Elle a généré d'autre part des mutations sociales en termes de nouvelles pratiques socio-spatiales des populations sahariennes.

Le maintien de sa vocation de région de garnison est renforcé par la politique algérienne d'intégration saharienne (Kouzmine, 2007), qui consiste en la généralisation du développement local sur l'ensemble du territoire national à travers le développement des secteurs économique, social, éducatif et culturel, et en l'urbanisation massive de l'espace oasien afin de créer un équilibre entre le nord et le sud (Kouzmine et Fontaine, 2018) . Ces facteurs ont eux aussi influencé l'organisation sociale et spatiale de l'espace saharien. Ainsi, par exemple, en *intra-muros*, les extensions des ksour ne se sont pas toujours faites dans le respect du mode traditionnel de construction : introduction de nouveau matériaux industrialisés incompatibles, démolition inconsidérée de certaines anciennes habitations sans autre raison que de faire du neuf, non-respect de l'organisation spatiale aboutissant à un ensemble résidentiel dénaturé. *Extra-muros*, de nouveaux centres urbains se sont multipliés du fait de la croissance démographique des villes préexistantes, liée à un taux de natalité élevé (Kouzmine et Fontaine, 2018) et d'une importante migration intérieure et extérieure .

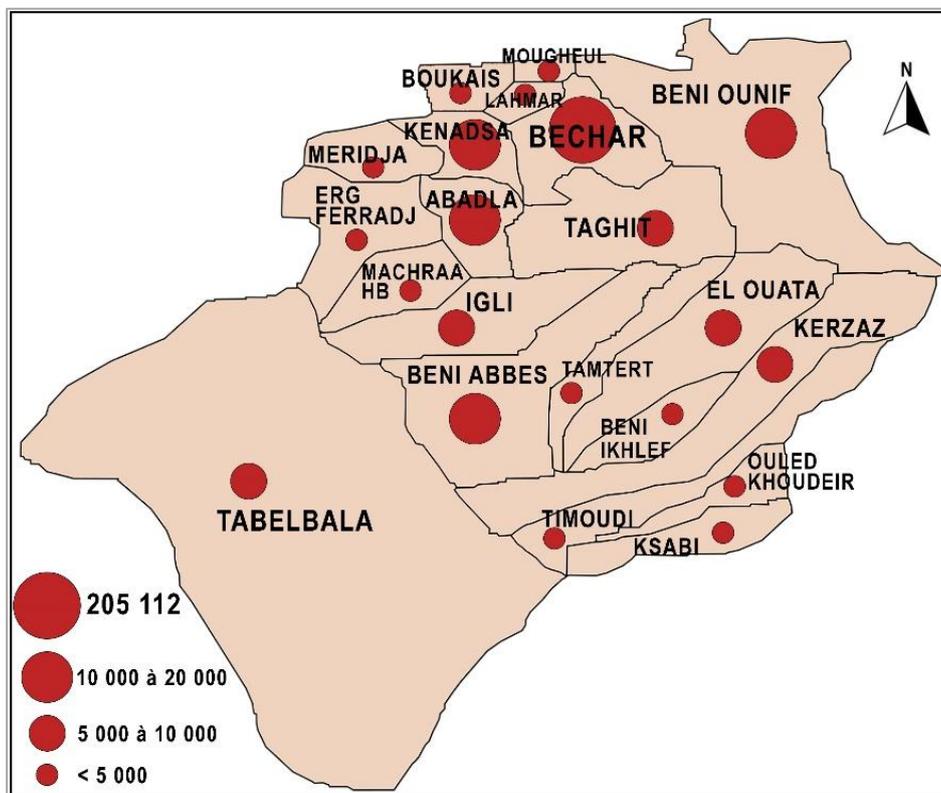
À cet égard, quatre nouvelles échelles d'agglomération ont été établies dans l'armature urbaine selon leur fonction et leur taille (Figure I.22). Le chef-lieu, Béchar, comptant environ 205000 habitants (2016) (DWC-Béchar, 2016), est un pôle qui rayonne avec son commerce de gros et sa diversité de services.

Un nombre important de ksour et de nouveaux centres urbains sont de grandes agglomérations, avec une population comprise entre 10000 et 20000 habitants. C'est le cas de Kenadsa, Beni-Abbes, Abadla, Beni-Ouenif, promus en chefs-lieux de *daïra*. Elles couvrent les besoins locaux et commencent à attirer une clientèle régionale (Yousfi, 2018). L'amélioration du réseau routier et des transports leur a permis de s'affirmer sur les ksour et les zones agricoles environnantes (Yousfi, 2018).

Les agglomérations moyennes, comme Taghit, Kerzaz, Elouata, Igli, avec une population de l'ordre de 5000 à 10000 habitants (URBA.T, 2014), indépendantes administrativement

parce que chef-lieu de *dairas*, disposent de quelques services de base (poste, annexe de banque, centre de soins...). Cependant, pour pallier le manque d'activités économiques, elles restent dépendantes du chef-lieu Béchar ou des grandes *dairas* voisines.

Enfin les villages et les ksour dont la population ne dépasse pas 5000 habitants sont dispersés, excentrés et moins accessibles. Ils ne répondent pas de ce fait aux normes de classification des agglomérations bien que certains soient érigés en commune, comme Boukais, Moughel, Ksabi. Les infrastructures et équipements de services y sont insuffisants. Leurs habitants vivent de l'élevage et de l'artisanat quand ils ne migrent pas vers les grandes agglomérations pour y travailler.



La population est importante dans la haute-Saoura en raison de la forte concentration des ksour et des nouveaux centres urbains. Au contraire, la basse Saoura est constituée de villages dispersés occupés principalement par les nomades qui s'y sont fixés depuis l'interdiction du nomadisme

Figure I. 22: Points de concentration de la population
Source : Auteur 2020 sur la base des données (DPSB,2016)

La population de ces agglomérations est majoritairement jeune, selon l'analyse démographique des strates par âges de 2008 (ONS,2008). Par ailleurs la population d'âge actif (entre 15 et 64 ans) représente 178748 habitants, soit environ 66% de la population

totale ; dans cette tranche d'âge, le taux de chômage³⁰ atteint 9,25% (ONS,2008) (Tableau I.3)

Tableau I. 3: Population résidente de la wilaya de Béchar par âge et par sexe en 2008

فئة العمر Groupe d'âge	الذكور Masculin	الإناث Féminin	المجموع Total
0-4 Ans	14791	14731	29522
5-9 ans	12222	11643	23865
10-14 ans	12967	12720	25687
15-19 ans	14173	13821	27994
20-24 ans	14862	15455	30317
25-29 ans	13866	14388	28254
30-34 ans	11265	11059	22324
35-39 ans	9230	9181	18411
40-44 ans	7654	7771	15425
45-49 ans	6540	6211	12752
50-54ans	5383	5276	10660
55-59 ans	3721	3750	7471
60-64 ans	2616	2524	5140
65-69 ans	2261	2014	4276
70-74 ans	1622	1637	3259
75-79 ans	1172	1243	2415
80-84 ans	663	633	1297
85 ans & +	424	570	993
ND	2	0	2
Total	135436	134626	270061

Source : (ONS, 2008)³¹.

Ce constat de socio-économique et urbain, oriente la réflexion vers la recherche des conséquences de la politique algérienne d'intégration économique de la région sud et son impact sur la population saharienne. N'est-t-il pas temps d'exploiter les ressources naturelles et les potentialités locales pour ouvrir ces régions à d'autres alternatives de développement socio-économique ? Le tourisme, l'artisanat, l'agriculture et les métiers de constructions traditionnelles représentent des pistes vers lesquelles s'oriente notre recherche à travers la valorisation des architectures vernaculaires des « ksour » et les anciennes pratiques traditionnelles.

³⁰ Le taux de chômage est calculé par rapport à la population d'âge actif qui englobe des personnes entre 15 et 64 ans.

³¹ Le recensement n'a pas été mis à jour sur le site de l'ONS, depuis le RGPH 2008.

Conclusion

Cette lecture du cadre spatial de notre étude nous a permis d'exposer son immensité et la richesse de ses ressources naturelles, ainsi que les contraintes et les limites de sa nature saharienne. Tous ces facteurs combinés ont donné naissance au génie humain qui s'est traduit par l'émergence d'un savoir-faire exceptionnel et de multiples formes de peuplement tout en respectant les caractéristiques imposées par l'espace environnant et en cohabitant les écosystèmes existants.

La communauté saharienne a exprimé diverses formes d'adaptation et d'intégration à cet environnement spécifique. En fonction de ses besoins socio-économiques, l'homme saharien a fait preuve d'ingéniosité pour accéder aux eaux souterraines et pour exploiter les ressources naturelles disponibles, tout en créant des dispositifs intelligents pour faire face aux contraintes climatiques et en concevant des architectures adaptées à sa vie sociale. Ces mesures ont transformé cet espace dépourvu de vie en oasis verdoyantes, carrefours de civilisation et d'échanges, et en agglomérations fondées sur une architecture fort originale, tant dans ses dispositifs visant à atténuer les excès du climat que dans ceux qui permettent d'organiser une vie sociale héritée des traditions et inspirée par le respect de la religion musulmane, en même temps qu'une vie familiale dont l'intimité est soigneusement protégée.

Aujourd'hui, l'inscription de la Saoura dans une dynamique de développement national et l'ouverture à de nouvelles ressources de développement économique ont désenclavé la région. Mais en contrepartie, l'écosystème oasien a été bouleversé, les ksour sont peu à peu abandonnés pour être remplacés par de nouveaux types de construction souvent totalement inadaptés, et le secteur primitif qui est à l'origine de son épanouissement a été dévalorisé. La régression de l'artisanat, de l'agriculture oasienne et des métiers traditionnels a entraîné une grande perte de savoir-faire local, alors que là est non seulement le moyen de sauvegarder le patrimoine architectural et culturel de la région, mais aussi le moyen de lutter contre le chômage et contre le déclin de l'esprit créatif face à l'industrialisation du marché.

Le pôle universitaire représente un grand potentiel d'analyse et de compréhension des problématiques de la région ; la population majoritairement jeune peut trouver à s'épanouir dans les emplois indépendants que permet la réappropriation de l'activité artisanale, de l'agriculture familiale, ou des métiers traditionnels dans une approche contemporaine pour

faire émerger cette région tout en retrouvant, conservant et assurant la cohésion de ses
structures sociales et spatiales.

CHAPITRE II :
ETAT DES LIEUX DES KSOUR : CLASSEMENT ET
REHABILITATION ; DES INSTRUMENTS DE DETERIORATION
AU NOM DE LA PROTECTION PATRIMONIALE

Introduction

Malgré l'intérêt qu'ils présentent et leur importance dans l'entretien tant de l'écosystème oasien que des rapports sociaux au sein de la communauté ksourienne, les ksour sont aujourd'hui fragilisés et menacés de disparition, pour diverses raisons : vieillissement et dégradation des structures, interventions humaines maladroites, catastrophes naturelles... donnant ainsi une image de fragilité et créant un sentiment de danger. Voilà ce qui a mobilisé les instances locales, ainsi que les communautés dans leur souhait de préserver cet héritage.

Dans un chapitre précédent, nous avons mis l'accent sur les conséquences des facteurs anthropiques et naturels sur les composantes de l'écosystème oasien : palmeraie, eaux, faune et flore, qui à leur tour avaient, indirectement, un impact sur le cadre bâti et sur le mode de vie de la communauté ksourienne. Face à la situation alarmante des ksour, dans ce chapitre, nous faisons l'état des lieux du cadre bâti. Nous analysons l'état de conservation des ksour et les facteurs directs de leur dégradation et, dans de nombreux cas, de leur pur et simple abandon. Ensuite, nous étudions les mesures et les stratégies juridiques et techniques mises en œuvre par les instances locales et les initiatives entreprises par les communautés elles-mêmes et leurs impacts sur la conservation et la mise en valeur de cet héritage. Cette étude sera menée à l'aide de l'analyse des archives des opérations et des actions de réhabilitation effectuées, mais aussi à partir des enquêtes sur le terrain. C'est aussi l'occasion d'évaluer le degré de la participation citoyenne et l'impact du dialogue entre les différents acteurs sur la réussite, aussi bien que sur l'échec, des actions entreprises.

2. 1. Définition des menaces et des contraintes

La Saoura regroupe plus de 58³² ksour (Berbache, 2012) qui recèlent des potentialités multiples –paysagères, historiques et culturelles– qui ne peuvent que ravir la curiosité des chercheurs, des touristes et de tous les visiteurs, à l’instar par exemple au siècle dernier d’Isabelle Eberhardt³³ et de Charles de Foucauld³⁴.

Toutefois, ces établissements humains qui ont su traverser les siècles efficacement sont depuis des décennies très gravement menacés. Aujourd’hui, en traversant le Sahara, « *on est marqué par le nombre des villes mortes qui apparaissent semées à travers tout le territoire* » (Cote, 2012, p196), les ensembles ksouriens encore peuplés semblent stagner dans une époque reculée lorsqu’ils n’ont pas été forcés de se transformer pour complètement se conformer à la vie contemporaine.

Les facteurs de dégradation sont multiples : le vieillissement naturel des constructions et des structures, les maladies fongiques et les mycoses (boufraoua, bayoud, termites) qui affectent le bois –notamment le bois de palmier utilisé dans la structure–, le changement climatique et la négligence des forêts et des arbres isolés sont responsable de la diminution du couvert végétal, ce qui a engendré la désertification, l’érosion éolienne et l’ensablement des ksour. Cependant, les actions érosives de l’eau restent l’ennemi majeur de l’architecture de terre. L’infiltration des eaux pluviales, le gel, les violentes inondations, les crues soudaines responsables de destructions majeures, la remontée capillaire engendrée par l’humidité du sol, toutes ces causes qui sont à l’origine des lésions et déficits constatés sur les bâtiments, dégradation de la structure, fissuration des murs, décollement et cloquage des enduits (Figure II.1). Outre le fait que les architectures en terre sont considérées par beaucoup, aujourd’hui, comme des constructions pour les pauvres, ces facteurs de dégradation projettent une image de fragilité, de danger et de non-durabilité. (Zerari et al., 2019) qui affaiblit la confiance des communautés dans ce matériau.

³² Marc Cote dans son livre « Signatures sahariennes, terroirs & territoires vus du ciel » (Cote, 2012), a recensé environ 30 ksour dans la région de la Saoura. Berbache s’est basée sur les données du ministère de la culture.

³³ Une journaliste et écrivaine, née suisse, et devenue française par son mariage, morte lors d’une crue soudaine de l’oued Ain-Sefra, en Algérie. Elle s’est déguisée en homme et voyageait sous le nom de si-Hamou pour effectuer un séjour à la zaouia de Kenadsa.

³⁴ Un officier de cavalerie de l’armée française devenu explorateur et géographe, puis religieux catholique, prêtre, et linguiste, mort en 1916 à Tamanrasset.



L'un des exemples les plus représentatifs de l'effet violent des inondations et de la négligence de la collectivité locale est le cas du ksar Beni-Abbes. Entre 2012 et 2020 et suite aux inondations continues et aux opérations de réhabilitation non pertinentes, environ 2/3 du ksar ont disparu, sans avoir été documentés en aucune manière.

Figure II. 1: Decroissance de ksar Béni-Abbés
Source : Auteur 2020, sur la base de Google Earth

Pourtant, les efforts communautaires et l'exploitation du génie humain ont toujours trouvé des solutions pertinentes pour faire face aux aléas naturels. « *De bonnes bottes et un bon chapeau* »³⁵ (Joffroy, 2016, p 5) et d'efficaces brise-vent³⁶, telle est la règle essentielle, connue de longue date, pour la protection des architectures en terre crue et notamment les ksour. La bonne protection des constructions, le bon isolement du sol, l'entretien continu, l'augmentation du couvert végétal, et la fixation des dunes sont nécessaires pour palier à toutes les actions érosives. Néanmoins, ce sont sans doute les facteurs anthropiques qui ont le plus affecté cet héritage ancestral : les populations, souvent démunies, attirées par les atouts de la contemporanéité, délaissent voire abandonnent leurs habitats, quand elles n'opèrent pas des remaniements abusifs lorsque se produisent trop de fuites dans les ouvrages d'adduction ou de collecte des eaux (assainissement, eau potable, descente d'eaux pluviales...). Outre les conséquences du manque d'entretien, les bâtiments souffrent aussi de l'utilisation des matériaux standardisés et non compatibles, du vol des matériaux, voire de la démolition des maisons traditionnelles pour les remplacer par d'autres en parpaing. Enfin, face au manque de maçons qualifiés et à la disparition des savoir-faire constructifs traditionnels, la préservation de cet héritage reste un énorme défi.

2.2 Actions de sauvegarde, entre protection juridique et interventions techniques

³⁵ un dicton anglais souvent utilisé pour décrire le principe essentiel d'une bonne protection d'une structure en terre (Joffroy, 2016)

³⁶ Pour les architectures des milieux sahariens comme les ksour

La situation alarmante des ksour et de la société ksourienne a mobilisé chercheurs et responsables en charge de la protection de cet héritage historique. Dans cette optique, l'Algérie a eu recours aux démarches courantes, notamment l'inscription sur la liste du patrimoine national, en même temps que différents programmes et interventions de valorisation étaient entrepris. Néanmoins ces différentes actions se présentent à l'observateur non pas comme une stratégie déterminée et cohérente mais comme des interventions éparses et parfois d'ailleurs inabouties, qui n'ont pas empêché le déclin des ksour. Cette situation préoccupante relance notre intérêt incessant pour la préservation et la sauvegarde de ces lieux patrimoniaux. Quelles sont les actions et les processus de préservation adoptés dans la région ? Peuvent-elles freiner la dégradation de ce patrimoine sensible ? Quel est le degré d'implication de la communauté dans le processus de préservation ?

2.2.1 Le classement, comme instrument de préservation juridique

Compte tenu de l'importance du patrimoine matériel et immatériel pour entretenir la mémoire collective des populations –base de la conscience de constituer une communauté capable d'affronter son destin aujourd'hui comme dans le passé– et préserver leurs identités, l'Etat algérien a édicté la loi 98-04 relative à la protection du patrimoine culturel (Journal Officiel, n°44, 1998). Cette loi a pour objectifs de fixer des règles de protection et de mise en valeur, et des conditions de sa mise en œuvre (Journal Officiel n°44, 1998). Depuis sa publication, cette loi est devenue le cadre législatif supérieur de la politique patrimoniale algérienne (Aouchal, 2013). Elle définit le patrimoine culturel, distinguant bien culturel immobilier, bien culturel mobilier, et bien culturel immatériel. Elle définit différents régimes de protection en fonction de la nature du bien : inscription sur l'inventaire supplémentaire, classement, création de secteur sauvegardé (Journal Officiel, n°44, 1998). Elle impose que les biens culturels immobiliers soumis à l'un des régimes précédents, et appartenant à des propriétaires privés, tout en restant cessibles, ne pourront être affectés d'aucune servitude ou modification sans l'autorisation du ministre chargé de la culture (Journal Officiel, n°44, 1998) ce qui, en principe, va assurer leur protection.

Les ksour sont reconnus par cette loi comme étant un patrimoine immobilier. Les articles 41 et 42 déclarent qu'ils sont érigés en secteur sauvegardé par décret ministériel, à l'initiative de l'administration, bien que par ailleurs ils peuvent également être proposés au

classement par la collectivité locale ou les mouvements associatifs. L'intention du législateur est clairement énoncée :

«... Sont érigés en secteur sauvegardé, les ensembles immobiliers urbains ou ruraux tels que les casbah, médinas, ksours, villages et agglomération traditionnels... » (Journal Officiel, n°44, 1998)

Néanmoins, la majorité des ksour classés sont simplement inventoriés sur la liste des sites et monuments historiques, ou même seulement sur la liste de l'inventaire supplémentaire, au lieu qu'ils soient classés en secteur sauvegardé. Les rares exceptions sont : ksar Tamacine à Ouargla, ksar Tamarna à el Oued, les ksour de la vallée du M'zab, le ksar

Tableau II. 1: ksour classés en secteurs sauvegardés

Bien culturel	Wilaya	Année	Décret de création du secteur sauvegardé
Les ksour de la vallée du M'zab	Ghardaïa	2005	Décret exécutif n° 05-209 du 26 Rabie Ethani 1426 correspondant au 4 juin 2005 portant création et délimitation du secteur sauvegardé de la vallée de l'Oued M'Zab
Ksar Tamarna	El Oued	2009	Décret exécutif n° 09-406 du 12 Dhou El Hidja 1430 correspondant au 29 novembre 2009 portant création et délimitation du secteur sauvegardé du Ksar de Tamarna
Vieux ksar de Ouargla	Ouargla	2011	Décret exécutif n° 11-142 du 23 Rabie Ethani 1432 correspondant au 28 mars 2011 portant création et délimitation du secteur sauvegardé du vieux Ksar de Ouargla
Vieux ksar de Laghouat	Laghouat	2001	Décret exécutif n° 11-141 du 23 Rabie Ethani 1432 correspondant au 28 mars 2011 portant création et délimitation du secteur sauvegardé du vieux Ksar de Laghouat
Ksar Tamacine	Ouargla	2013	Décret exécutif n° 13-184 du 25 Joumada Ethania 1434 correspondant au 6 mai 2013 portant création et délimitation du secteur sauvegardé du ksar de Tamacine
Ksar Tamantit	Adrar	2016	Décret exécutif n° 16-137 du 17 Rajab 1437 correspondant au 25 avril 2016 portant création et délimitation du secteur sauvegardé du vieux Ksar de Tamentit.

Source : Auteur 2020 basé sur les données du ministère de la Culture

Tamantit à Adrar et quelques autres (Tableau II.1).

Les études en vue d'un classement ainsi que les actions de préservation sont effectuées sous la tutelle de l'Agence Nationale de l'Aménagement du Territoire -ANAT-, et de la direction de la Culture sous la tutelle du ministère de la Culture, En pratique, l'identification des interventions prioritaires à entreprendre sur les ksour de Taghit, Kenadsa et Beni-Abbés a été divisée en deux phases, une première phase d'analyse réalisée par l'Agence nationale de l'aménagement du territoire(ANAT), 1998). et une deuxième phase sur l'état des lieux des ksour élaborée par la direction de la Culture de Béchar(ANAT, 1999) Cette étude a abouti à leur inscription sur la liste du patrimoine national (Journal Officiel, n°87, 199) : depuis 1999, trois ksour y sont inscrits, six figurent sur la liste de l'inventaire supplémentaire (Tableau II.2) et 17 sont proposés au classement (Tableau II.3).

Tableau II. 2: ksour de la Saoura classés sur la liste du patrimoine national et sur l'inventaire supplémentaire

Bien culturel	Année	Occupation	Arrêté de Classement
Ksar Taghit	1999	Non occupé	Classé patrimoine national suite à l'arrêté ministériel du 03/10/1999 publié au journal officiel n°87 (journal officiel, N°87, 1999)
Ksar Kenadsa	1999	Partiellement occupé	Classé patrimoine national suite à l'arrêté ministériel du 03/10/1999 publié au journal officiel n°87 (journal officiel, N°87, 1999)
Ksar Beni Abbes	1999	Non occupé	Classé patrimoine national suite à l'arrêté ministériel du 03/10/1999 publié au journal officiel n°87 (journal officiel, N°87, 1999)
Ksar Moughel	Non publié au journal officiel	Non occupé	Inscrit sur l'inventaire supplémentaire suite à l'arrêté signé par le wali du 23/04/2008 N° 964
Ksar Beni Ounif	Non publié au journal officiel	Partiellement occupé	Inscrit sur l'inventaire supplémentaire, suite à l'arrêté signé par le wali du 23/04/2008 N° 964
Ksar Kerzaz	Non publié au journal officiel	Partiellement occupé	Inscrit sur l'inventaire supplémentaire, suite à l'arrêté signé par le wali du 23/04/2008 N° 964
Ksar Igli	Non publié au journal officiel	Partiellement occupé	Inscrit sur l'inventaire supplémentaire, suite à l'arrêté signé par le wali du 21/02/2017 N° 401
Ksar Elouata	Non publié au journal officiel	Non occupé	Inscrit sur l'inventaire supplémentaire, suite à l'arrêté signé par le wali du 21/02/2017 N° 401
Ksar Ouakda	Non publié au journal officiel	Non occupé	Inscrit sur l'inventaire supplémentaire, suite à l'arrêté signé par le wali du 21/02/2017 N° 401

Source : Auteur 2018. Basé sur les données de la direction de Culture de Béchar

Tableau II. 3: ksour proposés au classement

Le bien proposé	Commune	Distance au chef-lieu de la région
Ksar Sffiffâ	Lahmer	39 Km
Ksar Boukais	Boukais	50 Km
Ksar Guerzim	Yakhlef	312 Km
Ksar Béchar	Béchar	Centre de Béchar
Ksar Ouled Aid	Abadla	90 Km
Ksar Ouled Saiden	Abadla	90 Km
Ksar Ames	Louata	271 Km
Ksar Tibelbala	Tibelbala	400 Km
KSAR Ourourout	Béni-Abbes	250 Km
Ksar Legsabi	Legsabi	404 Km
Ksar Timoudi	Timoudi	341 Km
Ksar Touzdit	Igli	152 Km
Ksar Mazer	Igli	174 Km
Ksar Lahmer	Lahmer	23 Km
Ksar Ouled Khdir	Ouled Khider	385 Km
Ksar Anfid	Elouata	271 Km
Ksar Barbi	Taghit	110 Km

Source : Auteur 2018. Basé sur les données de la direction de Culture de Béchar

2.2.2 La réhabilitation, comme action de préservation et de valorisation

Les procédures de protection juridique ont été accompagnées par divers projets de réhabilitation des ksour de la région. Ces projets ont été effectués sous la tutelle de différents organismes nationaux (ANAT, direction régionale de la Culture, ministère de la Culture, ministère de l'Intérieur et des Collectivités Locales, Direction de l'urbanisme et de construction DUC), le plus souvent avec le soutien de partenaires internationaux tels que PNUD³⁷, ONU³⁸, UNESCO³⁹ pour abonder le FSDRS⁴⁰. Leur vision générale était de faire revivre le patrimoine culturel face à la situation d'abandon flagrant, en préservant et mettant en valeur –notamment sur le plan touristique–, le patrimoine ksourien et les

³⁷ PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement.

³⁸ ONU : Organisation des Nations Unies.

³⁹ UNESCO : Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture.

⁴⁰ FSDRS : Fonds spécial de développement des régions du sud.

écosystèmes oasiens, ce qui devait contribuer à faire revivre les cultures constructives traditionnelles et de les conserver, tout en améliorant le cadre de vie des habitants (Berbaoui, 2007). Le tableau ci-dessous synthétise les opérations réalisées et de leurs résultats (Tableau II.4).

Tableau II. 4: stratégies de préservation et de mise en valeur des ksour de la région

Année	Programmes	Acteurs	Stratégie	Résultats
1998-1999	Etude de mise en valeur de ksar Taghit et Kenadsa : suite à l'ouverture de la procédure de classement de ksar Taghit et Kenadsa (arrêté du 12 octobre 1997, portant ouverture des procédures en vue du classement des monuments et sites historiques) l'étude a été programmée en 2 phases sous l'objectif d'identifier les interventions prioritaires à engager pour assurer la mise en valeur du ksar. <u>phase 1 rapport préliminaire. Phase 2 : analyse de l'état des lieux</u>	<u>Phase 1</u> Agence nationale de l'aménagement du territoire (ministère de l'équipement et de l'aménagement du territoire) <u>Phase 2</u> Direction de la culture de la wilaya de Béchar (ministère de la communication et de la culture)	-Faire ressortir l'incertitude de chaque élément formant et structurant le ksar et sa logique de formation -Mettre en évidence ses fonctions, son organisation, son mode de fonctionnement (ANAT, 1998) -Etablir un état des lieux approfondi et organiser des enquêtes auprès des habitants pour identifier leurs préoccupations Etude descriptive(ANAT, 1998)	Classement de ksar Taghit Kenadsa, et béni-Abbes comme patrimoine matériel national (journal officiel, 1999)
2001-2003	Programme FSDRS Le projet de réhabilitation de ksar Taghit a été réalisé par un Bureau d'étude Algérien « BET Maiza » en 2002 suivant des procédures administratives, appel d'offre, soumission, choix du BET le moins disant, selon un cahier des charges bien défini.(Berbache, 2012)	-Les autorités locales de la wilaya de Bechar (Direction de l'Urbanisme et de Construction). - FSDRS (fonds spécial de développement des régions du sud) -cabinet d'architecture MAIZA	Soutenir : - Les actions de promotion des activités culturelles, touristiques, artistiques et artisanaux(Maiza, 2007) - Les opérations de protection et de valorisation des milieux naturels, de la flore, de la faune et des patrimoines archéologique, historique et architectural (direction des forêts,2001) -Les opérations de revitalisation des espaces oasiens et les Systèmes d'irrigation traditionnelle (direction des forêts,2001) -Etude et réhabilitation (mosquée, puits, rempart, groupes de maisons, allées du ksar, rues et ruelles).(Maiza, 2007) -Formation pour jeunes maçons (terre et matériaux locaux) et Formation pour jeunes filles (tissage et tapisserie) -Sensibilisation et information au moyen d'une exposition itinérante - Echanges et formation avec associations et universités étrangères(Maiza, 2007)	- Inscription des artisans et des jeunes formés dans la liste des artisans de la chambre de l'artisanat de la wilaya de Bechar avec la délivrance d'une carte d'artisan. - Conversion de quelques maisons en maisons d'hôte pour accueillir les touristes. - Réhabilitation des parties proposées Rampart, mosquée, puits, rue, ruelles) - programmation de plusieurs ateliers d'échange et de formation à l'échelle nationale et internationale (Maiza, 2007)
2004-2007	La route des ksour : c'est un projet qui reprend les anciennes routes des caravanes commerciales du Sahara, propose la promotion d'un tourisme durable dans les régions du sud algérien, en tant qu'activité économique complémentaire pour la région, à même de lutter efficacement contre la situation de précarité des populations locales et de Sauvegarder le patrimoine culturel et naturel local.(Brahimi, 2014)	-PNUD (Programme des Nations-Unies pour le Développement), -Etat algérien (ministère de l'intérieur et des collectivités locales)	-Le renforcement des capacités des acteurs locaux, les jeunes, les chômeurs et les femmes par leur appropriation, leur implication et responsabilisation dans toutes les phases du projet (Pnud, 2007) - le développement d'une pédagogie active basée sur le principe de la formation-action dans les différents domaines du projet (Pnud, 2007) - le renforcement de partenariats avec les collectivités locales et les partenaires des coopérations par la mise en place de mécanisme d'échange pluridisciplinaires au niveau national, régional et international(Pnud et Unesco, 2005)	-Utilisation des bâtiments en y installant de nouvelles activités -Ateliers et formations sur les métiers traditionnels -Sensibilisation, expositions, information sur l'importance de ce patrimoine
Après 2007	La conservation du patrimoine matériel	Direction de la culture de Béchar	Intervention sur le cadre bâti	-Stabilisation de la structure -Classement des ksour -réhabilitation des équipements et espaces publics

Source : Auteur 2018.

Comme le montre le tableau ci-dessus, nous avons divisé les opérations de préservation, en fonction de leurs objectifs, en deux phases : les opérations antérieures à 2007 et les opérations postérieures à 2007⁴¹. Ainsi par exemple, en 2001 le programme FSDRS en partenariat avec la DUC de Béchar avait comme projet la réhabilitation de ksar Taghit dans le but de promouvoir les activités culturelles, touristiques, artistiques et artisanales ; ce projet comportait des opérations de protection et de valorisation des milieux naturels, du patrimoine archéologique et architectural (Maiza, 2007). En 2002, le projet de réhabilitation du ksar a été confié au cabinet d'architecture « BET Maiza » suivant les procédures administratives en vigueur (appel d'offre, soumission, choix du BET le moins disant...), et selon un cahier des charges bien défini par la DUC. Ces opérations ont porté sur la remise en état des remparts, des ruelles et de quelques constructions, ainsi que sur la conversion de certaines habitations en maisons d'hôtes ; elles se sont aussi attachées à former de jeunes artisans sur le chantier, à pérenniser l'art ancestral du tissage, et à mener des campagnes de sensibilisation au patrimoine (Maiza, 2007) (Figure II.2).



1-Formation des jeunes à la construction traditionnelle ;2- préparation de la brique de terre ; 3.4- exécution des chantiers ; 5.6.7.8- participation à différents programmes de formation ou d'échange et de sensibilisation

Figure II. 2: Exemples d'activités de réhabilitation de quelques ksour de la Saoura

Source : (Maiza, 2007)

⁴¹ En 2007, la gestion du patrimoine ksourien a été attribuée à un seul organisme, il s'agit de la direction de la culture de Béchar

Deux ans plus tard, en 2004, le programme « la route des ksour », a été mis en place par le Ministère de l'Intérieur et des Collectivités Locales en partenariat avec le PNUD. Il visait à remettre en état et en service les anciennes routes des caravanes commerciales du Sahara, pour attirer un tourisme culturel et durable qui influencerait favorablement sur l'emploi dans les régions Sud du pays (PNUD et UNESCO, 2005). C'est ainsi que Béni-Abbès, Kenadsa, Taghit, Moughel et Elouata dans la Saoura, ainsi que quelques ksour des régions de Adrar, Ghardaïa et Ouargla ont bénéficié de travaux de réhabilitation accompagnés d'ateliers de formation ; des circuits touristiques ont été mis en place (Brahimi, 2014). Localement, les acteurs et les associations ont été formés à la préservation et la gestion du patrimoine et des inventaires du patrimoine matériel ont été réalisés (PNUD, 2007)

Après 2007, la conservation du patrimoine matériel est affectée exclusivement et définitivement à la Direction de la Culture de Béchar, où aucune documentation relative aux études réalisées dans ce domaine n'a été archivée (d'après ce qu'on l'a dit lorsque nous nous sommes adressés à la direction de la culture de Béchar, aucune documentation de ce genre n'a été archivée depuis 2007). Notre seule source d'information pour les années récentes, ce sont donc les témoignages que nous avons recueillis auprès des architectes et maçons en charge des dits projets. Il en ressort qu'en raison du faible budget alloué à la mise en valeur des ksour de Béchar, seuls quelques chantiers de stabilisation des structures porteuses et de réhabilitation de l'espace public ont été effectués (la mosquée de Taghit, les arcades de la place publique de Moughel...).

2.2.3 Le classement et la réhabilitation comme instruments de destruction au nom de la protection patrimoniale.

L'analyse des programmes conçus et des actions menées nous a permis de constater la faiblesse des interventions visant à sauvegarder le patrimoine matériel et le patrimoine immatériel lié. L'état des lieux montre que la majorité des ensembles ksouriens visités sont délabrés, remaniés inadéquatement ou abandonnés (Figure II.3) ; de plus les chantiers entrepris ont été interminables, sommaires, souvent maladroits, sans souci de respecter les valeurs authentiques de ces lieux patrimoniaux tant au niveau des formes que des matériaux de construction, ce qui a conféré aux ksour concernés un visage de désuétude en totale rupture constructive et paysagère (Figure II.4). Mis à part Taghit, Béni-Abbès et Kenadsa, le classement et la stratégie de valorisation du reste des ksour inscrits ne sont pas

réalisés. Les modifications apportées par les habitants continuent de nuire à l'intégrité des constructions en dépit de la loi 98-04 exigeant l'aval du ministère de la culture.

En outre, la plupart des décisions sont prises en fonction des programmes proposés par l'administration qui a l'initiative, et pas en fonction des problèmes vécus par les habitants concernés. A cette erreur de conception s'ajoute le fait que des opérations de réhabilitation qui ne peuvent que s'échelonner sur plusieurs années ont été programmées et financées sur le court terme (Berbaoui, 2007), ce qui a eu pour conséquence inévitable des interruptions des chantiers, entraînant le remplacement des entreprises ou des artisans, éventuellement l'intervention de nouveaux partenaires avec leurs idées propres sur ce qu'il convient de faire. Enfin, il faut constater que dans la totalité des cas visités, les travaux entrepris, et placés sous la tutelle d'un cabinet d'architectes plus ou moins formés à l'esprit et aux techniques de la restauration, n'ont pas été réalisés par des artisans et des maçons spécialisés et expérimentés, mais par des entreprises ou artisans bien introduits auprès de l'administration.

Les documents, élaborés avant 2007, et consultés auprès des organismes de Béchar révèlent la carence des études architecturales et urbaines menées. Les relevés, les enquêtes et les dossiers descriptifs de l'état des lieux ne documentent pas suffisamment les ksour aussi bien sur le registre morphologique que social. Les programmes déployés avant 2007 ont une approche couvrant les dimensions environnementale, culturelle, touristique, archéologique, mais sans véritable succès. La priorité accordée à l'amélioration du cadre de vie des habitants et l'implication des citoyens dans la conception des projets de réhabilitation ont été compromises par la programmation sur le court terme (un à trois ans) et les interruptions répétées des chantiers pour des raisons administratives, gestionnaires, financières ou du fait d'aléas naturels. La nomination, après 2007, d'un nouvel architecte, dans une période de sévères restrictions budgétaires, a eu pour conséquence que les interventions n'ont plus consisté qu'en la stabilisation des structures endommagées de certains ksour de Béchar, sans même tenir compte des matériaux et des techniques préconisés par les bonnes pratiques de restauration (Figure II.5). De même, beaucoup des adaptations légitimées par les aspirations contemporaines et réalisées par les habitants eux-mêmes n'ont bénéficié d'aucun avis ou conseil, et ont nui à la cohérence de l'ensemble architectural concerné et aux traditions qui s'y rapportent.

La mise en œuvre des plans d'action formulés ne concerne que quelques sites de la Saoura. Par ailleurs l'encouragement des habitants à convertir leurs maisons en ateliers artisanaux, en lieux d'hébergement et de restauration, ainsi que la formation aux métiers de la construction traditionnelle prennent fin avec l'achèvement des projets, sans suivi ni accompagnement d'aucune sorte pour les acteurs locaux qui se sont engagés. Les bénéficiaires de ces interventions doivent donc brutalement se réorienter ou cesser leurs activités faute de suivi et de moyens. Certes, un programme de « secours » affilié à la direction de la Culture de Béchar a été prévu, avec l'assistance d'organismes et d'acteurs souvent différents de ceux en charge des opérations de réhabilitation : en bref aucune stratégie n'est suivie pendant le temps nécessaire à ce qu'elle produise ses effets.



1- vue sur une unité d'habitation a ksar Taghit.



2- l'état des habitations autour de la mosquée de Kénadsa.



3-Effondrement d'une bonne partie de ksar béni-abbés après une forte inondation.



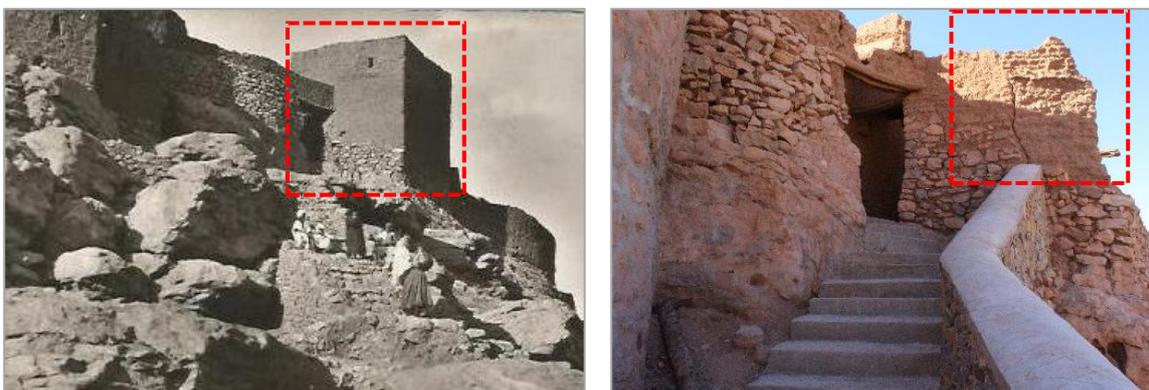
4- vue sur ksar Moughel prise depuis la terrasse de sa mosquée

Figure II. 3: Etat de dégradation des ksour (Taghit, Beni-Abbes, Kenadsa, Moughel)

Source : Auteur 2017-2019



Figure II. 4: Utilisation de nouveaux matériaux non-compatibles avec la terre (Taghit, Kénadsa)
Source : à gauche (abdelkhaleq,2020), à droite auteur 2016



Le non-respect de l'authenticité des lieux patrimoniaux, la tour n'a pas été réparée et l'escalier a été déplacé et reconstruit avec du ciment alors qu'auparavant il était taillé dans la roche

Figure II. 5 : Modification des caractéristiques authentiques du ksar
Source : à gauche carte postale (référence), à droite Auteur 2018.

Pour conclure, si les projets réalisés ont été accompagnés de bilans administratifs retraçant la nature et les résultats des différentes opérations réalisées, il n'y a aucun cas d'évaluation systématique des conditions de réalisation, aucune comparaison rigoureuse des résultats aux objectifs visés, aucune recherche des défaillances dans la conception ni dans la mise en œuvre, bref rien qui permette de progresser. L'insuffisance de l'évaluation continue pendant et après les actions entreprises n'a pas permis d'estimer le niveau de satisfaction des objectifs fixés en faveur d'une réhabilitation efficace et respectueuse des particularités locales. Les activités limitées, mal conçues, mal financées, réalisés par des personnels ne disposant pas de la spécialisation voulue, toutes ces caractéristiques des opérations de réhabilitation font que le classement et la réhabilitation fonctionnent en pratique, au nom

de la protection patrimoniale, comme des instruments de dégradation voire de destruction du patrimoine matériel et immatériel de l'architecture traditionnelle ksourienne

2.3 Préservation des ksour et participation citoyenne

Les différentes interventions menées par l'Etat ont été en premier lieu une réponse aux constats des problèmes structurels sérieux sur certains sites, et accessoirement à des exigences sociales de plus en plus bruyantes sur le plan politique. Le citoyen étant le premier intervenant sur ses biens est déjà acteur de leur préservation. C'est sur cette base que quelques programmes ont impliqué les citoyens dans le processus de réhabilitation, d'abord pour permettre à l'administration de renouer avec les communautés des relations aussi apaisées et fructueuses que possible, en commençant par comprendre leurs besoins avant de façonner une vision commune de leurs problèmes et des solutions à y apporter. Il s'agissait aussi de s'inscrire dans une vision internationale qui prône ouvertement et depuis des décennies une démarche de participation citoyenne.

2.3.1 « Participation citoyenne », adoption urbaine et patrimoniale

Le concept de participation citoyenne s'applique à plusieurs domaines : politique, économique, social, urbain, environnemental, notamment. Il est donc important d'en cerner le sens, et de procéder à un bref rappel historique de son apparition dans le champ urbain et de son application dans le processus de sauvegarde et de mise en valeur du patrimoine, avant de voir de quelle manière ce principe a été appliqué dans les projets menés dans la Saoura.

La participation citoyenne est un processus d'engagement d'un individu ou d'un groupe d'individus, agissant seul ou au sein d'une organisation (André, 2012), qui leur permet d'être associés aux processus de décision qui les concernent (le mouvement des ONG française, 2019). Ceci se fait à travers la discussion et le partage des idées, avant toute prise en compte partielle ou totale de leur point de vue dans les décisions collectives et avant toute implication des individus engagés dans toute les phases du processus. La participation citoyenne s'appuie sur la déclaration des droits de l'homme et du citoyen qui énonce un principe très général d'égalité des individus « *Toute personne a le droit de prendre part librement à la vie culturelle de la communauté...* » (Nation Unies, 1948).

En pratique, le concept de « participation citoyenne » apparaît aux Etats Unis dans le domaine du renouvellement urbain au cours des années 1950-1960 (André, 2012). En 1969, Sherry Arnstein⁴², a proposé une échelle de la participation composée de trois niveaux : la « non-participation », la « participation symbolique » et le « pouvoir effectif des citoyens », et 8 échelons (Atanor, sans date) voir aussi (Bacqué et Gauthier, 2011) (Tableau II.5).

Tableau II Tableau II. 5: Échelle de la participation citoyenne selon Sherry Arnstein

1. Contrôle citoyen	Les citoyens ont le pouvoir de décider, ils sont capables de négocier les conditions sous lesquelles les personnes contestataires pourraient influencer les décisions. Ils sont complètement autonomes.	Participation Effective
2. Délégation de pouvoir	Par délégation des autorités, les citoyens acquièrent une autorité dominante sur les décisions.	
3. partenariat	La prise de décision se fait à partir de processus de négociation entre les citoyens et les détenteurs du pouvoir.	
4. conciliation	les citoyens commencent à exercer une certaine influence. Ils sont autorisés et invités à donner des conseils et à faire des propositions, tout en laissant ceux qui ont le pouvoir les seuls juges de la légitimité et de la faisabilité des conseils formulés	Participation Symbolique
5. consultation	les citoyens sont consultés, à travers des enquêtes d'opinion ou des auditions publiques. Toutefois, la consultation n'assure pas aux citoyens que leurs préoccupations et leurs idées seront prises en compte	
6. information	les citoyens reçoivent des informations justes, sans qu'ils puissent donner leur avis, ni faire des négociations	
7. Education	Traitement annexe des problèmes rencontrés par les habitants, sans aborder les vrais enjeux	Non-Participation
8. Manipulation	L'objectif visé est de manipuler les citoyens pour obtenir leur appui. Il s'agit d'une participation qui vise à obtenir le soutien du public au profit de ceux qui détiennent le pouvoir.	

Source : Schéma élaboré par l'Auteur 2020 sur la base des données de (Directeur régional de la santé publique, 2012)

La participation citoyenne dans les processus de sauvegarde et de mise en valeur du patrimoine apparaît pour la première fois comme l'un des principes et objectifs de la charte de Washington, qui date de 1987 (ICOMOS, 1987) et déclare que « *La participation et l'implication des habitants de toute la ville sont indispensables au succès de la sauvegarde.* » (ICOMOS, 1987). De même, cette charte insiste sur la formation et

⁴² Consultante et sociologue américaine.

l'éducation du citoyen sur la valeur de son patrimoine dès l'âge scolaire pour assurer son implication plus tard (ICOMOS, 1987). En 1990, la charte internationale pour la gestion du patrimoine archéologique (ICOMOS, 1990) proclame que le patrimoine archéologique « ... fait partie des traditions vivantes des populations autochtones... La participation active de la population doit être intégrée aux politiques de conservation de ce patrimoine » (ICOMOS, 1990). Cette participation doit être assurée par l'accès du citoyen à la connaissance et à l'information voulues (ICOMOS, 1990). De même, neuf ans plus tard, la charte du patrimoine bâti vernaculaire (ICOMOS, 1999a) et la charte du tourisme culturel (ICOMOS, 1999b) insistent sur l'importance du respect des communautés, de leurs patrimoines matériel et immatériel, de leurs croyances et de leurs souhaits quant à la valorisation de leurs biens communs. Elles recommandent la participation des communautés dès qu'il s'agit de définir « les stratégies, les politiques et les procédures permettant d'identifier, de conserver, de gérer, de présenter et d'interpréter leurs ressources patrimoniales » (ICOMOS, 1999b). Ainsi conçue, la participation suppose l'information et la sensibilisation du public (ICOMOS, 1999a), mais aussi la programmation de formations spécifiques s'adressant aux citoyens, et l'intégration des valeurs patrimoniales dans les enseignements des différents systèmes éducatifs (ICOMOS, 1999a).

Suivant les orientations des chartes précédentes, les textes qui ont suivi, tels que : la charte pour l'interprétation et la préservation des sites culturels patrimoniaux (2008) (ICOMOS, 2008) ; les Principes conjoints ICOMOS- TICCIH pour la conservation des sites, constructions, aires et paysages du patrimoine industriel (ICOMOS, 2011a) ; les Principes de la Valette pour la sauvegarde et la gestion des villes et ensembles urbains historiques (ICOMOS, 2011b), ont tous insisté sur l'implication des citoyens et l'encouragement à la participation et à la collaboration efficace entre les professionnels et les communautés.

La dimension participative renvoie également aux objectifs de développement durable, qui vise l'intégration des communautés à la gestion et la planification des villes et à la protection du patrimoine. Elle remonte à la déclaration de Rio qui a affirmé que « La meilleure façon de traiter les questions d'environnement est d'assurer la participation de tous les citoyens concernés, au niveau qui convient. Les Etats doivent faciliter et encourager la sensibilisation et la participation du public. » (Nation Unies, 1992b)

En Algérie, la participation citoyenne à la préservation des architectures traditionnelles du sud algérien n'est pas récente. Dès 1970 cette politique a été mise en œuvre avec la création des ateliers chargés du patrimoine de la vallée du M'zab, « les ateliers du désert », à l'initiative d'André Ravereau : ces ateliers ont aidé à former plusieurs générations d'architectes à une démarche participative (Casanovas *et al.*, 2012). En 1992, ces ateliers ont été érigés en un Office de protection et de promotion de la vallée du M'zab OPVM⁴³ (journal officiel, n°83, 1992) sous la tutelle du ministère de la Culture, et leur champ d'action a été élargi pour englober plusieurs communes. En réalité, cette importance donnée dans cette région à la démarche participative est considérablement facilitée parce qu'elle ne fait que répondre à la structure et à la cohésion de la société mozabite.

Dans la Saoura, la notion de la participation citoyenne était présente, mais timide, parmi les objectifs des premiers programmes de conservation et de mise en valeur des ksour de la région, à différents niveaux et selon plusieurs formes.

C'est ainsi que les programmes FSDRS et « la route des ksour » ont opté pour une démarche symbolique (au sens défini par Arnstein, cf. le schéma plus haut). Les citoyens ont été partie prenante dans quelques-unes des phases du processus de conservation, sous des formes diverses. Par exemple, en faisant appel à des maîtres maçons pour initier des jeunes avant de leur faire une place sur les chantiers, ce qui revenait non seulement à leur apprendre un métier en voie de disparition mais aussi à leur offrir un emploi. D'autres jeunes (hommes et femmes) ont bénéficié de formations dans des métiers traditionnels, comme le tissage et la construction traditionnelle, jusqu'à obtenir leur inscription sur la liste des artisans de la chambre de l'artisanat et des métiers de la région CAM. Cependant, ces deux exemples n'assurent aucune participation à la décision. Par ailleurs, plusieurs ateliers et journées d'information ont été organisés pour sensibiliser les citoyens à la valeur et à l'importance de la préservation de leur patrimoine ksourien.

Les habitants, de leur côté, conscients des enjeux économique et touristique de leurs ksour ont cherché des solutions durables pour tirer de leurs biens des revenus qui leur permettent de vivre décemment, tout en donnant une bonne image de leur région et de leur culture. Ainsi, quelques propriétaires ont rénové eux-mêmes leurs biens, parfois dans le cadre d'une auto-réhabilitation accompagnée sur le plan financier et technique par les autorités

⁴³ Par décret législatif n° : 92/419 et 92/420 du 17 novembre 1992.

locales, ou par des organisation nationales et internationales ou encore par des professionnels du bâtiment (Bachir-Cherif et Sacko, 2020).

C'est ainsi que certains ont converti leurs maisons en ateliers artisanaux, afin de revitaliser l'artisanat traditionnel et de faire revivre les marchés locaux ; ou en lieux d'hébergement (maison d'hôte) ou de restauration, valorisant la cuisine locale pour accueillir les touristes et redynamiser le tourisme local (Figure II.6). D'autres ont converti leur bien en un espace culturel : par exemple un centre d'archivage et d'événementiel (Figure II.7), une bibliothèque (Figure II.8), un musée ou un centre de formation et d'apprentissage (Figure II.9). Ces réalisations ont aussi un rôle pour renouer le lien entre les habitants, avec leur biens, valorisant ainsi leur sentiment d'appartenir à une collectivité capable d'affronter son avenir et notamment d'attirer les touristes en même temps que l'attention des chercheurs et des journalistes.



L'association de ksar Beni-Abbes (à gauche) et les frères Abdellaoui de ksar Taghit (à droite) ont converti leurs maisons en maisons d'hôte pour offrir aux touristes un moment vécu dans une ambiance traditionnelle.

Figure II. 6: Maisons d'hôte, ksar Beni Abbes et ksar Taghit
Source : Auteur 2018



M. Tahiri, un habitant de ksar Kenadsa, accompagné par les autorités locales, a converti la maison de ses ancêtres en un centre de documentation privé et de réception des visiteurs du ksar, sous le nom *khizana* de Kenadsa (à droite). Récemment il y a transformé une autre partie de la maison pour en faire un centre culturel et de conférence (à gauche).

Figure II. 7: *khizana* de Kenadsa , ksar Kenadsa

Source : Auteur 2017



T. Mebarki, un habitant du ksar Taghit, a pris une initiative personnelle, en profitant de sa maison, récemment rénovée, pour en faire une bibliothèque ouverte aux habitants de la région, avec notamment des activités dédiées aux enfants

Figure II. 8: Bibliothèque privée, ksar Taghit

Source : (Mebarki.2020)



Mansour, un habitant de ksar Elouata, a lui aussi pris une initiative personnelle qu'il a réussi à faire financer par des programmes internationaux⁴⁴ : il a créé une association pour la protection du patrimoine matériel et immatériel, et a lancé des ateliers de tissage, de vannerie, de bijouterie traditionnelle ; une partie du bâtiment est réservée à la réception et à l'hébergement des touristes.

Figure II. 9: Association pour la protection du patrimoine, ksar Elouata
Source : Auteur 2018

Les efforts et les actions communautaires visant à préserver les ksour ont ouvert de nouvelles perspectives tant aux ksouriens pris individuellement qu'aux ksour comme collectivités. L'attribution de nouvelles fonctions aux maisons abandonnées depuis longtemps a contribué à revitaliser l'espace, à créer de nouveaux revenus, et à assurer un entretien continu du patrimoine bâti par ses propriétaires ; ces interventions ont aussi contribué à rendre leur beauté d'origine aux façades, ce qui a pu attirer plus de touristes et promouvoir les activités économiques des ksour concernés.

Cependant, la majorité des actions citoyennes ne sont ni aidées, ni soutenues, ni contrôlées, ni accompagnées, même dans les ksour classés. C'est ainsi qu'on voit remplacer la terre par de nouveaux matériaux standardisés (ciment, parpaing...), modifier les façades jusqu'à y faire courir des conduites d'eau et des câbles électriques, autant d'atteintes à l'authenticité du bâti, mais aussi (en ajoutant des charges supplémentaires) d'atteintes à la solidité des structures anciennes, tout en les privant du confort climatique qu'assure le matériau d'origine.

La seule réhabilitation du cadre physique, surtout si elle est hâtive et maladroite, si elle ne respecte pas la valeur historique et culturelle du ksar et ignore les attentes et exigences des populations qui y vivent dans les anciennes constructions en terre, ne suffit pas à assurer la pérennité des bâtiments, de la cité, de la collectivité

⁴⁴ Comme l'ONU, le PNUD...

Conclusion

Les expériences de préservation, telles qu'elles ont été menées dans la région, montrent qu'il est possible de conserver ce patrimoine ksourien, et au moins de freiner sa dégradation. Toutefois, la réalité du contexte actuel révèle les limites de ces démarches ; les menaces de dégradation évolutive et d'abandon continuent de mettre ce patrimoine en péril. Il nous apparaît que les arguments et les outils utilisés jusqu'à présent ne peuvent suffire, à eux seuls, à parvenir à une véritable réhabilitation de ces joyaux architecturaux et à garantir la continuité de leur entretien et donc de leur fonctionnement comme cadre d'une vie sociale décente. Plus que leur matérialité, c'est leur âme qui doit être investiguée pour restituer et perpétuer ce que racontent les quartiers et les rues au travers des traditions ancestrales et des savoir-faire déployés.

Le catalyseur du développement durable de ces localités ne peut s'activer qu'en associant aux règlements énoncés une régénération du regard de la communauté sur son lieu de vie. Seuls un regard approbateur et participatif, une volonté collective et individuelle, partagée par chacun, peuvent contribuer à redonner à ces symboles du Sahara leurs valeurs patrimoniales et identitaires. On ne peut pas nier que le « façadisme » a pris beaucoup trop d'ampleur dans la majorité des opérations de conservation, au détriment de l'espace intérieur qui est très souvent démoli et réaménagé. Cette tendance transforme les ksour en un simple décor, pour les visites rapides et distraites de touristes pressés de poursuivre plus loin leur brève aventure saharienne au cœur de la région, sans avoir le moindre intérêt pour la façon dont on vit dans cet environnement, encore moins pour les personnes qui y vivent

et pour les valeurs identitaires et culturelles qui sont le fondement de chaque maison, de l'urbanisme et de la vie sociale du ksar. Mais à quel prix ?

De ce fait, pour établir les fondements d'une réhabilitation efficace et pérenne tout en reconnaissant le caractère indéniable du changement qui s'impose, il faut explorer en profondeur la singularité du lieu dans toutes ses dimensions, pour parvenir à caractériser sa quintessence et sa singularité. Ainsi pleinement compris comme patrimoines matériel et immatériel indissociables, et hissés au rang de modèles efficaces, les ksour pourraient assumer leur continuité avec le passé, leur identité originale dans le présent, leur capacité d'adaptation, pour faire face aux nécessités de l'heure sans abandonner le lien indissoluble entre le patrimoine matériel et le patrimoine immatériel, en mobilisant les énergies de la communauté à l'exemple de ce que réalisaient les pratiques ancestrales.

CHAPITRE III :
KSOUR DE LA SAOURA, INSTITUTIONS SOCIALES ET
SYMBOLES CULTURELS MATERIALISES PAR UN SAVOIR-
FAIRE INGENIEUX

Introduction

L'ingéniosité de l'homme oasien a permis de faire naître les ksour. Ces merveilles urbaines et architecturales créaient une harmonie entre l'œuvre construite par l'homme et son environnement naturel.

Notre étude des savoir-faire constructifs s'appuie sur des cas d'études concrets. Techniquement, la quête de savoir-faire a été entreprise sur un large ensemble des ksour de la Saoura (ksar Taghit, Ksar Béni-Abbés, Ksar Kenadsa, Ksar Kerzaz, Ksar Moughel, Ksar Elouata), mais l'état de conservation de certains ksour, ou la difficulté d'accéder aux habitations et de les photographier dans les ksour habités, ou encore le manque de documentation et même les problèmes de l'insécurité... sont autant de facteurs qui ne nous ont pas permis de mener à bien une analyse exhaustive sur l'ensemble de ces ksour. Ce qui explique le caractère parfois incomplet des informations recueillies sur certains sites.

Devant ces difficultés, à cette échelle, pour appréhender l'ensemble des ksour dans les meilleures conditions, nous avons procédé à une analyse préliminaire basée sur nos observations, dans le but de faire ressortir les ressemblances mais surtout les différences morphologiques et typologiques, de façon à délimiter les cas d'étude à soumettre un examen plus approfondi. C'est ainsi que quatre ksour distingués ont été retenus : ksar Taghit, ksar Kenadsa, ksar Béni-Abbés, et ksar Moughel.

Cette étude se fonde sur une analyse typo-morphologique, combinant l'étude de la morphologie urbaine et celle de la typologie architecturale. Ce chapitre sera donc consacré à l'analyse morphologique des cas d'étude retenus (l'analyse typologique sera abordée dans le prochain chapitre). Au préalable, nous jugeons utile d'évoquer le fondement et la genèse des ksour, ainsi que les critères du choix du site de leur implantation et les processus de leurs évolutions, un ensemble d'éléments complémentaires et déterminants dans l'organisation du tissu urbain ; nous utilisons ici les récits et les archives des habitants ainsi que des photographies et des représentations graphiques à l'échelle urbaine. Ensuite nous étudions les caractéristiques physiques et l'organisation spatiale et fonctionnelle du tissu urbain ksourien (les trames urbaines, les systèmes de fortification, les accès, ...) pour faire ressortir à la fin les caractéristiques du modèle urbain des ksour étudiés de la région.

3.1 Ksour de la Saoura, fondation et genèse

Depuis que l'homme saharien a renoncé au nomadisme pour se fixer définitivement sur le territoire oasien, son mode de vie a changé. Il est désormais fondé sur la vie dans une communauté, et sur la pratique d'activités sédentaires : agriculture, élevage, artisanat... sans exclure des échanges avec d'autres territoires grâce à des réseaux caravaniers. Ce nouveau mode de vie a imposé de nouvelles dispositions sociétales, plus ou moins sédentaires, mais aussi l'accumulation d'intérêts _ politique, économique, religieux, culturel_ de sorte que la recherche de la stabilité et de la sécurité a favorisé la création des ksour.

En fait, les ksourien ont façonné leur espace de vie sédentaire et structuré leur milieu urbain à la fois pour accueillir leur communauté et assurer sa cohésion sociale, ainsi que pour parvenir à s'adapter aux exigences et à la nature de cet environnement aride. En dépit de la rareté des documents écrits sur la fondation des ksour de la Saoura et sur leur évolution spatiale, la mémoire orale de la communauté ksourienne a été pour nous une source essentielle pour révéler les faits historiques marquants.

3.1.1 Taghit, le pays des Béni-Gumi

Autrefois appelé le pays des Beni-Gumi, selon Ibn Khaldoun, en référence à la communauté des *Beni-Gumi*, ses premiers occupants, qui étaient issus des *Beni-Ahd al wad* de Tlemcen (kaid omor, 2014). Plus tard, la région a été appelée Taghit, et les habitants renvoient ce mot, soit à l'amazigh *Taghout* qui signifie pierre, allusion évidente à la colline rocheuse sur laquelle le ksar est construit, soit à l'arabe *ghayth* qui signifie secours ou aide du fait que les premiers habitants y ont trouvé refuge (figure III.1).

3.1.1.1 Composition sociale et entités urbaines

Le ksar a été construit sur un rocher qui fixait auparavant ses limites spatiales. Il est constitué de 120 maisons (Berbache, 2012) réparties selon le rang social des habitants et leur position hiérarchique au sein de la communauté, en quatre entités : *Bouchlih*, habité par les *chleuh* ; *Ennouadey* qui veut dire celui d'en bas du fait de sa position en bas du ksar (Maiza et al, sans date) ; *Lahnayen* qui signifie grand-mères a été habité par les gens qui travaillaient pour les *Chleuhs* ; *Ennouder* de *nader* qui signifie l'espace où on stocke les moissons, était habité par les gens qui travaillaient dans l'agriculture ; et *foum* le ksar, pour l'entité qui se situe autour de l'entrée principale, le mot signifiant « bouche » en

rappelant de sa fonction importante pour le ksar, comparable à la bouche pour le corps (Moussaoui, 2002) (figure III.2).

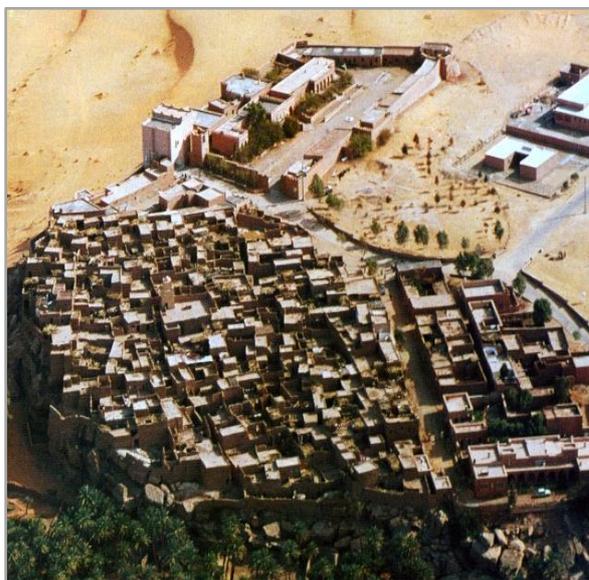


Figure III. 1 : Vue aérienne de ksar Taghit
Source : (Abdelkhaleq, 1982)



Figure III. 2: Entités composant Ksar Taghit.
Source : élaboré par l'auteur sur la base de Google Earth 2020.

3.1.2 Kenadsa, le pays des marabouts

Ksar Kenadsa a été fondé à l'arrivée de *cheikh* Ben-Bouziyane, petit-fils de Sidi Al Haj Abd Ar-Rahmane vers 1686, au 17^{ème} siècle (El Idrissi, 2011). Né à ksar Taghit, où habitaient ses parents⁴⁵, il est parti très jeune à Sidjalmasa, au Sud-Est Marocain, pour étudier dans une *zawiya*. Après le décès de son maître *cheikh*, il s'est déplacé à Fès pour entrer à l'école de Sidi Mesbah. Ensuite, il est retourné à la terre de ses ancêtres, Kenadsa, pour fonder la *zawiya* Ziania, « *qui est ainsi que, de simple étape caravanière, Kenadsa devient un foyer culturel structurant* » (Moussaoui, 2002) et à bientôt été activement fréquentée par des visiteurs algériens, maghrébins et même des autres pays arabes et islamiques désireux de suivre son enseignement. Mais s'y arrêtaient aussi des voyageurs de passage, demandant des bénédictions pour la route⁴⁶.

Moussaoui dans son livre « *Espaces et sacré au Sahara* » (2002), mentionne que d'après Abd as-Salam an-Naciri, « *c'est avec la venue de sidi M'hamed Ben Bouziyane que, connu auparavant sous le nom El Awina, petite source, ce ksar s'appellera désormais Kenadsa* ».

⁴⁵ Sidi Abderrahmane et -Iella Nedjma et où se trouve toujours leur tombeau sous une seule coupole au cimetière de Taghit

⁴⁶ La route caravanière ne traversait pas la ville mais ne passait pas loin

A l'arrivée de Ben-Bouziyane, Kenadsa était habitée par les descendants de Sidi El Hadj Ben Abd Ar-Rahmane, le fils d'Ahmed et l'arrière-petit-fils de Sidi Messaoud Ben Abdellah. Messaoud Ben Abdellah avait quitté son pays d'origine, Marrakech au Maroc, pour s'installer près de Béchar (El Idrissi, 2011). Sidi Al Haj Abd Ar-Rahmane Ben Ahmed, à son tour, a quitté l'endroit où ses ancêtres s'étaient installés pour aller à *Dachrat Ennamous* (Okab,2007) où il a vécu plusieurs années, avant de venir s'installer à Kenadsa vers le 15^{ème} siècle⁴⁷ (Moussaoui, 2002). El Idrissi a déclaré avoir trouvé un acte de vente (daté en 1523) et que des *Figuigui*⁴⁸, surnommés *Beni-Snina*, sont venus réclamer cette terre, Kenadsa, en présentant des actes prouvant qu'elle leur appartenait avant l'arrivée de Sidi El Haj Abd Ar-Rahmane, et qu'elle s'appelait *El Awina*. Autrement dit les descendants de ce dernier auraient simplement acheté la terre à ses premiers propriétaires⁴⁹. Il faut donc supposer que Sidi El Haj Ben Abd Ar-Rahmane, lui aussi, quand il s'est arrivé à cet endroit, y avait trouvé une ville entière avec ses jardins, et ses anciennes maisons en ruine qui ont été la base de la fondation du 1^{er} noyau dit la *kasbah*⁵⁰ (Moussaoui, 2002), qui comporte aussi une mosquée, qui servait de lieu d'accueil pour les voyageurs et passants (Boutaba et Mili, 2011), et un cimetière et des habitations.

Plus tard, ce premier groupe de bâtiments s'est élargi avec la fondation d'une deuxième mosquée plus grande, prenant le nom de son fondateur Sidi Ben-Bouziyane, comme élément structurant du ksar (Boutaba et Mili, 2011), puisque c'est le monument vers lequel convergent les quatre entités d'habitation (entité *Chorfas*, entité *Hjawa*, entité *Amour* et entité *Lihoud*). C'est ainsi que « *la venue du saint Sidi Ben Bouziyane et la fondation de sa zawiya vont influencer considérablement sur le mode d'organisation de son espace* » (Moussaoui, 2002a, p68) (Figure III.3).

⁴⁷ El Idrissi date aussi la fondation du même siècle alors que d'autres la situent au 12^{ème} siècle (voir l'arbre généalogique de la famille)

⁴⁸ Habitants de Figuig, aujourd'hui ville marocaine, limitrophe de la région de la Saoura

⁴⁹ Selon l'acte d'achat effectué entre Beni Snina et les Morabites de Kenadsa 1523/929

⁵⁰ Selon l'acte de propriété que les *Figuigui* ont montré, et dont une copie se trouve toujours à la *khezana* (sorte d'espace d'archivage du *ksar* et d'accueil pour les visiteurs) de Kenadsa.

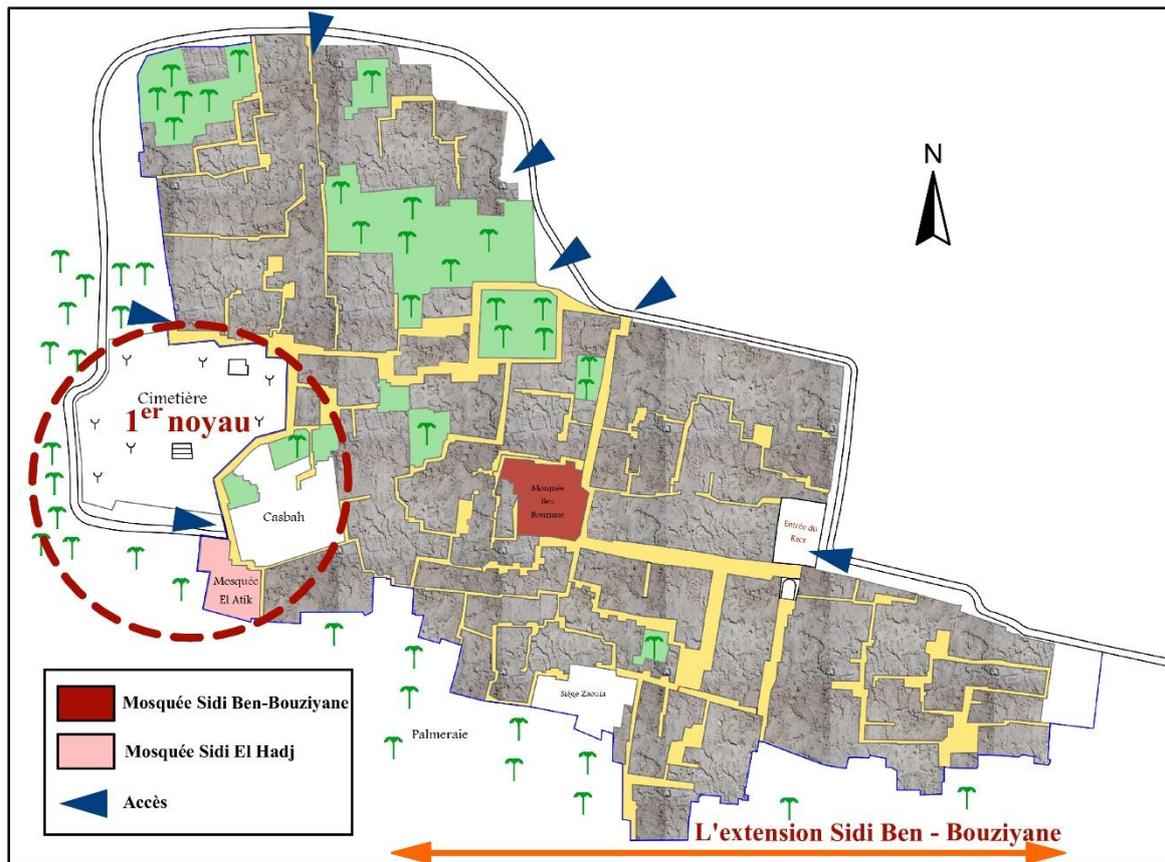


Figure III. 3 : Les deux noyaux primaires composant ksar Kenadsa
Source : Carte élaborée par l'auteur 2020 sur fond de Google Earth

3.1.2.1 Composition sociale et entités urbaines

Ksar Kenadsa est composé de quatre entités (Figure III.4) :

Entité des *chorfa* (notables) : C'est l'entité des marabouts *mrabtines*, des descendants de Sidi M'hamed Ben-Bouziyane. Composée de trois sous-entités : *Uled*⁵¹ Sidi Bumedian, (c'est-à-dire les fils de Sidi Bouziyane), *Uled* Sidi El Mwaffaq, *Uled* Sidi Ahmed (Moussaoui, 2002). Selon Tahiri⁵², elle occupe une superficie d'environ 7 ha (soit plus d'un tiers de la superficie du ksar). Cette entité ne ressemble pas, dans son organisation spatiale, aux autres entités, elle est particulière par l'architecture de ses *dwiriyat*⁵³ (Barkani, 2011). Elle ressemble aux *médina* du Maghreb, Moussaoui l'a signalé: c'est « *comme si à Kenadsa, la partie constituée par les somptueuses demeures des mrabtines,*

⁵¹ *Uled*, en arabe signifie fils

⁵² Tahiri. M, descendant de sidi Ben-Bouziyane, responsable de la *khezana* (sorte d'espace d'archivage du ksar et d'accueil pour les visiteurs).

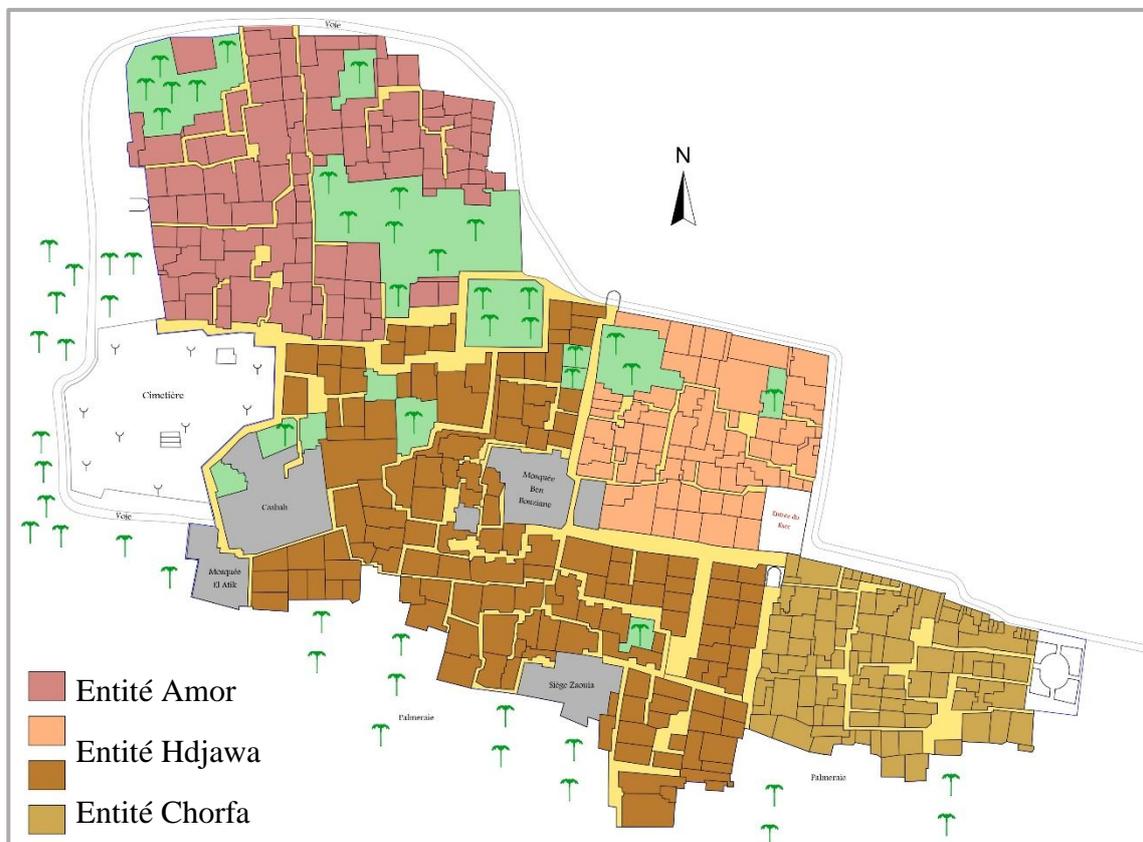
⁵³ Maison-zawiya, nous reviendrons sur la notion de cette typologie architecturale dans le chapitre suivant.

darb ad-dwiriya, représentait une sorte de médina et le ksar une sorte d'arrière-pays » (Moussaoui, 2002, p 26). Cette entité est composée de la mosquée de Ben-Bouziyane, la *medersa* (école coranique), la *khalwa* du *cheikh* (espace de méditation de Sidi M'hamed Ben-Bouziyane)

Entité Hdjawa : c'est la partie qui a été occupée par des familles qui se sont installées dans le ksar à la recherche d'un travail, notamment des *hjawa*, de qui elle tient son nom, et qui sont des commerçants venant du Maroc pour échanger leurs marchandises (Barkani, 2011). Cette entité s'ouvre d'un côté sur la place publique du *ksar* et de l'autre sur la place du *souk*.

Entité Amor : c'est l'entité dont la majorité des habitants pratiquent l'artisanat, d'où le nom de sa rue principale *derb hadada* (rue des forgerons). On y trouve aussi plusieurs jardins privés où les artisans exercent leurs métiers

Entité Ain sidi M'barek (mellah) : c'est l'entité habitée par les juifs *lihoud* qui ont choisi de s'installer dans le ksar, à la recherche de protection (Barkani, 2011), elle est marquée par une synagogue et des locaux donnant sur *derb Rmila* (la ruelle principale de l'entité).



Mellah

Figure III. 4: Entités composant ksar Kenadsa

Source : Carte élaborée par l'auteur 2020 sur fond Google Earth, et d'après les données de Berkani.

3.1.3 Ksar Béni-Abbès, le pays des expulsés

La légende raconte que la région était déserte de vie, mais que grâce à la bénédiction d'un homme venant de l'Égypte –il s'agissait de Sidi Othmane dit *Leghrib* et de son compagnon–, l'eau a jailli dans la source qui porte son nom actuellement, donnant la vie à la palmeraie. C'est 40 ans après le passage de Sidi Othmane, qu'arrivèrent el Mehdi Ben-Youcef et sa tribu, *Uled Mehdi*, descendant de Béni-Abbès, venus de *segua el Hamra*⁵⁴ et qui s'y installèrent, bientôt suivis par Sidi Ali Ben-Yahya et son compagnon Abd el Wasaa Khalfi, de *Uled Rahou*, de *Figuig* qui fondèrent des ksour distincts. Mais ces tribus furent réparties sur plusieurs ksour, ce qui les a exposées aux attaques incessantes de divers ennemis (Miloudi, 2019). Au 15^{ème} siècle, le marabout Mohamed Ben-Abd Essalem, originaire de Tafilelt⁵⁵, est venu lui aussi. C'est face à la situation d'insécurité que connaissait la région, que les différentes tribus ont décidé de se regrouper dans un seul ksar pour mieux se défendre. A cet effet, un ksar fortifié a été construit au milieu de la palmeraie pour réunir ces tribus expulsées de leur terre, et il a été appelé du nom que porte aujourd'hui la région, ksar Béni-Abbès. Plus tard deux autres tribus nommées *Uled Hamed* de *Tamantit*⁵⁶, s'y sont installées. En 1957, les habitants de ce ksar ont été expulsés à nouveau par les colons français en raison de son emplacement reculé qui favorisait les activités des *moudjahidines* que l'armée française ne parvenait pas à contrôler.

Ksar Béni-Abbès comprenait 157 habitations⁵⁷ réparties en quatre entités : entité *mrabtines*, entité *Uled Rahou*, entité *Uled Mehdi*, entité *Uled Hamed*. Malheureusement, aujourd'hui, leur distribution à l'intérieur du ksar est restée inconnue. D'une part, l'état très dégradé ainsi que la disparition de plus des 2/3 du ksar⁵⁸ représentent un véritable défi qui nécessite des études archéologiques approfondies, et d'autre part les habitants de Beni-Abbes ne peuvent plus se rappeler de l'organisation spatiale ni de la répartition de ces tribus à l'intérieur du ksar. Cependant, nous avons trouvé une carte élaborée par Amadeo

⁵⁴ Région du Sahara occidental

⁵⁵ Région au sud marocain

⁵⁶ Oasis de la wilaya d'Adrar

⁵⁷ D'après le plan du vieux ksar de Beni-Abbes, élaboré par Amadeo Gianfranco, agrandi par Mammeri, Musée de Béni-Abbès.

⁵⁸ Voir : Figure II.1 page 86

Gianfranco, agrandi par Mammeri au musée de Beni-Abbes contenant les noms de familles des propriétaires de chaque maison. Mais pour l'exploiter, il faudrait qu'une enquête sociologique permette de rattacher chaque famille à sa tribu afin de reconstituer la répartition spatiale des tribus au sein du ksar pour faire ressortir les entités qui le composaient (Figure III.5).

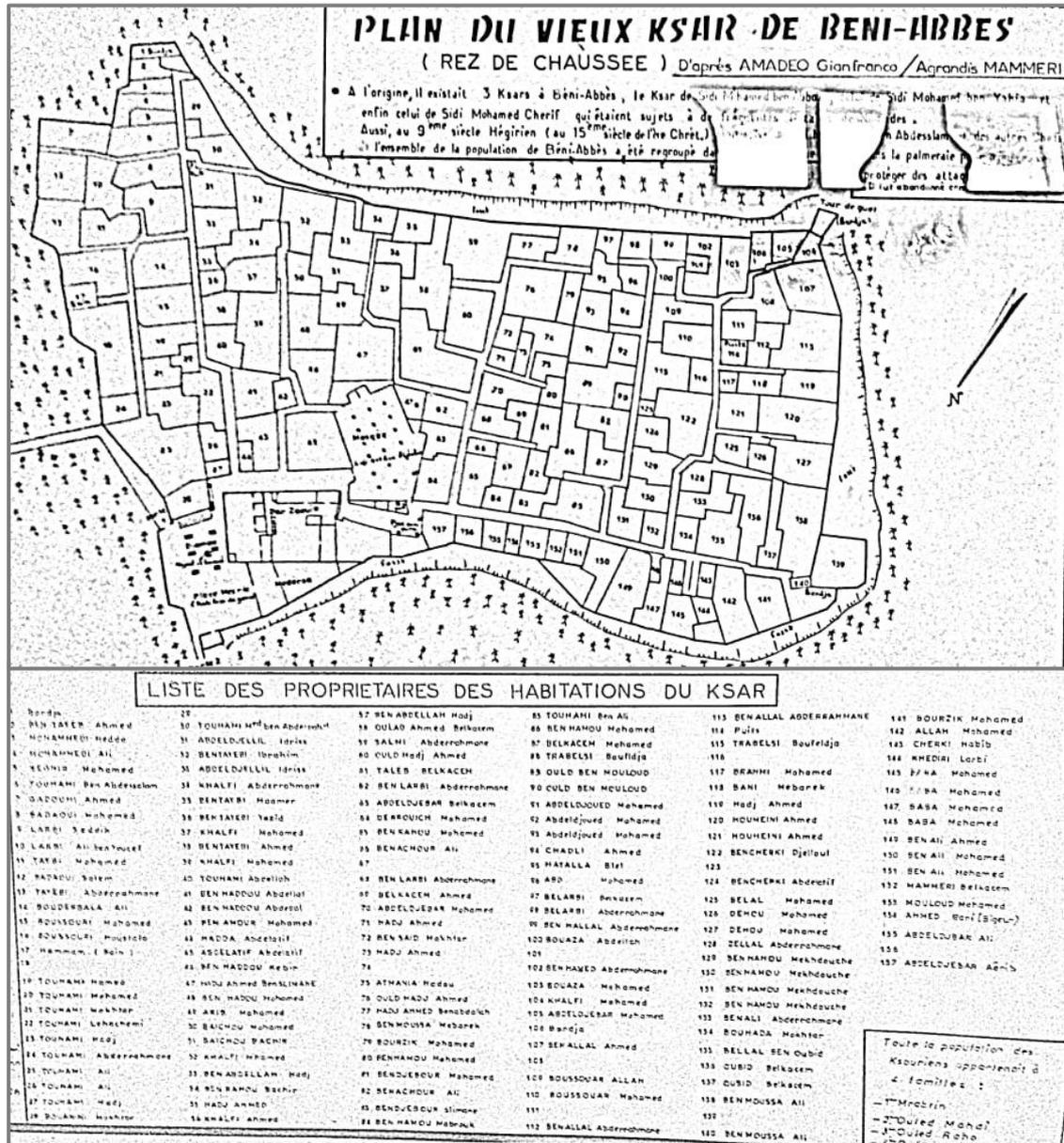


Figure III. 5: Organisation spatiale de ksar Béni-Abbès
Source : Photo prise par l'auteur en 2017 au Musée de Beni-Abbès. Carte élaborée par Amadeo Gianfranco, agrandi par Mammeri

3.1.4 Ksar Moughel, le pays des *chleuhs*

Ksar Moughel était habité principalement par les *Chleuh*, nous n'avons pas connaissance de la période exacte de sa fondation, mais le nombre important des familles qui l'ont occupé et les cinq cimetières qui l'entourent et les 12 marabouts qui se sont succédé dans sa gouvernance témoignent de son ancienneté et de la succession de plusieurs générations depuis son occupation (Chieb, 2005). L'état dégradé dans lequel se trouve le ksar rend difficile l'estimation du nombre des habitations qu'il pouvait contenir. Cependant, les habitants du ksar ont été répartis selon leur groupe ethnique *arche* en quatre entités : *N'ait Amara*, *N'ait kadi*, *N'ait Boussaid*, *N'ait Echeikh* (Chieb, 2005) qui se divisent à leur tour en sous-entités comme *N'ait Abid*, *N'ait Abba*, *N'ait Ennemer*... (Figure III.6). Du fait que les habitants de Moughel parlent toujours le *Tachleht*⁵⁹, ce ksar est l'un des rares ksour qui a préservé ses caractéristiques malgré l'évolution historique, et en particulier a pu conserver la toponymie en *Tachleht (chelha)* de ses espaces.

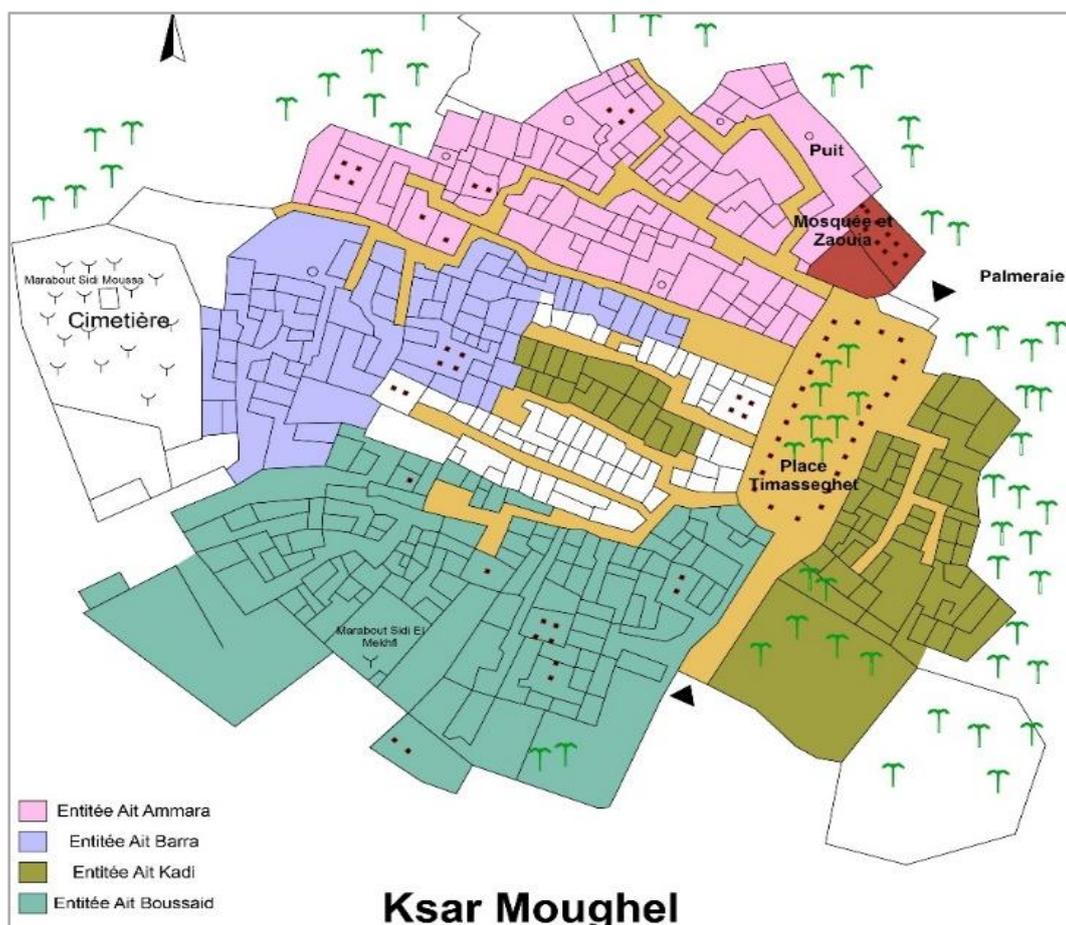


Figure III. 6: Entités composant ksar Moughel

Source : Carte élaborée par l'auteur en 2020 sur fond de Google Earth et avec les données de Benabdelkader. A

⁵⁹ Un dialecte tamazight (berbère)

Cette enquête historique sur la genèse des ksour est une preuve de leurs particularités. Les différents événements historiques et les nombreux facteurs internes (hiérarchie sociale, mixité ethnique, croyances et cultures communautaires...) ainsi qu'externes (migrations, échanges commerciaux, échanges religieux...) ont impacté, non seulement le cours de l'histoire mais également l'organisation urbaine et spatiale de l'espace bâti.

3.2 Intégration au site et croissance urbaine

Le temps investi par l'homme pour tenter de comprendre le fonctionnement de l'univers lui a appris à observer et à tirer parti de ses expériences, afin de profiter et d'exploiter les ressources à sa disposition tout en gardant un lien logique avec le milieu naturel.

Au voyageur qui traverse les étendues désertiques de la Saoura, les ksour s'annoncent de loin par le minaret de leurs mosquées, des masses bâties en terre, imposantes par le volume, la couleur et l'unité de l'ensemble architectural traduisant un urbanisme modeste et pur, harmonieusement entourées de maisons homogènes, le tout épousant parfaitement le paysage environnant et soigneusement intégré au site d'implantation.

3.2.1 Choix de site d'implantation

Le site choisi définit l'assiette spatiale et géographique de tout le tissu urbain. Ce choix dépend en premier lieu des composantes géologique, topographique, climatique et hydrologique du lieu, afin de déterminer les potentiels et les contraintes à considérer, comme par exemple la pente, la stabilité ou la fragilité du sol, son degré d'humidité, la température, les précipitations, les vents et la disponibilité en eau ... En dépit de ce contexte climatique extrêmement difficile, les populations sédentaires de la Saoura s'y sont implantés tout au long d'*oued* Saoura, en amont des vallées pour se mettre à l'abri des crues et exploiter leurs capacités nourricières (Figure III.7). Certains ksour, comme ksar Kenadsa, ont été fondés sur des sites déjà expérimentés et peuplés (Benyoucef, 2020).

Cependant, les besoins de la subsistance et les contraintes du site n'expliquent pas à eux seuls la logique d'édification des ksour. Parallèlement à ces facteurs, le choix d'implantation peut également se faire en fonction de facteurs religieux, spirituels et culturels et avant tout pour des raisons de sécurité afin d'assurer un isolement et de se protéger des invasions.

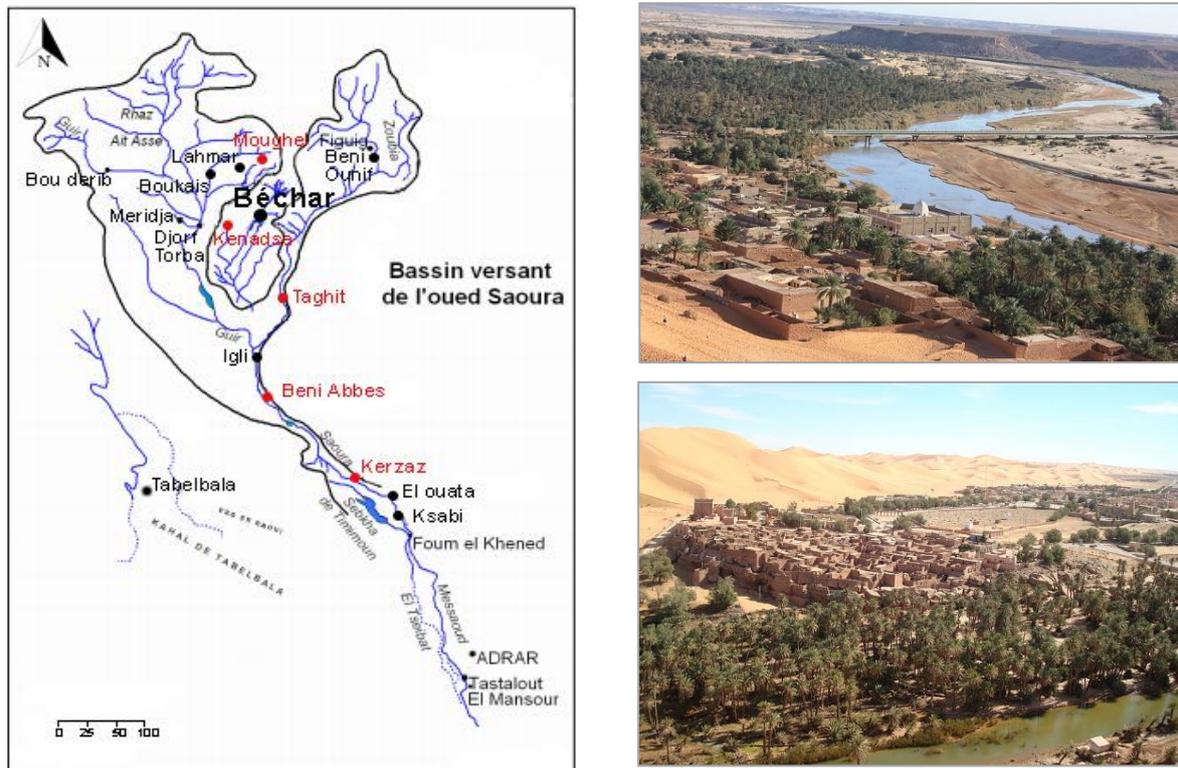
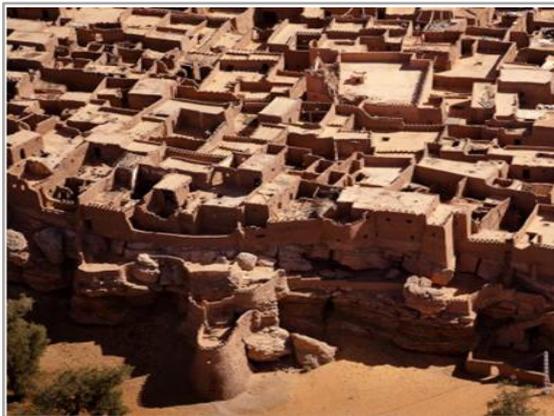


Figure III. 7 : Distribution des ksour le long de l'oued Saoura

Source : Auteur 2020, sur fond de la carte de (Ameri, Mekkaoui et Merzougui, 2014);
Image : en haut Beni-Abbes (Trabelsi, 2010) ; en bas Taghit, auteur 2016

Ainsi, les premiers habitants de Taghit ont choisi, pour des raisons défensives tant contre les invasions que contre les crues de l'oued, d'établir leur ksar sur un rocher qui a été taillé en socle pour l'ensemble du ksar (Figure III.8a). Pour la même raison, Ksar Béni-Abbés a été érigé sur un site plat caché au cœur de la palmeraie mais sa proximité de l'oued l'a exposé aux risques d'inondation (Figure III.8b). Quant à lui, Ksar Moughel a été édifié sur une colline légèrement surélevée pour surveiller le territoire en cas d'invasion et pour contrôler l'eau qui descendait du ksar pour irriguer la palmeraie (Figure III.8c). Contrairement à ces ksour, ksar Kenadsa étant un *ksar-zawiya*, n'avait pas besoin d'une forte protection contre des attaques des hommes ou de la nature, ce qui explique son édification sur un site plat, légèrement incliné, et exposé : ici, le choix du site a été fait pour des raisons spirituelles et culturelles, l'existence antérieure d'un noyau principal édifié par un saint et sa proximité du Maroc du fait que son fondateur Sidi M'hamed Ben-Bouziyane a séjourné dans ce pays, a été influencé par sa culture, et a conservé de nombreux alliés marocains (Figure III.8d). Cet exemple suffit à montrer combien le facteur religieux et culturel peut jouer un rôle décisif à côté des contraintes techniques.



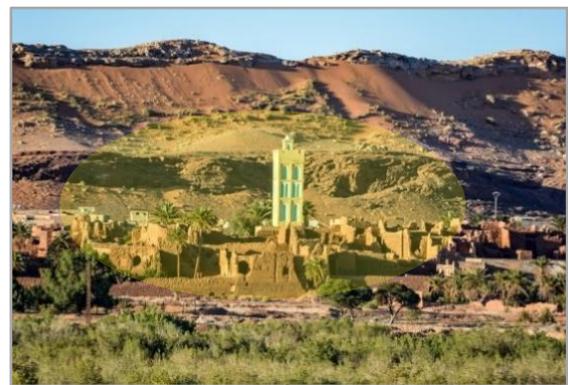
a-Ksar Taghit
Source : K. Djilali



b-Ksar Beni-Abbes
Source : Benzita, 2016



c-Ksar Moughel
Source : Google image



d- Ksar Kenadsa
Source: Ath Salem

Figure III. 8: Intégration des ksour à leur site d'implantation

3.2.2 Croissance urbaine et processus d'évolution

Malgré les différentes formes de l'évolution des tissus urbains des ksour étudiés, toutes les extensions réalisées au fil du temps sont faites dans le respect des caractéristiques du noyau primaire, jusqu'à atteindre les limites fixées lors des précédents agrandissements. La croissance urbaine se fait toujours du centre vers l'extérieur et du haut vers le bas. Une fois que le ksar atteint le maximum de sa capacité d'accueil, il continue à évoluer en extra-muros, ce qui modifie sa forme structurelle initiale. Lorsque le ksar existant est saturé, s'il n'a pas de capacité d'extension, mais que le territoire oasien est capable de recevoir le croît démographique (Djeradi, 2013, p10), le noyau central se dédouble, d'autres noyaux isolés sont créés à l'exemple de ksar Taghit (Figure III.9). Parfois ce dédoublement se fait par « *multiplication volontaire de noyaux urbains autonomes, selon le mode d'urbanisation discontinu,* » (Benyoucef, 2020). Dans certains ksour, tel Kenadsa,

l'extension a été faite en premier lieu par la reproduction du noyau primaire : un nouveau centre de gouvernance a été créé tout en maintenant son lien avec l'ancien noyau (Figure III.10). Contrairement à ces deux types d'extension urbaine, ksar Béni-Abbés résulte comme on l'a vu d'un regroupement de plusieurs noyaux : plusieurs tribus se sont rassemblées dans un seul ksar sous la gouvernance du conseil du ksar et la bénédiction d'un saint ou *cheikh-zawiya* (Figure III.11).

Au cours des deux dernières décennies, la pression démographique à l'intérieur des ksour a été confrontée à la nouvelle politique de développement des régions du sud, qu'elle soit coloniale ou post-coloniale : ces contraintes ont plutôt suscité une croissance urbaine discontinue, se manifestant par la création de nouvelles extensions, et la structuration de nouvelles villes à proximité des anciens noyaux historiques, comme le cas de Moughel, (Figure III.12). Ce nouveau mode d'urbanisation était certes une réponse aux changements des besoins socio-économiques de la société saharienne et à la planification des autorités locales, mais sa rupture totale avec les anciens noyaux oasiens et son échec à respecter les valeurs culturelles et environnementales de la région ont provoqué de véritables crises sociales, environnementales, culturelles et identitaires.

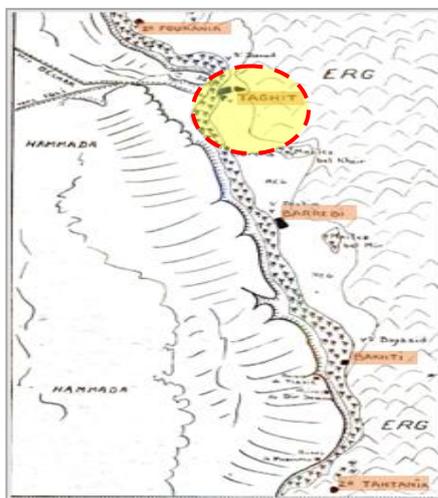


Figure III. 9: Extension par dédoublement du premier centre urbain de Taghit
Source : Carte (Benkhalifa ,2005)
traitement auteur 2019

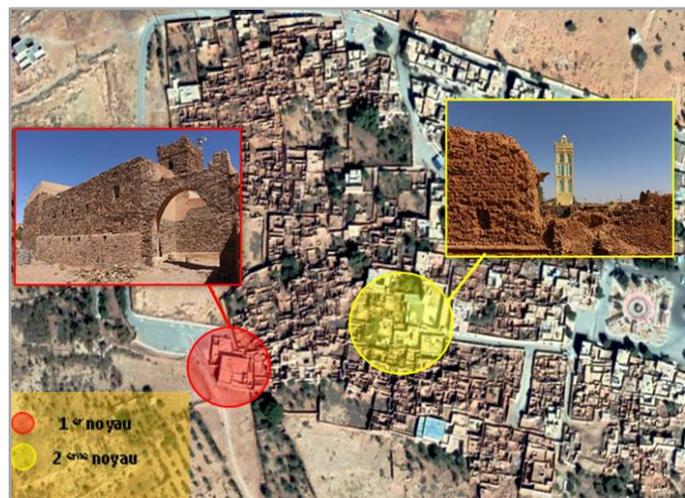


Figure III. 10: Extension par reproduction d'un nouveau noyau urbain à ksar Kenadsa
Source : Auteur 2019

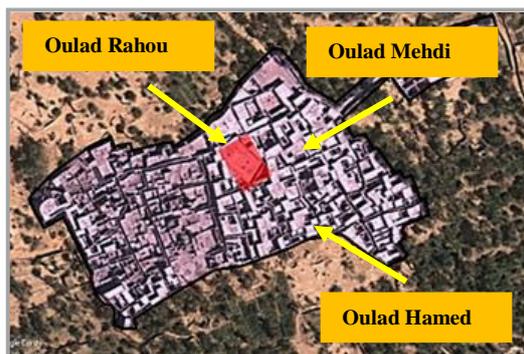


Figure III. 11: Création d'un nouveau ksar par le regroupement des anciens noyaux, Beni-Abbes
Source : Auteur 2019 sur fond Google Earth



Figure III. 12 : Extension par la création d'un nouveau village indépendant de l'ancien centre historique, Moughel
Source : Auteur 2020 sur fond Google Earth

Pour synthétiser, la morphologie urbaine de ces ksour est le résultat d'un processus d'évolution diachronique, réfléchi et continu au fil des besoins socio-économiques et de la croissance démographique, tout en respectant les contraintes naturelles. Cependant, les tracés urbains ne relèvent pas exclusivement des contraintes ou d'une géométrie élémentaire, car parfois un sens sacré (Moussaoui, 2002), culturel, historique et/ou environnemental se trouve à la base de l'organisation spatiale.

3.3 Morphologie urbaine et logique d'organisation spatiale

3.3.1 Tissu urbain comme projection de la composition sociale

Malgré la spécificité identitaire de chaque ksar, la constitution des divers tissus urbains traditionnels présente des similitudes. Elle est en effet l'expression du mode de vie des ksouriens et la projection de la composition sociale de leur population. Sa densité et sa compacité traduisent l'imbrication homogène dans le paysage environnant et la relation de complémentarité entre ses composantes : trame viaire, entités urbaines (parcellaire), espaces libres ou non-bâti et trame bâtie.

Les différentes évolutions sociales qu'ont connues les ksour, la nature de la gouvernance à l'intérieur du ksar (conseil du ksar *djama'a*, chef de tribu *gaid*, chef de la *zawiya cheikh-zawiya*), le régime foncier des propriétés (Benyoucef, 2020), le mode de vie, les traditions, les croyances, les éléments naturels (dune, montagne, source d'eau, palmeraies..), révèlent la singularité urbaine à chaque ksar. Cependant, on peut dire aussi que la présence ottomane (Chekhab-Abudaya, 2016) et les dynasties qui se sont succédé

dans la gouvernance du Maghreb dans la région voisine (du côté marocain ou du côté nord-algérien) ont parfois influencé sur le tracé urbain de ces ksour.

Au premier contact avec les ksour, leurs configurations spatiales, marquées par des circulations sinueuses, étroites et obscures semblent compliquées, exigeant un effort de découverte et provoquant une sensation de labyrinthe ; mais une fois comprise leur logique d'organisation, les cheminements deviennent clairs et maîtrisables. En gros, deux principes caractérisent l'organisation spatiale des ksour de la Saoura. Le premier est un tracé radioconcentrique, plus au moins régulier comparable aux villes médiévales. Ce tracé est le plus souvent « l'apanage de congrégations religieuses, qui cherchent à reproduire dans l'organisation spatiale une vision de la société idéale » (Laterrasse, 2020, p 1). Il est marqué par un centre générateur, à savoir un centre religieux, la mosquée *djama'a* ou un centre économique, place publique ou marché, vers lequel convergent les *Droub* qui aboutissent à des portes fortifiées (Figure III.13). Le second est un tracé presque orthogonal, contrairement au premier, et il dévoile une vision de protection et de défense (Laterrasse, 2020). Les ruelles sont rectilignes et perpendiculaires à la rue principale ou à la place publique, formant ainsi des entités plus ou moins régulières, carrées ou rectangulaires (Figure III.14).

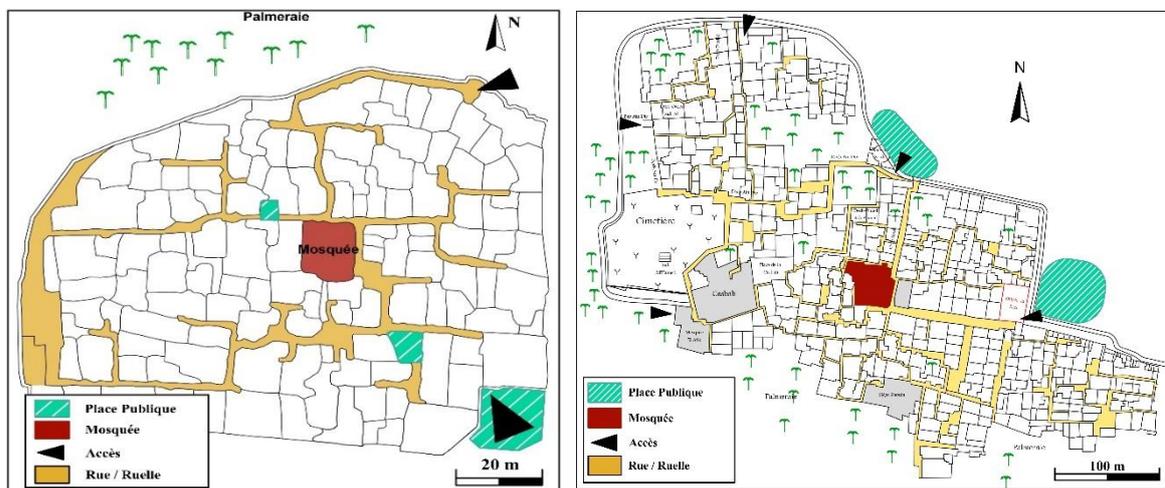


Figure III. 13: Taghit et Kenadsa, exemples de ksour au tracé radioconcentrique

Source : Auteur 2019 sur la base de Google Earth

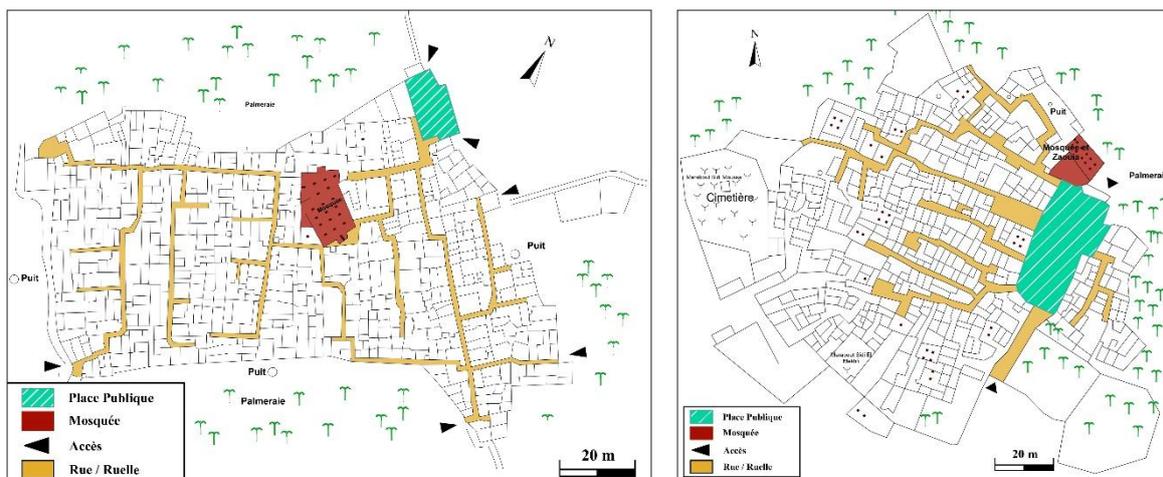


Figure III. 14: Béni-Abbés, Moughel, exemples de ksour au tracé orthogonal
Source : Auteur 2019 sur la base de google Earth

Trame parcellaire

L'entité ksourienne est marquée par une occupation parcellaire horizontale (max R+1), et dense, dont le COS⁶⁰ est compris entre 1,5 et 2. Elle est composée de volumes imbriqués, basés, souvent, sur le partage équitable du foncier⁶¹, qui permet de faire face aux contraintes climatiques extrêmes et rigoureuses, en limitant l'exposition au soleil et aux vents de sable poussiéreux, et qui exprime l'équité sociale à l'intérieur de la communauté ksourienne. Le tissu urbain est partagé en fonction du rang social (chorfas/*hratines*), du groupe ethnique(arabe/*chleuh*), de la religion (juifs/ musulmans) et des métiers exercés (agricole /artisanal) en plusieurs entités irrégulières et denses constituant les unités parcellaires élémentaires de l'espace ksourien, reliées par des liens sociaux et fonctionnels de complémentarité. Ces entités sont composées d'un ensemble de module homogène, répétitifs, « les habitations », caractérisées par une quasi parfaite unité de forme, de hauteur et de couleur, séparées par un dédale de ruelles *Droub* et d'impasses *zgak* qui marquent souvent la délimitation spatiale de chaque entité (Figure III.15)

Aujourd'hui, les limites de la plupart des entités urbaines ne sont plus claires, elles ont été progressivement effacées, et en particulier du fait de la destruction de certaines habitations.

⁶⁰ Coefficient d'occupation de sol

⁶¹ A l'exception de ksar Kenadsa dans la plus grande partie du foncier est attribué aux fondateurs du ksar et ses descendants.



Figure III. 15: Trames parcellaires des ksour
Source : Auteur 2021

Trame viaire (*derb/zgag/dribat*)

Le réseau viaire est formé de rues étroites, sinueuses, formant une arborescence, et obéissant à la ligne de relief, offrant ainsi une ambiance fraîche et ombrée (Figure III.16). Il est en chicane et se ramifie de la rue principale *darb*, dont la largeur permettait le passage d'un à deux ânes bâtés (en moyenne entre 1,20 et 1,60 m), et dont l'une des extrémités est marquée par l'entrée du ksar ou par la place publique, à d'étroites ruelles *zgag*, permettait le passage de deux hommes ou d'un seul âne (en moyen $\leq 1,20$ m) menant aux entités d'habitation ; ces ruelles elles-mêmes desservent des impasses *dribat* (en général $90 \leq L \leq 120$) menant aux habitations dont les résidents sont tous de la même famille (Bachir-Cherif et Aiche, 2020) (Figure III.17). Au-delà de sa matérialité exprimant les modalités sociales d'usage de l'espace, cette hiérarchisation du dispositif des ruelles révèle une expérience sensorielle profonde, où l'on peut ressentir l'espace par une véritable

immersion (Chelkoff, 2018) dans les sensations corporelles, les ambiances lumineuses, sonores, thermiques et olfactives.

Cette organisation de l'espace donne aussi de la variété aux expériences vécues à la rencontre des passants au cours de tout déplacement spatio-temporel. En effet, elle ménage des transitions progressives de l'espace public à l'espace privé, marquées par des arcs ou poutraisons (en troncs de palmier) pour différencier les échelles d'appropriation, en passant de l'échelle urbaine à l'échelle de l'entité puis à l'échelle de la sous-entité pour arriver à l'échelle de l'unité (la maison) (Figure III.18). Le déplacement dans le Zgag et les *Dribet* n'est autorisé aux habitants du ksar qui ne sont pas de la même entité que s'ils sont accompagnés par des résidents (Okab , 2007). Autrement dit, l'organisation de l'espace précise la mixité sociale, elle l'autorise et la limite à la fois, et elle le fait en donnant la responsabilité à chaque habitant d'accompagner tout visiteur qui n'habite pas l'entité où il se déplace : rien de tel n'existe pas en ville.



Figure III. 16: Trames viaires des ksour

Source : .

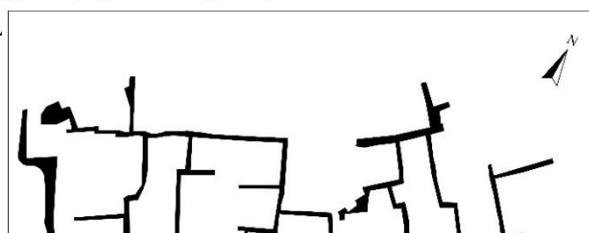




Figure III. 17 : Hiérarchisation des rues (*derb, z gag, dribat*), ksar Taghit

Source : auteur 2019

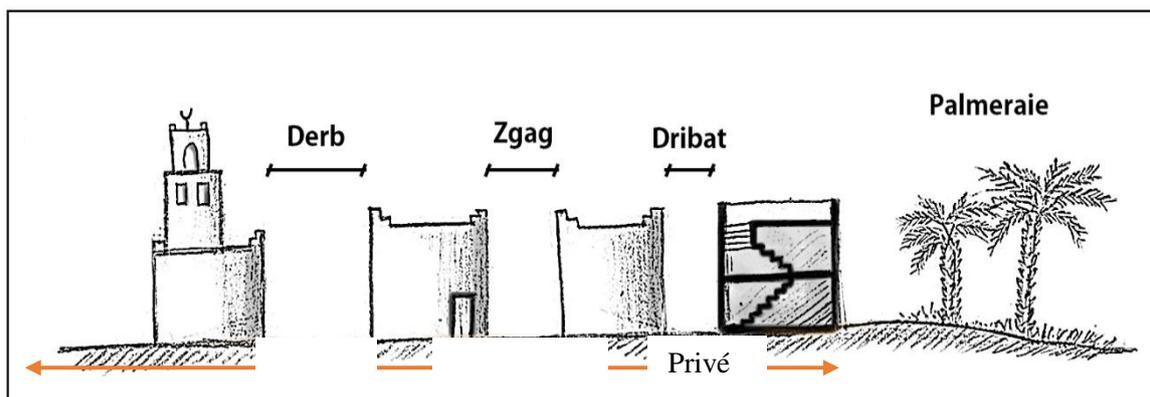


Figure III. 18 : Différentes modalités de l'espace urbain

Source : Auteur

Certains passages sont couverts par des toitures ou par de simples pare-soleils ou encore par les planchers des constructions d'un étage sous lesquelles ils passent. Ce passage *sabat* sous une construction illustre le partage du foncier entre divers usages et utilisateurs. Mais sert aussi à atténuer les effets de chaleur en évitant les rayons solaires directs sur le viaire, auquel il procure de l'ombre et qui offre une ambiance sombre qui diversifie l'ambiance du parcours dans son enveloppe bâtie (Bouchareb, 2019), puis, qu'elle est ici parcourue de courants d'air frais assurant une agréable variation thermique qui berce le corps et l'âme. Les ksouriens profitent de ces endroits plus frais en les aménageant : des bancs en terre *dkaken/ tadjakant* permettent de s'asseoir pour causer ou même de s'allonger à l'ombre pour se reposer (Bachi-Cherif et Aiche, 2017) (Figure

III.19). De même, d'un endroit à l'autre, des puits de lumière brisent au contraire la sensation de marcher au milieu de l'inconnu, et permettent de revenir à la réalité afin d'appréhender la matérialité de l'espace qui nous entoure, de déterminer les variations temporelles et climatiques, stimulant ainsi les sensations des passants (Figure III.20). Dans certains ksour, dont les *Droub* ne disposent pas de puits de lumière, les ksourien en les traversant disaient, dès qu'ils entendaient une voix *Bism-allah* (au nom de Dieu) pour éviter les collisions (Layachi, 2005) ou bien ils construisaient dans le mur des niches, de forme souvent triangulaire, pour y mettre des bougies afin d'éclairer les passages pendant la nuit (Figure III.21).

Et par ailleurs, en se promenant dans ces ruelles, on peut encore remarquer de lourdes pierres mobiles ou fixes, creusées en leur milieu, surnommées *hadjret El baroud* utilisé jadis pour la poudre des armes : rappel d'un passé violent et symbole du génie défensif d'une communauté armée (Naji, 2006) (Figure III.22).



Figure III. 19 : Béni-Abbés, carte postale d'un *derb* aménagé par *dkaken*
Source : (delcamp.net)

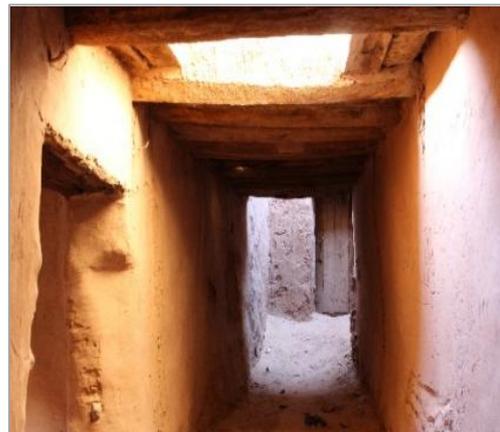


Figure III. 20: Ksar Taghit, Halte rafraichissante et puits de lumière Ksar
Source : Auteur 2016



Figure III. 21: Niche dans un mur
Source : Auteur 2016



Figure III. 22 : *hadjret El Baroud*
Source : Auteur 2016

La structuration hiérarchisée du tissu urbain ksourien participe donc non seulement à la protection contre les effets climatiques et les invasions, mais aussi de l'expression d'un urbanisme à la fois de mixité et d'intimité, et de confort social.

Trame d'espace libre (non-bâti)

Les ruelles hiérarchisées ménagent encore, dans le tissu urbain très dense, quelques petites places *Rahba*, des espaces publics structurants dans le tissu urbain ksourien, puisque s'y tiennent les activités commerciales, les manifestations culturelles et les réunions du conseil coutumier, à distance des habitations pour préserver la discrétion des délibérations. Ces places ou placettes sont définies par leurs tracés géométriques et par les façades des parcelles bâties qui les entourent. Parfois, elles sont munies de *dkaken* pour s'asseoir, de puits *hassi* ou de fontaines *ain* qui marquent leurs centralité (Figure III.23,24 ,25).

Dans certains ksour urbains comme Kenadsa, la place publique et la place du marché *essouk* sont situées en dehors des remparts, permettant ainsi la rencontre des grands réseaux des caravanes commerciales et l'exposition quotidienne des marchandises sans que les étrangers aient à entrer dans le ksar (Figure III.26). Ces places sont les poumons de la vie sociale, ils fédèrent rencontres et échanges notamment –mais pas seulement– commerciaux.

généralement destinés à la culture potagère pour la consommation familiale. Cependant, la palmeraie reste l'unique espace de végétation de l'oasis et le poumon des ksour.



Figure III. 27 : Cour privée dans une maison à Kenadsa

Source : Auteur 2019

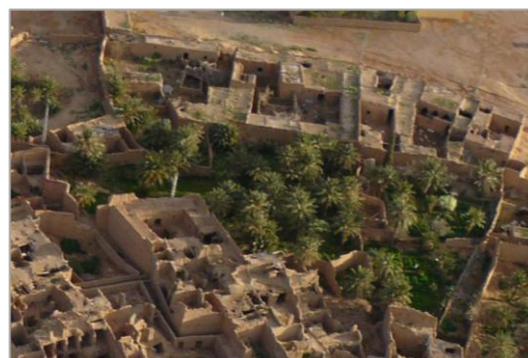


Figure III. 28 : Jardin semi-privés à ksar Moughel

Source : Google image

Le système bâti

L'environnement bâti de l'homme ksourien n'a jamais été planifié par des spécialistes (architectes, urbanistes, ingénieur...). Il s'agit d'une architecture vernaculaire savamment auto-construite par des bâtisseurs locaux, les *maâlem*, et elle a été aménagée et sans doute perfectionnée au cours des siècles selon les exigences naturelles du site, les besoins socio-culturels des habitants et les expériences vécues. Tel est le processus, qui a déterminé la forme et la nature du cadre bâti. Il est le fruit d'un savoir-faire authentique intégrant les valeurs sociales et les symboles culturels de la communauté ksourienne.

Le cadre bâti, espace de vie de la communauté, un groupement dense d'habitat dont le CES⁶² =1, de forme homogène et compacte, cette compacité résultant la position serrée et adjacente des habitations, limitant la surface exposée au soleil, ce qui renforce l'effet e l'emploi du matériau terre caractérisé par sa bonne inertie thermique, reflète la solidarité et l'unité du groupe sociale (Layachi, 2018) (Figure III.29). Le cadre bâti a une faible hauteur marquée par les terrasses, traduisant le rapport d'égalité et de cohésion entre les individus de la communauté musulmane. La façade extérieure est sobre, sans ornementation ni distinction de forme et de matériau, reflétant l'humilité dont doit faire preuve l'individu au sein de la communauté musulmane (euromed heritage, 2002) .

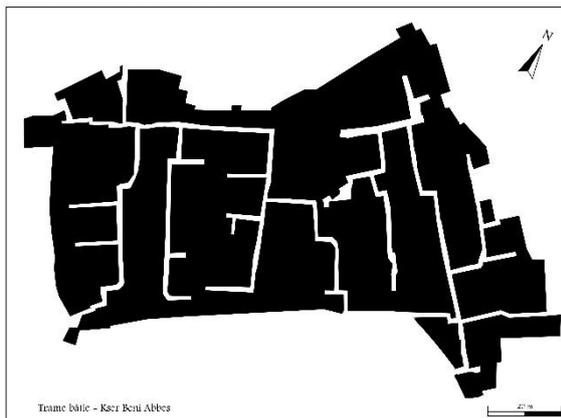
⁶² Coefficient d'emprise au sol



Figure III. 29 : Trames bâties des ksour

Source : A

La maison ou *eddar* représente l'unité d'organisation que le ksar : centralité et structurées autour d'un espace central qui est un regroupement de la famille, un espace ouvert pour maintenir la relation avec la nature. Les entrées de l'extérieur donnent sur des impasses, où les portes sont décalées pour former une chicane



pe
es,
du
et
rs
ag

Ces unités morphologiques sont faites de matériaux locaux aux vertus thermiques incontestables : murs épais en brique de terre *toub* et poutraison de troncs de palmier, le tout recouvert d'une bonne épaisseur de terre pour obtenir une certaine imperméabilité. Elles révèlent cette relation étroite qui relie l'individu au groupe et le groupe à la terre.

La verticalité est une exception réservée à la mosquée (Djeradi, 2013, p.14), seule la mosquée, haut lieu culturel et décisionnaire régi par un conseil coutumier de sages *djemâ'a*

se démarque par son minaret qui s'érige comme point de repère pour les visiteurs et les caravaniers (Figure III.30). Cette trame harmonieuse est parfois ponctuée par des lieux exceptionnels : *medersa*, *zawiya*, *kasbah*, qui ne répondent pas forcément aux mêmes logiques de construction. Ces points seront abordés en détail dans le chapitre suivant.

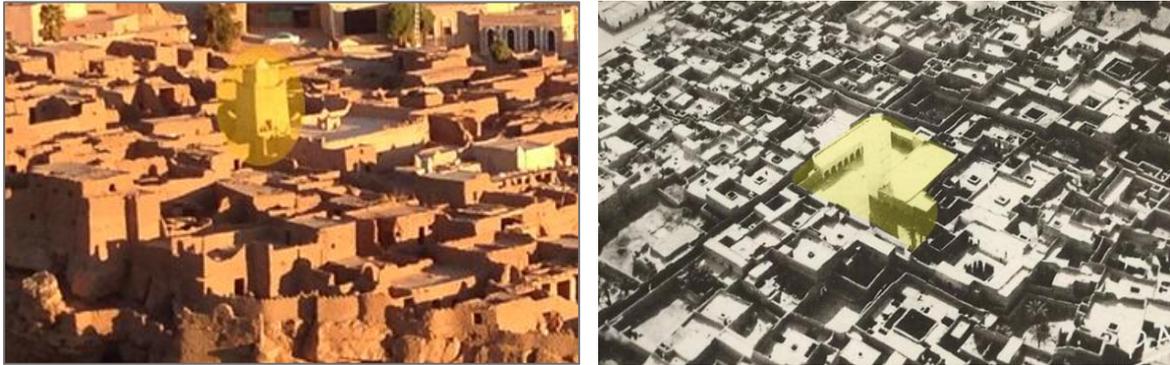


Figure III. 30: Taghit, Kenadsa, organisation spatiale homogène des habitations marquées par des ouvertures centrales qui donnent vers le ciel, et émergence de la mosquée
Source : à gauche, auteur 2019. A droite, carte postale (delcamp.net)

3.3.2 Système de fortification entre protection et delimitation spatiale

Tours, rempart et fossé

L'enveloppe externe des ksour est souvent matérialisée par le rempart *essour*, une épaisse enceinte, souvent ronde, plus courte donc plus maîtrisée et moins coûteuse, en brique de terre ou en pierre. Elle est dotée parfois de tours *bordj* à intervalles réguliers (Gardi, 1970), souvent percées de meurtrières, de forme circulaire ou rectangulaire, éléments stratégiques de sécurité, de surveillance et de contrôle des crues (Benyoucef, 2020). Les murs des maisons extérieures sont souvent hauts et ne comportent que peu d'ouvertures pour assurer la protection du ksar, en formant une sorte de double rempart, « *maison-rempart* » (Chekhab-Abudaya, 2016, p.100), traduisant ainsi la force de l'entité humaine et symbolisant la cohésion du groupe. Parfois, si la morphologie du terrain le permet, le rempart se double d'un fossé (Ramès, 1941) *ahfir*, creusé à quelque mètres tout autour du ksar, comme par exemple au ksar Béni-Abbés⁶³, ce qui constitue un autre obstacle qui empêche le contact direct du rempart ; la terre extraite lors que creusement du fossé est alors utilisée pour la fabrication des briques de terre (Layachi, 2005), ce qui démontre la rationalité des ksouriens.

⁶³ Selon le plan du vieux ksar de Beni-Abbes, élaboré par Amadeo Gianfranco, déjà cité plus haut

Ces fortifications ne protègent pas seulement des invasions, elles représentent un marqueur fort qui délimite la frontière entre les tensions de l'extérieur et l'équilibre codifié de l'intérieur, entre l'immensité du désert et le territoire circonscrit et protégé de la communauté. La majorité des remparts ont été détruits pendant les invasions, puis reconstruits (Kbabla, 2010), aujourd'hui il n'en reste que peu de trace, malheureusement, la mémoire et l'authenticité du lieu n'ont pas été respectées, même dans les ksour qui ont été réhabilités (Figure III.31).

Parmi les sites de notre étude, ksar Kenadsa est le seul qui ne présente pas de traces ou de vestiges visibles qui témoigneraient de l'existence d'un rempart dans le passé, à l'exception des seuils qui ont été récemment marqués par des arcs lors des dernières opérations de réhabilitation. Cependant, Isabelle Eberhardt, qui a visité le ksar, a écrit : « *On entre dans le ksar par une grande porte carrée aux lourds battants* » (Eberhardt and Barrucand, 1921, p 51), ce qui signifie qu'à la fin du XIXe siècle, le ksar possédait une grande porte. Mais ce témoignage ne permet pas de dire si le ksar était jadis entouré par une enceinte, ou s'il n'était protégé que par les murs des maisons donnant sur l'extérieur.



Ksar Moughel avait 4 tours d'angle circulaires accolées à l'enceinte et qui communiquaient entre elles par un espace couvert *aderrasse* (Chieb, 2005)

Ksar Taghit, un model exemplaire de fortification exceptionnelle : site, rempart, maison-rempart et tour. Cependant, la tour qui apparait sur la carte postale (en haut) n'existe plus aujourd'hui.

A Beni-abbés, l'enceinte était constituée par les murs des habitations (Ramès,1941), et entourée par *l'ahfir*. Cependant, pendant la dernière réhabilitation, une murette a été construite, négligeant l'esprit authentique du lieu

Figure III. 31 : Systèmes de fortification des ksour
Source : Auteur 2018, et deux cartes postales (delcamp.net)

Accès et portes urbaines

La porte urbaine *Beb*, une simple ouverture d'une taille moyenne reflétant la modestie des ksouriens, souvent en chicane, avec de grands vantaux, est percée dans les remparts. Il y en a toujours au moins deux, et leur nombre dépend de la taille et de la forme du ksar (Figure III.32). Les portes sont les seuls passages par lesquels les limites spatiales du ksar peuvent être franchies. Ces ouvertures étaient gardées et contrôlées, généralement elles étaient ouvertes à l'aube et fermées au crépuscule. Les seuils principaux s'ouvrent sur la place centrale *rahba* ou sur une rue principale *derb*. Chaque porte tient son nom de son orientation (*charqui/ guebli*, Est/Sud) ou de la place publique et du *Derb* sur lequel elle donne (*Beb lihoud, Bebb Essouk, Bebb el-hubka...*)⁶⁴. Outre son usage défensif, la porte a également un rôle social et elle sert de lieu de regroupement (Chekhab-Abudaya, 2016)⁶⁵. Cette configuration fortifiée assurait aux ksour une double sécurité : le sentiment d'être

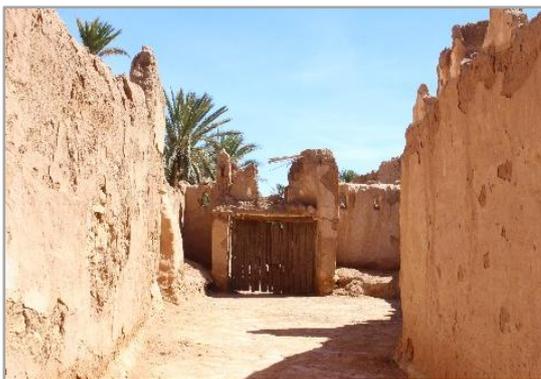
⁶⁴ Dans certain ksour le nom attribué aux portes fait référence à un saint local ou à une tribu (Chekhab-Abudaya, 2016)

⁶⁵ D'après Jean-Claude ÉCHALLIER, Essai sur l'habitat sédentaire traditionnel au Sahara algérien, Université de Paris, Institut d'Urbanisme, 1968, p. 155

protégé contre les risques venant de l'extérieur, et le sentiment d'appartenir à une communauté unie et solidaire.



Ksar Taghit possède deux entrées : l'une au sud *beb guebli*, très apparente et carrossable, et l'autre à l'est *beb echargui*, plus discrète, à laquelle on accède par des escaliers. Il s'y ajoute aussi une entrée secondaire qui mène directement à la maison du gaid



Ksar Moughel dispose de deux portes : la porte principale *beb n'tmasseght*, à gauche, donne directement sur la place publique et une porte secondaire *beb ntidjent*, à droite, donne sur la palmeraie.



Ksar Kenadsa, compte tenu de la présence d'une *zaouia*, avait plusieurs accès dont les plus connus étaient *beb rkha* qui mène vers l'entité des juifs, *beb Ain Edir* conduisant au quartier des artisans (entité des *amor*), et *beb essouk* donnant sur le marché.



Ksar Beni-Abbés, compte tenu de sa taille, avait six accès dont deux portes principales

Figure III. 32: Accès et portes urbaines

Source : Auteur 2018-2019, sauf image droite de ksar Beni-Abbes (alamy.com)

3.4 Définition d'un modèle urbain des ksour de la Saoura

La morphologie urbaine des ksour de la Saoura a témoigné d'une intégration particulièrement réussie et solide des différentes composantes du tissu urbain, le site d'implantation, le milieu naturel, l'habitat édifié par les hommes. Cette interaction a induit à la création d'un modèle urbain ksourien traduisant l'adresse et l'intelligence des ksouriens dans la planification de leur espace de vie.

D'après notre analyse du tissu urbain ksourien des ksour étudiés dans la Saoura, de leurs fondations, la genèse de leur création ainsi que leur croissance urbaine nous avons pu définir deux modèles du tissu urbain ksourien. Un modèle d'un tissu radioconcentrique dans l'extension se fait généralement en suivant la morphologie du site d'implantation (Figure III.33), et un modèle d'un tissu orthogonal dans l'extension est souvent faite hors le périmètre de l'oasis (Figure III.34).

Ces architectures vernaculaires très instructives expriment lumineusement les valeurs sociales d'équité et de cohésion communautaire, dans leur affirmation et dans leurs limites. Elles représentent un véritable patrimoine à la fois matériel et immatériel et supposent des cultures constructives associant comportements sociaux et savoir-faire transmis au cours des siècles. Grâce à la mutualisation des efforts et à l'utilisation responsable des ressources naturelles, les habitants des ksour ont su bâtir des espaces de vie durable respectueux de la biodiversité et des écosystèmes. Comme tous ces éléments sont indissociables et

nécessaires, la perte d'un seul d'entre eux, par exemple la dégradation irréversible du patrimoine matériel ou la disparition du savoir-faire professionnel, menace l'écosystème oasien et génère la disparition des pratiques sociales et culturelles qui lui sont attachées ; et

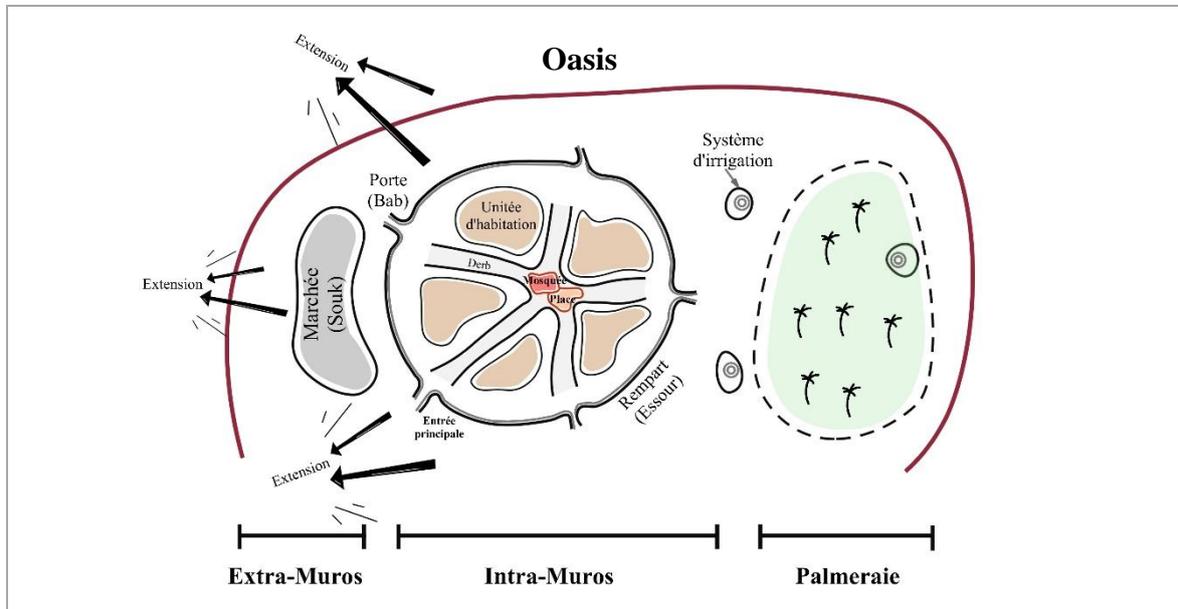


Figure III. 33: schéma d'un modèle urbain radioconcentrique
Source : Auteur2021

vice versa.

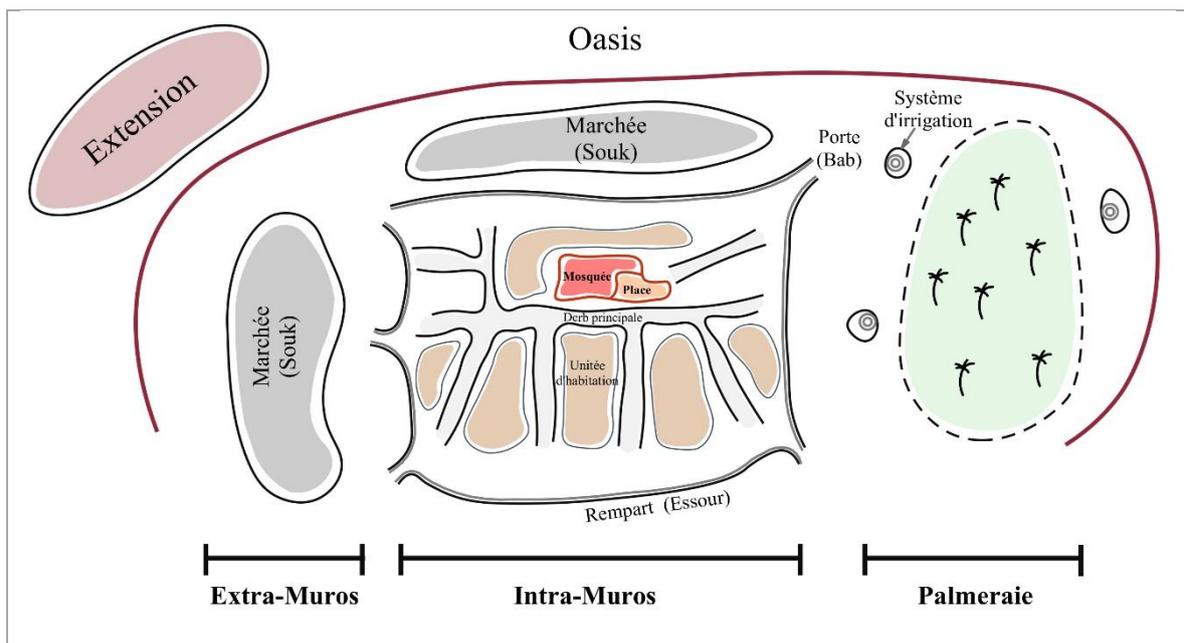


Figure III. 34: schéma d'un modèle urbain orthogonal
Source : Auteur 2021

Conclusion

Dans ces vastes régions inhospitalières, c'est grâce à sa prudence, à sa capacité de perception, d'analyse et de compréhension que l'homme a pu identifier les territoires où ils pourraient s'établir, organiser et structurer son espace de vie, et se créer un savoir-faire ingénieux pour faire face aux exigences extrêmes imposées par le désert, en tirer le meilleur parti, parvenant ainsi à une combinaison nature/culture devant laquelle nous ne pouvons qu'être admiratifs.

L'organisation spatiale du tissu ksourien obéit à des règles déterminées par un couplage inventif d'oppositions dans un usage approprié pour assurer le confort et le bien-être de l'homme. D'une part, la délimitation spatiale et temporelle du ksar joue à la fois le rôle idéologique de protecteur de la communauté (Didillon *et al.*, 1977) et de marqueur de la séparation entre intérieur et extérieur, public et privé déterminant les facteurs dans la fondation des ksour. D'autre part, le rapport non homogène du binaire plein/vide, ouverture/fermeture imposé en premier lieu comme une solution face aux exigences climatiques de la région, afin de procurer l'ombre et de réduire l'exposition directe au soleil et aux vents, a imposé une forme à la fois dense et cohérente. De même, la distribution public/privé a attribué une organisation rigoureuse au ksar, sous la forme du passage graduel de l'espace pluriel (souvent *rahba* ou *souk*), qui permet la réunion du groupe, à l'espace semi-public *derb*, ou encore semi-privé *zgag*, pour arriver finalement à l'espace privé *dribat* qui débouche sur l'espace singulier « l'habitation » dont l'intimité est soigneusement protégée.

Ces caractères, en effet, ne sont qu'une projection spatiale de l'organisation sociale et des valeurs culturelles de la communauté ksourienne, interprétant ainsi la cohérence et l'unité du groupe et favorisant un urbanisme de confort, d'intimité et d'égalité. A ce titre, le ksar, par ses caractères matériels, est tout à la fois un contexte naturel, un phénomène sociétal, un symbole culturel et une croyance religieuse, matérialisés par un ingénieux savoir-faire humain.

CHAPITRE VI :
LA MAISON KSOURIENNE, UN ARCHETYPE ARCHITECTURAL
AU SERVICE DU BIEN-ETRE DE LA COMMUNAUTE OASIENNE.

Introduction

L'architecture est « *le miroir des sociétés* » (Ravereau, 1989, p132), elle reflète leurs capacités à matérialiser leurs cultures et leurs croyances et à traduire leurs savoir-faire sur le terrain pour faire face aux aléas naturels et aux exigences sociales. Elle nous raconte le vécu des communautés, leurs modes de vie et leurs histoires laissant ainsi leurs identités gravées dans et sur les murs de leurs créations vernaculaires.

Dans ce chapitre, nous allons décrire et analyser de près les principales typologies architecturales, résidentielles et religieuses, présentes dans les ksour de la région. Il s'agit de mettre en évidence la forme et les caractéristiques intérieures et extérieures de ces architectures, leurs organisations spatiales et fonctionnelles, les matériaux de construction et les dispositifs d'éclairage et de ventilation. Parallèlement, nous examinerons l'interaction architecture-société qui a impliqué la modification rationnelle de l'environnement saharien. En particulier, il convient d'expliquer le savoir-faire innovant à l'origine de ces conceptions et de montrer comment les maîtres-bâisseurs ont répondu judicieusement aux besoins de la communauté ksourienne et aux exigences de l'espace oasien.

4.1 L'archétype des maisons ksouriennes

La maison ksourienne, *Ed-dar*, constitue l'unité élémentaire du ksar, elle est la résidence de la famille élargie (Grandet, 1988). Elle a la même logique d'organisation sur tout le territoire de la Saoura, avec quelques distinctions que nous signalerons plus tard. Elle est un espace de vie constitué de différentes formes, qui varient selon la taille et la forme de la parcelle et la taille de la famille et son aisance (Bachminski et Grandet, 1985). Les contraintes qu'impose le milieu désertique ont fait que la maison ksourienne soit aveugle sur l'extérieur, limitant ainsi la surface exposée aux rayons solaires et aux vents de sable. Elle est donc introvertie, organisée autour d'un noyau central qui est, à la fois, l'espace de la cuisine, et celui du regroupement de la famille. Les murs sont épais et denses, construits en briques de terre crue, *toub*, caractérisés par une inertie thermique qui réduit énormément les transmissions de chaleur, procurant ainsi des espaces frais en été, et chauds en hiver. Les planchers sont consolidés avec des poutraisons en tronc de palmier, matériau écologique et résistant tant aux charges qu'à la sécheresse.

Dans un tissu urbain compact, et un climat rude, d'une part, l'éclairage et la ventilation sont cruciaux, d'où l'ingéniosité de les capter zénithalement au-dessus du centre de la construction. D'autre part, les exigences sociales et le mode de vie de la famille ksourienne imposent une certaine organisation spatiale autour d'un espace central permettant à la

famille de se réunir, mais aussi de contrôler les allées et venues de ses membres. Cet espace constitue le cœur de la maison ksourienne, Il est soit totalement ou partiellement ouvert sur le ciel pour permettre un bon éclairage et une généreuse aération : ce sera donc un patio *Wast-eddar* (Figure VI.1c), ou une cour *Haouche* (Figure VI.1b), ou encore un simple puits de lumière et d'aération *Ayn-Eddar* (Figure VI.1a). Autour de ce centre sont disposées les différentes pièces *Byout*, plus longues que larges, leur largeur variant en fonction de l'envergure de la poutre en tronc de palmier (environ 2m).



Figure VI. 1 : Typologies de la maison ksourienne dans la Saoura en fonction de la nature de son espace central

Source : Auteur 2017

Ainsi, en fonction de la nature de l'espace central, générateur de l'organisation spatiale de la maison ksourienne, nous analysons, séparément, dans ce qui suit chaque type architectural : maison à *Ayn-Eddar*, maison à *Haouche*, maison à *Wast-Eddar*.

4.1.1 Maison à *Ayn-Eddar*

L'archétype de la maison ksourienne est organisé autour d'un espace central dit *Ayn-Eddar*⁶⁶, littéralement œil de la maison, ouvert sur le ciel (Djeradi, 2016). Cette ouverture pratiquée dans le toit implique, parfois, un à quatre piliers massifs. Sa taille (grande ou petite), sa forme (carrée ou rectangulaire), sa position (centrée ou décentrée) et le nombre des ouvertures, dépendent de la taille de la maison et de son organisation spatiale (Figure VI.2).

⁶⁶ Nommé aussi : *Rozna* à Ouargla, *chebek* au M'zab



Figure VI. 2: Diferents types de *ayn-eddar* vus de la terrasse (photos de gauche et du milieu) ou bien de l'intérieur (photo de droite)

Source : Auteur 2016

Ayn-Eddar cache un sens sacré et profane à la fois : il rappelle et symbolise la relation spirituelle de l'homme avec dieu et avec la nature, et en même temps apporte une solution architecturale judicieuse aux conditions naturelles rigoureuses, tout en réalisant « *une finalité d'ambiance lumineuse* » (Barkani, 2021, p 153), sonore et thermique. Car la ventilation, l'ensoleillement et l'éclairage captés assurent en même temps une ambiance toujours agréable par rapport à l'extérieur et un confort convivial. En cas de pluie, les habitants couvrent l'ouverture de *Ayn-Eddar* sur la terrasse par un plancher mobile en bois ou une simple toile en plastique.

La maison à *Ayn-Eddar* a souvent un plan carré ou rectangulaire, et si la morphologie du terrain le favorise, elle est construite sur deux niveaux (Figure VI.3). Généralement le premier niveau contient 2 à 3 pièces allongées, dont nécessairement une pièce pour le bétail (*El ghar/ zriba*), une autre pour l'âne (*Adayane*), une pièce pour le stockage (*Beyt El Awla / Tikhuzane*) équipée de grandes jarres en terre cuite (*Khabya*) pour conserver les denrées (Figure VI.4) ; et éventuellement des chambres (*Byout*) munies de niches servant d'espace de rangement (Figure VI.5). Contrairement à l'espace central ouvert vers le ciel, dans beaucoup de ces maisons la hauteur sous plafond des pièces est faible et se limite à la taille d'une personne debout, ou même juste à la taille du bétail, d'où la possibilité de construire des pièces à un niveau intermédiaire (Figure VI.6).

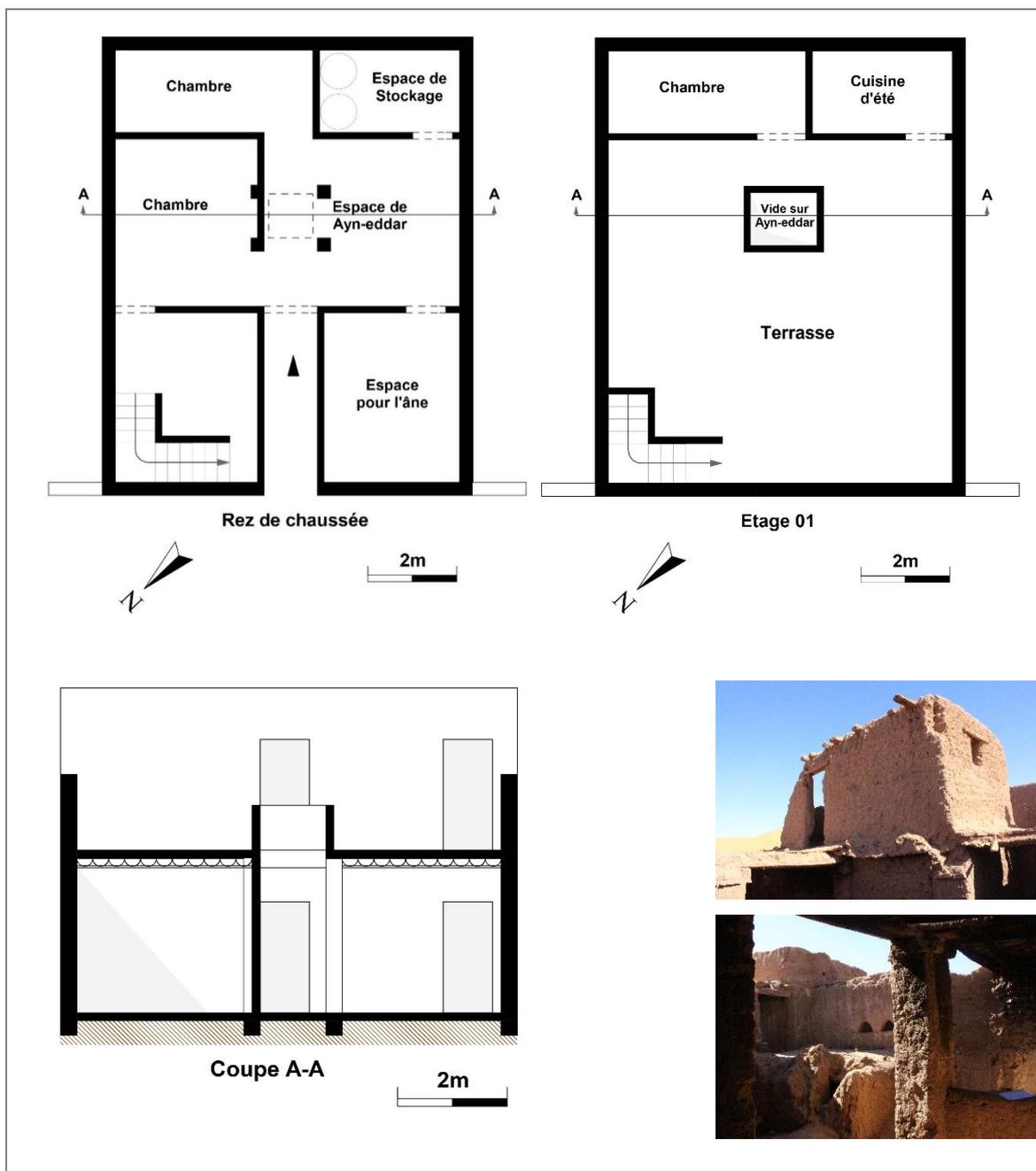


Figure VI. 3 : Plan et coupe d'une maison à *ayn-eddar*, ksar Taghit
Source : Auteur 2020



Figure VI. 4: Jars de rangement, ksar Béni-abbés
Source : Auteur 2018

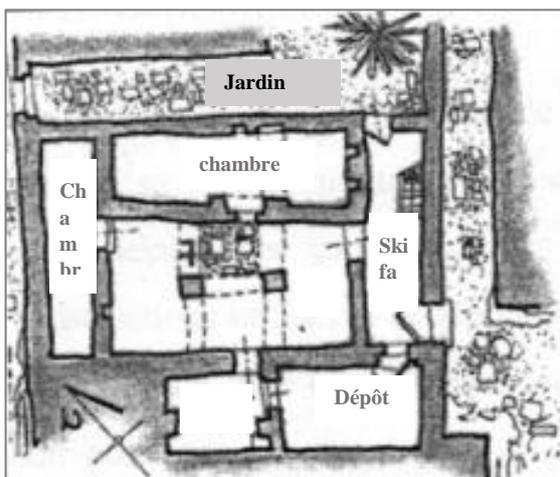


Figure VI. 5: niches de rangement, ksar Moughel
Source : Auteur 2016

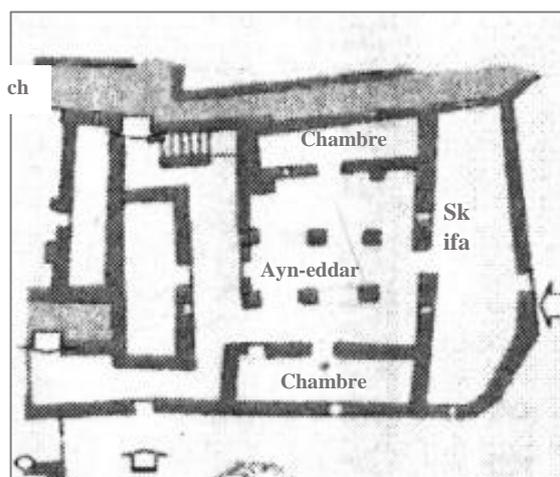


Figure VI. 6: pièce intermédiaire, ksar Taghit
Source : Auteur 2016

La porte d'entrée s'ouvre sur l'impasse, *driba*, elle est basse pour inviter le visiteur à se pencher et à saluer la maisonnée, avec un seuil, *Atbat-eddar*, de 20 à 30 cm de largeur, surélevé par rapport au niveau du sol pour bien marquer la limite de l'espace intime, et pour empêcher la pénétration dans la maison des eaux pluviales. A l'intérieur, la porte d'entrée donne ou bien directement sur l'espace central *Ayn-Eddar*, ou bien sur un vestibule en chicane *Skifa / Sguifa*. Cet espace de transition est volontairement sombre, et parfois pourvu d'une banquette en terre, *dkaken*. Ce vestibule a non seulement une valeur architecturale mais aussi une portée sémantique : il permet au visiteur de s'annoncer et de se reposer jusqu'à ce que l'on soit prêt à l'accueillir, que la voie lui soit dégagée, qu'il puisse franchir le seuil des femmes (Moussaoui, 2002a); ce vestibule sépare donc l'extérieur de l'intérieur et l'espace féminin de l'espace masculin (Benaradj, Biara et Belakehal, 2018). Parfois l'habitation est pourvue de deux entrées séparées : une pour les habitants, la deuxième, communiquant avec l'étable est destinée aux animaux (Bachminski et Grandet, 1985). Il peut se faire aussi que cette porte d'entrée donne sur un jardin privé, comme on le voit dans quelques maisons de ksar Kenadsa et de ksar Moughel (Figure VI.7)



Maison à Ayn-Eddar dotée d'un jardin, et d'une entrée donnant sur Skifa, ksar Kenadsa
Source : (Bachminski et Grandet, 1985)



Maison à Ayn-Eddar, à double accès dont un donnant sur Skifa, ksar Moughel
Source : (Chieb, 2005)

Figure VI. 7: types de maison à Ayn-Eddar⁶⁷

L'escalier, en brique de terre ou en pierre, est généralement situé dans un coin, juste à l'entrée, il est étroit (entre 45 et 65 cm) et ne permet le passage que d'une seule personne, optimisant ainsi l'espace et révélant la rationalité des ksouriens dans l'organisation spatiale. Ses marches sont hautes pour en réduire le nombre et gagner encore de la place au sol. Il mène au deuxième niveau, qui est divisé en deux parties : une terrasse *stah*, autour de l'ouverture de *Ayn-Eddar*, espace qui peut être utilisé pour sécher les produits agricoles, et sur lequel on peut aussi passer les chaudes nuits de l'été, plus fraîches en plein air qu'à l'intérieur ; mais aussi quelques pièces, dont une cuisine d'été et un espace de stockage des denrées (Figure VI.8). À ce niveau ou à un niveau intermédiaire se trouve la latrine, ce qui facilite la vidange de la fosse depuis le niveau inférieur ou directement depuis la ruelle (Figure VI.9).

⁶⁷ Aujourd'hui, la maison de ksar Kenadsa a été complètement modifiée par ses habitants et son plan actuel ne ressemble plus à celui de la figure. Quant à elle la maison de ksar Moughel est complètement tombée en ruine.



Figure VI. 8: terrasse d'une maison récemment réhabilitée, avec l'ouverture de *ayn-eddar*
Ksar Taghit
Source : Auteur 2016

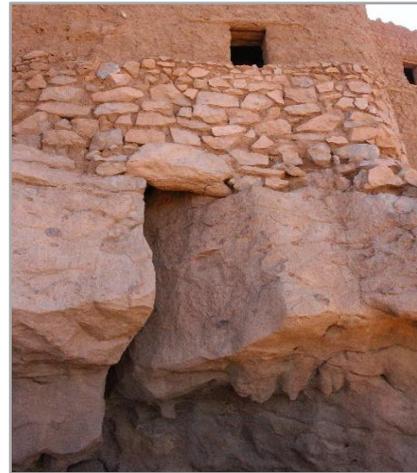


Figure VI. 9: latrine donnant sur un *derb*, ksar Taghit
Source : Auteur 2018

Certaines demeures sont élargies par une saillie en encorbellement *sabat* sur la ruelle et soutenue par le mur de la maison d'en face, ce qui traduit une nouvelle fois le partage du foncier et une forme de solidarité entre les ksouriens ; les avantages de cette connectivité de la maison avec le ksar sont évidents, puisque cette saillie fait bénéficier les passants de l'ombre et de l'air frais (Figure VI.10).

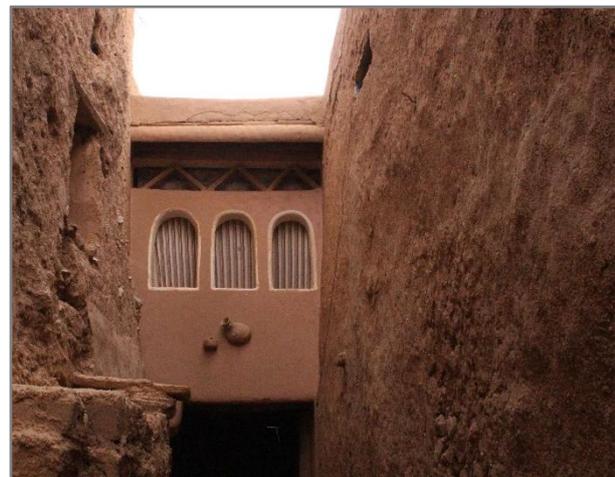


Figure VI. 10 : pièce assise en encorbellement, formant le *sabat* (à gauche, ksar Kenadsa ; à droite, ksar Taghit)
Source : Auteur 2018

4.1.2 Maison à *Wast-Eddar*

Peu importe la région géographique, les caractéristiques climatiques, le groupe social, et les valeurs culturelles, la maison à *Wast-Eddar*⁶⁸ ou à patio s'est imposée partout comme modèle d'habitat universel, depuis des temps immémoriaux et jusqu'à nos jours (Abdulac, 2011). Pourtant ce type d'habitat caractérise plus les médina et les centres urbains que les centres ruraux (Abdulac, 2011). Dans la Saoura, il est typique dans les ksour urbains⁶⁹, notamment ksar Kenadsa, alors que quelques exceptions sont constatées également à ksar Boukais, Kerzaz et Beni-Ounif⁷⁰.

Compte tenu de la situation de ces ksour sur la piste des anciennes routes caravanières, on comprend que leur architecture a été largement influencée par celle d'autres régions. D'ailleurs, Sidi M'hamed Ben-Bouziyane (fondateur de ksar Kenadsa) ayant séjourné longtemps au Maroc (Fès, Sidjalmassa...) admirait tant l'architecture de ces *médinas* qu'il a confié la construction de ses demeures à des maîtres-maçons marocains⁷¹.

4.1.2.1 L'ensemble résidentiel *dar-dwiriya*

La grande maison à patio dite *Ed-dar*, spécifique à l'entité des *mrabtine*, à ksar Kenadsa, est souvent annexée à un autre archétype nommé *dwiriya*, par un passage privé étroit *drieb* (petit *derb*). Cette spécificité montre comment l'architecture s'adapte aux usages sociaux et aussi aux croyances religieuses. En effet, du fait de l'activité maraboutique, l'ensemble *dar-dwiriya* compte deux demeures : *Ed-dar* est la maison familiale où vivent le marabout *mrabet* et sa famille ; *dwiriya* est le siège des activités du *mrabat* (Figure VI.11).

⁶⁸ En arabe, il existe plusieurs appellations pour *Wast-eddar* : *fena*, *ard-diar*, *shan*, *Mrah* ; et c'est tamazight en Tamazight

⁶⁹ Revenir à la page 21-22 [je ne vois pas pourquoi...]

⁷⁰ Ces ksour n'ont pas été inclus dans notre analyse mais nous tenons à souligner tout de même la présence de maisons à patio qui pourraient intéresser d'autres chercheurs.

⁷¹ Selon Tahiri.M, descendant de sidi ben-Bouziyane et propriétaire de la *khizana* de Kenadsa

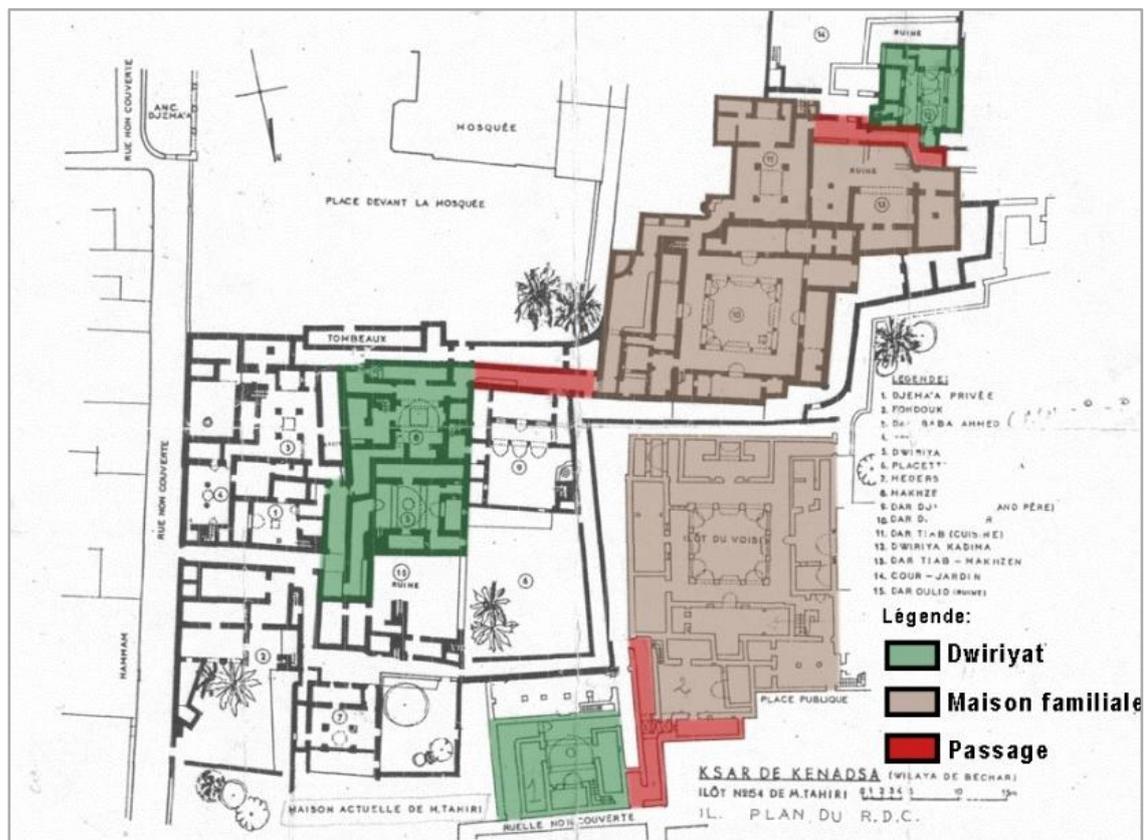


Figure VI. 11: Ensemble résidentiel *dar-dwiryat*, ksar Kenadsa
Source : Auteur sur base des plans de (Bachminski et Grandet, 1985) et du travail de (Barkani, 2011)

4.1.2.1.1 Caractéristiques de la grande maison familiale *Ed-dar*

Ed-dar, ou la grande maison, est une demeure familiale, construite souvent sur deux niveaux. De l'extérieur toutes les maisons à patio se ressemblent, elles sont sobres et modestes, comme toutes les maisons des ksour du Maghreb, sauf la porte d'entrée qui est parfois entourée d'ornementations et pourvue d'une banquette (Bachminski et Grandet, 1985). Cependant, leur différence réside à l'intérieur, dans les dimensions et le nombre des pièces, les éléments architectoniques et les ornements, très différents d'une demeure à une autre selon le statut social, l'aisance et le pouvoir de son propriétaire (Barkani, 2011).

Cette maison introvertie est toute tournée vers son patio *Wast-eddar* (le centre de la maison), un espace carré, ouvert vers le ciel, auquel on accède en passant par *Skifa*, et qui est entouré par des pièces longues et hautes (Figure VI. 12).

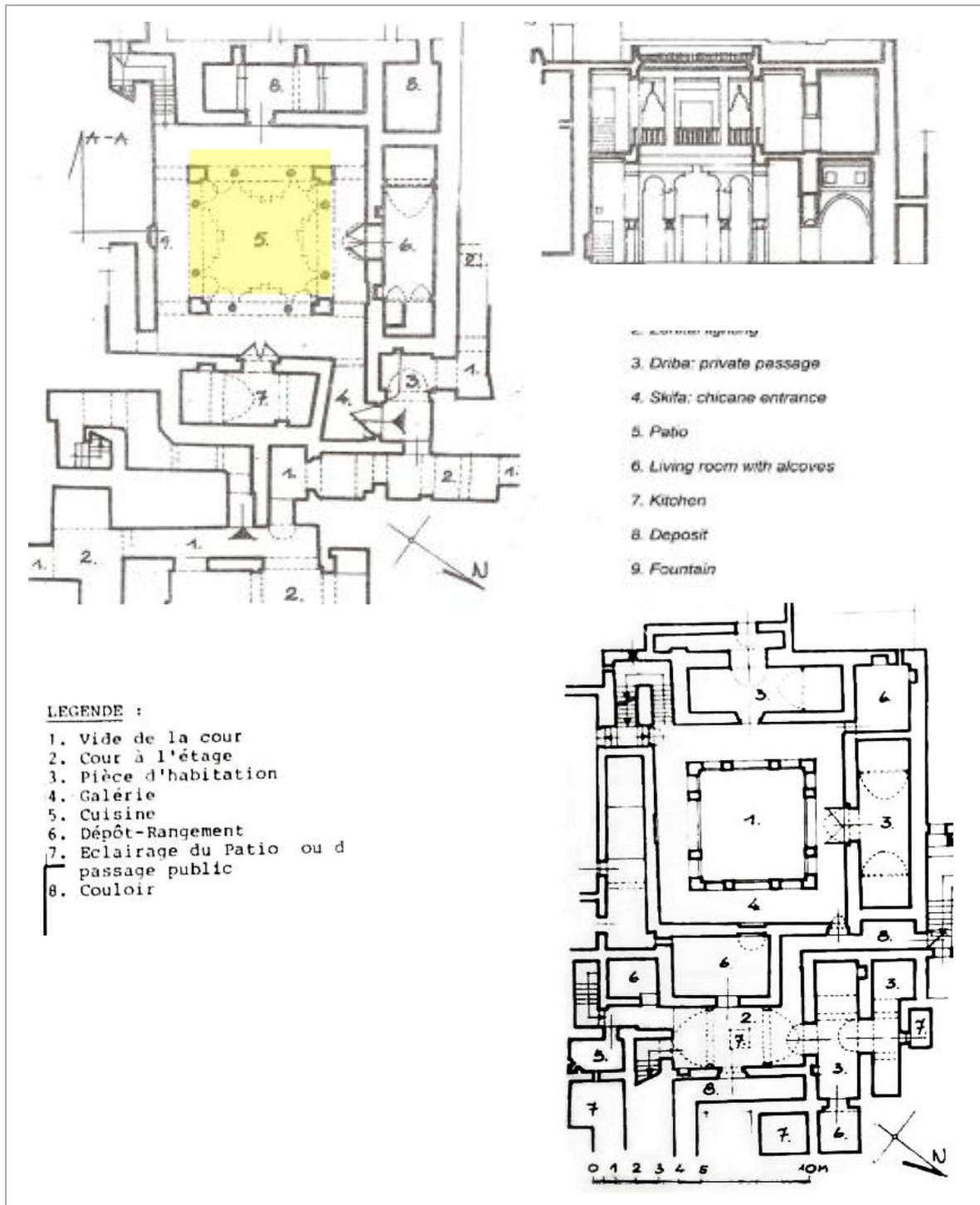


Figure VI. 12: Configuration spatiale de la demeure familiale *Ed-dar*
Source : (Layachi, 2016) basé sur les travaux de (Bachminski et Grandet, 1985)

Wast-Eddar est à la fois un espace de vie où les femmes exécutent les différentes tâches ménagères (lessive, vaisselle...) et où se déroulent les rencontres et les longues conversations ; mais c'est aussi une configuration spatiale qui engendre un microclimat interne et maintient la relation extérieur/intérieur, en établissant harmonieusement un lien avec la nature environnante. Ses proportions augmentent la performance climatique de la maison en générant une distribution agréable d'air frais et une température confortable. Sa hauteur peu élevée, comparée aux patios des *médina* du nord, mais aussi son orientation procure un ensoleillement et un ombrage rythmés tout le long de la journée.

Le patio est entouré par une galerie, *riwak*, « obéissant à un souci de symétrie » (Ravereau, 2003, p. 201). C'est un passage, une transition, entre l'espace public de la famille élargie et l'espace intime des différentes personnes qui la composent, entre l'espace du jour et l'espace de nuit. Cette galerie borde soit les quatre côtés du patio ou seulement deux ou trois côtés, parfois elle est reproduite à l'étage selon l'orientation et les besoins d'ensoleillement, assurant ainsi une continuité architecturale et visuelle attrayante.

Cette façade principale (Ravereau, 1989), qui est intérieure, expose à la fois la richesse du propriétaire et le savoir-faire en ornementation des maîtres-artisans, et procure de l'ombre pendant une longue partie de la journée en bloquant la pénétration directe des rayons solaires et des vents poussiéreux dans les pièces qui l'entourent (Figure VI.13).

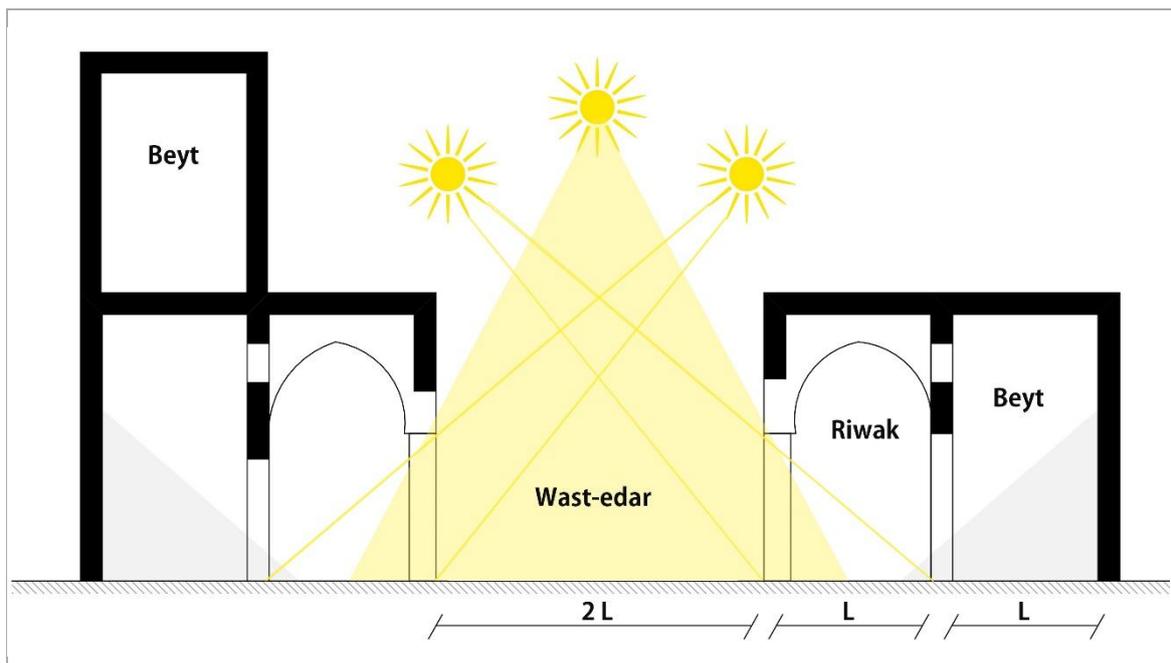
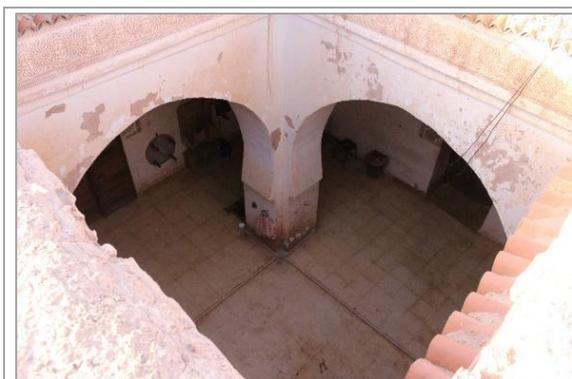


Figure VI. 13 : schéma expliquant Le rayonnement solaire dans une maison à patio
Source : Auteur 2021

La galerie *riwak* est composé d'une série d'arcs brisés outrepassés ou en plein cintre en pierre plate, supportés par des poteaux *arça* de bases carrées, dont le nombre (de 4 jusqu'à 12) et la taille varient d'une demeure à l'autre selon la superficie du patio (Figure VI.14). La galerie est bordée de 3 à 4 pièces, ouvrant par des portes hautes à double battant sur l'espace central ; ces portes sont placées de telle sorte que, de l'intérieur de la pièce, on puisse toujours garder un œil sur le patio. Les pièces à coucher disposent d'une *alia* (endroit à coucher) qui se trouve au-dessus d'un un petit espace utilisé comme un bain *hammam* (Figure VI.15). Ce dispositif et cette ouverture mesurée sur l'extérieur procurent une atmosphère sombre et fraîche à la fois, offrant ainsi une ambiance confortable pour le sommeil, car ces pièces ne sont utilisées que la nuit.



Patio a 4 poteaux



Patio a 12 poteaux

Figure VI. 14: variété des patios à ksar
Kenadsa
Source : Auteur 2018

Figure VI. 15: pièce dotée d'une *allia*
Source : Auteur 2018 Figure

La réalisation d'espaces strictement privés, dont l'intimité est soigneusement protégée est la logique primordiale qui détermine la composition du tissu urbain ksourien ainsi que l'organisation de la maison ksourienne. L'entrée à la maison se fait progressivement de l'espace public, la ruelle, *zgag*, à l'espace privé soit par *skifa*, soit par le *drieb*, un passage semi-privé de transition entre l'extérieur et l'intérieur. Cette disposition interdit tout regard direct de l'extérieur vers le patio et protège du vent tout en optimisant un confortable courant d'air (Figure VI.16).

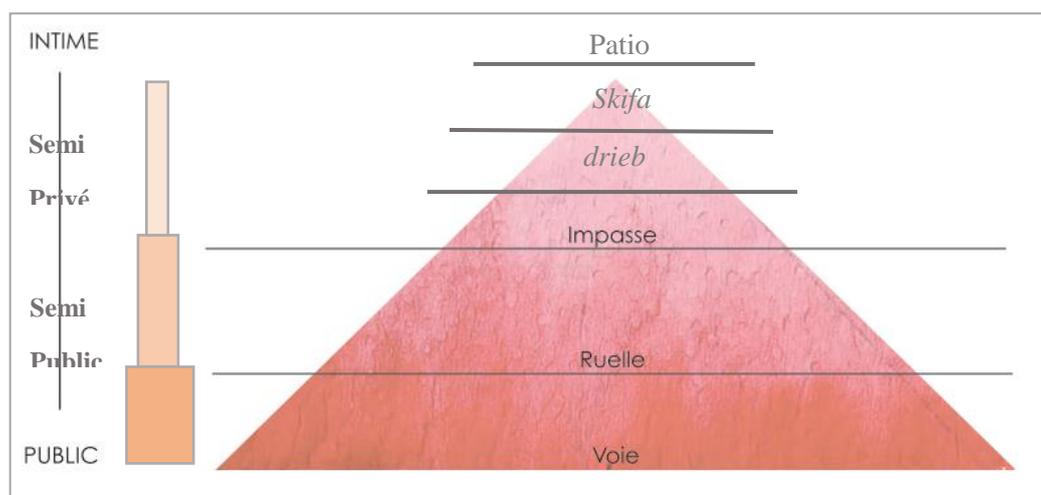


Figure VI. 16: Degrés de privatisation des espaces ksouriens
Source : (Monteil, 2018), complété par l'auteur 2021

4.1.2.1.2 Caractéristique de la « maison-zawiya » Ed-dwiriya

Ed-dwiriya, le siège de la *zawiya*, elle représente le module ou « l'unité de base » (Moussaoui, 2002, p. 72) de l'entité des *mrabtines*, celle appelée justement entité des *dwiriya*⁷². Littéralement, *dwiriya* signifie petite maison ou maisonnette, mais ce diminutif, en arabe et dans ce cas, signifie le contraire, une grande maison, (Moussaoui, 2002), grande non pas par sa taille mais surtout par sa valeur spirituelle et religieuse et sa position sociale importante dans le ksar. C'est une maison dédiée aux activités religieuses d'un *mrabat* (enseignement, prière, *dhikr*⁷³...) et à la réception de ses invités (pour cette raison, on la désigne aussi comme la maison des réceptions).

Ed-dwiriya, est reliée à la maison mère par un passage *drieb*, mais elle possède un autre accès directement depuis l'extérieur pour recevoir les visiteurs sans qu'ils aient à passer par la maison de la famille. Dans une grande maison, il peut exister plusieurs *dwiriya*, car à chaque changement du chef de la *zawiya Ziania*, ce dernier construisait une nouvelle *dwiriya* répondant aux exigences de ses nouvelles fonctions (Moussaoui, 2002). Ou des parents du *mrabat* peuvent vivre auprès de lui et avoir leur propre *zawiya*. C'est ainsi qu'il existe plus d'une trentaine⁷⁴ de *dwiriya*, dont la taille et le nombre ne sont pas les mêmes dans toutes les demeures de ce type (Figure VI.18). *Ed-dwiriya* est, souvent, organisée

⁷² Pluriel de *dwiriya*

⁷³ Remémoration, et répétition du nom d'Allah

⁷⁴ Chiffre donné par Tahiri, descendant de Sid M'hamed Ben Bouziyane, et propriétaire de la *khizana* de ksar Kenadsa (sorte de centre d'archive et de réception pour les visiteurs)

autour d'un espace à *Ayn-Eddar*, dont la toiture est très haute, supportée par quatre piliers reliés par deux arcs parallèles, soulignant ainsi la spiritualité du lieu. Le mur orienté vers la *qibla* est aménagé en *el jalsa* une sorte d'alcôve dans laquelle est installée sur estrade, sur laquelle repose le siège où s'assoie le marabout, ce qui traduit bien sa position éminente; les côtés de l'alcôve sont creusés de niches pour ranger les livres (Figure VI.18) (Moussaoui, 2002). toutes les demeures de ce type. (Figure VI.17).

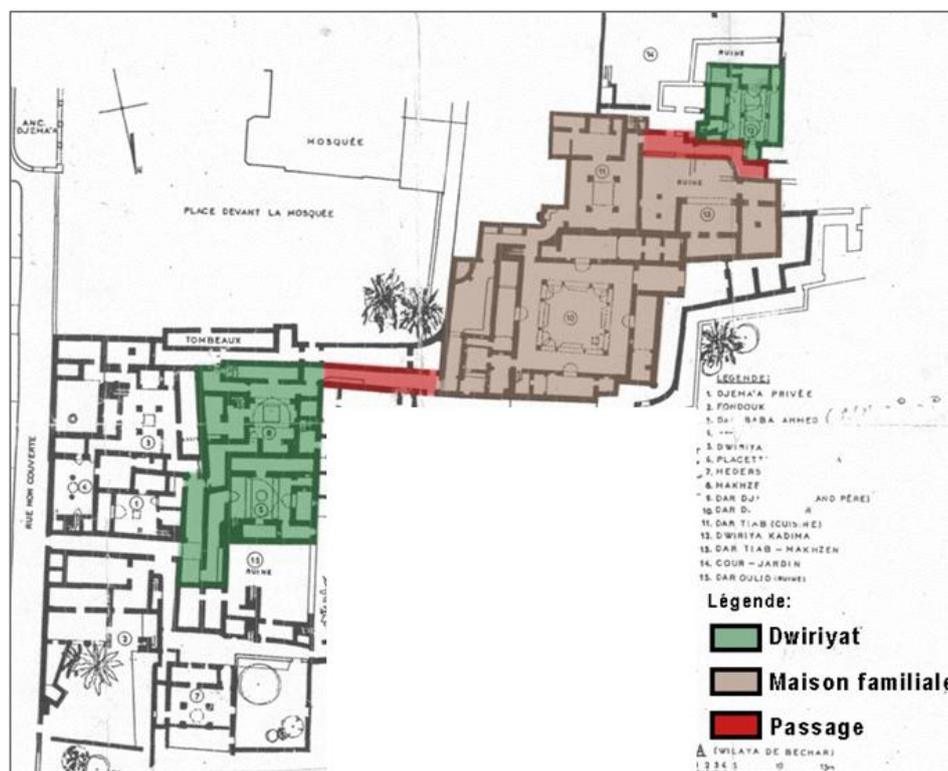


Figure VI. 17: Maison familiale dotée de deux *dwiriyates*

Source : Auteur sur base des plans de (Bachminski et Grandet, 1985) et du travail de (Barkani, 2011)

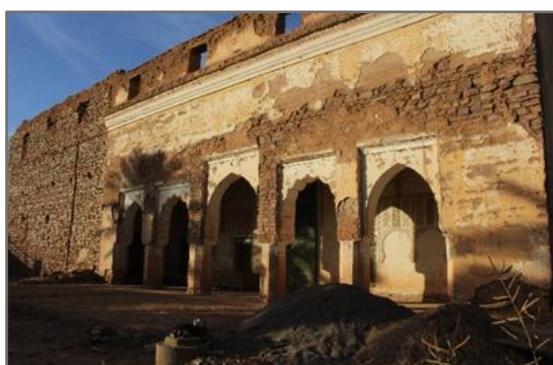
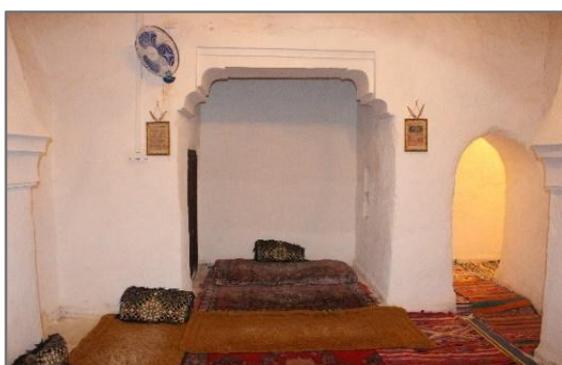


Figure VI. 18: *El jalsa*,
Ksar Kenadsa
Source : Auteur 2019

Figure VI. 19: *Riadh* de Sidi Mohamed,
ksar Kenadsa
Source : Auteur 2019.

La mieux préservée des *dwiriyat* c'est bien, la *dwiriyat* de Sidi Mohamed Ben Abdellah, nommée d'ailleurs *El Riyadh*⁷⁵ par les habitants du ksar, une grande demeure richement décorée à l'extérieur avec deux entrées remarquables (Figure VI.19). Cette *dwiriyat* a d'ailleurs été décrite par Isabelle Eberhard qui y séjourna « ... *Quatre colonnes faisant corps avec la muraille étayant le plafond. Au fond de la pièce une porte en bois (...) cette chambre des hôtes doit être très ancienne car la toub des murs et les poutres du plafond ont pris une teinte d'un noir gris, les colonnes à hauteur d'homme, sont polies par le frottement des mains et des vêtements...* » (Eberhardt, 2003, p. 178)

L'analyse de cet ensemble résidentiel *dar-dwiriyat* démontre l'effet des croyances religieuses sur l'organisation spatiale de l'architecture ksourienne. Ainsi, l'organisation architecturale traduit clairement dans l'espace le double rôle de cet ensemble résidentiel : privé, celui d'une maison domestique, ou semi privé, celui d'une maison de réception ; ou encore profane, celui de la maison familiale, bien distinct de sacré, celui de la « *maison-zawiya* » (Moussaoui,2002)

4.1.3 Maison à cour centrale *Haouch*

La cour ce n'est pas un espace déterminant dans l'architecture saharienne. Elle est, habituellement, un espace complémentaire, décentré, qui peut même jouxter la maison. Elle sert comme étable, ou jardin potager *jnan*, ou encore espace de travail pour les artisans. La cour centrale *Haouch* est un intrus dans l'architecture ksourienne. Il ne faut pas confondre maison à *Haouch* et maison à *Wast-eddar*, car même si, sans aucun doute, ce qu'ils ont de commun –un espace intérieur ouvert sur le ciel– est un aspect fondamental de l'organisation spatiale de la maison ksourienne, les rôles architecturaux de *Haouch* et de *Wast-Eddar* sont bien différents : le patio est un espace vivant, actif, tandis que la cour est un espace passif (Bencherif et Chaouche, 2013), mort pendant la journée, du fait de son exposition directe aux rayons solaires.

⁷⁵ En arabe *Riadh* de *rawdha* signifie jardin divin

À la différence des autres ksour de la Saoura, ce type architectural est bien présent à ksar Béni-Abbés (Figure VI.20) et dans quelques maisons de ksar Taghit (Figure VI.21) où la porte d'entrée donne directement sur une cour autour de laquelle sont distribuées deux à trois pièces et une cuisine dont les fenêtres donnent sur la cour, ainsi qu'un escalier qui mène vers la terrasse.





Figure VI. 20: Organisation spatiale d'une maison à *Haouch*, ksar Beni-Abbés
Source : Auteur 2020

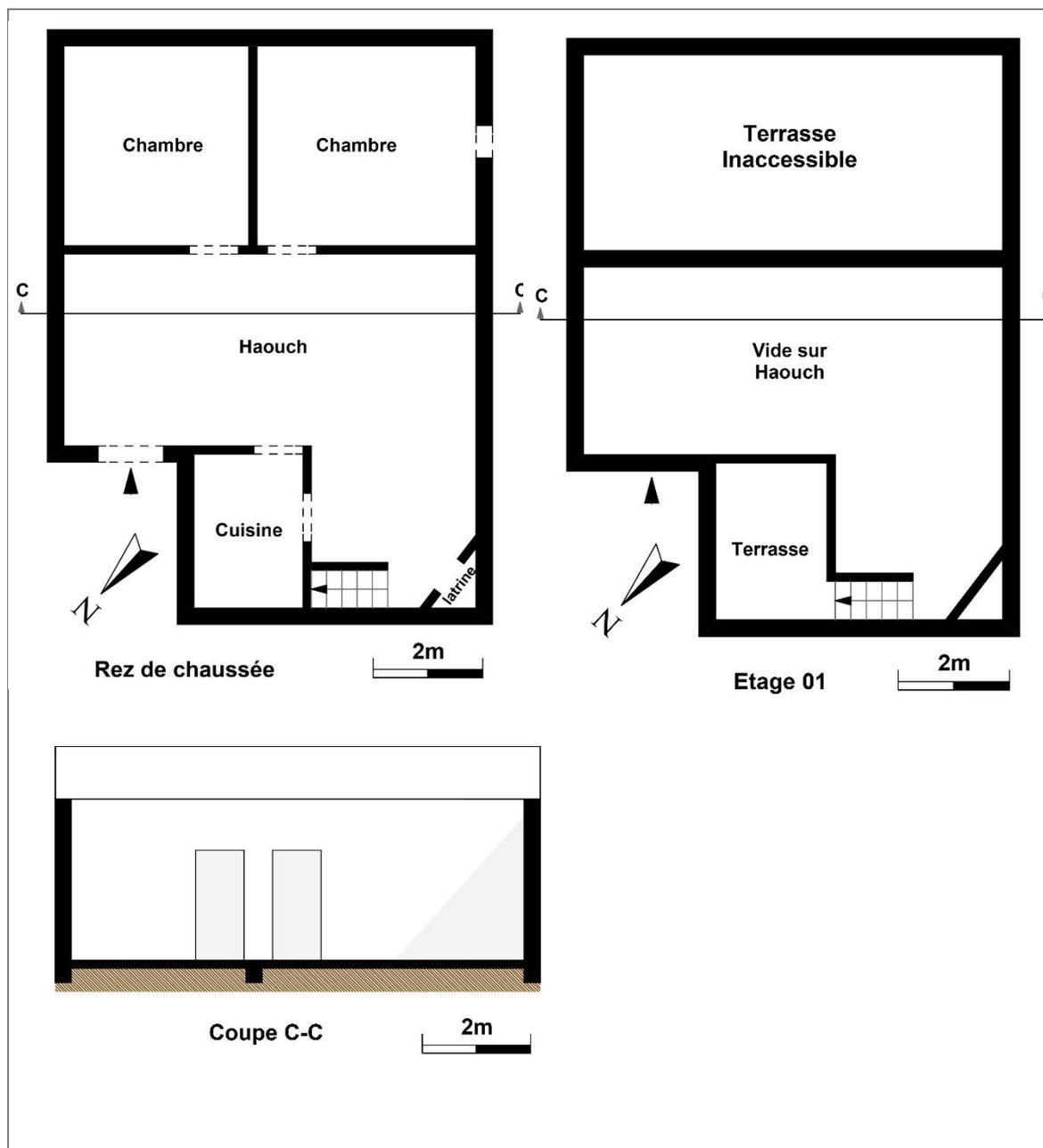
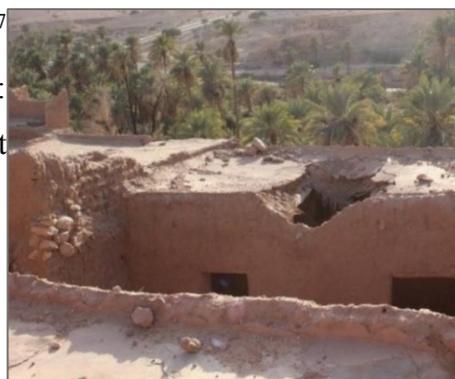


Figure VI. 21: Organisation spatiale d'une maison à *Haouch* à ksar Taghit
Source : Auteur 2020

Dans le passé, d'après les plans urbains de ksar Beni-Abbés élaborés par Marc Côte dans son ouvrage « *Signatures sahariennes* » (Cote, 2012) et le plan réalisé par Amadeo Gianfranco qui se trouve au musée de Béni-Abbés⁷⁶ n'avaient pas de cour intérieure, mais plutôt une *Ayn-Eddar* : un espace ouvert construit au fil des opérations de réhabilitation sans respect

⁷⁶ Voir figure III.5, page 120.



enquêtes sur place, de nouveaux espaces ont aussi été introduits (toilette à la turque, cuisine avec table de cuisson et évier, douches.) (Figure VI.22) et les dimensions des pièces ont été modifiées, elles sont beaucoup plus exiguës, parfois on ne peut même pas s'y tenir allongé.

Devant le manque d'une documentation pertinente et l'effondrement d'une grande partie du ksar, l'identité du lieu est impénétrable.



Modification des dimensions d'une pièce lors des dernières opérations de réhabilitation (80*160), ksar Béni-Abbés



Introduction d'une table de cuisson lors des derniers travaux de réhabilitation, alors que la maison n'est plus utilisée, ksar Taghit.

Figure VI. 22: Maison à *Haouch*, atteintes à l'authenticité de l'architecture ksourienne
Source : Auteur 2019

A travers cette lecture architecturale, nous avons été amenées à révéler la richesse de l'habitat ksourien pour satisfaire aux besoins d'intégration dans l'environnement saharien, et d'adaptation aux valeurs sociétales des communautés à l'origine de leur existence. Cependant, cette architecture est en mutation permanente. Progressivement, elle s'efface au profit de la nouvelle architecture industrialisée dite "moderne". Ce processus de transformation ne touche pas uniquement sa forme architecturale (Belguidoum, 2002), mais également les fondements de la société ksourienne et de l'écosystème oasien. Cette situation nous incite à nous interroger sur son devenir, qui est absolument lié à la volonté communautaire et étatique.

4.2 Une manifestation ingénieuse pour une ambiance thermique et acoustique commode.

Contrairement à une idée courante, et persistante, le matériau terre n'est pas un matériau isolant thermiquement (Houben et Guillaud, 2006). Il a une conductivité thermique⁷⁷ λ élevée, et par suite sa résistance au transfert de chaleur⁷⁸, désignée par R, est faible. Cependant la conductivité thermique de la brique de terre est plus faible que celle de la terre sèche : pour une température de 20°C, λ brique de terre = 0.32 watt / mètre-kelvin, alors que λ terre sèche = 0.75 watt / mètre-kelvin⁷⁹ (Dimitri et Patry, 2011). En outre, la résistance au transfert de chaleur n'est pas déterminée par la seule conductivité λ , mais aussi par l'épaisseur du mur : c'est là que s'est manifestée l'ingéniosité des maîtres-maçons qui non seulement ont augmenté l'épaisseur des murs, mais encore ont ajouté à la terre des matériaux isolants, tels que les fibres végétales, afin d'améliorer la résistance thermique des murs.

En revanche, la terre est un matériau dense, donc un bon stockeur, qui possède des caractéristiques thermo-physique intéressantes, notamment une bonne inertie thermique⁸⁰ et une bonne hygrométrie⁸¹, ce qui lui permet de maintenir une température à peu près constante quelles que soient les conditions extérieures. Compte tenu du fort écart de températures entre le jour et la nuit dans les milieux désertiques, la fraîcheur accumulée pendant la nuit est diffusée pendant la journée ; de même la terre absorbe et emmagasine l'humidité pour la restituer ensuite quand l'air devient trop sec, en assurant un bien-être et une ambiance thermique confortable. Ce mécanisme est complété par la création de la cheminée thermique que constituent aussi bien *Wast-eddar* que *Ayn-Eddar* ; la ventilation naturelle qu'elles assurent jouent un rôle important dans le renouvellement de l'air : l'air

⁷⁷ C'est la capacité d'un matériau à isoler ou à transférer la chaleur. Cet indice est propre à chaque matériau, plus il est faible plus le matériau a une bonne conductivité thermique (Techno-science, 2021)

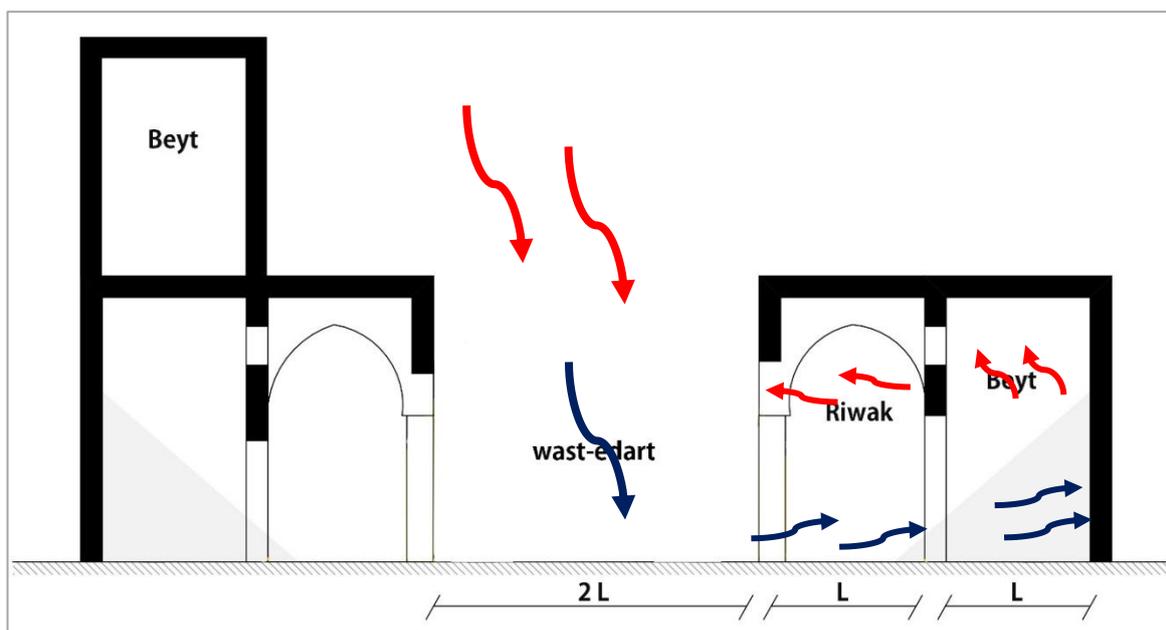
⁷⁸ Il a été prouvé scientifiquement qu'il y a un rapport entre la résistance thermique (R) et l'épaisseur du matériau utilisé (e) $R = e / \lambda$ (Batiland, 2021)

⁷⁹ Pour qu'un matériau assure une bonne isolation thermique, sa conductivité thermique devrait être inférieure à 0,065 watt / mètre-kelvin (Dimitri et Patry, 2011)

⁸⁰ La capacité d'un matériau à maintenir sa température, plus elle est élevée plus le bâtiment garde un bon confort en été comme en hiver

⁸¹ Le taux d'humidité dans l'air ambiant

frais chasse l'air chaud et le fait sortir à travers ces puits. Il en va de même dans les chambres qui donnent sur le patio : l'air chaud monte et s'évacue par les lucarnes placées en haut des murs (Figure VI.21).



Wast-eddar comme *Ayn-Eddar* sont des cheminées thermiques qui assurent le renouvellement constant de l'air et donc maintiennent un bon confort. L'air sec chaud vient de l'extérieur devient plus frais au niveau de l'espace central compte tenu du microclimat frais que favorise cette disposition architecturale.

La majorité des lucarnes des pièces dans les maisons ksouriennes plus au moins bien conservées, ont été fermées durant les travaux de réhabilitation, modifiant ainsi l'ambiance thermique des pièces.

Figure VI. 23 : Circuit de ventilation dans une maison à cheminée thermique (*Wast-eddar /Ayn-Eddar*)

Source : Auteur 2021

Une étude réalisée par Fezzioui (2012) et son équipe a comparé deux types de maison : une à patio et la deuxième sans patio « moderne » ayant le même niveau d'occupation et les mêmes caractéristiques physiques (matériaux de construction, épaisseur et revêtements des murs, des sols et de la toiture, taille des ouvertures et type de vitrage...) (Bencherif et Chaouche, 2013). Elle a démontré que dans la maison à patio le nombre des heures où la température est supérieure à 34° est de 206 h/an, alors que dans la maison-type moderne ce nombre atteint 550h/an. Une différence sensible apparaît également pour le nombre des heures dans l'intervalle $32 < T < 34^{\circ}\text{C}$ (Fezzioui *et al.*, 2012). Tel est

l'avantage de la maison a patio sous l'angle sur confort thermique et donc de l'économie d'énergie.

De même, il a été prouvé que la terre n'est pas seulement un matériau qui régule l'humidité, mais elle absorbe aussi les odeurs et les graisses. Les communautés ksouriennes ont profité de cet avantage pour purifier l'air ambiant en utilisant l'espace central de la maison comme cuisine. Ce matériau est également un excellent isolant phonique : une fois à l'intérieur de la maison, on se sent déconnecté du monde, ce qui préserve l'intimité de la famille.

Les expérimentations scientifiques de ce genre prouvent que la pratique constructive que nous décrivons ici et les savoir-faire constructifs communautaires sur lesquels elle repose, et que nous allons développer encore dans le chapitre suivant, n'ont pas été le fruit du hasard, mais des expérimentations raisonnées des bâtisseurs qui ont toujours cherché à intégrer harmonieusement leurs constructions dans un environnement qui présentait de fortes contraintes.

4.3 Edifices remarquables

4.3.1 La mosquée, pilier de l'espace ksourien

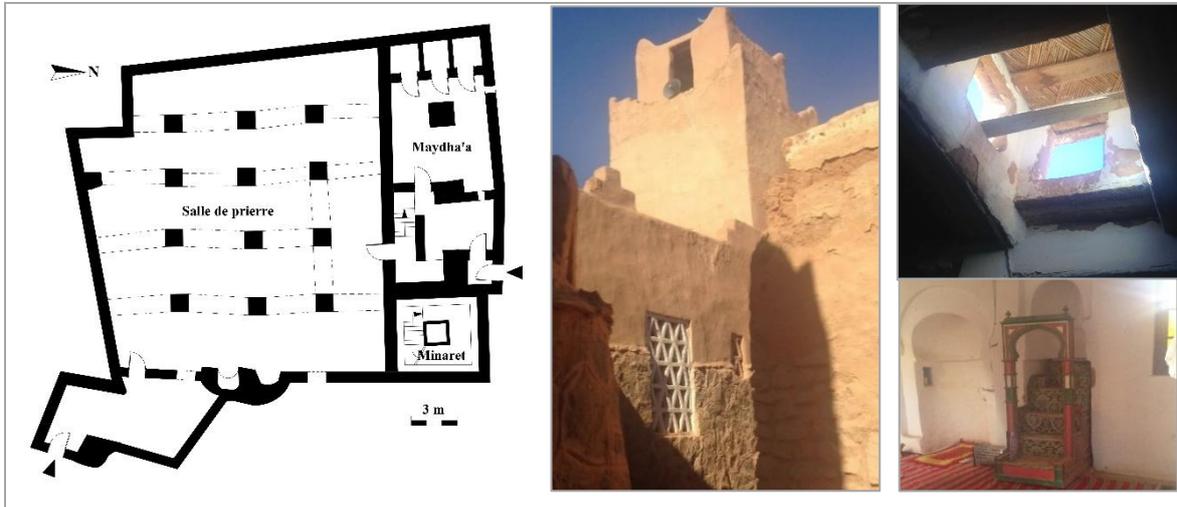
Nommée communément, dans tous les ksour, *masdjid El-Atiq*, ce qui signifie mosquée antique, elle est située généralement au centre pour les ksour au tracé radioconcentrique alors qu'elle est souvent un peu décentrée dans les ksour de tracé orthogonal. La mosquée est non seulement un symbole spirituel de la communauté ksourienne, mais aussi une institution, un centre de gouvernance et un espace de réunion et de concertation. Elle est l'élément générateur et ordonnateur de l'organisation spatiale et sociale à l'intérieur du ksar. Ce haut lieu culturel et de pouvoir est régi par un conseil coutumier de sages, *djemâ'a*.

La mosquée possède une architecture simple, modeste, privée de décor, et d'une pureté qui inspire la protection et la sacralité. Elle est composée d'un espace pour les ablutions, *maydha'a*, et d'une salle de prière, *mosala*, dont les travées sont parallèles au mur Est—orienté vers la *qibla*, et au-delà vers la Mecque et la *Kaaba*— mur au centre duquel se trouve un *mihrab*⁸² et parfois aussi un *minbar*⁸³. La hauteur de la salle de prière ne dépasse pas celle des maisons, ce qui contribue à la régularité du tissu urbain. Seul se démarque son minaret qui s'érige comme point de repère pour les caravaniers, mais signale aussi le siège

⁸² Une niche creusée dans le mur pour montrer la *qibla*

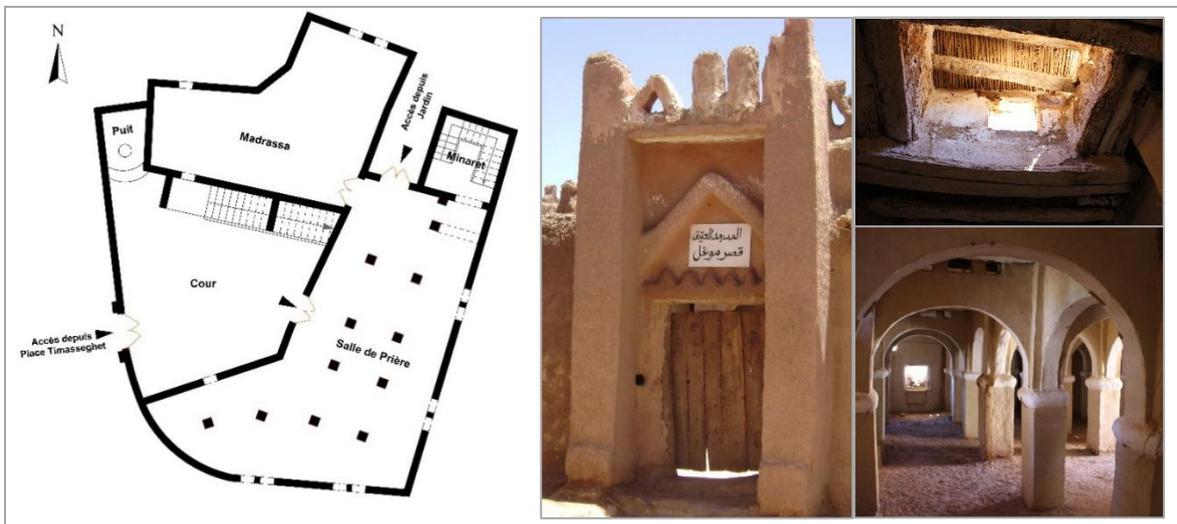
⁸³ Une chaire où se met l'*imam* pour le sermon du vendredi —

du pouvoir décisionnaire au sein de la société, tout en évoquant enfin la domination absolue d'Allah (Figure VI.24,25,26,27)



Cette mosquée a été réhabilitée plusieurs fois ce qui nuit à l'authenticité de son image et dérange les habitants.

Figure VI. 24: Mosquée de ksar Taghit
Source : plan auteur , photos auteur 2017



La mosquée de ksar Moughel, malgré sa réhabilitation récente, n'est plus utilisée du fait que le ksar n'est plus habité.

Figure VI. 25 : Mosquée de ksar Moughel
Source : plan auteur 2020. photos : Auteur 2019



Cette mosquée a connu plusieurs opérations de réhabilitation qui ont changé sa forme initiale, en commençant par la séparation de la medersa puis l'élargissement de la salle de prière

Figure VI. 26: Mosquée de ksar Béni-Abbés
Source : plan actualisé par l'auteur 2020. Photos, auteur 2017



Construite en pierre maçonnerie avec un mélange de chaux et d'argile, sur une base carrée. Au début du 20ème siècle, la partie supérieure du minaret s'est effondrée, et sa restauration a été confiée au maçon d'origine italienne spécialiste dans la construction des minarets, Abdallah El Alj (El Idrissi, 2011).

Figure VI. 27: Mosquée Sidi M'hamed Ben-Bouziyane, ksar Kenadsa
Source : plan (Berkani, 2012), photos extérieures : auteur 2017 ;
Photo intérieure : (Andrea, sans date)

4.3.2 La kasbah, un particularisme dans les ksour de la Saoura

Certains ksour possèdent une *kasbah*, *Tighremt* en *tamazight*, c'est-à-dire un grenier collectif de stockage de denrées ou une vaste habitation familiale à l'intérieur ou à proximité du ksar, et qui se distingue non seulement par sa taille mais encore par son architecture. Ce type de construction est très répandu dans le Gourara et le sud-est algérien, mais presque absent dans les ksour que nous avons visités dans la Saoura. Cependant, ksar Kenadsa se distingue par la présence d'une *kasbah* qui forme avec sa mosquée le premier noyau du ksar. Cette kasbah est érigée en pierre, un matériau qu'a offert la falaise rocheuse *berga*, qui se trouve juste à côté du ksar. Elle est d'ailleurs fortement inspirée de l'architecture marocaine construite en pierre sèche. Elle se caractérise par un plan unitaire régulier, sa façade s'élève jusqu'à deux niveaux, ce qui permettait, grâce aux meurtrières, d'assurer la surveillance des environs. Elle est entourée par une enceinte en pierres plates, et dotée d'une tour de contrôle et d'une grande porte d'accès.

Malgré, son apparence d'élément intrus, sa différence architecturale et fonctionnelle par rapport au reste du ksar, cette kasbah est intéressante car elle témoigne d'une période historique bien précise de la région, et d'une intégration imposante au sein de l'ensemble qui a inspiré les maitre-maçon pour utiliser la pierre plate dans la construction des premières demeures de l'extension fondée par Ben-Bouziyane (Figure VI.28).



Figure VI. 28: Kasbah de ksar Kenadsa
Source : Auteur 2019

L'absence de bâtiments d'ordre public reflète la rationalité des Ksouriens et leur respect des valeurs d'égalité sociale dans la conception de leur espace de vie. En dehors de la maison, espace de la vie familiale, et de la mosquée, espace des pratiques religieuses, les autres activités, qu'elles soient économiques, politiques, commerciales... ne demandent pas impérativement des espaces bâtis spécifiquement pour héberger leur pratique.

Conclusion

La conception de la maison traditionnelle ksourienne témoigne d'un savoir-faire local remarquablement ingénieux, qui a su faire face aux contraintes climatiques sévères et à la pauvreté ambiante pour édifier des maisons présentant un certain bien-être et un confort thermique convivial. A travers cette étude sur celles des demeures de l'architecture ksourienne qui restent encore debout, nous avons pu décrire, classer et analyser l'ensemble de leurs caractéristiques physiques, et expliquer leurs comportements thermiques ; en outre, nous avons pu mettre en évidence la logique culturelle de l'organisation spatiale, tant au niveau de la cité dans son ensemble qu'à celui de l'habitation familiale. Cette étude n'a pas été facile, du fait de la dégradation, du délabrement avancé et des mutations qu'a connus l'espace ksourien, et notamment la maison ksourienne, au fil des siècles et tout particulièrement du dernier.

Bien que chaque ksar ait sa propre identité, le fait qu'ils soient situés sur la même route caravanière et subissent les mêmes contraintes climatiques a généré des similitudes dans la forme des habitations, leurs organisations fonctionnelles, les matériaux de leur construction et les dispositifs de leur éclairage et de leur ventilation. La nature du ksar, urbain ou rural, le fondement culturel de la société qui y habite, la présence ou non d'une *zawiya* ainsi que le poids de l'influence des autres régions voisines, ont plutôt créé des dissemblances au niveau spatial, introduisant ainsi un nouveau vocabulaire architectural (patio, galerie, arcade, cour...). Cela a notamment traduit la capacité des maitre-maçons à s'inspirer d'autres architectures tout en réussissant l'intégration de ces emprunts à leur environnement et dans le respect des valeurs de leurs communautés.

En effet, seule une bonne compréhension de cette architecture dans son contexte naturel, social et culturel, pourrait améliorer les actions de réhabilitation, promouvoir la qualité de vie de ses habitants et même servir de référence pour une adaptation bioclimatique de l'habitat saharien à construire aujourd'hui pour tenir compte de la croissance et des migrations de la population. De même, des études anthropologiques, sociales et techniques

approfondies s'avèreraient nécessaire et urgentes si l'on veut comprendre convenablement ce patrimoine légué par les générations qui nous ont précédé.

CHAPITRE V :
SAVOIR-FAIRE CONSTRUCTIFS, DES PRATIQUES
EXEMPLAIRES POUR UNE BONNE MISE EN ŒUVRE DU
MATERIAU TERRE

Introduction

Certes, l'homme ksourien n'avait pas beaucoup de choix quant aux matériaux de construction, il est donc logique qu'il ait utilisé le matériau le plus omniprésent et disponible sous ses pieds, la terre. Mais le génie créatif humain est apparu dans sa capacité à comprendre les caractéristiques mécaniques et physico-thermiques de ce matériau afin de mettre en œuvre des procédés de construction écologique et de construire des abris confortables. Il a fallu des siècles pour affiner cette connaissance empirique afin d'en tirer des leçons et de rendre ses créations adaptables aux contraintes environnementales et aux exigences sociales. Toutefois, cela n'a pas empêché la transmission des savoir-faire constructifs, d'une génération à une autre, d'une région à une autre et d'une tribu à une autre.

Le matériau terre a imposé la mise au point d'un large choix de techniques constructives. La technique du *toub*, et la pratique héritée par chaque génération de ses ancêtres bâtisseurs et qui lui a été transmise par l'apprentissage et l'expérience exprimant ainsi un style vernaculaire propre à la région. Aujourd'hui, face aux enjeux urbains et architecturaux, au développement technologique, à la disparition des cultures constructives ; et au manque flagrant de maîtres-maçons, détenteurs du savoir-faire, les savoir-faire constructifs sont vulnérables, et même en voie de disparition, ce qui met en péril le patrimoine ksourien

En conséquence, dans ce chapitre nous allons identifier, répertorier et documenter les savoir-faire constructifs encore existants et accessibles, dans la région d'étude, en nous aidant d'ailleurs des enseignements que nous avons tirés de participations, hors de la région d'étude, à plusieurs chantiers de réhabilitation et de formations encadrées, afin de croiser et comparer les savoir-faire constructifs répertoriés dans la Saoura avec ceux des régions voisines (Gourara en Algérie et Draa-Tafilelt au Maroc).

Tout d'abord, nous commençons par définir « la terre à bâtir », ses composantes, ses variétés, ses caractéristiques, les avantages et les limites de son utilisation, et les tests nécessaires pour l'identification de la bonne terre. Ensuite, nous mettons l'accent sur les différentes techniques constructives employées dans la création d'une riche architecture en terre dans le monde, avant de nous concentrer principalement sur la technique de la brique de terre *toub*, utilisée dans les ksour de la région. À la fin, nous allons décrire et analyser en détail les systèmes constructifs et leurs procédés de constructions (fondations et soubassements, murs, planchers, plafonds, poteaux et poutres, escaliers, ouvertures,

éléments esthétiques et décoratifs...) qui ont été préalablement discuté avec des experts lors d'un séjour scientifique à CRAterre en France.

5.1 Matériaux de construction et techniques constructives

5.1.1 Du grain d'argile au béton de terre

Dans une région désertique, le choix des matériaux de construction était limité, ce qui a contraint les communautés à se servir de ce qu'elles avaient sous la main afin de construire des espaces de vie confortable. L'idée primitive était de se protéger contre les aléas naturels et les invasions, mais les expériences vécues ont perfectionné leurs connaissances et leurs ont fait comprendre les caractéristiques de la terre jusqu'à pouvoir les maîtriser. Elles ont acquis des savoir-faire qui les ont permis d'aboutir progressivement à des modèles architecturaux ingénieux en termes de durabilité, d'intégration et de respect de l'environnement.

Ces savoir-faire ont été acquis par des hommes occupés à produire mais capables d'expérimenter et de comparer les résultats de leurs expériences pour en tirer des enseignements ; cette méthode d'essais et erreurs est beaucoup plus longue que la méthode employée par les scientifiques, capables de théoriser et qui utilisent des outils précis (notamment des mesures) et des hypothèses logiquement déduites. Néanmoins, ces savoir-faire ont pu persister et ont été transmis de génération en génération jusqu'à la reconnaissance scientifique, aujourd'hui, de leur valeur comme savoir-faire empirique de qualité (Collignon, 2005) et comme alternatives à plusieurs problématiques modernes. Commençons par la première question : qu'est-ce que la terre à bâtir et quels sont ses avantages et ses limites ?

5.1.1.1 La terre, composantes et caractéristiques

La terre est la résultante de la transformation mécanique et chimique de la roche mère (Delbecque, 2011). Elle est stratifiée en plusieurs couches dites « horizons »⁸⁴ (Romain Anger et Fontaine, 2009), dont l'une, celle utilisée pour la construction, est la terre minérale, située au-dessous de la terre végétale. La terre à bâtir est un matériau naturel hétérogène extrait directement sur le site. C'est un mélange granulaire dont les caractéristiques diffèrent d'un site à un autre car il est composé de plusieurs fractions de proportions différentes, de tailles multiples et de couleurs variées : cailloux, gravier, sable, silt, argile, matière organique, air et eau (Figure V.1). Les fractions les plus grossières

⁸⁴ Revoir page 57

constituent en quelque sorte la squelette de la terre (Houben et Guillaud, 2006), les grains argileux jouent le rôle de liant en assurant la cohésion des autres fractions grâce à leur composition microscopique formée de plaquettes qui leur donne un aspect collant au contact de l'eau d'où l'appellation « béton d'argile » (Damme, 2013). Les proportions des fractions varient d'une terre à une autre, et, de ce point de vue, on distingue des terres graveleuses, des terres caillouteuses, des terres sableuses, des terres argileuses et des terres silteuses (Volhard, 2016) (Figure V.2). Ce sont ces variétés de terre qui conditionnent le choix de la technique la plus adaptée et déterminent une grande variété de constructions en terre dans le monde (Doat *et al.*, 1979).

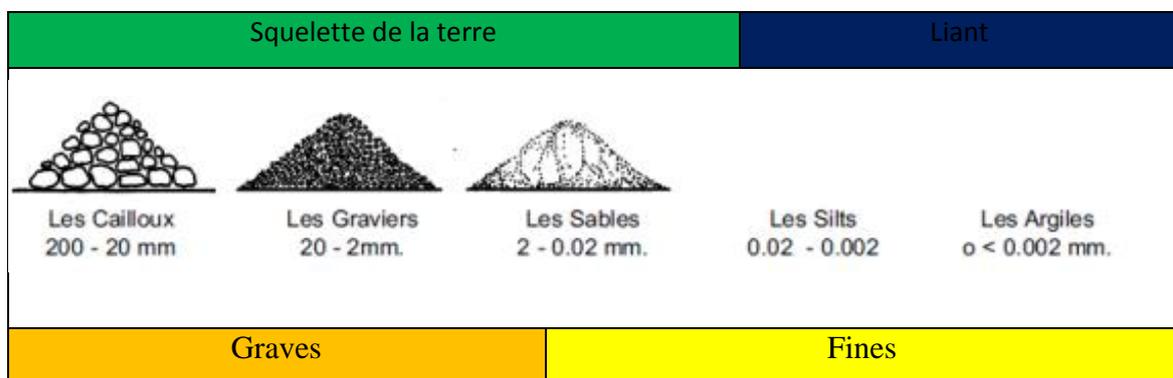


Figure V. 1 : Composantes de la terre
Source : d'après (Delot, 2015) complété par l'auteur

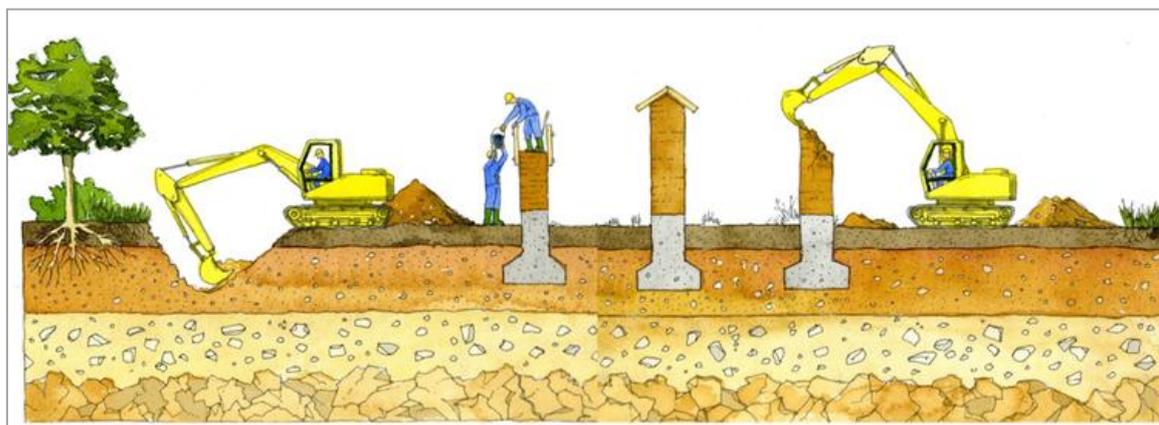


Figure V. 2: Quelques variétés de terre en Algérie.
Source : à gauche : CAPterre, Timimoun (Gourara). A droite : festival Archi'terre, Alger

5.1.1.2 Avantages et limites de la terre à bâtir

Depuis quelques décennies, des essais et des tests scientifiques ont prouvé de nombreux avantages de l'utilisation de la terre, et ils ont également permis d'expliquer les gestes et les cultures constructives traditionnelles. Sur cette base a été entreprise la

revalorisation de ce matériau et reprise son utilisation pour des constructions contemporaines. Non seulement la terre est un matériau sain, écologique, recyclable, et réutilisable sans déchets (Figure V.3), mais elle est diversifiée par sa couleur, ses composantes et ses caractéristiques physiques, ce qui a offert un choix multiple de techniques constructives comme l'adobe, le torchis, le pisé ... En outre, la terre se caractérise par sa forte résistance mécanique, sa bonne inertie thermique et sa régulation de l'hygrométrie, ce qui offre aux usagers un bien-être et un bon confort thermique et esthétique. Comme tous les matériaux, la terre a aussi ses limites, notamment parce que c'est un matériau non isolant sur le plan thermique (Houben et Guillaud, 2006) et qui présente une faible résistance à l'eau, ce qui a nécessité son association avec d'autres matériaux (Dethier, 2019) tels que la pierre, le bois de palmier, les fibres végétales, le roseau, la chaux ... pour la protéger et améliorer ses propriétés thermiques⁸⁵.



De la terre à la terre, un matériau respectueux de l'environnement et une bonne alternative pour lutter contre le changement climatique dans une dynamique globale de développement durable

Figure V. 3: Cycle de vie de la terre
Source : (Maachi et Sonnier, 2020).

5.1.1.3 Tests d'identification des caractéristiques de la terre à bâtir

Afin d'identifier la nature de la terre à bâtir et de choisir la technique la plus adaptée à tel ou tel type de terre, des tests de reconnaissance de sa granularité, de sa cohésion, de sa compressibilité et de sa plasticité à partir d'échantillons pris à différentes profondeurs (Volhard, 2016) sont aujourd'hui nécessaires. Mais de tout temps les maîtres-maçons identifiaient les qualités des terres disponibles en utilisant leurs sens, les premiers outils de l'homme : toucher, odorat (Figure V.4), vue et même parfois ouïe et gout ; mais ils procédaient aussi à des essais simples et réalisables sur place tels que l'essai du cigare

⁸⁵ Sur toutes ces questions, cf. le chapitre précédent

(Figure V.5), l'essai du lavage des mains (Figure V.6), le test de la bouteille (Figure V.7). Des tests que nous avons essayés, nous-même, pour deux échantillons de terre collectés près de ksar Béni-Abbés et Kenadsa, comme expliqué en détail ci-après.

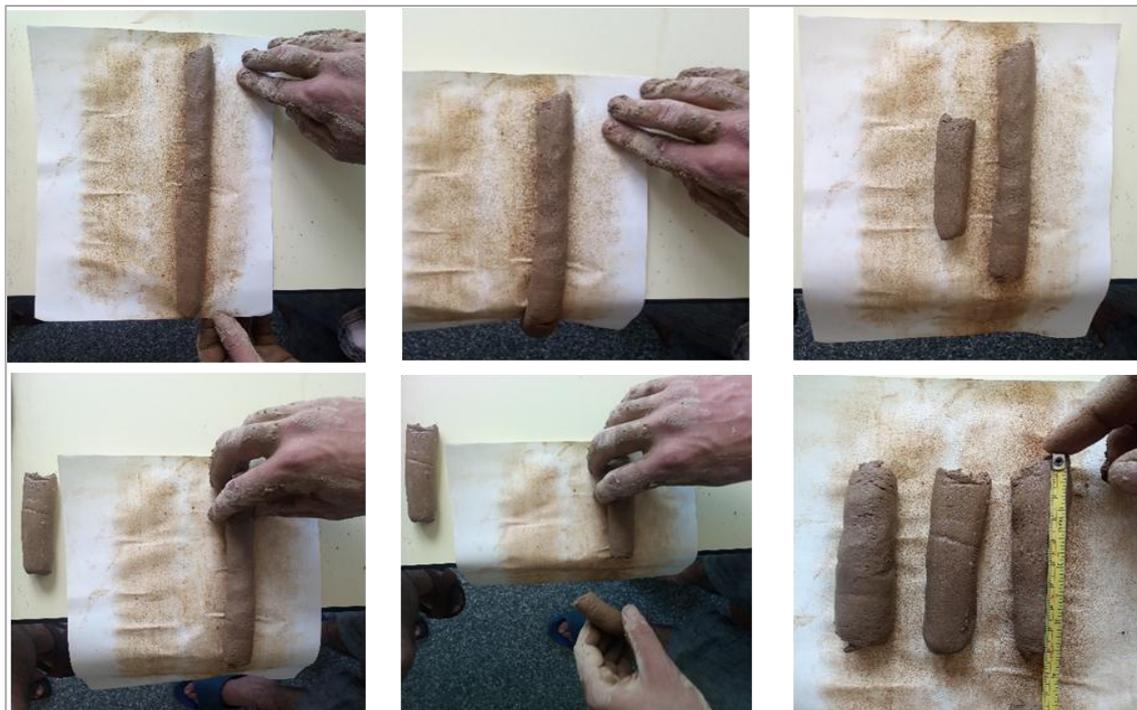
5.1.1.3.1 Essai du toucher



L'examen de la terre à l'œil et au toucher donne des informations préliminaires sur l'échantillon comme sa couleur, sa composition et sa nature.

Figure V. 4: Essai du toucher et examen à l'œil

Source : Auteur 2018 lors d'une formation sur les techniques constructives en terre, CAPterre, Timimoun (Gourrara), Algérie



On tamise l'échantillon de terre, on lui ajoute de l'eau, on laisse reposer ; puis sur une table on forme un cigare qu'on va faire glisser dans le vide en le laissant se diviser en plusieurs morceaux ; plus les morceaux obtenus sont longs, plus la terre est cohésive (argileuse)

Figure V. 5: Essaie du cigare/ de la cohésion
Source : Auteur 2019

5.1.1.3.2 Essai du cigare

5.1.1.3.3 Essai du lavage de main



On met un échantillon de terre au creux de la main, puis on verse de l'eau progressivement pour la laver. Si elle se rince facilement, la terre est sableuse ou caillouteuse, si la terre reste un peu collée à la main, elle est plutôt argileuse

Figure V. 6 : Essai du lavage des mains
Source : Auteur 2019.

5.1.1.3.4 Essaie de sédimentation



L'essai a été réalisé pour deux types de terre. On mélange un échantillon de chaque terre avec de l'eau puis on le laisse reposer. Les composants les plus lourds (gravier, sable) se déposent d'abord et descendent au fond de la bouteille puis les plus légers (argile, silts). Les lignes de tirets signalent respectivement, de bas en haut, le niveau du dépôt des éléments les plus lourds, le niveau des éléments légers et le niveau de l'eau

Figure V. 7 : Essai à la bouteille ou de la sédimentation

Source : Auteur 2019

Sachant que la terre est un matériau vivant, il n'existe pas de formules fixes pour mesurer son comportement. Ces caractéristiques changent d'une région à l'autre et d'un gisement à l'autre. Il est donc nécessaire de répéter ces tests pour chaque gisement. La connaissance, même approximative, de cette structure et de son comportement permettra de s'orienter vers la nécessité d'ajouter ou pas d'autres composants au mélange de terre à bâtir (sable, chaux, éléments végétaux...); une connaissance plus fine de la composition de la terre permettrait de fixer les proportions de ces composants supplémentaires.

Le développement de la science a justement permis d'identifier avec beaucoup plus de précision les caractéristiques de la terre, en laboratoire, à partir de plusieurs tests : granulométrie, sédimentation, teneur en eau optimale, résistance à la compression, à la flexion, à l'érosion... D'autres variétés de tests beaucoup d'informations complémentaires, nécessaires dans certains cas ; mais ils sont plus longs et surtout plus coûteux (Houben et Guillaud, 2006)

5.1.2 Terre à bâtir et techniques constructives

La variété des propriétés et des composantes de la terre à bâtir dans le monde, la diversité culturelle des communautés, le savoir-faire et l'imagination illimitée des bâtisseurs ont donné naissance à un large éventail de cultures constructives et à diverses possibilités de mise en œuvre de la terre : torchis, adobe, bauge, pisé, BTC... (Figure V.8). De ce fait, une technique ne doit pas être privilégiée *a priori* par rapport aux autres, le choix devra toujours se faire d'après des essais et des tests d'identification des caractéristiques de la terre, tout en respectant, cas par cas, l'esprit du lieu et les cultures constructives adoptées par les communautés.

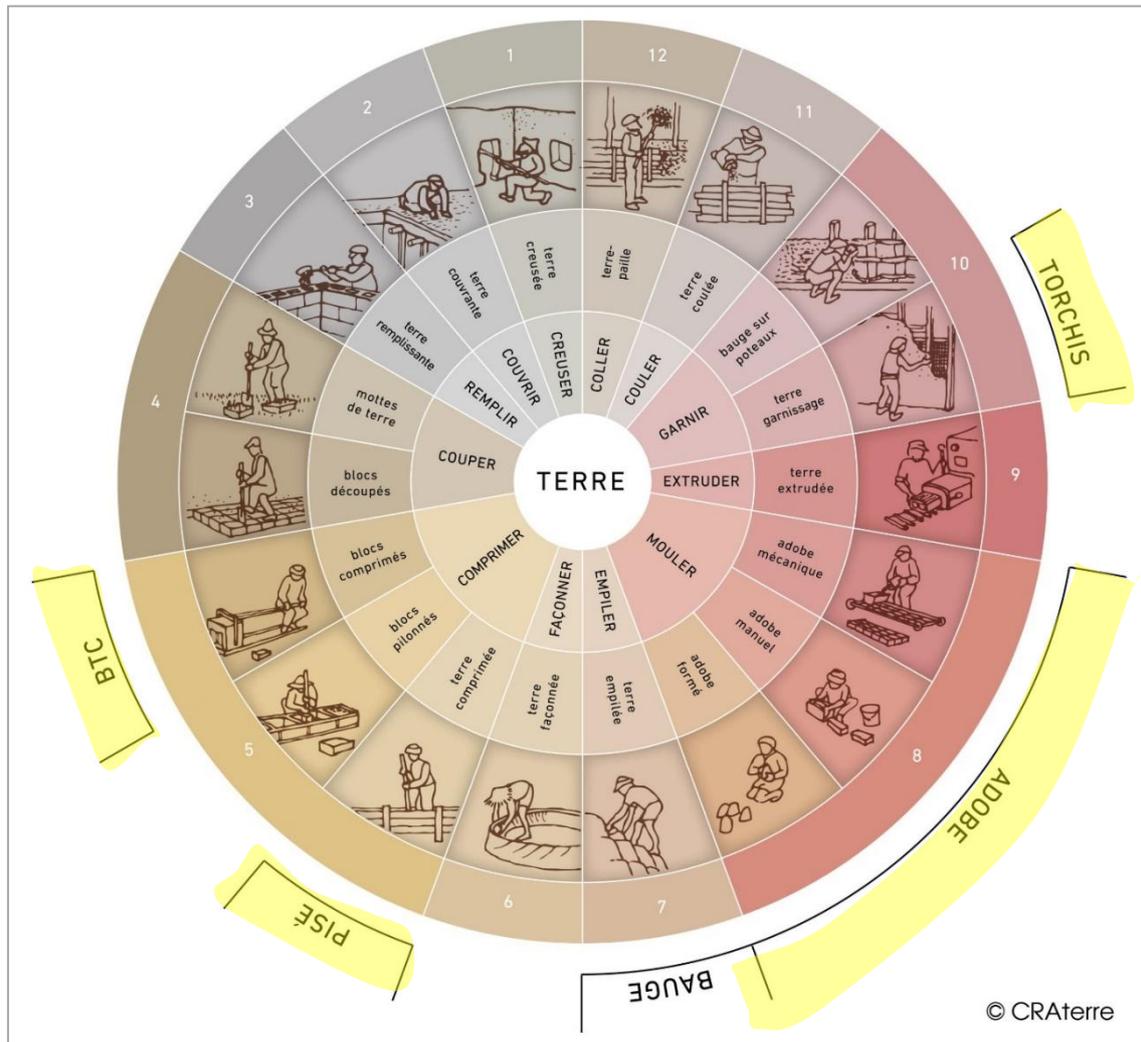


Figure V. 8 : Les principales techniques constructives en terre.

Source : (Anger et Fontaine, 2009), d'après Houben, Hugo, Guillaud, Hubert, Traité de construction en terre. Marseille : Éditions Parenthèses.

En Algérie trois techniques ont été employées en pratique : le pisé, le torchis, l'adobe *toub* (Amraoui, 2020), et deux techniques plus récentes, celles du bloc de terre comprimé (BTC) et du bloc de terre stabilisé (BTS)⁸⁶. Dans notre étude nous sommes intéressées par la technique de la brique de terre *toub*, adoptée pour la construction des ksour de la Saoura.

5.1.2.1 L'art de bâtir en brique de terre crue *toub*

La brique de terre, Adobe ou *toub*⁸⁷ est la technique que les maitre-maçons estiment la plus adaptée pour la construction des ksour de la Saoura. Cependant, cette technique n'a pas été inventée localement, elle est apparue au IX^{ème} millénaire av. J.-C en Mésopotamie (Dethier, 2019). Elle a été choisie parce que les propriétés de la terre crue dans la région

⁸⁶ Ces techniques et leurs procédés de construction sont expliqués plus en détail en annexe D.

⁸⁷ *Toub* en arabe, singulier طوبة *touba*, *adobe* en espagnol, *Banco* en Afrique subsaharienne

sont celles qui conviennent à la fabrication des *toub*, alors que l'environnement désertique est favorable à son séchage et à son stockage. Mais ces conditions nécessaires n'étaient pas suffisantes : la technique a été importée ici dans des conditions qu'on ignore, mais elle a intéressé les maçons, qui l'ont essayé (condition nécessaire) ; et à l'expérience, il s'est avéré que la terre disponible convenait parfaitement à cette technique (condition suffisante).

La terre à bâtir est extraite généralement sur le site de l'ouvrage à construire, pour limiter l'effort et le coût de transport. Parfois elle est recherchée au bord des *oueds* de la région. Pour les travaux qui nécessitent une grande quantité de terre, on attend les fortes pluies et l'inondation des *oueds* parce qu'on sait qu'on trouvera alors de grands volumes dans certains *oueds*, même si c'est dans des vallées éloignées des ksour. Dans quelques ksour, quand un gisement de qualité a été identifié, un homme se charge d'informer les gens et de veiller sur la quantité et la qualité de la terre extraite, afin d'exploiter cette ressource naturelle d'une façon rationnelle et de protéger l'équilibre de l'écosystème. Compte tenu du caractère recyclable de la terre, lors des travaux de réhabilitation des ksour, la terre est collectée directement dans les ruines des maisons effondrées ; il suffit de vérifier qu'elle n'est pas mélangée avec d'autres matériaux et déchets ou de faire le tri ; on économise alors le coût de transport et on nettoie le chantier.

5.1.2.1.1 Préparation des briques de terre, *toub*

La technique du *toub* consiste à produire des briques de terre qu'on laissera sécher naturellement au soleil après leur démoulage. A l'origine, avant l'introduction des moules rectangulaires et carrés, les *toub* ont été façonnés à la main en plusieurs formes, parallélépipédique, cylindrique, conique ou en boule. (Doat *et al.*, 1979).

Avant d'être mise en forme de brique, la terre est tamisée afin de la débarrasser de tout déchet végétal ou animal, mais aussi des cailloux qui peuvent fissurer la brique lors du séchage. Ensuite cette terre est laissée à détremper dans l'eau plusieurs jours, voire plusieurs mois, pour qu'elle soit bien saturée ce qui facilite son façonnage : cette étape est nommée localement *takhmar* (Figure V.9a). Lorsque la terre est prête, on y ajoute de l'eau en malaxant avec les pieds jusqu'à obtenir un état plastique mais pas trop collant, en se basant sur les essais dont il a été question plus haut (Figure V.9b). Puis on remplit de ce mélange le moule *kaleb*, préalablement mouillé (CRAterre, Houben et Guillaud, 1992) ou ensablé pour faciliter le démoulage (Figure V.9c), en s'assurant que les coins sont bien

remplis et en se débarrassant du surplus (Figure V.9d). Une fois la brique démoulée (Figure V.9e), on la dépose sur un site nivelé pour la laisser sécher (Figure V.11f), tout en la retournant chaque 2 à 3 jours pour assurer que tous les côtés soient bien séchés (Figure V.9g).

La fabrication des briques de terre est pratiquée de préférence en fin de printemps ou au début de l'automne pour avoir la température idéale (pas trop froide, séchage trop long ; pas trop chaude, risque de fentes) pour le séchage. Afin de protéger les briques fabriquées des érosions de la pluie, il faudra les stocker dans un endroit couvert, surélevé du sol pour éviter l'humidification et la remontée des sels (Terki *et al.*, 2019).

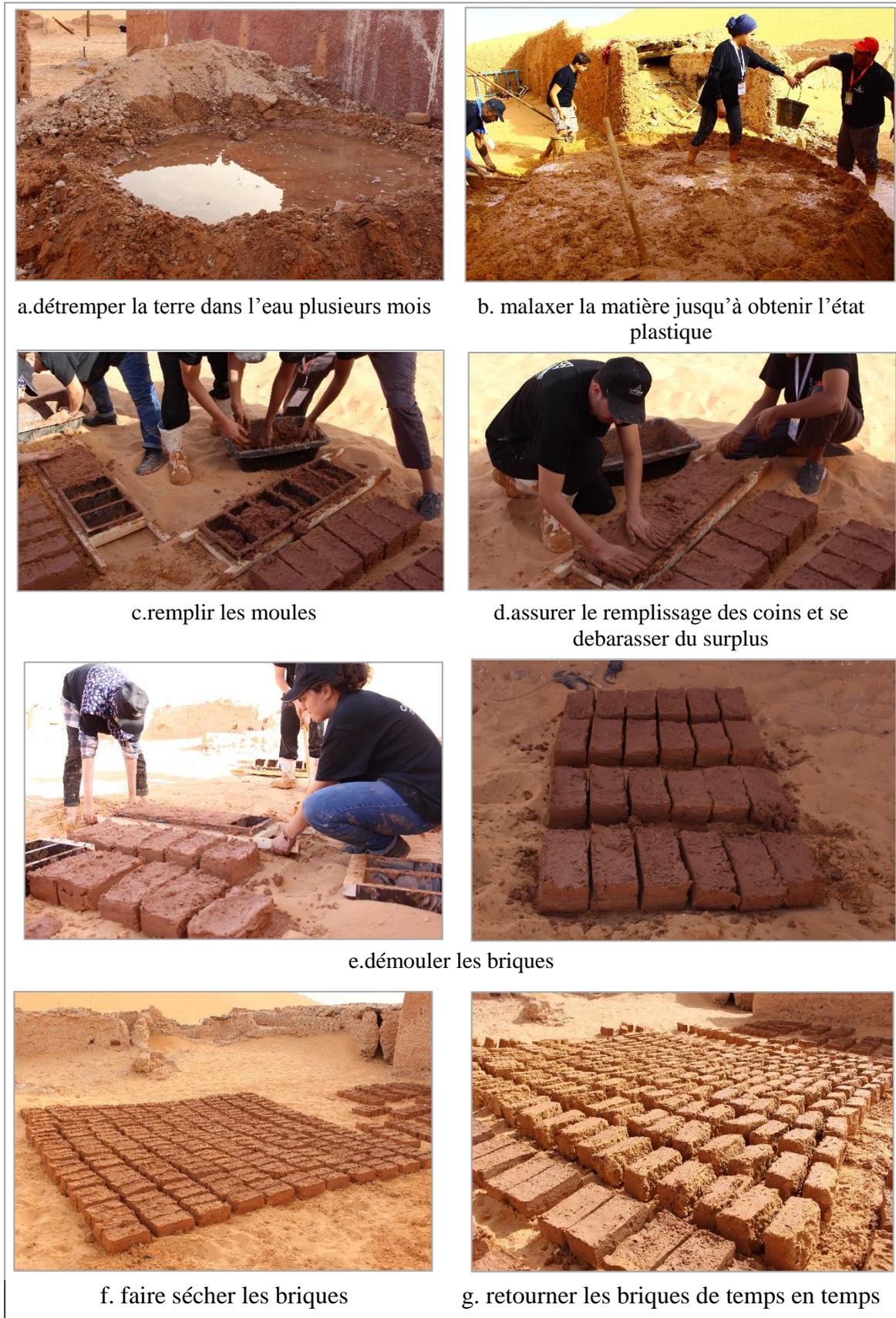


Figure V. 9: Etapes de la fabrication de la brique de terre
Source : Auteur lors d'un chantier participatif organisé par CAPterre, Timimoun (Gourara), 2018

Le moule *kaleb* primitif était fabriqué en bois et composé d'un seul compartiment, aujourd'hui on peut en trouver plusieurs modèles : des moules à plusieurs compartiments, en bois ou en fer, et aussi des machines de production mécanique (Figure V.10). Les dimensions des moules varient d'un endroit à un autre et d'un chantier à un autre nous avons pu identifier trois dimensions de la brique produite dans la région : (30*14.5*12), (25*12.5*10) (40*20*15) (Figure V.11).



Les dimensions des moules varient d'un endroit à un autre et d'un chantier à un autre, ce qui donne un grand choix de *toub* de différentes dimensions

Figure V. 10: Modèles de moule de brique de terre
Source : Auteur 2016-2018

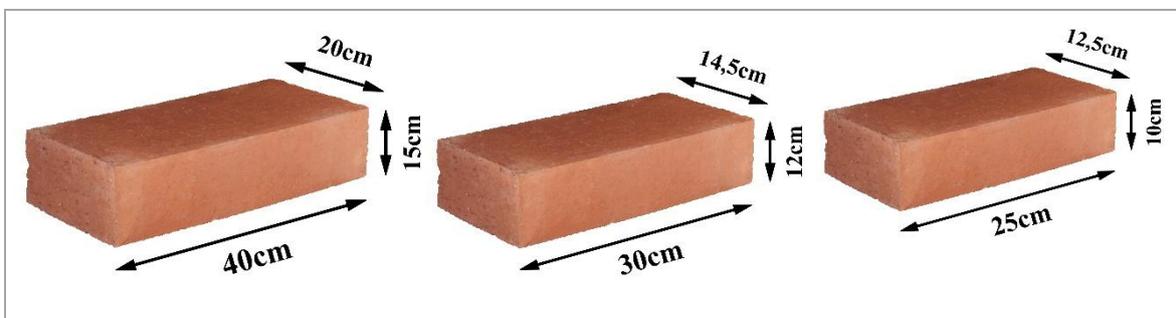


Figure V. 11 : Dimensions des briques de terre identifiées dans les ksour de la région
Source : Auteur 2021

5.1.3 Autres matériaux complémentaires

Pour assurer une bonne stabilité mécanique et thermique et une certaine protection contre les aléas naturels, le *toub* a été associé à d'autres matériaux locaux comme la pierre, le bois de palmier, le roseau, les fibres animales et végétales (chaume, paille...) et la chaux... provenant du milieu environnant (la montagne, la rivière, la palmeraie). Comme la terre, ils sont disponibles à faible coût et faciles à transporter mais il a fallu beaucoup

d'expérimentation aux maîtres-maçons avant de parvenir à une parfaite maîtrise assurant leur cohésion et complémentarité avec la terre.

5.1.3.1 Le mortier en terre

C'est une sorte de colle en terre, qui sert à la pose et au jointoiment des briques de terre. Il est composé d'une terre argileuse tamisée, du fait de sa propriété collante, qu'on humidifie à l'eau et laisse reposer pendant plusieurs jours, jusqu'à ce qu'elle soit homogène, collante et facile à manier (Figure V.12). Pour sa bonne utilisation, le mortier est mélangé avec du sable jusqu'à avoir un mélange de bonne résistance à la compression, plus que les briques de terre (Houben et Guillaud, 2006)



1. tamisage de la terre 2. Humidification de la terre tamisée 3. Malaxage puis utilisation

Figure V. 12: Préparation du mortier en terre

Source : Auteur, lors d'un chantier de réhabilitation sous la direction du CERKAS, Tinghir, Maroc, 2018

5.1.3.2 La pierre

La pierre à bâtir est un matériau noble, du fait de sa résistance à la compression, de sa bonne inertie thermique et de son adhérence au mortier ; par contre elle a une faible conductivité thermique. Dans la Saoura elle est soit ramassée ou extraite des montagnes (par exemple le *djebel Baroun* à Taghit) ou des falaises rocheuses (la *Barga* à Kenadsa) (Figure V.13). Elle est utilisée pour la construction des fondations et des soubassements, qui protégeront les murs en terre de la remontée capillaire des eaux, et aussi pour l'édification d'une grande partie des murs de ksar Kenadsa. On en distingue deux types : la roche rouge plate ou taillée, et la pierre sédimentaire, moellon plus au moins taillé.



Moellons extraits de Djebel Baroun à Taghit Pierre rouge et moellons extraits de la *Barga* de Kenadsa

Figure V. 13: Types de pierre et gisements d'origine
Source : Auteur 2016-2018

5.1.3.3 La chaux

L'architecture ksourienne de la Saoura, du fait de sa couleur ocre, épouse parfaitement le paysage dunaire de la région. Cependant la couleur blanche de la chaux, appliquée directement sur les murs en brique ou sur les enduits, a été massivement adoptée pour éclairer l'intérieur des maisons et des mosquées, et aussi pour faire ressortir les tombeaux des saints sur les paysages, et enfin pour des ornements. Elle sert aussi pour assurer une bonne étanchéité des toits-terrasses et des murs qui donnent sur l'extérieur et sont exposés aux intempéries

La chaux est issue du calcaire, elle est obtenue par la décarbonisation ou calcination de la roche calcaire à haute température (plus de 800 C°). Comme la terre, c'est un produit naturel, écologique et recyclable et un matériau vif qui s'éteint une fois mélangé à l'eau (Figure V.14). Elle est caractérisée par sa perméabilité à la vapeur, sa bonne étanchéité à l'eau et ses capacités désinfectantes (maison nature, 2021). La technique qui consiste à enduire les murs avec de la chaux s'appelle localement *tabyadh*, ce qui veut dire blanchir (Figure V.15).

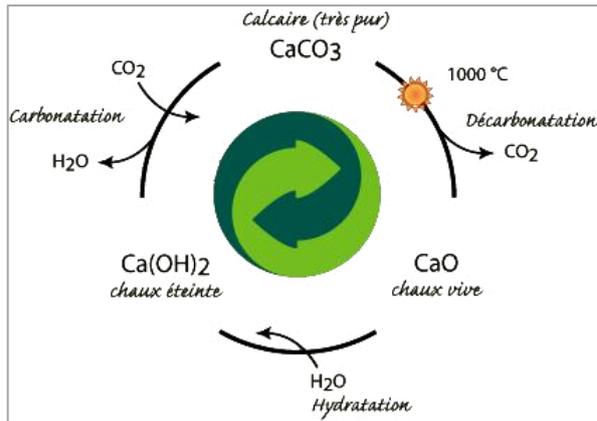


Figure V. 14: Cycle de vie de la chaux

Source : (maison nature, 2021)



Figure V. 15: Préparation de la chaux pour refaire l'intérieur de ksar Elouata

Source : Auteur 2018

5.1.3.4 Le bois de palmier

Le palmier est une plante du désert qui peut survivre à des températures élevées et atteindre plusieurs mètres de haut. En plus de la richesse alimentaire et de la variété des dattes qu'offre le palmier, la nature fibreuse de son stipe offre une bonne résistance mécanique. Pour cette raison, les palmiers improductifs et les longs palmiers sur lesquels il est difficile de grimper pour récolter les dattes sont traditionnellement utilisés dans la construction pour fabriquer des poutres, des solives, des escaliers, des portes et des fenêtres...

La préparation du bois de palmier nécessite un savoir-faire dont les sociétés concernées se sont dotées de longue date. Après l'abattage du palmier, les palmes sont retirées, et le stipe, s'il est long, est coupé transversalement en plusieurs morceaux dont la longueur est choisie en fonction des besoins d'utilisation. Généralement, la première partie du stipe est réservée aux poutres et aux solives en raison de sa rigidité, tandis que la partie la plus haute est utilisée pour les portes ou les escaliers. Ensuite, les morceaux obtenus sont tranchés longitudinalement en 2 ou 4 parties égales selon le diamètre du tronc du palmier et les besoins de la construction (Figure V.16). Un demi tronc, ou parfois un tronc entier, fait office de poutre, et un quart de tronc suffit pour les solives. Pour que le bois de palmier soit adapté à la construction, il est nécessaire d'arracher les pétioles et de le laisser sécher pendant plusieurs mois, puis de le tremper dans l'eau salée afin d'éviter que les stipes ne soient infectés par des maladies et rongés par les vers.

Un palmier adulte peut porter environ 100 à 150 palmes rigides dont la longueur peut atteindre 350 cm (Amirou, 2015). Après séchage, les palmes sont utilisées dans les planchers vu leur bonne étanchéité et isolation thermique.

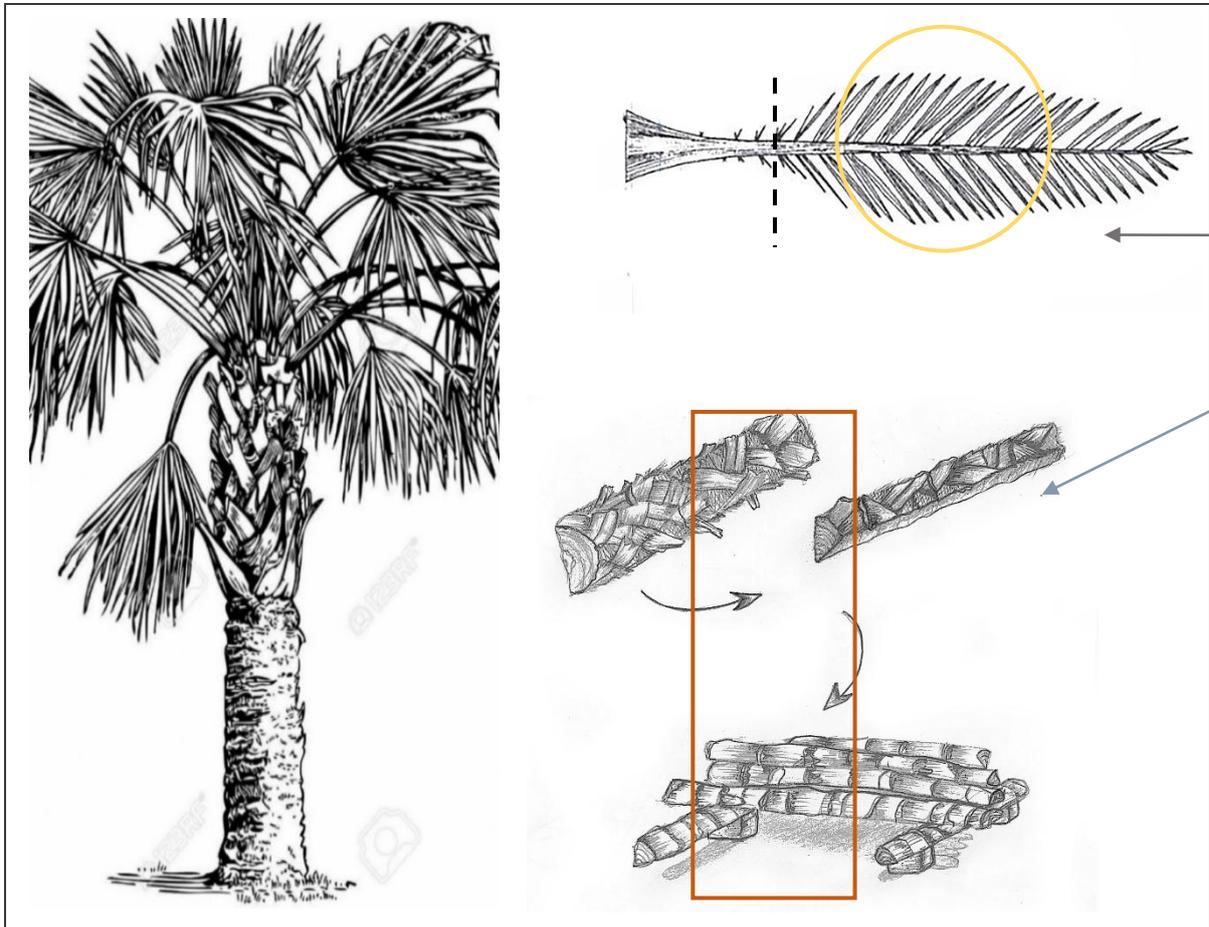


Figure V. 16: Préparation du bois de palmier
Source : Auteur 2020

5.1.3.5 Le roseau

Le roseau *gasaba* est une plante à stipe rigide et creux. Il est généralement utilisé dans la construction des planchers de séparation et la décoration des plafonds (Figure V.17). Il pousse dans les zones humides, notamment au bord des *oueds*. Sa nature tubeuse lui permet de procurer une très bonne isolation à la fois phonique et thermique : λ pour un panneau de roseau = 0.056 watt / mètre-kelvin (Techno-science, 2021). Son utilisation est facile : il suffit d'enlever les feuilles et de laisser les tiges sécher quelques jours, avant d'utiliser le stipe entier, sans l'éclater, pour conserver sa rigidité.



Figure V. 17 : Panneaux en roseau
Source : Auteur 2018

5.2 Systèmes constructifs et procédés de construction

5.2.1 Les fondations et les soubassements

Les fondations sont la partie qui soutient la construction et assure sa portance et la transmission des charges au sol (Lebsir, 2016). Elles sont réalisées en creusant, sur tout le périmètre du bâtiment, une tranchée dont la profondeur varie d'un site à un autre selon les propriétés du sol (Bencharif, 2018). Cette tranchée est ensuite remplie de pierres hourdées au mortier. Compte tenu de la faible résistance de la terre à l'eau, les maitre-maçons se sont rendu compte que leurs murs en terre avaient besoin de « bonnes bottes » pour se protéger et protéger la structure dans son ensemble des ruissellements et des remontées capillaires de l'eau : ils ont donc construit des soubassements en pierre reposant sur les fondations (Figure V.18). Généralement les soubassements sont construits en pierres irrégulières hourdées au mortier en terre, d'une largeur supérieure à celle des murs (entre 0.4 et 0.6m) et d'une hauteur comprise entre 0.5 m et 1.00 m (Figure V.19). Dans certains ksour comme Taghit, le socle rocheux forme la meilleure base qui soit pour supporter les bâtiments ; mais, tout de même, les murs ont été montés sur des soubassements en pierre.

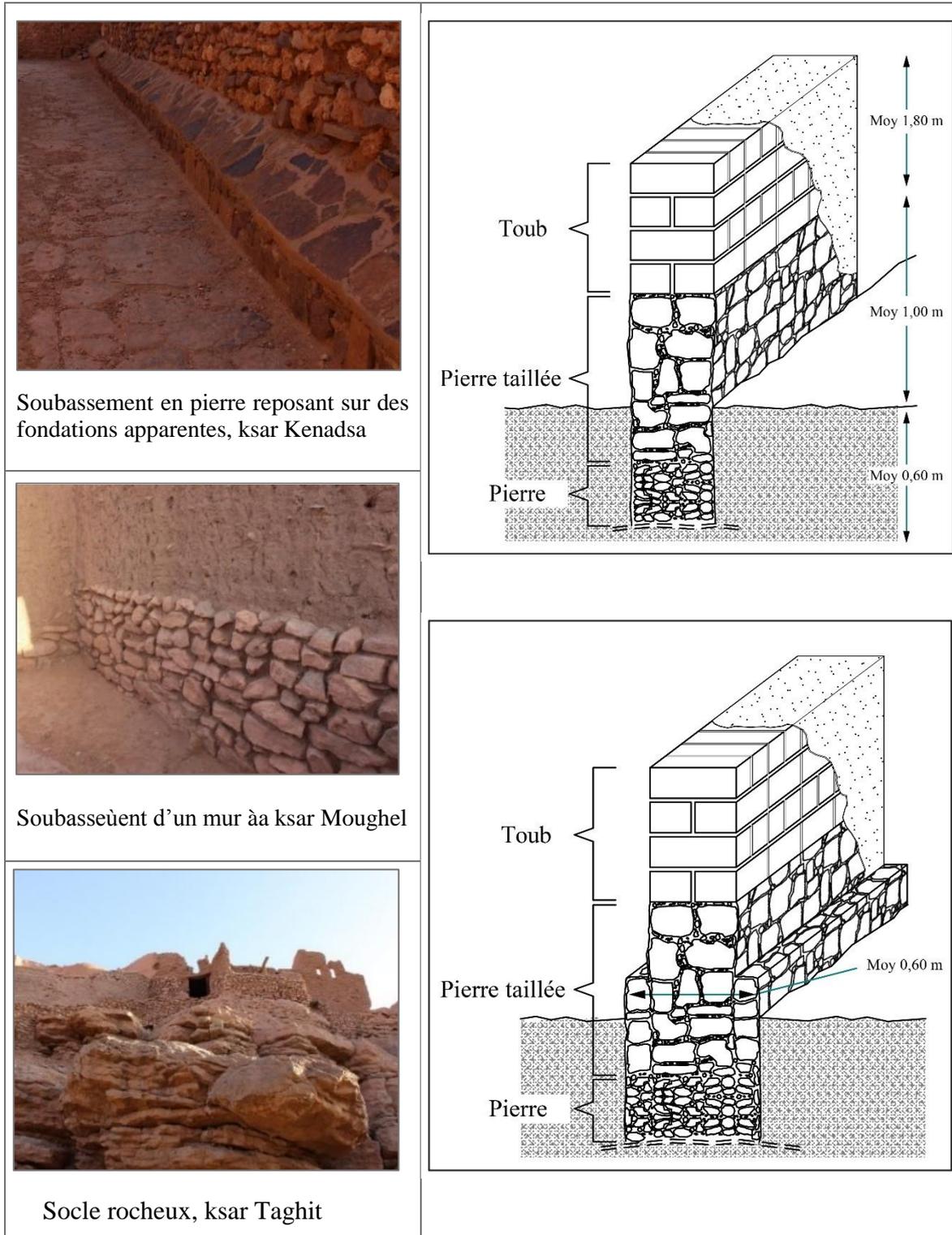


Figure V. 18 : Divers soubassements
Source : Auteur 2017

Figure V. 19 : Détails techniques des fondations et soubassements en pierre
Source : Auteur

5.2.2 Les murs

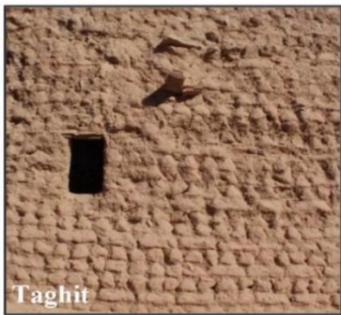
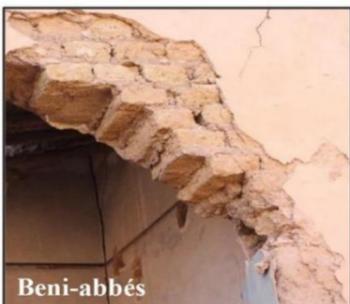
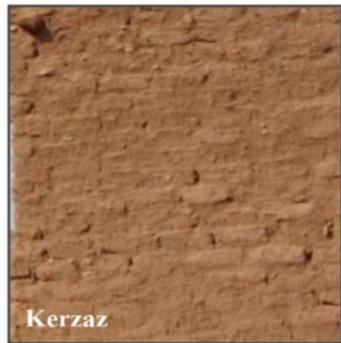
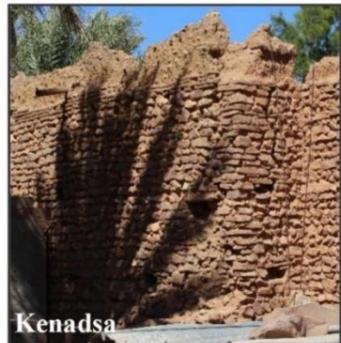
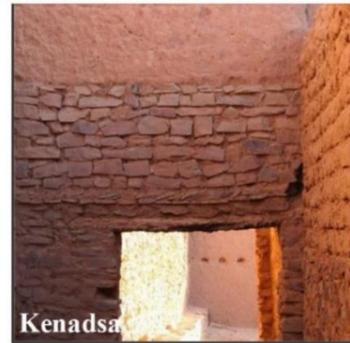
Les murs sont l'enveloppe des habitations du ksar, et ils sont simples, dépourvus de décoration. Les plus anciens sont construits en *toub* irréguliers moulés à la main. Avec l'utilisation des moules *kaleb* et la fabrication des *toub* réguliers, la forme des murs est devenue plus homogène. Il existe également des murs construits en pierre, ou mixtes, en pierre et en brique de terre (nous les signalons, mais sans entrer dans leurs détails puisque notre étude porte essentiellement sur les techniques en terre) (Tableau V. 1)

Les briques de terre sont hourdées au mortier en terre et couvertes d'un enduit en terre lui aussi. Les effets climatiques rendent difficile la distinction entre les composantes (mortier, *toub*) : si le crépi est en bon état, l'appareillage des murs est illisible. Cependant, on a pu distinguer 3 types d'appareillages de mur : boutisse-panneresse / boutisse-boutisse/panneresse-panneresse (Figure V.20).

Les bâtisseurs ont compris par l'expérience les principales règles de construction de murs solides : éviter la rencontre des joints, soigner les angles (Doat *et al.*, 1979) et protéger le mur de la remontée capillaire de l'eau par un soubassement en pierre. Cependant il existe aussi des murs dont les joints se rencontrent, mais aux dires des maçons ce n'est pas grave : comme les briques, le mortiers et l'enduit sont de la même matière, et avec le temps le mur devient plus homogène et plus cohérent. Les dimensions des briques de terre diffèrent d'un ksar à l'autre, et parfois, au sein d'un même ksar, d'une habitation à l'autre. Par nécessité de mise en œuvre, il est parfois nécessaire de couper les briques en deux ou aux trois quarts.

Les murs sont construits rangée par rangée, et s'élèvent progressivement pour atteindre la hauteur désirée ; celle-ci obéit à la règle du 1/10 c'est-à-dire que le rapport minimal entre la hauteur et l'épaisseur du mur est de 1/10 (Houben et Guillaud, 2006). Après l'arrosage des briques pour faciliter l'accrochage du mortier, ce dernier est étalé soit sur une surface de la rangée assez large pour y poser deux à trois briques à la suite, soit il est déposé brique par brique ; dans les deux cas, on veille à ce que le joint ne dépasse pas une épaisseur de 2 cm. Pour régler cette épaisseur et pour faire adhérer la brique au mortier sur lequel elle repose, le maçon assène de petits coups du manche de sa truelle sur l'élément qu'il vient de poser, et en vérifie immédiatement l'alignement, à chaque fois, à l'aide d'un fil tendu entre les deux extrémités du mur, un fil qui sera déplacé à chaque rangée (Figure V.21)

Tableau V.1 : Typologie des murs identifiés dans les ksour de la Saoura

Murs		Terre (murs en briques de terre)	
		Boutisse-panneresse	 Taghit
Boutisse – boutisse	 Elouata	 Beni-abbés	
	Panneresse-panneresse	 Kerzaz	 Kenadsa
Mixte (Pierre, terre)		 Kenadsa	 Kenadsa

Source : Auteur 2021



Figure V.21 : Etapes de construction d'un mur en brique de terre *toub*

Source : auteur 2018 lors d'un chantier de rehabilitation d'une maison ksourienne sous la direction du CERKAS, Maroc

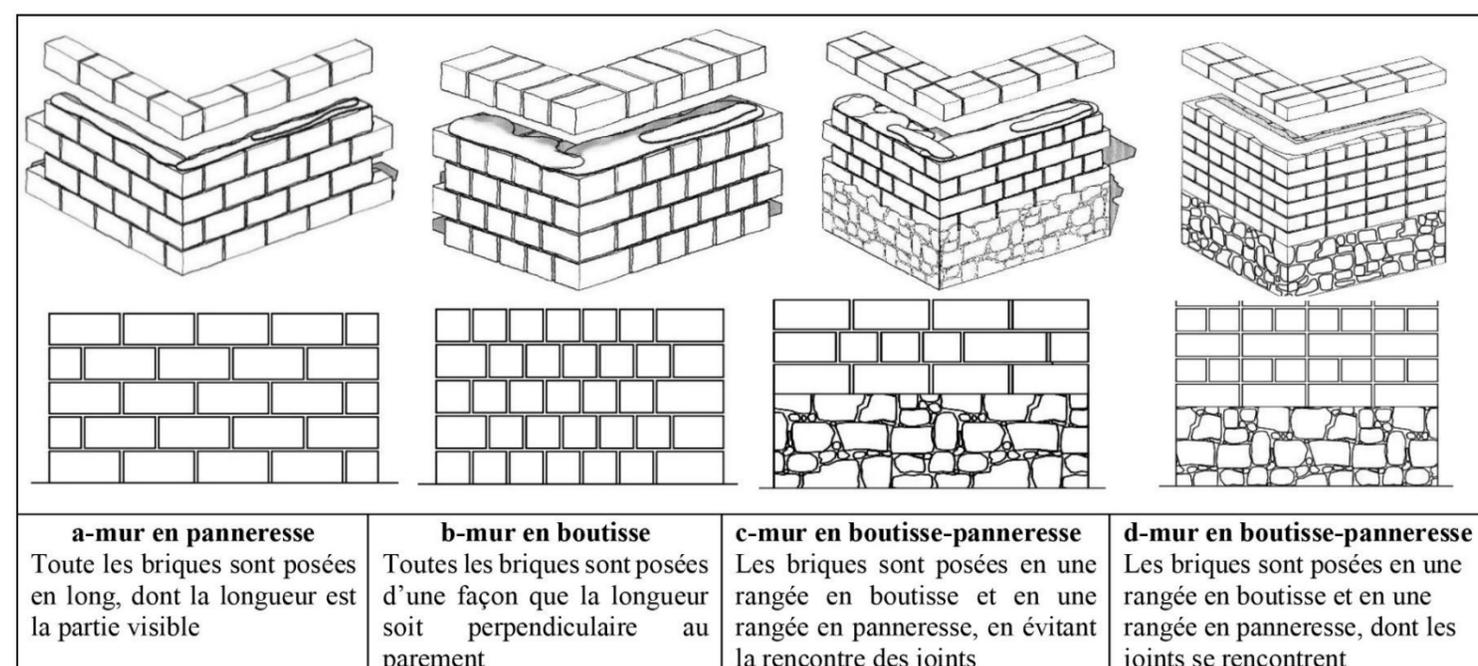


Figure V.20 : Différents appareillages des murs en *toub* identifiés dans les ksour de la Saoura

Source : auteur 2021

5.2.3 Le système structurel poteau-poutre

5.2.3.1 Les poteaux

La totalité des charges des planchers est supportée par les murs porteurs, et donc des poteaux ne sont construits que pour répondre soit à des nécessités fonctionnelles : vu la longueur limitée des troncs de palmier utilisés comme poutres ou solives, il est parfois nécessaire d'ajouter des poteaux afin d'élargir l'espace, plus précisément dans la maison *Wast-eddar* ; soit à des nécessités d'ordre esthétique et culturel: par exemple pour marquer la limite d'un espace, un seuil, ou comme élément décoratif ou encore comme support (pilier, colonne) d'un élément de couverture. Seul le portique, qui ouvre une galerie couverte autour *Wast-eddar* à ksar Kenadsa, galerie qui est développée sur les quatre côtés de l'espace ouvert sur le ciel, est constitué d'un système d'arcades avec colonnes porteuses (Ravereau, 1989).

Les poteaux sont soit isolés, par exemple au milieu de la pièce, soit de rive, collés ou encastres généralement aux murs mitoyens, ou aux murs donnant sur les *Droub* (Tableau V. 2). Ils ont une section carrée, de dimensions variables comprises entre 40 et 60 cm, et de différents appareillages qui dépendent des dimensions de la brique et de la section du poteau (Figure V.22). Les poteaux sont composés généralement de 3 parties : une base en pierre de 40 à 60 cm de section, un fût en briques de terre *toub* couvert d'une couche d'enduit en terre et un chapiteau formé d'une base en tronc de palmier soutenant une charge de mortier sur laquelle reposent les poutres (Figure V.23).

Nous avons identifié d'autres types de poteaux en pierre à ksar Kenadsa, mais comme la pierre a d'autres procédés constructifs, nous allons juste les mentionner sans décrire leurs détails constructifs :

Poteau de fut mixte :

-poteaux de section circulaire (colonne porteuse), de dimension variable, dont la colonne est construite en petites pierres plates, avec une base circulaire ou carrée, le fût se terminant par une bague plus étroite sur laquelle s'appuie un second fût de section carrée, construit lui aussi en pierres plates.

-poteau de section polygonale, remarqué dans la *dwiriyat* de Sidi Abd R-Rahman : il commence par un fût de section polygonale et se termine par un fût de section carrée.

Poteaux de section homogène :

- section carrée (pilier), dont le fût en pierre supporte une sorte de chapiteau en pierre où s'engagent des poutres.

5.2.3.2 Les Poutres

Les poutres sont faites généralement de deux à trois troncs de palmier juxtaposés, parfois liés par une corde, posées sur les poteaux. Elles supportent les solives en tronc de palmier et le plancher. Les poutres peuvent être posées à leurs deux extrémités sur des poteaux, ou bien posées directement sur les murs, ou encore appuyées d'un côté sur un poteau et de l'autre sur un mur (Tableau V. 3).

Dans les constructions les plus récentes, on voit des poutres en madrier, utilisées pour relier deux piliers (généralement dans le patio) et supporter les charges des planchers terrasse.

Tableau V.2 : Types des poteaux identifiés dans les ksour de la Saoura

		Poteau isolé		poteau de rive ou encastré	
Poteaux	Poteau en brique de terre				
	Section carrée				
	Poteau en pierre				
Section circulaire					
Section mixte					

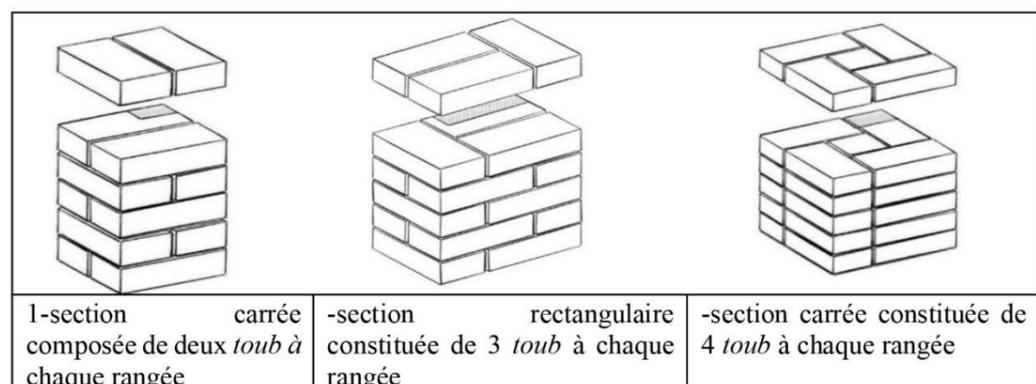
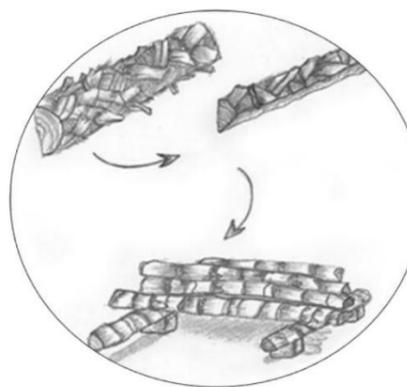


Figure V.22: Différents appareillages des poteaux identifiés dans les ksour.
Source : auteur 2020

Tableau V.3 : Types des poutres identifiées dans les ksour de la Saoura

		Poutre en 3 troncs de palmier	Poutre en 2 troncs de palmier
Poutres	Poutres reposantes sur des poteaux		
	Poutres reposantes sur des murs		
	Poutres reposantes à une extrémité sur un poteau et à l'autre sur un mur		



Matériaux de construction utilisés

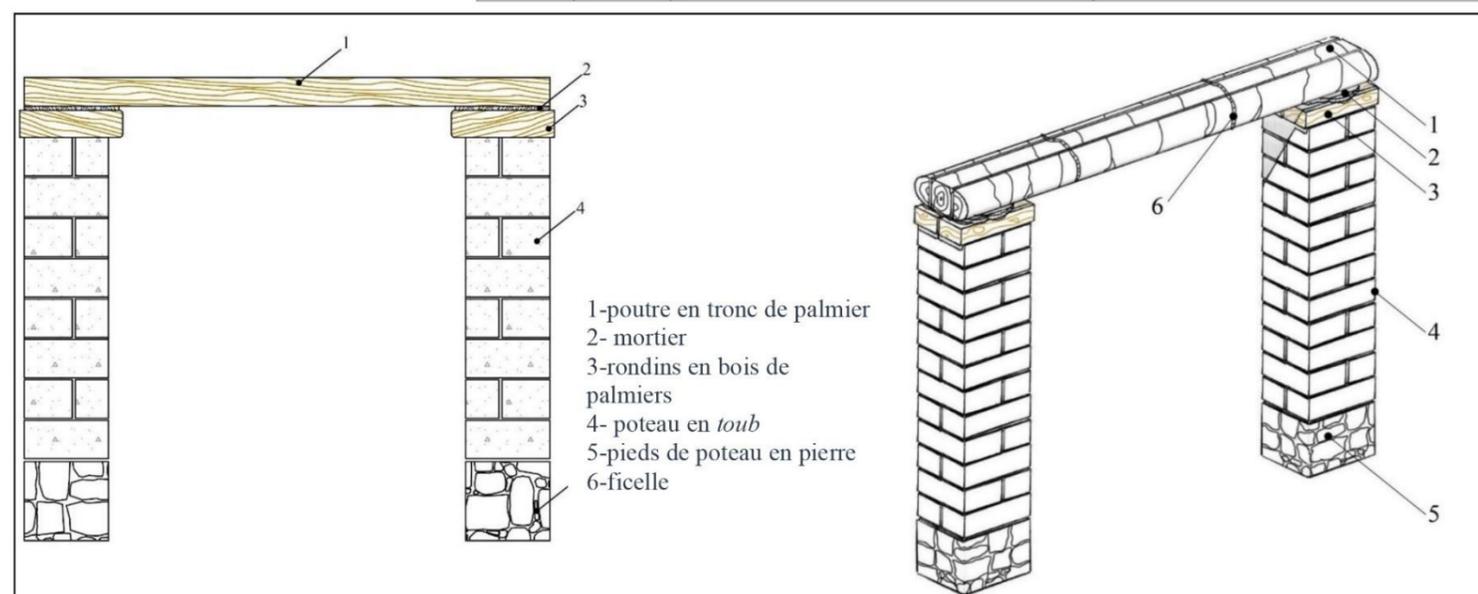


Figure V.23 : Système structurel poteaux-poutres
Source : auteur 2021

5.2.4 Les planchers et les plafonds

5.2.4.1 Les planchers

Le plancher constitue la plate-forme horizontale de la maison, il a une surface plane qui prend généralement la forme de la pièce qu'il couvre, d'épaisseur entre 30 cm et 45 cm. Il est constitué d'une charge en terre au dessus d'un lit en matériau plus étanches : roseau, pétiole de palmier, foliole de palmier, ou bois de laurier. L'ensemble est posés sur des solives ou sur des poutrelles en bois de palmier, avec quelques exceptions en bois de génévrier ; très rapprochées, pour distribuer la charge importante du poids, elles sont soit encastées dans les parois, soit enjambées sur les murs. L'ensemble est couvert d'une couche d'un enduit étanche. Nous avons identifié deux types de plancher : des planchers placés directement sur les murs (Tableau V.4) et des planchers consolidés par une structure poteau-poutre (Tableau V. 5).

5.2.4.1.1 Procédé de construction d'un plancher placé directement sur un mur

Les solives en tronc de palmier, soit $\frac{1}{2}$ (Figure V. 24) ou $\frac{1}{4}$ du tronc de palmier (Figure V.25) sont placés directement sur le mur parallèlement au côté le plus court de la pièce. En premier lieu le *Maalam* mesure l'écart qui doit séparer les troncs de palmier afin de les marquer (entre 45 cm et 70 cm). Puis, il les place sur la dernière rangée de brique et les cale entre deux *toub* pour fixer leur place. Si les murs déjà construits sont plus hauts que la hauteur de la pièce à construire, le *Maalam* creuse des trous profonds pour encastrer les extrémités des troncs de palmier, en plaçant le côté arrondi vers le bas et le côté plat vers le haut, puis il comble les trous avec du mortier de terre. Ensuite, il passe au voligeage qui est constitué d'une nappe tissée sur place, pièce par pièce, soit en roseau, en laurier, en pétiole de palmier, ou en palmes. Ces branchages sont placés en plusieurs couches selon des motifs géométriques simples ou complexes constituant les plafonds. Une fois cette étape terminée, une couche de terre, plus ou moins humide, est étalée sur toute la surface du sol, puis damée avec les pieds ou avec un pisolir. Plus tard, un enduit de terre stabilisée ou de chaux sera appliqué sur toute la surface pour renforcer l'étanchéité et obturer les fissures (Figure V.26).

5.2.4.1.2 Procédé de construction d'un Plancher renforcé par des poteaux et des poutres

Quand la pièce est très longue et pour libérer l'espace au sol, le plancher peut être soutenu par une structure poteaux-poutres. Les solives sont soit directement appuyées sur des poutres (Figure V.27) ou bien elles sont posées à l'une de leurs extrémités sur le mur et à l'autre sur la poutre qui est elle-même soutenue par un ou plusieurs poteaux (Figure V.28) Suivant le même procédé de construction d'un planché déposé directement sur un mur (Figure V.29).

Tableau V.4 : Types des planchers, placés directement sur le mur, identifiés dans les ksour

Planchers		Plancher placé directement sur mur			
Planchers	Plancher placé directement sur mur	Solive en tronc de palmier	Plafonds en roseau	 Taghit  Moughel	
			Plafonds en roseau	 Béni-abbés  Kenadsa	
		Solive en pétiole de palmier	Plafonds en pétiole de palmier	 Taghit  Elouata	
			Plafonds en pétiole de palmier	 Kerzaz  Kerzaz	
		Solive en gènevrier	Plafonds en branche de gènevrier ou chaume	Plafonds en branche de gènevrier ou chaume	 Kerzaz  Kerzaz
				Plafonds en branche de gènevrier ou chaume	 Kerzaz  Kerzaz

Source : Auteur 2021

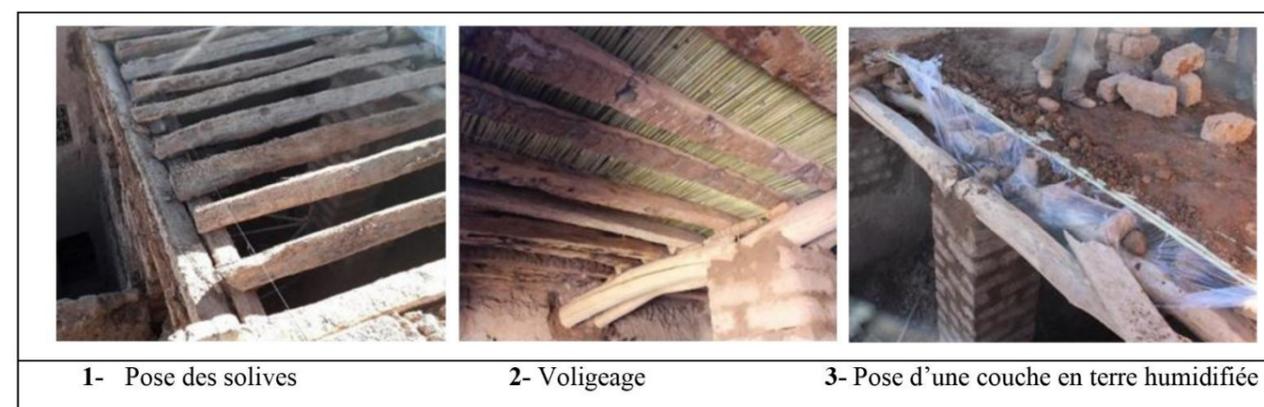


Figure V.26 : Etapes de construction d'un plancher
Source : auteur 2021 lors d'un chantier de rehabilitation d'une maison ksourienne sous la direction du CERKAS, Maroc

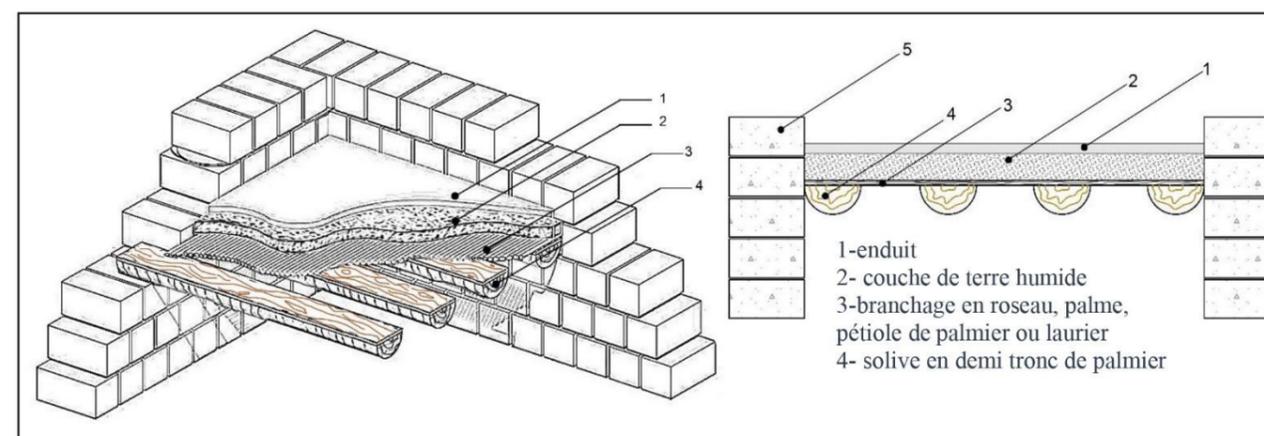


Figure V.24 : Axonométrie et coupe verticale d'un plancher traditionnel placé directement sur le mur, constitué de solive de 1/2 tronc de palmier
Source : auteur

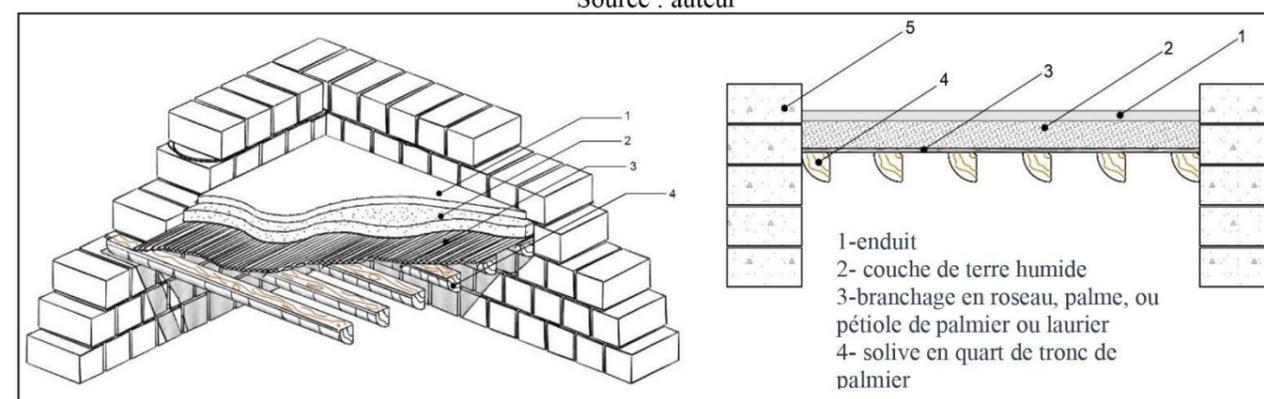


Figure V.25: Axonométrie et coupe verticale d'un plancher traditionnel placé directement sur le mur, constitué de solive de 1/4 tronc de palmier
Source : Auteur

Tableau V.5 : Types des planchers placés directement sur le mur, identifiés dans les ksour

Planchers	Plancher consolidé par poteau-poutre	
	Plafonds en tronc de palmiers	 Béni-abbés  Taghit
	Plafonds en pétiole de palmiers	 Taghit  Moughel
Plafonds en roseau	 Kenadsa  Kenadsa	



Figure V.29 : étapes de construction d'un plancher
Source : Auteur 2021

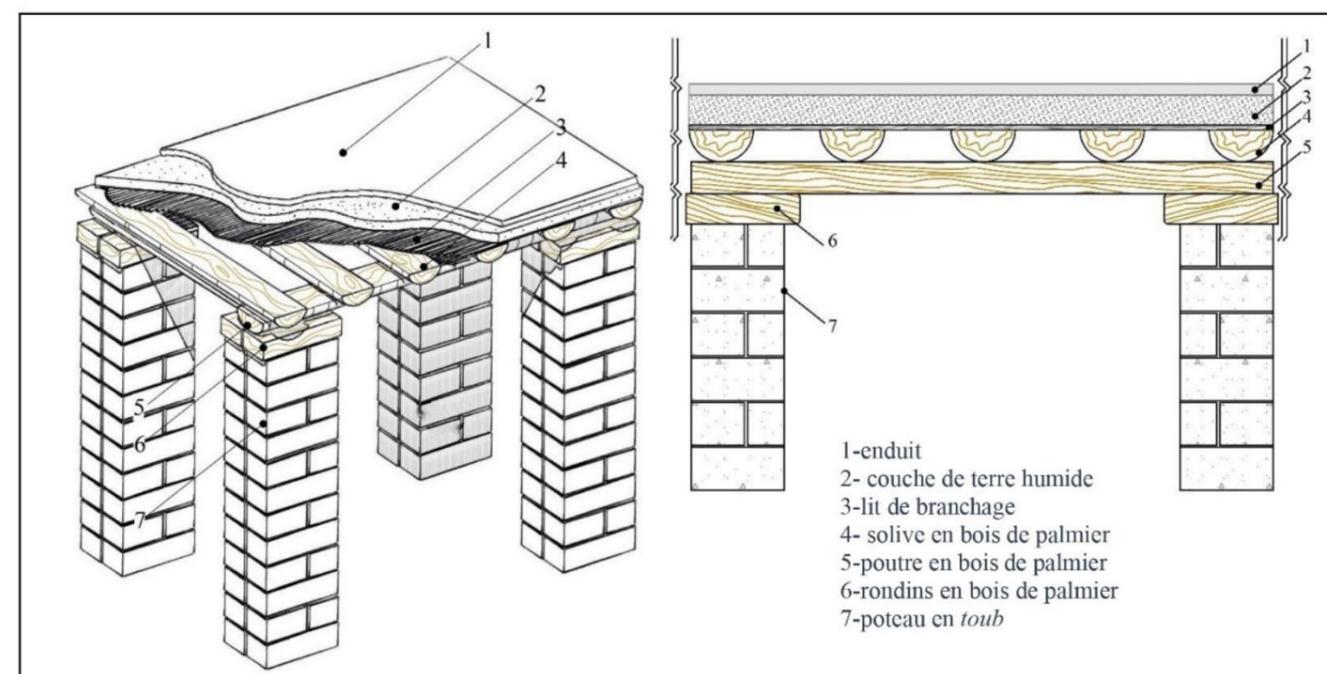


Figure V.27 : axonométrie et coupe verticale du plancher traditionnel placé sur des poteaux
Source : Auteur2021

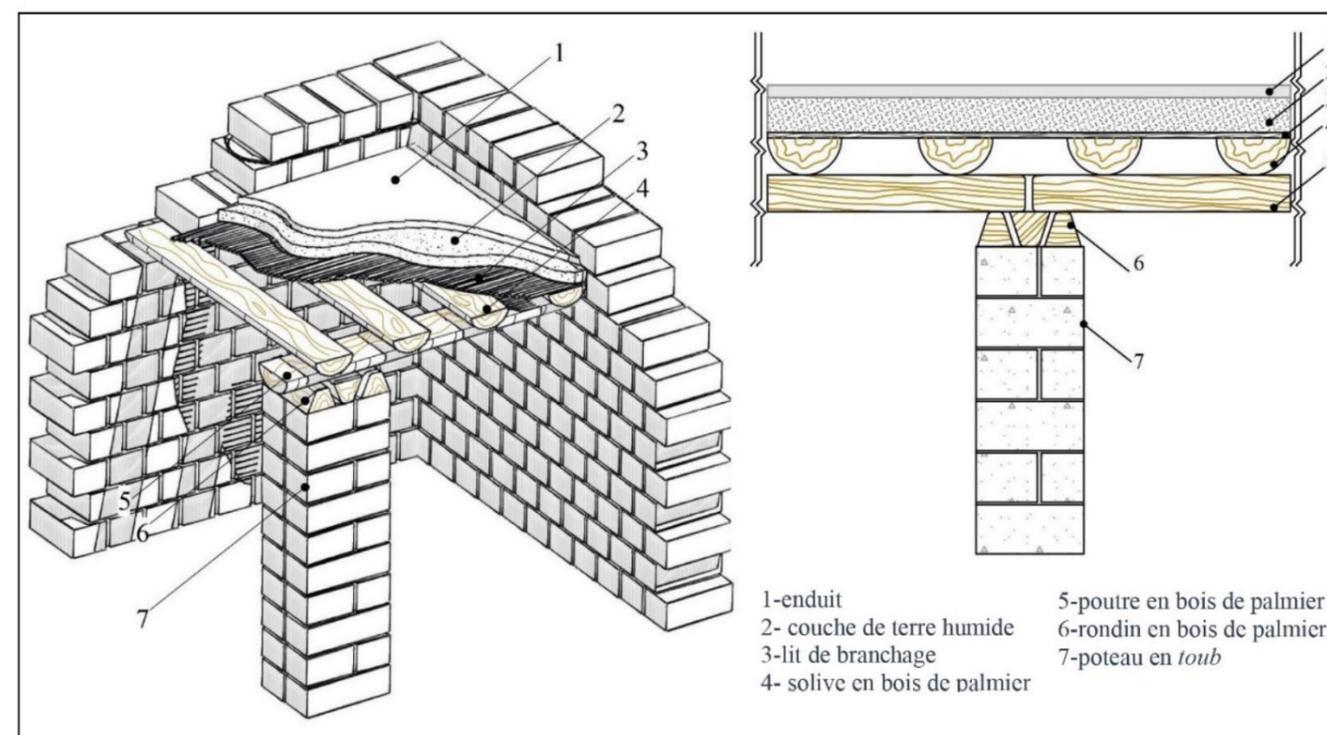


Figure V.28 : Axonométrie et coupe verticale du plancher traditionnel placé d'un côté sur un mur et de l'autre sur un poteau
Source: Auteur 2021

5.2.4.2 Les plafonds

Le plafond est la partie apparente du plancher. Il assure à la fois son étanchéité et son esthétique et une bonne isolation thermique à la maison. Il est constitué de branchages (roseau *gsab*, bois de laurier, pétiole de palmier *jrid* ou de palme *saaf*...) posés sur des solives. Ces branchages sont soit empilés et attachés par des ficelles, soit tissés par la superposition ou l'entrecroisement des tiges, formant des trames géométriques simples ou complexes (Figure V.30).

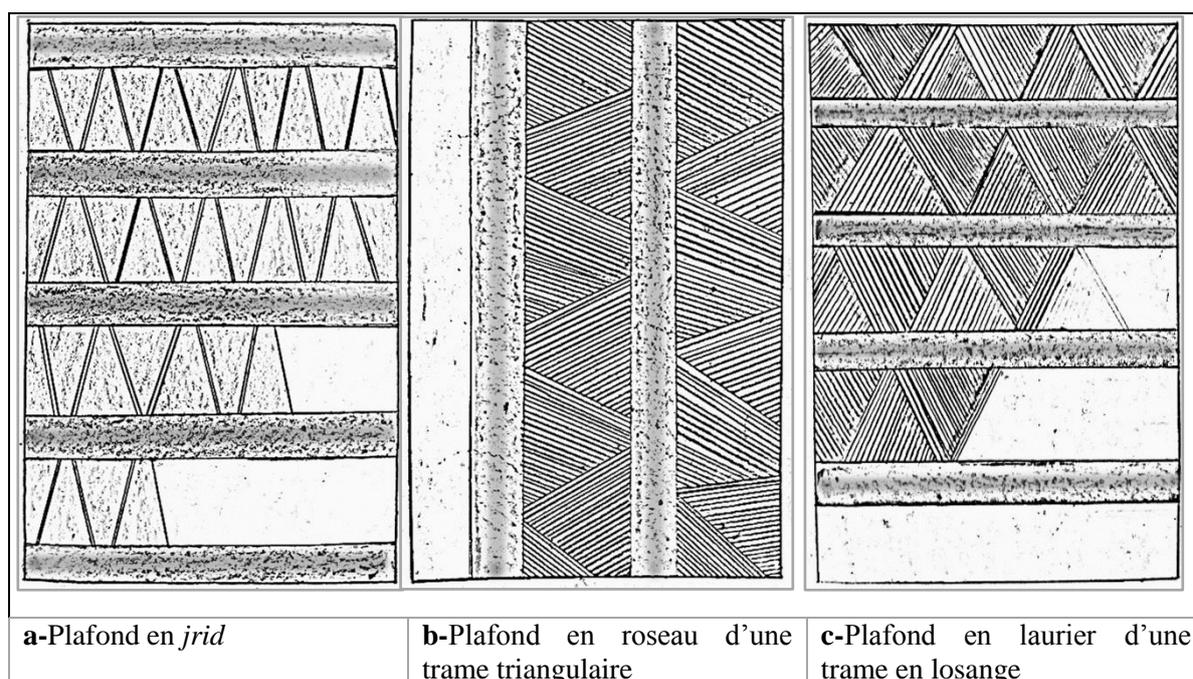


Figure V. 30 : Différentes trames du plafond
Source : Auteur 2020

5.2.4.2.1 Le *Tataoui*

Exceptionnellement, les plafonds de quelques maisons de ksar Kenadsa sont réalisés en bois de laurier selon une technique qu'on trouve fortement au Maroc appelée *Tataoui* (Figure V. 31).

La collecte des tiges de laurier destinées à la confection de ces plafonds s'effectue de préférence en printemps, près des *oueds*. Il vaut mieux collecter les branches les plus solides. Ensuite, il faut enlever les feuilles et lisser les tiges en les frottant avec un tampon en fibre de palmier, qui joue le rôle de papier de verre. On les laisse ensuite sécher au soleil pendant quelque jours, puis on les peint. Généralement, les peintures sont de base naturelle, par exemple la teinture rouge est à base d'une argile de couleur rouge, la teinture

noire est faite avec de la cendre de bois brûlé. Parfois, des fruits ou des herbes sont utilisés pour donner d'autres couleurs. Le voligeage est fait de plusieurs épaisseurs de ces baguettes colorées disposées sur plusieurs niveaux selon des motifs géométriques choisis au préalable.

Une autre technique de de plafond plus récente est également utilisée à Kenadsa, il s'agit de planches en bois dessinés à la main de motifs divers, puis placés directement sur des murs ou sur des arcs (Figure V. 32).



Figure V. 31: Plafond *Tataoui*
Source : Auteur 2019



Figure V. 32 : Plafond en planche de bois décoré
Source : Auteur 2019

5.2.4.3 Les terrasses

Les terrasses des maisons ksouriennes sont souvent accessibles et ne couvrent qu'une partie de la maison. Elles sont entourées d'acrotères ou de murettes, pour assurer un peu de sécurité et préserver l'intimité (Figure V. 33). Le toit-terrasse est constitué des mêmes éléments qu'un plancher intermédiaire, avec cependant une dernière couche composée de mortier en terre et stabilisé à la chaux pour assurer l'étanchéité et protéger la maison des pluies. De même, une légère pente pour faciliter l'évacuation des eaux pluviales, qui se fait à travers des gouttières en bois de palmier, ou des descentes d'eaux encastrées dans le mur (Figure V. 34).

Aujourd'hui, on pose une feuille de plastique épais avant d'ajouter la dernière couche de terre et on stabilise l'enduit final à l'aide d'une certaine proportion de ciment pour assurer une meilleure étanchéité. Mais lorsque cette proportion de ciment est faite au jugé ou mal calculée, ce défaut provoque la fissuration et le décollement du revêtement, laissant l'eau pénétrer et s'accumuler sur la feuille de plastique, ce qui dégrade le plancher et met bientôt en danger la structure.



Figure V. 33: terrasses rénovées à ksar Kenadsa et à ksar Taghit
Source : Auteur 2018

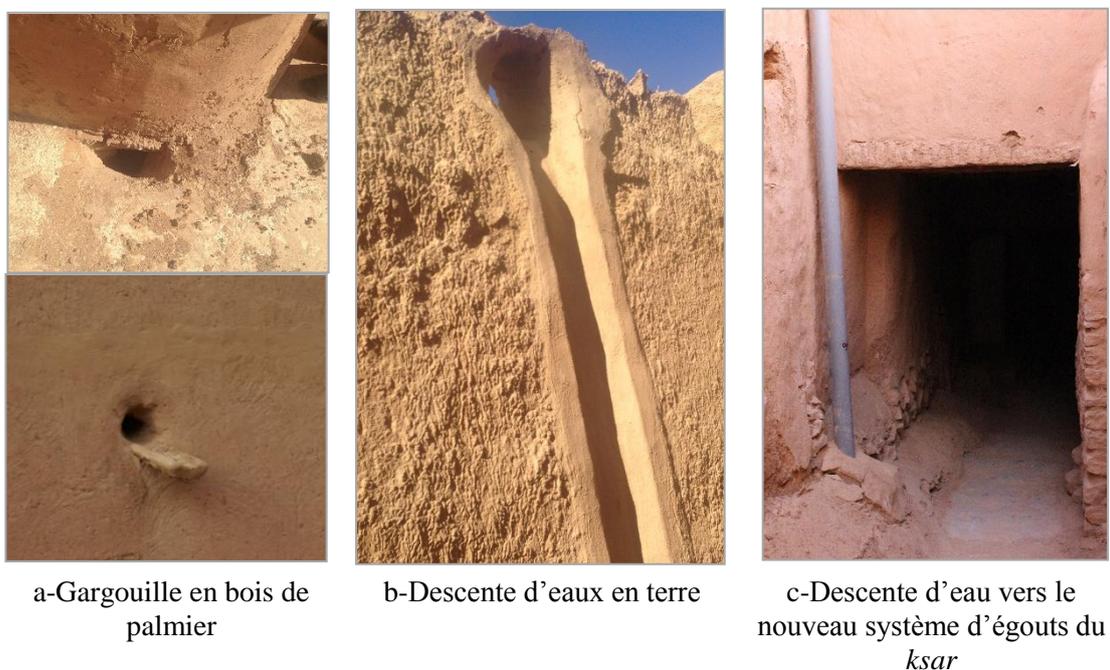


Figure V. 34: système d'évacuation des eaux pluviales
Source : Auteur 2017-2018

5.2.5 Les escaliers

L'escalier est un espace de transition, qui permet les déplacements verticaux dans la maison ; il se situe généralement à côté ou en face de la porte d'entrée. Il est construit en brique de terre ou en pierre, il est étroit (entre 45 cm à 65 cm). Nous en avons identifié deux types (Tableau V.6).

-Selon leurs formes : escalier droit et escalier en forme de « L ». Exceptionnellement, dans certaines mosquées, escalier en U (Figure V.35).

-Selon le matériau de construction des marches : en pierre ou en brique de terre

L'escalier est généralement constitué de troncs de palmiers empilés, dont une extrémité est posée sur le sol et la seconde repose sur le mur ou sur le plancher supérieur. Les marches sont faites soit de *toub*, de terre humidifiée et de mortier de terre stabilisé, soit de pierres taillées plates placées sur des contremarches en pierre -ces dernières sont toujours d'une hauteur inférieure à la largeur des marches-, et de mortier de terre (Figure V.36).

5.2.5.1 Les escaliers urbains

La morphologie du terrain impose parfois des escaliers urbains pour accéder aux ksour, comme par exemple au ksar Taghit où nous avons distingué 3 formes (Figure V.37).



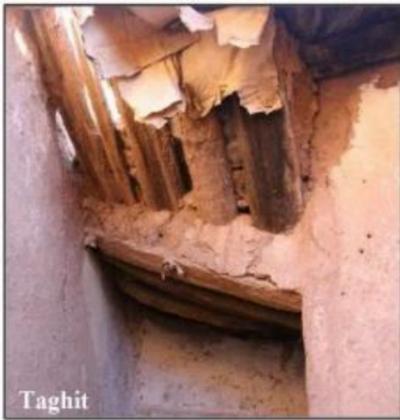
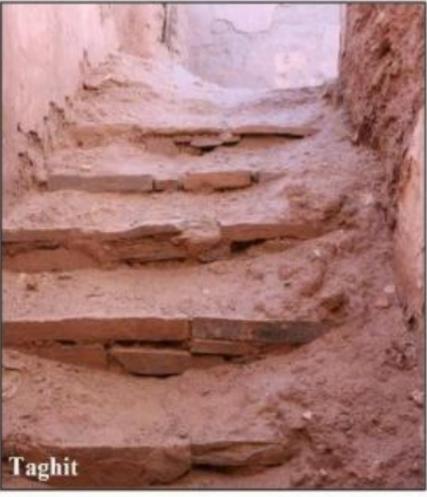
A l'origine, cet escalier était taillé directement dans le rocher, mais il a été rénové en utilisant du ciment

Escalier formé par terrassement du sol avec des contremarches en tronc de palmier

Escalier en pierres hordées au mortier, reposant directement sur le sol

Figure V. 35: Types d'escalier urbain, ksar Taghit
Source : Auteur 2017

Tableau V.6 : Types des escaliers identifiés dans les ksour

		Escaliers	
		Forme de la pailleasse	Marche en pierre
	Taghit		
	Kenadsa		
	Moughel		
		Marche en briques de terre	

Source : auteur 2021

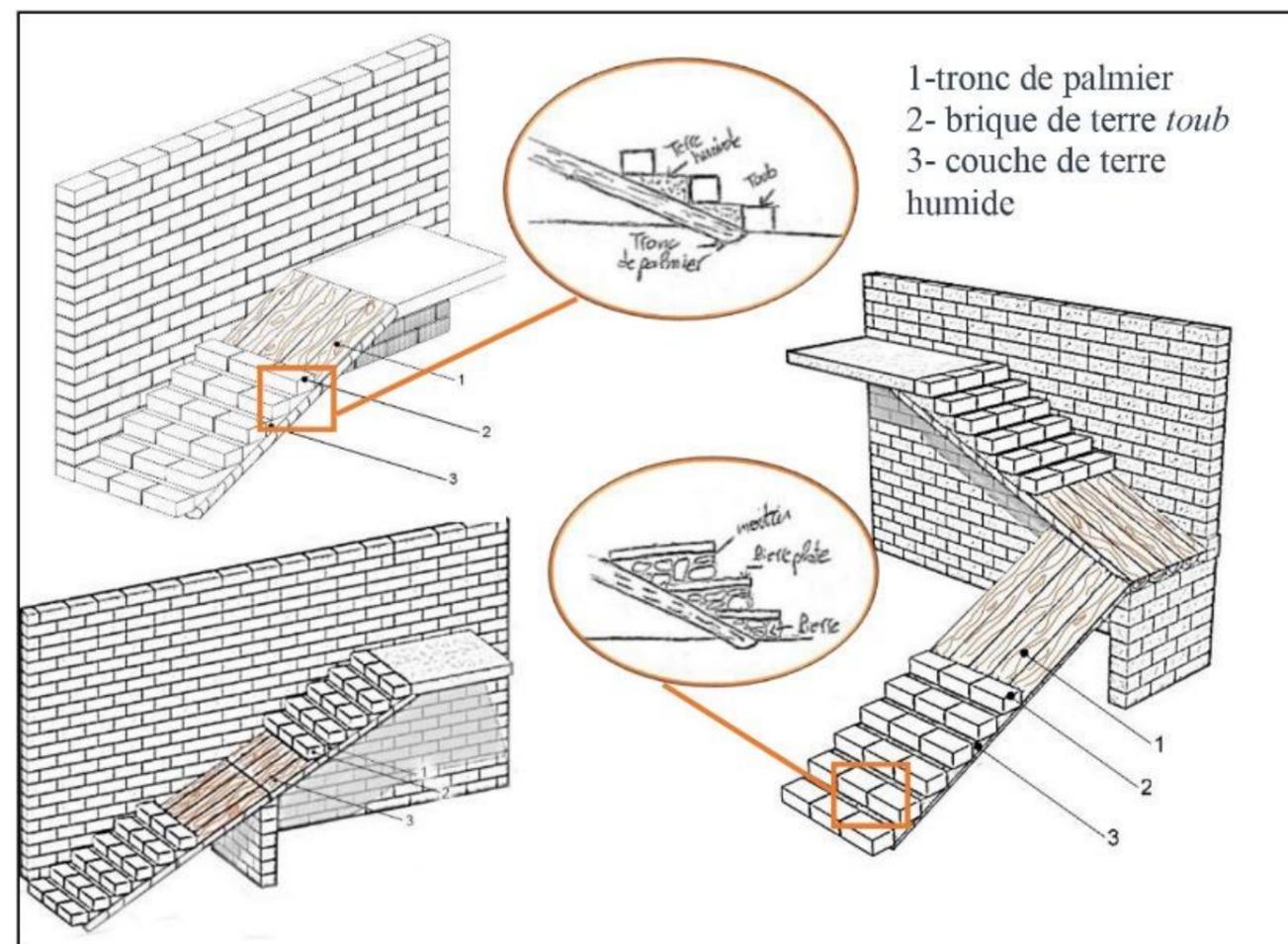


Figure V.35 : Axonométries et schémas explicatifs des variantes d'escaliers

Source : auteur



1-construction de la pailleasse en troncs de palmier posés longitudinalement

2- pose de la brique de terre de manière à ce que sa longueur soit perpendiculaire à la pailleasse, puis on verse la terre humidifiée pour réaliser la marche.

3- application de la chaux stabilisée pour protéger les marches

Figure V.36 : Etapes de construction d'un escalier

Source : auteur 2018

5.2.6 Les ouvertures

La maison ksourienne est repliée sur elle-même, une enveloppe close et introvertie. Elle est dotée de quelques rares ouvertures qui donnent sur l'extérieur, ce qui procure à la fois un sentiment d'isolement et d'alliance avec le ksar et l'espace environnant. La gestion des ouvertures pour apporter air et lumière et assurer le passage de l'homme n'est pas aussi facile qu'il y paraît pour qu'elles assurent un confort agréable tout en préservant l'intimité des membres de la famille.

5.2.6.1 Les portes

5.2.6.1.1 La porte d'entrée

La porte d'entrée est généralement constituée d'un seul ventail en bois, dépourvue de décoration dont le linteau est fait en troncs de palmier ou en madrier encastré dans le mur (Figure V.38). Elle est de faible hauteur pour obliger les visiteurs à courber le dos pour entrer, c'est-à-dire à exprimer une très respectueuse salutation lorsqu'ils pénètrent dans la maison (Tableau V.7).

Seules quelques portes principales des ksour sont larges et à doubles vantaux. La porte de ksar Kenadsa est la plus remarquable, elle est à l'échelle humaine, peinte et parfois décorée. Elle s'ouvre à l'aide d'un pivot fixé dans un chambranle en bois _encadrement d'une porte_ qui recouvre parfaitement les joints entre le mur et la menuiserie dont laquelle s'ouvre une petite porte plus basse. La porte dispose de deux heurtoirs (Figure V.39), chacun composé de deux parties : une, de forme demi-sphérique fixée à la porte et l'autre, libre, en forme d'anneau, pour frapper le précédent. Le premier heurtoir est fixé à la taille d'un adulte, sur la droite de la porte, il sera utilisé par les hommes pour s'annoncer, et demander le passage. Le deuxième est à la taille des enfants (Ravereau, 1989).

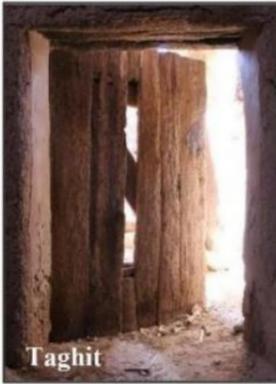
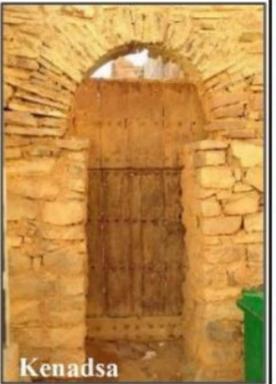
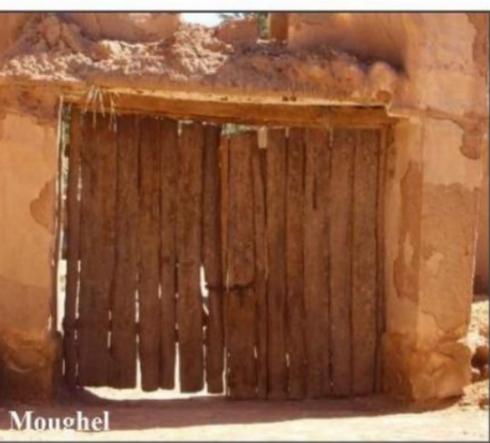
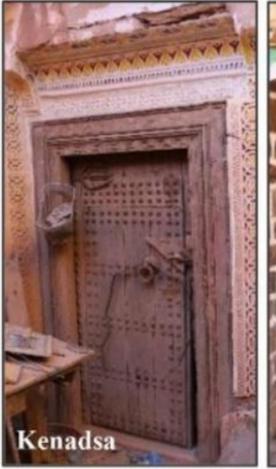
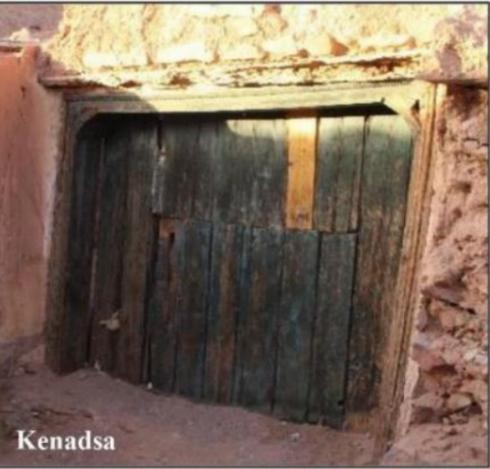
Sur certaines portes, il y a un symbole métallique (Figure V.40), selon Tahiri⁸⁸; il identifie l'origine de la tribu des descendants de Sidi Ben Bouziyane. Nous n'avons pas trouvé de sources qui confirment les dires de Tahiri, mais j'ai rencontré ce type de symbole lors d'un voyage à Tétouan au Maroc et, selon les habitants, ces symboles identifient les immigrants venus de Séville en Espagne. Mais cela reste à vérifier.

⁸⁸ Tahiri, habitant de ksar Kenadsa et l'un des descendants de Ben Bouziyane.

5.2.6.1.2 La Porte d'intérieur comme élément d'ouverture

Les pièces intérieures de la maison, en général, n'ont pas de porte, et s'il y en a une, elle est faite sur le modèle de la porte d'entrée. Mais à Kenadsa les porte des pièces intérieures sont plus importantes que la porte d'entrée, soit par leur taille monumentale ou leur aspect esthétique qui embellit *Wast-Eddar* ou encore son utilité fonctionnelle qui relie les pièces au lieu de les séparer (Ravereau, 1989) (Tableau V.7). C'est une porte rectangulaire, massive et indépendante de la maçonnerie. Elle est composée de deux vantaux en bois d'une taille imposante qui repose sur un pivot dont l'extrémité inférieure est engagée dans un trou creusé au sol et l'extrémité supérieure est insérée dans le trou circulaire d'une pièce de bois encastrée dans le mur extérieur de la pièce (Figure V.41). Dans l'un des deux vantaux s'ouvre une petite porte à la taille humaine pour faciliter l'accès à la pièce sans qu'il soit besoin d'ouvrir les vantaux.

Tableau V.7 : Types des portes identifiées dans les ksour de la region

Portes	Porte à un seul vantail	 Taghit	 Kenadsa	 Kenadsa	 Kerzaz
	Porte à double vantail	 Kenadsa	 Kenadsa	 Mouchel	
	Porte à chambranle en bois	 Kenadsa	 Kenadsa	 Kenadsa	

Source : Auteur 2021

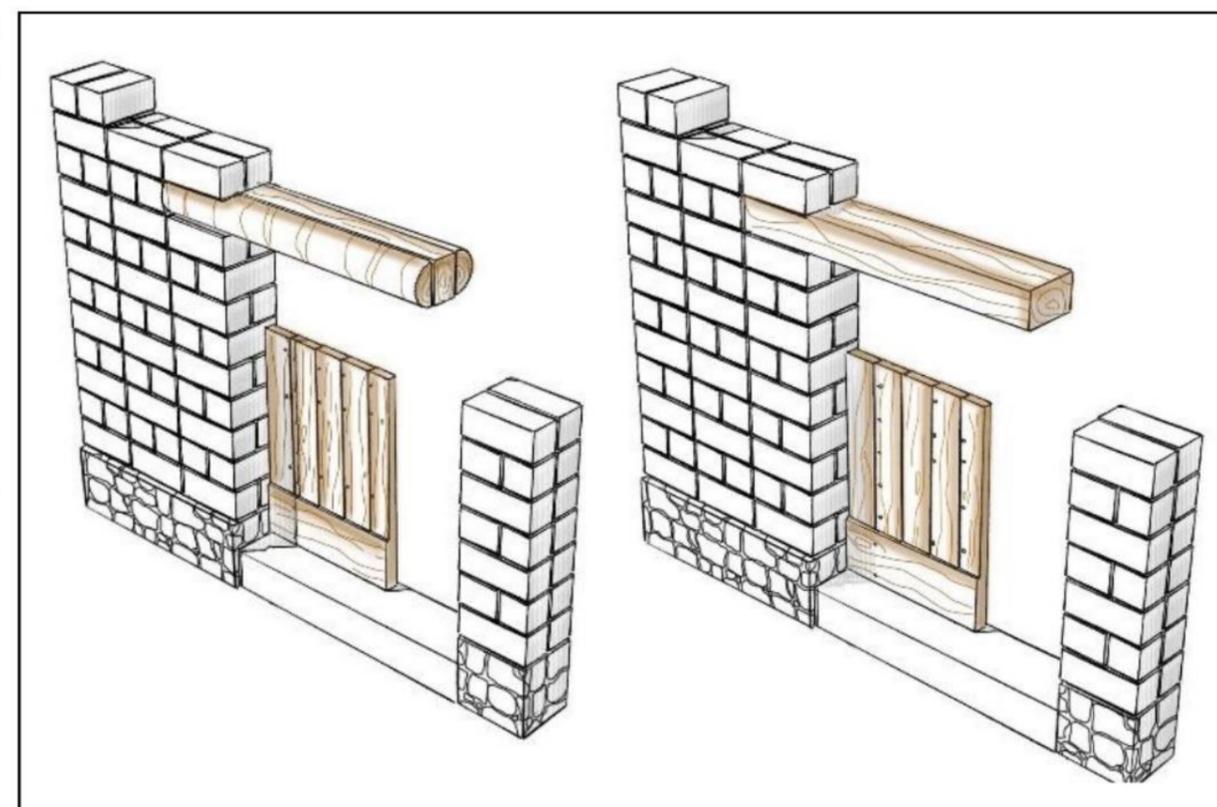


Figure V.38 : Détails constructifs de mise en œuvre d'une porte d'entrée

Source : auteur 2021

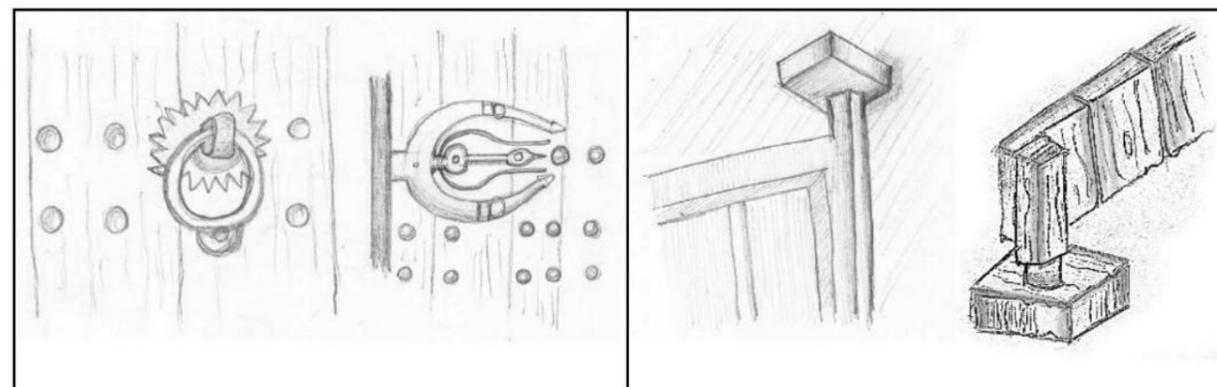


Figure V.39 : Détails d'un heurtoir, kenadsa

Figure V.41 : Détails (supérieur et inférieur) du pivot d'une porte intérieure, ksar Kenadsa

Figure V.40 : Symbole métallique, identifiant les origines de la famille

Source : Auteur 2021

5.2.6.2 Les fenêtres

A l'origine, la maison ksourienne ne dispose pas de fenêtres, sauf quelques exceptions, dans les pièces ouvrant sur l'espace central ou sur la terrasse, si la pièce est au deuxième étage, et dans certaines maisons donnant sur la palmeraie. Les rares fenêtres sont réalisées au moment de la construction des murs, ce sont de simples ouvertures rectangulaires, parfois dotées de pivots en fonte ou en bois encastrés, par le haut, dans un linteau en bois de palmier pour y ficher des volets. Elles sont conçues comme des filtres et des écrans pour réguler l'ambiance thermique intérieure, renouveler l'air et capter la lumière (Barkani, 2021) (Figure V.42).

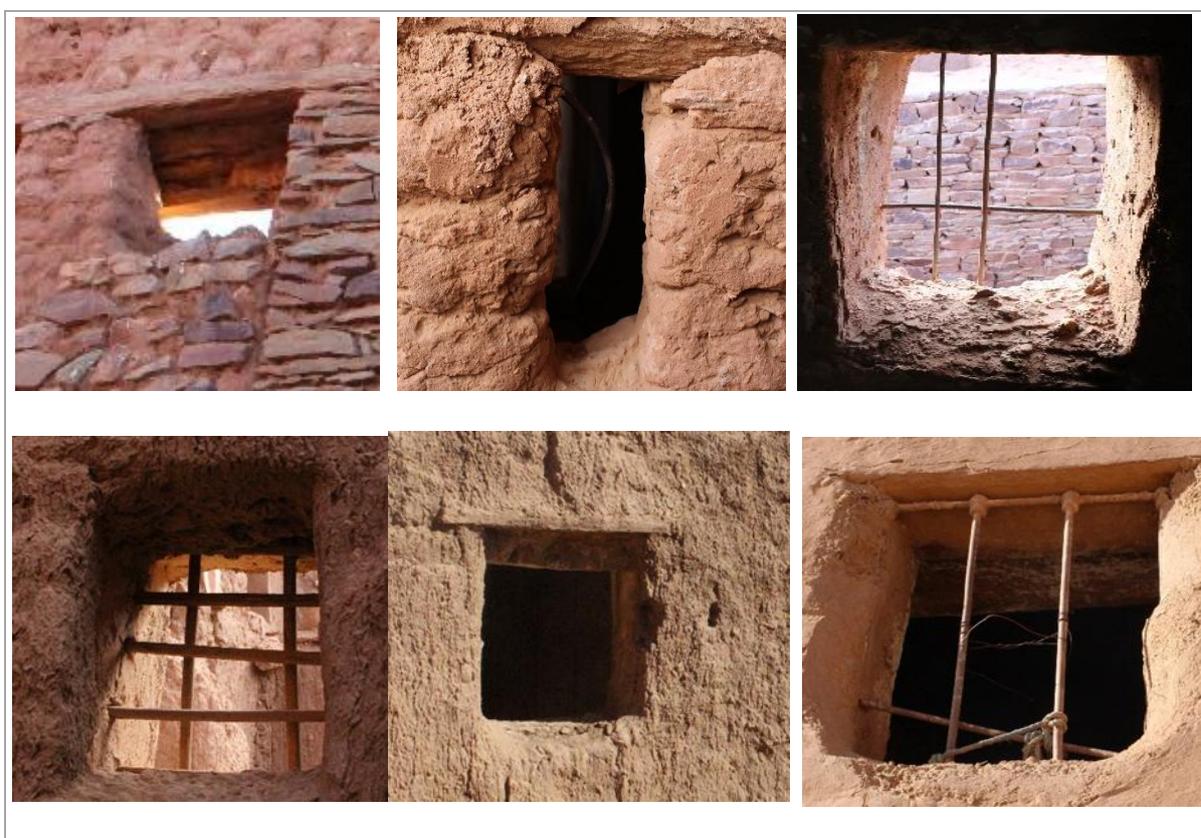


Figure V. 42: Quelques exemples des fenêtres identifiées dans la région
Source : Auteur 2018

5.3 Eléments esthétique des constructions en terre

5.3.1 Les arcs

La terre à bâtir est un matériaux plus résistant à la compression qu'à la traction, (Zerhouni, Guillaud et Mouyal, 2001), pour cette raison, et pour ouvrir des espaces plus grands que ce que permettait le système poteau-poutre, d'autre techniques, plus esthétiques, y ont été consacrées, notamment l'arc. Ces « éléments que l'art islamique a le

plus propagés et généralisés... » (Moussaoui, 2002), et les ksour de la Saoura n'y échappent pas, ont généralement marqué d'abord les espaces de culte (mosquée, zaouia,...)(Tableau V. 8).

L'arc brisé outrepassé (Figure V.43) et l'arc surbaissé, l'arc en plein cintre (Figure V. 44), l'arc en plein cintre surhaussé (Figure V. 45), sont les formes les plus fréquemment adoptées dans la région, notamment dans la construction des mosquées. Il s'agit d'abord d'arcs constitué d'un seul rang de brique de terre, réalisés à l'aide d'un coffrage en bois ou d'un empilement temporaire de briques de terre. Ultérieurement l'arc brisé outrepassé, l'arc surhaussé et l'arc polylobé, réalisés en pierre ou à base de chaux, ont été introduits dans la tradition constructive de la région.

Puis, en dehors des mosquées, l'arc est présent dans tous les ensembles résidentiels des *dwiriyat* à ksar Kenadsa, que ce soit pour border la galerie de la façade qui donne sur le patio, ou bien pour définir un espace ou marquer un seuil. Il est aussi présent à l'échelle urbaine dans les *droub* pour en marquer l'entrée ou pour délimiter un *derb* ou marquer un espace public par une série d'arcs ou d'arcades, comme par exemple à ksar Moughel.

Il s'agit d'un arc, d'un simple enroulement constitué d'un seul rang de brique dont la courbe est en demi-cercle pour l'arc en plein-cintre et l'arc en plein-cintre surbaissé, et en deux courbes de cercle qui se rejoignent pour l'arc brisé outrepassé. Les briques en terre doivent être posées de chaque côté du coffrage simultanément de façon que la longueur de la brique soit perpendiculaire à la tangente (la ligne qui touche le coffrage en un point) (Figure V. 46).

Tableau V.8 : Types des arcs identifiés dans la région

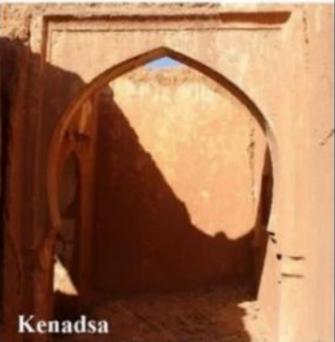
Arc	Arc en plein cintre	 Elouata	 Moughel	 Béni-Abbes
	Arc en plein cintre surhaussé	 Elouta	 Kenadsa	
	Arc en ogive	 Kenadsa	 Kerzaz	 Kerzaz



Figure V.46 : démonstration de la mise en œuvre d'un arc en brique
Source : Auteur 1-Archi'terre 2015 ; 2- CAPterre 2021

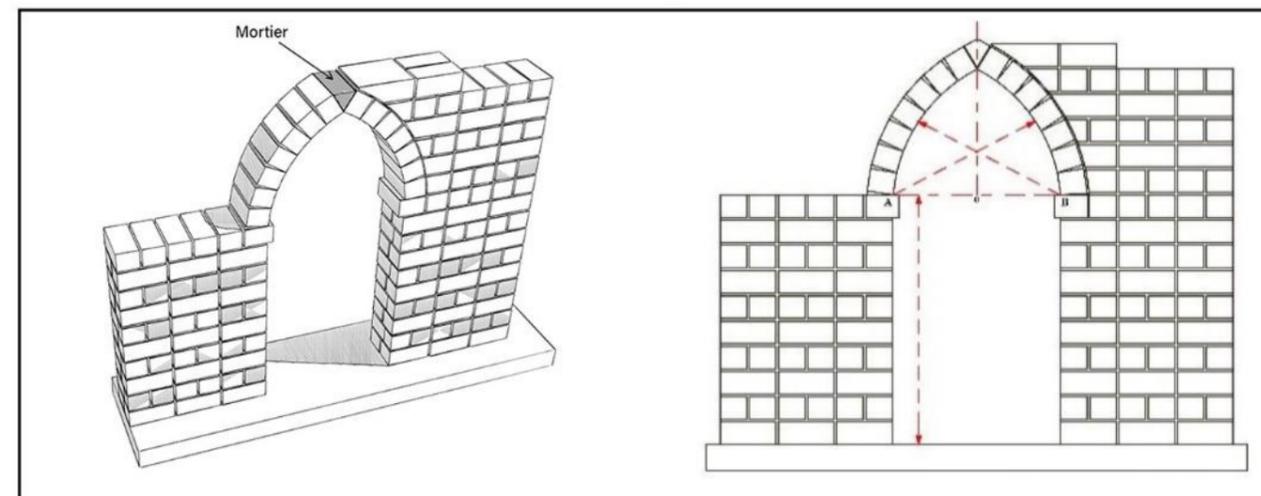


Figure V.43 : Axonométrie et tracé géométrique d'un arc

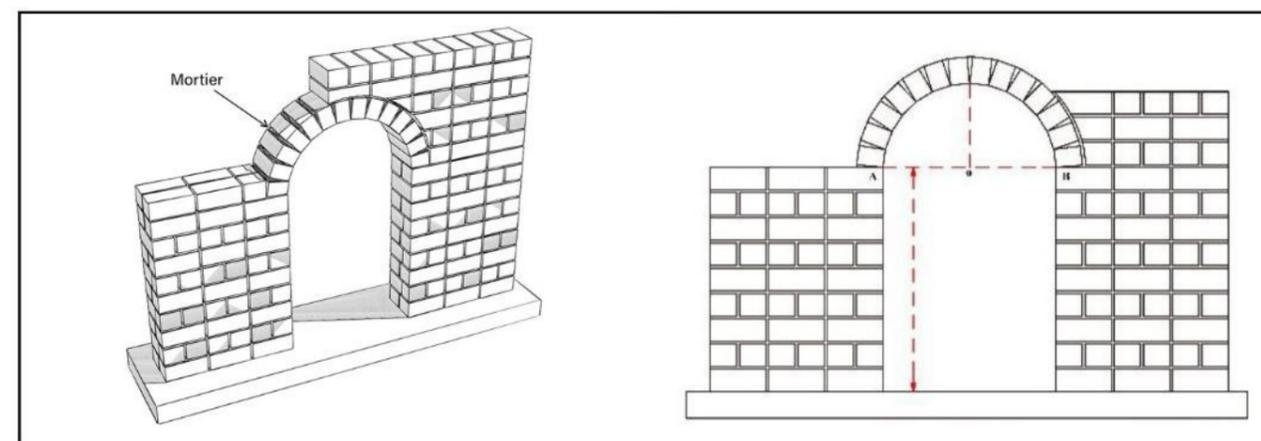


Figure V.44 : Axonométrie et tracé géométrique d'un arc en plein cintre

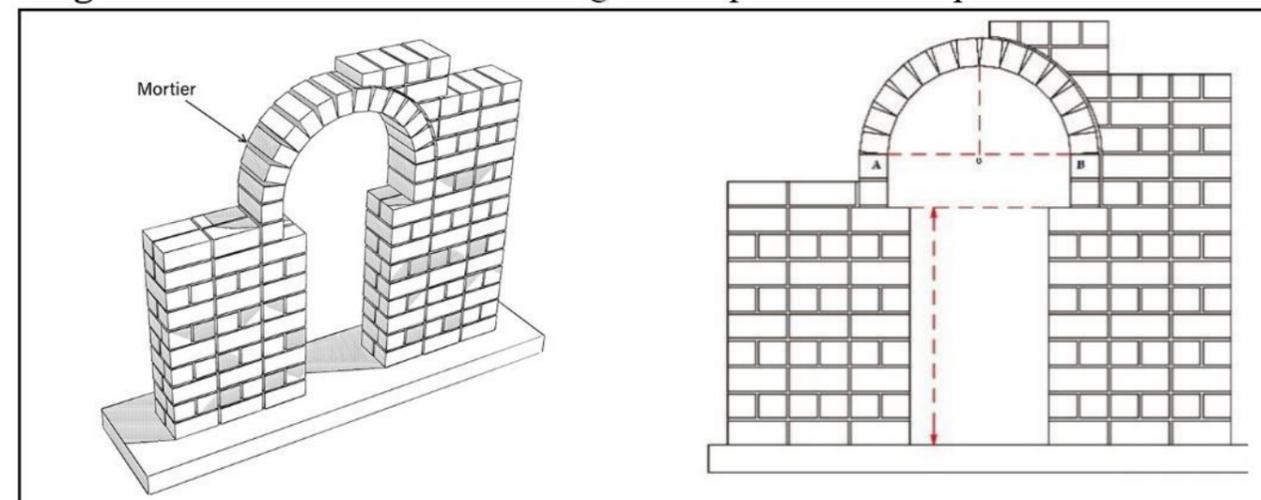


Figure V.45 : Axonométries et tracé géométrique d'arc en plein cintre surhaussé.
Source : Auteur 2021

5.4 L'art décoratif en terre

Nous décrivons quelques aspects du savoir-faire des bâtisseurs sans mesurer encore très bien la profondeur de leurs connaissances, et sans parvenir à le traduire par des mots. La difficulté vient du fait qu'ils ont réussi à honorer et à embellir les ksour, bien que ces vastes ensembles soient totalement dépourvus de décoration à proprement parler, c'est-à-dire d'éléments dont la seule fonction est d'agrémenter la construction, sans y jouer un rôle fonctionnel : c'est la simplicité des formes, la douceur de tracé que prend le matériau employé, la modeste simplicité de leurs façades, la délicatesse des solutions trouvées pour rendre étanches les terrasses et les plafonds, bref l'art qu'est devenue leur architecture a donné une autre définition à la beauté. Finalement, c'est l'homme qui honore l'architecture et non la décoration.

Bien que la terre à bâtir s'exprime par elle-même, dans tous les ksour que nous connaissons, c'est uniquement et exceptionnellement à l'intérieur des maisons de ksar Kenadsa, qu'elle a aussi été le support de diverses décorations. Là en effet règne le goût de remplir la surface nue et d'embellir les façades intérieures et les pièces de l'ensemble résidentiel *dar-dwiryat*, dans le but évident de refléter l'aisance matérielle et la classe sociale de leurs propriétaires. Qu'ils soient géométriques, floraux ou calligraphiques, qu'ils soient sur les plafonds ou les murs, qu'ils soient simples ou colorés, ces ornements sont si expressifs qu'ils sont un témoignage remarquable et émouvant de la subtilité des artisans, de leur sensibilité, de leur savoir-faire aussi et de l'influence des échanges interrégionaux sur la culture locale et particulièrement sur l'architecture (Figure V. 47).



Figure V. 47: Les variétés géométriques, florales et calligraphiques des ornements à ksar Kenadsa

Source : auteur 2017-2020

Ces ornements sont le plus souvent sculptés sur un support de chaux ou de terre. Tout d'abord, l'artisan fait un croquis de ce qu'il veut sculpter et il prépare la matière à sculpter (chaux, terre...) et les outils nécessaires. Ensuite il prépare la surface du mur en la grattant superficiellement, puis l'arrose avec de l'eau pour faciliter l'accrochage et le collage de la matière. Enfin, il applique une couche de la matière sur laquelle il va sculpter, selon l'épaisseur désirée, et y trace son dessin avant de le sculpter. Après le séchage, il peint son œuvre.

Au nombre des chantiers participatifs grâce auxquels nous nous sommes familiarisés avec les techniques, nous avons participé à un atelier organisé par CAPterre et encadré par des artisans spécialisés où nous avons pu expérimenter et voir de près les processus de sculpture d'un ornement sur un support en terre (Figure V. 48).



Figure V. 48: Etapes d'exécution d'un ornement sur un support en terre
Source : Auteur 2017

*

* *

Au premier contact avec les ksour, et devant leur état de dégradation avancé et encore plus devant les mutations continues et rapides que subissent ces architectures sous nos yeux, il nous semblait impossible de parvenir à identifier et analyser les savoir-faire. Cependant, au cours de notre investigation, il nous est clairement apparu que le bâti ancien, lorsqu'il reste lisible dans sa composition actuelle, permet d'arriver à une bonne compréhension de sa structure, à un décryptage de ses composants et à la détermination des procédés qui ont été employés pour l'édifier. Au contraire, la difficulté survient lorsque le cadre bâti est recouvert de crépi et d'autres matériaux qui en masquent la structure.

De plus, l'accumulation des expériences de chantier nous a progressivement convaincue que la maîtrise des techniques constructives par les maçons n'est pas seule à l'origine de l'élaboration de ces architectures, et de leurs qualités les plus remarquables, mais que d'autres éléments y contribuent d'une façon décisive : la bonne gestion du chantier, la judicieuse répartition des tâches en fonction des compétences réelles, la cohésion du groupe, l'amour du métier, et aussi l'honnêteté et la sincérité dans la réalisation du travail..

Conclusion

La décomposition puis la restitution des savoir-faire constructifs a permis, d'une part, de rassembler et d'analyser les connaissances encore existantes dans les ksour de la région afin de comprendre les procédés traditionnels de leur construction. D'autre part, et compte tenu du manque de documentation sur le sujet et dans la perspective d'une nouvelle utilisation du matériau terre et du savoir-faire que son utilisation requiert, ces résultats peuvent contribuer à produire des bases de données utilisables dans les opérations de réhabilitation et de mise en valeur de ce patrimoine. Ils pourraient également servir de point de départ pour produire des manuels de réhabilitation et réaliser de nouvelles architectures contemporaines en terre après leur adaptation aux besoins actuels de la communauté saharienne.

Certes, la transmission et la reproduction fidèle du savoir-faire constructif d'une génération à l'autre, a contribué à nous transmettre cet héritage ancestral. Cependant, cet héritage est lui-même le fruit de siècles d'expérimentations, d'essais et d'erreurs, d'évaluations et de choix de la solution la plus appropriée. Car, s'il n'y avait eu que la reproduction identique et exacte d'une génération à l'autre, aucun progrès n'aurait été possible. Dans le passé, sans doute, certains bâtisseurs ont expérimenté à chaque génération de nouvelles solutions avant d'en observer les effets, et finalement de les abandonner ou bien de les adopter définitivement. Aujourd'hui, le contexte social, environnemental et économique a complètement changé, les attentes d'aujourd'hui ne sont pas celles d'hier. Mais la question de savoir comment faire face aux défis de notre temps se pose toujours et cela ne pourra se faire en adoptant des solutions anciennes à ces problèmes nouveaux sans réfléchir à des solutions pertinentes aux difficultés qui se posent à notre époque. A titre d'exemple : la gestion de l'eau dans une maison en terre, qui a trouvé une solution au moins partielle au Maroc, le *tadelakt*⁸⁹, alors que ce problème se pose toujours pour les architectures en terre

⁸⁹ Enduit marocain traditionnel à très bonne étanchéité, à base de chaux ou de terre, de savon noir ou d'huile de lin ou d'olive et de pigment coloré.

en Algérie. De même, l'installation du réseau électrique, si elle est mal faite, est une véritable contrainte pour la structure, et pourtant, dans certains pays, les regards convergent vers les énergies renouvelables en installant des panneaux solaires et photovoltaïques autonomes.

Cette question en soulève immédiatement d'autres, qui lui sont liées et notamment celle de la pérennité de l'héritage immatériel donc de l'assurance de la transmission, de la valorisation et de l'adaptation du savoir-faire constructif face à la disparition quasi-totale des compétences des maître-maçons. Ou encore, la question des limites et des facteurs qui favorisent la circulation des techniques et du savoir-faire constructif, ainsi que du degré d'adaptabilité technique et de l'acceptabilité par les communautés de nouvelles solutions venues d'ailleurs et/ou d'idées locales mais présentant un aspect clairement innovant.

CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES

Rappel de la problématique de recherche et de la démarche adoptée.

La présente recherche porte sur les savoir-faire constructifs en terre dans les ksour de la Saoura dans la perspective d'assurer leur mise en valeur, tant pour la protection de ce patrimoine matériel et immatériel que pour son utilisation dans la résolution des problèmes nouveaux que connaît notre époque. Au-delà de l'examen des aspects techniques, il s'agissait de comprendre les procédés constructifs, les modalités d'intégration du bâti dans l'environnement naturel, la projection du mode de vie social dans l'unité d'habitation et dans la cité elle-même, c'est-à-dire la matérialisation dans le bâti des valeurs culturelles et des croyances communautaires. La compréhension de tous ces aspects est nécessaire afin de produire un support pertinent pour mieux réhabiliter le patrimoine ksourien, mais aussi en vue d'introduire ces savoir-faire dans la création d'une nouvelle architecture contemporaine en terre.

Le patrimoine ksourien a toujours provoqué la curiosité des chercheurs, il a aussi éveillé par son architecture imposante et son état précaire la conscience des autorités locales et des communautés qui en disposent. Même si les interventions opérées par les communautés et les démarches techniques, administratives et juridiques entreprises par les instances locales pour préserver ce patrimoine de leur ressort ont généré un certain impact sur sa pérennité et sur l'image de son cadre bâti, ces interventions n'ont pas été vraiment couronnées du succès attendu. Les actions se sont essentiellement limitées à des prescriptions sans lendemain, au classement, et éventuellement au confortement des structures porteuses. Les documents consultés auprès des organismes compétents de la Saoura révèlent la carence des études architecturales et urbaines qui auraient dû être menées à l'occasion des opérations de stabilisation ou de réhabilitation. Les relevés, les enquêtes et les dossiers descriptifs de l'état des lieux ne documentent pas suffisamment les ksour, aussi bien sur le registre morphologique que sur le plan social. Les données portant sur le paysage environnant, sur les cultures constructives et sur le patrimoine immatériel n'ont pas été recueillies, et donc pas prises en compte, de même que les usagers n'ont pas été entendus pour tenir compte de leurs besoins et attentes, s'assurer de leur adhésion au programme de travaux, veiller à ce qu'ils s'approprient les orientations de l'opération.

Pour ces raisons, trois questions essentielles nous avaient interpellée :

- Devant la disparition constatée aujourd'hui d'une main d'œuvre qualifiée et des compétences de la culture constructive traditionnelle, et face aux enjeux urbains et

architecturaux contemporains, comment est-il possible de préserver et mettre en valeur les savoir-faire constructifs en terre ?

- Devant l'état terriblement dégradé des ksour, comment est-il possible d'identifier, de documenter et de reconstituer, les savoir-faire constructifs qu'y sont incorporés ?
- Quelle est l'importance de la documentation des savoir-faire constructifs en terre dans le processus de préservation des ksour, et de l'identité culturelle du lieu ; et comment cela pourrait-il contribuer à produire une nouvelle architecture contemporaine en terre ?

Malgré le manque de maçons qualifiés, la perte des cultures constructive et la rupture dans la transmission des savoir-faire constructifs, les ksour qui subsistent conservent encore pour nous une valeur de témoignage extrêmement riche ; notamment en ce qui concerne les savoir-faire constructifs. Ceci nous a permis d'avancer l'hypothèse que la mise en valeur des savoir-faire constructifs –qui consistera à identifier, documenter, faire connaître et reconnaître une culture constructive traditionnelle, pour aboutir à des documents techniques– pourrait être la voie à emprunter pour guider les opérations de réhabilitation des ksour et produire une plateforme de base pour la création d'une nouvelle architecture en terre.

Afin de vérifier cette hypothèse, notre travail a été essentiellement basé sur des enquêtes de terrain, des entretiens non directifs avec des maçons, des artisans et des habitants... et des observations participantes lors de fréquentes présence sur les sites choisis et de plusieurs participations à des chantiers de réhabilitation. Les éléments ainsi recueillis étaient alors repris dans une approche technique de reconstitution des techniques constructives et de description des procédés de leur mise en œuvre.

Après avoir positionné notre recherche et défini les concepts clés de notre étude, nous avons d'abord cherché à aborder le contexte dans lequel ont émergé les savoir-faire considérés, à travers une lecture géographique de l'espace saharien, plus particulièrement celui de la Saoura. Il s'agissait alors de présenter la diversité et la richesse de la région d'étude, mais aussi d'exposer les contraintes et les défis qui ont poussé les bâtisseurs à aller très loin dans leurs réflexions et expérimentations, et à investir pleinement leurs compétences et connaissances pour produire des savoir-faire inventifs aboutissant à des espaces de vie porteurs des meilleures leçons d'intégration environnementale et d'adaptation sociale.

Malgré l'intérêt qu'ils présentent pour le maintien de l'écosystème et des relations sociales au sein de la communauté ksourienne, les ksour sont de plus en plus fragiles et menacés de disparition. Il fallait donc aussi établir un état des lieux des ksour et des savoir-faire constructifs qui leur sont attachés, des menaces qui les affectent et de la stratégie des autorités locales, ainsi que des initiatives communautaires prises en vue d'assurer leur préservation. Dans la suite, nous avons procédé à une analyse typo-morphologique des ksour de la région d'étude, afin de comprendre les éléments constitutifs et leur disposition, autrement dit les déterminants de l'organisation spatiale et fonctionnelle des ksour et de la maison ksourienne. Cette analyse nous a conduite, d'une part, à mieux comprendre, à différentes échelles, comment ces architectures ont fait leurs preuves dans les conditions qui leur étaient imposées par le contexte, et à mettre en évidence la capacité de la communauté ksourienne à matérialiser ses cultures et croyances et à mieux interpréter les savoir-faire qui ont été à l'origine de la création et de la pérennité des ksour. Et d'autre part, elle nous a permis de souligner les caractéristiques urbaines et architecturales représentatives des ksour de la Saoura.

Par la suite, à une échelle plus réduite, nous avons identifié et répertorié les savoir-faire constructifs, encore existants et accessibles dans la région d'étude. Cependant, l'état de conservation des ksour et de leurs maisons et les multiples modifications subies lors des différentes interventions qu'ils ont subies, notamment dans les dernières décennies, rendent la lecture architecturale difficile et incertaine. Ceci nous a poussée à participer, hors de la région d'étude, à plusieurs chantiers de réhabilitation et de formations encadrées, afin de croiser et comparer les savoir-faire constructifs répertoriés dans la Saoura avec ceux des régions voisines (Gourara en Algérie et Draa Tafilelt au Maroc). Ces observations participatives nous ont permis de mieux analyser et comprendre les procédés constructifs des ksour et de produire une documentation plus complète, plus détaillée, plus représentative des techniques constructives de la région.

Des réponses partielles fournissant la base des expérimentations et apprentissages nécessaires

Par son lien avec ce qui se passe réellement sur le terrain et avec les actions de réhabilitation en cours, cette thèse confirme l'hypothèse posée au départ. Tout d'abord, la valorisation des cultures constructives en terre et la préservation du patrimoine ksourien en péril est tributaire de la préservation et la mise en valeur du savoir-faire constructif en terre. Il est justifié, au tout début, que l'un conditionne l'autre : les ksour sont porteurs de

ces savoir-faire, et la bonne documentation des savoir-faire est nécessaire pour assurer leur préservation. Certes, la question de l'enregistrement documentaire du patrimoine est essentielle pour assurer sa pérennité, car c'est à partir d'une documentation de première main qu'il serait possible : d'une part d'identifier, de reconnaître et de comprendre les dispositions constructives traditionnelles et de constituer une plate-forme de connaissances fondamentales pour amener les professionnels, les acteurs publics, les associations, les maçons, mais aussi les décideurs techniques et politiques, voire les habitants eux-mêmes à apprivoiser un fonds technique important pour toute décision concernant le choix des interventions à entreprendre pour assurer une meilleure réhabilitation. Mais, d'autre part, cette documentation serait un reflet du passé, de la culture, de la connaissance, de la vie de la communauté ksourienne. Elle est un témoignage de leur existence et de leur ingéniosité et un outil pour la sauvegarde de la mémoire collective des communautés. Or, on ne peut concevoir les solutions à apporter aux problèmes du présent sans avoir acquis une connaissance et une compréhension approfondies du passé, et plus précisément de la façon dont les sociétés ont résolu les problèmes qui se posaient à elles en tenant compte de toutes leurs dimensions ; on ne peut assurer la continuité de ce patrimoine en le détachant de ses racines, de son histoire et des cultures constructives dont il est né, et en ignorant les exigences de la communauté qui l'a édifié et de son environnement tant naturel que social et culturel. Cette compréhension est indispensable pour concevoir tant les opérations de réhabilitation que les nouvelles utilisations de la terre en architecture contemporaine.

En effet, cette architecture vernaculaire a été érigée grâce à un savoir-faire local, avec des matériaux locaux, dans un environnement spécifique où elle a depuis longtemps prouvé son adaptation, progressivement acquise au fil des générations et des expérimentations. Il faut admettre que la disparition de ces pratiques ancestrales en terre et la rupture dans leur transmission et dans leur innovation a conduit à l'expansion d'une nouvelle architecture "exotique" inspirée d'autres horizons, avec de nouvelles techniques dont ni les matériaux de construction ni l'organisation spatiale ne s'inscrivent dans le contexte local : une architecture standardisée qui ne prend même pas en considération les exigences de l'environnement naturel ni non plus les besoins sociaux et les valeurs culturelles de la communauté saharienne.

Un autre enseignement du terrain et perspective d'action

Le travail de terrain nous a appris autre chose : la documentation, si nécessaire qu'elle soit, ne peut suffire à elle seule à préserver ces biens culturels et à assurer la continuité de leur usage ; ni à assurer le recyclage de l'identité architecturale locale, ni la mise en valeur et la transmission des savoir-faire qui sont attachés au patrimoine bâti ksourien ; ni à produire une architecture contemporaine en terre. La documentation est primordiale, mais elle n'est en réalité qu'une étape dans un processus complexe de préservation et de valorisation, elle n'est pas un aboutissement, c'est une condition nécessaire, mais pas suffisante.

Sans doute la documentation que nous avons produite pourrait-elle servir de référence technique pour mieux réhabiliter ces architectures de terre en grand danger de disparition. Cependant, comme ce patrimoine a été édifié et entretenu par des pratiques culturelles et par un système social particulier, sa conservation exige la mise en œuvre d'une stratégie complexe. L'objet de la conservation est souvent fragile et menacé de disparition, pour diverses raisons dont l'une, probablement essentielle, est précisément que seule l'entité sociale dans sa cohésion et sa dynamique communautaire et ses pratiques culturelles – ce qu'on appelle désormais « l'esprit des lieux » – est capable de garantir l'équilibre et la pérennité de son patrimoine.

Cette réalité nous amène à réfléchir à la réhabilitation en termes d'« esprit du lieu », au-delà des approches normatives trop souvent préconisées. Pour ce faire, il faudrait se défendre de la tendance à la « muséification » et au « façadisme » du patrimoine, il faudrait arrêter de réhabiliter juste pour rendre esthétiquement plus beau, et commencer à poser les véritables questions, qui concernent les collectivités de base aussi bien que les ministères de la culture ou les institutions internationales spécialisées : pourquoi conserver ? Pour qui conserver ? comment conserver ? comment assurer la pérennité d'une activité, et donc de l'entretien, dans les lieux conservés ? et comment ce patrimoine pourra-t-il contribuer à un développement humain durable ? Dans cette optique, plus que la matérialité des ksour, c'est leur âme, leurs communautés et leurs valeurs culturelles et historiques qui doivent être investiguées pour ouvrir la voie à leur restitution et à leur perpétuation, avec les adaptations que peuvent exiger d'ailleurs les aspirations contemporaines. Cependant, cette approche participative ne se fera pas en l'absence d'une intervention publique déterminées (non seulement sous la forme de lois strictes et effectivement appliquées interdisant certaines pratiques, mais encore par le moyen d'incitations judicieuses et de sanctions effectives) : il y faut à l'évidence une réelle volonté politique, et un véritable dialogue entre

les différents acteurs, pour garantir la préservation et la mise en valeur du patrimoine bâti en terre contre tous les facteurs qui le mettent en danger.

Ensuite, la documentation du savoir-faire constructif en terre, seule, ne pourra jamais être qu'un support de base pour concevoir et réaliser, si on le souhaite, une architecture contemporaine en terre adaptée à l'environnement désertique de la Saoura et aux attentes légitimes des habitants d'aujourd'hui. Dans le domaine de la terre, comme ailleurs, la volonté de changer certaines habitudes –ici, la reconnaissance de la terre comme matériau de construction et la volonté de réutiliser les savoir-faire anciens concernant ce matériau dans la construction contemporaine– n'est pas suffisante pour passer aux réalisations. Car, aujourd'hui un ensemble d'obstacles technico-réglementaires (législation, normes, règlements...), économiques (manque d'unité de production, de vente et d'exécution, stratégies des grands groupes producteurs de matériaux nouveaux, tels que ciment, parpaing, acier...) et politiques (notamment l'encouragement de l'Etat à l'utilisation de nouveaux matériaux inadaptables au contexte saharien à travers les programmes d'aide à l'habitat rural dans les zones sahariennes) bloquent les initiatives de retour, au moins dans les usages où elle est la plus performante (la conservation du patrimoine en est l'exemple le plus évident), à la technique ancestrale de construction en terre.

Bien que la volonté algérienne de construire en terre ait été affirmée depuis les années 70, au cours desquelles plusieurs projets en BTC, en pisé et en *toub* ont été réalisés à Batna, Béchar, Tamanrasset et Alger... (Benouali, 2015), et bien que les techniques traditionnelles de construction en terre aient prouvé leurs efficacités depuis des millénaires, aujourd'hui l'absence d'une assise réglementaire et technique solide pour rassurer les bureaux d'études, les entreprises de construction et les administrations publiques est une contrainte sérieuse à la mise en œuvre d'une véritable stratégie de construction en terre. Pourtant, alors qu'il semble facile de concevoir des normes lorsqu'il s'agit de matériaux industriels comme le ciment, de grandes difficultés sont invoquées lorsqu'il s'agit de le faire pour la terre, matériau vivant qui s'appuie sur une grande variété de cultures et de savoir-faire constructifs, de sorte que, objectivement, la technique réside bien plus dans les capacités de « *la main d'œuvre que dans la matière* » (Touzard, 2020, p 59). Alors que la standardisation et la normalisation des techniques modernes peuvent bloquer la créativité et l'innovation humaine (Touzard, 2020), ces dernières sont, au contraire, toujours sollicitées dans la construction en terre.

Cet écart repositionne notre regard, encore plus, sur une autre problématique plus large, celle de la transmission de ces savoir-faire et la valorisation de leurs détenteurs (artisans, maçons, ...). Parallèlement à la démarche que nous avons adoptée, l'anthropologie technique et les inventaires patrimoniaux, depuis toujours, ont essayé de produire une large base de documentation qui comporte des informations détaillées et des descriptions pertinentes sur des techniques empiriques et des métiers artisanaux. Malgré cela, rares sont les techniques qui ont persisté et qui ont pu se transmettre aux générations futures.

Pour la plupart des savoir-faire immatériels tels que la musique populaire, la danse folklorique ou les dialectes locaux... Quelle que soit la manière dont se fait leurs transmissions -par la pratique, oralement ou par l'écrit- elle assure bien leur préservation grâce à la prise en compte de la dimension sociale du savoir-faire et au respect de la hiérarchie dans l'apprentissage : d'un détenteur à un apprenti, d'un père à un fils et d'une génération à une autre. Par ailleurs, les associations culturelles spécialisées dans la préservation de ce type de patrimoine ont joué un rôle important dans ce processus de préservation.

D'un autre côté, les savoir-faire constructifs en terre sont des connaissances à la fois matérielles et immatérielles, techniques et pratiques, qui relient la matière à la culture et principalement à la main-d'œuvre. Certes, le répertoire assure la sauvegarde de la dimension matérielle, culturelle et intellectuelle du savoir-faire constructif, mais même s'il est bien élaboré et précis, il reste incomplet sans la prise en compte de sa dimension immatérielle (Chamoux, 2010) et notamment de la dimension sociale, de la relation gestuelle et orale des hommes entre eux et de leurs relations avec la matière et le contexte environnemental. Répertoire et documenter ces savoir-faire constructifs restera vain en l'absence d'une dynamique de transmission. La question est donc : comment est-il possible, en l'absence d'une main d'œuvre qualifiée, seule capable de reproduire (et donc de transmettre) aujourd'hui les gestes techniques des générations passées, de retrouver ces gestes et de les réapprendre à partir de la seule observation du résultat ?

Vers une meilleure appropriation des savoir-faire constructifs en terre

Cette liaison indissoluble entre une meilleure réhabilitation du bâti, ou un nouvel essor de l'innovation dans la construction en terre d'un côté et la transmission de tout le patrimoine ancien des savoir-faire constructifs de l'autre s'est révélée progressivement au cours de notre enquête et de notre analyse. Dans cette perspective, qui nous apparaît

désormais fondamentale, nous avons envisagé quelques propositions d'actions susceptibles de faire passer notre état des connaissances de la description des traces d'un savoir-faire ancestral et de l'explication des procédés constructifs à une véritable redécouverte de ce savoir-faire.

Dans un premier temps, nous avons insisté sur le fait que la documentation est une phase primordiale dans le processus de réhabilitation, en ce qu'elle fournira un répertoire des résultats auxquels le savoir-faire ancestral parvenait. Dans un second temps, c'est à une véritable expérimentation qu'il faudra se livrer sur chaque site, puisque les savoir-faire peuvent différer d'un site à l'autre. Pour entreprendre cette démarche de revitalisation d'une culture constructive perdue, il faudra être capable de l'inclure dans une stratégie pertinente, avec ses aspects techniques mais aussi politiques, à court comme à long terme, et avec un financement bien défini. Sur chaque site, la stratégie devra se fixer comme contraintes le respect du paysage environnant, comme de l'identité des lieux, et organiser l'implication participative effective des communautés concernées en allant jusqu'à pérenniser le patrimoine immatériel évocateur de l'histoire des lieux et révélateur de l'identité et de la mémoire collective.

Un tel projet, culturel et mobilisateur, mais délicat en raison des intérêts divergents des acteurs, devrait être mené par une unité administrative de conception et de gestion chargée dans un premier temps d'expérimenter la démarche, avec conviction et en acceptant de commettre des erreurs, jusqu'à ce qu'une certaine expérience permette alors d'édicter un cadre réglementaire d'ensemble pour les opérations de réhabilitation, ainsi que des chartes spécifiques à chaque ensemble de ksour. Les activités retenues feraient alors l'objet de cahiers de charge stricts, avec une prime conséquente pour chaque action favorable à l'authenticité des lieux. L'équipe centrale conserverait sa mission d'animation stratégique, d'incitation et de supervision, et devrait responsabiliser sur chaque site un coordonnateur local, qui s'entourerait d'un comité d'experts, des responsables des secteurs concernés et des représentants des habitants, des maçons et des artisans dans différents secteurs liés aux bâtiments. Les tâches retenues doivent être clairement définies, assorties de rapports périodiques faisant état de l'avancement et des difficultés rencontrées.

Aujourd'hui, face à la mutation considérable et continue que connaissent les villes, le recours à une approche innovante du savoir-faire constructif s'impose à l'évidence. Certes, la documentation de ce qui subsiste du savoir-faire constituera une référence importante pour la mise en place d'une nouvelle architecture en terre s'inscrivant dans le courant

environnementaliste et localiste que nous impose le mal de la planète. Toutefois, ceci ne pourra se réaliser qu'à travers l'innovation et la créativité, car il s'agira de répondre aux enjeux architecturaux et urbains actuels, et à travers la formation continue, à différentes échelles, par la prise de conscience des enjeux du développement local et régional. Il est donc temps de valoriser les cultures constructives traditionnelles en introduisant dans le cursus universitaire la formation en matière de matériaux et de savoir-faire constructifs. Il est temps de créer un centre de recherche, avec des cellules spécifiques pour documenter les ksour, chargées de constituer une base de données numérisée et accessible, en impliquant des étudiants par leurs projets de fin d'étude ou de recherche : typologies des ksour (relevés architecturaux, matériaux de construction, techniques de mise en œuvre, données hydrauliques, ...), inventaire et classification selon les composantes sociales, géomorphologiques, historiques, le degré d'habitabilité, d'insalubrité et de dégradation, le type d'écosystèmes oasiens. Il est temps aussi d'organiser des journées d'étude, d'échanges pluridisciplinaires, et autres ateliers (workshop) pour alimenter la réflexion sur les ressources et potentialités locales, ainsi sur que les contraintes et obstacles qui entravent la réussite des différents projets entrepris ou à entreprendre. Il est temps, de s'investir dans la société et de valoriser les détenteurs des métiers, et les impliquer dans les stratégies de mise en valeur des cultures constructives ; de former de façon continue et active les acteurs locaux concernés aux activités liées au bâti, aux cultures constructives traditionnelles, à l'environnement avec sa biodiversité et son écosystème oasien, au tourisme, à l'agriculture, à l'artisanat et autres métiers traditionnels. Il est temps d'encourager l'innovation, de développer l'entrepreneuriat et de soutenir les startups qui se mobilisent dans le domaine.

Parallèlement, il semblerait également important de réfléchir à une nouvelle formule d'habitat à l'instar de la formule « d'habitat rural » mais cette fois-ci dans le respect des exigences environnementales, la composition sociale de la communauté, les matériaux et les savoir-faire locaux.

Le patrimoine ksourien, un immense chantier en perspective

Outre les perspectives d'action qui viennent d'être évoquées, notre travail ouvre plusieurs perspectives de recherches nouvelles qu'il paraît important d'approfondir à la suite de notre recherche.

Bien que d'importants travaux de recherche et études diverses, collections photographiques, enregistrements audiovisuels, manuscrits, écrits, notes de voyage

dorment encore dans les bibliothèques, les administrations, les archives familiales, bien que la mémoire orale de la communauté ksourienne soit elle aussi une ressources encore trop peu exploitée, même si cela nécessite des études approfondies, aucune tentative d'archivage, de mise à jour et de numérisation de ces sources n'a été mise en place. Il serait donc important de se préoccuper de la numérisation précise de toute la documentation relative aux ksour, en recourant aux technologies les plus évoluées de scan 3D et de photogrammétriques... Toute cette documentation mériterait d'être numérisée, stockée, actualisée et rendue accessible sous la forme de SIG (Système d'information géographique) : il y aurait là, par les facilités de stockage, analyse, traitement et gestion de toute la documentation recueillie, un élément essentiel du processus de préservation et d'avancement de la recherche. Sa valeur réside dans le fait qu'elle rassemble des données importantes pour établir un inventaire pilote, avec des descriptions historique et technique exhaustives, et une évaluation complète de l'état des lieux de ce patrimoine. Cependant, la documentation de certains ksour dépasse les compétences des architectes, et appelle des études archéologiques, sociologiques et anthropologique approfondies pour reconstituer les formes anciennes, comprendre leur configuration et éclairer par ce biais l'histoire de leurs anciens occupants. De même, certaines particularités de tel ou tel ksar ne seront compréhensibles que pour qui aura plongé dans la complexité de la structure de la société qui l'a construit ou occupé à telle ou telle période.

Pour être plus explicite, nous donnons l'exemple du CERKAS au Maroc qui a exploité les recherches et les multiples enquêtes menées sur le terrain pour constituer un riche fonds documentaire à travers différents acteurs (universitaires et partenaires nationaux et internationaux) et selon des approches pluridisciplinaire (anthropologique, architecturale, sociologique, urbaine, technique...). Ainsi, plus de 300 ksar et kasbah de la région de Draa-Tafilelt ont été dotés de documents écrits, graphiques et photographiques (Kolbi, 2005) entièrement numérisés, actualisés et archivés à l'aide de SIG. Aujourd'hui ce fonds documentaire constitue un support primordial de toute action entreprises, ce qui fait gagner au CERKAS énormément de temps, évite les frais de nouvelles recherches ou d'études ou expertises nouvelles sur des sujets déjà traités dans le passé, mais oubliées ou perdues et lui permet de comprendre les conditions par lesquelles ce patrimoine est passé au fil du temps, afin de tenir compte des changements des mode de vie, aussi, d'analyser son état des lieux afin de bien mener ses interventions. Sur ce chemin, récemment une initiative, encore à développer, a vu le jour au département d'architecture de Béchar. Il s'agit de

documenter ksar Kenadsa en se servant de la photogrammétrie. Nous sommes convaincu que cette initiative sera la lumière qui donnera naissance à d'autres initiatives.

Progressivement l'Algérie accumule des travaux académiques de valeur sur le patrimoine ksourien ainsi que sur les cultures constructives et les savoir-faire traditionnels, ce qui permettrait, aujourd'hui, de faire quelque chose de mieux par rapport à ce que nous avons fait dans le passé. Il resterait à transformer ces recherches en recherches-action, ce qui suppose une exploitation bien conçue de travaux académiques bien menés et solides, mais une exploitation impliquant les communautés : faire sortir les travaux académiques des bibliothèques et les utiliser pour mobiliser les acteurs locaux autour de projets de réhabilitation exige des profils professionnels particuliers. Un tel mouvement suppose que la volonté politique s'exprime clairement et se manifeste avec détermination.

Quant à nous, nous souhaitons seulement avoir contribué, si peu que ce soit, par ce travail, si modeste qu'il soit –et nous sommes parfaitement consciente de ses limites– à diriger, quelques regards contemporains vers les valeurs que recèlent et qu'incorporent ces riches savoir-faire anciens de la construction en terre, sur la valeur du matériau terre et des identités architecturales locales, et sur la détresse dans laquelle sont abandonnés les ksour et leurs habitants.

BIBLIOGRAPHIE

- Abbou, D. (2014) *architecture de terre en Algérie: un patrimoine à conserver et à développer*. Mémoire de magistère, université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem.
- Abdulac, S. (2011) « Les maisons à patio, Continuités historiques, adaptations bioclimatiques et morphologies urbaines », in *Le patrimoine moteur de développement*. Icomos.Paris,p. 282- 305. Disponible sur: http://openarchive.icomos.org/id/eprint/1160/1/II-1-Article6_Abdulac.pdf(Consulté le: 5 janvier 2018)
- Adamou, A. (2008) « L'élevage camelin en Algérie : quel type pour quel avenir? », *Sécheresse (Montrouge)*, 19(4), p. 253- 260..
- Ambassade d'Algérie - Berne -* (2008). Disponible sur: <https://www.ambassade-algerie.ch/decouvrir-l-algerie/08/Sahara.html> (Consulté le: 4 juin 2020).
- Ameri, S., Mekkaoui, A. et Merzougui, T. (2014) « La Saoura, espace hydraulique en crise : impacts des facteurs naturels et actions anthropiques sur les ressources hydriques (Sud-ouest,Algérie). », *International journal for environment & global climate change*, p. 55- 65.
- Amirou, S. (2015) *Etude et mise au point de composite à base de la matière fibreuse du palmier dattier Phoenix dactylifera L.* Thèse de doctorat, université m'hamed bougara, Boumerdes.
- Amraoui, T. (2020) « La construction en terre crue dans l'Antiquité en Algérie : historiographie et données archéologiques », *Antiquités africaines*, (56), p. 47- 59.
- ANAT ((1998) *mise en valeur des ksour kénadsa-taghit, rapport préliminaire*.Alger
- ANAT (1999) *mise en valeur ksar taghit, analyse de l'état des lieux*.Alger.
- André, P. (2012) *participation citoyenne, Le Dictionnaire encyclopédique de l'administration publique*. Disponible sur: www.dictionnaire.enap.ca (Consulté le: 29 octobre 2020).
- Anger, R. et Fontaine, L. (2005) *Grains de batisseurs. La matière en grains, de la géologie à l'architecture*. villefontaine: CRAterre .
- Anger, R. et Fontaine, L. (2009) *Bâtir en terre. Du grain de sable à l'architecture*. Paris: Cité des science.
- Aouchal, H. (2013) *Pour une reconnaissance politique et sociale des valeurs des abords du patrimoine bâti en Algérie. La basilique St-Augustin et ses abords à Annaba*. Mémoire de magistère, université de Constantine 3. Constantine.
Disponible sur: https://www.memoireonline.com/05/14/8885/m_Pour-une-reconnaissance-politique-et-sociale-des-valeurs-des-abords-du-patrimoine-bti-en-Algerie49.html (Consulté le: 9 octobre 2020).
- Atanor (sans date) *FICHE 32: l'échelle de la participation*. Disponible sur: https://www.reseau-pwdr.be/sites/default/files/fiche_32%20Echelle%20Participation.pdf

- Bachi-Cherif, T. et Aiche, M. (2017) « Ksar taghit: Earthen architecture between authenticity and changes », in *Vernacular and Earthen Architecture: Conservation and Sustainability - Proceedings of SOSierra2017*. Valencia: CRC Press, p. 41- 46.
- Bachir-Cherif, T. et Aiche, M. (2020) « L ' architecture amazighe du sud marocain », *international journal of human settlements*, 4(3), p. 73- 79.
- Bachir-Cherif, T. et Sacko, O. (2020) « Earthen architecture in northwest Africa- Local practice to preserve heritage and traditional know-how », in *Life beyond tourism edizioni (éd.) building peace through heritage - world forum to change through dialogue*. Florence, p. 763- 770.
- Bachminski, J. et Grandet, D. (1985) *Cinq études urbaines et architecturales sur le sud-ouest algérien*. Université d'Oran.
- Bacqué, M.-H. et Gauthier, M. (2011) « Participation, urbanisme et études urbaines: Quatre décennies de débats et d'expériences depuis «A ladder of citizen participation» de S. R. Arnstein », *participation*, N° 1(1), p. 36- 66..
- Barkani, A. (2011) *Logique et mode d'organisation de l'espace ksourien « etude de l'entité de dwiriyat au sein du ksar de kenadsa »*.Mémoire de Magistère, université de Béchar.
- Barkani, A. (2021) « configuration ambiante d'un espace oasien:le ksar de kenadsa saisi par les sens », in *Approche sensible de l'urbain au sahara Résonnance Oasienne*. MetisPress, p. 131- 155.
- Batiland (2021) *Quels matériaux choisir pour son isolation thermique ?* Disponible sur: <https://www.batiland.fr/Nos-conseils-materiaux/Isolation/Quels-materiaux-choisir-pour-son-isolation-thermique> (Consulté le: 5 septembre 2021).
- Battesti, V. (2011) *Jardins au désert , Évolution des pratiques et savoirs oasiens , Jérid tunisien*. Paris: IRD Éditions,À travers champs, Jean Boutrais.
- Belguidoum, S. (2002) « Urbanisation et urbanité au Sahara », *Méditerranée*, 99, p. 53- 64.
- Bellil, R. (1999) *les oasis du Gourara (sahara algérien), le temps des saint*. Paris/Louvain: Peeters .
- Bellil, R. (2000) *Les oasis du Gourara (Sahara algérien), fondation des ksour*. Paris/Louvain: Peeters. Disponible sur: https://books.google.dz/books?hl=fr&lr=&id=jaE-FbCzF8QMC&oi=fnd&pg=PA15&dq=ksar,+ksour&ots=NIJcUda9a&sig=F4YVP5_J7SRadi62UpTNZELg2Fo&redir_esc=y#v=onepage&q=ksar%2Cksour&f=false.
- Benaradj, A. (2010) *impact du sacré sur la structuration de l'espace ksourien: cas d'etude,ksour zawayas de la wilaya de bechar (ksar de kenadsa, de beniounifet de kerzaz)*. Mémoire de magistère, université de Béchar.
- Benaradj, A. (2020) *impact du sacre(une confrerie) sur la configuration de l'espace ksourien(ksar)-cas des zawiya zianiya à kenadsa et kerzaziya à kerzaz (la wilaya de bechar)*. Thèse de doctorat, université mohamed Khider,Biskra.
- Benaradj, A., Biara, W. R. et Belakehal, A. (2018) « impact du sacre sur la configuration de l'espace ksourien », *Courrier du Savoir*, N°26, p. 305- 315.

- Bencharif, H. (2018) *Culture constructive traditionnelle: défis actuels Cas de l'architecture de terre à Timimoun*. Mémoire de magistère, université mohamed Khider, Biskra.
- Bencherif, M. et Chaouche, S. (2013) « La maison urbaine à patio, réponse architecturale aux contraintes climatiques du milieu aride chaud », *Science et Changements Planétaires - Sécheresse*, 24(3), p. 203- 213.
- Bendjelid, A. et al (1999) « Mutations sociales et adaptation d'une paysannerie ksourienne du Touat : Ouled Hadj Mamoun (wilaya d' Adrar , Algérie) », *Insaniyat / إنسانيات*. OpenEdition, (7), p. 39- 52.
- Benkhalifa, A. (2005) « Taghit, pourra t-elle constituer un modèle d'étude de cas pour le développement durable ? », in *Savoirs et savoir faire et leurs impacts sur la valorisation et la gestion durable des ressources*. Taghit: EUR-OPA /CRSTRA, p. 8-11.
- Benouali, H. (2015) *la réglementation technique algérienne de construction avec les matériaux locaux, festival architerre*. Alger.
- Bensaâd, A. et Gritzner, J. A. (2020) SAHARA, *Encyclopædia Universalis*. Disponible sur: <https://www.universalis.fr/encyclopedie/sahara/> (Consulté le: 1 octobre 2020).
- Benyoucef, B. (2020) *Le M'zab: Regards d'urbanisme et de sociologie*. l'observatoire espace et société.
- Benzita, A. (2016) *Ksar de Beni Abbes*. Disponible sur: https://fr.m.wikipedia.org/wiki/Fic-hier:Ksar_de_Beni_Abbes.jpg (Consulté le: 2 mai 2021).
- Berbache, W. (2012) *Préservation du patrimoine ksourien en terre pour un développement local durable (Cas du ksar de Taghit)*. Dsa Terre, école nationale supérieure d'architecture de grenoble.
- Berbaoui, H. (2007) *la réhabilitation du patrimoine en architecture: opportunités et contraintes les ksour de la wilaya de Bechar*. Mémoire de magistère, université de Béchar.
- Bisson, J. (2003) *mythe et réalité d'un desert convoité: le sahara*. Paris: l'Harmattan.
- Bisson, J. et Jarir, M. (2002) « Ksour du Gourara et du Tafilelt: De l'ouverture de la société oasienne à la fermeture de la maison », *Habitat, État, société au Maghreb*.
- Bouchareb, A. (2019) *les ksour, hymnes a la lumiere, villes et projets, savoirs et actions*. Disponible sur: <https://vpsa.hypotheses.org/1156> (Consulté le: 23 juin 2021).
- Bouguedoura, N. et al (2017) « Le palmier dattier en Algérie Situation, contraintes et apports de la recherche », in *Biotechnologies du palmier dattier*. Marseille: IRD Édition, p. 15- 22.
- Brahimi, N. (2014) *le sahara des cultures et des hommes, la route des ksour*. Unesco.
- Bravard, J. et Garcier, R. (2014) « Qu'est-ce qu'une oasis? Réflexions géographiques sur un objet-limite », In *book: Le Myrte et la Rose – Mélanges offerts à Françoise Dunand*. Presses Universitaires de Montpellier.
- Calenda (2018) « Patrimoine et patrimonialisation (429136) », *Calenda*, p. 1- 7. Disponible sur: <https://calenda.org/429136> (<https://calenda.org/429136>).

Callot, Y. et Fontugne, M. (2008) « Les sites lacustres d'âge holocène dans l'est du Grand Erg occidental (nord-ouest du Sahara algérien) », *Géomorphologie : relief, processus, environnement.*, 14 (3), p. 187- 200. mis en ligne le 01 octobre 2010,. URL : <http://journals.openedition.org/geomorphologie/7173> (Consulté le 03 mai 2019)

Carte Algérie (sans date). Disponible sur: <http://www.carte-algerie.com/carte-algerie-detaillee.html> (Consulté le: 11 juin 2020).

Casanovas, X. et al (2012) *Patrimoine et Participation, vers un nouveau cadre de gouvernance au maghreb*. Barcelone.

Chamoux, M.-N. (1981) « Les Savoir-faire techniques et leur appropriation : le cas des Nahuas du Mexique », *Homme*. Persée - Portail des revues scientifiques en SHS, 21(3), p. 71- 94..

Chamoux, M.-N. (2010) « La transmission des savoir-faire : Un objet pour l'ethnologie des techniques ? », *Techniques & Culture*, p. 54-55 , mis en ligne le 30 janvier 2013,. URL : <http://journals.openedition.org/tc/4995> (Consulté le 30 avril 2019)

Chekhhab-Abudaya, M. (2016) *Le QSAR, type d'implantation humaine au Sahara: architecture du Sud Algérien*, Archaeopress Publishing Ltd.

Chelkoff, G. (2018) « Expérimenter l'ambiance par l'architecture », *Ambiance*, 4, p.1- 14.

Chema, A. (2011) « Le Sahara algérien, situation et défis », in *L'effet du Changement Climatique sur l'élevage et la gestion durable des parcours dans les zones arides et semi-arides du Maghreb*. Université Kasdi Merbah, Ouargla, p. 14- 21.

Chevallier, D. (1991) « Des savoirs efficaces », *Terrain:Revue d'ethnologie de l'Europe.*, (16), p. 5- 11.

Chieb, S. (2005) *l'architecture de terre techniques et formes kser moughel*.Memoire de magistère, centre universitaire de Béchar.

CNRTL (2012) *oasis : etymologie de oasis*. Disponible sur: <https://www.cnrtl.fr/etymologie/oasis> (Consulté le: 9 juillet 2020).

CNRTL (sans date) *KSAR : Définition de KSAR*. Disponible sur: <https://cnrtl.fr/definition/KSAR> (Consulté le: 11 mai 2020).

Collignon, B. (2005) « Que sait-on des savoirs géographiques vernaculaires ? », *Bulletin de l'Association de Géographes Français*, p. 321- 331.

Commune de Tabelbala (sans date) *bref aperçu historique sur tabelbala*.

Conrad, L. I. (1981) « The Quṣūr of Medieval Islam, Some Implications for the Social History of the Near East », *Al-Abhath*. American U, XXIX, p. 7- 8.

Cote, M. (2005) *La ville et le désert: le bas-Sahara algérien*. Paris/ Aix-en-Provence: Karthala-I.. Disponible sur: https://books.google.dz/books?id=dgB_sYxkWbEC&printsec=frontcover&dq=definition+du+ksar&hl=fr&sa=X&ved=0ahUKEwii8pTEua7pAhU0onEKHfV7AyQ4FBD0AQhkMAc#v=onepage&q=ksar&f=false (Consulté le: 12 mai 2020).

Cote, M. (2012) *signatures saharienne terroirs & territoires vus du ciel*. Presses universitaire de provence.

- CRAterre, Houben, H. et Guillaud, H. (1992) *Earth Construction Technology*. Nairobi: United Nations Centre For Human Settlements (Habitat).
- Damme, H. (2013) « La terre , un béton d ' argile », *Pour la Science*, n°423, p. 50- 57.
- Delbecq, C. (2011) « Approche contemporaine de la construction en terre.Histoire de la construction en terre », in: *Histoire de la construction en terre*.
- Delot, P. (2015) *Les adobes. Production et mise en oeuvre*.
- Demougeot, E. (1960) « Le chameau et l'Afrique du Nord romaine », *Annales. Histoire, Sciences Sociales*, 15(2), p. 209- 247.
- Despois, J. (1985) « La géologie du Sud-Oranais », *annaes de geographie*, 74(405), p. 620- 622.
- Dethier, J. (2019) *habiter la terre. l'art de batir en terre crue. tradition, modernité et avenir*. Paris: Flammarion.
- Didillon, J.-M. et al. (1977) *Habiter le désert : les maisons mozabites : recherches sur un type d'architecture traditionnelle pré-saharienne*. bruxelles: P. Mardaga.
- Dimitri, M. et Patry, P.-M. (2011) *RT 2012 et RT Existant: réglementation thermique et efficacité énergétique*. Eyrolles.
- Directeur régional de santé publique (2012) *Annexe 4 : échelle de participation citoyenne (adaptée de l ' échelle de participation de Arnstein , S . R . , 1969)*.
- Djeradi, M. A. (2013) « architecture ksourienne (Algérie) entre signes et signifiants », *architectre vernaculaire*, 36- 37.
- Djeradi, M. A. (2016) « l'habitation ksourienne du sud ouest algérien, une leçon d'architecture durable », in CRAterre (éd.) *XII congré mondiale sur les architectures de terre , terra lyon 2016*. lyon.
- Doat, P. et al. (1979) *construire en terre*. CRAterre.
- Dollé, V. (1990) « une composante importante du système de production », in Dollé V. (ed.), T. G. (ed.). et Oasiens, L. systèmes agricoles (éd.) *ciheam*. montpellier, p. 195- 204.
- DWC-Béchar (2016), *rapport sur la wilaya de Béchar*.
- Eberhardt, I. (2003) *sud oranais*. Paris: joellelof.
- Eberhardt, I. et Barrucand, V. (1921) *dans l'ombre chaude de l'islam*. paris: charpentie.
- Echallier, J. (1968) *Essai sur l'habitat sédentaire traditionnel au Sahara algérien*. Paris.
- Elbelrhiti, H. (2005) *Morphodynamique des barkhanes Etude des dunes du Sud-Ouest Marocain*. Thèse de doctorat, université Paris VII.
- El Idrissi, A. (2011) *القنادسة وزاويتهاالزيبانية الشاذلية بهذه الصحراء الغربية الجزائرية*.
- Euromed heritage (2002) *Architecture Traditionnelle Méditerranéenne*. Disponible sur: https://issuu.com/asociacionrehabimed/docs/corpus_fra (Consulté le: 17 juin 2021).
- Faci, M. (2018) « La palmeraie et son environnement : une dégradation continue », *Revue des Régions Arides n°44*, (Numéro spécial – Actes du colloque international «Développement socio-économique et dynamique des sociétés rurales : Pluralité d'acteurs,

- gestion des ressources et développement territorial », Zarzis (Tunisie), 3, 4 et 5 mai 2016.
- Ferry, M. (1993) « La crise du secteur phoenicicole dans les pays méditerranéens . Quelles recherches pour y répondre ? », in *ciheam* (éd.) *Ferry M. (ed.), Greiner D. (ed.). Le palmier dattier dans l'agriculture d'oasis des pays méditerranéens*, p. 129- 156.
- Fezzioui, N. *et al.* (2012) « Performance énergétique d'une maison à patio dans le contexte maghrébin (Algérie, Maroc, Tunisie et Libye) », *Revue des Energies Renouvelables*, 15(3), p. 399- 405.
- Flamand, G.-B.-M. (1898) *de l'oranie au gourara*. Paris: A. Challamel.
- Fontang, N. (2001) *l'islam en afrique au sud du sahara*, *Bulletin mensuel d'information sur les activités de la CADE*. Disponible sur: <http://afrique-demain.org/Lettres/lettre43/lettre43.htm> (Consulté le: 10 juin 2020).
- Frérot, A. (2005) « ksour sahariens. une société de l'éphémère réinvestit son patrimoine », in *habiter le patrimoine : Enjeux, approches, vécu*. presses un. rennes, p. 413- 428.
- Gardi, R. (1970) *Sahara, monographie d'un grand désert*. Paris: Séquoï.
- Gautier, E.-F. et Chudeau, R. (1908) *sahara algerien*. Paris: Librairie Armand colin.
- Gauzin-Müller, D. (2016) *architecture en terre d'aujourd'hui*. Museo.
- Genis, L. (2018) *Réhabiliter le bâti ancien et les cultures constructives : engagements , éprouvés et attachements autour de la réhabilitation du bâti ancien en pisé en Isère*. Thèse de doctorat, Grenoble Alpes. Disponible sur: <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-02052010>.
- Geoscience new and informations (2008) *morocco physical map*. Disponible sur: <https://geology.com/world/morocco-satellite-image.shtml?fbclid=IwAR2DQNWpR6EilyLaAguxmt7Dyisocmm3qG7PRK6e5HqV6Z78ynVD1uhglec> (Consulté le: 27 décembre 2020).
- Gernot, M. (2013) *Building with Earth: Design and Technology of a Sustainable Architecture*. Basel-Boston-Berlin: Birkhäuser.
- Gheylan, J.-P. (1990) « Les oasis sahariennes à foggara: mutations sociales sous fortes contraintes écologiques », *MappeMonde*, 4, p. 44- 48.
- Ghodbani, T. et Berrahi-Midoun, F. (2013) « La littoralisation dans l'Ouest algérien : analyse multiscale des interactions hommes-espaces-écosystèmes », *espace-population-société*. Université des Sciences et Technologies de Lille, (2013/1- 2), p. 231- 243. doi: 10.4000/EPS.5488.
- Godard, C. (1954) *oasis moderne*. :Alger: la maison des livres.
- Grandet, D. (1988) *Architecture et urbanisme islamique*. Alger:OPU.
- Gueliane, N. (2019) « Qu ' est-ce qu ' un ksar pour un mozabite », *le carnet du centre jacques berque*, p. 1- 19.
- Guilleux, C. (2018) « Les inventions du capital historique XIXe-XXIe siècle », in *Patrimoine et patrimonialisation, Seminaire, Calenda*,.
- Hassan Fathy (1999) *Construire avec le peuple: Histoire d'un village d'Egypte : Gourn*. Actes Sud.
- Hassani, I. (1988) « Les méthodes traditionnelles de captage des eaux souterraines dans le

Sahara algérien ». *Rev. Tech. Sci.*, 6, p. 20-24 .

Hoggar, Atakor et Assekrem (2008). Disponible sur: <http://www.marcherpourprogresser.com/carnets-de-voyage/hoggar-atakor-assekrem> (Consulté le: 4 juin 2020).

Houben, H. et Guillaud, H. (2006) *traité de la construction en terre*. Parenthèse.

Hubert, J. (1949) « Le modelé désertique dans la vallée inférieure de l ' Oued Guir », *Annales de géographie*, 58(n°309), p. 17- 34.

Hynda, B. et Mili, M. (2014) « Appel de détresse des ksours de la saoura un essai de revalorisation du ksar de kenadssa ». *Annales de l'université de bucarest, géografia*, p. 53-75.

ICOMOS (1964) *charte internationale sur la conservation et la restauration des monuments et des sites (Charte de Venise)*. Disponible sur: https://www.icomos.org/charters/v-enice_f.pdf.

ICOMOS (1994) *Document de Nara sur l'authenticité*. Disponible sur: <https://www.icomos.org/charters/nara-f.pdf>

ICOMOS (2011) *Déclaration de Paris sur le patrimoine comme moteur du développement*. paris. Disponible sur: http://www.international.icomos.org/Paris2011/GA2011_Declaration_de_Paris_FR_20120109.pdf.

ICOMOS (1987) *Charte internationale pour la sauvegarde des villes historiques*. Disponible sur: <https://www.icomos.org/fr/179-articles-en-francais/ressources/charters-and-standards/-173-charte-internationale-pour-la-sauvegarde-des-villes-historiques>.

ICOMOS (1990) *Charte Internationale Pour La Gestion du patrimoine archéologique*. Disponible sur: <https://www.icomos.org/fr/participer/179-articles-en-francais/ressources/charters-and-standards/174-charte-internationale-pour-la-gestion-du-patrimoine-archeologique>.

ICOMOS (1999a) *Charte du patrimoine bâti vernaculaire ratifiée par le 12^e assemblée générale de ICOMOS, au Mexique, octobre 1999*. Disponible sur: https://www.icomos.org/charters/vernacular_f.pdf

ICOMOS (1999b) *charte international du tourisme culturel. la gestion du tourisme aux sites de patrimoine significatif*. Disponible sur: <https://www.icomos.org/fr/179-articles-en-francais/ressources/charters-and-standards/176-charte-internationale-du-tourisme-culturel>.

ICOMOS (2008) *charte pour l'interprétation et la présentation des sites culturels patrimoniaux*. Disponible sur: https://www.icomos.org/charters/interpretation_e.pdf.

ICOMOS (2011a) *Principes conjoints ICOMOS- TICCIH pour la conservation des sites, constructions, aires et paysages du patrimoine industriel « principes de Dublin »*. Paris.

ICOMOS (2011b) *Principes de la Valette pour la sauvegarde et la gestion des villes et ensembles urbains historiques*. Paris. Disponible sur: https://www.icomos.org/Paris2011/GA2011_CIVVIH_text_EN_FR_final_20120110.pdf.

Idda, S. (2019) *Aménagement de l'espace oasien à foggara face aux changements des conditions hydrogéologiques et socio-économiques. - Cas des oasis de Touat, Gourara et Tidikelt (Sahara algérien)*. Thèse de doctorat, université d' Oran 2.

Idda, S. (2020) « diwane de l'environnement », in *foggara des temps moderne*.

Idir, L. (2013) *Présentation d ' un guide technique de réhabilitation du patrimoine architectural en terre en Algérie*. Mémoire de magistère, université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou.

Joffroy, T. (2016) « Les architectures de terre crue : des origines à nos jours », in *savoir & faire: la terre*. actes sud, p. 333- 347. Disponible sur: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01861816>.

Journal officiel de la republique française (1957) « Décret n°57-903 du 7 août 1957 portant organisation administrative de la partie des territoires du sud englobes dans l'organisation commune des régions sahariennes.(deux départements : oasis et saoura) ».

Journal officiel N°09 (2012) « Décret exécutif n° 12-79 du 19 Rabie El Aouel 1433 correspondant au 12 février 2012 portant creation du centre algerien du patrimoine culturel bâti en terre et fixant son organisation et son fonctionnement. »

Journal officiel N°100 (1965) « Décret no 65-246 du 30 septembre 1965, portant changement de nom de certaines communes ».

Journal officiel N°34 (1983) « Loi n° 83 - 18 du 13 août 1983 relative à l'accession à la propriété foncière agricole « APFA» ».

Journal Officiel N°44 (1998) « Loi n° 98-04 du 20Safar 1419 correspondant au 15 juin 1998 relative à la protection du patrimoine culturel ».

Journal officiel N°55 (1974) « Ordonnance no 74-69 du 2 juillet 1974 relative à la refote de l'organisation territoriale des wilayas ».

Journal officiel N°6 (1984) « Loi n° 84-09 du 4 février 1984 relative à l'organisation territoriale du pays ».

Journal officiel N°66 (2011) « Décret n°11-396 du 24 novembre 2011 fixant le statut-type de l'EPST ».

Journal officiel N°73 (1998) « Décret exécutif n°03-443 du 29 novembre 2003, modifiant et complétant le décret n°82-319 du 23 octobre 1982, portant transformation de l'institut national d'étude et de recherche du batiment(INERBA) en centre natinal d'etude et de recherche intégrées du batiment (CNERIB) ».

Journal officiel n°78 (2019) « Loi n° 19-12 du 14 Rabie Ethani 1441 correspondant au 11 décembre 2019 modifiant et complétant la loi n° 84-09 du 4 février 1984 relative à l'organisation territoriale du pays ».

Journal officiel n°83 (1992) « Décret exécutif n°92-420 du 17 novembre fixant le cadre d'interventio de l'office de protection et de promotion de la vallée du M'Zab ».

Journal officiel N°87 (1999) « Arrêté du 24 Rajab 1420 correspondant au 3 novembre 1999 portant classement des monuments et sites historiques ».

Kaid omor, H. (2014) « قصور مدينة تاغيت ببشار تبكي على الأطلال, جزائرس ». Disponible sur: <https://www.djazairss.com/eldjournhouria/41385> (Consulté le: 1 juin 2021).

Kaufmant, A. et Mathieu, R. (2005), *ThéMA, CNRS*. Disponible sur: <https://journals.open-edition.org/insaniyat/docannexe/image/12686/img-1.png>

Kbabra, M. (2010) *تطور مواد البناء في العمارة الصحراوية*. Mémoire de magistère, université Mohamed khaidar, Biskra.

- Kim, Y., Gandreau, D. et Delboy, L. (2015) *Inventory of earthen Architecture*. CRAterre. Disponible sur: <file:///C:/Users/casa/Downloads/activity-21-20.pdf> <http://terra.hypotheses.org/> <http://whc.unesco.org/en/earthen-architecture/>.
- Kolbi, O. (2005) *rapport (16) sur la realisation de l'inventaire du patrimoine de la vallée du draa et proposition pour la finalisation du projet*.
- Kouzmine, Y. (2007) *dynamiques et mutations territoriales du sahara algerien vers de nouvelles approches fondées sur l'observation*. Thèse de doctorat, université de Franche-Comté.
- Kouzmine, Y. et al. (2009) « Étapes de la structuration d'un désert: L'espace Saharien Algérien entre convoitises économiques, projets politiques et aménagement du territoire », *Annales de Géographie*, 118(670), p. 659- 685.
- Kouzmine, Y. et Fontaine, J. (2018) « Démographie et urbanisation au Sahara algérien à l'aube du XXIe siècle », *Les Cahiers d'EMAM*. Équipe Monde arabe Méditerranée|CITERES, (30).
- Lakhdari, F. (2015) *Guide des techniques de lutte contre l'ensablement au Sahara Algérien*. CRSTRA. Disponible sur: <https://rs.umc.edu.dz/umc/ouvrage/Guide%0Atechnique%0A-de%0Alutte%0Acontre%0Al%27ensablement.pdf>.
- Laterrasse, J. (2020) « Urbanisme et trame urbaine : ce que nous apprend l ' histoire des villes », *e-Phaistos*. Institut d, V-1 2016. Disponible sur: <https://journals.openedition.org/e-phaistos/1281>.
- Lavoie, M. (2014) « les enjeux de la patrimonialisation dans la gestion du développement économique : un cadre conceptuel », *Societes*, 125(3), p. 137- 151.
- Layachi, A. (2005) *la reinterprétation des invariants dans un tissu vernaculaire: le cas de Béni-Abbes*. Mémoire de magistère, centre universitaire de Béchar.
- Layachi, A. (2016) « The archetypes of landscape and sustainable design in the ksar of Kenadsa », 13(3), p. 79- 91.
- Layachi, A. (2017) *les permanences des ksour dans la production des tissus vernaculaire: le cas de Béni-Abbes*. Thèse de doctorat, université des Sciences et de la Technologie d'Oran.
- Layachi, A. (2018) *Approches Anthro-Morphologiques Et Éco-Paysagères Des Cites sahariennes*. Polycopie de cours, université des Sciences et de la Technologie d'Oran .
- Lebsir, A. (2016) *Les Cultures Constructives Traditionnelles Cas des Aurès , L ' Oued Mya et Le Souf*. Mémoire de magistère, université Mohamed khider, Biskra.
- Maachi, A. et Sonnier, R. (2020) *Le plus vieux matériau de construction au monde est aussi le plus écoresponsable, the conversation*. Disponible sur: <https://theconversation.com/le-plus-vieux-materiau-de-construction-au-monde-est-aussi-le-plus-ecoresponsable-133587> (Consulté le: 14 juillet 2021).
- Magdelaine, C. (2020) *Sous le Sahara : une nappe d'eau, grande comme deux fois la France, alimente les oasis du désert, notre-planete.info*. Disponible sur: www.notre-planete.info (Consulté le: 10 juillet 2020).

- Le maghreb (2019) *Industrie : L'Etat projette de faire de la wilaya de Béchar un pôle minier d'excellence, le quotidien de l'economie*. Disponible sur: https://www.lemaghreb-dz.com/?page=detail_actualite&rubrique=Regions&id=92608 (Consulté le: 28 juin 2020).
- Mahrouf, I. (2015) « Contribution à l'élaboration d'une typologie "umranique" des ksour », *Insaniyat*, p. 51- 52.
- Mainguet, M. (1995) « L'Homme et la sécheresse », *Revue de géographie de Lyon*. Paris, P.70.
- Maison nature (2021) *Généralités sur la Chaux*. Disponible sur: <http://www.maison-nature.fr/pages/decorer/index.html> (Consulté le: 12 septembre 2021).
- Maiza, M., Maiza, Y. et Benmohamed, T. (sans date) *pelerinage aux sources de notre humus*.
- Maiza, Y. (2007) *Rehabilitation of the Ksar of Taghit*. Prix agha khan d'architecture.
- Marchand, T. (2009) *the masons of djenné*. USA: India University Press.
- Marouf, N. (2013) *l'ecture de l'espace oasisien passé et present des oasis occidentales (Algerie)*. Alger: Barzakh.
- Martin, A. G. P. (1908) *les oasis sahariennes (gourara-touat-tidkelt)*. Alger, Imprimerie Algerienne.
- MATET (2014) *5ème rapport national sur la mise en oeuvre de la convention sur la diversite biologique au niveau national*.
- Mazouz, S. (2005) « Memoires et traces : le patrimoine Ksourien », in Côte, M. (éd.) *La ville et le désert: le bas-Sahara algérien*. Paris:Karthala.. Disponible sur: https://books.google.dz/books?id=dgB_sYxkWbEC&pg=PP1&source=kp_read_button&re_dir_esc=y#v=onepage&q=mazouz&f=false (Consulté le: 7 décembre 2020).
- Mihoub, A. *et al.* (2016) « Appréciation d'une méthode pour l'estimation des besoins en eau d'une culture cultivée », *Agriculture*. ufas-setif, (Numéro spécial 1), p. 189- 197.
- Miloudi, M. (2019) *L'identité d'une ville saharienne en question , cas de Béni-Abbes*. Mémoire de magistère, université Mohamed kheier, Biskra.
- Monteil, C. (2018) *L'architecture vernaculaire , un modèle contemporain ? Les leçons à tirer du M'Zab*. université Paris val de seine.
- El Moudjahid (2020) *Béchar : Création prochaine du parc naturel national de Taghit*. Disponible sur: <http://www.elmoudjahid.com/fr/actualites/149942> (Consulté le: 26 août 2020).
- Moussaoui, A. (2002) *espace et sacré au sahara, ksour et oasis du sud-ouest algerien*. Paris: CNRS.
- Moussaoui, A. (2002a) « Chapitre III. L'habitat à Kenadsa : la demeure du sacré », in *Espace et sacré au Sahara : Ksour et oasis du sud-ouest algérien*. Paris: CNRS .
- Le mouvement des ONG françaises (2019) *la participation citoyenne dans le secteur de l'eau et de l'assainissement*.
- Naffati, H. et Quefféle, A. (2004) « Le français en Tunisie », *le français en afrique*, n°18, p. 303. Disponible sur: http://www.unice.fr/ILF-CNRS/ofcaf/18/Tun_M.pdf.

- Naji, S. (2006) *grenier collectif de l'atlas patrimoine du sud marocain*. Edisud.
- Naji, S. (2009) *art et architecture berbère du maroc*. non lieu.
- Naji, S. (2019) *pour une ethnique de la préservation architectures du bien commun*. MetisPress.
- Nation Unies (1992a) *Convention sur la diversité biologique nations unies* . Disponible sur: <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-fr.pdf>.
- Nation Unies (1992b) *déclaration de rio sur l'environnement et le développement*. Disponible sur: <https://www.un.org/french/events/rio92/rio-fp.htm>
- Nation Unies (2002) *Rapport du Sommet mondial pour le développement durable*. Disponible sur: <http://digitallibrary.un.org/record/478154>.
- Nixon, S. (2013) « Tadmekka. Archéologie d'une ville caravanière des premiers temps du commerce transsaharien », *Afriques*, 4, p. 1- 41.
- Nation Unies (1948) *Déclaration universelle des droits de l'homme*. Disponible sur: https://www.ohchr.org/EN/UDHR/Documents/UDHR_Translations/frn.pdf (Consulté le: 7 septembre 2021). Okab, M. (2007) *دار القنادسة مساكن قصر القنادسة الأثرية*.
- ONS (2008) *population résidente de la wilaya de Béchar par âge et par sexe*.
- Otmane, T. (2010) *mise en valeur agricole et dynamique rurale dans le touat, le Gourara et le Tidkhalt (Sahara Algérien)*.Thèse de doctorat en cotutelle, université d'Oran, et l'université franche-comté.
- Otmane, T. (2016) « L'eau dans les oasis du Sud-ouest algérien : les systèmes de mobilisation traditionnels entre préservation et décrépitude », *ouvrage du CRASC*, (2), p. 197- 218. Disponible sur: <http://www.crasc.dz/ouvrages/pdfs/2016-carre-saharien-fr-tayeb-otmane.pdf>.
- Paquot, T. (2009) « Hassan Fathy, construire avec ou pour le peuple? », *Cahiers d'histoire. Revue d'histoire critique*, (109), p. 15- 25.
- PNUD (2007) *Les routes des Ksour : appui au développement local intégré*.
- PNUD et UNESCO (2005) *Les Routes des ksours*.Disponible sur: https://info.undp.org/docs/pdc/Documents/DZA/00041493_Projet%20Route%20des%20ksours.pdf
- RADDO (sans date) *L'oasis, qu'est-ce que c'est?* Disponible sur: <http://www.raddo.org/ecosysteme-oasien/L-oasis-qu-est-ce-que-c-est> (Consulté le: 23 novembre 2020).
- Rakotomamonjy, B. *et al.* (2013) « Le DSA-Architectures de terre, formation post-Master en architecture de terre et la Chaire UNESCO ” Cultures constructives et développement durable ” », in UNESCO (éd.) *L'architecture de terre dans le monde d'aujourd'hui : Actes du Colloque international de l'UNESCO sur la conservation de l'architecture de terre du patrimoine mondial 17-18 décembre 2012 Architecture*, p. 232- 235.
- Ramès, C. (1941) *Béni-Abbès (Sahara oranais) : Étude historique, géographique et médicale*.
- Ravereau, A. (1989) *La Casbah d'Alger, et le site créa la ville* . Paris: Sindbad.
- Ravereau, A. (2003) *Le M'Zab, une leçon d'architecture*.Paris: Sindbad.

- Remini, B. (2006) « la disparition des ghouts dans la region d'el oued (Algerie) », *Larhyss*, p. 49- 62.
- Remini, B. (2017) « La Foggara de Tadmaït : sans énergie de l'eau du sous-sol a la surface du sol », *Larhyss Journal*, 32, p. 301- 325. Disponible sur: <http://larhyss.net/ojs/index.php/larhyss/article/viewFile/563/575>.
- Remini, B. et Rezzoug, C. (2017) « la khottara de la saoura : un patrimoine hydraulique », *larhyss journal*, p. 273- 296.
- Roger, B. (2011) « les réseaux transarhiens de la traite de l'or et des esclaves au haut Moyen Âge : VIII e -XI e siècle », *L'Année du Maghreb*. CNRS EDITI, (VII), p. 27- 59.
- Rognon, P. (1994) *Biographie d'un désert*. L'Harmattan.
- Roux, M. (1996) *Le désert de sable : le Sahara dans l'imaginaire des français (1900-1994)*. Paris: L'Harmattan.
- Ruffié, J., Benabadji, M. et Larrouy, G. (1966) « Étude hématologique des populations sédentaires de la Saoura (Sahara occidental) ; I, Les groupes sanguins érythrocytaires », *Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*, 9(1), p. 45- 53. doi: 10.3406/bmsap.1969.1449.
- Shahid, I. (1995) *Byzantium and the Arabs in the Sixth Century*. Google Livres.. Disponible sur:<https://books.google.dz/books?id=pfwAG3rpzcC&pg=PA67&lpg=PA67&dq=qasr+etymology&source=bl&ots=Inqw0ndT4i&sig=ACfU3U393C3VsvqyiQeklK mz9nBp92LKeg&hl=fr&sa=X&ved=2ahUKEwjTpG2o6rpAhURuHEKHfCwD5EQ6AEwBnoECAkQAQ#v=onepage&q=qasr+etymologyqasr&f=false> (Consulté le: 11 mai 2020).
- De Smet, K. *et al.* (2007) *Inventaire de la Faune Sauvage des Zones Désertiques en Algérie (Grand Erg Occidental)*.
- Techno-science (2021) *Conductivité thermique : définition et explications*. Disponible sur: <https://www.techno-science.net/definition/3362.html> (Consulté le: 5 septembre 2021).
- Terki, Y. *et al.* (2019) *Guide de réhabilitation de l'habitat en terre à Timimoun*.
- Tirichine, A. *et al.* (2011) « Réhabilitation du savoir et du savoir-faire en gestion des ressources génétiques du palmier dattier (Phoenix dactylifera L.) », 7(2), p. 188- 193.
- Touzard, I. (2020) *L'architecte et la Terre : concevoir en terre crue en France dans le cadre du marché public*. école nationale supérieure d'architecture de grenoble.
- Trache, S. M. (sans date) « Croissance démographique et urbanisation des ksour », (2), p. 19- 31.
- Troin, J.-F. *et al.* (2006) « Le grand Maghreb », in Colin, A. (éd.). Paris, p. 381.
- TSA (2018) *Béni Abbès, la perle oubliée du Sahara aux trésors cachés*. Disponible sur: <https://www.tsa-algerie.com/beni-abbes-la-perle-oubliee-du-sahara-aux-tresors-caches/> (Consulté le: 13 juin 2020).
- UNESCO (1982) *Déclaration de Mexico sur les politiques culturelles, Conférence mondiale sur les politiques culturelles, Tetrahedron Letters*.
- UNESCO (2003) *La convention pour la sauvegarde du patrimoine culturel immatériel*.

UNESCO (1972) *Nappe du Continental Intercalaire: Algérie/Tunisie*.

UNESCO (sans date) *Les oasis à foggaras et les ksour du Grand Erg Occidental*. Disponible sur: <https://whc.unesco.org/fr/listesindicatives/1772/> (Consulté le: 26 mai 2020).

UNESCO Centre du patrimoine mondial (2006). Disponible sur: <https://whc.unesco.org/fr/documents/108937> (Consulté le: 4 juin 2020).

URBA.T (2014) *révision du pdau de la comune de Béchar*.

Vernières, M. (2015) « Le patrimoine : une ressource pour le développement », *Techniques Financières et Développement*. CAIRN, 118(1), p. 7.

Vitamine.dz (2016) *Ihrir (Illizi) : un paradis terrestre qui mérite mieux !* Disponible sur: https://www.vitamedz.com/ihrir-illizi-un-paradis-terrestre/Articles_27929_3992238_3-3_1.html. (Consulté le: 4 juin 2020).

Volhard, F. (2016) *construire en terre allégée*. Actes Sud.

Water Resources in Algeria - Fanack Water (2019). Disponible sur: <https://water.fanack.com/algeria/water-resources/> (Consulté le: 4 juin 2020).

Wathelet, O. (2009) *Anthropologie de la transmission des savoirs et savoir-faire sensoriels : étude de cas : la transmission d'un patrimoine olfactif à l'intérieur de la famille*. Thèse de doctorat, université Nice- Sophia Antipolis.

Yousfi, B. (2016) « Réseaux confrériques et mobilité religieuse dans l'Ouest du Sahara algérien », in Scientifique, É. du C. des travaux historiques et (éd.) *Réseaux religieux et spirituels : du Moyen Âge à nos jours*. PARIS, p. 167- 181.

Yousfi, B. (2018). Mobilités, transports et échanges villes-ksour dans le Sud-Ouest algérien. *Les Cahiers d'EMAM. Études sur le Monde Arabe et la Méditerranée*, (30). Disponible sur: <http://journals.openedition.org/emam/1504> (Consulté le: 4 juillet 2020)

Zerari, S. et All (2019) « Dégradation du patrimoine ksourien du sud algérien. cas du tissu résidentiel des ziban (Biskra) », *Al-Sabîl: Revue d'Histoire, d'Archéologie et d'Architecture Maghrébines*, N° 7, p. 1- 10.

Zerhouni, S., Guillaud, H. et Mouyal, E. (2001) *L'architecture de terre au Maroc*. ACR Edition.

LISTE DES ANNEXES

Annexe A : Article de soutenance

CONSERVATION OF EARTHEN ARCHITECTURE: GOVERNMENTAL ACTIONS AND OWNERS' PRACTICES TO PRESERVE KSAR TAGHIT, ALGERIA

*Tinhinane Bachir-Cherif**, *Messaoud Aiche*

Department of Architecture
University Salah Boubnider Constantine 3, Algeria

Oussouby Sacko

Department of Liberal Arts, Faculty of Humanities
Kyoto Seika University, Japan

Keywords: earthen architecture, heritage, conservation, ksar Taghit

DOI: 10.48255/1973-9494.JCSCH.21.2021.03

1. Introduction

Southern Algeria offers a wide variety of vernacular earthen architecture: simple houses, granaries, palaces, religious buildings, urban centers, cultural landscapes and archaeological sites and ksour... all of which play, each in its own way, a major role in the expression and revelation of local identities and exemplify their diversity. The quality and durability of the building techniques, moreover, particularly affirm the ability of the inhabitants of this region to develop strategies of adaptation to their environment.

As everywhere in the world, the vernacular habitat in this area appears increasingly threatened. The causes are both natural and human: climate change, flooding, natural aging, demographic pressure, expansion of the internal urban fabric, lack of maintenance, abusive remodeling by introducing incompatible materials, etc. These are the causes that have pushed the inhabitants to leave their habitats for the new urban centers. Some, however, have remained, but have transformed their houses with the sole purpose of satisfying the exigencies of current life.

This situation has created a source of considerable concern for the actors in charge of heritage protection: first its degradation, then the disappearance of the built heritage with its original know-how, use of local resources, its adaptation to the climate and its undeniable charm. To address this situation in Algeria, several operations of conservation and enhancement of the ksour (fortified oasis villages) have been realized by the local authority. The inhabitants, for their part, have opted to preserve and manage their own property, according to their personal capacities. In this article, we will study the programs carried out by the government for the preservation of the ksar Taghit. How have the owners proceeded to conserve their properties and how have they benefited from them? Beyond the material aspect of this common good, are the efforts undertaken sufficient to make this common heritage operational and dynamic?

* Corresponding author: bachircherif.tinhinane@gmail.com

2. Methodology

To answer the questions raised, we first apprehended the subject by collecting archives relating to conservation and rehabilitation operations (studies, photos, manuals, reports, plans, etc.) from the organizations concerned: the Directorate of Culture of Bechar, the Directorate of Tourism and Crafts, the Chamber of Crafts and Trades, the Directorate of Urban Planning and Construction and the archives of the inhabitants. Then we supported our collection of information by observation, taking photographs, and interviewing the various actors, including residents, associations, architects, masons and artisans, which allowed us to complete our documentation and to make an inventory, in order to compare the content of the reports and studies that had been gathered, with the material/physical reality in the field.

3. Presentation of the ksar Taghit

3.1. Integration and planning logic

Taghit is an oasis in the Saoura, a valley in southwestern Algeria that stretches from Bechar to the limits of Touat and Gourara. It is located in the middle of the desert along the ancient caravan routes linking the Maghreb to sub-Saharan Africa. Anchored between the high dunes of the great western erg¹, the trickling water of Oued² Zousfana and the rocky nature of Mont Baroun, its panorama has evolved, presenting a series of ksour, which reflect the genius and know-how of the ksourians³. These human settlements have imposed themselves in this expanse of desert by defying the difficult climatic conditions determined by the aridity, the high temperatures, the irregular precipitations, and the low density of its vegetation.

The oasis of Taghit is composed of several ksour distributed over five small settlements: Taghit, Zaouiya El Fougania, Berrebi, Bakhti and Zaouia El Tahtania, with a palm grove of more than 120,000 date palms extending over 20 km along the bank of the Oued Zousfana [1].

The eponymous ksar (ksar Taghit) which is built in the neighborhood of the palm grove, is practically the only witness of the millennial history of this oasis and was built in the 14th century [2] in red earth, on a rocky plateau (Figure 1).

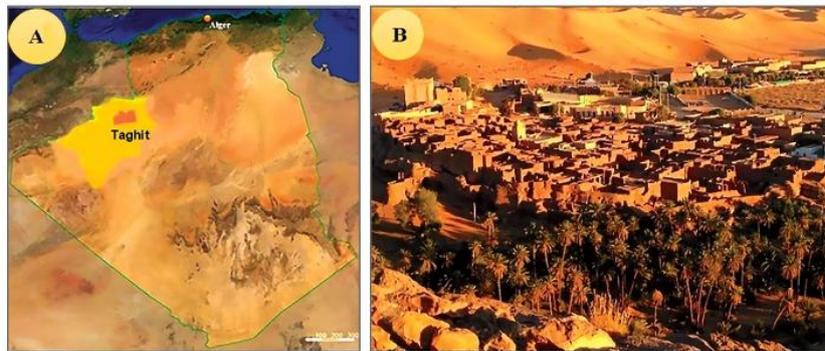


Figure 1. A) Location of the ksar Taghit; B) view of site.

This ingenious center of life was cleverly built using mudbricks (toub)⁴ made by local builders known as maalem, without the aid of architects or engineers. They were builders who knew how to integrate the dwelling into the dune landscape by using a form which blended in perfectly with the reliefs and an ochre color derived from the local materials. It is a compact urban center with a horizontal layout and fortified by a rampart in brick and stone that was well-adapted to the rocky site. It is composed of about 120 houses [3].

The walls of the internal houses on the edge of the ksar are high and have few openings to ensure the protection of the city by forming a kind of double rampart which is pierced only by two main entrances: a southern entrance opens onto the public square known as rahba. A second one to the east, which is more discreet, is reached by means of some steps.

The ksar has a 'radio-concentric' layout (i.e. a centre with concentric and radially oriented streets), which is more or less regular, compared to medieval cities. It is organized around a central mosque (jama'a) from which diverges a maze of alleys branching from the main street (darb) that become narrower (zgag) to provide shade and shelter from the weather; these, in turn, lead to dead ends (dribat) where the houses are located. The ksar has a public square, where its inhabitants used to gather and hold festivals; it is called tadjmit, and serves two other smaller squares: one at the southern entrance of the ksar, called the mouth of the ksar (foum leksar), which contains a fountain; and the second, called lemjizra, which was used for sheep sacrifices. There is also another meeting point - the well - which is reached by descending some stone steps; the ksourians had first dug it outside the rampart, but later surrounded it with a wall which joined the rock on which the ksar is built, so that it became an integral part of it and was protected during invasions (Figure 2).

For its representative values of an authentic culture and the exceptional interaction with its environment, ksar Taghit has been classified as a national architectural heritage site since 1999⁵.

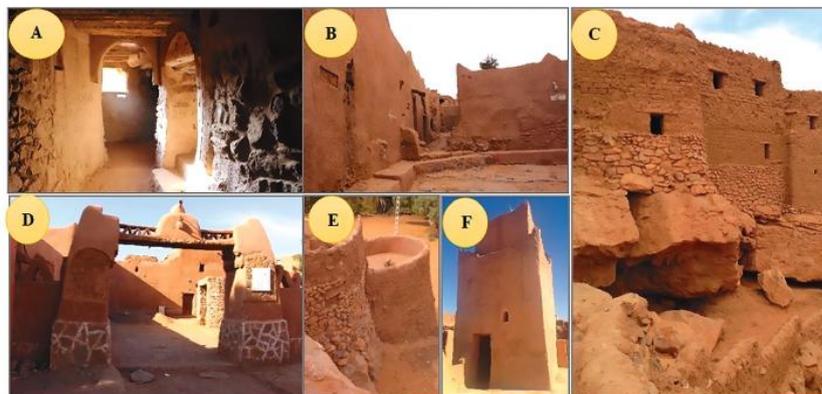


Figure 2. Ksar Taghit, architectural and urban know-how: A) alley - zgag; B) public square - rahba; C) external wall of a house forming a double rampart; D) main entrance; E) collective well; F) mosque - jama'a.

3.2. Conservation state of the ksar

This human settlement, which has resisted the natural hazards of the area, has been threatened for decades. The factors of degradation are multiple: the natural ageing of the constructions and structures, the fungal diseases and the mycoses (bou-fraoua, bayoud) which affect the palm trees used in the structure, the wind erosion and the climatic change responsible for the disappearance of the vegetal cover that has generated desertification. However, the erosive actions of water remain the major enemy of this earthen architecture. The infiltration of rainwater, frost, violent and unexpected floods, the capillary rise generated by soil moisture, are the many causes of the lesions and deficits found on the buildings, the degradation of the structure, the cracks in the walls, the detachment and blistering of coatings. In addition to the fact that earthen architectures are considered as constructions for the poor, these degradation factors project an image of fragility, danger and unsustainability [4] that weakens confidence in the material (Figure 3).

Community efforts and the exploitation of human genius have always found relevant solutions to deal with natural risks. However, it is undoubtedly the anthropic factors that have most affected this ancestral heritage: the often destitute populations, attracted by the advantages of contemporaneity, abandon their habitat when they do not operate abusive remodeling, a situation that has resulted in a lack of maintenance in sanitation systems, problems in the provision of drinking water, the use of standardized and non-compatible materials, the stealing of materials, and the demolition of the traditional house to rebuild in concrete. Faced with the lack of qualified masons and the disappearance of traditional building skills, the preservation of this heritage remains a challenge.

3.3. State of the ksourian society

Some researchers, such as Bendjelid, refer the disappearance of traditional practices and the lack of qualified masons to the transformation of the social structure of the oasis towns. After the application of the agrarian reform by H. Boumediene⁶, based essentially on the elimination of all forms of exploitation of the people, ownership of the land was returned to those who worked it. For this purpose, the harratine⁷, bearers of the know-how, which ensured in the past the maintenance and the continuity of the oasis system, were released and no longer worked for the chorfas and mrabtime⁸, owners of the land [5].

On the one hand, this policy allowed the harratines to appropriate agricultural land, but it destroyed the social links, the hierarchy and the composition of the oasis community, so they don't work anymore for the chorfas and the mrabtines. In the same way, the new administrative division and the creation of a new administration has motivated individuals to open up to other horizons in search of a stable income, thus subtracting from the primary sector in favor of the secondary and tertiary sectors and undermining the vocation of each individual in the oasis community.

On the other hand, the migratory movement towards the big cities in the north and the appearance of the agricultural socialist village [6] have influenced the behavior, vision and lifestyle of the Saharan community, notably in the form of their construction and their definition of "comfort", thus harming the authenticity of the oasis' built environment. As for the ksour, they are only the witnesses of an identity in the process of disappearing.

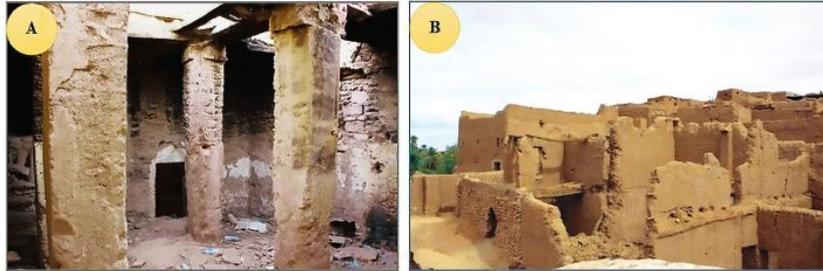


Figure 3. Ksar at Taghit, state of conservation: A) an abandoned house; B) a ruined entity.

4. Conservation and enhancement of ksar Taghit

4.1. Action undertaken by the government

Ksar Taghit has been the subject of several preservation programs under the supervision of different organizations (the National Agency for Territorial management, the Directorate of Culture under the Ministry of Culture, the Ministry of the Interior and Local Government).

- During the period 1997-1998 a study of the development of the ksar was carried out following the opening of the procedure of classification of the ksour Taghit and Kenadsa. The study was programmed in two phases: the first under the direction of the National Agency of Territorial Management [7]; the second one was elaborated by the Directorate of Culture of Bechar [8]. The aims of this study were: to highlight the interest of each element forming and structuring the ksour proposed for classification, to highlight their functions, their organization, and their mode of operation; then, to establish an in-depth inventory and to organize surveys among the inhabitants to identify their concerns; finally, to identify the priority interventions to be undertaken to ensure the development of the ksour and the integration of their inhabitants [9]. As a result, three ksour, Taghit, Kenadsa and Beni-Abbes, were classified as national heritage sites in 1999 [10].
- In 2001-2003, the program "grand sud" was launched, under the direction of the FSDRS program (Special Fund for the Development of the Southern Regions) in partnership with the DUC of Bechar (Directorate of Urban Planning and Construction) [11]. This program aims to promote cultural, tourist, artistic and craft activities, and proposes operations to protect and enhance the natural environment, and archaeological and architectural heritage. It was carried out by Maiza architecture studio according to administrative procedures (public tender, submission, choice of the lowest tender offered) according to well-defined specifications, established by the local authorities. This project supports operations to protect and enhance the natural environment, flora, fauna, archaeological, historical and architectural heritage; operations to revitalize oasis spaces and the traditional irrigation systems. As a result, several young people have been trained in the craft and traditional construction of these elements and then registered in the list of artisans of the Chamber of Crafts with the issue of crafts-

manship. The project also includes the rehabilitation of several other parts of the ksar (mosque, wells, ramparts, groups of houses, streets and alleys); the conversion of some houses into guest houses to accommodate tourists; increasing people's sensitization and exchange of information by means of an itinerant exhibition. The programming of several workshops for discussion and training at the national and international scale (Figure 4).

- 2004 and 2007, the program "la route des ksour " was set up by the Ministry of the Interior and Local Communities in partnership with the PNUD (United Nations Development Program) [13]. It takes up the ancient routes of the Saharan trade caravans and proposes the promotion of cultural tourism in the southern region of Algeria as a complementary economic activity for the region. Similarly, it aims to fight effectively against the situation of precariousness of local populations and to save the local cultural and natural heritage [14]. Furthermore, it envisages the reinforcement of the capacities of the local actors, such as young people, the unemployed and women by involving them and giving them responsibility in all the phases of the project [15]. Likewise, the strengthening of partnerships with local communities and cooperations through the establishment of a multidisciplinary exchange mechanism at the national, regional and international levels. To this end, several houses have been rehabilitated, and workshops, training in traditional crafts, awareness days, and information exhibitions on the importance of this heritage, have been organized [16].



Figure 4. Rehabilitation of the ksar at Taghit: A) a group of masons celebrate the achievement of a house rehabilitation; B) production of earth bricks; C) wall construction; D) earth mixture; E) F) G) and H) training and exchange program [12].

After 2007, conservation of the material heritage was awarded definitively to the Directorate of Culture of Bechar [17]. In the limited budget granted for the rehabilitation of the ksour, the Directorate of Culture is focusing only on stabilizing the structure and rehabilitating public spaces (Figure 5).

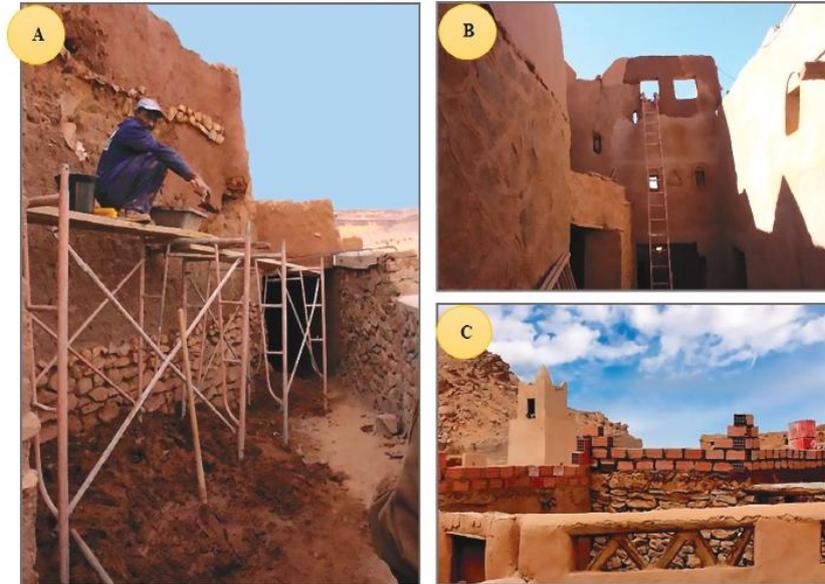


Figure 5. Rehabilitation of the ksar at Taghit under the supervision of the Directorate of Culture: A) plastering the exterior wall of the ksar; B) rehabilitation of the mosque; C) use of materials that are incompatible with the earthen construction [18].

4.2. Owners' practices to preserve the ksar

The various interventions carried out by the state were, in the first place, a response to the statements of the structural problems and then to the social requirements. Being the first person to be concerned about their property, a citizen is already an actor in its preservation. Ownership gives them a sense of belonging and community life within a vision of common interest. To this end, some programs have involved citizens in the rehabilitation process, on the one hand, to renew fruitful relationships with communities, in order to understand their needs and shape a common vision of their problems. And on the other hand, to integrate an international vision through the application of a citizen participation approach.

In ksar Taghit, the programs carried out have opted for an effective approach. The citizens have been integrated into several phases of the conservation process in different ways, either by calling on master masons to train young people and integrate them into the work on the site, thus teaching them a trade in danger of disappearing and offering them a job, or by accompanying the inhabitants in the restoration of their old houses.

The inhabitants, aware of the economic and touristic stakes, have sought sustainable solutions to take advantage of their properties to obtain profits and incomes and to transmit a good image of their region and their culture. Some of them have converted their houses into artisan workshops to revitalize traditional handicrafts and revive the local markets. Others have converted their houses into guesthouses (Figure 6) and tea-rooms

(Figure 7), with restaurants that value the local cuisine, offering it in order to welcome tourists and revitalize local tourism. Others again, have converted their houses into a library or a museum to renew the link between the inhabitants, especially children (Figure 8). In the same way, several workshops and open days were organized to sensitize the citizens on the value and importance of the conservation of their Ksourian heritage.



Figure 6. Transformation of a house into a guesthouse



Figure 7. Conversion of a house into a tea-room.



Figure 8. Creation of a local library and a private archive center [19]: A) children enjoying an exchange meeting around books; B) private archive center.

5. Results and discussion

The experiences of conservation and rehabilitation of ksar Taghit have proved that it is possible to preserve this sensitive heritage and to slow down its degradation by intervening on the built framework. However, and facing the reality of the current context of the ksar, we cannot ignore the fact that this heritage is constantly threatened by abandonment and destruction and that the rehabilitation of the built framework alone is not enough to give it life, revitalize it and ensure the continuity of its functioning.

In order to preserve the image of the ksar, taking into account the requirements of contemporary lifestyle, it can be said that “façadism” has taken over in the majority of the operations of conservation, at the expense of the interior space which has, in most cases, been demolished. Today, the urban environment of the historic centers is interpreted essentially in terms of decoration embellishing new cities [20]. This trend of “museumification” of a space which was once a center that inspired life, has transformed it into a place visited briefly during a Saharan safari. But at what expense?

“The interest that I carry to the built heritage, historical or not, must not, in no way, be interpreted as a mark of pastism. I militate against all current forms of museumification, but for a memorial practice that conditions innovation” [21].

The restricted budget granted for the conservation of the ksar and the absence of a deep and multidisciplinary strategy have reduced operations of rehabilitation to its external envelope. The use of standardized materials, that are neither compatible with the material earth nor with the climatic requirements of the region, such as cement, parping and plastic for the waterproofing, have not only damaged the authenticity of the built environment but also caused surcharge loads that have fried the structure and prevented the earth, being a living material, from breathing (Figure 9). The non-respect of the initial shape of the ksar and its components, and the demolition of certain dwellings in order to build new constructions, have massively disfigured not only the soul of this collective cultural asset, but also its authentic history, whose collective memory is engraved in its alleys (Figure 10).



Figure 9. Use of standardized materials not compatible with the material, earth: A) the barrier that prevents the earth breathing; B) overloads that weaken the structure [22].

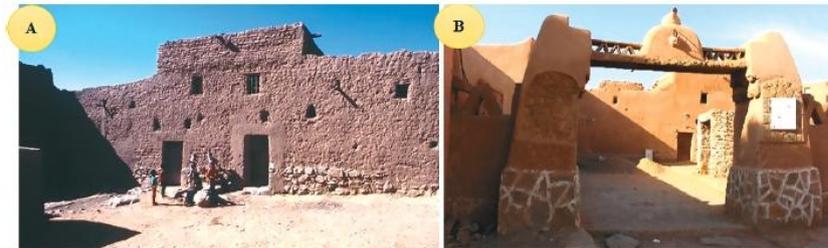


Figure 10. A) The main entrance is simple and modest and gives onto an exterior public place without ornamentation [23]; B) rehabilitation has changed its form and now appears as in figure B.

However, the biggest problem of the rehabilitation remains the absence of qualified masons and the disappearance of the traditional construction culture, except for a number of new masons who claim to have knowledge in this field, while the inadequate preparation of mud bricks and plaster, the use of untreated palm trunks and the failure to respect the requirements of earthen construction, have only accelerated the destruction of the ksar.

In the face of the negligence of the laws 98-04 [24] relating to the protection of cultural heritage, and the absence of charters and the national norms on earthen construction, this destruction will continue. Neglecting thus the cultural values and authentic identity of this common heritage and ignoring the social dynamics, which were once the engine of its stability, its perenniality and the social cohesion of its community.

6. Conclusion

The classification of the ksar at Taghit as a national heritage site, as well as the benefit of several rehabilitation operations have certainly played a significant role in its conservation and its enhancement, compared to other ksour of the Saoura. However, the rehabilitation of the physical framework alone without respecting the historical and cultural value of the ksar and without taking into consideration the requirements of the earthen constructions, are not sufficient to ensure its continuity, sustainability and functioning.

In order to preserve the authentic value of the ksour, it is necessary to put in place long and short-term sustainable strategies based on reliable in-depth documentation and to valorize traditional building cultures, to involve the Ksourian community in all phases of the operations and promote the oasis ecosystem. The respect of its original form, the traditional building materials and the requirements of the region and the Ksourian community, are key elements for the success of any intervention.

This study provides several scientific perspectives regarding the problem of conservation and the enhancement of local building cultures, as well as the introduction of new technologies in the documentation of traditional architectures and conservation operations.

Acknowledgments

The authors would like to thank Salima Mazri-Badjadja for her observations and guidance in carrying out this work; Professor Joseph Brunet-Jailly for his review and constructive remarks; and Mouad Balegh for his support.

Notes

- ¹ Flat area of desert covered with wind-swept sand.
- ² Oued refers to river in arabic.
- ³ Ksourian, inhabitats of the ksar.
- ⁴ Toub in arabic, adobe in Spanish and baco in subsaharien countries: clay which, mixed with water and a small amount of chopped straw or other binder, can be shaped into sun-dried bricks
- ⁵ Order of 24 Rajab 1420 corresponding to November 3, 1999, concerning the classification of historical monuments and sites.
- ⁶ The second President of Algeria.
- ⁷ A group of indigenous dark skinned Africans inhabiting parts of North Africa and the Sahel, who work for the other classes of the society.
- ⁸ They are the descendants of the Prophet Mouhamed and his daughter Fāṭīma.

References

- [1] Bachir Cherif, T., Aiche, M., (2017) Ksar Taghit: earthen architecture between authenticity and change. vernacular and earthen architecture: conservation and sustainability; proceeding of sostierra 2017: 3rd versus. Spain, pp. 1-45.
- [2] Berbache, W., (2012) préservation du patrimoine ksourien en terre pour un développement local durable (Cas du ksar de Taghit). DSA-Terre, School of architecture of Grenoble, France.
- [3] Maiza, M., Maiza, Y., Benmouhamed, T., pelerinage aux sources de notre humus.
- [4] Zerari, S., Sriti, L., Mansouri, K., (2019) Dégradation du patrimoine ksourien du sud algérien. Cas du tissu résidentiel des ziban (Biskra). Al-Sabîl: Revue d’Histoire, d’Archéologie et d’Architecture Maghrébines, pp. 1-10.
- [5] Bendjalid, A., DARI, O., Hadeif, M., Bellal, S., Gacem, F., Belmahl, M., Hani, S., (1999) Mutations sociales et adaptation d’une paysannerie ksourienne du Touat: Ouled Hadj Mamoun (wilaya d’ Adrar, Algérie). *Insaniyat*,7, pp. 39-52.

- [6] Bendjalid, A., DARI, O., Hadeif, M., Bellal, S., Gacem, F., Belmahl, M., Hani, S., (1999) Mutations sociales et adaptation d'une paysannerie ksourienne du Touat: Ouled Hadj Mamoun (wilaya d ' Adrar, Algérie). *Insaniyat*,7, pp. 39-52.
- [7] Agence national pour l'aménagement du territoire., (1998) mise en valeur des ksour Kénadsa Taghit, rapport préliminaire. Alger.
- [8] Agence national pour l'aménagement du territoire.,(1999) mise en valeur du ksar Taghit, analyse de l'état des lieu.Alger.
- [9] Agence national pour l'aménagement du territoire., (1999) mise en valeur des ksour Kénadsa-Taghit, rapport préliminaire. Alger.
- [10] Journal officiel de la republique algerienne N°87., (1999) Arrêté du 24 Rajab 1420 correspondant au 3 novembre 1999 portant classement des monuments et sites historiques. <https://www.joradp.dz/FTP/Jo-Francais/1999/F1999087.pdf>
- [11] Maiza, Y., (2007) Rehabilitation of the Ksar of Taghit, agha khan award, p. 14.
- [12] Maiza, Y., (2007) Rehabilitation of the Ksar of Taghit, agha khan award, p. 14.
- [13] Pnud., UNESCO, (2005) route des ksour. p.34.
- [14] Brahimi, N., (2014) le sahara des cultures et des hommes, la route des ksour.
- [15] Pnud., Les routes des ksour: appui au développement local intégré.
- [16] Brahimi, N., (2014) le sahara des cultures et des hommes, la route des ksour.
- [17] Berbaoui, H., (2014) La réhabilitation du patrimoine en architecture: opportunité et contraintes, les ksour de la wilaya de Bechar. Magisterium, university of Béchar. Algeria.
- [18] Abdelkhaleq, B., (2020) personal photographique archive.
- [19] Mebarki, T., (2020) https://www.facebook.com/tayeb.mebarki/posts/1022_02815669-22947
- [20] Roberto, S., (1989) preservation restoration of monuments and sites « Façadisme et speculation ». ICOMOS information N° 4, p.1.
- [21] Choay, F., (2009) Le patrimoine en question, anthologie pour un combat. La couleur des idées. ICOMOS information N° 4, Seuil, Paris, p.209.
- [22] Benmohamed, T., (2019) <https://www.facebook.com/photo?fbid=10217591721242445&set=pb.1160463756.-2207520000>.
- [23] Abdelkhaleq, B., personal photographic archive.
- [24] Journal officiel de la republique algerienne N° 44., (1998) Loi n° 98 - 04 du 20 Safar 1419 correspondant au 15 juin 1998 relative a la protection du patrimoine culturel. <https://www.cnrpah.org/pci-bnd/images/loi98.pdf>.

Biographical notes

Tinhinane Bachir-Cherif is a Ph. D student in architectural, urban and landscape heritage at the University of Salah Bounider, Constantine3, Algeria, from which she obtained her master's degree in urban design. She is currently doing her doctoral thesis on the identification and enhancement of earthen know-how in the south-western region of Algeria. Her research interests centre around earthen and vernacular heritage in Africa. She has published some papers on earthen architecture and the use of the local construction know-how. Over the past few years, she has participated in a range of workshops, national and international conferences, and competitions and has volunteered in projects related to community development and the rehabilitation of earthen heritage. She is a member of a research project, financed by Kyoto seika university in Japan, concerning the identification of construction know-how of earthen ar-

chitecture in five countries in Africa led by Oussouby Sacko (President of Kyoto Seika University), and other members, such as Deop Alfa (Vice President of ICOMOS), and other members from Japan and China. She is also a member of many scientific associations such as ICOMOS INTERNATIONAL, ICOMOS-ISCEAH and the Life Beyond Tourism movement, which promotes international travel and dialogue between peoples across the world (Florence, Italy).

Messaoud Aiche is currently a professor at the University of Salah Boubnider, Constantine³, Algeria. He obtained a Bachelor Degree in Architecture from the University of Constantine, Algeria. and a Master from the University of Sheffield, England, and PhD in Architecture from the University of Constantine, Algeria. He has occupied many administrative posts at several universities; he is a member of the Scientific Committee of the Department of Architecture at Constantine University; and of the doctoral training committee at Constantine University and is responsible for the architecture education team at the same university.

Oussouby Sacko is a Professor at the Department of Liberal Arts, Faculty of Humanities at Kyoto Seika University, Japan; he was Dean of the Faculty from April 2013 until March 2017. He is currently President of Kyoto Seika University (since April 2018). He is also an affiliate of the Graduate School of Humanities and the Graduate School of Design (Architecture). Born in Mali (Bamako), he went to China (Beijing and Nanjing) after graduating from High School to pursue his education in the field of Architecture. He got a Bachelor's Degree from the South-East University (Dongnan Daxue), Nanjing China. He is a member of the Ordre des Architectes du Mali (OAM) and a member of many scientific associations such as: The Architectural Institute of Japan (AIJ), Architectural Design Association of Nippon (ADAN), The City Planning Institute of Japan (CPIJ), the Japan Association for African Studies (JAAS), the Society for the Study of Early Modern Kyoto, the International Union of Anthropological and Ethnological Sciences (IUAES), ICOMOS-MALI, ICOMOS-ISCARSAH, ICOMOS-ISCEAH and many others. He has conducted field research and worked on housing planning, policy and design in Mali and Japan. Recently, his main interest has been in community architecture, community re-design and architecture conservation, restoration in historical cities. He has recently conducted field studies in Japan, China, Mali, Mauritania's historical cities, Burkina Faso and Niger.

Summary

Earthen architecture, notably the ksour of Saoura in Algeria, offers us architectural and urban jewels, and inspiring lessons of human ingenuity showing how past communities had to adapt to the difficult characteristics of the region and integrate themselves into the sensitive and demanding oasis ecosystem. Ksar Taghit (a fortified oasis village) is an exceptional model of this knowledgeable architecture and an example of resistance to the various natural and anthropic risks it has experienced over time due to the various conservation and enhancement programs and the efforts of its inhabitants to enhance their heritage and open it to visitors. Through this study, based on archival documents, and supported by observations and interviews with various actors and photographs showing the state of the ksar, we intend to present the conservation programs undertaken in the region and the impact of the efforts of the inhabitants on the

conservation of this property. This article, which is part of a doctoral thesis in progress, aims to present the impact of supervised rehabilitation and owners' practices on the conservation of cultural values and the authentic spirit of the place. Going beyond the material aspect of the conservation, the question arises about whether the efforts undertaken are sufficient to make this common heritage operational and dynamic.

Riassunto

Le costruzioni realizzate con la terra, in particolare lo ksour di Saoura in Algeria, ci offrono gioielli architettonici e urbani ed esempi dell'ingegno umano che mostrano come le comunità del passato abbiano saputo adattarsi alle difficili caratteristiche della regione e integrarsi nel particolare ecosistema dell'oasi. Ksar Taghit (un villaggio oasi fortificato) è un esempio eccezionale di questa sapiente architettura e un modello di resistenza ai vari rischi naturali e antropici. Nel tempo si sono succeduti diversi progetti di conservazione e valorizzazione e considerevoli sforzi da parte dei suoi abitanti per dare valore a tale patrimonio e aprire il sito ai visitatori. Attraverso questo studio, basato su documenti d'archivio, osservazioni, interviste e fotografie che mostrano lo stato del villaggio, si vogliono presentare i programmi di conservazione intrapresi nella regione e la volontà degli abitanti per la valorizzazione di tale patrimonio architettonico. Questo articolo, che fa parte di una tesi di dottorato in corso, si propone di presentare gli interventi degli abitanti per la conservazione dei valori culturali e identitari del luogo. Al di là dell'aspetto materiale relativo alla conservazione, ci si pone la domanda se gli sforzi intrapresi siano sufficienti a rendere operativo e dinamico questo patrimonio culturale.

Annexe B : Grilles d'entretiens

Exemple de grille d'entretien : professionnels...

Objectif : comprendre les pratiques des professionnels pour la préservation des ksour et la valorisation des savoir-faire constructifs en terre

Contexte de l'entretien : Saoura.

Enregistrement audio & vidéo ; prise de note

Quelles politique stratégique et technique pour la préservation des ksour ? quelles applications ? comment ? financement ? durée ? acteurs ?

Lois, réglementation...

Déroulement des projets de réhabilitation.

Respect des aspects patrimoniaux, des besoins des usagers, des exigences environnementales

Faire participer les habitants, comment ? pourquoi ?

Collaboration avec les artisans locaux et les maçons traditionnels, comment ? les organismes spécialisés ? des professionnels spécialisés

Formation, stages, workshop, conférence

Quelles politiques pour la valorisation des matériaux locaux ? la terre ? les savoir-faire constructifs traditionnels ? de l'identité locale ? Des cultures constructives ? des artisans, des maçons traditionnels ?

Exemple de grille d'entretien : maitre-maçons, maçons, artisans,

Objectif : comprendre les procédés constructifs utilisé dans la construction des ksour

Contexte de l'entretien : Saoura, Gourara (Algérie), Draa-Tafilelt (Maroc)

Enregistrement audio & vidéo ; prise de note

Trajectoire dans le domaine de la construction en terre

Comment le métier a été acquis, intérêt, motivations, premières expériences, Stages et formations

Affiliation, institution, association, chambre d'artisanat et des métiers, à son compte ...

Pratiques actuelles du métier

Situation actuelle des maçons, (type du travail, spécialité, statut, revenue...), Situation de la pratique de ce métier en général, protection, assurance

Déroulement du travail (en équipe, occasionnel, réseau d'artisan et maçon, collaboration avec des entreprises de construction, collaboration avec des institutions étatiques et privés, auto-réhabilitations, auto-construction, encadrement...)

Déroulement des projets

Commande, devis, diagnostic,

Construction d'un nouveau projet, réhabilitation mise en œuvre, évolution.

Relation artisan et/ou maçon et d'autres acteurs (clients, architectes, institution...)

Gestion des aspects patrimoniaux, Réponses aux besoins des usagers

Déroulement des chantiers

Site d'implantation, rapport bâti / environnement, culture, tradition...

Matériaux de construction (motivation du choix, nature, propriétés, gisement, cout, avantage et/ ou inconvénient...)

Procédés constructifs (fondations, soubassement, murs, planchers, postaux-poutres, terrasse, plafonds, escalier, ouvertures, latrine, ornementation, système d'assainissement, réseau d'électricité, descente d'eau...)

Méthodes de protection des constructions

Transmission des savoir-faire

Comment transmettre les savoir-faire constructifs ? par qui ? pourquoi ?

Évolution des savoir-faire constructif ; Adaptation aux exigences contemporains

Stages, chantier participatifs, formations...

Rôle des associations, des organisations et des collectivités locales.

Exemple de grille d'entretien : habitants, propriétaires...

Objectif : comprendre le regard des habitants sur leur patrimoine, le savoir-faire local et le matériau terre et leur intérêt pour la réhabilitation des ksour.

Contexte de l'entretien : ksour de la Saoura

Enregistrement audio & vidéo ; prise de note

Histoire d'occupation des ksour par leurs propriétaire

Histoire du ksar, des ancêtres...

Maison hérité / acheté ?

Pourquoi rester / quitter ? quels métiers exercer ? quel revenu ?

D'où viennent-ils ?

Quelle vision pour leurs espaces de vie ? quel intérêt pour la réhabilitation ?

Quel intérêt pour leur identité ?

Quel intérêt pour le patrimoine matériel et immatériel

Quel intérêt pour les métiers traditionnels, l'artisanat et les savoir-faire constructifs ?

Quelle sensation d'habiter le ksar ? Qu'est-ce que c'est le confort ? le bien-être ?

Participation à la préservation des ksour

Qu'est-ce que c'est un ksar ? qu'est-ce que c'est un patrimoine ?

Qu'est-ce que c'est réhabilité ? comment réhabilité ? qui ? pourquoi ? Financement ? matériaux ?

C'est quoi être impliquer dans la préservation de leurs espaces de vie ?

Qui participe dans des chantiers de réhabilitation ? quelle participation ? comment participer ?

Quelle vision sur le matériau terre, sur l'organisation spatiale et fonctionnel des ksour et de la maison ksourienne ?

Quelle vision sur les constructions contemporaine et les nouvelles villes ?

Habiter une maison en terre ou en béton ? pourquoi ?

Annexe C : listes des maçons et des artisans de la Saoura

غرفة الصناعة التقليدية والحرف لولاية بشار									
العنوان المهني	تاريخ الميلاد	الإسم	اللقب	إسم النشاط	النشاط	تاريخ التسجيل	رقم التسجيل	تاغيت	
حي 20 أوت 1956 تاغيت الوسط بشار	1954-02-06	بجي	عبد الكافي	حرفي بناء	03-21-001	1998-08-26	08-13-00204		
بربي بلدية تاغيت ولاية بشار	1958-10-10	سالم	مغفور	حرفي بناء	03-21-001	1999-08-07	08-13-00835		
تاغيت الوسط ولاية بشار	1970-11-06	عبد الرحمن	حبيب	حرفي بناء	03-21-001	1999-02-09	08-13-00477		
تاغيت الوسط ولاية بشار	1965-01-19	بجي	عبد اللاوي	حرفي بناء	03-21-001	2002-03-03	08-13-01621		
تاغيت الوسط بلدية تاغيت ولاية بشار	1973-03-05	مصطفى	قديري	حرفي بناء	03-21-001	2009-05-12	08-13-03087		
بربي بلدية تاغيت ولاية بشار	1956-05-13	فضيل	كفيف	حرفي بناء	03-21-001	2011-09-21	08-13-03714		
بربي تاغيت ولاية بشار	1977-08-03	أحمد	بني	حرفي بناء	03-21-001	2013-12-29	08-13-05342		
تاغيت الوسط بلدية تاغيت بشار	1957-07-23	عبد الرحمان	هوارى	حرفي بناء	03-21-001	2013-04-25	08-13-04531		
الزاوية الفوقانية بلدية تاغيت ولاية بشار	1978-08-01	عبد الجبار	بودراع	حرفي بناء	03-21-001	2014-12-14	08-13-08137		
بربي تاغيت بلدية تاغيت ولاية بشار	1986-02-01	حمزة	قيطان	حرفي بناء	03-21-001	2014-12-15	08-13-08175		
بربي تاغيت بلدية تاغيت ولاية بشار	1986-12-20	عبد الغني	قلاوي	حرفي بناء	03-21-001	2014-12-15	08-13-08176		
بربي تاغيت بشار ولاية بشار	1991-10-18	حمزة	مغفور	حرفي بناء	03-21-001	2014-04-30	08-13-06407		
بختي بلدية تاغيت بشار	1990-07-29	ابراهيم	ناصر	حرفي بناء	03-21-001	2014-05-29	08-13-06706		
الزاوية الفوقانية بلدية تاغيت بشار	1989-10-16	مبارك	نايري	حرفي بناء	03-21-001	2014-05-29	08-13-06711		
بريكة بلدية تاغيت بشار	1990-08-18	يوسف	بكي	حرفي بناء	03-21-001	2016-05-08	08-13-10362		
الزاوية الفوقانية بلدية تاغيت بشار	1976-00-00	جلول	حكوم	حرفي بناء	03-21-001	2016-04-03	08-13-10212		
بربي تاغيت بلدية تاغيت بشار	1975-09-13	يوسف	فخار	حرفي بناء	03-21-001	2016-03-16	08-13-10143		
الزاوية التحتانية بلدية تاغيت بشار	1991-11-04	عبد الزراق	بن عثمان	حرفي بناء	03-21-001	2016-01-31	08-13-09827		
الزاوية الفوقانية تاغيت بشار	1963-08-11	میلود	بركات	حرفي بناء	03-21-001	2015-12-30	08-13-09647		
الواتة									
العنوان المهني	تاريخ الميلاد	الإسم	اللقب	إسم النشاط	النشاط	تاريخ التسجيل	رقم التسجيل		
الواتة الحي الجديد بلدية الواتة بشار	1976-08-03	محمد	رفيق	حرفي بناء	03-21-001	2016-12-26	08-14-10693		
أقدال بلدية الواتة ولاية بشار	1985-04-05	أحمد	بركات	حرفي بناء	03-21-001	2016-11-22	08-14-10653		
الحي الجديد بلدية الواتة ولاية بشار	1983-03-11	أحمد	حمداني	حرفي بناء	03-21-001	2016-11-22	08-14-10651		
أقدال بلدية الواتة ولاية بشار	1953-09-15	بوجمعة	بوشنوف	حرفي بناء	03-21-001	1998-12-13	08-14-00393		
قصر الواتة بلدية الواتة ولاية بشار	1980-03-31	فواد	بلعالم	حرفي بناء	03-21-001	2000-08-05	08-14-00672		
بلدية الواتة ولاية بشار	1968-05-20	أم الخير	عماري	حرفي بناء	03-21-001	1999-07-07	08-14-00782		
بلدية الواتة المركز ولاية بشار	1932-00-00	كروم	عشار	حرفي بناء	03-21-001	1999-07-12	08-14-00804		

الحي الجديد تجزئة 222 قطعة بلدية الواتة بشار	1966-02-05	أحمد	بلاغ	حرفي بناء	03-21-001	2002-05-28	08-14-01656
الحي الجديد بالواتة بلدية الواتة بشار	1971-08-03	يعيش	العماري	حرفي بناء	03-21-001	2008-05-26	08-14-02855
الواتة بلدية الواتة ولاية بشار	1938-00-00	بلال	العماري	حرفي بناء	03-21-001	2008-06-15	08-14-02863
انقيد بلدية الواتة	1977-09-17	لفضل	ربحي	حرفي بناء	03-21-001	2008-10-20	08-14-02933
انقيد الواتة بلدية الواتة ولاية بشار	1973-05-05	يشير	هانف	حرفي بناء	03-21-001	2009-11-30	08-14-03214
اقدال بلدية الواتة ولاية بشار	1981-04-12	ميروك	ابن عيسى	حرفي بناء	03-21-001	2009-05-23	08-14-03092
الواتة الحي الجديد بلدية الواتة بشار	1983-10-18	يشير	حمدي	حرفي بناء	03-21-001	2010-10-28	08-14-03415
الواتة الحي الجديد بلدية الواتة بشار	1971-01-22	بلقسم	حسامي	حرفي بناء	03-21-001	2010-10-28	08-14-03416
اقدال بلدية الواتة ولاية بشار	1982-10-21	محمد	موساوي	حرفي بناء	03-21-001	2011-12-20	08-14-03833
اقدال بلدية الواتة ولاية بشار	1989-05-16	يوبكر	بركان	حرفي بناء	03-21-001	2013-08-26	08-14-04845
اقدال بلدية الواتة ولاية بشار	1986-12-06	عبد الغني	ابن عيسى	حرفي بناء	03-21-001	2013-08-20	08-14-04823
اقدال بلدية الواتة ولاية بشار	1985-08-01	توفيق	لهبوب	حرفي بناء	03-21-001	2013-12-29	08-14-05369
اقدال بلدية الواتة ولاية بشار	1984-11-28	أحمد	حبيبي	حرفي بناء	03-21-001	2013-11-28	08-14-05154
البيضاة بلدية الواتة ولاية بشار	1976-06-03	أحمد	بلقغار	حرفي بناء	03-21-001	2013-09-30	08-14-04918
الحي الجديد بلدية الواتة ولاية بشار	1990-04-10	محمد	يعيش	حرفي بناء	03-21-001	2013-09-30	08-14-04946
البيضاة بلدية الواتة ولاية بشار	1985-01-02	عبد العزيز	حداد	حرفي بناء	03-21-001	2013-09-30	08-14-04919
البيضاة بلدية الواتة ولاية بشار	1980-11-06	العبد	بلقغار	حرفي بناء	03-21-001	2013-11-19	08-14-05084
اقدال بلدية الواتة ولاية بشار	1980-04-24	أحمد	ابن عيسى	حرفي بناء	03-21-001	2013-10-22	08-01-04993
الواتة مركز بلدية الواتة بشار ولاية بشار	1989-06-12	ابراهيم	شبخاوي	حرفي بناء	03-21-001	2013-05-26	08-14-04582
الحي الجديد الواتة بشار	1983-08-10	حسين	راوي	حرفي بناء	03-21-001	2016-07-13	08-14-10513
الحي الجديد بلدية الواتة بشار	1985-06-11	يشير	قاسم	حرفي بناء	03-21-001	2014-10-14	08-14-07642
املس بلدية الواتة بشار	1982-04-05	مصطفى	رائع	حرفي بناء	03-21-001	2016-07-03	08-14-10507
الواتة الحي الجديد بلدية الواتة بشار	1985-03-22	طاهر	منصوري	حرفي بناء	03-21-001	2014-08-18	08-01-07249
الواتة قصر بلدية الواتة ولاية بشار	1989-05-11	يوسف	منصوري	حرفي بناء	03-21-001	2014-06-05	08-14-06748
الواتة الحي الجديد بلدية الواتة ولاية بشار	1991-06-04	عبد الرحمان	حسامي	حرفي بناء	03-21-001	2014-06-15	08-14-06857
البيضاة بلدية الواتة ولاية بشار	1969-08-01	علي	عمارة	حرفي بناء	03-21-001	2014-01-22	08-14-05560
اقدال بلدية الواتة بشار	1983-12-11	بلقلم	ربحي	حرفي بناء	03-21-001	2016-05-04	08-14-10347
الحي الجديد بلدية الواتة ولاية بشار	1961-12-19	عبد الرحمان	يشري	حرفي بناء	03-21-001	2014-03-16	08-14-05998
اقدال بلدية الواتة ولاية بشار	1982-10-22	بوعلام	فطوم	حرفي بناء	03-21-001	2014-03-04	08-14-05920
اقدال الواتة بلدية الواتة	1978-09-01	علي	خديجة	حرفي بناء	03-21-001	2014-02-27	08-14-05891
اقدال بلدية الواتة ولاية بشار	1971-04-01	أحمد	ربحي	حرفي بناء	03-21-001	2014-02-09	08-14-05741
بلدية الواتة ولاية بشار	1984-03-19	مصطفى	عديدي	حرفي بناء	03-21-001	2014-02-09	08-14-05740

الحى الجديد بلدية الواتة بشار	1976-11-27	عبد الله	بوزينة	حرفي بناء	03-21-001	2016-02-14	08-14-09902
الواتة الحى الجديد بلدية بشار	1980-11-07	عبد الملك	مخازني	حرفي بناء	03-21-001	2016-01-31	08-14-09824
بوحديد بلدية الواتة بشار	1994-05-24	اسماعيل	جيبيري	حرفي بناء	03-21-001	2015-06-22	08-14-09050
البيضاة بلدية الواتة بشار	1982-12-20	طيب	فخوري	حرفي بناء	03-21-001	2015-05-24	08-14-08956
بوخلوف بلدية الواتة بشار	1976-03-03	مصطفى	حماني	حرفي بناء	03-21-001	2015-05-04	08-14-08886
البيضاة بلدية الواتة بشار	1982-06-20	عبد القادر	بلقنار	حرفي بناء	03-21-001	2015-05-14	08-14-08917
بوحديد الواتة بشار	1991-04-18	عثمان	تواتي	حرفي بناء	03-21-001	2015-05-20	08-14-08939
الحى الجديد بلدية الواتة	1995-08-04	محمد المهدي	بوخو	حرفي بناء	03-21-001	2015-02-16	08-14-08500
موغل							
العنوان المهني	التاريخ الميلاد	الإسم	اللقب	إسم النشاط	النشاط	تاريخ التسجيل	رقم التسجيل
حى مائى حسني موغل ولاية بشار	1939-05-10	مكي	عماري	حرفي بناء	03-21-001	1998-08-29	08-16-00249
حى عميرات لحبيب بلدية موغل ولاية بشار	1978-09-21	أحمد	عماري	حرفي بناء	03-21-001	2003-02-20	08-16-01843
بلدية موغل حى عميرات لحبيب ولاية بشار	1948-02-03	احمد	دحماني	حرفي بناء	03-21-001	2003-06-14	08-16-01945
حى عميرات لحبيب بلدية موغل ولاية بشار	1984-06-20	زكرياء	عيساي	حرفي بناء	03-21-001	2013-11-20	08-16-05094
لحصر							
العنوان المهني	تاريخ الميلاد	الإسم	اللقب	إسم النشاط	النشاط	تاريخ التسجيل	رقم التسجيل
حى 20 أوت بلدية لحصر بشار	29154	عبد الحليم	تزيير	حرفي بناء	03-21-001	19/01/2016	08-06-09740
حى عمران بلدية لحصر بلدية بشار ولاية بشار	1963-00-00	محمد	بلغيت	حرفي بناء	03-21-001	16/09/1998	08-06-00212
حى جيش التحرير بلدية لحصر ولاية بشار	23326	دليلة	براهيمي	حرفي بناء	03-21-001	30/03/1999	08-06-00645
حى عمران بلدية لحصر ولاية بشار	27634	محمد	بوصيري	حرفي بناء	03-21-001	11/11/2013	08-06-05039
حى الياسمين بلدية لحصر ولاية بشار	29450	احمد	بوطاهر	حرفي بناء	03-21-001	26/11/2013	08-06-05127
حى الياسمين بلدية لحصر ولاية بشار	32112	علي	بن ميلود	حرفي بناء	03-21-001	10/09/2013	08-06-04875
حى 20 أوت بلدية لحصر بشار ولاية بشار	30564	هاشمي	مولود	حرفي بناء	03-21-001	26/11/2014	08-06-08035
حى جيش التحرير بلدية لحصر ولاية بشار	34224	مولاي البشير	تزيير	حرفي بناء	03-21-001	15/09/2014	08-06-07399
حى 20 أوت بلدية لحصر ولاية بشار	33568	نور الدين	براهيمي	حرفي بناء	03-21-001	29/09/2014	08-06-07512
حى عمران بلدية لحصر بشار	33916	محمد	براهيمي	حرفي بناء	03-21-001	05/05/2014	08-06-06446
حى الياسمين بلدية لحصر بشار	31093	علي	قنور	حرفي بناء	03-21-001	19/01/2016	08-06-09737
حى الياسمين بلدية لحصر بشار	30226	بومدين	علي	حرفي بناء	03-21-001	05/01/2016	08-06-09663
حى الياسمين بلدية لحصر بشار	32254	مصطفى	علي	حرفي بناء	03-21-001	03/01/2016	08-06-09658
حى 20 أوت بلدية لحصر بشار	28776	يوسف	بنية	حرفي بناء	03-21-001	25/03/2015	08-06-08683
بنية							
العنوان المهني	تاريخ الميلاد	الإسم	اللقب	إسم النشاط	النشاط	تاريخ التسجيل	رقم التسجيل

حي الوسط تبليدة بشار	1982-01-20	ميروك	بن حمادي	حرفي بناء	03-21-001	2008-09-22	08-12-02920
حي الزاوية بلدية تبليدة ولاية بشار	1966-08-05	ميروك	يجراوي	حرفي بناء	03-21-001	2008-11-10	08-12-02945
حي الوسط تبليدة بلدية تبليدة ولاية بشار	1976-01-03	مصطفى	ربيع	حرفي بناء	03-21-001	2009-07-11	08-12-03177
حي الوسط تبليدة بشار	1987-11-12	مصطفى	بن حمادي	حرفي بناء	03-21-001	2010-07-28	08-12-03364
حي الوسط تبليدة بشار	1975-04-07	العربي	معاش	حرفي بناء	03-21-001	2012-07-26	08-12-04126
حي الوسط تبليدة ولاية بشار	1981-06-08	بوعصامة	فلققت	حرفي بناء	03-21-001	2013-12-31	08-12-05422
شارع الشهيد علي عمارة تبليدة بشار	1996-08-04	عثمان	لقوعي	حرفي بناء	03-21-001	2016-06-22	08-12-10491
حي الوسط بلدية تبليدة ولاية بشار	1983-10-24	مصطفى	خميلوشي	حرفي بناء	03-21-001	2014-01-23	08-12-05584
حي الوسط بلدية تبليدة ولاية بشار	1985-05-20	حصرة	معاش	حرفي بناء	03-21-001	2014-01-30	08-12-05680
حي الشرايع بلدية تبليدة بشار	1988-06-30	إسماعيل	بلعدي	حرفي بناء	03-21-001	2016-01-17	08-12-09734
حي الوسط تبليدة بشار	1989-00-00	أحمد بن مهدي	رقادي	حرفي بناء	03-21-001	2015-01-28	08-14-08394

Annexe D : Quelques techniques constructives (Pisé, Torchis, BTC...)

Technique du pisé



Le pisé est une superposition d'un mélange humide de terre contenant argiles, graviers, silts, sables. La technique consiste à compacter la terre avec un piseur manuel ou mécanique entre deux banches⁹⁰ et répéter l'opération pour chaque couche afin d'obtenir un bloc homogène

Figure 1 : Technique du pisé

Source : photos auteur 2015, au festival Archi'terre; dessin (Gauzin-Müller, 2016).

⁹⁰ Coffrage utilisé pour la construction des murs en pisé

Technique du BTC



Les blocs de terre comprimés (BTC) c'est la compression la terre fine tamisée, légèrement humide par une presse manuelle ou mécanique afin de soustraire l'air et produire des briques compactes. Des stabilisant, tel que le ciment, sont utilisés pour augmenter la résistance et la stabilité des briques produite dans ce cas la technique est nommé BTS (bloc de terre stabilisé)

Figure 2 : Technique de Blocs de terre comprimé et blocs de terre stabilisé

Source : photos auteur, schéma (Gauzin-Müller, 2016)

Technique du Torchis



La technique du torchis basé sur le remplissage d'une ossature en bois par un mélange de terre argileuse et des fibres végétaux (paille). En Algérie, cette technique est fortement utilisée dans les toitures.

Figure 3 : Technique du torchis

Source : photos auteur, schéma (Gauzin-Müller, 2016)

Glossaire

El	ال	Pour remplacer en arabe le prénom défini le-la, parfois pour des nécessités phonétiques on enlève le « L » Et on ponctue la lettre qui vient juste après. Ex : <i>dar-eddar</i> ; <i>rahba-errahba</i> .
----	----	--

Mot en lettre latine	Mot en lettre arabe	Définition
<i>Addayen</i>	أداين	Etable ou écurie
<i>Aderrasse</i>	أدرسة	Espace couvert qui permet la communication entre les tours d'un rempart
<i>Afrag</i>	أفرا	Dune artificielle
<i>Agadir</i>	أدير	Grenier collectif
<i>Aghem</i>	أغام	Ksar en langue Amazigh (berbère)
<i>Ahfir</i>		Fossé
<i>Ain</i>	عين	Source d'eau
<i>Alia</i>	علية	Grenier / débarra dans une pièce
<i>Amazigh</i>	أمازيغ	Groupe ethnique autochtone de l'Afrique du nord
<i>Arça</i>	عرصة	Poteau
<i>Arche</i>	عرش	Tribu (groupe ethnique)
<i>Atbet-eddar</i>	عتبة الدار	Seuil de la maison
<i>Awina</i>	عوية	Petite source d'eau
<i>Ayn-eddar</i>	عين الدار	Œil de la maison (petit espace ouvert sur le ciel au centre de la maison)
<i>Baraka</i>	بركة	Bénédictio
<i>Barga</i>	براة	Falaise rocheuse
<i>Beb</i>	باب	Porte
<i>Beit el awla</i>	بيت العولة	Piece de stockage
<i>Beit/ byout (pl)</i>	بيت/بيوت	Chambre /chambres
<i>Beit-edhief</i>	بيت الضيف	Piece des invités
<i>Belbali / belbala</i>	بلبالي/بلبالة	Communauté originaire de l'Afrique sud saharienne et qui a initialement occupé <i>Tabelbala</i> , une commune de Béchar.
<i>Ben / beni (pl)</i>	بن/بني	Fils de ; ex : Béni-Gumi ; Ben-Bouziyane...
<i>Bghal</i>	بغل	Poutre
<i>Bordj</i>	برج	Tour
<i>Cheikh</i>	شيخ	Maitre
<i>Chorfa</i>	شرفة	Notables : Les descendants du prophète et de sa fille Fatima
<i>Chott/ Sabkha</i>	شط/سبخة	Étendues d'eaux salées
<i>Essour</i>	سور	Rempart
<i>Dachrat</i>	دشرة	Petit village
<i>Daya/ Guelta</i>	داية	Cuvette d'accumulation d'eaux pluviales
<i>Defla</i>	دفلة	Laurier rose
<i>Delou</i>	دلو	Seau
<i>Derb</i>	درب	Rue
<i>Dhikr</i>	ذكر	La remémoration du nom du dieu
<i>Djalsa</i>	جلسة	Sorte d'alcôve dans laquelle est installée sur sorte d'estrade, sur laquelle repose le siège où s'assoie le marabout

<i>Djemâ'a</i>	جماعة	Conseil coutumier
<i>Djbel</i>	جبل	Montagne
<i>Dkaken/tadkaknt (pl)</i>	دكاكن/تادكانت	Banc en terre
<i>Draa</i>		Remblais en sable de part et d'autre des routes
<i>Dribat</i>	دريبة	Impasse
<i>Drieb</i>	دريب	Petite impasse
<i>Dwiryat</i>	دويرية	Maison dédiée aux activités religieuses d'un <i>marabout</i>
<i>Echrgui</i>	الشرقي	EST (direction)
<i>Eddar</i>	الدار	Maison
<i>El atique</i>	العتيق	Antique
<i>El ghar</i>	الغار	Grotte
<i>El Mawlid En-nabaoui /mouloud</i>	المولد النبوي	Fête de la naissance du prophète Mohamed
<i>Ennouader</i>	النوادر	L'espace ou on stocke le grain après la moisson
<i>Erg</i>	عزق	Plaines de sable
<i>Figuigui</i>	فَيَّيْ	Tribu de la Région de Figuig au sud-ouest marocain
<i>Foggara</i>	فَاارَة	Ouvrage hydraulique servant à capter et répartir les eaux de la nappe souterraine
<i>Foum</i>	فم	Bouche
<i>Gaid</i>	قائد	Chef de tribu
<i>Gasba/ gsab(pl)</i>		Roseau
<i>Ghar diba</i>	غار ذيبة	Grotte du loup
<i>Ghattas</i>	غطاس	Plongeur
<i>Ghayth</i>	غيث	Secours
<i>Guebli</i>	قبلي	L'EST (la direction de la qibla, vers laquelle se tournent les musulmans pour effectuer la prière)
<i>Hadada</i>	حدادة	Forgerons
<i>Hadjret el baroud</i>		Pierre creusée utilisée pour la poudre des armes
<i>Hallaifa/ chegfa</i>	حلافة	Plaque en cuivre percée de trous de différents diamètres servant à mesure le débit d'eau dans les foggaras
<i>Hamam</i>	حمام	Bain
<i>Hannou</i>	هنو	Puits en Zénète
<i>Haouch</i>	حوش	Cour intérieure
<i>Haq</i>	حق	Cadran solaire à ksar Moughel
<i>Hassi</i>	حاسي	Puits traditionnel
<i>Hirafi</i>	حرفي	Celui qui exerce un métier artisanal
<i>Hirfa</i>	حرفة	Métier artisanal
<i>Hmada</i>	حمادة	Plateau désertique rocheux
<i>Hratine</i>	حراطين	Ceux qui travaillent pour les notables
<i>Jnan</i>	جنان	Jardin
<i>Jrid</i>	جريد	Foliole
<i>Kaleb</i>	قالب	Moule

Kasbah	قصبية	Grenier ou citadelle
Kasria	قصرية	Répartiteur d'eau dans le système du Foggara
Kernej	كرناف	Pétiole
Keyel el ma	كيال الماء	Mesureur d'eau
Khabya	خابية	Jarre en terre cuite pour conserver les denrées
Khachba	خشبة	Morceau de bois
Khalwa	خلوة	Espace de méditation Sidi M'hamed ben Bouziyane
Khayma	خيمة	Tente
Khizana		Sorte de centre d'archive et de réception pour les visiteurs
Khotarra	خطارة	Puits à balancier
Knif	كنيف	Latrine
Korandjé	كورنجي	Dialecte amazigh parlée par les <i>Belbali</i>
Ksar	□ صر	Village oasien
Leghrib	لغريب	Etrange
Lehnayen	لحنائين	Grand-mère
Lihoud	ليهود	Juifs
Maâlem	معلم	Celui qui a un savoir-faire (ex : maitre-maçon)
Madjens	ماجن	Bassins d'accumulation des eaux
Masdjid	مسجد	Mosquée
Maydha'a	مىضاء	Espace pour faire les ablutions
Mederssa	مدرسة	Ecole coranique
Medina	مدينة	Ville antique
Medkouk	مدكوك	Pisé
Mellah	ملاح	Quartier juif
Metaalem	متعلم	Apprenti (celui qui apprend un savoir-faire)
Mihrab	محراب	Niche dans le mur de la salle de prière, indiquant la quibla, la direction de la Mecque
Minbar	منبر	Une sorte de chaire, d'où l'imam prononce son sermon
Mosala	مصلى	Petit espace de prière
Moula-moula	مولا- مولا	Espèce d'oiseaux (traquet à tête blanche)
Mrabet /mrabtine	مرابط /مرابطين	Mrabat /Marabouts
Nakhla	نخلة	Palmier
Nouba	نوبة	Tour de rôle
Oued	واد	Rivière
Ouled	أولاد	Fils
Qibla	قبلة	Direction de la Mecque vers laquelle se tournent les musulmans pour effectuer la prière
Rahba	رحبة	Espace publique
Reg	را	Plaine de pierre
Rihla	رحلة	Voyage
Riwak	رواق	Galerie/ passage transitoire
Riyadh	رياض	De <i>rawdha</i> signifie jardin divin
Rozna	رزنة	Espace central de la maison donnant vers le ciel

<i>Sa'hra</i>	صحراء	Sahara
<i>Sabat</i>	صباط	Saillie en encorbellement
<i>Sana'a / hirfa</i>	صنعة	Métier artisanal
<i>Seguia</i>	تباية	Canalisation d'eau
<i>Sidi</i>	سيدي	Mon maître
<i>Skifa/ sguifa</i>	شكافة	Entrée en chicane
<i>Souk</i>	سوق	Marché
<i>Stah</i>	سطح	Terrasse
<i>Tachlaht</i>	شلحة	Dialecte berbère
<i>Tadjmiit</i>	تاجمعت	Espace publique où se rassemble la communauté
<i>Tadlakt</i>	تادلاكت	Enduit marocain traditionnel à très bonne étanchéité, à base de chaux ou de terre, de savon noir ou d'huile de lin ou d'olive et de pigment coloré.
<i>Taghount</i>	تاغونت	Pierre en amazigh
<i>Takhmar</i>	تخمار	Le fait de détremper la terre dans l'eau plusieurs jours
<i>Taklid</i>	تقليد	Imitation
<i>Tariqa</i>	طريقة	Confréries mystiques soufies
<i>Tasskimt</i>	تسكيمت	Appareil élévateur dans les khottaras
<i>Tebyadh</i>	تبياض	Blanchir les constructions avec la chaux
<i>Ténéré</i>	تنيري	Sahara
<i>Tifinagh</i>	تي	Alphabets amazigh
<i>Tighremt</i>	تيغرامت	Kasbah en langue amazigh
<i>Tine</i>	طين	Mortier
<i>Toub</i>	طوب	Brique de terre
<i>Trab</i>	تراب	Terre
<i>Twiza</i>	توية	Système d'entraide traditionnelle
<i>Wast-eddar</i>	وسط الدار	Centre de la maison /patio
<i>Zawiya</i>	زاوية	Edifice religieux, un siège d'une confrérie soufie
<i>Zgag</i>	زغاج	Ruelle
<i>Ziania</i>	زيانية	Confrérie religieuse fondé par sidi Ben Buziyane
<i>Ziara</i>	زيارة	Visite pieuse des musulmans à un marabout
<i>Zmam</i>	زمام	Registre de la foggara
<i>Zriba</i>	زريبة	Etable



Nom et Prénom : Tinhinane BACHIR CHERIF

Titre : Identification et mise en valeur des savoir-faire constructifs des architecture en terre;
cas des ksour du sud algérien

Thèse en vue de l'Obtention du Diplôme de Doctorat LMD en Architecture, en patrimoine
architectural, urbain et paysager

Résumé

Les architectures bâties en terre, et notamment les ksour de la Saoura en Algérie, nous livrent des enseignements précieux d'intégration des bâtiments dans leur site, de respect de l'environnement et d'adaptation aux caractéristiques sociales et culturelles des communautés qu'y vivent, reflétant ainsi l'ingéniosité de leurs bâtisseurs qui ont su faire face aux conditions climatiques extrêmement hostiles de la région. Traversant les siècles sans nuire à leurs écosystèmes, ces joyaux architecturaux sont aujourd'hui en péril. Cette situation alarmante est aggravée par la disparition des cultures constructives, du fait de la rupture dans la transmission des savoir-faire à cause de la disparition de la main d'œuvre qualifiée et de l'absence d'une documentation pertinente ; c'est cette situation de déshérence qui a laissé le champ libre à l'adoption d'une nouvelle architecture importée avec ses nouvelles techniques standardisées, alors que ni l'une ni les autres ne sont adaptées à la nature désertique de la région. Face à cette réalité, et comme le matériau terre, dans les utilisations que nos ancêtres ont su lui donner, présente des qualités évidentes, nous plaçons pour une nouvelle utilisation de ce matériau terre et des savoir-faire que son emploi exige, et pour une meilleure réhabilitation du patrimoine ksourien. Dans cette perspective, nous nous sommes tournée vers les ksour qui conservent encore une valeur de témoignage extrêmement riche ; notamment à propos des spécificités de l'intégration du bâti à son environnement, mais essentiellement en ce qui concerne les savoir-faire constructifs.

Malgré le manque de maçons qualifiés, la perte des cultures constructives et la rupture dans la transmission des savoir-faire constructifs, les ksour qui subsistent demeurent une valeur de témoignage extrêmement riche, notamment en ce qui concerne le savoir-faire constructif. En conséquence, nous pouvons avancer. C'est ce qui nous a permis d'avancer l'hypothèse que la mise en valeur des savoir-faire constructifs de l'architecture de terre à travers l'identification et la documentation de ce qui persiste encore dans les ksour de la Saoura en Algérie pourrait être la voie à suivre pour valoriser les cultures constructives en terre en voie de disparition pourrait être la voie à emprunter pour atteindre les objectifs de la recherche. Toutefois, l'identification de ces savoir-faire n'est pas toujours facile lorsque la majorité des maisons sont dans un état de dégradation avancé, et que les maisons encore habitées ont subi plusieurs modifications, ce qui rend incertaine la lecture architecturale. Ceci nous a poussée à élargir nos observations, en tenant compte du fait que les routes caravanières étaient jadis des axes d'échange de savoir-faire : ainsi nous avons pu croiser et comparer les savoir-faire constructifs répertoriés dans la Saoura avec ceux des régions voisines (Gourara en Algérie et Draa Tafilelt au Maroc).

Pour bien explorer questions de recherches avancées, cette recherche s'inscrit dans une démarche pluridisciplinaire, couvrant différentes échelles (territoriale, urbaine, architecturale...). Elle est essentiellement basée sur des enquêtes de terrain et des entretiens non directifs avec différents acteurs (maçons, artisan, habitants...), et sur des observations participantes lors de fréquentes visites dans les ksour de la région, et de participations, hors de la région d'étude, à plusieurs chantiers de réhabilitation et à des formations encadrées. Ces observations participantes sont étayées par une approche technique de reconstitutions des savoir-faire constructifs. Cette démarche nous a permis de mieux analyser et comprendre les procédés constructifs utilisés dans l'édification des ksour, et ainsi de produire une documentation plus complète, plus détaillée, plus représentative des savoir-faire constructifs en terre de la région. Ce faisant, la thèse a révélé tout d'abord que la conservation du patrimoine ksourien est tributaire de la préservation des savoir-faire constructifs : à travers l'enregistrement documentaire, il serait possible de constituer une plateforme de connaissances fondamentales, et par là de fournir aux différents acteurs un fonds technique important, utile pour préparer toute décision concernant le choix des interventions à entreprendre dans le but d'assurer une meilleure réhabilitation des ksour. Ensuite, cette architecture vernaculaire est porteuse de meilleures leçons d'architecture, d'urbanisme et d'intégration, et de savoir-faire constructifs en matériau locaux. Ainsi, la documentation recueillie permettrait aujourd'hui encore de bénéficier de ces acquis anciens, d'en tirer les leçons, et de créer une base référentielle et un support utile pour construire une nouvelle architecture en terre encore plus adaptée au contexte saharien et à la communauté oasienne, en même temps qu'aux conditions de confort qu'exige notre époque.

Par-là, ce travail sur les savoir-faire constructifs hérités des générations passées vivant dans les ksour de la Saoura débouche sur des perspectives de solutions d'avenir à divers problèmes techniques et sociaux bien perçus aujourd'hui.

Mots clés : Architecture en terre ; ksour ; savoir-faire constructif ; Saoura ; documentation ; identification ; mise en valeur.

Directeur de thèse : Messaoud AICHE, Université constantine3.

Année universitaire :2021-2022

