

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université Mohamed Kheider – Biskra
Faculté des Sciences et de la technologie
Département : D'architecture
Réf :



جامعة محمد خيضر بسكرة

جامعة محمد خيضر بسكرة
كلية العلوم والتكنولوجيا
قسم: الهندسة المعمارية
المرجع:.....

Mémoire présenté en vue de l'obtention
Du diplôme de

Magistère en : Architecture

Option : Ville et architecture au Sahara

**CONSTRUIRE UNE ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE
PAR LE RETOUR AUX ORIGINES TRADITIONNELLES
(CAS DU TAGHIT)**

Présentée par :

M^{elle} MESLI Houda

COMPOSITION DU JURY :

Pr. HAMOUINE Abdel Madjid	Professeur	Rapporteur	Université de Béchar
Pr. BELAKEHAL Azzedine	Professeur	Président	Université de Biskra
Dr. BIARA Widad Ratiba	Maitre de conférences (Classe A)	Examineur	Université de Béchar
Dr. HAMOUDA Abida	Maitre de conférences (Classe A)	Examineur	Université de Batna

DEDICACES

A mes Parents

A mes Frères

A mes Sœurs

A mes chers Amis

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, je tiens à exprimer d'une manière très particulière mes sincères remerciements à mon encadreur Mr Hamouine Abdelmadjid, pour son apport considérable, ses précieuses orientations et ses encouragements.

Comme je tiens également à formuler mes remerciements en signe de gratitude et de reconnaissance à :

- ✚ Aux membres du jury qui ont pris la peine de lire et de relire ce travail, de le corriger, et de nous honorer de leur présence et enfin d'évaluer cette recherche.
- ✚ A Mr Mebarki Tayeb, (guide touristique à la ville de Taghit), qui ma aidé, et guidé durant mes visites au Ksar Taghit, ainsi pour les documents qui ma donnés.
- ✚ A Mr Didi Mohammed, pour ses conseils et ses corrections.
- ✚ Pour mes amis qui m'on soutenir et m'encourager durant les moments difficiles de cette recherche.
- ✚ A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de cette recherche.

RESUME

Architecture « durable », « écologique », ou environnementale quels que soient les termes en usage (...), une architecture respectueuse de l'environnement qui se présentant comme une ambition, une alternative urgente pour notre nouveau siècle au centre d'une prise de conscience environnementale, qui n'est pas nouvelle ; une conscience qui était la référence et le support d'une architecture ancienne dite vernaculaire, souvent définie comme indigène, primitive ou sans architecte longtemps dévalorisée et sous estimée, d'où cette dernière renferme des solutions et des alternatives qui répondent et correspondent aux questions environnementales et sociales, elles a pour principale qualité de s'adapter à son milieu. Elle est le fruit d'un long processus d'adaptation et de traditions transmises de génération en génération.

Donc la réflexion que nous proposons dans ce travail, tente de mettre en évidence la pertinence du vernaculaire et sa correspondance dans l'architecture durable, et cela par la mise en valeur des richesses d'un patrimoine. En effet la richesse du passé nous rappelle combien il est important de mettre en exergue les repères d'une identité historique qui sera source d'une nouvelle inspiration.

Mots clés : Architecture vernaculaire, développement durable, architecture bioclimatiques, cités arabo-musulmanes, ksour, retour aux origines.

SUMMARY

« Durable », « Ecological », or « Environmental architecture » whatever the terms of use (...), it's a respectful architecture of the environment itself which being presented in the form of an ambition, an urgent alternative for our new century in the middle of an environmental awakening, which is not new; A consciousness which was the reference and the support of an old architecture known as vernacular, often defines like native, primitive or without architect, always devalued and underestimated, hence it contains and offer solutions and alternatives which answer and correspond to the actual environmental and social issues, respecting environment, and preserving natural resources are the mains qualities of vernacular architecture. It is the fruit of a long process of adaptation and traditions transmitted from generation to generation.

Thus the reflection that we propose in this work "Building Bioclimatic architecture by returning to traditional origins" case of Ksar Taghit, try to highlight the pertinence of vernacular behaviors and its correspondence in sustainable architecture, by enhancing the generosity of heritage.

In fact the richness of the past recalls us how much it is important to put forward the reference marks of a historical identity which will be the source of a new inspiration

Keywords: Vernacular architecture, sustainable development, bioclimatic architecture, arabo-musulman cities, ksour, return to origins

ملخص

العمارة "المستدامة"، "الخضراء" أو "البيئية" مهما كانت المصطلحات المستخدمة (...). فهي عمارة مفهومها احترام البيئة والمحافظة عليها، جاءت كطموح وبديل عاجل في العصر الحديث وذلك في ظل انتشار مفهوم الوعي البيئي.

مفهوم ليس بجديد، حيث يعتبر هذا الأخير كأساس ومبدأ للعمارة العامية السابقة، والتي غالباً ما تعرف بالبدائية أو بدون مهندس، عمارة لطالما همشت غير أنها تحمل في طياتها حلولاً وبدائل تليق وتتوافق مع مختلف القضايا البيئية والاجتماعية العالية، حيث يعتبر التكييف البيئي أحد أهم ميزاتهما المستمدة والمتوارثة من جيل إلى آخر.

تتمثل الإشكالية المقترحة في هذا البحث المقدم؛ والذي يحمل عنوان "بناء هندسة معمارية بيومناخية من خلال الرجوع إلى المصادر والأصول التقليدية" من خلال قصر التحية كحالة دراسة، تسليط الضوء على أهمية العمارة العامية وارتباطها بالهندسة المعمارية المستدامة المعاصرة،

والواقع أن الثراء التاريخي يذكرنا بأهمية تسليط الضوء على معالم الهوية التاريخية التي من شأنها أن تكون مصدر الهام جيد لمعالم معمارية حديثة.

الكلمات المفتاحية: عمارة عامية، تطوير مستدام، عمارة بيومناخية، المدن الإسلامية، القصور، العودة إلى الأصول

Sommaire

Introduction:	2
Problématique:	3
Ksar Taghit : Etude de cas :	4
Hypothèses :	4
Les objectifs :	5
Démarche et Méthodologie d'approche.....	5

PARTIE 1

Chapitre 1 : L'architecture traditionnelle un long processus d'enracinement

Introduction :	9
1. Architecture vernaculaire.....	9
1.1 Essai de définition :	9
1.2 L'architecture vernaculaire comme un nouvel axe de recherche:	10
1.3 Le bâti vernaculaire, un modèle de conception architecturale:	14
2. Architecture de terre.....	15
2.1 Architecture de terre ou l'avenir d'une tradition millénaire :	15
2.1.1 Force et solidité des architectures de terre :	16
2.1.2 Diversité des formes des architectures de terre :	17
2.1.3 Variété des fonctions des architectures de terre :	17
2.1.4 Usage des architectures de terre par les nantis et les démunis :	17
2.1.5 Urbanité des architectures de terre :	18
2.1.6 Ruralité des architectures de terre :	18
2.1.7 Hauteur des bâtiments en terre :	19
2.1.8 Confort des architectures de terre:	19
2.2 Thechnique des constructions en terre:.....	19
2.3 Propriétés des constructions en terre:.....	20
2.3.1 La résistance mécanique :	20
2.3.2 La durabilité:	21
2.3.3 Un agent conservateur:.....	21
2.3.4 Résistance au feu	21
2.4 Intérêts de la construction en terre :	21
2.4.1 Les intérêts socio-économiques:.....	23
2.4.2 Les intérêts écologiques et environnementaux:	24
2.4.3 Impacts sur la santé et le bien-être:	24
2.4.4 Intérêt culturel:	24
Conclusion.....	25

Chapitre 2 : Les cités Arabo-musulmanes, et les ksour une structure signifiante

Introduction.....	27
1.Lecture de quelques cités arabo-musulmanes:	27
1.1Aperçu historique:	27
L'école du Prophète:	27
Le style mésopotamien des Abbassides:	28
L'école Hispano-Maghrébine:	28
1.2Médine la cité du prophète.....	28
a.Structure générale de la cité:	28
b.La mosquée:	29
c.Les quartiers:	29
d.Les parcours et les voies:	30
e.Les remparts:	30
f.Les places:.....	30
1.3Bagdad, La ville ronde.....	31
1.4La médina de Fès:	32
2.Specificite de la cite Arabo-musulmane:	32
3.Les invariants et les principes organisateurs des cités Arabo- Musulmanes:	35
3.1 La religion, principal repère conceptuel.....	35
3.2 Les limites et les seuils.....	36
3.3 L'organicité et les centralités successives.....	36
3.4 La composition morphologique et les trames virtuelles:	37
3.5 La progression hiérarchique des voies:	39
3.6 La distribution fonctionnelle:	39
3.7 Les tissus compacts:	40
3.8 Répartition familiale, tribale et par groupes distincts :	40
3.9 Des maisons introverties forment le tissu:	41
3.10 La recherche de l'intimité:	42
3.11 L'architecture adaptée au climat:.....	43
4.Les ksour en tant que cité arabo-musulmanes:.....	44
4.1 Définition et spécificités:	44
4.2 Le ksar, une création bioclimatique et culturelle:	45
4.3 Composantes des ksour:	46
4.3.1 Les formes construites:.....	46
4.3.2 L'existence d'éléments monumentaux:	46
4.3.3 Le rapport entre l'échelle et l'organisation du ksar:.....	46
4.3.4 Le rapport entre la forme et la structure Sociale	46
4.4 L'habitat ksourien :	47
4.4.1 L'habitation dans le Ksar :	47
4.4.2 Les constructions de la collectivité :	47
4.5 Les Ksour : un patrimoine saharien :	48
Conclusion:.....	49

Chapitre 3 : Architecture Contemporaine ou le lieu de divergence Modernité/ Tradition

Introduction :	51
1.Rupture entre tradition et modernité :	52
2.Les racines de l'Architecture Moderne :	52
2.1L'enchaînement, une composition urbaine :	53
2.2La remise en cause de l'enchaînement :	53
2.3L'avènement de la préfabrication et de la standardisation :	53

3.Le mouvement moderne ou la crise de l'architecture :	54
4.La revendication d'une architecture qui allie culture, modernité et tradition :	54
5.Le Postmodernisme:	55
5.1Le Déconstructivisme : Une rupture « obstinée » avec l'architecture traditionnelle:	56
6.La crise de l'enseignement et de la pratique architecturale en Algérie:	57
Conclusion:	58

Chapitre 4 : Le développement durable, la belle trouvaille face aux défis environnementaux

Introduction :	60
1.Le développement durable :	60
1.1Le contexte d'émergence et les racines de la notion de développement durable :	60
1.2Le concept de développement durable:	61
1.2.1Définition:	61
1.2.2Les dimensions de la durabilité:	61
1.2.3Les principes du développement durable:	61
1.3Les courants d'architecture durable d'aujourd'hui:	62
2.L'approche bioclimatique dans l'architecture :	62
2.1Définition :	62
2.2Les principes de l'architecture bioclimatique:	63
2.2.1L'implantation:	63
2.2.2La densité urbain:	63
2.2.3Le zonage climatique :	64
2.2.4Thermo-circulation :	64
2.2.5La forme de l'enveloppe (Compacité) :	64
2.2.6L'orientation du bâtiment :	65
2.2.7Les vents :	65
2.2.8Expositions des façades :	66
2.2.9Les revêtements extérieures de l'enveloppe :	66
2.2.10L'utilisation de la végétation et de l'eau :	66
2.2.11La ventilation naturelle :	66
2.2.12La recherche du confort:	67
2.2.12.1Température :	67
2.2.12.2Vitesse de l'air :	68
2.2.12.3Humidité :	68
2.3Stratégies bioclimatiques pour améliorer le confort thermique :	69
2.3.1confort d'hiver :	69
2.3.2confort d'été :	70
3.Démarche environnementale :	70
3.1La qualité environnementale:	70
3.2La Haute Qualité Environnementale (HQE):	71
3.3La BREEAM:	71
3.4Le green building challenge (GBC):	71
3.5La Matrice de l'European Green Building forum BGBF :	71
Conclusion :	72

Chapitre 5 : L'influence climatique et solutions architecturales traditionnelles

Introduction :	74
1.Rapport espace bâti et environnement naturel :	74
2.Techniques traditionnelles et contraintes climatiques :	75
2.1Diminution de la surface de l'enveloppe :	75
2.2L'ombrage et l'ensoleillement :	76
2.2.1L'ombre :	76
2.2.1.1 Ombre urbaine :	76
2.2.1.2 Encorbellement :	77
2.2.1.3 L'ombrage par éléments architecturaux :	77
2.2.1.4 Les galeries :	77
2.2.1.5 La terrasse :	78
2.2.1.6 Ombre au niveau du détail constructif :	78
2.2.1.7 Eléments de façade :	78
2.2.1.8 Ombre et végétaux :	79
2.3Inerties thermiques :	79
2.4Adaptation temporelles et climat :	80
2.4.1Nomadisme, adaptation ou fuite du climat ?	80
2.4.2Nomadisme saisonnier :	80
2.4.2.1Nomadisme saisonnier :	80
2.4.2.2Nomadisme horizontal saisonnier :	80
2.4.3Nomadisme quotidien :	81
2.5Régulation thermique :	81
2.5.1La climatisation urbaine traditionnelle:	81
2.5.2Effet Venturi:	82
2.5.3La ventilation naturelle:	83
2.6L'humidité :	84
2.7Petit jardin ou véranda :	85
2.7.1Le patio :	85
2.8Eléments fragmentaire au niveau de l'enveloppe :	86
2.8.1Eléments plats :	86
2.8.2La couleur :	86
2.8.3Eléments saillants :	86
2.8.3.1Les écrans solaires :	86
2.8.3.1.1 Occultations fixes :	86
2.8.3.1.2Appareillage et crépissage :	87
2.8.3.1.3Arcades :	87
2.8.3.1.4Mur de clôture de terrasse ou acrotère :	87
2.8.3.1.5Volumes saillants important :	87
2.8.4Eléments en creux :	87
2.8.4.1Creux de grandes dimensions:	87
2.8.4.2Creux de petites dimensions:	88
2.8.5Eléments décoratifs :	88
3.Dispositifs architecturaux de l'habitat vernaculaire méditerranéen :	88
3.1Les tours à vents Melkef :	88
3.2Moucharabieh :	89
4.Exemples de bâtiments vernaculaires à grande inertie thermique :	89
4.1Le nouveau Gournas:	90
4.1.1Une architecture vernaculaire:	90

4.1.2Le climat, l'architecture et les matériaux:.....	90
4.1.3L'orientation du soleil et du vent:.....	90
4.1.4Le malkef, ou capteur d'air:.....	91
4.2Ghadamès, la perle du désert:	93
4.2.1Environnement hostile:	93
4.2.2Une ville climatisée:	94
4.2.3Se protéger de la chaleur:.....	94
4.2.4Enquête sur le confort thermique dans la saison d'été à Ghadamès:	95
4.3Maison Tabayi en Iran:	97
Conclusion:.....	98

PARTIE2

Chapitre 6 : Cas d'étude, Ksar Taghit, Site et histoire

Introduction:	100
1.Présentation de la région :	100
2.Situation Géographique :.....	102
3.Le Contexte :	102
4.Qu'est-ce qui fait l'intérêt de Taghit:.....	103
5.La vallée de Taghit : une histoire dense et tumultueuses :	105
6.Ksar Taghit : Genèse et évolution:.....	106
6.1Etapas de croissance :.....	106
Conclusion:.....	111

Chapitre 7 : Cas d'étude, Ksar Taghit, une structure signifiante

Introduction:	113
1.Structuration et organisation du Ksar:.....	113
1.1Les limites :	113
1.2Les portes ou les lieux d'articulation dedans/ dehors:	114
1.3Entrée, Places :	115
1.4Hiérarchisation de la voirie:	116
1.5La centralité de la mosquée:	118
1.6Le quartier comme entité urbaine:.....	119
1.7La parcelle, et l'imbrication des maisons:.....	121
2.Les éléments de composition typologiques:.....	122
2.1La maison comme unité du cadre bâti:.....	122
2.1.1Skiffa, une modalité d'accès:.....	123
2.1.2Le patio, ou la centralité par excellence:	125
3.Les différentes typologies spatiales de l'habitat:	125
3.1La maison type du ksar:.....	125
3.2Typologie des maisons selon le nombre de poteau:	127
4.Système constructif:	131
Conclusion:.....	131

Chapitre 8 : Cas d'étude, Aspect bioclimatique du Ksar Taghit

Introduction:	100
1.Données climatique de la ville de Taghit.....	137
1.1 Diagramme climatique Taghit :.....	138
1.2 Courbe de Température Taghit:	138
1.3 Table climatique Taghit : 139	
1.4 CLIMAGRAMME D'EMBERGER:	139
1.5 Les vents :	140
Conclusion:.....	140
2.Analyse climatique du ksar :	141
2.1 Echelle urbaine:	141
2.1.1 Compacité urbaine:	141
2.1.2 Topographie de site:.....	142
2.1.3 Les espaces urbains:.....	144
2.1.3.1 L'ensoleillement:	144
2.1.3.2 Effet du vent:	145
2.1.3.3 Nature des matériaux d'enveloppe:	145
2.1.3.4 La couleur des façades:.....	146
2.1.3.5 Le rapport hauteur/largeur (h/w):	146
2.1.3.6 Minéralisation et type de chaussées:.....	148
2.2 Echelle architecturale:	149
2.2.1 Les ouvertures:.....	149
2.2.2 La mitoyenneté élément de stabilité structurelle mais également de confort thermique:	150
2.2.3 Typologies spatiale, un référentiel de l'architecture bioclimatique:.....	151
2.2.4 La centralité du plan et son principe bioclimatique:.....	152
2.2.5 Le west eddar :Ingénieux système de ventilation naturelle:.....	153
2.2.6 La terrasse, une alternative journalière et saisonnière:.....	153
Conclusion:.....	154
CONCLUSION GENERALE:	156
TABLEAU DES ILLUSTRATIONS	
BIBLIOGRAPHIE	
ANNEXES	

« Il serait vain de se détourner du passé pour ne penser qu'à l'avenir. C'est une illusion dangereuse de croire qu'il y ait même là une possibilité. L'opposition entre l'avenir et le passé est absurde. L'avenir ne nous apporte rien, ne nous donne rien ; c'est nous qui pour le construire devons tout lui donner, lui donner notre vie elle-même. Mais pour donner il faut posséder, et nous ne possédons d'autre vie, d'autre sève, que les trésors hérités du passé et digérés, assimilés, recréés par nous. De tous les besoins de l'âme humaine, il n'y en a pas de plus vital que le passé. » (L'enracinement de Simone Weil)¹.

¹ <http://www.babelio.com/auteur/Simone-Weil>

Introduction:

La prise de conscience environnementaliste qui émerge aujourd'hui et le signe que nous redécouvrant notre extrême dépendance écologique envers notre planète.

En effet, les rapports que l'homme a entretenus avec l'environnement n'ont cessé de se complexifier au cours du temps et les règles de vies collectives qu'il a établies ont toujours eu des conséquences sur celui-ci.

Cette évolution des rapports semble être comme le souligne Gauzin Muller « Une succession prolifique de relations interactives entre les hommes les sociétés humaines, et leur environnement »².

La planète est affichée comme menacée, la médiatisation de cela suscite angoisses et peurs, et à côté de tout cette confusion, une ambition, une alternative :

Architecture « durable », « écologique », ou « environnementale » quels que soient les termes en usage (...), une architecture respectueuse de l'environnement(...) vise notamment à réduire la pollution par la diminution de la consommation énergétique, la réutilisation de l'eau ou l'utilisation de matériaux « écologiques », elle se présente comme une nécessité de toute urgence pour notre nouveau siècle pour ce faire, les populations doivent sacrifier leurs intérêts à court terme dans la perspective d'un profit à long terme.

De l'antiquité à nos jours, les diverses expériences des sociétés sont toujours confrontées à la réponse que donne l'environnement sur leurs activités. C'est-à-dire que les sociétés humaines agissent souvent sans se soucier préalablement des conséquences rétroactives que provoquent leurs activités sur l'environnement.

L'architecture représente une part importante de ces activités et l'histoire montre que c'est la maîtrise des techniques de constructions et la connaissance du milieu qui permet de concilier les impératifs des sociétés avec le respect de l'environnement, afin de préparer leurs évolutions. En effet il est donc crucial pour préparer cette évolution de l'anticiper, d'engager une réflexion prospective de la part de tous les acteurs directs ou indirects des concepteurs de l'espace, plus spécifiquement les architectes, par leur approche globale et leur capacité à intégrer de multiples paramètres, sont bien évidemment parfaitement aguerris pour faire coexister ces données dans le champ du bâti, parce que l'exigence de « **penser durable et d'agir durable** » est implicitement contenue dans la pratique professionnelle, et c'est la l'objet de ce travail de recherche.

² Gauzin Muller, D., l'architecture écologique, édition du Moniteur, Paris, 2001.P45.

Problématique:

La question de l'environnement est au centre de tous nos soucis environnementaux, qu'il s'agisse des changements climatiques, des innovations énergétiques et de la salubrité de l'air, de la gestion des forêts, de l'eau douce et des déchets. Cependant tous ces phénomènes ne soient pas nouveaux, c'est juste que le concept de l'environnement connaît un regain d'intérêt ces dernières années suite aux multiples problèmes environnementaux qui se déclinent et qui affligent le monde contemporain.

L'architecture vernaculaire est souvent définie comme indigène, primitive ou sans architecte, long temps dévalorisée et sous estimée, renferme des solutions et des alternatives qui répondent et correspondent aux questions environnementales et sociales, elles ont pour principale qualité de s'adapter à son milieu. Elle est le fruit d'un long processus d'adaptation et de traditions transmises de génération en génération.

Donc la réflexion que nous proposons, tente de mettre en évidence la pertinence du vernaculaire et sa correspondance dans l'architecture durable, et cela par la mise en valeur des richesses d'un patrimoine. En effet la richesse du passé nous rappelle combien il est important de mettre en exergue des repères d'une identité historique qui sera source d'une nouvelle inspiration.

Ainsi il est opportun d'ouvrir une réflexion sur la culture des diversités, la multiformité des coutumes, et la reconnaissance des spécifiques. Cette réflexion tente de jeter un pont entre l'architecture vernaculaire et l'architecture durable du fait qu'elle établit une relation entre les deux concepts, étant donné que l'architecture traditionnelle, préindustrielle, elle est simple adaptée à son environnement, répondant à des besoins, en une référence à une communauté culturelle, construite avec des matériaux locaux qui reflète manifestement l'ingéniosité.

Notre problématique consiste en la mise en valeur d'un enseignement que nous pouvons acquérir du langage vernaculaire dans la pratique architecturale, afin de produire des nouveaux patrons de conception bioclimatique appropriés, tout en mettant en relief les liens entre le passé et le présent.

C'est dans ce cadre précis, à savoir méthodologique qu'intervient cette recherche, pour une contribution à la définition de l'architecture bioclimatique, et voir **comment rapprocher l'homme avec son environnement, pour s'orienter vers une architecture durable, le renvoyant à une utilisation raisonnable des ressources existantes ??**

Pour ce faire, nous aborderons les concepts de l'architecture vernaculaire, de durabilité environnementale, du bioclimatique à travers un cas d'étude.

Ksar Taghit : Etude de cas :

Après avoir posé la problématique, qui permet de circonscrire notre recherche, un exemple expérimental se doit d'illustrer cette problématique et de vérifier les hypothèses que nous énoncerons ultérieurement.

Notre choix expérimental s'est porté sur la ville de Taghit, plus précisément sur le Ksar de Taghit, qui est un exemple très illustratif de l'architecture traditionnelle dans la région de la Saoura.

Le ksar est considéré comme la forme d'habitat la mieux appropriée aux milieux sahariens à climat aride. Le choix du cas est justifié par son richesse didactique, par son bâti, qui est un ensemble traditionnel qui garde les marques d'un savoir faire ancestral en matière de construction et d'architecture et par le patrimoine culturel et historique qu'il renferme. La ville de Taghit est connue par sa palmeraie, ses dunes, et bien-sûre son Ksar, un tissu ancien qui reflète le caractère local, cependant comme toutes les villes d'Algérie, elle souffre du problème de la perte d'identité et de caractère.

De plus, le ksar de Taghit, nous offre un intéressant cas de « site extrême », caractérisé par de grandes circonstances (topographiques, environnementales et sociales). Il nous semble alors intéressant de comprendre comment s'est conçu le ksar face à ces circonstances ?? Et quel enseignement pouvons-nous acquérir de ce patrimoine afin de répondre aux problèmes actuels ??

Hypothèses :

Pour répondre à la problématique posée nous avons émis les hypothèses suivantes :

- L'hypothèse qui attribue aux structures anciennes une certaine cohérence dans leur organisation spatiale et sociale, et une adaptation à leur milieu ; et aux structures actuelles un désordre frappant, nous indique une voie possible dans laquelle pourra se situer l'alternative. Une alternative qui prévoit un retour à l'historique et aux origines traditionnels. Il s'agit d'exploiter les virtualités des structures héritées, en d'autre terme le traditionnel comme référentiel à une architecture durable.
- Pour Taghit, le site à été déterminant dans son implantation et sa structuration qui a pris naissance dans des préoccupations environnementales, puisant ses racines des pratiques, des constructions de cultures anciennes, permettant de répondre aux circonstances climatiques, topographiques, économiques et environnementales.

Les objectifs :

Ainsi, la problématique posée et les hypothèses formulées, cette recherche poursuit les objectifs suivants :

- ✓ Comprendre la manière dont les constructions traditionnelle ont été pensées (organisation, conception) construit (matériaux, méthodes).
- ✓ Etudier et analyser les possibilités d'extraire des bonnes pratiques environnementales à partir des réalisations traditionnelles.
- ✓ Comprendre le parcours de l'architecture bioclimatique du ksar qui dépend étroitement du site, du paysage, du climat, et des matériaux qui sont à l'origine du confort thermique.

Démarche et méthodologie d'approche :

Cette étude déroulera suivant deux principales étapes. La première est une approche théorique qui va nous permettre de conceptualiser les différents repères référentiels, à savoir : L'architecture vernaculaire, architecture de terre, la cité arabo-musulman, ksar, architecturale durable, architecture bioclimatique.

La deuxième, une approche pratique du site à travers ksar Taghit, se fera par la lecture et l'analyse topographique, historique, géographique et environnementale.

Pour étayer cela nous nous sommes basés sur une recherche bibliographique, de réalisations et de projets récents qui ont cherché à concilier architecture, hommes et environnement.

Nous faisons références à titre d'exemple à :

Frank **Lloyd Wright**³ promoteur d'une architecture « organique » inspirée des traditions Japonaise et adaptée à des conditions climatiques spécifiques. L'architecte Egyptien **Hassan Fathy**⁴, et son rêve qui l'amena à « Construire avec le Peuple » et à réactiver des pratiques ancestrales de savoir vivre et de savoir-construire. **Amos Rapoport**⁵ et son approche anthropologique de la maison. **André Ravéreau** et **Geoffrey Bawa**⁶, deux architectes, par deux situations extrêmes (Mzab et Sir Lanka), favorisent l'intégration de la modernité dans l'habitat traditionnel, dans un contexte historique particulier et dans un lieu où le rapport à la nature est ancré dans la tradition.

1. Démarche :

La morphogenèse de l'Architecture traditionnelle s'établit sur la synthèse d'une trilogie conceptuelle composée de trois pôles de référence Homme/Site/Matériaux, donc la démarche mise en œuvre prend appuis sur ces derniers :

- ✓ Approche Historique : visant à mettre au jour le parcours historique du ksar pour identifier la structure de ce dernier tout au long des différents moments de croissance.

³ Frank Lloyd, Wright, l'avenir de l'architecture Les Origines Du Post-modernisme : Editions Denoel/ Gonthier pages 184.

⁴ Hassan Fathy, Construire avec le peuple, Edition Sindibad, Paris, 1970.p.51.

⁵ Amos Rapoport, Pour une Anthropologie de la Maison, Edition Dunod, Paris, 1972.p.207.

⁶ Architecture vernaculaire et nature : comment intégrer la modernité dans le respect de la tradition ? Laurie Rowenczyn, Mémoire de Master, Marne-la-vallée, Janvier 2011.

- ✓ Approche morphologique : une lecture de l'espace ksourien et les relations qui unissent les différents niveaux morphologiques et typologiques.
- ✓ Approche environnementale : visant à mettre en exergue l'aspect bioclimatique du ksar, à travers les dispositifs, les modèles, les gestes et le savoir faire de nos aînés.

De ce fait nous avons utilisé les techniques d'investigations pédagogiques à savoir :

- **La visite du site** qui permet une perception visuelle directe de l'environnement construit.
- **Les méthodes de relevés** pour actualiser le support matériel de cette recherche constitué de cartes topographiques et de plans à différentes échelles et à différentes époques.
- **Lecture, interprétation, comparaison**, de la structure, des tissus urbains et du bâti de Ksar, comme démarche méthodologique.

Toute cette investigation se fait avec une rigueur méthodologique et référentielle.

2. Structure du mémoire:

Après avoir défini et délimité notre sujet de recherche en précisant la problématique, les hypothèses et les objectifs ainsi que le pourquoi du choix du site d'investigation, nous avons structuré le travail de recherche comme suite :

→ Première Partie :

❖ Chapitre 1 : *L'architecture traditionnelle un long processus d'enracinement*

Un essai de définition de l'architecture vernaculaire, et l'application de cette dernière dans le temps actuel comme un nouveau axe de recherche. L'architecture du terre une architecture traditionnelle face aux défis environnementales.

❖ Chapitre 2 : *Les cités arabo-musulmanes, et les Ksour une structure signifiante*

Ce chapitre vise à puiser dans l'histoire des cités-arabo-musulmanes et du Ksour, et de dégager les principes organisateurs et les invariants communs à ces cités dans ses différents niveaux d'échelles.

❖ Chapitre 3 : *L'architecture Contemporaine ou le lieu de la divergence Modernité/ Tradition*

Consiste à expliquer la rupture entre l'architecture d'aujourd'hui et l'architecture traditionnelle par l'occultation du site et du savoir faire ancestral par le mouvement moderne.

❖ Chapitre 4 : *Le développement durable, la belle trouvaille face aux défis environnementaux*

Exprime la naissance de la question de l'architecture contemporaine durable et ces solutions standardisées faces aux problèmes environnementaux.

❖ Chapitre 5 : *L'influence climatique, et solutions architecturales traditionnelle*

Consiste à mettre en évidence la manière dont les types d'habitation traditionnelle, ont réussis à s'adapter au climat grâce à des procédés simple à mettre en œuvre.

→ Deuxième Partie : Cas d'étude

❖ Chapitre 6 : *Ksar Taghit, site et histoire*

L'étude du site et de son histoire, nous a permis de saisir comment les évènements naturels étaient pris en considération avec des changements dans la continuité.

❖ Chapitre 7 : *Ksar Taghit, une structure vernaculaire signifiante*

L'étude de la forme nous a permis de comprendre la règle ou la logique qui met en relation les éléments pour qu'ils soient autonomes et articulés, sans pour autant être indépendants les uns des autres.

❖ Chapitre 8: *L'aspect bioclimatique de l'architecture du Ksar*

Faire apparaître les solutions adoptés par cette structure, ainsi que les principes et les techniques utilisées faces aux circonstances du site.

Conclusion

Valoriser l'intérêt de l'architecture bioclimatique au temps actuel, en développant une méthode pour l'architecture durable à partir des modèles éprouvés de l'architecture vernaculaire.



Partie 1

Chapitre 1 :

*L'architecture traditionnelle, un long
processus d'enracinement.*

« في ان رسوخ الصنائع في الامصار انما هو برسوخ الحضارة وطول امده :
والسبب في ذلك ظاهر وهو ان هذه كلما عوائد العمران والأوان،
والعوائد انما ترسخ بكثرة التكرار وطول الامد فتستحكم صبغة ذلك وترسخ
في الأجيال، وإذا استحكمت الصبغة عسر نزعها » مقدمة ابن خلدون¹

¹ <http://ar.wikisource.org> مقدمة ابن خلدون الجزء الرابع، الفصل الثامن عشر

Introduction :

Le comportement instinctif de l'homme l'a conduit, depuis que la vie est apparue sur notre planète, à utiliser pour se protéger, telles les espèces animales, les abris créés par la nature. Il construit plus tard ses architectures à partir des matériaux qui l'entouraient.

L'architecture vernaculaire est le témoignage de la diversité des cultures, et des modes de vie. Elle se transmet de génération en génération, elle est spécifique d'une communauté, d'une région, d'un pays. Nous avons beaucoup à apprendre de cette architecture qui révèle l'ingéniosité des hommes pour adapter leur habitat au climat et à leur mode de vie. Les bâtisseurs primitifs vivent depuis longtemps dans ces habitations surélevées qui leur assurent la sécurité, on en trouve des exemples sur tous les continents.

Alors qu'entend-on par le bâti vernaculaire ? Et de quelle référence s'agit-il ?

1. ARCHITECTURE VERNACULAIRE

1.1- Essai de définition :

Le mot vernaculaire provient du latin *vernaculus* qui signifie « indigène, domestique », et *verna* fait plus particulièrement référence aux « esclaves nés dans la maison ». Le mot vernaculaire est donc employé pour qualifier quelque chose de propre à un pays et/ou à une population.²

L'expression « architecture vernaculaire » est utilisée depuis les années 1980 en France, sous l'influence de l'anglais « *vernacular architecture* ». Cette expression désigne un type d'architecture propre à une aire géographique, un terroir et à ses habitants. Il s'agit d'architecture fortement influencée par le contexte local, les traits culturels et l'impact des milieux physiques. Au carrefour de la nature et de la culture, le bâti vernaculaire est étonnamment divers puisque qu'il naît du sol et des ressources de la région ou il se développe, tout en s'adaptant à l'ensemble de ses contraintes.

La construction vernaculaire est le moyen traditionnel et naturel par lequel les communautés créent leur habitat. C'est un processus en évolution nécessitant des changements et une adaptation constante en réponse aux contraintes sociales et environnementales. Partout dans le monde, l'uniformisation économique, culturelle et architecturale menace la survie de cette tradition³. En effet, cette architecture vernaculaire répondait à un besoin d'équilibre entre les différents usages de ses habitants. « Le patrimoine bâti vernaculaire est important car il est l'expression fondamentale de la culture d'une collectivité, de ses relations avec son territoire et, en même temps, l'expression de la diversité culturelle du monde »⁴.

Pierre Frey⁵ définit le vernaculaire comme des démarches qui tendent à agencer de manière optimale les ressources et les matériaux en abondance, gratuitement ou à très bas prix, y compris la plus importante d'entre elles : la force de travail.

² Site du Cnrtl www.cnrtl.com : origine et définition du terme vernaculaire

³ Vernaculaire moderne ? Vers une compréhension de la notion d'architecture vernaculaire et de ses liens avec la modernité architecturale, mémoire présenté par Marie France Bisson pour la maîtrise en étude des arts à l'université du Québec à Montréal aout 2007 P06

⁴ Ibid. P06

⁵ Pierre Frey, Professeur à l'université polytechnique de Lausanne, Dr en science techniques, historien de l'art, auteur de l'ouvrage « Learning from vernacular », vers une nouvelle architecture vernaculaire.

Amos à son tour s'intéresse à l'architecture domestique dans le but de comprendre la relation de l'homme à son milieu, il affirme que « la demeure est un objet d'étude privilégié puisqu'elle constitue un genre qui persiste naturellement dans l'histoire et qu'elle démontre une immense flexibilité »⁶.

Plutôt que de choisir une région et effectuer un inventaire, Rapoport jette d'abord un regard sur toutes les demeures qu'il répartit selon **la tradition populaire, la haute tradition ou la tradition primitive**. Il comprend la tradition comme un modèle mouvant en constante mutation. Les bâtiments issus de la tradition populaire, qu'il appelle aussi indigène, constituent d'après lui l'expression directe et non consciente des désirs et ne sont pas réalisés par des intervenants spécialisés. Le groupe indigène peut se trouver à proximité de la haute tradition et partager avec elle certaines pratiques. Cependant la haute tradition renvoie à la production d'architectes ou spécialistes. Elle est plutôt monumentale. Au contraire, les bâtiments de la tradition primitive sont les constructions indigènes de communautés récluses dont les moyens techniques sont limités.

C'est pourquoi Rapoport est d'avis qu'un bâtiment est avant tout déterminé par le « (...) processus suivant lequel un bâtiment indigène est conçu (ou « dessiné ») et construit »⁷ La différence entre les groupes se situe selon lui selon les facteurs naturels_ le climat, la géographie_ ou sociaux_ les rites, l'organisation sociale- qui régissent les choix dans la construction d'un habitat.

Si l'architecture populaire est difficile à définir c'est selon lui parce que la modernité a simulé la coupure avec la tradition architecturale en raison de trois facteurs : le nombre de plus en plus grand de types d'édifices et leur complexité, la perte d'un système de valeurs commun d'où la substitution d'un « ordre technique à un ordre morale » et la valorisation de l'originalité et de l'innovation dans la conception de bâtiment.

La signification du mot vernaculaire et tellement complexe et variée, divers travaux se sont intéressés aux potentialités et à la richesse que renferme l'architecture vernaculaire.

1.2- L'architecture vernaculaire comme un nouvel axe de recherche:

L'architecture dite « vernaculaire » est souvent définie comme « indigène », « primitive » ou « sans architecte », ces définitions peuvent laisser croire que cette dernière n'est régie par aucune règle ni faire partie d'une discipline reconnue. Longtemps dévalorisée et sous-estimée elle a pourtant pour principale qualité de s'adapter à son milieu. Elle est le fruit d'un long processus d'adaptation et de traditions transmises de génération en génération : « La construction vernaculaire est le moyen traditionnel et naturel par lequel les communautés créent leur habitat. C'est un processus en évolution nécessitant des changements et une adaptation constante en réponse aux contraintes sociales et environnementales. »⁸

Dans son ouvrage « De la synthèse de la forme, Essai », « **Christopher Alexander** »⁹ démontre que l'architecture vernaculaire, contrairement à ce que l'on peut prétendre, répond à des règles et à une méthode et n'est certainement pas le fruit du hasard.

⁶ D'après Rapoport les bâtiments dont le programme sort de l'ordinaire vont donner lieu à des solutions constructives tout aussi extraordinaires. Pour démontrer cette proposition, il explique que c'est pourquoi les bâtiments monumentaux, les lieux de culte et autres bâtiments à caractère sacré ou desquels émane un sentiment religieux sont conçus avec les meilleurs moyens et les meilleurs matériaux disponibles : voir Amos Rapoport. Pour *une anthropologie de la maison*, 1969.

⁷ Ibid. P5.

⁸ Charte du patrimoine bâti vernaculaire (1999) ICOMOS (conseil international des monuments et des sites).

⁹ Christopher Alexander (né le 4 octobre 1936 à Vienne en Autriche) est un anthropologue et un architecte anglais d'origine autrichienne qui a retrouvé et perfectionné la théorie des *Pattern languages*.

L'auteur tente de définir et de comprendre ce qu'il appelle « les sources de la bonne adaptation », car il constate que les formes architecturales primitives sont d'une grande cohérence, leur formes découlent d'une adaptation réussie au contexte dans lequel elles s'insèrent. Elles résultent d'un processus de conception certes inconscient que l'auteur qualifie de « processus naturel », mais efficace. D'un autre côté, il constate que les civilisations « évoluées » actuelles fonctionnent différemment dans leur démarche de conception qu'il qualifie cette fois-ci de « processus conscient », génère des formes architecturales qui parfois manquent de cohérence.

On a souvent soutenu dans les cercles architecturaux que les maisons des civilisations plus simples, moins sophistiquées que n'est la notre, sont dans un certain sens meilleurs que nos propres demeures »¹⁰. Ces formes architecturales « primitives » sont porteuses de précieux enseignements d'adaptation et de respect de l'environnement. Elles peuvent très certainement être d'un grand apport pour les démarches environnementales actuelles.

Un état des lieux de l'architecture vernaculaire dans le monde a été réalisé en 1997 par **Paul Oliver**¹¹, à travers *l'Encyclopedia of Vernacular Architecture of the World*.

Constitué de trois grands volumes l'encyclopédie regroupe un stock impressionnant de réalisations vernaculaires étudiées, répertoriées et classées selon des critères précis.

Le premier volume « *theories and principles* » théories et principes met en évidence la complexité que revêtent la définition et l'étude de l'architecture vernaculaire. Un chapitre entier, est consacré à déterminer les différentes approches et méthodes pour étudier l'architecture vernaculaire.

Différents critères d'influence sur ce type d'architecture sont répertoriés notamment, l'influence des traits culturels, l'impact de l'environnement, le rôle des matériaux et des techniques l'importance des éléments symbolique et décoratifs, ainsi que les usages et fonctions, sont définis dans les huit points suivants :

- Traits de culture et attributs : regroupe les croyances, les habitudes culturelles, la politique, la structure sociale ou encore l'économie....etc.
- Environnement : regroupe l'influence du climat et du site ou encore les catastrophes naturelles.
- Ressources et matériaux de construction : sont classés par type de matériaux qu'ils soient d'origine animale, végétale ou à base de terre ou de pierre.
- Production : regroupe par exemple les systèmes de circulations, de ventilation, de climatisation...
- Symbolisme et décoration : décline les rituels, les symboles et motifs, les inscriptions...
- Typologies : regroupe les typologies de formes, de plans, de type de structures....
- Usages et fonctions : renvoi aux fonctions liées à l'autorité et au pouvoir, aux activités économiques, aux sanctuaires et temples.....

¹⁰ [Alexander, 1971] repris du mémoire de Master Design Global, spécialité « Architecture Modélisation Environnement», BOULFEKHAR Sarah, septembre 2011

¹¹ Paul Oliver : Chercheur à l'institut d'Oxford dans le développement durable, il voit que l'architecture vernaculaire sera nécessaire à l'avenir pour assurer la durabilité en termes culturels et économiques. Il est connu pour son encyclopédie de l'architecture vernaculaire du monde (3volumes et 2500 pages).

Le deuxième et le troisième volume “cultures and habitats” répertorient de façon plus détaillée les traditions constructives dans le monde selon une classification géographique déterminant de grandes zones culturelles telles que : Amérique latine, Amérique du Nord ou encore Afrique subsaharienne....etc. Il est clair que cet ouvrage représente un travail de longue haleine et l'investissement d'un nombre important de spécialistes venant du monde entier.

Dans son ouvrage, **Pierre Fery**¹² fait une critique des modes contemporains de production du bâti et attire l'attention sur certaines valeurs perdues appartenant aux modes de production vernaculaire. Il insiste sur le fait que l'architecture vernaculaire devrait servir de modèles dans les pratiques actuelles.

« ...le domaine des pratiques vernaculaires offre un stock merveilleux de dispositifs ingénieux témoignant des effets spectaculaires que peuvent produire des techniques extrêmement économes en matériaux et en énergie... » (Frey, 2010)¹³.

L'auteur met en avant les caractéristiques et qualités de plusieurs réalisations vernaculaires ainsi que l'ingéniosité dont elles font preuve.

Durant ses trente années d'enseignement, le professeur **Frédéric Aubry**¹⁴ a pu constituer avec la participation de ses étudiants une « collection » de plus de 680 maquettes au 1/20 qui reprennent des réalisations vernaculaires. Ces maquettes ont un but pédagogique, elles permettent aux étudiants en architecture de mieux comprendre et de découvrir des procédés constructifs et des savoir-faire issus de cultures vernaculaires. Ces maquettes servent de modèles ou de source d'inspiration pour assister les étudiants durant l'élaboration de leurs projets dans lesquels ils sont invités à transposer des techniques anciennes à des situations contemporaines. Les photos des maquettes réalisées sont toutes consultables sur le site internet de l'*Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne* et constituent une base de données très riche, une recherche par critère y est proposée telle que : pays, climat, matériaux, catastrophe naturelle... etc.

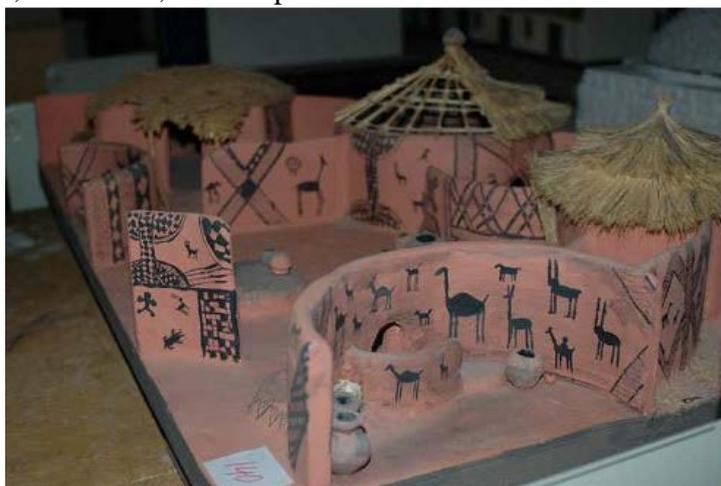


Figure1 Exemple de maquette : Concession Kusasi di Bako Youga Burkina Faso
(Source : <http://learning-from-vernacular.epfl.ch/>)

¹² Pierre Frey : Professeur à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne, Pierre Frey s'adonne à un plaidoyer vibrant pour « l'architecture vernaculaire », source pour lui de bonnes pratiques écologiques, sociales et culturelles.

¹³ (Frey, 2010) : repris du mémoire de Master Design Global, spécialité « Architecture Modélisation Environnement », BOULFEKHAR Sarah, septembre 2011.

¹⁴ Frédéric Aubry, Professeur en première année, de 1961 à 1992, Ecole polytechnique fédérale de Lausanne, Département d'architecture.

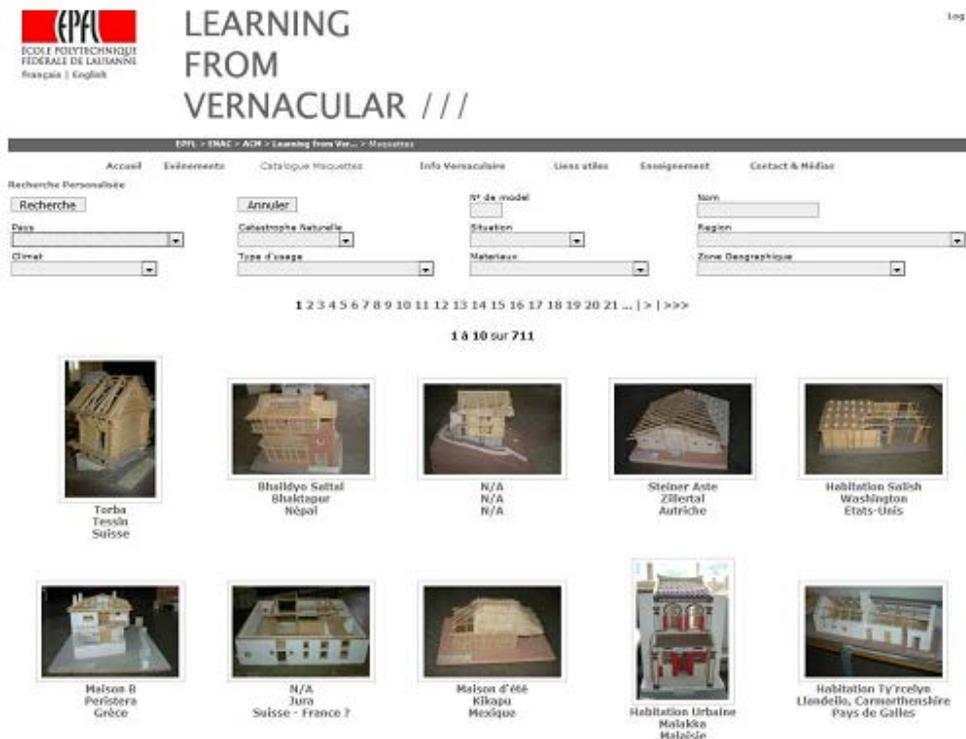


Figure 2: Interface du site internet de l'Ecole polytechniques fédérale de Lausanne (Source : <http://learning-from-vernacular.epfl.ch/>)

Les enseignements proposés à l'Ecole Polytechniques Fédérale de Lausanne montrent l'intérêt d'acquérir une culture architecturale plus vaste et moins conventionnelle en vue de sensibiliser les étudiants à des solutions simples et ingénieuses qui peuvent répondre aux questions environnementales actuelles.

Une nouvelle approche d'enseignement est proposée au sein de «Welsh School of Architecture», cette dernière s'appuie sur l'usage de l'architecture vernaculaire comme modèle pour la conception environnementale des bâtiments. Un musée en plein air entant que laboratoire réservé aux étudiants en première année qui ont la possibilité durant une semaine d'observer et d'analyser la collection de bâtiments Gallois reconstitués sur site. Cela leur permet également de voir concrètement comment ces réalisations s'adaptent efficacement à l'environnement dans lequel elles s'intègrent. Ces enseignements permettent de sensibiliser les étudiants aux potentialités environnementales que renferme l'architecture vernaculaire.

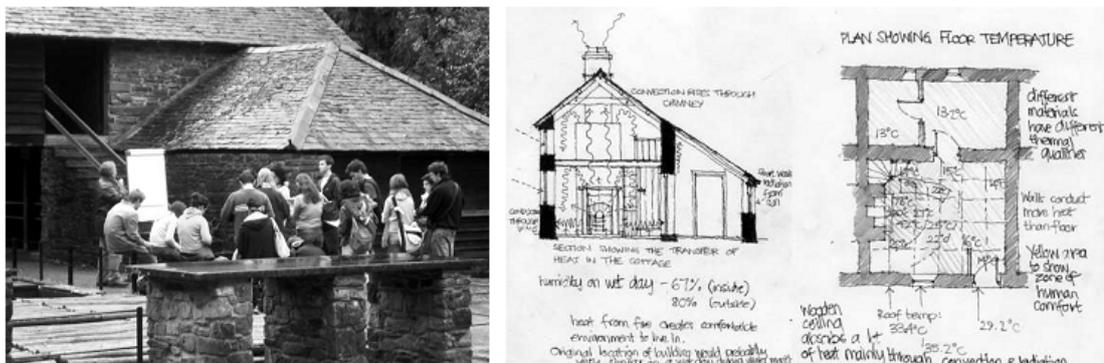


Figure 3 Travaux d'étudiants au musée (Source mémoire de Master Design Global, spécialité « Architecture Modélisation Environnement», BOULFEKHAR Sarah, septembre 2011)

1.3- Le bâti vernaculaire, un modèle de conception architecturale:

Un espace géographique peut se concevoir comme un entrelacement complexe de processus géologiques, climatiques et biologiques qui le façonnent au fil du temps. Cet espace acquiert une réelle dimension territoriale à travers la manière dont il est modelé par l'homme en vue de satisfaire les besoins d'une communauté. Cette logique territoriale introduit nécessairement des logiques de flux liées à l'usage des ressources et des complémentarités entre des lieux habités, des espaces cultivés et des zones laissées à la nature.

Le bâti vernaculaire apparaît alors comme une appropriation lente et progressive des ressources du territoire et de ses contraintes dans une relation intime entre l'homme et son milieu. En ce sens, le bâti vernaculaire s'avère riche d'enseignement pour concevoir des milieux urbains plus respectueux des équilibres écologiques.

Les différents ouvrages et travaux de recherche cités auparavant¹⁵ montrent un intérêt de plus en plus grandissant vis-à-vis de « L'architecture sans architectes ».

Longtemps ignorée et non reconnue, elle trouve enfin sa place dans l'enseignement de l'architecture ou elle commence à être considérée comme modèle de conception. Cette dernière est employée de façon active afin de stimuler les étudiants et les pousser à réfléchir de façon critique. Il ne s'agit donc pas d'assimiler simplement des connaissances, mais de les analyser, de les étudier et enfin de les réinterpréter.

C'est une expérience Occidentale qui s'avère étonnante, elle considère le bâti vernaculaire comme modèle pour l'aide à la conception architecturale afin de le mettre en exergue, ce qui nous fait penser à nos ressources traditionnelles qui recèlent des précieux enseignements face aux problèmes actuels, dont les futurs architectes ont intérêt à élargir leur champ de connaissances. Des solutions simples et peu onéreuse qui répond de façon efficace à des problèmes liés à des contextes variés.

¹⁵ Voir Supra, (L'architecture vernaculaire comme un nouvel axe de recherche)

2. ARCHITECTURE DE TERRE

Le bâti vernaculaire est le résultat d'une adaptation progressive à un contexte local. En effet, il se fonde sur l'utilisation et l'optimisation de matériaux disponibles à proximité des sites de construction : bois, végétaux, terre, pierre, ardoises, sable... . L'avantage du temps long réside dans l'exploitation de possibilités offertes par ces différentes ressources locales. Ainsi au-delà des matériaux que l'on trouve en grande quantité sur l'ensemble de la planète.

Parmi les matières locales de construction, la terre, du fait de sa disponibilité, de son faible coût, de sa malléabilité et de ses vertus thermiques, tient une place prépondérante dans les pays du Sud : plus de 2 milliard de personnes vivent aujourd'hui dans un habitat en terre. Mais selon les contextes locaux, ces matières premières se retrouvent utilisées dans une grande variété de compositions et de formes.

2.1 Architecture de terre ou l'avenir d'une tradition millénaire :

Depuis près de 10 000 ans que les hommes bâtissent des villes, la terre crue a été et demeure un des principaux matériaux de construction utilisés sur notre planète. Aujourd'hui, plus du tiers de l'humanité vit dans des architectures de terre.

Presque toutes les civilisations urbaines ou rurales de l'antiquité à l'ère moderne ont fait usage de ce matériau essentiel. Des témoignages éloquentes de ce génie de la terre subsistent depuis des siècles et prouvent la solidité que ce matériau peut, dans certaines conditions, opposer à l'épreuve du temps.

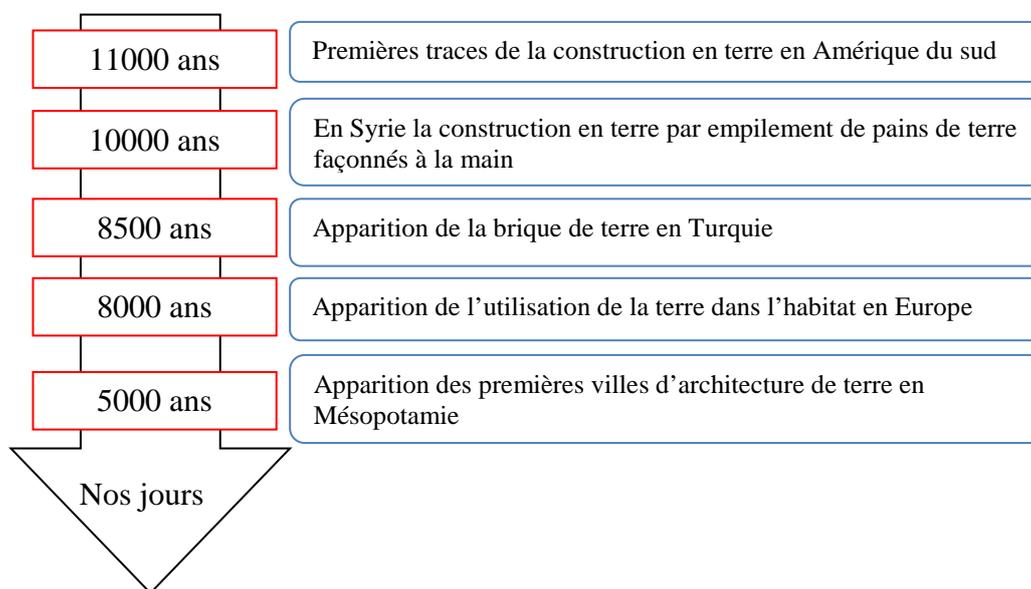


Figure 4 : Repères chronologique de la construction en terre (Source Auteur)

A travers le monde entier (des contrées froides et pluvieuses aux régions les plus chaudes et sèches) la construction en terre s'est adaptée avec efficacité à des contraintes climatiques très diverses. Bien utilisé, le matériau terre offre partout un « confort thermique » très apprécié qui assure une régulation naturelle optimale entre les températures extérieure et intérieure.



Figure 5: Vestiges d'un stûpa édifié au Vie ou au VII siècle à Yâr, dans la région du Tourfan, en chine.

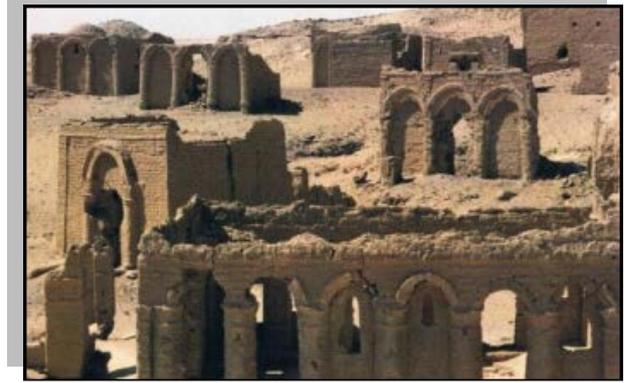


Figure 6: Tombeaux de la nécropole de Bagawat édifiés il y a 1500 ans.

(Source : DETHIER Jean, *Des architectures de terre, l'avenir d'une tradition millénaire*, Ed Centre Georges Pompidou, Lyon, 1982, pp 23-24.)

Ce remarquable patrimoine culturel universel a été occulté depuis près d'un demi-siècle par une « élite » qui prétendait faire table rase des traditions. Cette ère de suffisance et d'oubli est presque révolue : il nous faut maintenant redécouvrir les évidences de ce que certains ont tenté de nous faire oublier.

2.1.1 Force et solidité des architectures de terre :

L'analyse sereine du patrimoine ancien existant à travers le monde prouve sa durabilité. Les vastes enceintes urbaines défensives construites dès le XIIe siècle autour de multiples villes d'Afrique (Marrakech, Fès, Rabat...) ¹⁶, d'Europe méridionale ou du Moyen-Orient attestent de la force et de la solidité que peuvent témoigner les constructions en terre soigneusement édifiées.



Figure 7: Village fortifié de Bololahn en Afghanistan.

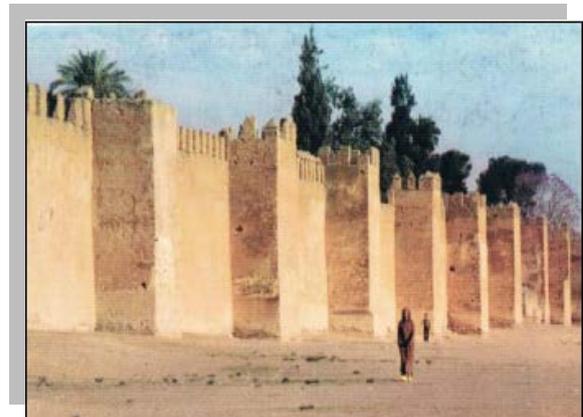


Figure 8: Enceinte fortifiée de la ville de Marrakch.

(Source : DETHIER Jean. *Op.cit.*, pp 30-31.)

¹⁶ Ibid. p27.

2.1.2 Diversité des formes des architectures de terre :

Avec la terre crue, les bâtisseurs ont réussi, à édifier des architectures d'une extraordinaire diversité de formes, à élaborer une étonnante diversité de langages architecturaux où s'expriment avec éloquence les originalités culturelles des usagers. Elles s'adaptent en de multiples et subtiles variations, aux conditions particulières du milieu social et économique, géographique et climatique¹⁷.



Figure 9: Mausolée du prophète Hud, au Yemen.

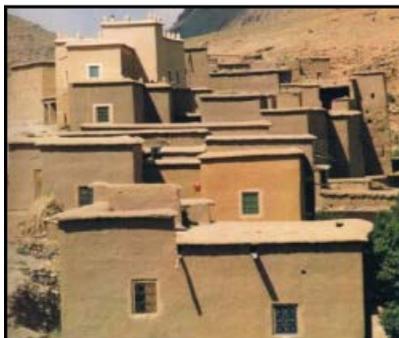


Figure 10: Maisons rurales à dades au Yemen



Figure 11: Maison notable au Yemen du nord.

(Source : DETHIER Jean. Op.cit., pp 32-38-39).

2.1.3 Variété des fonctions des architectures de terre :

En plus de l'habitat, ce même matériau, a permis de construire une gamme de bâtiments variés.

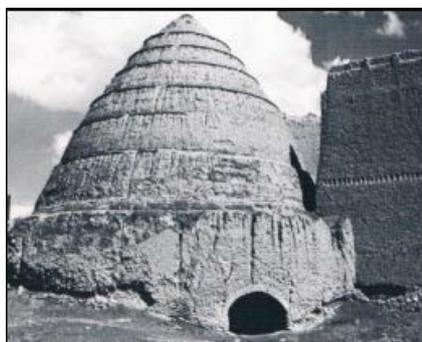


Figure 12: Fours à glace en Iran



Figure 13: Château d'eau à Ain-Salah, Algérie.

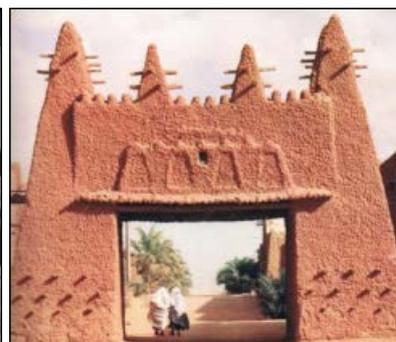


Figure 14: Porte d'accès à la ville de Timimoun, Algérie.

(Source DETHIER Jean. Op.cit., pp 42-46-47).

2.1.4 Usage des architectures de terre par les nantis et les démunis :

La construction en terre crue existe aussi bien dans les pays économiquement riches que pauvres. Mais désormais un processus mental « moderne » amène les uns, souvent les privilégiés de la société, à apprécier la terre pour son caractère confortable et chaleureux, maternel et sécurisant, pur et écologique, tandis que les autres, souvent les plus démunis, se sentent souvent enfermés dans un archaïsme qu'ils perçoivent comme une architecture des pauvres.

¹⁷ Ibid, p33.

2.1.5 Urbanité des architectures de terre :

C'est en terre crue, que les civilisations les plus diverses ont édifié des villes entières. Des unes, il ne reste à travers le monde que des vestiges archéologiques, bâtis il y a 10000 ans, quand à d'autres, elles persistent toujours.



Figure 15: Ville de Marrakech.

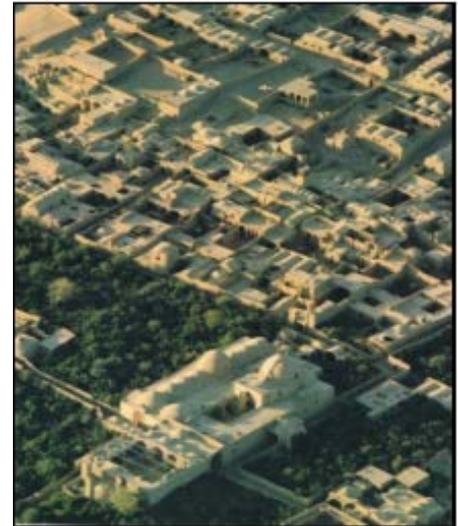


Figure 16: Le centre de Tabriz, Iran.

(Source : DETHIER Jean. Op.cit., pp 79-82).

2.1.6 Ruralité des architectures de terre :

Dans les villages, l'architecture de terre prend tour à tour des structures de groupements très compacts, parfois défensifs et d'apparence urbaine, ou d'habitats dispersés où s'expriment un individualisme plus marqué.



Figure 17: Village de la région des Aurès, Algérie.
(Source : DETHIER Jean. Op.cit., p86)

2.1.7 Hauteur des bâtiments en terre :

Des recherches archéologiques récentes permettent de croire que la célèbre « Tour de Babel » fut bien édifée avec ce matériau au cœur de Babylone au VII^e siècle avant notre ère¹⁸. La hauteur se manifeste à travers les minarets des mosquées. Un autre exemple est la ville de Shibām, ville toute en terre, appelée Manhattan du désert, avec des maisons élevées (Fig.18), et édifées sur 30 mètres de hauteur.

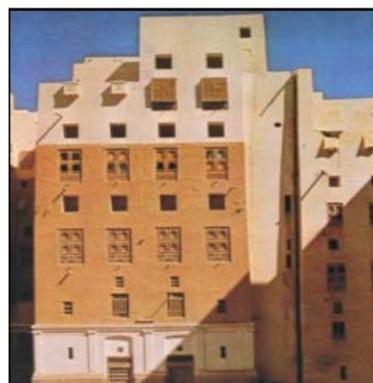


Figure 18: Maison urbaine, ville de Shibām, Yémen.
(Source : DETHIER Jean. Op.cit., p115).

2.1.8 Confort des architectures de terre:

Dans les maisons édifées en terre règne souvent une singulière harmonie; elle est due à la fois au même matériau et à la qualité des espaces et des rythmes architecturaux. Mais le confort des architectures de terre n'est pas seulement spirituel; il est aussi thermique! Il y fait frais en été et chaud en hiver. Par leur nature, les murs épais en terre protègent des excès climatiques extérieurs et participent à une régulation thermique naturelle qui, traditionnellement, assure des économies d'énergie appréciable¹⁹.

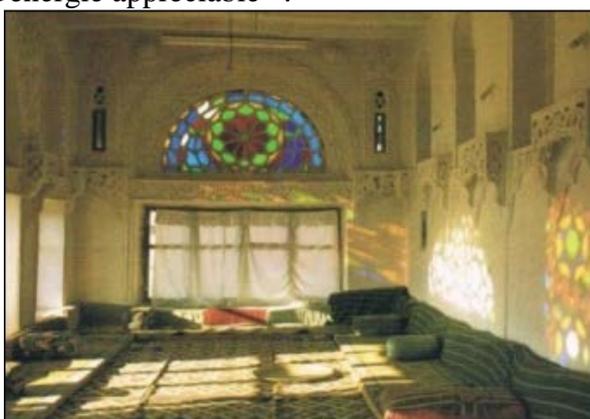


Figure 19: Salon de la demeure d'un notable, Yémen.

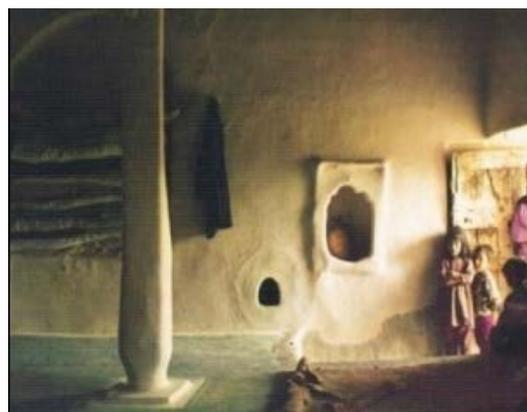


Figure 20: Figure 6: Intérieur d'une maison notable, Liban.

(Source : DETHIER Jean. Op.cit., p127).

2.2 Techniques des constructions en terre:

Une richesse formelle et technique se présente à travers une douzaine de procédés constructifs, connus à travers le monde, à partir desquels dérivent près d'une centaine de variantes qui peuvent être traditionnelles ou modernes.

Les éléments déterminants de la technique sont d'ordre culturel (transmission d'un savoir-faire), climatique, matériel (matériaux disponibles sur un site) ; l'importance d'un facteur plutôt qu'un autre varie fondamentalement suivant la structure socio-économique d'un peuple (civilisation agricole, nomade, commerçante...).

¹⁸ Ibid., p111.

¹⁹ Ibid., p123.

Six techniques principales, les plus pratiquées sont connues sous les dénominations de « adobe », « pisé », « terre-paille », « torchis », « bauge » et « blocs comprimés ». (Fig. 21). Parmi ces six techniques principalement utilisées, trois d'entre elles demeurent traditionnelles, soit, celles du torchis, de la terre-paille et de la bauge. Trois autres font l'objet d'une évolution récente spectaculaire associée à la modernisation de l'outillage de production et des modes de mise en œuvre, à savoir celles de l'adobe, du pisé et du bloc de terre comprimée.

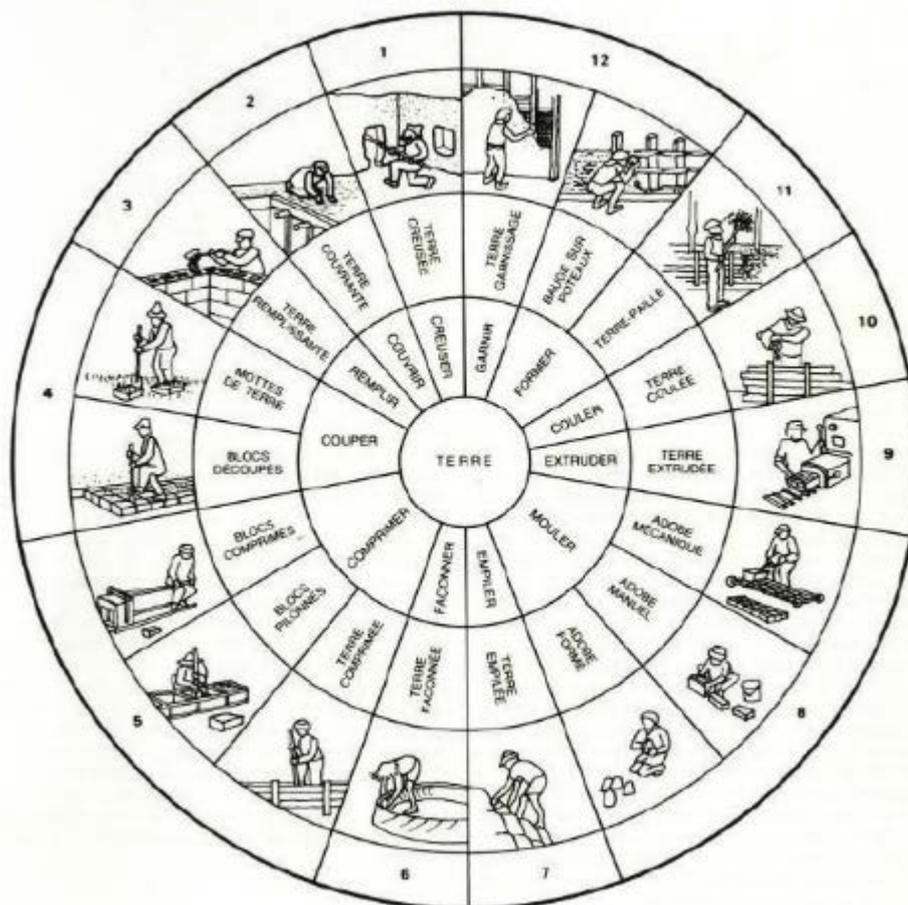


Figure 21: La roue des techniques de mise en œuvre du matériau terre.

(Source : Le renouveau de l'architecture de terre dans les années quatre vingt, Jessica ADJOUA, juin 2013)²⁰

2.3 Propriétés des constructions en terre:

En plus de ses qualités de régulateur hygrothermique et d'isolant thermique, la construction en terre comporte bien d'autres qualités.

2.3.1 La résistance mécanique :

Le terre résiste bien à la compression mais ne résiste pas à la traction, spécialement à l'état humide. Quand elle est utilisée comme éléments porteurs, les forces doivent être acheminées dans la masse des éléments, ce qui explique leur épaisseur.

²⁰ https://issuu.com/jessicaadjoua/docs/memoire_recherche_petit_format

2.3.2 La durabilité:

La terre peut être aussi durable que le béton de ciment, c'est ce qu'affirment les recherches menées dans ce sens au CRAterre (centre de recherche d'architecture de terre). La durabilité relève aussi bien de la mise en œuvre des règles constructives que du matériau. En effet, si un ouvrage respecte les règles architecturales, il supporte bien les effets du temps.

2.3.3 Un agent conservateur:

Dans les anciennes constructions en terre, les planchers en bois et les fibres végétales contenues dans l'épaisseur des murs en terre ne périment pas. C'est ce qui démontre cette qualité de la terre à conserver l'état des produits. Ce phénomène s'explique par la capillarité du matériau et son équilibre hygrothermique.

2.3.4 Résistance au feu:

La terre est un matériau incombustible qui procure aux constructions une bonne résistance au feu. D'après les normes allemandes, même un ouvrage réalisé en terre paille (1700 kg/m³) résiste bien au feu.

2.4 Intérêts de la construction en terre :

De la carrière au recyclage, les vertus d'un matériau au bilan exceptionnel

Ressource disponible localement et facilement recyclable, la terre offre des qualités environnementales, sociales, culturelles et économiques favorables à un développement raisonné du secteur de la construction.

Présent sur le territoire depuis des siècles, la construction en terre a prouvé sa durabilité et sa bonne intégration dans le paysage. L'exploitation du matériau préserve les ressources et limite l'atteinte à l'environnement. De son extraction et sa mise en œuvre, il ne subit aucune transformation polluante. En cas de destruction, il peut être réutilisé pour ériger d'autres murs ou rendu à la terre sans qu'aucune décontamination ne soit nécessaire. « *Il est recyclable à l'infini* »²¹. Construire en terre aujourd'hui, c'est repenser l'emploi des ressources naturelles et sociales, et préparer un avenir véritablement éco-responsable.

²¹ Rénover et construire en pisé dans le parc naturel régional Livradois-Forez, Sébastien Moriset et Arnaud Misse, CRAterre-Ensag, juillet 2011

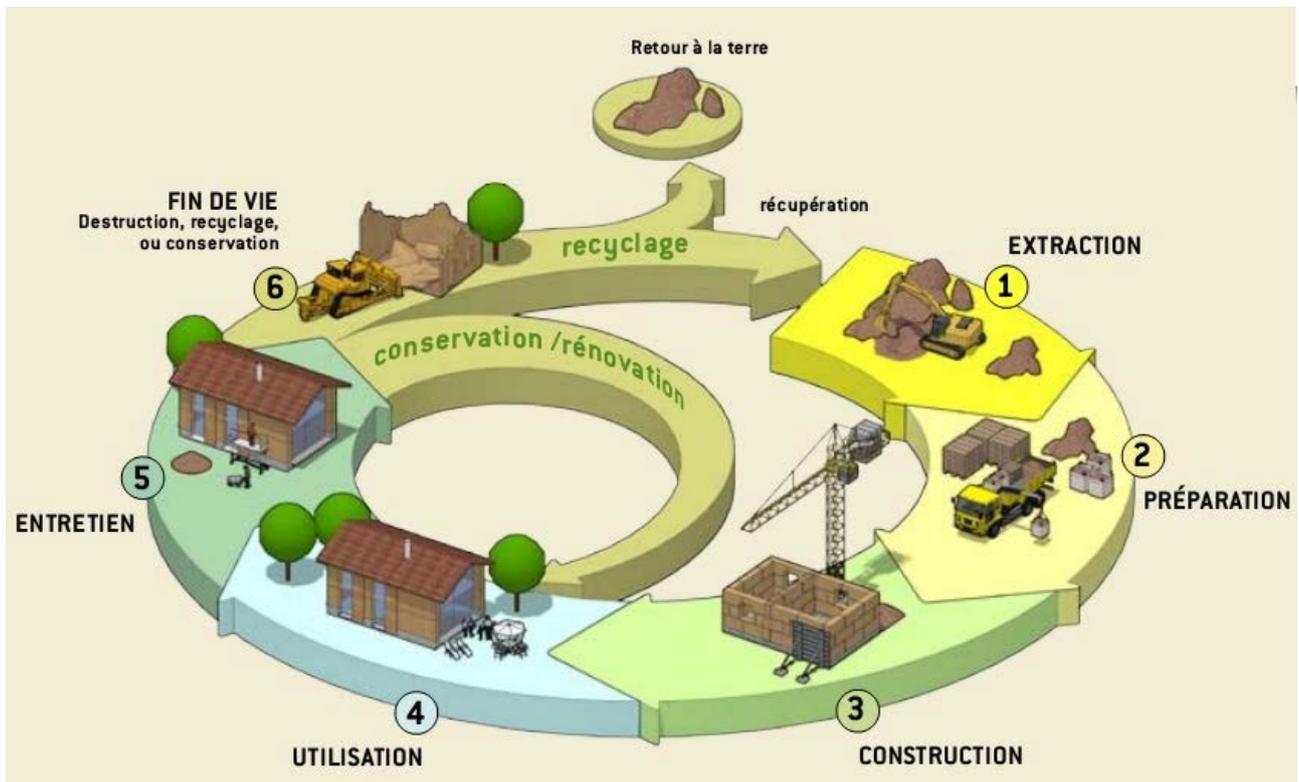


Figure 22: Le cycle écologique vertueux des architectures de terre : de la terre à la terre. (Source Sébastien Moriset et Arnaud Misse, CRAterre-Ensag , juillet 2011)

Les raisons pour l'intérêt actuel de la terre crue sont multiples.

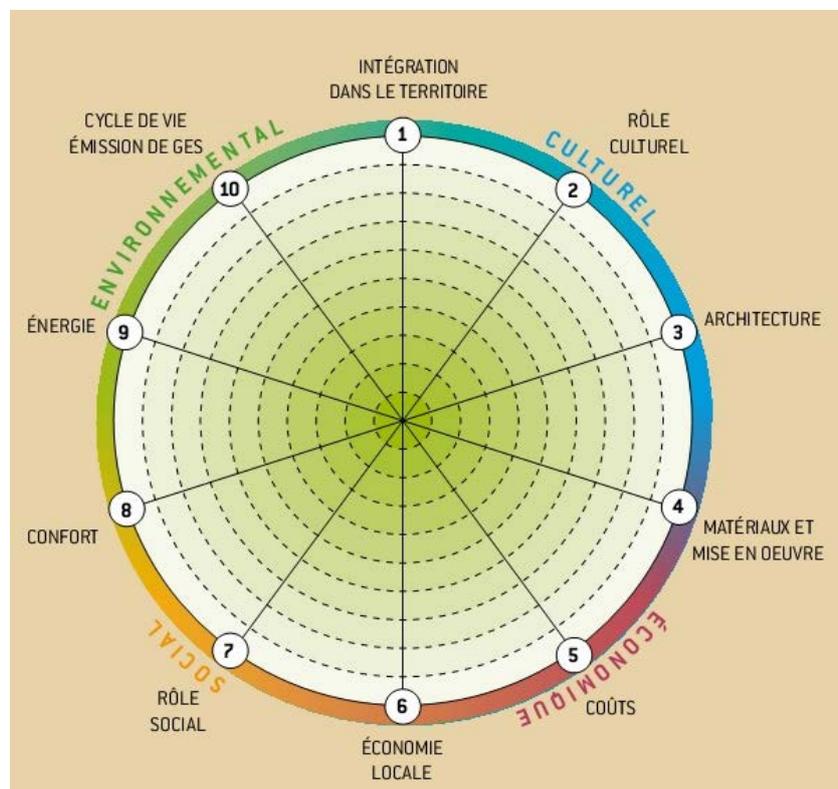


Figure 23: Intérêt du matériau terre, (Source Sébastien Moriset et Arnaud Misse, CRAterre-Ensag , juillet 2011)

2.4.1 Les intérêts socio-économiques:

L'avantage économique constitue probablement l'aspect le plus démonstratif des intérêts que représente la revalorisation de l'architecture de terre. Les faibles coûts des réalisations en terre peuvent agir comme un levier social pour améliorer considérablement les conditions de vie des gens.

Plusieurs exemples dans le monde illustrent l'action effective de la revalorisation de l'architecture de terre sur la vie sociale et économique d'une société. Elle permet d'offrir une variété de logements, et même des équipements publics.

Au Maroc, la réalisation de logements sociaux « **Tan Tan** » montre que l'utilisation de la terre dans la construction avec un savoir-faire local appuyé d'une technologie adaptée peut faire baisser sensiblement le prix des logements qui peut atteindre 50% du prix de réalisation avec des matériaux conventionnels²² (béton, brique cuite, aggloméré de ciment...).

Dans notre pays, les études menées récemment au Centre National d'Etudes et de Recherches intégrées au Bâtiment (CNERIB), montrent que l'utilisation de briques en terre crue comme remplissage d'une ossature en béton armé peut réduire de 32% le coût global des habitations, comparées à l'utilisation des matériaux conventionnels²³.

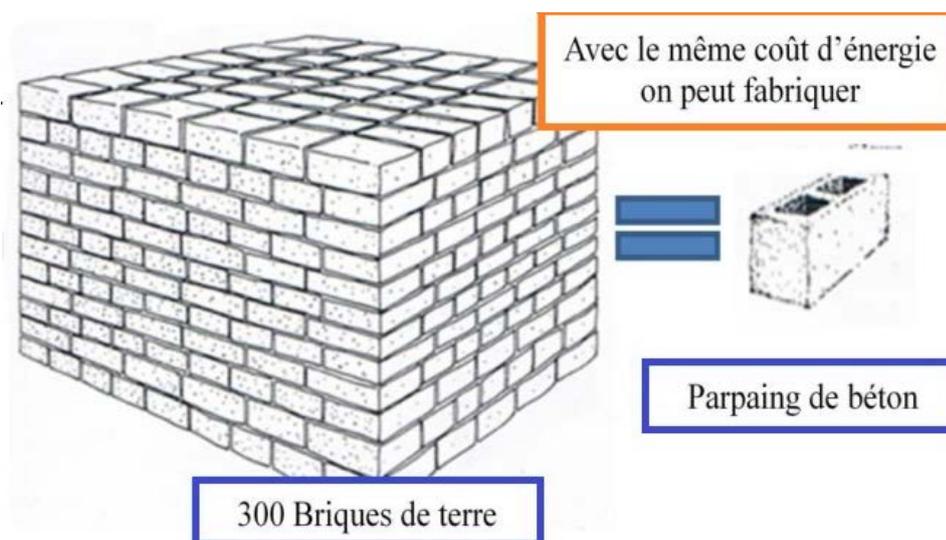


Figure 24: Comparaison des coûts énergétiques de la brique de terre et du parpaing en béton.

Source : BARDOU Patrick, reprise de mémoire de magistère, Patrimoine architectural, entre technicité, confort et durabilité : Cas de la maison de L'Oukil du Sanctuaire de Sidi Boumediene, Mme BELAID, juillet 2014).

Elle offre un grand marché pour l'emploi qui assimile une main d'œuvre locale. La terre en tant que matériau localement produit favorise un développement économique local et peut être un bon moyen de stabilisation des populations rurales tentées par la migration vers les grandes villes à cause de la pauvreté.

²² CRATerre, Marrakech 87 Habitat en terre, Ed. CRATerre, Grenoble, 1987, p 222.

²³ CNERIB, Conception de logements économiques à base de produits localement disponibles, Ed CNERIB, 2000, p31.

2.4.2 Les intérêts écologiques et environnementaux:

Dans le monde, le souci environnemental constitue un nouveau défi à l'architecture qui doit désormais s'insérer dans le concept de développement durable en pensant aux solutions moins nuisibles à l'environnement et qui ne compromettent pas l'avenir des générations futures. L'architecture de terre se propose comme l'une des solutions les plus prometteuses du fait qu'elle ne génère pas d'émission de carbone lors de sa production. De plus, le matériau est biodégradable, recyclable, elle ne génère pas ou très peu de déchets de chantier. Elle exige peu d'énergie fossile pour sa préparation, sa mise en forme et sa mise en œuvre, ce qui est un avantage certain par rapport au béton armé et à la brique cuite. Enfin, les possibilités d'associations complémentaires avec d'autres matériaux eux aussi naturels et peu gourmands en énergie constituent un atout supplémentaire pour la terre : fibres végétales, bois, pierre, galet, etc.

Les pays industrialisés sont de plus en plus sollicités pour diminuer les émissions de gaz carboniques donc la revalorisation de l'architecture de terre représente l'une des alternatives proposées par les chercheurs pour réduire ces taux.

2.4.3 Impacts sur la santé et le bien-être:

La terre est un matériau sain, non toxique, qui ne dégage pas de substances nocives et notamment pas de COV (composés organiques volatils). Mais, l'intérêt principal de la terre est sa forte capacité de régulation naturelle de l'humidité et de la température. Rappelons que le pouvoir isolant et l'inertie thermique dépendent de la masse volumique. Une paroi lourde (pisé, BTC, adobe, avec des densités allant jusqu'à 1,7 ou 2,3 environ) accumulera la chaleur du soleil et la restituera lentement quelques heures plus tard par rayonnement, en fonction de l'épaisseur du mur, ce qui réduit les mouvements d'air et de poussières. De plus, avec des murs de l'ordre de 30 à 50 cm d'épaisseur, le confort d'été devient appréciable.

Citons un autre avantage, les murs en terre régulent l'hygrométrie²⁴ de l'air intérieur à la condition bien sûr de proscrire tout épiderme étanche (enduit ciment, peinture plastique, faïence, résine).

2.4.4 Intérêt culturel:

L'architecture de terre est très ancienne. Aujourd'hui 17% des sites partiellement ou totalement bâtis en terre crue composent la liste de l'héritage mondial de l'UNESCO²⁵: Tel est le cas de la ville de «Shibam» au Yémen qui compte 500 tours d'habitations en terre pouvant atteindre la vingtaine d'étages et qui comporte une tradition millénaire vivante de construction en terre. Le site de Mati en Syrie qui date de plus de 4000 ans, les pueblos du sud-ouest des Etats-Unis et plusieurs autres sites patrimoniaux majeurs de l'humanité répartis à travers tous les continents²⁶ L'intérêt pour ce patrimoine est apparu en 1972 avec les conférences internationales sur la conservation de l'architecture de terre, qui ont débuté en Iran. Le développement de ce champ de recherche se fait à petits pas pour former les bases d'une nouvelle discipline.

²⁴ L'hygrométrie est la quantité relative d'eau présente dans un gaz. De façon générale, ce gaz est assimilé comme étant de l'air. Elle est le rapport entre la quantité d'eau réelle et la quantité maximum admissible, appelé taux d'humidité et exprimé en %.

²⁵ <http://www.getty.edu/conservation/resources/>

²⁶ Ibid.

Conclusion :

On ressort de ce chapitre que toutes les techniques indigènes et ancestrales ne présente pas, en effet, le même intérêt au regard des enjeux en matière d'environnement, de renforcement du lien social ou de développement économique. Elles expriment un contexte géographique et historique de référence.

Au-delà du cycle de vie du bâtiment d'un point de vue environnemental, les constructions vernaculaires sont également intéressantes à examiner en tant que lieu de vie et de cohésion sociale.

Elles reposent pour partie, non pas sur la participation ou l'implication des populations, mais sur un rapport identitaire fort, intimes entre les habitants et le territoire. En cela elles comprennent une dimension sociale essentielle souvent établie sur les bases de l'auto construction, ou une construction à moindre coût, permettant une réelle prise en compte de la qualité d'usage des occupants, et le respect de leur environnement direct.

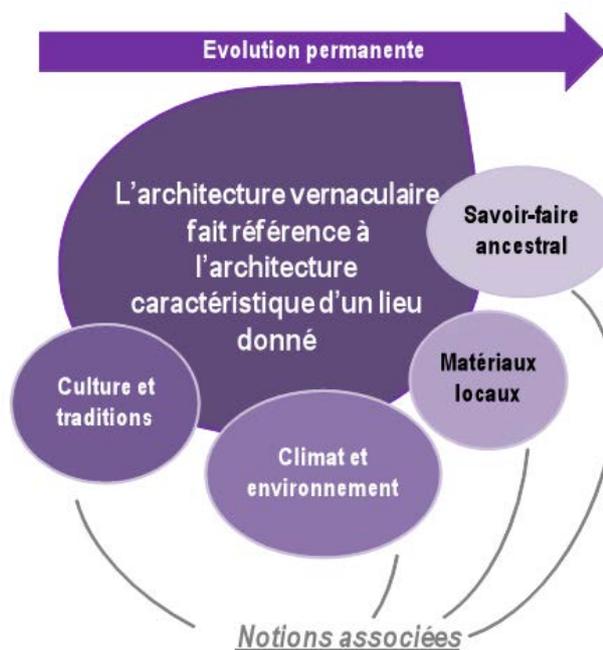


Figure 25: Les notions associées au concept de bâti vernaculaire (Source: Bâti vernaculaire et développement urbain durable, rapport réalisé par Nomadéis, 2012)

C'est un processus vivant qui mérite d'être étudié, réintroduire et reproduire afin de marquer une continuité entre le présent et le passé.

Chapitre 2 :

*Les Cités Arabo-musulmanes, et les Ksour
une structure signifiante.*

« L'arabe a des habitudes à lui, un genre de vie qui lui est propre, un cadre auquel il est accoutumé, il fallait respecter tout cela »

Maitre Favrot, Ville Française moderne

Introduction:

La ville arabo-islamique était née suite aux **foutouhat islamiques**. Au cours d'une expansion sans précédent dans l'histoire de l'humanité, l'islam s'est diffusé à travers le monde, englobant progressivement une aire géographique comprise entre l'Asie centrale et le continent indien, à l'est, et l'Espagne et le Maroc, à l'ouest, les arabes ont ainsi rencontré toutes sortes de techniques et de pratiques architecturales intégrées et mises au service d'un ordre social et religieux nouveau.

Les cités arabo-musulmanes portent la trace de l'interprétation de plusieurs époques et civilisations. Elles ont subi profondément, l'influence des techniques et des particularismes locaux.

Malgré la grande diversité géographique de son épanouissement les villes musulmanes traditionnelles, celles de la période classique – telle qu'elle s'est constituée, au XI et XII siècles et s'est maintenue jusqu'au XIX siècle, avait des caractères communs aux villes du monde musulman et qui ne se retrouvent nulle part ailleurs dans le temps et l'espace.

Alors quelles sont ses caractéristiques? Ses références? Ses messages? Ses objectifs? Et ses formes d'expression?

1. Lecture de quelques cités arabo-musulmanes:

1.1 Aperçu historique:

Les fondements historiques de l'art islamique puisent leurs sources de civilisations très anciennes. Brahim Benyoucef confirme cette réalité: "*C'est sur un passé très dense, riche et varié que la civilisation islamique pros à ses premiers fondements. Joignant l'héritage à la fois des civilisations anciennes de la Mésopotamie (sumérienne, akkadienne, babylonienne et assyrienne), et des civilisations Sud-arabique, de l'Egypte ancienne et celle de l'empire perse et de la Phénicie...etc.... Cet héritage, englobe notamment les empreintes des byzantins qui dominaient les territoires de la Syrie et de l'Egypte et ces derniers leur domination allait jusqu'à l'arrivée de l'Islam...*"¹

Dans une lecture historique² des cités arabo-musulmanes, on peut les classer en deux catégories distinctes: celles qui existaient avant l'arrivée de l'Islam, et celles qui ont été fondées depuis. Au nombre des premières, il y a lieu de citer les villes saintes, la Mecque (Makka) et Médine (Al-madina), puis (Al-Qods). Quant à celles que l'Islam a créées, citons par exemple: Kairouan, Bagdad, Caire (Al-Qahira), Fès, Marrakech,...etc.

L'art musulman est souvent classé en "style" portant le nom d'une dynastie ou même d'un souverain. C'est ainsi rappelé les conditions de la production artistique, surtout en architecture et en urbanisme. "*L'art musulman du Maroc, en Inde ou même à la chine et à la Malaisie, connaît des variantes dues aux traditions, aux conditions matérielles, selon les régions*"³. Une classification par école est ainsi faite par certains auteurs. Par exemple, Brahim Benyoucef s'est basé sur une chronologie historique et sur les spécificités de chaque époque et de chaque région.

a- L'école du Prophète:

Elle marquée par l'édification des premières mosquées en islam. La mosquée du Prophète à Médine (622) fut la première, où sont projetées les aspirations de la religion islamique avec les principes d'austérité, de simplicité et de pureté.

¹ B.BENYOUCEF, introduction à l'histoire de l'architecture islamique, Edition O.P.U., Alger, 1994, p4.

² Les données et faits historiques s'inspirent largement de: Amar DHINA, Cités musulmanes d'orient et d'occident. Entreprise Nationale du Livre, Alger, 1986, p3.

³ Mesfer, J., Villes islamique – cités d'hier et d'aujourd'hui, Ed.C.international d'architecture méditerranéenne, Paris, 1984, p4.

C'est un édifice de forme très simple: "une cour carré d'environ 50 m de longueur sur 50 m de largeur dont l'élévation des murs ne devait pas dépasser 4 m. Sur le côté Nord-Ouest, fut établi un abri, son toit de branchage et de terre était supporté par des planches en bois de palmier."⁴

La mosquée (El-Masdjid) constitue donc, le principal et le plus vieil édifice de l'architecture islamique. C'est le cœur de la cité islamique, remplissant à la fois le rôle de lieu de prière, de réunion des fidèles et centre du pouvoir. Nous traiterons plus loin, plus en détail les principes et les caractéristiques de cette école.

b- Le style mésopotamien des Abbassides:

Il est d'inspiration essentiellement mésopotamienne, c'est un style différent du précédent où la brique constitue l'essentiel des matériaux. Les décorations en plâtre et l'absence de colonnes et d'arcs, lui donnent un cachet particulier. L'intérêt des princes Abbassides a été porté surtout sur l'édification des grandes cités. Qui ont été de véritables centres de rayonnement artistique et culturel: Bagdad (726-766), Samarra (836).

c- L'école Hispano-Maghrébine:

L'une des plus anciennes et des plus importantes écoles de l'art islamique. Elle a reçu à l'origine davantage d'influences Omeyyades. Elle permit par la suite le développement d'un célèbre courant artistique, qui connaît son apogée sous El-Mourabitines (XI^{ème}-XII^{ème} siècle) et El-Mouahidines (XII^{ème}-XIII^{ème} siècle). Dans ce contexte là nous allons évoquer plus tard la médina de Fès qui a été très marquée par ce courant.

On s'est contenté d'évoquer ces trois tendances qui ont influencé le plus sur le contexte restreint de cette étude. Cependant, il ne faut pas négliger l'effet d'autres écoles. A titre d'exemple, les écoles: Omeyyade, Egyptienne, Persane et Ottomane. Dans ce qui suit nous allons donner un aperçu sur quelques cités, afin de dégager les principes qui ont marqué ces principales tendances.

1.2 Médine, la cité du Prophète:

Médine ou (El-Madina), constitue la deuxième ville sainte de l'Islam, après la Mecque (Mekka). Médine est la première cité de l'Islam. Ce qui fait aujourd'hui son prestige, c'est que le Prophète (Que DIEU lui accorde sa grâce et sa paix) y est mort et que s'y trouve son tombeau dans sa mosquée. D'un point de vue étymologique le nom (Al-Madina), désigne en arabe cité. "C'est en 622 de J-C que l'envoyé de Dieu, menacé dans sa vie par les Mekkois idolâtres, décide de quitter sa ville natale, c'est de cette Hidjra (émigration) à Yathrib, que date l'an I du calendrier islamique. Le nom de yathrib va se changer en (Madinat-Annabi), qui veut dire cité du prophète. Il va 'n faire sa capitale..."⁵

a- Structure générale de la cité:

Après la construction de sa mosquée (premier édifice de l'Islam), le prophète⁶ a procédé, à la division du parcellaire, sous forme de **quartiers ou entité (khota)**. La khota est une entité urbaine primaire non bâtie, distribuée selon une **répartition tribale**, toute tribu avait son propre quartier. Ces entités urbaines étaient articulées autour de la grande **mosquée centralisée**, qui unifie et constitue le **centre de la cité**. L'organisation interne de la (**khota**) était laissée délibérément à chaque tribu. De ce fait, s'est cristallisé la notion de propriété publique et privée. Généralement ces quartiers disposaient de petites mosquées (**Mesjid**) destinées pour les cinq prières, un **cimetière (Al-makbara)**. Le prophète a ensuite inauguré un marché (**Souk**) qui a constitué un deuxième centre de la cité de nature économique. Il était sous forme de grande surface libre non couverte à l'extérieur de la ville. Le prophète a limité un espace de prière pour l'aïd (**Mossala**) à l'extérieur de la cité dans son côté ouest.

⁴ D'après la description de B. BENYOUCEF, problématique de l'urbain et le projet islamique, Op. Cit, 1992, p81.

⁵ Amar Dhina, Op. Cit. , 1986, p8.

⁶ D'après la description fournie par : D'après la description de B. BENYOUCEF, problématique de l'urbain et le projet islamique, Op. Cit., 1992, p 88.

Pour relier les différentes parties de la cité, il a tracé des voies et **parcours** de diverses dimensions et échelles. Il s'agit de **voies primaires**, de 5 m de largeur environ. Elles se sont prolongées de la mosquée, comme centre de la cité pour aboutir à la périphérie.

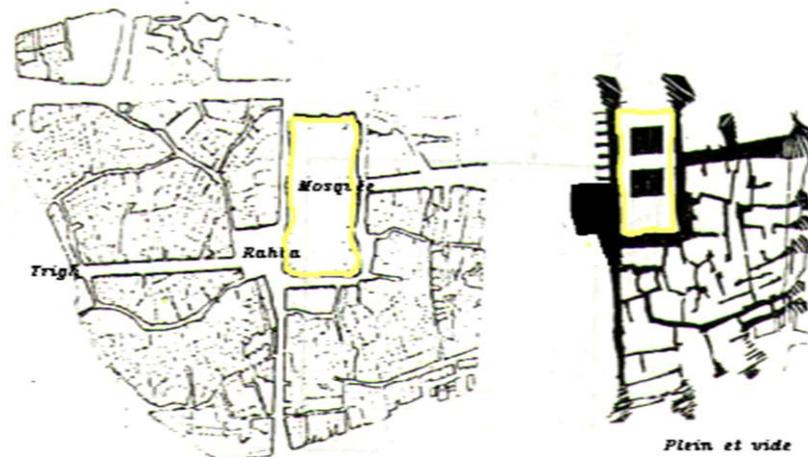


Figure 1: Structuration générale de Médine à l'époque du prophète
Source : Brahim Ben Youcef(d'après Mohamed Ottemane), Op .Cit.,P 87 .

D'autres **voies secondaires**, de dimensions variant de 2,5 m à 3,5 m sont venues s'articuler entre ces grandes voies et des **ruelles (zkak)** qui s'infiltrèrent de façon **organique** dans les quartiers. Pour la défense de la cité on trouve un **fossé (khandak)** dans la partie nord d'une longueur de 6000 m avec 20 m de profondeur. Les maisons proches de ce fossé ont été fortifiées. Dans cette cité on rencontre aussi, des espaces pour les **soins** et les traitements. D'autres maisons sont réservées pour recevoir **les invités**. Elles ont été appelées (**dour eddiaf**), la plus importante étant celle de Abderrahmane Ibn Aouf. On retrouve aussi des endroits utilisés comme prison (**Sidjn**)⁷

Dans ce qui suit, nous allons évoquer séparément, les principaux éléments constituant la structure urbaine de la cité du prophète.

b- La mosquée:

C'est la première construction édifée par le prophète. Par rapport à sa position **centrale**⁸ se fait la division et la structuration du foncier non bâti. Sa centralité n'est pas seulement géométrique, mais aussi par rapport au rôle qu'elle joue comme point de convergence de différentes activités, religieuse, administrative, culturelle et éducative.. A cet effet, la prière du vendredi, qui ne se faisait que dans la grande mosquée (**El-Masjid El-djamaa**) renforce cette convergence. La Grande Mosquée est devenue donc synonyme de cité arabo-musulmane.

c- Les quartiers:

Nommé à l'époque du prophète (El Khota)⁹, c'est l'unité de base. L'ensemble de ces entités urbaines constitue la cité. Elle est composée par un ensemble de maisons (Manazil) s'organisant autour d'un petit centre. Ce dernier est souvent un espace non bâti, à côté duquel se trouve une petite mosquée (**Masdjid**) et un espace pour les chameaux. Ces entités sont constituées à leur tour par des unités de voisinage (Diar), disposées le long d'une ruelle (**Zkak**) commune. L'unité de voisinage est composée par un ensemble de maisons (Manasil) dont chacune d'elle est articulée autour de son centre, -le patio – **Finaa eddar**).

⁷ Pour plus de détails concernant ces édifices, se référer à: Mohamed Abdessatar Otteman, Op.Cit., p10.

⁸D'après : B. BENYOUCEF, problématique de l'urbain et le projet islamique, Op. Cit., 1992, p 89.

⁹ D'après: Mohamed Abdessatar Otteman, Op.Cit., p11.

A cet effet, nous disposons de plusieurs formes de **centralités successives**, hiérarchisées progressivement de la première cellule qui est la maison, à l'unité de voisinage, au quartier, pour aboutir à la cité. Tous ces centres sont des espaces libres non couverts occupant la position du centre.

d- Les parcours et les voies:

Ils constituent les nerfs de la cité. Ils relient le cœur de Médine avec les autres parties du corps, organisant par ce fait les mouvements. On peut diviser les voies en trois types selon leurs natures foncières, leurs dimensions et leurs fonctions:

- **Les voies primaires:**

Sont les principaux parcours qui relient le centre de la cité avec ces portes. Les prolongements de ces voies à l'extérieur de la cité permettent de la relier avec les zones avoisinantes, ce qui permet de contrôler et de structurer l'expansion de la cité. C'est une propriété collective, l'organisation de son exploitation et de son entretien revient à la (**Djamaa**¹⁰). Son importance réside, dans le fait qu'elles sont des lignes de jonction entre les principaux espaces libres de la cité où se déroule la majorité des fonctions urbaines, le centre, le souk, la grande mosquée.

A titre d'exemple, nous citons que la grande voie qui va de la mosquée du prophète au (Mossala el aïd) en passant par la porte de la paix (Bab Es Salam), faisait environ 5 m de large¹¹.

- **La deuxième catégorie:**

Se sont les voies secondaires, leur nature foncière est collective. Elles sont de dimensions moyennes, variant entre 3,5 m et 4,5 m. Elles ont pour rôle de permettre la transition entre les voies primaires et les voies tertiaires (Droub et impasses).

- **La troisième catégorie:**

Il s'agit de **Droub** et d'**impasses**, qu'on classe comme voies tertiaires. Ils s'infiltrent dans les quartiers et dans les unités de voisinage (groupement de maisons). Leur rôle, c'est de joindre l'entité à la voie primaire ou secondaire, et de permettre l'accessibilité aux maisons. Ils sont souvent de dimensions réduites (variant de 2,5 m à 3,5m). Leur propriété est privée aux habitants de l'entité. Ils ont le droit de l'organiser, de la couvrir ou non, sous réserve que la hauteur ne soit pas inférieure à la taille d'un homme sur le dos d'un chameau.

e- Les remparts:

Ce sont des constructions à caractère défensif sous forme de mur en pierre (**Essour**). Le prophète a ordonné aussi l'exécution d'un fossé de 20 m de profondeur dans la partie nord de Médine? Qui était exposé au danger. Pour les autres côtés, on assisté à la fortification des maisons périphériques. A cet effet, se sont apparus les signes d'une architecture défensive militaire comme une nécessité urbaine à procurer la stabilité et la défense de la cité. D'un autre côté, ce rempart est une limite à l'espace urbanisable.

f- Les places:

Ce sont des espaces non bâti. Ils ont souvent pris le nom de (**Saàha**). Ses fonctions se sont diversifiées, selon les saisons, les heures de la journée et selon les occasions et les festivités. Elles constituent les principaux endroits de rencontre, d'échange et de communication. C'est aussi des espaces favorables à toutes les activités collectives.

¹⁰ Idem., P.12.

¹¹ Les dimensions et détails sur les édifices et les voies sont fournies d'après la description de: Mohamed Abdessetar Otteman, "La cité islamique" [en langue arabe], série de la science et connaissance, N°128, Edition: Conseil national de la culture et des arts, Kuwait, 1988, p.p 8-27. Et Mesfer, J, Villes islamiques – cités d'hier et d'aujourd'hui. Ed. C. international d'architecture méditerranéenne, Paris, 1984, p.155.

1.3 Bagdad, la ville ronde:

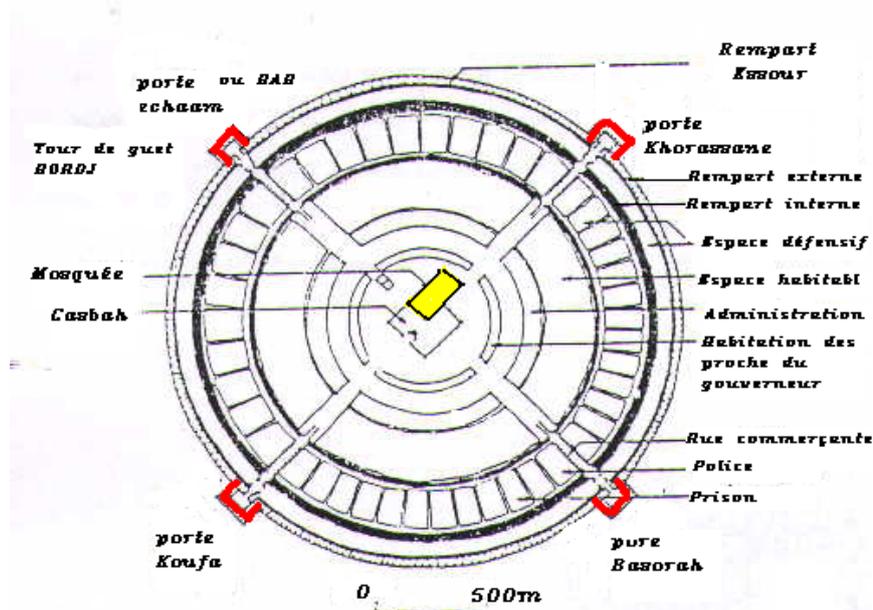


Figure 2: Bagdad, la ville ronde d'Al-Mansour. (762_766), Source: d'après la reproduction de TABAK Abderahim, Op. Cit., P, 8 ,et développé par l'auteur selon la description de Amar Dhina , Op.cit., 1986, p.p. 15-18.

Fondée en 762 (1415 H), Bagdad est la prestigieuse capitale des Abbassides, de 750 jusqu'à l'invasion mongole. Elle est nommée aussi la ville ronde.

Elle a été créée par le calife Aboudjaafar Al-Mansour¹² qui en a choisi l'endroit, qui la conçue et qui en a dessiné les plans d'une façon magistrale. Il lui a donné au début, une forme absolument ronde. Le plan de la cité avait donc une forme circulaire ayant plus de 2 kilomètre de diamètre.

Avec ses fortifications (**Remparts**) et son plan intérieur, elle ressemblait à une grande forteresse. Elle comportait 4 **portes** de la cité (**Bab** El madina). De chacune de ces portes partait une large avenue qui traversait la ville de part en part. Les quartiers populaires étaient symétriquement traversés par 32 rues, en plus des 4 avenues principales. Chaque rue avait son nom. On y retrouve par exemple: Rue des Porteurs d'eau, rue Hossein, rue des Muezzins...etc.

Le plan de Bagdad reflète non seulement des préoccupations militaires et économiques, mais également sociales. Chaque quartier avait à sa tête un responsable et contenait un **groupe ethnique** déterminé: arabes, persans, khurassiens,...etc. Parfois c'était un groupe artisanal ou commercial spécialisé. Le long de chacune des quatre avenues, il y avait de hautes arcades où étaient installées les boutiques marchandes. Chaque métier ou commerce avait sa rue **derb** ou **sikka**).

Sur le plan architectural, les œuvres étaient d'inspiration principalement mésopotamienne. La brique constitue l'essentiel des matériaux de construction. On note l'absence de colonnes et l'emploi du plâtre dans la décoration. Ce qui donne à cette architecture un cachet particulier.

¹² Les dates et les faits historiques et la description de Bagdad sont issus de: JassimALDABBAGH, "Vision particulière sur la ville ronde de BAGDAD" [en langue arabe], *La nouvelle culture*, N°218, 1990; Amar DHINA, Op. Cit, 1986, p.p. 15-18.

1.4 La médina de Fès:

C'est Idris II, se disant descendant de Fatima Azzohra fille du prophète, qui a fondé la cité vers 173 H¹³. Il était opposant de la dynastie abbasside. Comme son père Idris 1^{er} qui a créée la première Fès sur la rive droite de la rivière. Fès est considérée comme le prototype de la cité musulmane. Sur le plan urbain, le vieux Fès était une ville double. La première sur la rive sud de l'oued, peuplée par des émigrés andalous, arrivés en 198H. Sur la rive nord, se sont installées les familles venues de Kairouan. Ce seront ces deux éléments : Andalous et Kairouanes qui sont à l'origine de la civilisation urbaine de Fès.

Avec les *Almowahidines* (6^e et 7^e siècle H), Fès sans être la capitale politique, devient une grande cité religieuse, intellectuelle et commerçante. Ses industries se multiplient, le long de l'oued.

Dans une lecture morphologique de la médina, la position centrale de la grande mosquée saute aux yeux. Ainsi son effet déterminant sur la forme urbaine est apparent. En effet, les parcours structurant de la cité convergent vers cette mosquée.

Les ruelles qui suivaient les cours d'eau, arrivant à ce grand édifice changeront de directions pour suivre l'orientation des murs de la mosquée. Cette orientation a été imposé par la direction de la Kibla(vers la Kaaba).

Cette cité est marquée aussi par les boutiques commerçantes qui longent toutes les voies structurantes. On note aussi la présence de Derbs et impasse qui s'infiltrent dans les tissus. D'un autre coté la majorité des maisons sont à patio ce qui exprime leur caractère introverti.

2. SPECIFICITE DE LA CITE ARABO-MUSULMANE:

Sur la spécificité de la ville islamique, on s'interroge, s'il y a véritablement une cité arabo-islamique que l'on puisse distinguer des villes issues d'autres civilisations?

Dans une lecture de quelques cités arabo-musulmanes, on s'aperçoit que c'est l'organisation sociale et politique qui les caractérise¹⁴. Cependant des historiens montrent que jusqu'au onzième siècle, les villes du monde musulmans gardent une forte autonomie dans leur gestion, et ressemblent en cela aux villes byzantines ou italiennes de l'époque.¹⁵ A cet effet, le chercheur Eugène WIRTH¹⁶ avance une hypothèse de "*l'inexistence de ville islamique*" proprement dite mais peut être une "*ville orientale*". Il cite cinq caractéristiques qui permettent de faire une comparaison entre les villes du monde musulman et ceux des civilisations gréco-romaines, médiévales, mésopotamiennes et orientales:

- **Le tracé régulier:** Les plans des villes fondées à l'époque islamique ont un tracé régulier à l'image des villes gréco-romaines ou médiévales. Le tracé régulier a été plus fortement modifié dans les villes arabes que dans celles d'occident. Il y a donc une différence de degré plus que de principe. D'après Wirth: "*Le tracé régulier d'origine et sa forte modification est aussi vraie dans les villes de l'ancien Orient...*".

¹³ Les dates et faits historiques sont avancés d'après : Amar Dhina, Op . Cit, 1986, p.95-98.

¹⁴ D'après: Gardet Louis, "La cité musulmane: Vie sociale et politique", Ed. Librairie Vrin, Paris, p 437.

¹⁵ D'après: Denis Grandet, *architecture et urbanisme islamique*, Edition O.P.U, Alger, 1988, p 56.

¹⁶ Les citations de E. Wirth sont rapportées par: Denis Grandet, Op. Cit, 1988, p55.

- **Hierarchisation des voies:**

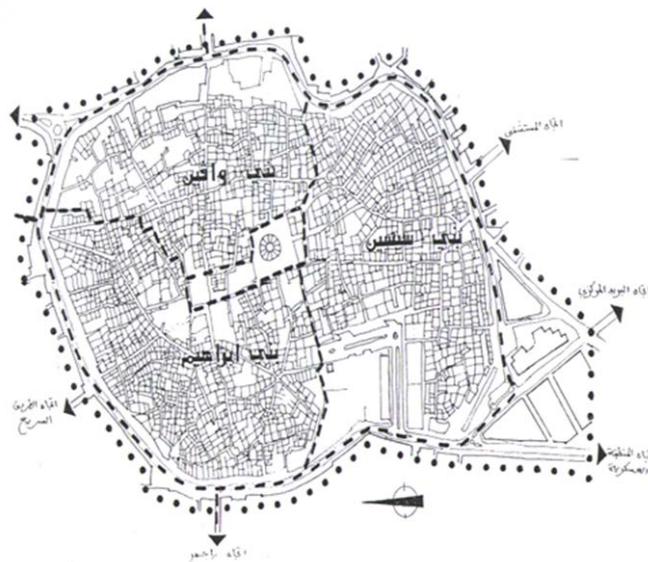


Figure 3: Tissu compact avec hiérarchisation des voies, Ksar Ouargla, Source :
La réinterprétation des invariants dans un tissu vernaculaire,
Ayachi ABDEL DJEBAR, 2005.

Le tracé original des rues est de deux types très différents d'une part, les axes principaux avec les principales voies de communication entre le centre et les portes de la ville et les divers quartiers; d'autre part, des ruelles et impasses qui remplissent les espaces entre les principaux axes. Ces impasses n'existent pas dans les villes gréco-romaines ou médiévales. On a là un espace quasiment privé reconnu comme tel par le droit. Cependant Wirth considère que: "*Ces impasses sont révélées également par les fouilles des anciennes cités mésopotamiennes...*".¹⁷

- **Maisons introverties:** Les maisons qui s'ouvrent sur des cours intérieures, sont présentes partout. Il y a là une différence avec la maison de l'Europe ancienne. Cette structure s'étend d'ailleurs à l'ensemble des édifices publics. Il y a alors rupture nette avec l'architecture gréco-romaine. Cette structure d'après Wirth, "*est une reprise de la maison à cour babylonienne, et de l'occupation de l'espace dominante au Moyen-Orient ancien*".¹⁸



Figure 4: Maison introvertie à Beni Azghen au Mzab,
Source: C. Bousquet, 1983.

¹⁷ Les citations de E. Wirth sont rapportées par: Denis Grandet, Op. Cit, 1988, p56.

¹⁸ *Idem.*, p58.

- **Quartiers spécifiques:** Le partage de la cité du monde musulman se fait en quartiers bien délimités par groupes ethniques, religieux, tribaux différents,...etc. "... *Ce cloisonnement n'a rien d'original par rapport aux villes de l'orient ancien ...*"¹⁹ d'après le même auteur.
- **Le souk :** D'après E.Wirth, il est le caractère le plus frappant des villes du monde musulman. Il semble les distinguer des villes de toute autre époque historique ou de toute autre culture. Les Souks se ressemblent beaucoup. Il s'agit généralement de rues bordées de boutiques²⁰. Chaque corps de commerçants ou d'artisanats occupe une ou plusieurs qui lui sont réservées.

Pour E. Wirth le souk est: "*La grande performance culturelle de la ville islamique*" et la "*seule innovation de l'époque islamique*". Cependant, il se pose la question si cette caractéristique forte est suffisante pour définir le type d'une ville islamique? D'autant plus que, "*c'est l'institution qui a peut être le moins de rapport avec l'islam comme religion*".

Denis Grandet avance une critique à cette approche. Il considère qu'elle s'attache aux constituants physiques de la cité. Sans pour autant prendre en considération les conditions historiques et socioculturelles de leurs productions sans comprendre leurs significations propres dans la pensée islamique qui a contribué à la formation de cités typiquement arabo-musulmanes et qui se distinguent des autres cités.

Nous dirons enfin que la civilisation de l'islam incite à l'urbanisation. Ceci se justifie par le fait que c'est l'islam qui a emmené les anciens nomades à se sédentariser. Les Bédouins, devenus musulman, se sont rendu compte que leur nouvelle religion ne pouvait s'accommoder facilement de la vie nomade. Il faut en effet un lieu de prière (la mosquée) pour les jours de la semaine et pour la prière solennelle du vendredi. Il y faut de l'eau en abondance pour les ablutions et la propreté corporelle, une école coranique,...etc. Le concept arabe **Madina**²¹) désigne cité. Il est issu étymologiquement du mot (**Din**) qui veut dire religion. Il signifie entre autres, le monothéisme, le pouvoir,, le groupe (**El milaa**²²). D'après Mohamed Abdessetar²³, le mot (**Madina**) a été cité 17 fois dans le coran, dans des endroits où l'on note l'existence de rois et de gouverneurs, il est donc relatif au pouvoir. SELON Ibn Khaldoun²⁴, dans le coran le mot (**Dine**) désigne aussi l'autorité de Dieu. D'un autre côté, l'imam Abou Hanifa²⁵ exige que la prière du vendredi ne soit faite que dans des cités (**Amssar**) et qu'elle n'est pas valable dans les petits villages. Ceci est dû au fait que c'est dans les cités qu'il y a la présence du gouverneur (**Sultan**) donc du pouvoir et de la justice.

¹⁹ Ibid., p59.

²⁰ Se référer à l'exemple de Fès

²¹ D'après Brahim BENYOUCEF, *problématique de l'urbain et le projet islamique*, [en langue arabe], Edition Abou Daoud, Alger, 1992, p66.

²² Idem., p66.

²³ Mohamed Abdessetar Otteman, "la cité islamique" [en langue arabe], *série de la science et connaissance*, N° 128, Edition: Conseil national de la culture et des arts, Kuwait, 1988, p.p 8-27.

²⁴ Ibn Khaldoun, Op. Cit, 1965, p 145.

²⁵ D'après Brahim BENYOUCEF, Op, Cit, Alger, 1992, p 66.

3. Les invariants et les principes organisateurs des cités Arabo- Musulmanes:

D'après notre lecture de quelques cités arabo-musulmanes, nous allons essayer de dégager un certain nombre de principes organisateurs²⁶ qui marquent le plus la spécificité de la cité arabo-musulmane et ses constituants. Ces principes sont en fait une base théorique à la matérialisation sur l'espace **d'invariants** propres et communes à ces cités.

3.1 La religion, principal repère conceptuel:

Brahim Benyoucef confirme que c'est l'islam qui donne à la cité arabo-islamique son caractère et son originalité: "...*La civilisation islamique, allait promouvoir un riche mouvement scientifique, technique et artistique et une culture...Marquée d'une âme et d'un sens qui font sa spécificité et son originalité, la parole divine et l'instruction du prophète Mohamed, c'est l'âme de l'islam.*". Il continue, en s'interrogeant: "*Quels sont donc les éléments fondamentaux qui dégagent l'originalité et l'art islamique?*" Il répond "*l'islam s'étend au-delà d'un simple culte, emprisonné dans un lieu, pour dominer toute l'organisation humaine, voir réaliser la fusion de la religion et de l'Etat...Petit à petit se dessinaient les principaux traits de cette nouvelle architecture religieuse et profane, publique et privée, imprégnée d'islam...La proscription de la représentation des créatures d'après les hadits (instructions) du prophète, devait écarter le genre plastique et lancer l'art islamique dans l'abstrait... En architecture l'importance est donnée à la décoration et aux techniques de revêtement des surfaces (sols et murs) où sont exploités largement les thèmes, floral, géométrique et épigraphique...*"²⁷

La société musulmane c'est forgé à travers le temps, e développant des pratiques spécifiques. Ces pratiques sont issues en majeure partie de la religion islamique. La projection de ces caractéristiques sociales sur l'espace est évidente. Ce facteur religieux donne à la cité musulmane sa **personnalité typique**. Il crée en même temps un air de **parenté** entre toutes les cités de l'islam.

Il est à signaler cependant l'existence de variations dans la typologie de ces cités qui sont dues à des causes géomorphologiques, historiques ou socioculturelles locales. D'un autre côté, il faut noter qu'en arabe les mêmes mots servent aussi bien à désigner l'espace bâti que l'espace social, tel que: **Djema, Dar, Bayt**. Ceci montre le niveau de signification symbolique du bâti par rapport à l'organisation de la société²⁸. Le caractère islamique des cités se manifeste principalement dans la **mosquée**, qui est considérée comme le point de départ de toutes les cités arabo-musulmanes. En effet, on ne peut concevoir de cités islamiques sans mosquée.²⁹ Quand on aborde une ville grande ou petite, ce sont d'abord le ou les minarets que l'on aperçoit. Le minaret annonce la mosquée, celle-ci est le lieu des prières quotidiennes. L'endroit où l'ensemble des fidèles se rend le vendredi, écouter le prône solennel dit par l'imam. "*...La mosquée inscrit fortement dans l'espace urbain l'idéal unitaire de l'islam...cet enclos ultime produit la ville doublement. A la fois comme institution et comme symbole: comme institution, elle est le centre de la diffusion de la science juridique, en théorie et en pratique. Elle suscite des (Madrassa)..., elle est la référence des (Zawiya), des mosquées secondaires (Mesdjid) et d'autres lieux de prière qui marquent la ville comme symbole (l'enclos)...C'est un filtre qui tient à l'adhésion de l'islam et donc rejette le non musulman...En même temps, il s'ouvre de façon égalitaire à tout croyant, refaisant l'unité*

²⁶ Inspirés de: BENYOUCEF, Op, Cit,Alger, p 78, ; Gardet Louis, "La cité musulmane: Vie et politique", Ed. Librairie Vrin, Paris, 1976, p 437; TABAK Ibrahim, Op. Cit., PP 35-45.

²⁷ Brahim Benyoucef, introduction à l'histoire de l'architecture islamique, Edition O.P.U., Alger, 1994, p 5.

²⁸ Inspiré des idées de: Denis Grandet, Op., Cit., 1988, p 67.

²⁹ D'après: Amar Dhina, Op., Cit., 1986, p 7.

.mais aussi, la mosquée est un enclos ouvert sur le ciel commun à tous les croyants vivants ou morts, et la divinité...Tous les segments sociaux sont renvoyés à cet espace commun hautement significatif..."³⁰

Dans la société arabo-islamique, c'est la situation de la femme qui dans une large mesure, imprime sa physionomie à l'architecture des maisons. Dans la conception des cités arabo-islamiques, la femme occupe une position centrale. Sa vie plus ou moins cloîtrée, pour des raisons d'intimité, ainsi que la séparation des sexes a conduit à la production des demeures où la femme puisse trouver la compensation à ce qui lui aurait manqué. Nous voulons dire l'air, le soleil, l'espace et même les distractions nécessaires à une personne vivant presque constamment dans son foyer. La présence des terrasses où l'on peut monter, prendre l'air, le soleil et bavarder avec les voisines est obligatoire. Nous dirons que l'espace urbain dans la société arabo-musulmane est une projection dans l'espace des **institutions sociales**, ils sont de ce fait indissociables.

3.2 LES LIMITES ET LES SEUILS:

Les murs extérieurs des maisons ainsi que le rempart **Essour**) de la cité remplissent cette fonction. Ils limitent l'espace intérieur clos. Cette limite de l'espace urbain a été imposée par le souci de défense de la cité contre les attaques extérieures. Ce même souci a conduit à l'apparition des tours de guet **Bordj**). L'entrée en chicane (**Skifa**) pour la maison, ainsi que la porte d'entrée de la cité (**Bab...**), sont des moments intermédiaires (**des seuils**).

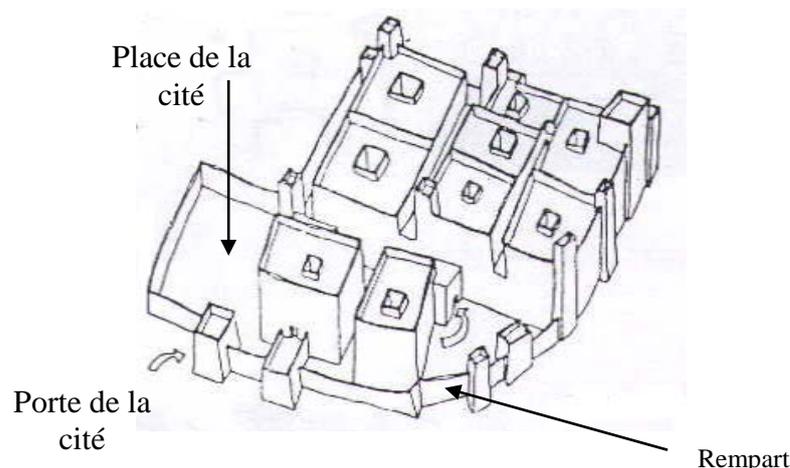


Figure 5: Les limites et les seuils à l'échelle de la cité, Source: D'après la revue Architecture d'aujourd'hui. AA. juin 1973. P.9

3.3 L'organicité et les centralités successives:

Le terme "organicité" est une métaphore empruntée à la biologie. Il nous servira de lire l'espace comme étant un organisme vivant. Dans l'école morphologique, on veut dire que cette notion que: "*la ville est un organisme qui possède un aspect formel relatif à cette existence*".³¹ Dans cette approche³², l'environnement construit doit être traité en tant que totalité organique. En effet, la maison, le tissu, la ville et le territoire peuvent être compris en analogie avec le monde organique.³³

³⁰ Denis Grandet, Op., Cit., 1988, p 67.

³¹ Voir: Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement, 1996, Op., Cit.

³² Pour plus de détail voir Supra, p.p 18-26.

³³ D'après: G. CANIGGIA & Sylvain MALFROY, OP.? Cit., 1986, p 33.

Nous considérons que la cité musulmane se caractérise par une organicité apparente. Le corps de la cité se compose de 3 éléments:

- **La mosquée:** C'est le cœur de la cité.
- Les entités et les tissus, forment le corps, qui donne au cœur sa force.
- Les maisons étant les cellules élémentaires.
- Les voies constituent les veines et les nerfs.

D'un autre côté, ce principe induit l'existence de centralités successives des espaces libres non bâtis. Les maisons sont **introverties** sur le patio (**El –finaà**).

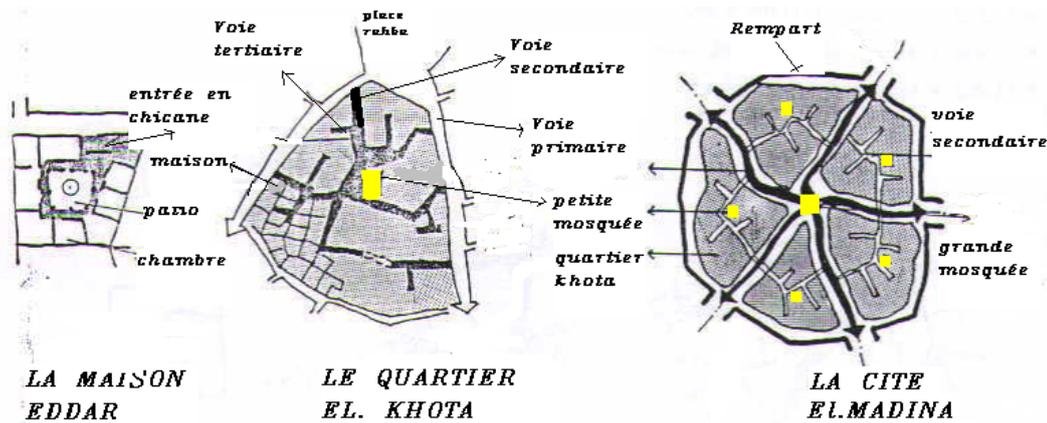


Figure 6: Schéma illustrant le principe d'organicité de la cité arabo-musulmane, du quartier (tissu) et de la maison.

La **maison type** contiendra essentiellement, dans la mesure du possible, une cour bordée de galeries à arcades (**Riwak**), dans lesquelles s'ouvrent les portes des différentes pièces. Toutes les pièces convergent au centre de la maison.

La ville s'oriente aussi vers son intérieur, ainsi tous ses axes convergents en direction de la mosquée et de la place (**Saaha**).

3.4 La composition morphologique et les trames virtuelles:

PACCARD avance l'idée que : *"l'art musulman dérive d'une théorie de l'univers qui dit qu'il n'existe pas de forme ou de figure en soi, et que du point de vue géométrique, l'arabesque ne serait que la recherche infinie de l'unité"*³⁴.

A travers une lecture des cités arabo-musulmanes les chercheurs sont sortis avec le constat suivant:

La naissance et la croissance de ces cités s'effectuent avec un esprit de système, selon un processus non spontané à partir d'éléments dominants et ordonnateurs.³⁵

D'après BENCHERIF Saleha et KETTAF Fadéla, il existe trois types d'éléments de composition architecturale et urbanistique, il s'agit: des éléments **ordonnateurs, exceptionnels et courants**.

³⁴ D'après : G.CANIGGIA et Sylvain MALFROY, Op.Cit., 1986, P. 33.

³⁵ Selon les idées de: BENCHERIF Saleha et KETTAF Fadéla, Op., Cit., pp 37-44.

A chaque niveau de hiérarchisation des espaces (**Cité, Dar**), ses éléments sont présents. A l'échelle de l'organisme urbain se sont les axes, les cheminements principaux (**Trigh**) associés aux places (Saaha) qui ordonnent la cité.

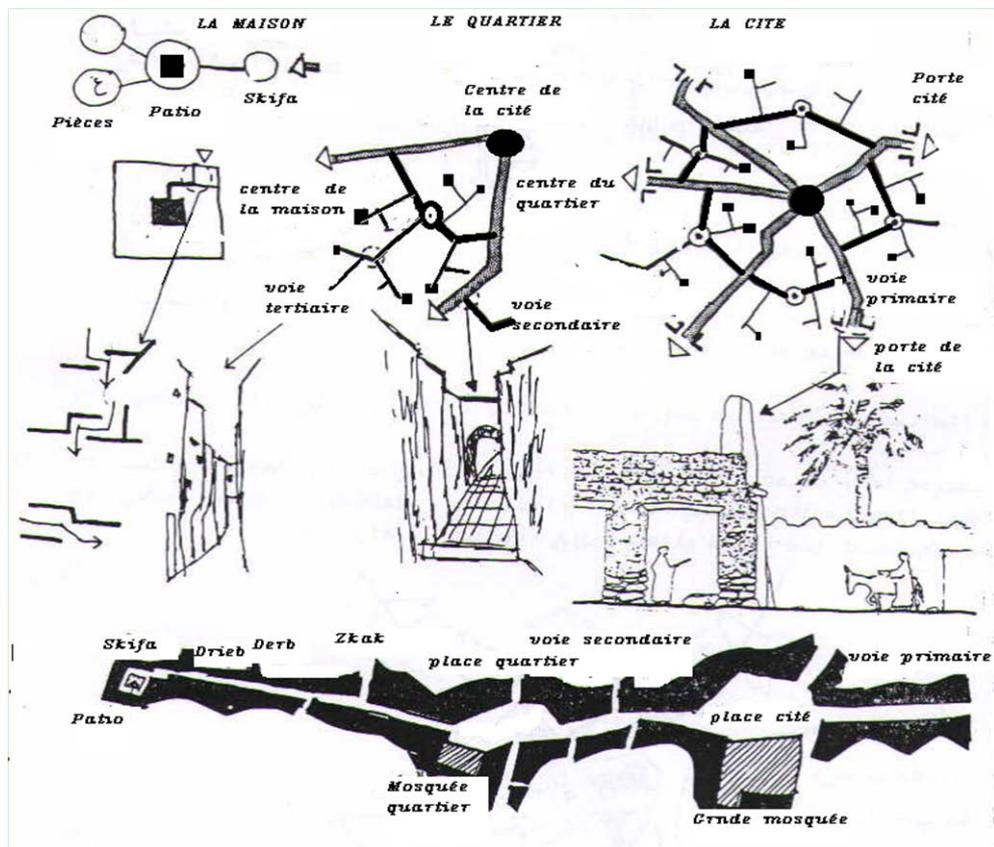


Figure 7: Schéma illustrant le principe des centralisées successives.

Dans le cas de la maison (**Dar**), c'est le patio (**El-finaà**) qui joue le rôle d'élément ordonnateur et distributeur des autres chambres (**Biout**). L'élément exceptionnel joue le rôle de repérage, symbolisation, articulation de niveau. Dans ce sens la mosquée sera l'élément exceptionnel de la cité. A l'échelle de l'habitation, l'escalier (**Droudj**) sera l'élément exceptionnel. Les éléments courants seront par opposition ceux qui sont répétitifs, il s'agit des tissus et des pièces (**Biout**).

D'un autre côté, nous dirons que la cité dans sa totalité obéit à une **trame géométrique**, non seulement **structurelle**, mais aussi basée sur le **tracé parcellaire** et **viaire**. Ainsi on a une **trame virtuelle** qui ordonne le découpage morphologique des parcelles. A partir même de cette trame, l'ensemble des composantes morphologiques de la cité se développe et s'articule sur une grille quadrillée dans laquelle s'inscrivent toutes les forces d'espace.

3.5 La progression hiérarchique des voies:

Se manifeste par la présence de voies de diverses dimensions et statuts:

- **Les voies primaires:** A caractère public. Appelées souvent (**Trigh, Zenka**). Se sont des voies, de grandes dimensions. Elles permettent d'établir la liaison entre les différentes parties de la cité, entre le centre et la périphérie.
- **Les voies secondaires (Zkak):** A caractère semi-public. Se sont des passages non couverts, de dimensions moyennes. Elles pénètrent les quartiers et les tissus pour desservir les impasses et les maisons.
- **Les voies tertiaires:** A caractère semi-privé. Se sont des impasses (**Derb, Drieb ou Driba**) qui desservent un ensemble de maisons appartenant souvent à une même tribu ou famille élargie.
- L'entrée en chicane (**Skifa**): Etant un seuil entre la maison qui a caractère privé et l'extérieur (**Derb, Drieb ou Driba...**).

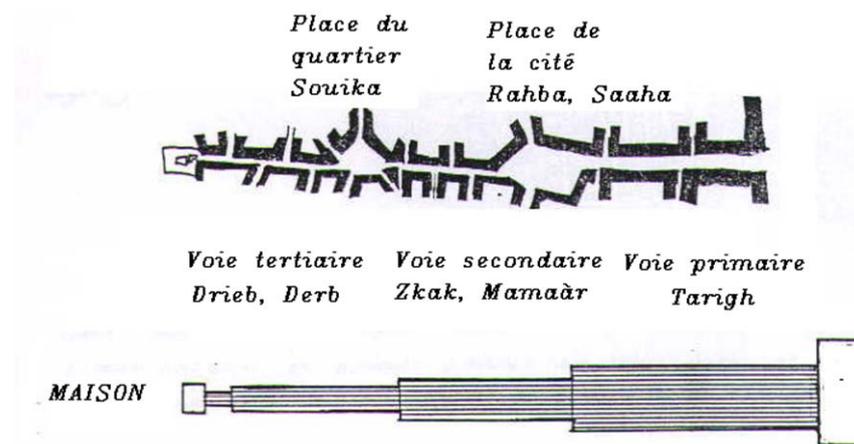


Figure 8: Schéma illustrant la progression hiérarchique des voies.

3.6 La distribution fonctionnelle:

La cité est généralement organisée selon les fonctions, d'après l'ordre suivant:

- **Le centre:** Il est occupé par les fonctions à caractère central, religieuse (mosquée) ou administratifs et par les services collectifs: **Dar El-imara** (maison de commandement), **Bayt el Maal** (Trésor public)...etc.
- **Les pourtours du centre:** constitués par les entités et les quartiers résidentiels. C'est la fonction d'habitat.
- **Périphérie:** Se trouvent les marchés et puis les champs. C'est la fonction de travail.
- Les voies remplissent la fonction de communication.

3.7 Les tissus compacts:

Les tissus compacts ont donné un caractère spécifique aux cités arabo-musulmanes. En effet, les maisons sont adjacentes les unes aux autres reflétant la solidarité sociale exigée par l'islam. Ce type de tissu permet de résoudre le problème climatique en réduisant les surfaces exposées au soleil et en procurant le maximum d'ombre. Ceci contribuera à réduire l'excès de chaleur pouvant pénétrer à l'intérieur des maisons.

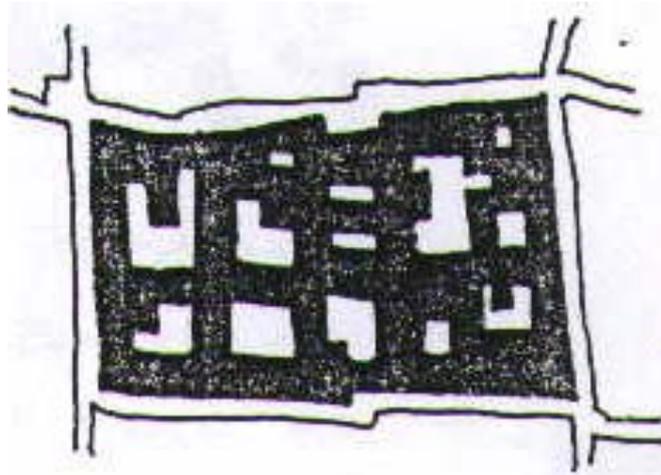


Figure 9: Schéma du tissu compact.

3.8 Répartition familiale, tribale et par groupes distincts :

Les cités d'islam sont généralement divisées en quartiers ou entités résidentielles (**Khota**) occupés par des **groupes sociaux** distincts l'un de l'autre. Cette répartition se fait selon une **appartenance ethnique, tribale, religieuse** ou même parfois selon les fonctions. *Amar Dhina* cite l'exemple de Basra et de Kouffa, " *Dans les cités de Basra et Kouffa, chaque tribu arabe avait son quartier, sa mosquée et son cimetière*".³⁶ C'est aussi le cas de Médine, de Fès et de Bagdad.³⁷

A l'échelle des unités résidentielles, nous dirons que la **maison** est considérée comme le **point de départ du tissu** urbain. En effet, elle toujours regroupée avec d'autres maisons qui lui sont mitoyennes appartenant aux membres d'une même grande famille ou tribu.

On a ainsi le noyau intérieur, composé de maisons situées autour d'une seule (**Driba ou drieb**) ouvrant par une porte sur une impasse; Puis à côté de ce noyau, les maisons ouvrant sur l'impasse, au-delà les maisons situées en bordure de la rue (**Zkak, Zenka ou Trigh**), entre les quelles ouvre la porte de l'impasse.

Cette organisation hiérarchisée des maisons constitue le tissu. Les systèmes de maisons sont aussi des systèmes de **solidarité sociale** dont le noyau est la famille ou la maison du père. **La famille produit donc le tissu.**³⁸

³⁶ Amar Dhina, Op., Cit., 1986, p 18.

³⁷ Voir: Supra., P 32-33

³⁸ D'après les idées de: Denis Grandet, Op., Cit., 1988, p 6.

3.9 Des maisons introverties forment le tissu:

Suivant les études de Dominique Chevalier et de Roberto Berardi, on peut avancer le postulat que c'est **la maison qui produit le tissu et don la ville**:

"Chaque groupe (familial, tribal ou lié par des liens d'échange économique plus larges) marque l'espace de la ville par l'enclos qui le définit...".³⁹ Avant d'évoquer la maison comme point de départ du tissu urbain, il est nécessaire de s'arrêter un moment sur l'organisation de cette maison elle-même. Comment se caractérise la maison arabo-musulmane traditionnelle?⁴⁰

Les maisons mitoyennes sur deux ou trois côtés ou enclavées dans des ensembles plus vastes, présentent généralement un périmètre clos percé d'une porte. Cette dernière s'ouvre sur une ruelle ou une **impasse** d'un quartier d'habitation, lui-même clos. La maison (**Eddar**), est une unité spatiale à la fois une et multiple. Ce n'est pas en effet, une habitation individuelle, relevant de la famille mononucléaire. Elle regroupe ce que les sociologues nomment "**famille élargie**". C'est l'espace rassemblant les groupes liés par des liens de sang. "*Elles les rassemblent mais en les distinguant... Elle se constitue, d'une répétition de **Bayt**), mais avec des hiérarchies entre statuts d'âge et statuts de sexe, entre maîtres et serviteurs, entre hôtes et invités. En cela, elle est multiple... En quoi alors, est-elle une? L'unité se reconstitue dans l'espace central commun qu'est le **patio (el-finaa)**"⁴¹*

Patio. (Finaà)

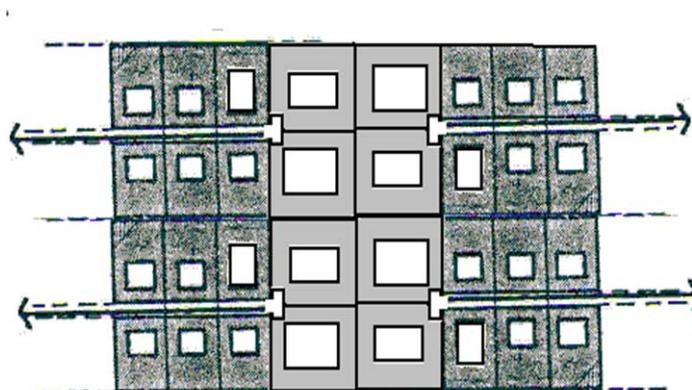


Figure 10: Principe de la formation d'un tissu par juxtaposition de maisons mitoyenne.
Les maisons s'ouvrent sur le patio n'ont pas besoin de façades extérieures.

C'est dans la cour que se rencontrent obligatoirement les habitants de la maison, car la maison n'a qu'une issue et est dépourvue de couloirs. Très souvent, les domestiques ainsi que les invités ont leur propre cour.

D'autres éléments sont communs: la cuisine, les services généraux (eau, four à pain,...etc, s'ils ne sont pas communs à tout le quartier), et aussi les dispositifs d'accès et de protection de la maison: l'entrée en **chicane (Skifa)**, couloir ou **impasse** d'accès (**driba ou drieb**), **impasse** ou ruelle (**derb**). Mais tout sous groupe familial possède son propre enclos (**bayt ou Qbu**), parfois réduit à une simple niche (inspiré par le modèle de **i'wan** iranien) où se développant en chambre complexe (avec salon central, alcôves et cellules adjacentes) souvent en forme de T(Figure 11).

³⁹ Les citations de Dominique Chevalier et de Roberto Berardi sont tirées de: Denis Grandet, Op., Cit., 1988, p 63.

⁴⁰ Inspirées de: Steirlin Henri, *Architecture islamique*, Ed. P.U.F, France, p 127; Denis Grandet, Op., Cit., 1988; MARCAIS Georges, "L'architecture musulmane d'occident: Tunisie, Algérie, Maroc, Espagne et Sicile", Ed. Arts et Métiers graphiques, Paris, 1954, p 541.

⁴¹ Denis Grandet, Op., Cit., 1988, p 64.

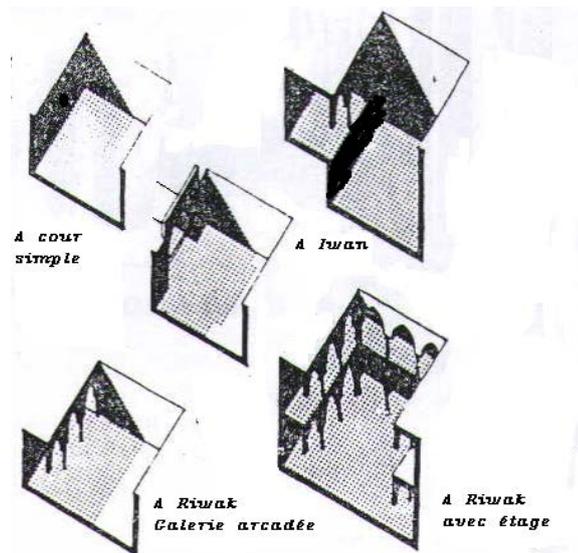


Figure 11: Types de patio, Source: Elaborée la base de la reproduction de: La revue Architecture d'aujourd'hui. AA., juin 1973; P.9

L'articulation hiérarchisée des (bayt) dépend de l'ampleur et de la configuration d'une maison à l'autre. Le schéma architectural est cependant le même pour toutes les maisons. Dans plusieurs cas, chaque (bayt) se présente sur la cour avec sa propre façade, parfois décorée, qui l'individualise.⁴²



Figure 12: Exemple patio dans des maisons introverties. Source: d'après la revue Architecture d'aujourd'hui. AA., juin 1973; P.9

3.10 La recherche de l'intimité:

"La sacralité de l'espace, exige son intimité"⁴³. A cet effet, les murs renforcent la séparation entre l'intérieur (**sacré et intime**) de l'extérieur (**profane**).

Les maisons sont introverties, les murs sont conçus sans balcons, sauf de petites fenêtres pour disposer de l'air et de la lumière. Ceci contredit la conception de la façade dans la ville occidentale, où l'on assiste à l'**interpénétration** des espaces intérieurs et extérieurs. La façade dans ce cas contribue à la conception picturale de la rue. La liaison entre l'intérieur et l'extérieur dans la cité islamique était marquée par des portes urbaines (**Bab...**) sous forme de galerie voûtée, souvent en chicane (Figure 13). On trouve cette même entrée en zigzag (**Madjaaz ou skifa**) au niveau de la maison. Elle fait la jonction entre le patio et l'impasse (**derb**) qui mène à la voie publique. Ceci pour briser la vue provenant de l'extérieur vers l'intérieur.

⁴² Selon: Denis Grandet, Op., Cit., 1988, p 66.

⁴³ D'après Brahim BENYOUCEF, problématique de l'urbain et le projet islamique, [en langue arabe], Op., Cit., p 79.

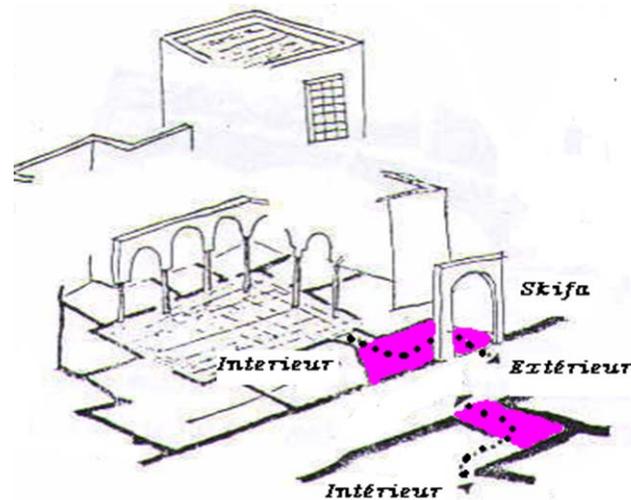


Figure 13: Croquis illustrant le principe de la recherche d'intimité à l'échelle de la maison (entrée en chicane).

3.11 L'architecture adaptée au climat:

La civilisation de l'islam a occupé un territoire très vaste qui s'est étendu sur une large bande, allant de l'Inde à l'océan atlantique. Bien que ce domaine présente beaucoup de régions au climat tempéré et des massifs montagneux couverts de forêts, il est évident que ces déserts ou les semi-déserts y occupent une surface importante de cette étendue. Les pluies sont donc rares et irrégulières, et les chaleurs y sont fortes l'été. Ces facteurs ont accentué les ressemblances entre ces cités⁴⁴:

- **La chaleur** a imposé la construction de maisons à assurer la fraîcheur des habitations⁴⁵. Ceci se manifeste dans:
- **Les maisons introverties à patio** (Figure 14): Le patio **El-finaà**) joue le rôle de régulateur thermique.
- **Le tissu est compact**, chose permise par la présence de maisons de centre. Ce type de tissu permet de réduire les surfaces exposées au soleil et donc offrir un maximum de fraîcheurs.
- **Les ruelles (Zkak, Derb, Drieb, Driba)** sont étroites et souvent couvertes, pour procurer plus d'ombre possible.
- Les ruelles sont souvent **sinueuses** permettant ainsi de bloquer les **vents** et de ce fait préservé pour la journée (l'air frais accumulé pendant a nuit. Ceci permet aussi de créer le maximum de façades **ombragées**.
- L'utilisation d'**éléments architecturaux** (capteurs à vents, caves,...).
- L'introduction d'**éléments naturels** (arbres, plantations,...) à l'intérieur de la maison et dans l'environnement extérieur.
-

⁴⁴ Selon les idées de: Amar Dhina, Op., Cit., 1986, p 7.

⁴⁵ Idem, p 8.

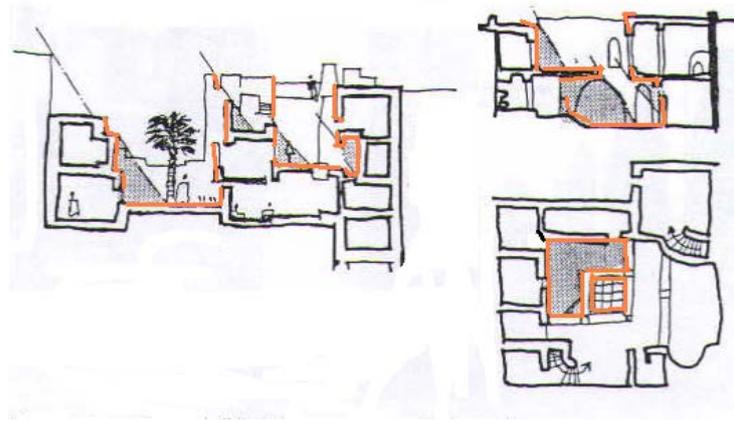


Figure14 : Croquis illustrant le rôle du patio en tant que régulateur thermique.

- **La rareté des pluies** explique le souci qu'avaient les fondateurs des cités de les pourvoir d'eau par toutes sortes de moyens (**foggaras, puits, bassins, fontaines,...etc.**). Ces éléments ont affecté la morphologie du tissu et la conception des maisons. On trouve par exemple les ruelles qui suivent les lignes des foggaras, la présence de puits à l'intérieur de la maison.

4. Les ksour en tant que cité arabo-musulmanes:

4.1 Définition et spécificités:

Dans un sens étymologique, le terme ksar (pluriel: ksour ou ksars) porte la signification évocatrice de palais et désigne en Afrique du nord, un village fortifié, caractérisé par une force typique d'habitat très concentré construit en matériaux traditionnel.

Même s'il est rencontré sur des reliefs aussi variés (sommets de montagnes, crêtes, buttes surplombant les plaines vallées des oueds, ou plaines), le site sur lequel est érigé le ksar, et lorsque la topographie le permet est souvent choisi de manière à ce qu'il soit imprenable et paraît être un élément tangible, il se présente toujours comme un ensemble protégé d'une muraille marquant une rupture symbolique avec l'extérieur et permettant ainsi d'assurer une protection contre toute attaque extérieure; *Atif Shama*, nous donne une définition du ksar: "A l'origine, les ksour avaient pour vocation à la fois de loger les populations locales, de servir de relai ou de point de ravitaillement pour les convois de chameliers et les tribus nomades mais également de lieu de refuge en cas de conflits entre tribus. De ce fait, ils sont toujours situés sur des points de passage le long des voies commerciales, à proximité d'une oasis d'une source ou d'un oued, afin d'assurer les besoins en eau des hommes, des animaux et des cultures. Le ksar donc, est un espace fermé et collectif rassemblant plusieurs familles réparties par quartier et qui dispose de parties dédiées à la communauté mosquée ou espace de culte, puits d'anciens, l'unique entrée du système est défendue par une imposante barbacane. La morphologie intérieure des ksour à l'instar des médinas, est très organique, et caractérisée par une forte densité, et par l'étroitesse, la sinuosité et l'irrégularité de son réseau de circulation, qui ne possède pas de hiérarchie particulière"⁴⁶.

46 Atif Shama, Op., Cit., p 56.

Pour assurer le maximum de sécurité aux habitants, le ksar peut posséder ses propres moyens de réserves alimentaires, des puits collectifs protégés, et ne disposant dans la plus part des cas que d'une seule porte d'entrée en chicane.

L'existence de ces éléments qui donnent un caractère fortifié à l'ensemble ksourien, ne peut que renvoyer à de longues périodes d'insécurité qui régna au Sahara. Pour toutes ses raisons, le ksar est confondu avec l'architecture défensive ou militaire, aujourd'hui libéré de son souci défensif et ayant gardé jusqu'à récemment sa fonction d'ensemble autonome.

C'est aussi la forme urbaine des villes du sud par opposition aux médinas du Nord, le ksar désigne même selon Pr. MAZOUZ. S. "*toute agglomération saharienne anciennement construite et de tendance plutôt rurale par opposition aux structures plus importantes que sont les médinas*".⁴⁷

Les ksour, au-delà de l'aspect morphologique de l'habitat dont l'enchevêtrement caractérisent leurs maisons est le prisme à travers duquel se reflète une vie communautaire où s'exprime avec force, cohésion et solidarité entre les membres d'une même collectivité. Il est généralement habité par des populations sédentaires pratiquant une agriculture vivrière dans des parcelles irriguées par des eaux détournées de sources par des petits barrages de dérivation ou par des foggaras.

Le ksar est un espace de vie collective répondant à la fois à une organisation politique d'autodéfense et à une organisation sociale visant à faire respecter la segmentation sociale et raciale. Le rôle de **la Djemâa** (l'assemblée consultative ou le conseil du ksar) était primordial quant à l'organisation de la vie politique et la gestion des ressources économiques au sein des ksour.

Etant l'héritage prestigieux de la civilisation oasienne, le ksar est l'œuvre collective d'une société harmonieusement adaptée à son milieu. Il doit son existence à la cohérence économique, sociale et culturelle de la société oasienne.

A côté de la gestion collective des ressources, l'habitat des ksour traduit l'organisation socio-économique ayant précédé les bouleversements des dernières décennies. Aujourd'hui, ce mode d'habitat qui a joué un rôle décisif dans la croissance et la prospérité des oasis présahariennes confronte un défi irréversible grâce à la prépondérance des nouveaux centres urbains.

4.2 Le ksar, une création bioclimatique et culturelle:

Le besoin d'adaptation à la rigueur du Sahara est à l'origine du ksar: "*Il est évident que c'est d'abord une création bioclimatique*" (COTE, 2016).

Les passages couverts, les décrochements..., donnent une mitoyenneté des maisons, ombre...etc., ce qui apporte de la fraîcheur, tel que l'insertion du ksar à l'intérieur de la palmeraie (comme le cas de Béni Abbès).

Il y a cependant selon COTE.M une logique autre: "*c'est un fait culturel*" d'après les traits qu'on trouve dans le Maghreb, l'Arabo-musulman.

Le culturel succédant au bioclimatique est un argument défendu par beaucoup de chercheurs dans la formulation de la genèse des ksour: "*le besoin d'un habitat bioclimatique associé à la culture sont à l'origine des ksour tels qu'on les connaît*" (COTE, 2016 à Béchar).

⁴⁷ Mémoires et traces: le patrimoine ksourien, p 124, in "la ville et le désert. Le Bas-sahara algérien", COTE M., 2005

4.3 Composantes des ksour:

Pour reprendre la formule de COTE.M. "*Le Sahara est un musée de formes architecturales et urbanistique*".

L'une des caractéristiques du ksar saharien est, l'universalité du modèle, la variété dans le détail incorporant des adaptations locales, historiques.

4.3.1 Les formes construites:

Les caractéristiques topographiques du site sur lequel sont édifiés les ksour sont déterminants quant à la forme géométrique que peut prendre le bâti, nous distinguons:

- Les formes adaptées à la topographie (aux éléments de la topographie): formes rondes, formes allongées...
 - Les formes indifférentes à la topographie: formes rectangulaires bien nettes.
- Faisant la remarque qu'il y a des phénomènes de convergence dans de nombreux cas COTE. M, associe de plus la forme des ksour à différents éléments:
- Les formes rondes correspondent à un matériau précis, la pierre, à des régions Berbérophones, à une adaptation à la topographie.
 - Les formes carrées correspondent à l'utilisation d'argile, la terre, à des ksour plus récents et à des régions arabophones.

4.3.2 L'existence d'éléments monumentaux:

Il regroupait l'ensemble des éléments symboliques forts de centralité tels la mosquée grande ou petite, parfois une zaouïa, les places publiques, le fort (bordj) et les marchés, les greniers collectifs (grandes maisons pour conserver les biens collectifs), qu'on trouve en terrains semi-sédentaires. Le grenier peut être indépendant (casbah: forteresse), tel qu'au Gourara.

4.3.3 Le rapport entre l'échelle et l'organisation du ksar:

Le ksar s'organise selon différentes échelles:

- L'échelle de l'édifice: habitations ou édifices publics
- L'échelle de l'unité urbaine: association de plusieurs édifices organisés le long d'un axe (Zkak) ou autour d'une place (Rahba), définissant une unité autonome appropriable par le groupe.
- L'échelle de la cité (Ksar): l'ensemble des entités en articulation, structurées, hiérarchisées.
- L'échelle du territoire: l'ensemble des ksour implantés, généralement selon des principes morphologiques commune et définissent, une fois en relation d'échanges un champ d'appropriation pour la population de la région.

4.3.4 Le rapport entre la forme et la structure sociale :

Le ksar est une forte structure, organisé par certains éléments lui conférant certaines caractéristiques:

- Compacité, ruelles étroites, peu de places (la surface du bâti supérieur à la surface du non bâti) ;
- Pas de différenciation possible ;
- L'emboîtement des espaces ; à la base c'est la maison ensuite l'îlot qui constitue une petite entité puis l'ensemble du ksar, avec ou sans rempart.

Il est selon COTE M. (2010) possible de distinguer les ksour du point de vue social:

- **Ksar simple** : de forme simple, d'une trame unique, l'existence d'une seule mosquée, et rassemblant une communauté.
- **Ksar composite** : avec éléments juxtaposés, ensemble de quartiers, chacun fermé par des remparts où chaque quartier représente une communauté, nous sommes alors en présence d'une population diversifiée, hiérarchisée (tel l'Akham = quartier à Timimoune).

Il ya aussi des cas plus complexes tel que Ouargla où on y note, centralité, voies radiales, une unité apparente car la structure est composite, avec trois (03) populations, à chaque population une mosquée, un cimetière, une école, une porte...

4.4 L'habitat ksourien :

La forme de l'habitat ksourien traditionnel constitue un élément caractéristique de l'organisation spatiale et de la morphologie des oasis, montrant encore aujourd'hui, dans de nombreux territoires sahariens leurs fonctionnements passés et les logiques sociales structurantes de la société ksourienne. L'approfondissement des définitions des éléments du système ksourien s'inscrit dans un dessein d'appréhension des logiques passées dans l'expectative de leur intégration de façon cohérente dans nos réflexions portant sur les perspectives de développement urbain durable et l'observation des dynamiques de ces systèmes ksouriens.

4.4.1 L'habitation dans le Ksar :

Les maisons du Ksar construites entièrement en terre (pisé et briques séchées au soleil) ont un à deux étages (parfois même trois à quatre au Maroc). Les maisons s'élèvent dans certains cas jusqu'à pouvoir dominer les remparts afin de mieux surveiller les alentours.

La construction lorsqu'elle se fait en hauteur semble répondre à des besoins essentiels à l'habitat des oasiens à savoir :

- un besoin économique (l'utilisation mesurée du sol cultivable qui est une ressource vitale mais très rare) ;
- un besoin d'adaptation au climat saharien extrêmement rude avec des écarts thermiques important entre le jour et la nuit et entre l'hiver et l'été.

De plus, comme la majorité des oasiens exercent un élevage à l'étable, la construction en hauteur offre la possibilité de mieux ventiler les maisons et de migrer verticalement entre les étages suivant les périodes de l'année et les moments de la journée. On utilise l'expression « migration verticale » pour désigner ce phénomène de déplacements des habitants des Ksour entre les niveaux inférieurs et supérieurs.

Cette migration consiste selon le nombre de niveau de l'habitation à demeurer la nuit aux étages supérieurs (Deuxième étage ou terrasse) et le jour aux étages inférieurs (RDC ou premier étage) pendant l'été et inversement en hiver.

4.4.2 Les constructions de la collectivité :

Chaque Ksar obéissant à ses propres logiques, les constructions destinées à la collectivité, sans être une règle sont souvent groupées à l'entrée du Ksar. Il s'agit de la mosquée et de ses annexes, de la maison de la Djemâ'a - le conseil du Ksar - ou et des magasins d'artisans. L'importance de cette partie collective varie d'un Ksar à l'autre selon la disponibilité en espace constructible et selon la richesse et le pouvoir du conseil du Ksar. Chaque Ksar dispose d'un certain nombre de puits, le seul puits collectif était celui de la mosquée. Le Ksar avait également une partie collective qui s'étendait, généralement, devant la porte d'entrée et sur une vaste superficie, qui était destinée aux aires de battage, aux écuries et étables et parfois à un marché hebdomadaire ou une place commerciale, aux carrières de terre pour la construction des maisons et aux cimetières.

L'aridité du climat et la rareté des ressources en eau et en terre cultivable, rudement disputées entre sédentaires et nomades, associées au règne de l'insécurité à cause des rivalités entre les tribus sur la possession de ses ressources rares et sur le contrôle des pistes du trafic des marchandises, ont contraint les populations sédentaires à vivre assemblés derrière des murailles robustes d'agglomérations à caractère défensif. Les fondateurs des Ksour ont ainsi fait usage des techniques architecturales et des matériaux de construction locaux et des aspects morphologiques des villes caravanières inspirées à leur tour de l'architecture militaire.

4.5 Les Ksour : un patrimoine saharien :

Les ksour sont un patrimoine architectural, historique, révélateur d'une culture de ces régions sahariennes, « Sur 5000 km de l'atlantique à la mer rouge (vue générale), si on veut bien le comprendre c'est à cette échelle qu'il faut le considérer » (COTE M., 2016)

Les Ksour, héritiers d'une longue tradition urbaine et architecturale et synthèse des apports culturels d'origines diverses présentent actuellement les intérêts suivants :

- Patrimoine culturel, architectural, urbain et paysager de valeur scientifique, archéologique, socioéconomique et artistique inestimable;
- Composante essentielle du répertoire architectural et urbain national, maghrébin et africain ;
- Témoin d'une adaptation ingénieuse de l'homme, par ses propres moyens, à un milieu naturel, physique et humain exceptionnel ;
- Reflet d'un savoir-faire unique en matière de l'art de bâtir, des pratiques d'aménagement spatial, de l'organisation sociale et de la gestion rationnelle des ressources naturelles ;
- Symbole d'une identité territoriale enracinée ;
- Atout remarquable du développement.

CONCLUSION:

Les cités arabo-musulmanes ont partout et toujours présenté un visage typique, une personnalité bien dessinée et une ressemblance évidente entre elles. Cette ressemblance tient à ce que ces cités répondent toutes au besoin précis de la société musulmane. Cela revient à dire que c'est l'islam, avant tout, qui a donné à ces cités, sa forte empreinte. Il ne faut cependant pas nier que l'art islamique puise sa source de civilisations très anciennes. A travers l'histoire de la civilisation islamique sont apparus des écoles et des styles d'art qui se sont répartis à travers la vaste étendue de terre occupées par les musulmans. Parmi ces tendances qui ont influencé le plus notre contexte restreint d'étude, on cite l'école du prophète et l'école Andalou Maghrébine.

Plusieurs facteurs et constituants donnent à la cité islamique son caractère. Ils créent en même temps un air de **parenté** entre toutes les cités de l'islam.

La cité arabo-musulmane et ses constituants se caractérisent par un certain nombre de principes organisateurs communs. Parmi lesquels on cite: l'ensemble des maisons introverties à patio donnant naissance à un tissu compact, la hiérarchisation progressive des voies, l'organisation selon la fonction, la répartition familiale, tribale et par groupe distinct, les limites et la recherche de l'intimité. Un autre facteur déterminant de la morphologie urbaine et de la typologie architecturale étant la recherche du confort thermique.

Ces principes génèrent des permanences physiques qui sont toujours présents dans les cités musulmanes et dans leurs constituants à savoir les tissus et les maisons.

D'autre part, cette lecture nous a permis aussi de qualifier le ksar comme étant une petite cité arabo-musulmane. Avec des principes organisateurs et des règles de la composition morphologique, ainsi qu'un inventaire des **invariants communs** à tous les ksour.

Le ksar demeure une consécration parfaite d'une symbiose entre l'homme et son environnement une représentation des générations passée d'une durabilité que la société d'aujourd'hui ne cesse de perturber par une occupation irrationnelle de l'espace oasien fragile.

Chapitre 3 :

*Architecture Contemporaine ou le lieu de
divergence Modernité/Tradition.*

« La modernité n'est pas une théorie mais plutôt une idéologie qui se définit d'abord par un rejet de la tradition »¹.

¹ Baudrillard, Jean « modernité » in encyclopédie universalis, 2006.

Introduction :

Il s'agit dans ce chapitre d'identifier la nature de la crise de l'architecture moderne, et voir dans quelle mesure et à quel point le mouvement moderne est responsable de la dissociation architecture / environnement, et cela en mettant en exergue l'occultation du savoir faire ancestral et du rejet de la tradition vernaculaire.

En optant pour la « Tabula Rasa », le mouvement moderne a largement renié toute la dimension historique et culturelle des établissements humains traditionnels, cela en concevant une architecture sans racine ni identité, le mouvement moderne n'a fait qu'aggraver l'énorme fossé, déjà profond, séparant l'homme de son environnement.

Nous mettrons en évidence la dialectique tradition/ modernité prémices d'un bouleversement spatial qui a induit des conséquences néfastes sur la société, comme nous identifierons le mouvement moderne et la crise spatiale dont il est porteur. En effet la négation par le mouvement moderne de l'histoire et des acquis millénaires que l'homme a accumulés très lentement a induit une situation de crise multiforme du cadre bâti et son environnement. Ainsi, le site en tant que caractère spécifique d'une architecture, devient neutre et vidé de tout son contenu symbolique. C'est donc une architecture, qui peut être implantée n'importe où à n'importe quel moment, et peut être construite avec le même matériau.

De même nous mettrons en exergue le mouvement post moderne, lequel devait revenir aux sources de l'histoire, et qui n'a fait qu'aggraver la situation en creusant le fossé entre l'homme et lui-même et entre l'homme et la nature.

Comme nous mettrons en évidence les errements d'une pratique et d'un enseignement architectural en Algérie qui continue à importer des typologies et modèles qui ont montré leurs limites et leurs effets dévastateurs ailleurs, au lieu d'une interprétation de notre patrimoine riche en savoir faire et qui constituera un référent à notre architecture de demain.

1. Rupture entre tradition et modernité :

Les notions ancestrales utilisées par l'architecture vernaculaire et traditionnelle disparaissent au profit de l'industrialisation, cette déviation professionnelle qui ne reconnaît aucune spécificité, aucun legs historique de la part des concepteurs et qui est à l'origine des problèmes environnementaux auxquels nous devons faire face aujourd'hui. Le mouvement moderne s'est élevé contre la ville ancienne en abolissant la quasi-totalité des éléments qui l'ont littéralement créé ; Les éléments traditionnels qui assuraient la composition urbaine tels que la rue, la place, les nœuds sont désormais délaissés. L'architecture est réduite à son seul aspect monumental, et le site ramené à quelques données simples « soleil, verdure, et horizon ».

L'architecture moderne qui postulait à la fabrication de l'homme type, voire standard, aurait un caractère international, une opinion que partageaient bien, selon C.N Schulz « les architectes des années vingt pour qui l'architecture moderne ne devrait pas avoir de caractère régional, mais qu'elle devrait se soumettre partout aux mêmes principes »².

2. Les racines de l'Architecture Moderne :

2.1 L'enchaînement, une composition urbaine :

L'enchaînement des bâtiments³, qui a été un des principes fondamentaux du développement urbain hérités de la Renaissance, nous montre que dans le tissu urbain les édifices sont construits à partir d'éléments fortement rattachés les uns aux autres pour représenter en quelque sorte une « composition uniforme », l'enchaînement est souvent marqué par des limites claires telles que les murailles autour d'une ville ou les piles d'angle à l'extrémité des bâtiments.

Cette ordre (hiérarchie), et cette limitation de l'espace nous offre une image exacte de la hiérarchie et des contraintes des sociétés de l'époque. Cet enchaînement « baroque » proviendrait directement de l'enchaînement naturel des choses, c'est-à-dire que « les parties d'un bâtiment ou d'une ville sont assemblées comme les branches d'un arbre ou comme les membres d'un corps humain »⁴.

L'enchaînement baroque a toujours mis en évidence le décor et l'ornement, Cet intérêt pour l'ornementation des architectes de l'époque a pour but de donner une plus grande importance au symbole qu'à l'utilité, à l'architecture monumentale qu'à l'architecture fonctionnelle, c'est-à-dire à privilégier les symboles que l'usage.

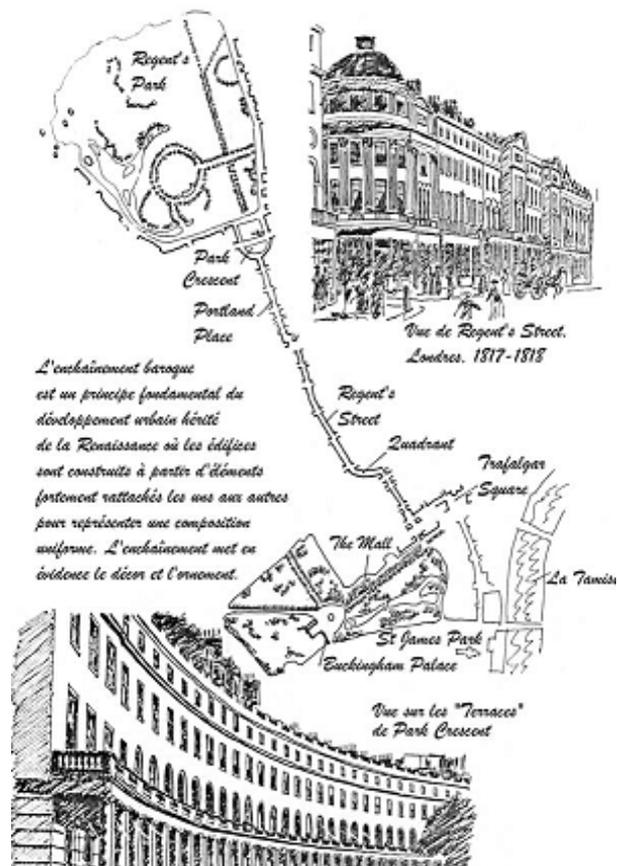


Figure 1: L'enchaînement des bâtiments, Le mouvement moderne de l'architecture, Mohammed FOURA.

² Schulz, C-N, Genius Loci : ambiance-architecture, éd Pierre Mardaya, 1979.P149.

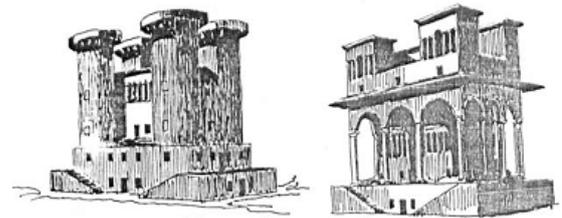
³ Belmont J. "Modernes et Postmodernes", éd. du Moniteur, Paris (1987).

⁴ Belmont J., op. cit. p. 30.

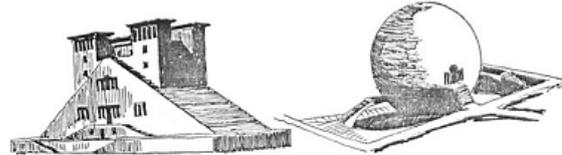
2.2 La remise en cause de l'enchaînement :

La règle de l'enchaînement à été indirectement remise en cause par la pensée rationaliste, dont les premiers maitres ont été Descartes (1596-1650), et Kant (1724-1804). Les architectes du 18^{ème} siècle se basant sur la notion de « raison » vont rejeter l'enchaînement pour le remplacer par un nouveau principe fondamental basé sur l'autonomie des bâtiments⁵.

Ces architectes vont rejeter le symbole pour le remplacer par la fonction. Le doux⁶ affirme à ce sujet que « *tout ce qui n'est pas indispensable fatigue les yeux, nuit à la pensée et n'ajoute rien à l'ensemble* ». Ces architectes utopistes, ont été de parfaits révolutionnaires parce qu'au-delà de l'architecture baroque, ce sont toutes les idées de leur époque qu'ils rejetaient, et finalement la société elle-même qu'ils refusaient. L'enchaînement baroque à été le symbole des hiérarchies et de contraintes des sociétés préindustrielles. De la même façon, l'autonomie des bâtiments de l'architecture moderne symbolise l'uniformisation et la désintégration des sociétés industrielles⁷.



Dessin de bâtiments de Ledoux pour les Barrières de Paris, 1791



Ledoux imagine des bâtiments "autonomes", isolés de leur environnement. Ledoux emploie des volumes stéréométriques pour concevoir des édifices où l'ornement est totalement absent. Ledoux rejette le symbole pour le remplacer par la fonction.



J.N. LEDOUX

Figure 2: Nouveau style de LEDOUX, Les racines de l'architecture Moderne, M.FOURA.

2.3 L'avènement de la préfabrication et de la standardisation :

L'avènement d'un nouvel ordre socio-économique, en plus de la poussées démographique, vont créer une demande d'édifices nouveaux, destinés à de nouvelles fonctions. Ce sont les bâtiments industriels, usines, entrepôts, grands magasins, hôpitaux, prisons, musées etc. Ils n'ont aucun modèle dans l'histoire de l'architecture.

L'industrialisation a nécessité aussi la création et le développement de nouveaux moyens de communication tel que le chemin de fer, et par conséquent la construction de ponts, de grandes gares, de viaducs etc. Etant donné que les techniques de construction, les matériaux et les services inhérents étaient désormais disponibles leur utilisation intrinsèque va changer radicalement l'architecture fonctionnelle.

Ceci prouve que l'on peut construire autrement qu'en pierres, une nouvelle ère vient de commencer.

⁵ Kaufmann E., "De Ledoux à Le Corbusier, Origine et développement de l'architecture autonome", Equerre, Paris (1981).

⁶ Le doux, utopiste du 18^{ème} siècle.

⁷ Jencks C., "Mouvements modernes en architecture", Mardaga, Bruxelles (1977).

3. Le mouvement moderne ou la crise de l'architecture :

Depuis la création de l'homme, la nature n'a cessé de se transformer, l'homme en se fixant dans un lieu, cherche dans un premier temps à échapper à la domination de la nature et dans un deuxième temps à renverser la situation pour lui imposer sa volonté, cette lutte homme/nature durera plusieurs millénaires et caractérisera l'architecture.

En effet, le mouvement moderne a sans doute été celui qui, depuis l'époque du néo-classicisme, a le plus influencé les arts, l'architecture et même la politique. Il voulait aussi définir des modes de vie et même concevoir de nouveaux modes de production et de relations. Du fait même de sa nature, il n'a pas beaucoup porté attention à la dimension identité, ni à la signification culturelle des modes d'expression.

Le mouvement moderne a tenté de formuler des principes qui demeureraient valides dans le monde entier, indépendamment de toutes variations géographiques, sociales ou culturelles. Depuis les années vingt, le mouvement moderne est devenu la principale forme d'expression dans le domaine des arts et de l'architecture.

Vers le début du XXe siècle, toutes les tentatives de réforme trouvent leur organe de diffusion dans les C.I.A.M (congrès internationaux d'architecture moderne), qui arrivent en 1933 à l'élaboration de la charte d'Athènes, document de base selon ses promoteurs pour toute intervention architecturale future. Elle se base sur les principes suivants qui énoncent les fonctions clefs de l'urbanisme comme étant : Habiter, Travailler, Se recréer, Circuler.

En effet, ce rapport est cité par Le Corbusier, comme l'un des principes de l'architecture comme si la préoccupation majeure de l'architecture se réduisait seulement à des problèmes constructifs et à la recherche du système constructif adéquat, permettant de faire tenir debout une construction.

L'architecture, que les fonctionnalistes et la charte d'Athènes à leur tête se proposaient de fabriquer, est coupée de toute tradition culturelle et tout l'héritage architectural, légués par plusieurs siècles de vie humaine. C'est donc une architecture sans passé, un objet sans aucune référence historique, c'est le déclin. Les détracteurs du Modernisme mirent en avant le manque d'humanité et de chaleur de cette géométrie cubique aride et sans compromission.

4. La revendication d'une architecture qui allie culture, modernité et tradition :

L'anthropologue Edward T. Hall dans son ouvrage⁸ aborde un autre genre de question en démontrant pour quelles raisons l'espace réel est structuré, conformément au caractère des rapports et des cultures, par des dissemblances adéquates qu'il appelle " proxémies "⁹. La défaillance de ces conventions dans l'urbanisme moderne a provoqué de grands bouleversements et de profondes désorganisations.

Dans les pays en voie de développement, les modèles de développement occidentaux vont connaître un début de contestation principalement à propos de l'absurdité de techniques qui oppresse à défaut d'émanciper. De son côté, l'architecte égyptien Hassan Fathy, publie un livre dont l'objet est son expérience d'architecte et d'urbanisme en haute Egypte où il a réalisé dans les années 1940 le village de Gournah, près de Louqsor. H. Fathy va engager un combat inégal avec l'administration qui était convaincue de la supériorité du béton par rapport aux matériaux locaux, tels que la brique de terre. H. Fathy donne l'accent à cet aspect, où, sans faire l'apologie d'un retour absolu aux techniques traditionnelles, il est convaincu néanmoins qu'elles peuvent être une base solide pour d'éventuelles solutions économiquement abordables des populations des pays sous-développés.

⁸ Hall Edward T., "La dimension cachée", éd. du seuil, Paris(1971).

⁹ Proxémie : est une approche de l'espace introduite par E.T.Hall à partir de 1963, il désigne d'après lui l'ensemble des observations et théories que l'homme fait de l'espace en tant que produit culturel spécifique.

En plus des considérations techniques, H. Fathy ajoute la dimension anthropologique qui est exprimée dans la conception de l'organisation spatiale du village ainsi que les formes des maisons et édifices communautaires.

Par conséquent, H. Fathy, en rejoignant les thèses de certains anthropologues, tente de contribuer à réhabiliter la valeur de la tradition, et éclairer un débat devenu trop tranché. Dans "Construire avec le peuple"¹⁰, il consacre aussi un chapitre entier à l'analyse de ce concept et à sa valeur pour l'architecture. *"L'architecture n'est pas forcément désuète et synonyme d'immobilisme. De plus, la tradition n'est pas obligatoirement ancienne, mais peut très bien s'être constituée récemment... Quand une tradition a résolu un problème et cessé de se développer, nous pouvons dire que son cycle est parachevé. Cependant, en architecture comme dans les autres activités humaines et les processus naturels, il y a des cycles qui commencent, d'autres qui sont achevés et d'autres qui se trouvent à tous les stades intermédiaires et qui existent simultanément dans la même société... Modernisme ne veut pas forcément dire vie, et l'idéal ne naît pas toujours du changement. D'autre part, il est des situations qui exigent l'innovation. Pour moi, je crois que l'innovation doit être la réponse, profondément pensée, à un changement de circonstances, et non une chose tolérée pour elle-même..."*¹¹.

Depuis le début des années 1980 de nombreux architectes ont délibérément cherché à échapper aux lignes droites en variant les styles. Au milieu du siècle, certains commencèrent à expérimenter des formes organiques qu'ils estimaient plus proches de la sensibilité humaine et plus accessibles, c'est le mouvement Postmodernisme.

5. Le Postmodernisme:

Nous nous attarderons sur ce courant d'architecture car il est le reflet de notre époque, et c'est à travers ce mouvement que vont naître les différents courants d'architecture (écologique, green architecture, architecture verte, architecture durable...), que nous étudierons dans notre prochain chapitre. Le Post-modernisme, qui se présente comme la seconde tendance architecturale qui nous influence aujourd'hui, est né dans les années soixante dix, en contestation au mouvement moderne. « La postmodernité n'est pas un mouvement ni un courant artistique. C'est bien plus l'expression momentanée d'une crise de la modernité »¹².

L'architecture « postmoderne » est une architecture contemporaine qui n'obéit plus aux critères du style international. « L'art postmoderne ne serait que réaction, anti modernisme. A ce titre il n'y aurait entre l'art moderne et la postmodernité, aucune rupture- puisque ce qui critique demeure dans la continuité de ce qu'il critique »¹³. En effet la multiplication des définitions du concept post moderne est fonction de l'interprétation du mouvement moderne.

Le concept du postmodernisme n'est pas unique, dans le sens où les architectes postmodernes déploient différentes définitions relatives au modernisme architectural. Ces derniers ont dépouillé l'histoire de toute signification dans la mesure où ils ont fait un retour à l'histoire dans son image et non dans son esprit puisqu'ils étaient plus intéressés par les formes historiques ou techniques que par la genèse de la forme historique.

La réflexion post moderne s'appuie essentiellement sur l'interprétation déterminée des formes sans en reproduire le détail au détriment de la composition, laquelle s'avère parfois complexe.

¹⁰ Fathy .H, "Construire avec le peuple, Histoire d'un village d'Egypte: Gourni", Sindbad, coll. La Bibliothèque arabe, Hommes et sociétés, Paris, (1970), (1996).

¹¹ Fathy. H, op. cit. pp.59-60.

¹² C.Guibet Lafaye, L'esthétique de la postmodernité, Etude réalisée dans le cadre d'une coopération entre l'Université Masaryk de Brno (République tchèque) et l'Université Paris1 Panthéon-Sorbonne.

¹³ C.Guibet Lafaye, op cit.

5.1 Le Déconstructivisme : Une rupture « obstinée »¹⁴ avec l'architecture traditionnelle:

Le courant déconstructiviste est venu consommer définitivement la rupture avec l'architecture traditionnelle, en produisant un langage formel élitaire et puisant ses concepts spirituels dans la philosophie de Jacques Derrida.

« Les déconstructivistes recherchent un langage spectaculaire sans égards pour les exigences fonctionnelles, s'y opposant même par un refus des normes constructives et ornementales. La devise la forme naît dans l'imagination »¹⁵. En effet, la conception architecturale chez les déconstructivistes ne fait référence à aucun savoir-faire historique, environnemental ou social, c'est la négation du tout. C'était une architecture du néant. Ainsi, le processus de la conception architecturale est bouleversé dans ses fondements philosophiques et historiques. C'est la déconstruction même du concept architecture.

L'aspect du déconstructivisme, contrairement à l'architecture moderne, ne promet ni un nouveau style ni une nouvelle cohérence, il se présente plutôt comme une esthétique de la négation, voire la destruction. Ainsi, tous les codes architecturaux connus de l'époque moderne ou même classique, à savoir la symétrie par exemple, la centralité, la hiérarchie ou la fonctionnalité sont transgressés, jusqu'à voir apparaître des piliers qui ne portent pas, des escaliers non fonctionnels¹⁶.

La théorie architecturale déconstructiviste a donc bouleversé le rôle et la raison même de l'architecture qui était de fournir, un espace viable. Les bâtiments déconstructivistes¹⁷ sont les symboles les plus visibles de la déconstruction réelle. « Les principaux architectes de l'architecture populiste, mais agressive du déconstructivisme sont Peter Eisenman, Frank Gehry, Daniel Libeskind, Rem Koolhaas et, Zaha Hadid »¹⁸

Peter Eisenman qui va être le premier à adopter la recherche épistémologique comme méthode de production dans le domaine de l'architecture¹⁹, dit à ce propos : « *Les volumes platoniciens avec lesquels travaillait le Corbusier ne sont plus adéquats pour rendre compte des phénomènes actuels. La symétrie n'est plus capable de dire ce que sont nos rapports à l'environnement, ce sont des choses du passé* ».

Peter Eisenmann²⁰ dans sa vision de l'architecture, est en complète contradiction avec l'époque moderne : Pendant que les modernistes empilent des cubes vers le ciel, ce dernier va creuser le site en créant des dénivellations subtiles évoquant une histoire. Son travail donne lieu à l'émergence d'une nouvelle typologie.

Nous déduisons que ce courant déconstructiviste a consommé définitivement la rupture au retour au savoir faire ancestral en recourant à l'innovation par l'imaginaire, ou la conception architecturale fait fi de toutes références historiques, sitologiques, environnementales et sociales. Ainsi, beaucoup d'architectes essayent désespérément d'innover, tout en évitant soigneusement de considérer la nature humaine.

¹⁴ Au sens utilisé par Nikos A. Salingaros, dans son ouvrage *Anti- Architecture et Déconstruction*, ed umbau vergla, Allemagne, 2006.

¹⁵ Gympel, j, *histoire de l'architecture de l'antiquité à nos jours* éd Konemann, Berlin, 1977 P108.

¹⁶ <http://agora.qc.ca> encyclopédie de l'agora, déconstructivisme

¹⁷ Nikos A. Salingaros op cit.

¹⁸ D. Watkin, *A History of Western Architecture*, 5eme edition, 2005.

¹⁹ Cinq architectes, un esprit du temps, V. Konate, Séminaire MOMA, 1969.

²⁰ Peter Eisenmann www.wikipedia.org

C'est le cas de Peter Eisenmann. Ses recherches visent l'émergence d'un langage architectural dont la compréhension ne dépend ni du bagage culturel, ni du ressenti de l'observateur, mais de sa capacité innée à comprendre la logique d'une structure langagière.

« C'est là le sombre secret de l'architecture contemporaine : un écrin d'innovations douteuses cache une doctrine de haine des formes traditionnelles »²¹.

6. La crise de l'enseignement et de la pratique architecturale en Algérie:

Ayant identifié et présenté les éléments inhérents à la crise architecturale et urbaine qui a caractérisé l'ère contemporaine, nous allons dans ce qui suit essayer d'aborder et étudier les éléments de cette crise en Algérie.

Au lendemain de l'indépendance, l'Algérie choisit comme voie de développement, l'industrialisation, dont les effets ont été déstructurant. Sur le plan spatial, l'importation de typologies et modèles urbains étrangers à un contexte social et culturel différent n'a fait qu'aggraver le phénomène de rupture, de rejet et de séparation entre l'homme et son milieu physique.

En appliquant les principes de la charte d'Athènes, on assiste à l'introduction de grands ensembles, produits de l'architecture moderne, annonçant les premières ruptures morphologiques et typologique dans la ville algérienne.

Car, au lieu de rechercher par la pratique et l'enseignement de l'architecture un espace enraciné dans la tradition millénaire, on a eu droit à des solutions plutôt technico-économiques, qui ont donné lieu à la réalisation dans la périphérie des villes, des dizaines de cités «sans âme » comprenant des milliers de logements standardisés.

D'où l'attitude vigilante quant à l'adoption et le maniement de méthodes et de concepts très en vogue, qui ne sont pas rigoureusement définis ou au stade d'expérimentation, par l'école algérienne, qui doit aller vers un nuancement de ces concepts, vers une définition appropriée.

En effet, cette diversité et cette incertitude des définitions des approches architecturales, fait que leur adoption, par l'école algérienne, malgré ses apports considérables sur le plan de la pratique et de l'enseignement, doivent, toute fois, être conceptualisées et contextualisées. Ainsi énoncée la nécessité de réfléchir à la réconciliation architecture/environnement, à travers l'apport de la tradition et le savoir faire ancestrale, lesquels caractérisent un nombre important de nos établissements humains, et qui peuvent servir de référent à tout acte futur de conception architecturale ; nous allons montrer que notre réflexion sur le sujet focalise nos préoccupations et constitue un terrain de solidarisation entre l'homme et la nature, entre l'architecture et l'environnement, dont les approches s'étaient dissociées durant les dernières décennies.

²¹Nikos A. Salingaros op cit p18.

Conclusion:

D'après cette lecture, nous pouvons situer dans le temps le point d'inflexion, et de dire que c'est à l'avènement de la révolution industrielle, que le processus de formation de l'espace traditionnel, dont la croissance des établissements humains a toujours été un phénomène naturel ; celle-ci se faisait tellement lentement qu'une certaine cohérence entre les éléments qui constituent les tissus de ces établissements laisse transparaître une continuité qui se traduisait un langage architectural, et une texture répondant aux exigences physiques et sociales ; ce processus est rompu d'une façon radicale, si bien que toute perception d'ensemble de l'espace est perdue, pour ne devenir que des extensions sans limites vouées à l'ordre arithmétique.

L'établissement humain devient une simple juxtaposition de bâtiments et de grands ensembles qui s'étendent sur un espace largement ouvert, sans limites, dans toutes les directions, niant toutes les données du site, et supprimant le support que représentaient les structures urbaines héritées.

L'architecture moderne se présente, alors, comme une suite de ruptures. En effet, l'adjectif « rupture » est le plus représentatif du mouvement moderne, dans le sens où les gestes de ce mouvement sont en totale rupture et dissociation avec les gestes du passé. Cependant dans le cas du postmodernisme, le désordre se manifeste à plus grande échelle, d'où son incohérence. Les architectes postmodernistes sont ouverts à l'usage d'une gamme d'éléments architecturaux de toutes les périodes, détachés de leur contexte.

En rejetant tout contexte ainsi que tout style cohérent, les architectes postmodernistes citent les références classiques et historiques sans jamais produire d'authentiques éléments tectoniques ; ils n'atteignent ainsi jamais l'équilibre de l'architecture traditionnelle. C'est une déviation professionnelle qui ne reconnaît aucune spécificité, aucun legs historique de la part des concepteurs et qui est à l'origine des problèmes environnementaux auxquels nous devons faire face aujourd'hui.

Comme nous avons montré l'impasse dans laquelle se situe l'architecture en Algérie, tant qu'elle continuera à imiter des modèles et des typologies importés, donc de contexte social et culturel différent. Nous comprenons ici l'intérêt de la réflexion sur le « lieu », sur l'identité territoriale, sur la spécificité contextuelle.

C'est là que prend tout son sens le terme « vernaculaire », qui est propre à un pays, à un terroir, à un lieu donné. Dans cette optique, va s'inscrire la nécessité d'opérer un retour vers les sources de l'histoire, pour effectuer une relecture des établissements anciens, en vue d'en tirer des enseignements indispensables à toute tentative de construction d'une architecture durable locale.

Chapitre 4 :

*Le développement durable, la belle
trouvaille face aux défis
environnementaux.*

« Si nous intégrons les questions d'environnement et de développement, nous pourrons satisfaire les besoins fondamentaux, mieux protéger et mieux gérer les écosystèmes et assurer un avenir plus sûr et plus prospère. . . . La tâche est possible si nous œuvrons tous pour le développement durable »

(Agenda 21, chapitre 1)

Introduction :

Face à l'inquiétante situation de contamination et de dégradation dans laquelle se trouve la nature, nous ressentons tous, aujourd'hui, une responsabilité en égard à l'écologie et à l'environnement.

Environnement et énergie sont des sujets importants que notre civilisation doit aborder sur notre planète. Une consommation massive et sans discernement d'énergie, dont le but est d'élever notre niveau de vie est non seulement en train de d'épuiser les ressources énergétiques, mais aussi d'endommager l'écosystème naturel. Il est évident qu'une nouvelle relation entre homme et nature s'est établie et, par conséquent, l'architecture, fidèle à son objectif de créer un milieu adéquat et confortable à vivre, se trouve face au dilemme de s'adapter au modèle technique de consommation énergétique intense des civilisations postindustrielles.

Alors au lieu de nier et détruire l'écosystème naturel, il faut l'insérer dans le projet architecturale et urbain grâce à une stratégie qui, tout en satisfaisant les besoins et le confort, toute en sauvegardant et développant le potentiel de l'environnement naturel.

En outre, à travers ces efforts et sans renoncer aux technologies les plus modernes et à tout ce que la science nous offre, dans cette ère postindustrielle on pourrait réaliser un genre d'architecture significative, un espace à vivre culturellement riche. Un concept qui englobe cet ensemble, conséquence d'une nouvelle culture dont la conscience écologique et environnementale est un des piliers principaux.

Voyons alors comment et ou il se manifeste.

1. Le développement durable :

1.1 Le contexte d'émergence et les racines de la notion de développement durable :

Dés le début des années 70, on découvre que les activités économiques génèrent des atteintes à l'environnement visibles et localisées (déchets, fumées d'usines, pollution des cours d'eau....etc.). Mais au cours des années 80, c'est l'existence de dérèglements globaux qui est découverte. Les origines et les responsables de ces atteintes aux milieux naturels ne sont pas clairement identifiables. Par ailleurs, sur le plan économique et social, les politiques des deux dernières décennies semblent accentuer les inégalités entre pays, au sein du même pays ou de même ville. Le credo de la croissance à tous crins a mis l'homme au service des intérêts économiques et l'a conduit à une exploitation des ressources naturelles qui ne saurait se poursuivre sans dégradation irrémédiable de son environnement immédiat et planétaire. Face à ces défis, la mise en place d'un modèle de développement « durable », respectueux de l'environnement et des hommes est devenue donc une préoccupation majeure de la communauté mondiale. Le développement économique ne peut plus se concevoir, aujourd'hui et pour l'avenir sans prendre en compte le progrès social, la lutte contre les inégalités et la préservation de l'environnement et des ressources naturelles, Egalement le principe de développement durable a été à l'origine d'un renouveau des réflexions sur la ville et l'urbain. La problématique mondiale du développement durable s'est replacée dans une série de manifestations qui se sont déroulées durant les trente dernières années.

1.2 Le concept de développement durable:

1.2.1 Définition:

Le développement durable fut utilisé et défini pour la première fois dans le rapport Brundtland, rédigé par une commission présidée par Mme Gro Harlem Brundtland (1987) : « un développement qui satisfasse les besoins des populations actuelles sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire leurs propres besoins ».

Le terme « durable » signifie que le processus de développement ne doit pas produire les causes de sa propre fin et donc qu'il est d'irréversibilité dommageable à la vie sur terre et donc de préserver des marges de manœuvre permettant de revenir sur des actions engagées. Le développement durable est une dynamique, un processus d'évolution, en fonction de la progression des connaissances sur l'environnement et des effets d'apprentissage.

Les réflexions et les propositions d'actions en matière de développement durable, sont organisées autour de trois pôles :

- ✓ Respect des ressources naturelles et des écosystèmes, support de la vie sur Terre.
- ✓ Garantie de l'efficacité économique.
- ✓ Prise en vue des finalités sociales.

1.2.2 Les dimensions de la durabilité:

Le concept de développement durable, présente cinq dimensions :

1. **La dimension sociale** : autre croissance, autre vision de la société.
2. **La dimension économique** : meilleure efficacité.
3. **La dimension écologique** : minimiser les atteintes aux systèmes naturels.
4. **La dimension spatiale** : aménagement urbain, aménagement du territoire.
5. **La dimension culturelle** : respect de la continuité culturelle.

Aujourd'hui, il est donc primordial de mettre en œuvre une politique urbaine qui limite les atteintes au milieu naturel et à la santé, valorise les potentialités environnementales locales, restaure les milieux dégradés et économise les ressources.

1.2.3 Les principes du développement durable:

Tout cela implique la mise en œuvre d'un ensemble de principes indispensables pour toute démarche et politique sollicitant la durabilité :

1. Prendre en compte le temps long, et mettre fin au réductionnisme qui gouverne la réflexion et l'action, en ouvrant notre horizon temporel et notre horizon spatial. Ceci par le moyen d'une analyse prospective comme outil de guidage.
2. Privilégier une approche préventive : qui veut que la prudence s'impose dans les anticipées du fait de l'incertitude scientifique qui les entoure.
3. Démarche globale : au sens de systémique. Cela se traduit par une démarche transversale, multi partenariale et interdisciplinaire.
4. Mobilisation et participation de tous les acteurs de la société civile, par le biais d'une concertation qui promeuve la démocratie locale (participative) et l'approche citoyenne.

1.3 Les courants d'architecture durable d'aujourd'hui:

Si l'architecture durable est traversée par plusieurs courants aujourd'hui, cependant les grandes lignes sont identiques et portent toutes un intérêt commun à la prise en charge de la relation homme/nature.

« Dans le domaine de l'architecture écologique, on distingue essentiellement deux écoles de pensées. Celle de Norman Foster, qui dit que l'on peut résoudre les problèmes écologiques avec plus de technologies et celle de Soleri¹ qui dit « pas de technologie ! » Je ne veux pas changer notre style de vie ou retourner à l'âge de pierre, mais si nous sommes préparés à accepter qu'il fasse plus chaud en été et plus frais en hiver, je suis convaincu que nous pouvons atteindre un degré acceptable de confort en suivant les règles de la nature »²

James Wines³ nous décrit la situation actuelle de manière similaire en ces termes : « Certains designers placent au cœur de leur objectifs les derniers progrès en matière de technologies environnementale ; pour d'autres en revanche, il importe de revenir aux leçons du passé et à l'emploi de méthodes et matériaux locaux. Un autre groupe encore considère que les ressources topographiques ou celles de la végétation et de l'énergie solaire, voire de la terre elle-même, sont les moyens d'accéder à une conception plus large des bâtiments organiques »⁴.

2. L'approche bioclimatique dans l'architecture :

Pour répondre à la réflexion du rapport étroit qu'il faut entretenir l'architecture et l'environnement, débat à l'ordre du jour, l'approche bioclimatique est une réponse à la mise en relation entre l'homme et sa capacité à la recherche du confort, son architecture, et le climat. De ce fait, elle devient une dimension indispensable à la qualité de la construction. C'est dans ce sens qu'elle s'intéresse aux leçons de l'habitat vernaculaire et du devenir de l'enseignement des anciens que le présent a ignoré par ses technologies, ses climats artificiels compensant les conditions locales et faisant abstraction même de la nature.

2.1 Définition :

Les conditions climatiques d'un lieu peuvent être scindées en contraintes dont on désire se protéger et en avantages qu'on désire exploiter.

L'architecture climatique a pour objet la recherche d'une synthèse harmonieuse entre la vocation du bâtiment, le confort des occupants et la prise en compte de ces conditions. Ceci à travers la conception, à comprendre comme la création et l'agencement des espaces, et la construction, recouvrant les caractéristiques physiques des matériaux utilisés ainsi que leur mise en œuvre.

L'architecture climatique d'aujourd'hui est la redécouverte des principes de construction qui permettaient aux bâtisseurs de composer avec le climat.

- *Elle utilise l'énergie solaire disponible sous forme de lumière ou de chaleur, afin de consommer le moins d'énergie possible pour un confort équivalent.*

¹ Paolo Soleri, né le 21 juin 1919 à Turin et mort à Paradise Valley en Arizona le 9 avril 2013 (à 93 ans), est un architecte, écrivain, sculpteur, urbaniste et artiste italo-américain.

² Stefan Behnisch Prix de l'architecture durable, chercheur et pionnier en architecture durable et écologie urbaine, bâtisseur et enseignant. Cité par Gauzin-Muller D., l'architecture écologique, Le moniteur, Paris, 2001 p 17.

³ James Wines est un artiste et un architecte associé à la conception écologique.

⁴ Wines J, l'architecture verte, Taschen, Cologne, 2000, p67.

- Elle s'appuie sur l'emplacement, l'orientation, l'isolation et l'aménagement intérieur des espaces ; il s'agit pour les constructeurs d'allier, par ces biais, l'architecture aux potentialités du climat extérieur.

2.2 Les principes de l'architecture bioclimatique:

Nous énumérerons les différents paramètres de conception de l'architecture bioclimatique à prendre en charge, et nous préciserons qu'elle nécessite un traitement spécifique des données météorologiques. Elle propose des solutions architecturales qui doivent répondre à un résultat thermique voulu, qui seraient conformes aux exigences de l'utilisateur.

2.2.1 L'implantation:

Pour une implantation réussie du bâti, on doit tenir compte autant du relief environnant, de la course annuelle du soleil que de l'orientation des vents dominants.

L'implantation va aussi déterminer l'éclairage⁵, les apports solaires recherchés en saison froide, ainsi que les mouvements naturels de l'air.



Figure 1: Paramètre de l'implantation, (Source: LIEBARD Alain, DE HERDE André. Traité d'Architecture et d'urbanisme bioclimatique : Concevoir, édifier et aménager avec le développement durable, Ed Obser'er, Paris, 2005).

2.2.2 La densité urbaine:



Figure 2: densité urbaine. Medina de Tlemcen-Quartier R'hiba. (Source : Bulgar project, septembre 1985)

Le tissu joue un rôle important dans la modification du climat et dans la création d'un microclimat urbain. Les formes urbaines denses peuvent modérer le microclimat et améliorer les conditions de confort pour les habitants par réduction des surfaces de contact avec l'extérieur. L'accolement du bâti permet la réduction des déperditions en climat chaud.

⁵ LIEBARD Alain, DE HERDE André. Op.cit., 2005, p 63.

2.2.3 Le zonage climatique :

Il permet d'adapter une ambiance thermique, l'occupation des divers espaces d'un bâtiment varie, les zones habitées en permanence le jour ou la nuit nécessitent le plus de chaleur en hiver et sont séparées de l'extérieur par des espaces intermédiaires, dits « tampon », qui jouent le rôle de transition et de protection thermique. Cette hiérarchisation des espaces assure la transition entre l'extérieur et l'intérieur et augmente le confort.

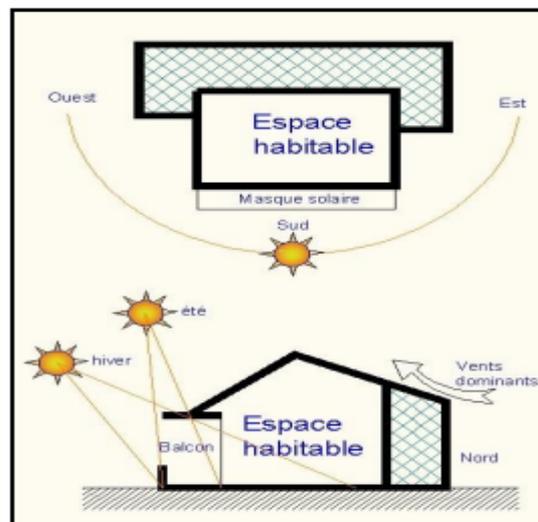


Figure 3: Principe de zonage

2.2.4 Thermo-circulation :

Lorsque sous l'effet du rayonnement solaire, une paroi intérieure s'échauffe, elle cède une partie de la chaleur accumulée à l'air ambiant par convection. A cet instant, l'air acquiert un mouvement ascendant créant un appel d'air plus frais ; les mouvements d'air dus aux gradients de température ont une allure plutôt verticale.

2.2.5 La forme de l'enveloppe (Compacité) :

Une forme bâtie autant compacte que possible permet de réduire les déperditions thermiques, qui sont fonction de la surface des parois en contact avec l'extérieur ou avec le sol. La compacité est calculée comme le rapport entre le volume et la surface de déperdition, correspondant à l'enveloppe extérieure du bâtiment.

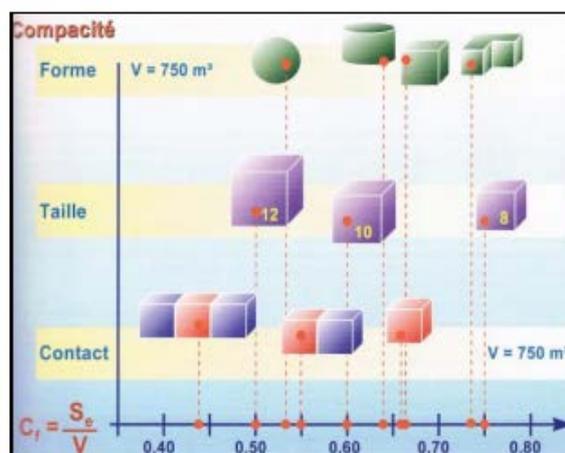


Figure 4 : Variation de la compacité, (Source LIEBARD Alain, DE HERDE André. Op.cit, p83.

La compacité varie par rapport :

- ✓ à la forme (à volume constant).
- ✓ à la taille (à forme constante).
- ✓ au mode de contact (à forme et volume constants).

L'architecture vernaculaire, a toujours cherché à optimiser le rapport surface / volume, notamment par la densité du tissu et de la typologie introvertie « Patio ».

2.2.6 L'orientation du bâtiment :

Une bonne orientation suppose une bonne compréhension de la géométrie solaire, elle permet la combinaison entre les apports solaires en hiver avec une protection du soleil en été et en mi-saison. Il est admis que toute forme allongée suivant l'axe Est-Ouest présente les meilleures performances thermiques. En Algérie, l'orientation sud est la plus privilégiée. En effet, pendant la période hivernale les ouvertures vers le sud nous permettent de capter les rayons solaires, contrairement à la période estivale où la position du soleil est haute.

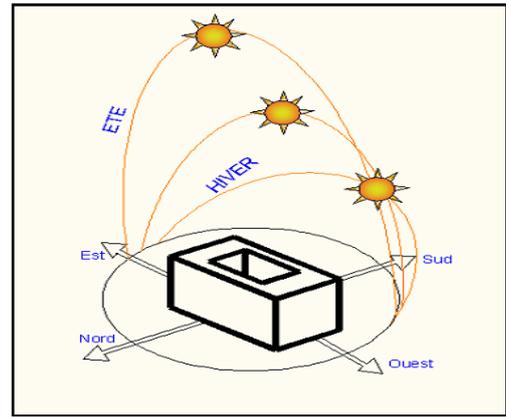


Figure 5: Variation des apports énergétiques en fonction de la hauteur du rayonnement solaire, (Source: BARDOU Patrick, ARZOUMANIAN Varoujan, Archi de soleil, Ed Parenthèses, 1978).

La position relative du soleil est repérée par son azimut (c'est l'angle horizontal formé par un plan vertical passant par le soleil et le plan méridien du point d'observation) et sa hauteur angulaire (c'est l'angle que fait la direction du soleil avec le plan de l'horizon), c'est la course solaire.

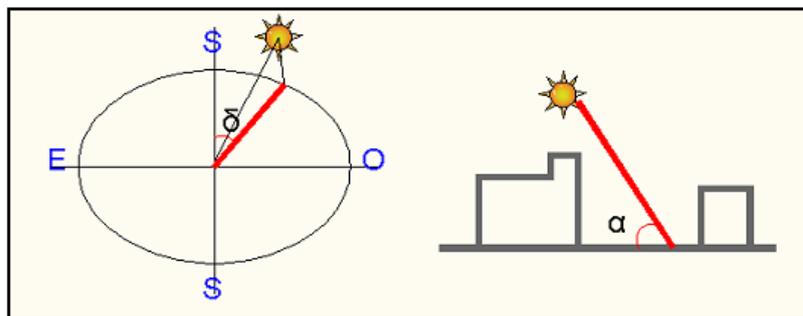


Figure 6: Repère de la position du soleil, (Source: BARDOU Patrick, ARZOUMANIAN Varoujan. Op.cit., p 17).

2.2.7 Les vents :

Le vent est un déplacement d'air, essentiellement horizontal, d'une zone de haute pression (masse d'air froid) vers une zone de basse pression (masse d'air chaud). La topographie du site et l'environnement de proximité du bâti influent sur la potentialité de la ventilation naturelle. Le potentiel de ventilation naturelle dépend de l'orientation de l'habitat par rapport au vent et de sa position dans le relief⁶.

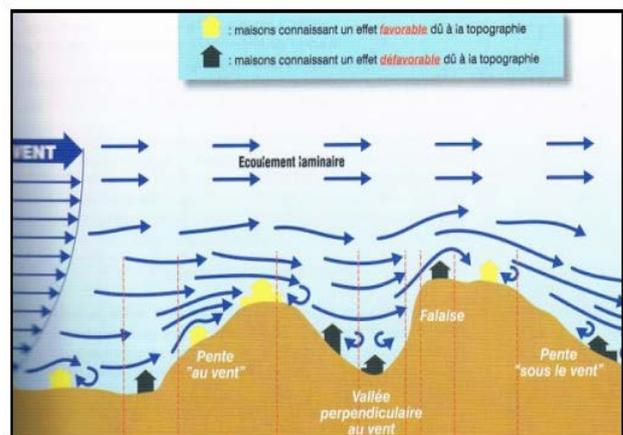


Figure 7: Le vent et la topographie, (Source: LIEBARD Alain, DE HERDE André, Op.cit., p142).

⁶ LIEBARD Alain, DE HERDE André. Op. cit, p142.

2.2.8 Expositions des façades :

Les échanges de chaleur, les déperditions thermiques et les apports de chaleur ainsi que les apports solaires proviennent principalement des ouvertures. L'inclinaison la plus efficace se situe entre 45° et la verticale 90°⁷. La toiture, la cinquième façade, est la partie la plus exposée en été. Il est recommandé, pour éviter les surchauffes⁸, d'orienter les prises de jour de façon à éviter autant que possible les pénétrations solaires directes.

Dans le cas de tissus à patio, cette façade est la principale source d'éclairage naturel et de régulation climatique.

2.2.9 Les revêtements extérieurs de l'enveloppe :

Cheng. V⁹ affirme que l'application de la couleur de surface claire sur une façade est un moyen très efficace pour réduire la température intérieure et participe donc à la protection solaire du bâti en climat chaud.

2.2.10 L'utilisation de la végétation et de l'eau :

Par sa masse thermique élevée, l'eau atténue les fluctuations de température. En retirant de la chaleur à l'air pour passer à l'état de vapeur, elle réduit la température ambiante. La végétation procure de l'ombrage et réduit donc l'isolation directe sur les bâtiments et les occupants¹⁰, elle fait écran aux vents tout en favorisant la ventilation, et diminue les pertes par convection du bâtiment.

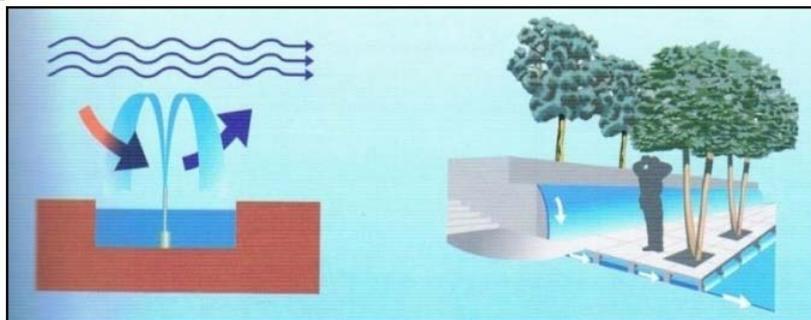


Figure 8: Techniques utilisées à l'exposition universelle de Séville en 1992 (pagne). (Source : LIEBARD Alain, DE HERDE André.

2.2.11 La ventilation naturelle :

Elle permet de renouveler l'air vicié par de l'air frais et sain, elle permet un mouvement d'air qui joue sur le confort thermique¹¹. Selon Gandemer G¹², la ventilation naturelle est provoquée par une différence de température ou de pression entre les façades d'un bâtiment.

⁷ LIEBARD Alain, DE HERDE André. Op.cit., Paris, 2005, p 67.

⁸ KHALEF Naima, Etude de patrimoine architectural de la période ottomane : entre valeurs et confort, thèse de magister, université de Tizi-Ouzou, 2012.

⁹ GIVONI Baruch, l'homme, l'architecture et le climat, Ed Parenthèses, 1986, p43.

¹⁰ LIEBARD Alain, DE HERDE André. Op.cit., 2005, p77.

¹¹ MAZARI Mohammed, Etude et évaluation du confort thermique des bâtiments à caractère public, thèse de magister, université de Tizi-Ouzou, 2012, p46.

¹² GANDEMER Jaques, GUYOT Alain, intégration du phénomène vent dans la conception du milieu bâti, Ed Ministère de l'équipement, Direction de l'aménagement foncier et de l'urbanisme, 1976.

La ventilation naturelle a deux grands « moteurs », une façade au vent est en surpression ou sous le vent qui est en dépression, et le tirage thermique¹³ qui est le renouvellement d'air par effet de cheminée, il est efficace en hiver et les nuits d'été.

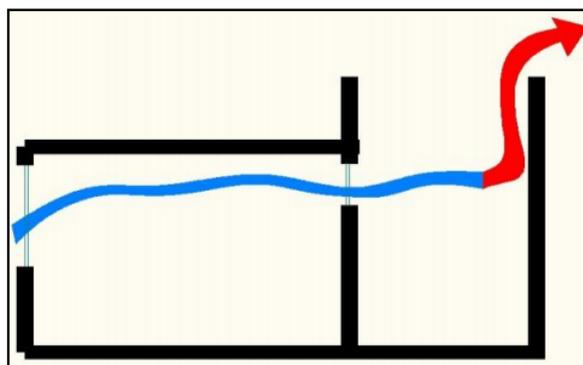


Figure 9: Ventilation par tirage d'air.

Donc dans nos climats, on favorise la ventilation nocturne qui permet de rafraîchir la construction et d'éviter les surchauffes en journée. Ce mécanisme est cependant conditionné par l'organisation interne du bâtiment et l'utilisation des dispositifs architecturaux qui doivent permettre la libre circulation de l'air, ainsi que par la disposition des ouvertures et leurs grandeurs. Nous analyserons par la suite des exemples de l'architecture vernaculaire qui proposent des typologies d'habitat adaptés aux climats et aux matériaux locaux.

2.2.12 La recherche du confort:

Le confort thermique est défini comme un état de contentement et d'équilibre de l'homme vis-à-vis de l'environnement thermique. Il est déterminé par l'équilibre dynamique établi par échange thermique entre le corps et son environnement¹⁴. Il est en fonction de 6 paramètres physique :

- a) Le métabolisme, qui est la production de chaleur interne du corps humain ;
- b) L'habillement, qui va représenter une résistance thermique aux échanges de chaleur entre l'environnement et la surface de la peau ;
- c) La température ambiante de l'air ;
- d) La température de surface de la peau ;
- e) L'humidité de l'air ;
- f) La vitesse de l'air ;

Température, vitesse de l'air et humidité sont les principaux paramètres physiques qui régissent la sensation de confort thermique.

2.2.12.1 Température :

Compte tenu de son importance dans l'intensité des échanges thermiques, il est naturel de s'intéresser à la température qui caractérise l'ambiance du logement. Oui, mais quelle température ? Les spécialistes ont défini plusieurs températures destinées à caractériser les échanges thermiques notamment par convection et par rayonnement. Citons par exemple :

¹³ FERNANDEZ Pierre, LAVIGNE Pierre. Op.cit., p290.

¹⁴ A.Liebard, Traité d'architecture et d'urbanisme climatiques, éd le moniteur, 2004, p30

- ❖ **la température sèche de l'air :** c'est la température indiquée par un thermomètre placé dans une pièce. la plupart des personnes considèrent que 20°C en hiver, 26°C en été sont des températures d'air associées à une appréciation de confort.
- ❖ **la température rayonnante :** il s'agit de la température des parois avec lesquelles le corps échange de la chaleur par rayonnement (une vitre aura une température rayonnante faible en hiver).
- ❖ **la température d'ambiance :** il s'agit de la température mesurée, lorsque les mouvements d'air sont faibles, à l'intérieur d'une sphère de couleur sombre placée au milieu de la pièce (la sphère à une forme qui lui permet de "sentir" tout l'espace, la couleur sombre est choisie pour mieux absorber le rayonnement). Elle indique une valeur qui prend en compte les échanges par convection et les échanges radiatifs avec les parois.

2.2.12.2 Vitesse de l'air :

La vitesse de l'air autour du corps est également un paramètre important. Là aussi, l'appréciation des vitesses d'air "confortables" est fonction des personnes, de leur habillement de leur activité,... Si l'air est plus froid que la peau, la sensation de baisse de la température due aux mouvements d'air est d'autant plus élevée que la température d'ambiance est faible. Pour une vitesse de 1 mètre par seconde (3,6 km/ h), la chute de la température ressentie sera d'environ 4°C pour une température d'ambiance de 10°C et ne sera que de 1°C pour une température d'ambiance de 30°C.

2.2.12.3 Humidité :

L'air contient de la vapeur d'eau. On mesure la quantité d'eau par un taux d'humidité qui peut varier de 0% (air parfaitement sec) à 100% (air saturé). La quantité de vapeur d'eau que peut contenir l'air augmente avec la température. Par exemple, de l'air à 15°C pourra contenir jusqu'à environ 10 grammes de vapeur d'eau par kilogramme d'air sec, alors que cette limite passe à 15 grammes pour une température de 20°C.

Toutes les parties du logement qui vont influencer sur les paramètres précédents participeront à la création de la sensation de confort (ou d'inconfort) par les habitants.

Différents auteurs ont travaillé sur la question du confort thermique, ou différents outils d'évaluation ont vu le jour.

Parmi elles, la méthode OLGAY, la méthode GIVONI. Concernant la méthode Olgyay, elle consiste à dire que le confort thermique doit être estimé en tenant compte de la température de l'air, de l'humidité et de la vitesse de l'air. Cette dernière est plutôt recommandée pour assurer le confort extérieur en climat chaud et humide.

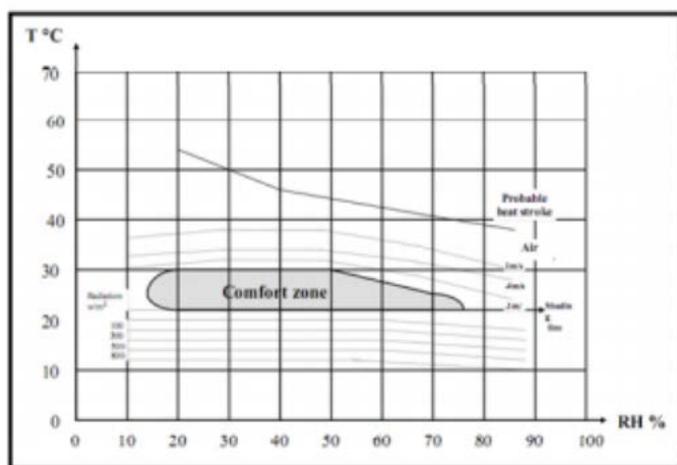


Figure 10: Diagramme bioclimatique d'Olgyay, (Source: cours S.MAZOUZ, 2014 Biskra).

La méthode Givoni a mis au point un diagramme psychrométrique, ou il exprime les techniques à prévoir pour assurer un confort intérieur.

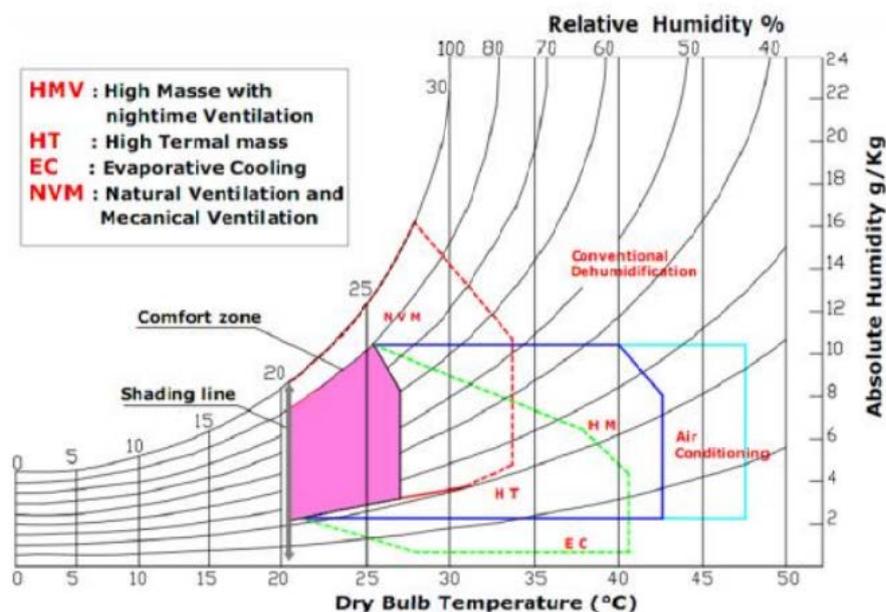


Figure 11: Diagramme bioclimatique de GIVONI,
(Source: Givoni. Baruch, L'homme, l'architecture et le climat).

2.3 Stratégies bioclimatiques pour améliorer le confort thermique :

En été comme en hiver, l'architecture bioclimatique a développé des stratégies passives, profitant des aspects favorables de l'environnement, pour créer une ambiance intérieure confortable :

2.3.1 confort d'hiver :

Au confort d'hiver répond la stratégie du chaud : capter la chaleur du rayonnement solaire, la stocker dans la masse du matériau à forte inertie thermique, la conserver et enfin la distribuer dans l'habitat tout en régulant¹⁵.

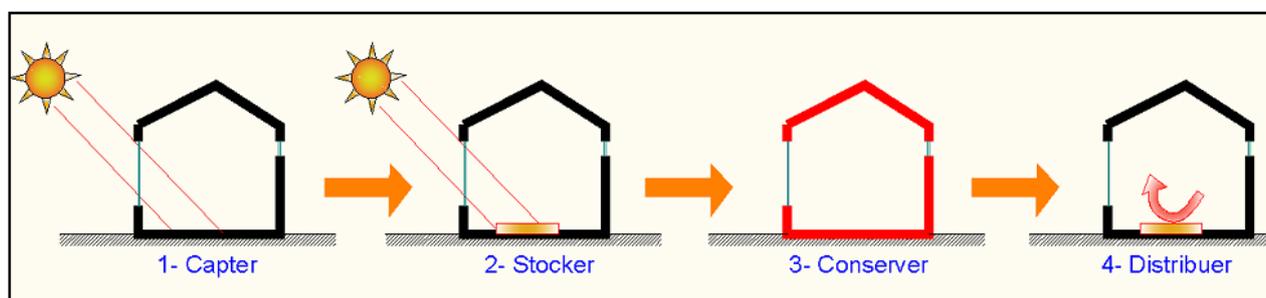


Figure 12: Concepts de la stratégie du chaud, (Source: LIEBARD Alain, DE HERDE André. Op.cit., p31).

¹⁵ BARDOU Patrick, ARZOUMANIAN Varoujan. Op., cit, p44.

2.3.2 confort d'été :

Au confort d'été répond la stratégie du froid : se protéger du rayonnement solaire et des apports de chaleur, minimiser les apports internes, dissiper la chaleur en excès et refroidir naturellement¹⁶.

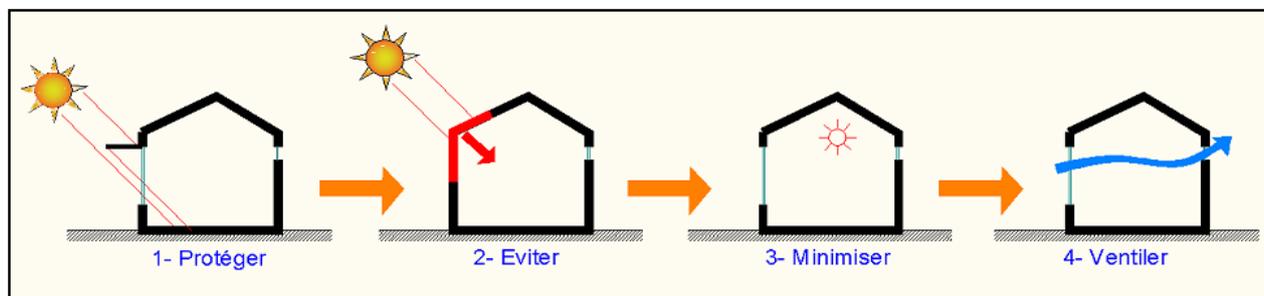


Figure 13: Concepts de la stratégie du froid, (Source: LIEBARD Alain, DE HERDE André. Op.cit., p32).

3. Démarche environnementale :

« Dans une société qui a fait du développement durable, de la qualité environnementale et de la performance énergétique des outils incontournables de la construction du cadre de vie, il s'agit en fait de réaffirmer la primauté de l'architecture, qui doit rester avant tout une réponse pertinente, appropriée à son usage, et manipulable par ses utilisateurs(...) »¹⁷.

L'architecture doit être pensée pour une consommation minimale, et réutilisable. La réflexion doit se faire en accord avec la démarche environnementale, qui devient un outil complémentaire aux autres.

Il faut retrouver « la dimension d'une architecture profondément influencé par son contexte aussi bien physique, géographique, climatique que culturel au travers notamment des cultures constructive qu'elle utilise. Une conception architecturale qui se fonde sur des principes simples »¹⁸.

Enfin, d'après J.Ferrier, la maturité sera atteinte lorsque les questions environnementales et de développement durable seront « banalisées », c'est-à-dire non pas oubliées mais intégrées aux programmes d'aménagements, de construction, de réhabilitation aux choix de conception à toutes les échelles et à toutes les phases et de fait à la commande de la maîtrise d'ouvrage¹⁹.

3.1 La qualité environnementale:

On peut considérer que la qualité environnementale se mesure en déterminant le rapport entre les bienfaits économique et sociaux du choix de société et ses conséquences écologiques et sanitaire. L'engagement de certains pays a été effectué pour une qualification environnementale des bâtiments, depuis l'avènement du concept de développement durable.

Il existe deux expériences nationales réalisées en Europe (la démarche HQE française et la démarche anglaise BREEAM) et deux expériences internationales.

Parmi les démarches internationales, le Green Building Challenge, ainsi que la matrice proposée par l'European Green Building Forum inspirées des différentes approches Européennes²⁰.

¹⁶ Ibid., p32.

¹⁷ Boutté F, architecture et développement durable, un gigantesque défi, édition archibiiks2010.

¹⁸ S.Salah, Vers une primauté de l'architecture transformation de l'existant et enjeux environnementaux. Mémoire de fin de formation QEB2010 Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Lyon. P75.

¹⁹ Ferrier Jacque, Architecture durable, Picard, 2008.

²⁰ http://fr.wikipedia.org/wiki/Qualit%C3%A9_environnementale.

3.2 La Haute Qualité Environnementale (HQE):

La démarche HQE a été mise au point au début des années quatre-vingt dix en France. Contrairement à d'autres pays d'Europe, elle a pour but de certifier une démarche et non d'évaluer un bâtiment. Cette démarche s'appuie sur une grille d'évaluation, comprenant 14 cibles regroupées en quatre grands thèmes : éco construction, éco gestion, confort et santé. Elle synthétise par là, tous les objectifs répondant aux aspects quantifiables du développement durable. Cette grille s'adresse à la fois au maître d'ouvrage, aux programmeurs et aux équipes de conception, comprenant des architectes et des ingénieurs spécialisés. La « Démarche HQE » comprend 14 cibles

3.3 La BREEAM:

C'est une méthode d'évaluation du comportement environnemental des bâtiments développée par le *Building Research Establishment* (BRE), un organisme privé britannique de recherche en bâtiment.

Le BRE entend « établir la norme de la meilleure méthode » (« *best practice* » en anglais) pour la conception, la construction et le fonctionnement de bâtiments écologiques et déclare sur son site s'être imposé comme l'une des méthodes de calcul les plus complètes et les plus reconnues du comportement environnemental des bâtiments.

Créé en 1990, il a évolué régulièrement pour prendre en compte l'évolution de la réglementation et se décliner en plusieurs versions selon les types de bâtiments. Elle se base sur des travaux de recherches les plus avancés d'une part, et d'autre part sur une large consultation des acteurs concernés.

3.4 Le green building challenge (GBC):

Le green building challenge GBC comprend 19 critères en six familles:

- La consommation des ressources : énergie, eau, sol, matériaux ;
- L'impact environnemental : émission dans l'air, déchets solides et liquides ;
- L'environnement intérieur : qualité de l'air, contrôle visuel, thermique, acoustique et contrôlabilité des systèmes ;
- La longévité ; l'adaptabilité, et la maintenance ;
- Le processus : les opérations de la conception à l'exécution ;
- Les facteurs contextuels : localisation, accessibilité et environnement proche ;

3.5 La Matrice de l'European Green Building forum BGBF :

Le forum European Green Building a pour ambition de contribuer au développement des bâtiments et quartiers durables, en facilitant l'échange des informations et des expériences. Pour arriver à ces objectifs, il a mis au point une matrice servant de document de référence sur les critères utilisés en Europe pour spécifier et mesurer le caractère durable de la conception, la construction et la rénovation d'un bâtiment.

Conclusion :

Au terme de ce chapitre nous concluons qu'un ensemble de concepts théorique et pratiques a été forgé autour de l'architecture durable

Cependant, à travers le parcours référentiel, nous notons :

- L'absence de signification claire sur les apports du développement durable
- L'absence d'accord sur les concepts environnementaux de bases, sur les termes communément utilisés par ceux qui se réclament de l'architecture durable

De même que nous notons que l'architecture durable à été incapable de développer une méthodologie spécifique, reconnue, diffusée et spécifique.

Ainsi, parler de la signification de l'architecture durable, est une question d'actualité et nous devons être interpellés à réinvestir ce domaine, pour une contribution à la définition de l'architecture durable, et de l'enrichir par rapport au contexte algérien, d'où cette dernière est assez loin de mettre en œuvre ces concepts, même au stade d'expérimentation, c'est dans ce souci et cet esprit que s'inscrit cette recherche en vue de contextualiser et nuancer ces concepts, par la contribution à la définition de l'architecture bioclimatique en revalorisant l'architecture traditionnelle pour constituer la base d'une nouvelle démarche durable spécifique réconciliant l'architecture avec les problèmes environnementaux.

Après avoir porté notre regard sur la démarche environnementale, nous avons balayé les définitions de l'approche bioclimatique dans l'architecture, et ce pour vérifier ensuite dans notre deuxième partie du mémoire la contribution de l'architecture traditionnelle comme architecture bioclimatique à travers notre cas d'étude. Parmi les définitions abordées, les concepts de l'implantation d'une architecture dans son site, la compacité qui va permettre une bonne inertie thermique, l'orientation, la ventilation.

Chapitre 5 :

*L'influence climatique, et solutions
architecturales traditionnelles.*

« L'homme a lutté avec les matériaux, les contingences, avec sa culture. C'est un duel avec la matière et lorsque il a résolu son problème, il avait crée de la beauté.» (Hassan, Fathy)¹.

¹ H. Fathy. De l'implicite en architecture. Préface de l'ouvrage d'A. Ravereau. Le M'zab, une leçon d'architecture. Paris, Sindbad, 1981. P12.

Introduction :

Pour s'abriter de certains effets de la nature, l'homme, et ce depuis la résolution des contraintes primordiales de vie (manger, s'habiller, s'abriter, etc.) lui permettant de rechercher un confort appréciable, s'est donné la peine d'innover par des solutions pouvant l'abriter des conditions climatiques quelquefois sévères. A travers le temps, les solutions les plus efficaces ont été sauvegardées. Véhiculées par l'architecture vernaculaire, ces solutions témoignent d'un savoir-faire inégalé, que nos aïeux ont pris soin de nous transmettre. La distinction, dans tout ce patrimoine architectural, de ce qui est à vocation climatique n'est pas une tâche facile. Ce chapitre essaye d'élucider ce qui, dans l'architecture traditionnelle, relève d'une préoccupation climatique. Il ne sera pas possible de cerner tous les aspects de cette approche, mais on essaiera de mettre en évidence la prise de conscience qu'avaient nos parents vis-à-vis du climat dans leurs conceptions architecturales.

1 Rapport espace bâti et environnement naturel :

L'architecture vernaculaire illustre, à travers certains exemples, des réponses à l'environnement hostile des milieux aride, ceci à travers l'utilisation :

- ✓ D'éléments topographiques du site tel que l'habitat troglodyte de Matmata en Tunisie.
- ✓ D'éléments végétaux comme dans les palmeraies et les jardins privés.
- ✓ Ainsi que d'éléments artificiels de la morphologie urbaine : Pueblo Bonito aux U.S.A et le Ksour du Maghreb.

La structure urbaine d'une médina ou d'un Ksar illustre parfaitement² :

- ✓ Les effets de la compacité à travers les rues étroites qui ombragent les constructions et les protègent des vents nocturnes froides.
- ✓ Les effets de l'introversion, à travers l'organisation des constructions autour d'un patio, ce qui réduit énormément les surfaces exposées vers l'extérieur.
- ✓ Les effets de l'orientation majeure des rues dans les directions Est/Ouest. Ceci favorise pour les façades un minimum de gains solaires pour celles orientées Nord, et un meilleur contrôle de ces apports pour celles orientées au Sud



Figure 1: ville de Ghadamès en Lybie (Source :
<http://www.desbellesphotos.blogspot.com/2013/06/la-perle-du-desert-ghadames-libye.html>**).**

² Voir chapitre 2

2 Techniques traditionnelles et contraintes climatiques :

Les enseignements de l'architecture traditionnelle n'ont pas cessé d'émerveiller les architectes en quête de solutions aux problèmes causés par une négligence du facteur climatique dans la conception architecturale et urbaine.

Les caractéristiques climatiques, précipitations et cycle thermique des villes situés dans les zones arides constituent une base de distinction, à partir de laquelle peuvent être énoncées des solutions constructives ou urbanistiques diverses.

2.1 Diminution de la surface de l'enveloppe :

La diminution de la surface de l'enveloppe d'une construction et notamment de la surface horizontale, implique la diminution de surface d'échange entre l'intérieur et l'extérieur.

L'habitat Troglodyte :

L'habitat troglodyte est considéré comme l'une des plus anciennes architectures vernaculaires. Cet habitat recouvre l'ensemble des habitations situées dans le sol, organisées soit des cavités naturelles, soit creusées par l'homme. Cet habitat enterré est donc caractérisé par l'absence de façades exposées à l'extérieur, et par l'inertie thermique de l'enveloppe grâce à la présence de la terre elle-même.



**Figure 2:Habitat Troglodyte Matmata en Tunisie,
(Source: Annuaire de l'Afrique du nord, Productions et pratiques de l'espace habité).**

L'espace central est constitué par une cour encaissée, ouverte au jour. Tout autour, des pièces sont creusées dans les murs de la cour et sont entièrement souterraines.

2.2 L'ombrage et l'ensoleillement :

2.2.1 L'ombre :

Le thème de l'ombre est familier pour tout architecte, mais il est une idée directrice pour les architectes modelant avec le soleil. En tant que conséquence du soleil, l'ombre dépend du climat et des saisons. En zone aride et en saison d'été le soleil n'est plus synonyme de détente et de loisir, mais source de malaise.

Divers éléments sont utilisés pour ombrager l'enveloppe architecturale. Si les murs des façades se portent ombre mutuellement (conséquence directe de la compacité de la forme urbaine) ou bien grâce à l'implantation d'arbres de manière contiguë aux murs, d'autres moyens sont éventuellement utilisés pour se protéger du rayonnement solaire.

2.2.1.1 Ombre urbaine :

L'urbanisme et l'architecture concourent à la protection thermique. Il est d'ailleurs délicat de préciser ou finit l'un et ou commence l'autre. Les textures urbaines ainsi formées ont un air de ressemblance du Maroc à l'Iran. Toutefois, leur caractère se modifie sensiblement de ville en ville, et même de quartier en quartier³.



Figure 3: Vue aérienne de la médina de Marrakech, (Source: dafina.net).

Les ruelles sont profondes et sinueuses, amenuisant ainsi les durées d'ensoleillement des façades et empêchant le vent de chasser l'air frais accumulé la nuit. Suivant leurs orientations, les rues étroites peuvent offrir de l'ombre sur une durée plus au moins longue de la journée. Pour des causes impératives ou l'ombre se fait rare, les passages couverts constituent des relais, les piétons peuvent alors s'y recueillir avant de poursuivre leur chemin sous un soleil brûlant.

³ Pour plus de détails voir chapitre 2

2.2.1.2 Encorbellement :

Les encorbellements à l'étage permettent de régulariser le plan des pièces, ou de les agrandir aux dépens de la rue qui n'a pas besoin d'être aussi large à cette hauteur, et qui se trouve de ce fait plus ombragée. Parfois, c'est un passage ou une pièce qui sont bâtis au-dessus de la rue.

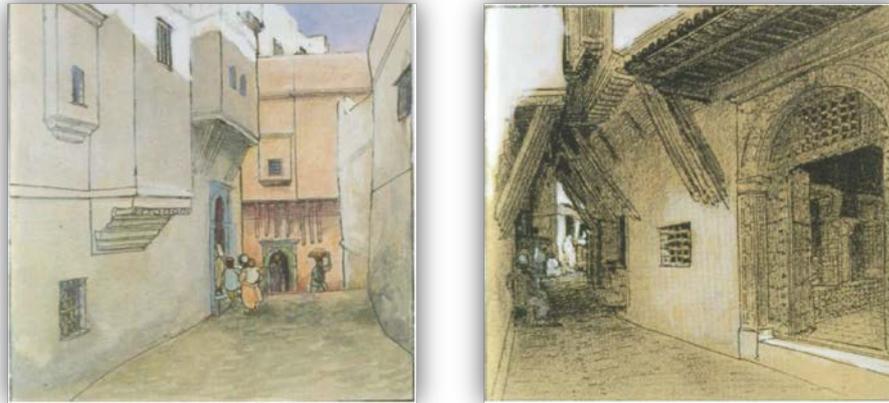


Figure 4: Encorbellement, (Source: Paul, Guion La Casbah d'Alger).

Les ouvertures sont rarement situées sur la façade Est et Ouest. En général, elles sont de petites dimensions et protégées par des occultations (brise-soleil, claustras...). Pour un éclairage optimal. La position de l'ouverture par rapport au mur et au sol doit être étudiée, de même que son épaisseur et son système d'occultation.

2.2.1.3 L'ombrage par éléments architecturaux :

A l'échelle architecturale, nous ne parlerons que de certains éléments architecturaux ou l'ombre fait autorité, la façade étant une partie de la « peau » de la construction. C'est à travers elle qu'une partie non négligeable de l'échange thermique se produit. La protection de celle-ci contre les radiations solaires s'avère indispensable. Bien que la façade rappelle la relation entre l'intérieur et l'extérieur, celle-ci ne l'est que pour l'environnement naturel, puisque le terme de façade intérieure, par opposition, renvoie à une façade donnant sur un environnement plus privatif.

2.2.1.4 Les galeries :

Les galeries peuvent atténuer l'effet du soleil vu l'ombre qu'elles procurent autour du patio. Le patio est un espace ouvert. Pour une zone aride, cette ouverture constitue une source d'inconfort thermique. Les galeries garantissent un espace de circulation assez confortable. La course du soleil oblige, néanmoins, un nomadisme quotidien interne, en quête d'ombre et de fraîcheur.



Figure 5: Principe d'une maison Médinale, (Source: Atif.S, Typologies de logements Marocains)

2.2.1.5 La terrasse :

La terrasse étant une paroi horizontale et recevant donc la plus importante part des radiations solaires directes, doit également en être protégée. Elle peut être une source de chaleur non négligeable par rapport à l'ensemble des parois d'un bâtiment. Outre les matériaux de revêtement de sols réfléchissants (chaux), on rencontre aussi dans l'architecture traditionnelle une disposition spatiale au niveau de la terrasse. Une à deux, quelques fois trois, rangées de portiques entourent la terrasse. Ils la protègent des rayons solaires hauts de l'été en l'ombrageant, et la réchauffent par ceux, bas, dans l'hiver.

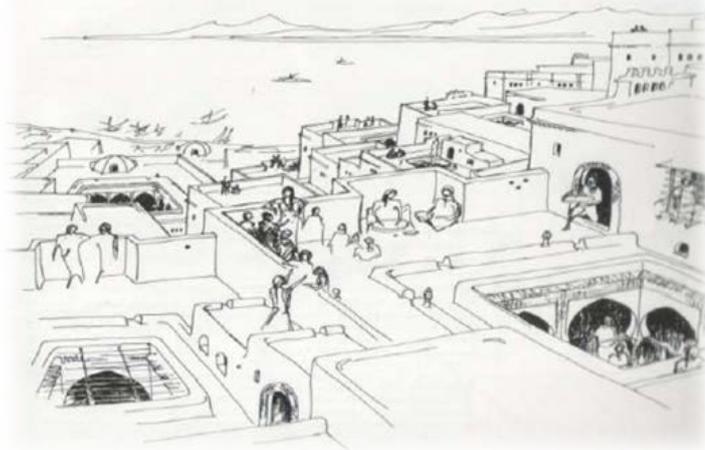


Figure 6: Vue sur terrasse de la Casbah,
(Source: A Ravéreau, la casbah d'Alger, et le site créa la ville).

2.2.1.6 Ombre au niveau du détail constructif :

Plusieurs éléments architectoniques participent à la création d'un ombrage additif sur la façade. On peut distinguer les éléments plats (constitutifs du fond) et ceux saillants ou creux (représentant des figures). En somme, et à travers les diverses échelles d'application, on s'aperçoit que les rayons solaires sont interceptés avant qu'ils n'atteignent les surfaces des parois.

2.2.1.7 Eléments de façade :

Sur la façade se sont plutôt les décrochements qui assurent l'ombre. Cependant, ce sont les décrochements horizontaux qui ont été les plus utilisés. En forme de balcon ou moucharabieh, chaque région avait sa spécificité.



Figure 7: Eléments horizontaux, pour l'ombre, Yémen
(Source: Dethier Jean, 1986, p39).

2.2.1.8 Ombre et végétaux :

Jumeler le nécessaire et le plaisant, n'est pas chose facile. Le recours aux végétaux comme réponse à la recherche de l'ombre est une technique ancestrale. Outre l'ombre, les végétaux produisent une humidité qui favorise le rafraîchissement de l'air, d'autre part et suivant la nature de la plante, cette dernière peut éventuellement produire des saveurs végétales d'où la différence entre une senteur végétale et une ombre portée par des éléments architecturaux. Les jardins offrent une série d'éléments pour l'ombre : allée couverte, promenade, voute de verdure ou bouquet.

L'homme en se déplaçant dans un jardin peut choisir de s'abriter du soleil ou de s'y exposer. La maison dépourvue de cette faculté s'est dotée de plantes la protégeant du soleil d'été, les rayons de ce dernier sont admis l'hiver, alors ces plantes se dénudent pour lui céder le passage. C'est à cette fin que les plantes sont soigneusement choisies, non pas seulement dans les zones arides mais aussi là où le soleil est décisif dans le confort thermique.



Figure 8: Riad a Marrakech,
(Source: Atif.S, Typologies de logements Marocains).

2.3 Inerties thermiques :

Deux types d'inerties thermiques existent, une inertie par absorption et une autre par transmission. L'inertie thermique dépend essentiellement des matériaux de construction utilisés. Elle permet le contrôle de l'amplitude entre températures internes et externes. C'est grâce à elle que la durée du transfert de chaleur est retardée. Ainsi en hiver, l'énergie absorbée par les parois de l'enveloppe ne peut être transmise qu'au soir, là où la température externe est la plus basse, elle servira donc de supplément de chauffage naturel. Retenant donc une différence de température entre l'intérieur et l'extérieur.

A titre d'exemple, pour obtenir la même isolation qu'un mur en terre de 30 cm, il faut un mur en béton d'une épaisseur de 1,1 mètre. Il est isolant quelque soit la saison puisqu'il conserve la fraîcheur en été et la chaleur en hiver, tout le contraire du béton, qui lui donne du froid en hiver et du chaud en été.

Les épaisseurs des murs dépendent du déphasage à assurer, et le type de matériau utilisé. Ainsi, l'épaisseur d'un mur en brique de terre peut arriver jusqu'à 60 cm, en fait, à cause de sa faible conductivité thermique et sa haute capacité calorifique, le matériau absorbe 80 % de chaleur et ne transmet à l'intérieur que 20% . Quant au mur en brique de gypse, il peut atteindre 40 cm d'épaisseur. Ce matériau offre une excellente isolation thermique pour une inertie relativement faible. Il absorbe l'excédent d'humidité de l'air qu'il restitue pendant les heures chaudes de la journée (village solaire intégré).

Les maisons en terre ne possèdent pas de chauffages ou de climatisations. La terre faisant le reste du travail. Ainsi, à moindre coût, la terre donne le meilleur résultat en termes d'isolation.

2.4 Adaptation temporelles et climat :

Bien que les systèmes passifs soient efficace, il se trouve que l'habitation peut avoir des températures différentes, suivant qu'il s'agit des locaux orientés Nord ou au Sud, voire d'un étage inférieur ou supérieur. Les habitants adoptent alors des stratégies qui les ramènent à changer de lieu d'installation. Ces changements de lieux peuvent être quotidiens ou saisonniers, nous qualifions ces déménagements perpétuels par le terme de « nomadisme » en référence aux Nomades.

2.4.1 Nomadisme, adaptation ou fuite du climat ?

La notion de nomadisme est souvent utilisée pour qualifier un peuple migrant. La motivation essentielle des nomades est la recherche de la nourriture nécessaire à leur subsistance et à celle de leurs animaux.

Ce que nous qualifions de nomadisme interne, est l'occupation partielle de la maison en certaines périodes, suivie d'un déménagement vers un autre espace de la maison en d'autres périodes. L'occupation de tel ou tel espace est relative à l'orientation du soleil et à sa position par rapport à l'ensemble. Les stratégies diffèrent d'une zone aride à l'autre. Le mode d'habiter et le site jouent un rôle déterminant dans la façon d'approcher le climat.

2.4.2 Nomadisme saisonnier :

Nous retenons essentiellement deux modes d'occupation de l'espace qu'adoptent les habitants des pays chauds. Pour les même objectives deux stratégies sont observées :

2.4.2.1 Nomadisme saisonnier :

Dans les zones arides ou l'on construit en hauteur, le Rez de chaussée et a fortiori la cave, naturellement plus humides et moins ou pas soumis au rayonnement solaire, sont plus frais que les étages, d'où le choix d'affectation des espaces d'hiver et d'été.

2.4.2.2 Nomadisme horizontal saisonnier :

Dans les zones arides ou la forme de l'habitat est horizontale, les appartements d'hiver et d'été sont adossés au même étage, l'un ouvrant au nord et l'autre au sud.

2.4.3 Nomadisme quotidien :

Le nomadisme quotidien interne est une adaptation « microscopique » au climat. Les habitants se livrent volontairement au « caprice » de la nature. Ce nomadisme est si permanent que les occupants ne se donnent plus la peine de transporter leurs nattes pour dormir ou leurs coussins pour s'asseoir. Nous trouvons un aménagement semblable dans plusieurs espaces de la maison, il suffit alors de se déplacer sans transporter son équipement.

En été, à cause de la chaleur qui règne au cours de la nuit dans les espaces internes, la migration des habitants est la réaction la plus courante, on assiste ainsi à une vie nocturne qui se déroule sur les terrasses des habitations. L'inertie thermique, demeure néanmoins, bénéfique pour les matinées d'été.

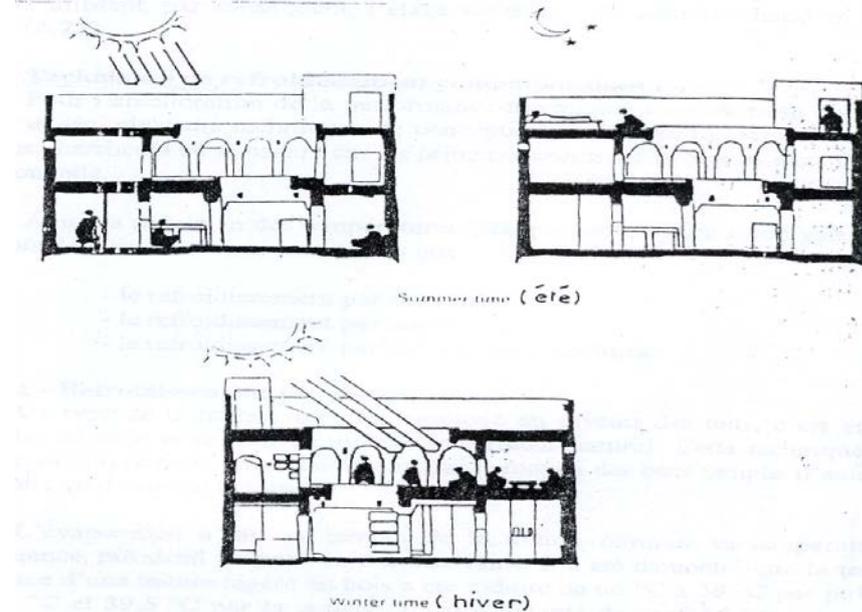


Figure 9: Nomadisme journalier en été et en hiver à Ghardaia, (Source : F.Fardeheb)

2.5 Régulation thermique :

Essayer de maintenir une température plus au moins constante et confortable, dans une habitation située en milieu aride et où la température subit une grande amplitude journalière, est une démarche de longue haleine. L'architecture traditionnelle s'est dotée d'une technique qui lui est propre afin de se garantir un confort thermique.

2.5.1 La climatisation urbaine traditionnelle:

« La climatisation est une réponse à la sensation d'inconfort thermique que ressent l'homme lorsqu'il transpire. Elle consiste d'abord à rejeter les apports énergétiques solaires. Puis à rechercher des sources de froid inertielles évaporatives ou radiatives. Quelques cités dans le passé... constituent des exemples remarquables par la compréhension, l'efficacité, et surtout l'intégration architecturale des systèmes variés utilisés » (Berger X.p, 127)⁴.

⁴ Adaptation climatique ou culturelle en zones arides, Thèse de doctorat, Université d'Aix Marseille, Amar Bennadji, 1999.

2.5.2 Effet Venturi:

De plus, le tissu urbain affecte les conditions de ventilation. Il est admis qu'une forte densité urbaine réduit la vitesse de ventilation au niveau du sol. Cependant, une concentration de bâtiment peut générer des courants d'air locaux causés par des différences de température entre les surfaces chaudes exposées au soleil et celles qui sont plus fraîches.

La variation dans les hauteurs des bâtiments modifie le mouvement d'air, ainsi, des courants d'air turbulents peuvent se produire à la base des bâtiments hauts. D'autre part, lorsque la direction du vent est parallèle aux rues, alors celles-ci se comportent comme des canaux laissant passer des courants d'air qui sont d'autant plus violents que la rue est étroite et profonde (Figure 10). L'effet de la canalisation diminue avec des rues plus larges. En revanche, si la direction du vent est perpendiculaire aux rues, l'air s'écoulera au-dessus des bâtiments et seulement un flux d'air secondaire s'écoulera au niveau des rues.

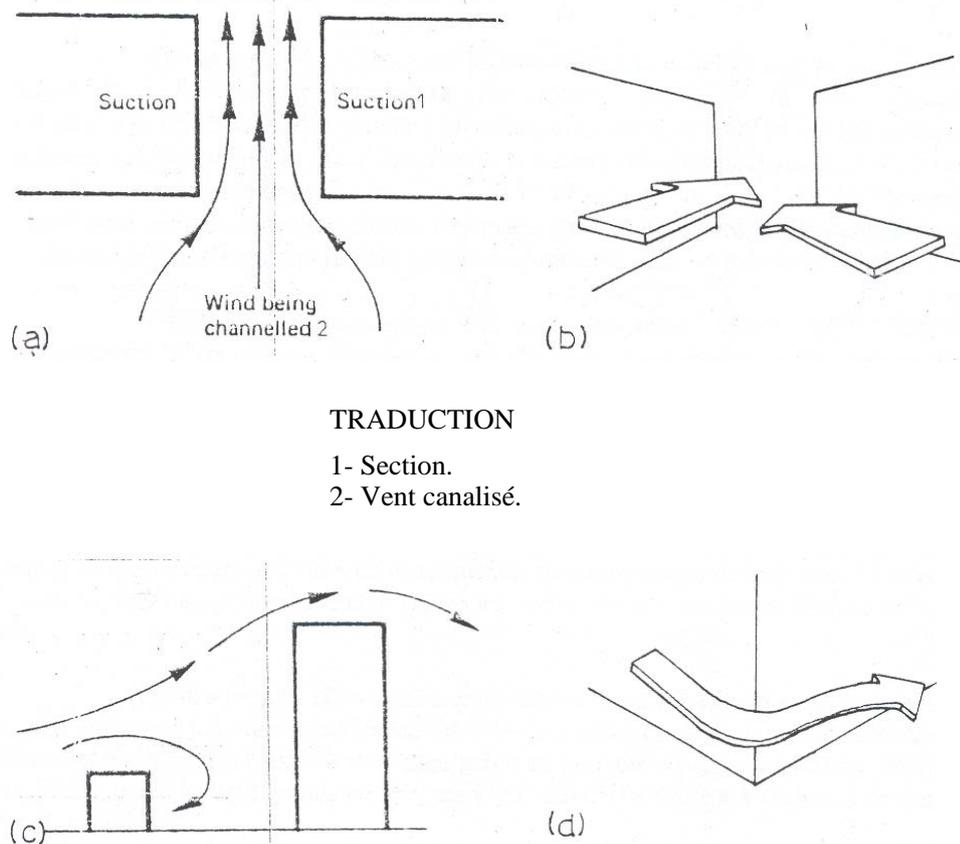


Figure 10: Comportement du flux d'air à la base des bâtiments hauts. Effet de Venturi (a) et (b). Effet de rouleau (c) et effet de coin (d)

Source : T.Marius (a et c), J.L.Izard (b et d).

2.5.3 La ventilation naturelle:

Ventiler consiste à renouveler l'air intérieur d'un local ou d'un bâtiment. Cela se traduit par l'apport d'air neuf extérieur et l'extraction de l'air vicié intérieur, et répond à la fois à une nécessité hygiénique (qualité sanitaire de l'air ambiant intérieur) et à un souci de confort thermo-hygrométrique (potentiel de rafraîchissement de l'air et des parois et évacuation de l'humidité).

La ventilation naturelle est basée sur la création d'un flux d'air lent. Ce déplacement d'air résulte de différences de pressions, qui apparaissent dans un bâtiment suite aux pressions du vent sur le bâtiment et suite aux écarts de température entre l'intérieur et l'extérieur :

- **Le vent** : Sous l'effet du vent, une pression s'exerce sur l'extérieur du mur côté vent, tandis qu'une dépression s'applique au droit de la face sous le vent ; l'air pénètre donc par les ouvertures de la façade face au vent et ressort dans la zone de dépression en toiture.
- **La chaleur** : L'écart de température amène un écart de pression qui expulse l'air au dehors du bâtiment par effet de cheminée (surpression). L'équilibre des pressions implique que cette expulsion d'air chaud vers le haut crée un appel d'air froid dans la partie basse du bâtiment (dépression).

C'est le « tirage thermique ».

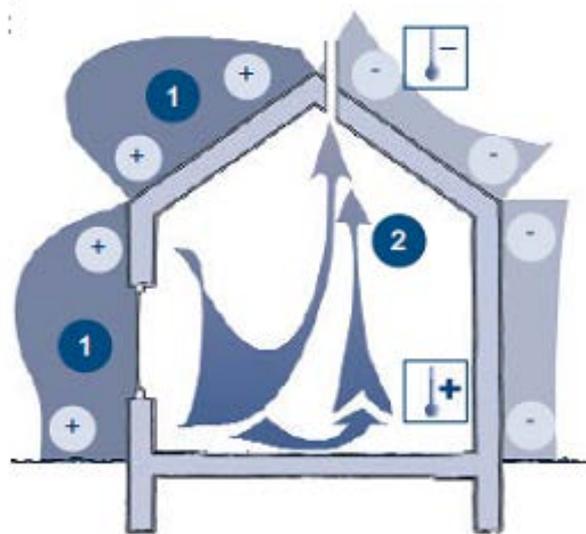


Figure 11: Pression des vents sur un bâtiment,
Source : energie.wallonie.be

La ventilation naturelle suppose que la température extérieure est inférieure à la température intérieure et elle est d'autant plus efficace que l'écart de température est important.

Dans la pratique courante il existe principalement deux types de ventilation naturelle : le renouvellement d'air par ouverture des fenêtres et la ventilation par tirage thermique :

- ✓ **Les fenêtres** sont le premier outil de ventilation naturelle. Ouvrir les fenêtres permet de créer de grands débits d'air, afin d'évacuer les polluants et pour refroidir dans un court laps de temps. Cependant les conditions pour avoir un renouvellement d'air correct avec ce système de ventilation sont contraignantes, l'ouverture des fenêtres devant se faire à un rythme régulier non improvisé, pour limiter les déperditions thermiques et pour s'assurer de la qualité sanitaire de l'air intérieur.

- ✓ **Le tirage thermique** est le système de ventilation naturelle le plus répandu actuellement. Afin de réaliser un bon tirage thermique, les entrées d'air sont placées à la base des murs de façade, et des bouches et un conduit vertical, évacuent l'air par le toit.

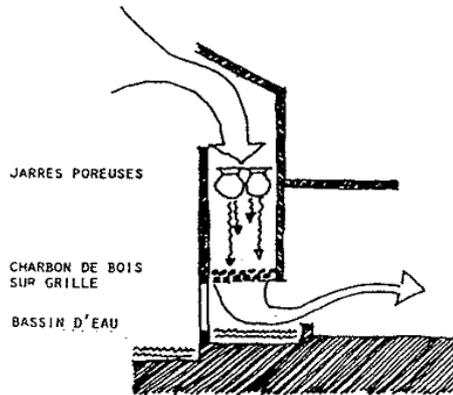


Figure 12: Bagdir avec humidificateur coupole.

Source : L'aspect bioclimatique de l'habitat vernaculaire, Plemenka Supic, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Swiss.

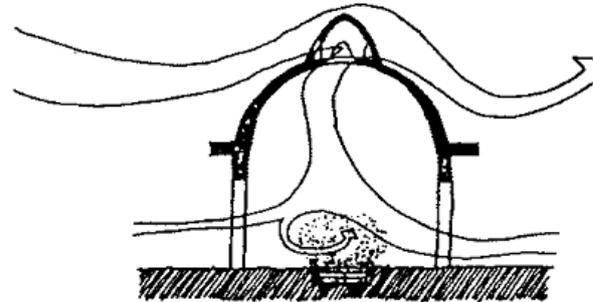


Figure 13: Orifice d'aération au sommet d'une coupole.

Ces pratiques anciennes, atteignent leurs limites par rapport aux exigences actuelles de confort et d'efficacité énergétique. Leurs modes de fonctionnement sont néanmoins en parfaite adéquation avec les problématiques actuelles de durabilité et de réduction des consommations énergétiques des bâtiments puisqu'ils permettent une aération, voir un rafraîchissement, passif des locaux. Il s'agit donc d'étudier au cas par cas l'intérêt de la mise en place de ce type de ventilation, de réaliser une étude de conception dédiée et de permettre une gestion efficace et simplifiée⁵.

2.6 L'humidité :

L'importance accordée à l'eau est primordiale. L'évaporation de l'eau abaisse la température ambiante tout en augmentant l'humidité de l'air, ce qui est également agréable en climat chaud et sec où le sable et la poussière ont tendance à s'infiltrer et voler partout.

L'utilisation directe de l'eau est aussi fréquente. Il est ainsi banal de trouver des jarres (voire figure 14) d'eau devant les ouvertures des maisons dans le climat secs. L'air, affleurant la surface des jarres poreuses, se rafraîchit aussitôt pour donner un havre de fraîcheur à l'intérieur des maisons. Cette pratique est différente dans les zones moins arides où l'on observe, à la place des jarres d'eau, des pots de plantes ; ainsi l'air se rafraîchit en effleurant les feuilles humides des plantes. L'arrosage direct demeure le recours par excellence en période de canicule.

⁵ Développer une architecture bioclimatique méditerranéenne, veille documentaire, fiche qualité environnementale, EUROMEDITERRANEE, ventilation naturelle, 2010.

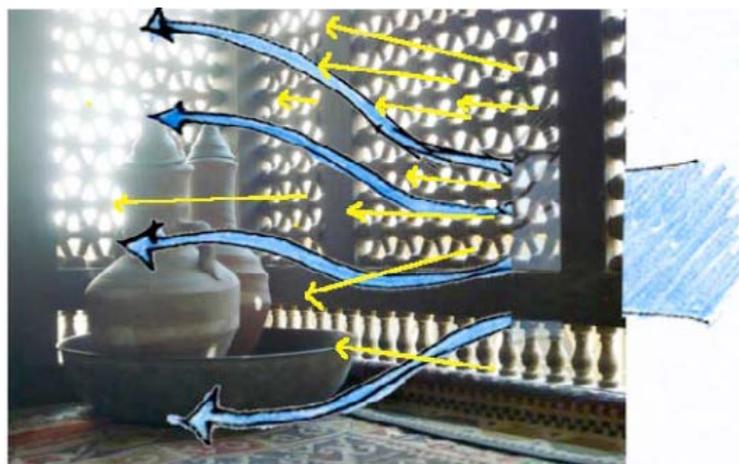


Figure 14:Schéma descriptif de l'utilisation des jarres.

2.7 Petit jardin ou véranda :

De même, mais dans le cas du petit jardin cette fois-ci, l'ombrage est favorisé grâce à l'existence de végétation. Il est tridimensionnel et ajoute un agrément de confort grâce à son rôle d'humidificateur.

2.7.1 Le patio :

Le patio est l'élément principal d'adaptation climatique : puits de lumière et de fraîcheur. Thermiquement, il se comporte comme un puits de fraîcheur : la nuit, le sol du patio émet rapidement son énergie vers le ciel d'autant plus qu'il est dégagé : sa température devient plus faible que celle de l'air environnant qui vient se refroidir et s'accumuler en glissant le long des murs et des terrasses. Au matin, le soleil encore bas, n'échauffe que les parties hautes des parois et ce n'est qu'au zénith que ses rayons atteignent le sol, qui reste donc bien plus confortable que les environs. L'après-midi l'ombre se revient et un arrosage permet de rafraîchir l'ambiance, en attendant le soir. L'air de la nuit est conservé au maximum, protégé du soleil dans le patio, puis vient en fin de matinée rafraîchir les pièces par les portes et les fenêtres qui ont des allèges basses.

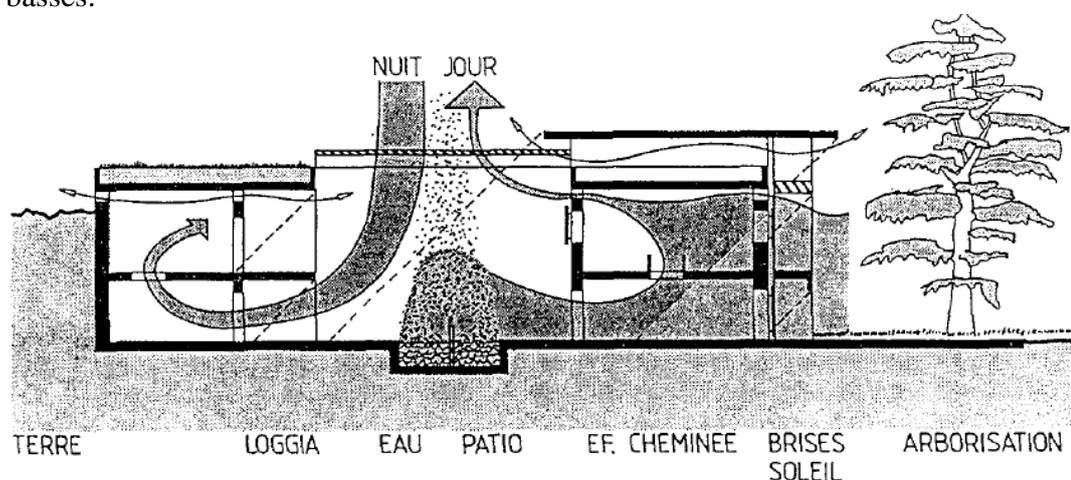


Figure 15:schéma de fonctionnement climatique d'un patio,(Source: l'aspect bioclimatique de l'habitat vernaculaire,Palmenca Supic, Ecole polytechnique Fédérale de Lausanne.)

2.8 Eléments fragmentaire au niveau de l'enveloppe :

2.8.1 Eléments plats :

Les éléments plats peuvent être classés en :

- ✓ Mur doubles : ils constituent une paroi additive à celle porteuse et pouvant être totalement opaque ou perforée (large claustras à un mur).
- ✓ Texture et décoration : le crépissage, l'appareillage des matériaux de construction peuvent aussi contribuer à ombrager les surfaces des murs.

2.8.2 La couleur :

La couleur blanche réfléchit mieux les rayons solaires, qui sont peu absorbés par les parois. La chaux est une surface sélective froide qui a un facteur d'émission infrarouge de 90% et un facteur d'absorption solaire de 12% (couche neuve)⁶qui augmente lorsque les pluies d'automne arrivent. Cette technique de contrôle climatique est bien répandue dans les zones à fortes radiations solaires. A l'intérieur des habitations, la couleur blanche répartit mieux la lumière dans les pièces vu la petitesse des ouvertures dont peuvent se munir les habitations des ces mêmes zones.

Notons aussi que la peinture en blanc de chaux peut augmenter la performance des murs en matière climatique, la chaux est, entre autre, microfissurée et permet l'infiltration de l'humidité à l'intérieur du bâtiment, une humidité si recherchée.

2.8.3 Eléments saillants :

On distingue les éléments suivants :

- ✓ Brise-soleil : il s'agit d'éléments qui consistent en des encorbellements horizontaux et /ou verticaux pouvant être de simples éléments linéaires ou entièrement volumiques.
- ✓ Claustras : ce sont des parois non opaques perforées dont l'objectif est d'ombrager des surfaces verticales, ainsi que le tamisage de la lumière. Elles sont souvent placées en saillie par rapport au plan de la façade.
- ✓ Percements : pouvant être de dimensions importantes (loggias ou terrasses) ou de petites dimensions (fenêtres). Ils offrent un lieu de vie grâce à l'ombre qui peut y régner.

2.8.3.1 Les écrans solaires :

2.8.3.1.1 Occultations fixes :

Les occultations fixes sont utilisées pour ombrager les ouvertures et ceci essentiellement pour de longues périodes (saison de surchauffe). En auvent, en vis-à-vis, ou en bord, ces derniers ont une influence considérable dans la diminution des radiations solaires incidentes sur une façade.

⁶ Adaptation climatique ou culturelle en zones arides, Thèse de doctorat, Université d'Aix Marseille, Amar Bennadji, 1999.

2.8.3.1.2 Appareillage et crépissage :

Une texture rugueuse, telle qu'un appareillage en pierre ou en brique, ou tout simplement un enduit tyrolien, apporte un ombrage additif au fond. Traditionnellement, une technique de crépissage très intéressante fut utilisée pour ombrager au maximum le fond de façade. Le crépissage étant constitué de boules semi-sphériques étalées avec la main sue le mur : chacune ombrage sa moitié et porte une ombre sur la boule en dessous ou d'un coté selon l'orientation de la façade et la course du soleil.

2.8.3.1.3 Arcades :

Les arcades urbaines offrent un espace ombragé bien recherché. Elles rappellent le « Sabat » (rue couverte) des tissus traditionnel. Elles créent un lieu d'activité diverses selon ses dimensions leur ombrage dépend de la hauteur H et de la profondeur P, pour une orientation donnée.

2.8.3.1.4 Mur de clôture de terrasse ou acrotère :

Le mur de clôture de terrasse ajoute un ombrage additionnel à la façade relativement à son orientation, et s'il est en saillie par rapport au plan de la façade.

2.8.3.1.5 Volumes saillants importants:

Le « Kbou », la « Mashrabiya » en raison de leurs dimensions et leurs saillies, en dehors de la parcelle, apportent un ombrage maximal à la façade. Ils peuvent constituer à la fois un auvent, un flanc et une loggia pour les surfaces tant vitrées qu'opaques.

2.8.4 Eléments en creux :

2.8.4.1 Creux de grandes dimensions:

Par leurs dimensions importantes, ces creux, par rapport à leurs profondeurs, à l'intérieur de la parcelle, permettent la création d'un espace dont le sol, les murs et les ouvertures sont largement ombragés.



Figure 16: Iwan, Bukhara, Uzbekistan. Forme assurant l'ombre sur plusieurs orientations, Source: <https://en.wikipedia.org/wiki/Iwan>

2.8.4.2 Creux de petites dimensions :

Pour ombrager des ouvertures de faibles dimensions, on joue sur la section de la paroi contenant l'ouverture (sa profondeur) afin d'avoir un effet analogue à celui des brise-soleil (occultation fixe). Un autre moyen est de décomposer la surface vitrée en petites surfaces selon l'orientation considérée (système de fentes) tout en considérant également l'épaisseur de la paroi du mur.

2.8.5 Éléments décoratifs :

Ces éléments peuvent être des bas-reliefs, des corniches. Ils sont utilisés essentiellement en tant que décoration, mais leurs emplacements en relief ou en creux, favorisent un certain ombrage additif à la surface qu'ils encadrent.



Figure 17: Ombre à plusieurs échelles, profondeur de l'ensemble et la sculpture à bas-reliefs, Source :

<http://www.muslimheritage.com/article/introduction-islamic-art>

3. Dispositifs architecturaux de l'habitat vernaculaire méditerranéen :

3.1 Les tours à vents Melkef :

Elles constituent un dispositif technique pour la ventilation naturelle dans l'habitat traditionnel : c'est une sorte de canal cheminée conduisant les brises d'air en hauteur afin de les diriger vers le bas des pièces à ventiler⁷. L'air introduit est rafraîchi avant de pénétrer dans l'habitat et les problèmes de poussières liés à la ventilation sont diminués grâce à l'humidité relative de l'air plus élevée⁸.

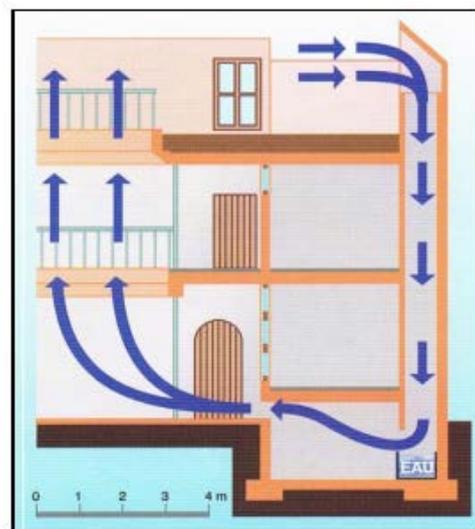


Figure 18: Principe des tours à vent. Source : LIEBARD Alain, DE HERDE André. Op.cit., p175.

⁷ MANSOURI Yasmine, ALLARD Francis, MUSY Marjorie, Conceptual implementation of ventilation strategy, 18th International IBPSA Conférence, Eindhoven, Netherlands, August 11 -14, 2003.

⁸ LIEBARD Alain, DE HERDE André. Traité d'Architecture et d'urbanisme bioclimatique : Concevoir, édifier et aménager avec le développement durable, Ed Obser'er, Paris, 2005).

Leurs sommets sont généralement en forme d'entonnoir, orientés face aux vents. La forte inertie des matériaux du conduit peut rafraîchir l'air efficacement. Ce système est amélioré par la suspension de jarres poreuses placées dans le canal et de bassins d'eaux situés en contrebas 49. Cela permet d'humidifier le filet d'air sec et d'abaisser ainsi sa température grâce à l'évaporation de l'eau.

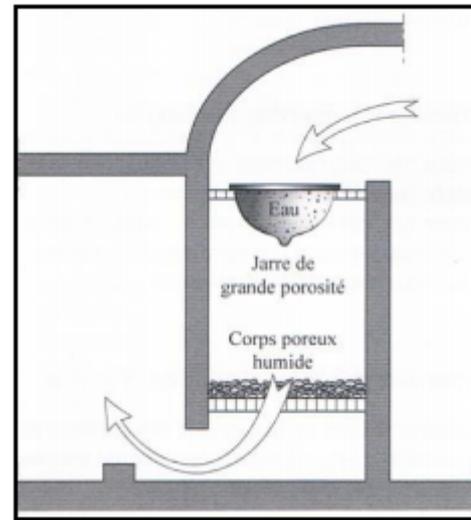


Figure 19: Dispositifs de refroidissement de l'air par vaporisation d'eau.
Source : FERNANDEZ Pierre, Paris, 2009, p334



Figure 20: Moucharabieh, Source:
<https://ar.wikipedia.org/wiki/مشربية>

3.2 Moucharabieh :

C'est un dispositif d'ouverture poreux, généralement en bois, précieux avec sa décoration et qui permet une ventilation naturelle. Il est un dispositif d'ouverture intéressant, il permet la ventilation naturelle de l'espace intérieur, parfois complété par une série de jarres en terre poreuses face à la fenêtre, ce qui permettra de rafraîchir le flux d'air grâce à l'évaporation de l'eau de celles-ci. L'air extérieur pénétrant par le bas de l'ouverture se réchauffera, puis sera évacué par le haut de cette même ouverture.

4. Exemples de bâtiments vernaculaires à grande inertie thermique :

Les habitations traditionnelles possèdent des qualités architecturales usant de moyens simples mais performants, répondant positivement aux sévérités climatiques. En période caniculaire, la forte inertie des matériaux est capable d'atténuer les variations de température en stockant la chaleur excessive des journées d'été pour la restituer la nuit. En hiver, le patio permet d'emmagasiner les précieuses calories pour faire face aux jours et nuits froids. En réalité « *la science de la construction traditionnelle correspond à une connaissance exacte et raisonnée, fondée sur l'expérimentation du comportement en œuvre des matériaux de construction..., exclusivement expérimentale et qui s'est développée sans aucune théorisation mathématique. Son caractère scientifique est parfois occulté à nos yeux* »⁹

Les exemples suivants feront l'objet d'une illustration des traditions de la construction vernaculaire qui expriment une adaptation thermique particulière pour s'adapter à la rigueur du climat.

⁹ COIGNET Jean, Réhabilitation : arts de bâtir traditionnel connaissances et techniques, Aix-en-Provence, Ed Edisud, 1987, p21.

4.1 Le nouveau Gournas:

Le village du vieux Gournas a été construit sur un site qui était plein de tombeaux de nobles car les gournis n'avaient pas su gérer leur trésor.

Ceci poussa le département des antiquités à prendre des mesures concrètes pour Gournas.

Alors pour revaloriser ce site, il a été construit un nouveau village loin des vestiges¹⁰.



Figure 21: Le vieux Gournas. Source: FATHY Hassan, construire avec le peuple, Ed Jérôme Martineau, 1970, planche 28.

4.1.1 Une architecture vernaculaire:

L'intention était de rendre au gournis l'héritage d'une forte tradition d'inspiration locale, entraînant la coopération active de clients et d'artisans habiles¹¹. Cette architecture traditionnelle s'adaptait à son environnement, issue du paysage avec des formes naturelles s'inspirant de «la voûte nubienne» lancée dans l'espace sans cintre ni échafaudage¹².

4.1.2 Le climat, l'architecture et les matériaux:

La haute Égypte se caractérise par un climat chaud et aride, la brique de boue est un mauvais conducteur de chaleur, mais peu solide donc nécessitant des murs épais qui conservent la chaleur de la journée pour la restituer la nuit¹³; ce régime de température peut être modifié avec l'introduction d'une cour intérieure pour que l'air froid descende.

4.1.3 L'orientation du soleil et du vent:

La circulation de l'air qui est un facteur important du confort, peut être modifiée par des ouvertures qui doivent être situées sous le vent dominant : c'est-à-dire mettre des ouvertures du côté opposé au vent et de petites ouvertures face au vent.

¹⁰ FATHY Hassan. Op.cit., pp 44-48.

¹¹ Ibid, pp80-86-89.

¹² EL-WAKIL Leila, Hassan Fathy dans son temps, publication dans Hassan Fathy, une ambition égyptienne, 2012, 05.

¹³ FATHY Hassan. Op.cit, p 93.

4.1.4 Le malkef, ou capteur d'air:

Le capteur d'air utilisé dans les écoles de Gournah se compose d'une gaine de ventilation en forme de cheminée avec une large ouverture placée très haut, face au vent dominant, à l'intérieur est placé un plateau métallique incliné rempli de charbon de bois mouillé pour humidifier l'air.

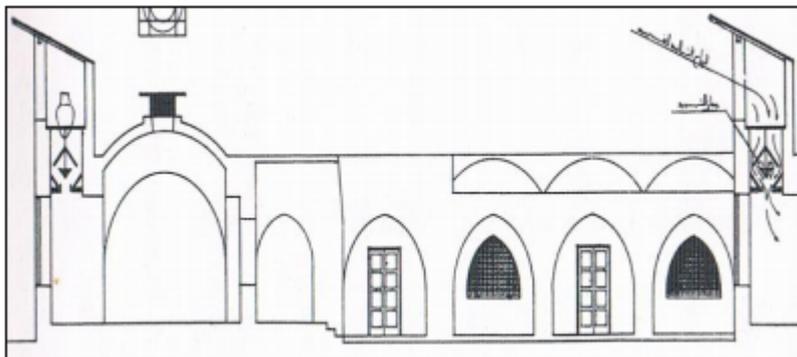


Figure 22: Coupe du système d'aération de l'école des filles.

Source : FATHY Hassan. Op.cit., planche 100.

En Égypte, les villageois préfèrent regrouper leurs maisons en une masse presque monolithique regroupée autour d'une petite place. Le plan des maisons est irrégulier, ce qui rappelle la variété et l'originalité de conception qui s'adaptera aux gens qui y vivront. Chaque maison comporte une cour, et chaque groupe de maisons est disposé autour d'une place.

L'économie du nouveau Gournah reposait forcément sur le commerce des produits manufacturés : « L'artisanat » et « l'exposition du tissage et de la poterie ». Gournah fut même un lieu de visite pour les touristes de la vallée des tombes¹⁴.

L'apprentissage des métiers d'artisanat dans le khan fut largement développé.

Quatre quartiers ont été construits pour loger les groupes tribaux, un marché à l'entrée de la ville et une place centrale où fut bâtie une mosquée.

Le théâtre et le hall d'exposition permanente, étaient construits à la brique de boue. Deux écoles furent prévues, une pour les garçons et l'autre pour les filles. (figures 24,25,26,27,28).



Figure 23: Plan du Gournah el-Gedida, 1946. Source : FATHY Hassan. Op. cit. Planche 66.

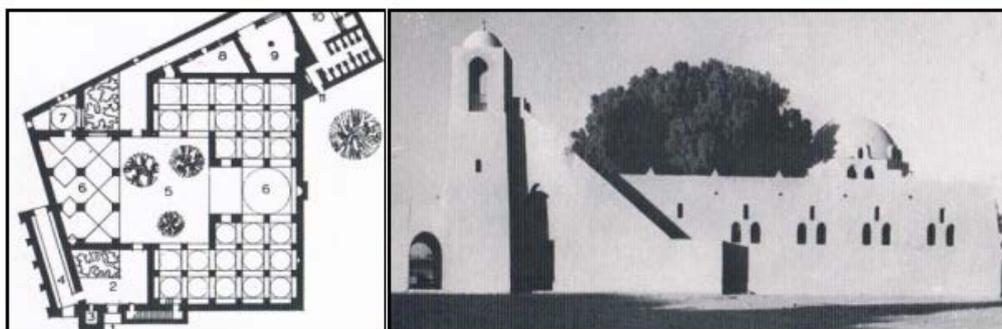


Figure 24: La mosquée du nouveau Gournah. Source : FATHY Hassan. Op.cit., planches 74-75.

¹⁴ Ibid, p116.

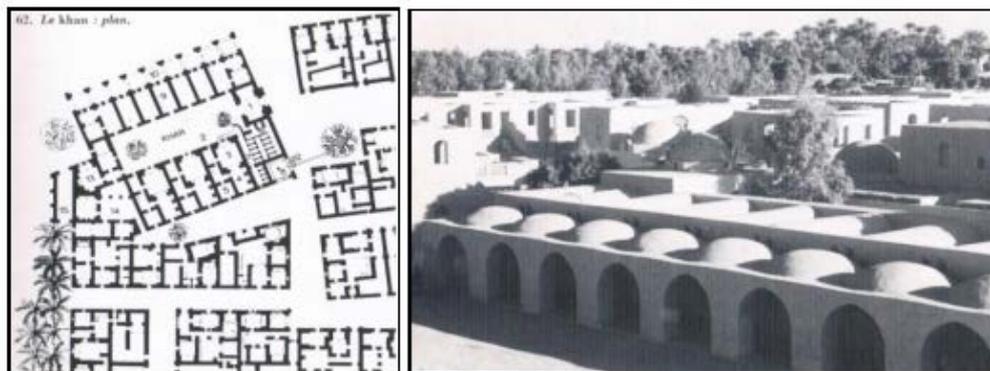


Figure 25: Le khan, plan, façade nord.
Source : FATHY Hassan. Op.cit., planches 62-64.

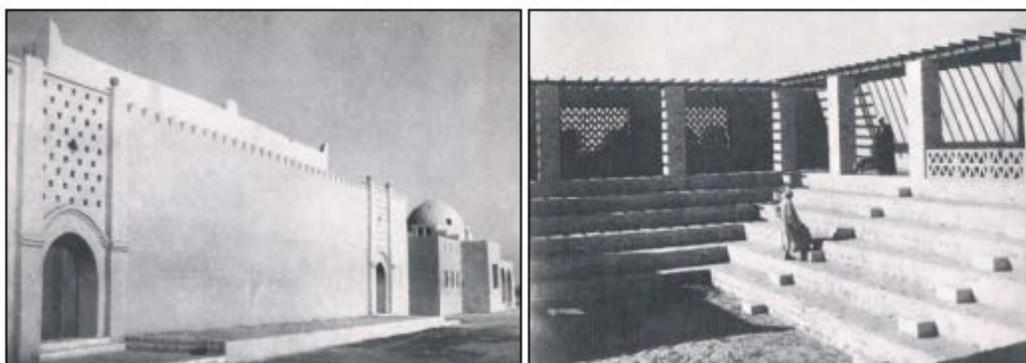


Figure 26: Façade du théâtre.
Source : FATHY Hassan. Op.cit., planches 91-92.

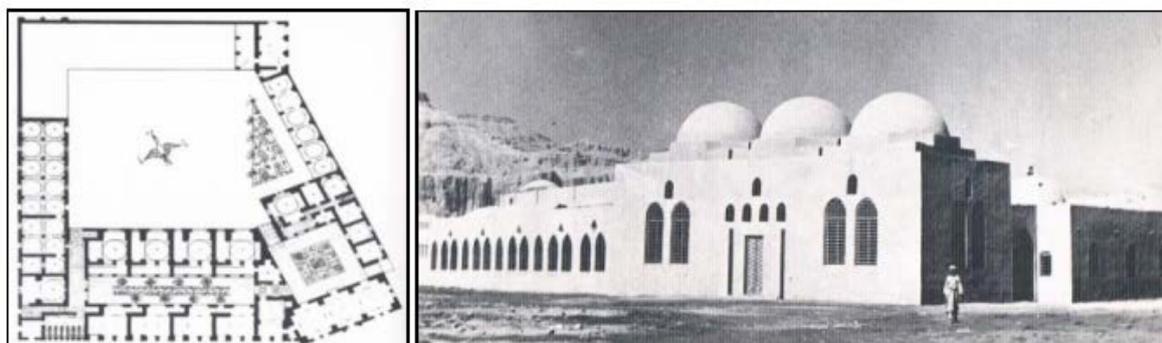


Figure 27: L'école des garçons, plan et façade.
Source : FATHY Hassan. Op.cit., planches 93-94.

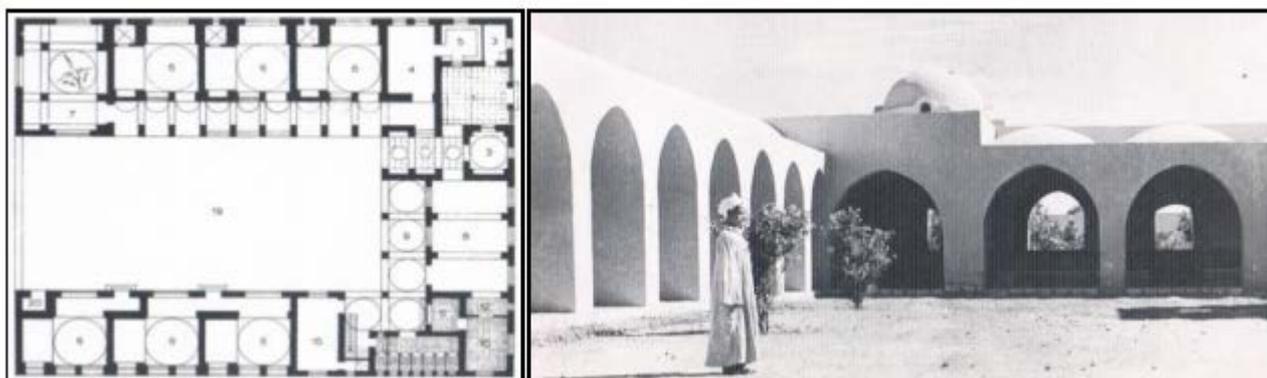


Figure 28: Plan, cour de l'école des filles.
Source : FATHY Hassan. Op.cit., planches 99-101.

4.2 Ghadamès, la perle du désert:

Bâtie dans une oasis en Libye, à la Lisière de la Tunisie et de l'Algérie, Ghadamès surnommée en langue arabe « la perle du désert », compte parmi les plus anciennes cités présahariennes. À la croisée de nombreuses routes caravanières, elle fut pendant des siècles une des cités les plus commerçantes de la région pour sa situation stratégique, à la croisée des pistes entre Méditerranée et Sahara. Aujourd'hui, elle est classée au patrimoine mondial de l'UNESCO : Ici, un modèle exemplaire d'habitat durable est né, par pure nécessité.



Figure 29:vues sur Ghadamès.

Source:<http://www.desbellesphotos.blogspot.com/2013/06/la-perle-du-desert-ghadames-libye.html>

4.2.1 Environnement hostile :

La fournaise du désert impose la construction d'un habitat naturellement frais et climatisé. C'est en réponse à cette triple contrainte - thermique, agricole et défensive qu'est née une ville très compacte et faite de hautes maisons collées les unes aux autres.



Figure 30:vue aérienne sur Ghadamès.

Source:<http://www.desbellesphotos.blogspot.com/2013/06/la-perle-du-desert-ghadames-libye.html>.

4.2.2. Une ville climatisée :

Sur les terrasses de la vieille ville, un badigeon uniforme de plâtre blanc réfléchit les rayons du soleil afin de limiter les surchauffes. Les maisons sont construites autour et au-dessus d'un réseau labyrinthique d'étroites ruelles couvertes avec des puits de lumière⁶², qui rafraîchissent la ville. Cette ventilation naturelle se prolonge depuis la rue vers l'intérieur des maisons à travers l'utilisation des tours à vent.

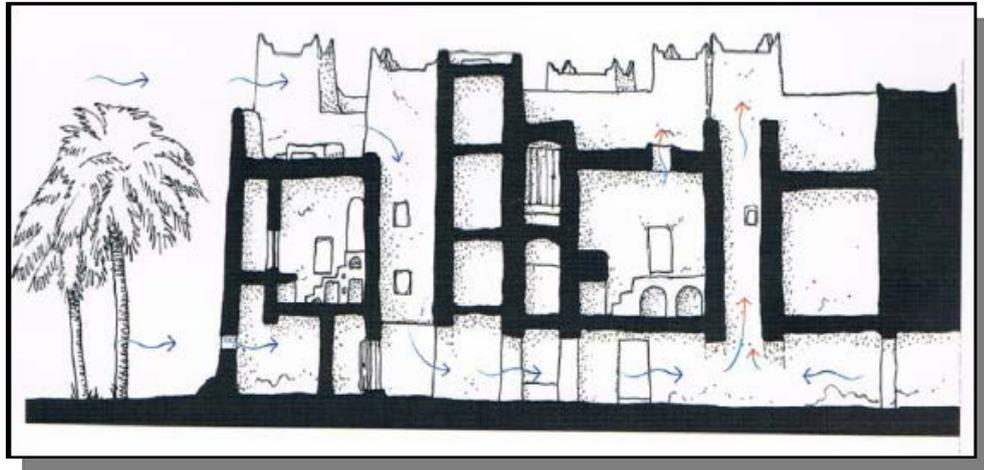


Figure 31: Coupes sur un fragment de maisons à Ghadamès,
Source: FONTAINE Laetitia, ANGER Romain, *Bâtir en terre*, Ed Belin, 2009

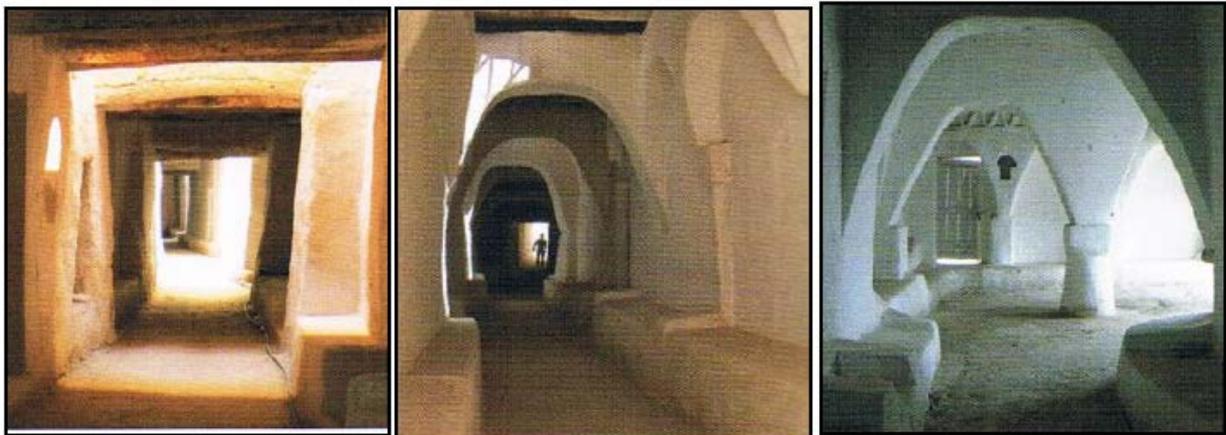


Figure 32: Ruelles de Ghadamès, Source: FONTAINE Laetitia, ANGER Romain, *Op.cit.*, p20.

4.2.3. Se protéger de la chaleur :

La fraîcheur provient des murs et planchers massifs en terre crue, qui amortissent les écarts de température entre la nuit et le jour. Malgré la grande portée des poutres de palmiers qui surplombent la pièce principale, une énorme dalle en terre de 50 cm d'épaisseur s'ajoute, elle est constituée de deux couches «éponges» légères et poreuses, l'une de graviers de gypse et l'autre de terre pulvérulente qui absorbent l'eau de pluie, allègent la terrasse et l'isolent de la chaleur de la journée et du froid de la nuit.

4.2.4. Une enquête sur le confort thermique dans la saison d'été à Ghadamès, Libye

C'est une sorte d'enquête de confort thermique dans les deux types de bâtiments; l'ancien (traditionnel) et le nouveau (contemporain). L'enquête a été réalisée pendant les saisons d'été 1997 et 1998, présentant un climat sec et chaud de l'Afrique du Nord. Des questionnaires ont été recueillis auprès des résidents de 51 bâtiments: 24 vieux bâtiments utilisent des systèmes de ventilation naturelle avec cours et 27 nouveaux bâtiments utilisent des systèmes de climatisation.

A. Présentation :

Situé dans le désert du Sahara libyen, le sol de Ghadamès comporte l'argile et la pierre. L'usage des matériaux locaux existants, tels que des palmiers, de l'argile et de pierres a bien servi pour construire les bâtiments traditionnels¹⁵.

Le climat est caractérisé par la température élevée de l'air, un rayonnement solaire élevé, de faibles pluies, une faible humidité et de nombreuses tempêtes de sable. En été, il fait chaud toute la journée, la température de l'air s'élève à plus de 47°C, tombant à 30°C pendant les nuits. En hiver, le temps est froid pendant la nuit, la température tombant à 0°C pendant la nuit.



Figure 33: Vieux type de bâtiments à Ghadamès. B- Nouveau type de bâtiments à Ghadamès, 1997.

B. Enquête sur le terrain :

Les températures de l'air ont été enregistrées à l'aide de thermocouples (de type T, cuivre / constantan). Ces valeurs ont été enregistrées toutes les 15 min et les valeurs moyennes ont été calculées toutes les heures. Les vitesses de l'air ont été mesurées en utilisant un anémomètre omnidirectionnel. Les températures moyennes ont été mesurées à l'aide d'un thermomètre à globe standard, l'humidité relative a été mesurée aussi.

¹⁵ EALIWA M.A, TAKI A.H, HOWARTH A.T, SEDEN M.R, An investigation into thermal comfort in the summer season of Ghadames, Libya, publication Building and Environment, Elsevier Science, 1999, disponible sur [sndl: www.elsevier.com/locate/buildenv](http://www.elsevier.com/locate/buildenv), p 232.

C. Résultats :

Votes subjectifs : Des questionnaires ont été recueillis auprès de 51 bâtiments, à la fois les anciens et les nouveaux bâtiments. Cette figure montre la sensation globale du confort thermique¹⁶.

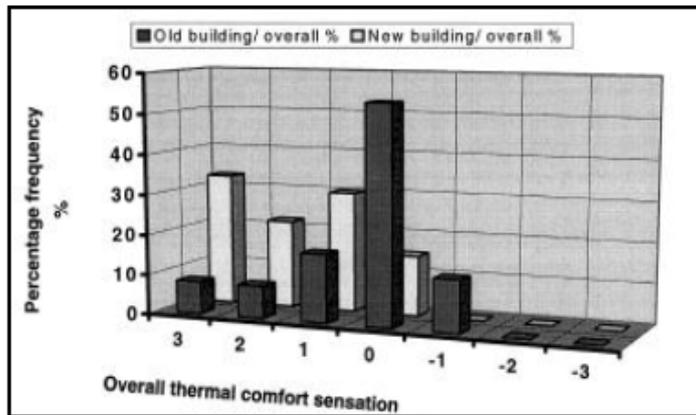


Figure 34: Comparaison de la sensation de confort, Source : EALIWA M.A, TAKI A.H, HOWARTH A.T, SEDEN M.R. *Op.cit.*, p232.

Il montre que 54% des répondants se sentent neutres dans les anciens bâtiments et seulement 15% des répondants dans les nouveaux bâtiments se sentent neutres. Par ailleurs, 13% des personnes ont déclaré comme étant un peu frais dans les bâtiments anciens par rapport à 0% dans les nouveaux bâtiments, avec 8% d'entre eux avec la sensation de chaleur dans les vieux bâtiments, et 33% de sensation de chaleur dans les bâtiments neufs. Ces résultats suggèrent donc que les occupants ont une impression d'ensemble plus élevée de confort thermique dans les anciens bâtiments que dans les nouveaux bâtiments. En outre, l'enquête a montré que 62% des habitants dans des immeubles anciens ne veulent pas un changement dans leur environnement intérieur, tandis que 38% veulent plus de fraîcheur. Par comparaison, seulement 41% des occupants des nouveaux immeubles ont voté pour qu'il n'y soit aucun changement avec 59% pour plus de fraîcheur. Les habitants des anciens bâtiments sont plus satisfaits de leur environnement.

Mesures physique : Seuls 11 bâtiments (5 anciens et 6 nouveaux) ont été impliqués dans à la fois les études objectives et subjectives. Le tableau suivant montre les résultats de mesure physiques:

Bâtiments	Text	Ti	Hr	V	R
nouveau	43	34	45.9	0.04	0.6
nouveau	40	34	35.5	0.05	0.6
ancien	36.2	29	25	0.2	0.6
ancien	39.1	32	29	0.19	0.6

Tableau 1: Échantillon des résultats de mesure des bâtiments anciens et nouveaux dans Ghadamès, Source : EALIWA M.A, TAKI A.H, HOWARTH A.T et SEDEN M.R. *Op. cit.*, p232.

¹⁶ Ibid, p 234.

Text, température de l'air extérieur;

Ti, température à l'intérieur;

Hr, humidité relative;

V, vitesse de l'air;

R, résistance thermique ;

D. Conclusions :

Les résultats suggèrent que les gens ont une impression presque unanime de confort thermique dans les anciens bâtiments comparé aux nouveaux bâtiments.

4.3 Maison Tabayi en Iran:

C'est une maison à patio, avec des murs massifs en adobe enduit en mortier de terre, avec revêtement de terre cuite posé au mortier de chaux pour permettre aux sols de respirer. Elle comporte un salon d'hiver situé au nord; sa grande baie vitrée ouverte au sud permet de capter les rayons solaires, que l'arbre sans feuilles laisse passer.

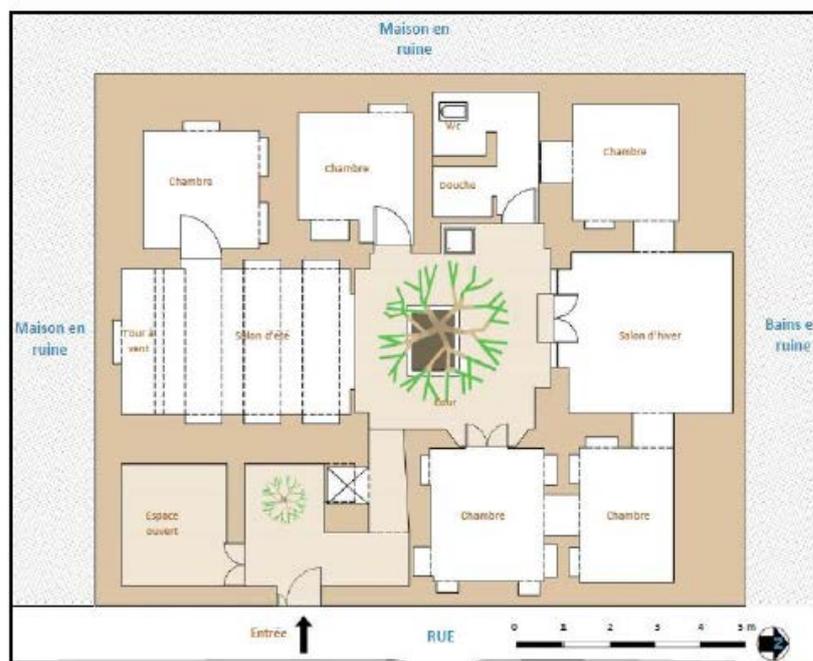


Figure 35: Plan de la maison Tabayi en Iran Source : MORISET Sébastien, Conservation et réduction des risques à Ardakan, Ed CRATerre, 2010, p 06, disponible sur : www.craterre.org.

Alors que le salon d'été est le plus grand espace au sud, entièrement ouvert, qui sert de pièce de vie, ce lieu ne reçoit jamais le soleil et bénéficie d'une ventilation constante grâce à la tour à vent haute de 4 mètres qui la coiffe. La tour à vent, ouverte au nord, est une cheminée solaire qui crée des flux d'air ascensionnels¹⁷. L'arbre, pourvu de feuilles en été, apporte la fraîcheur à la cour grâce à son ombre.

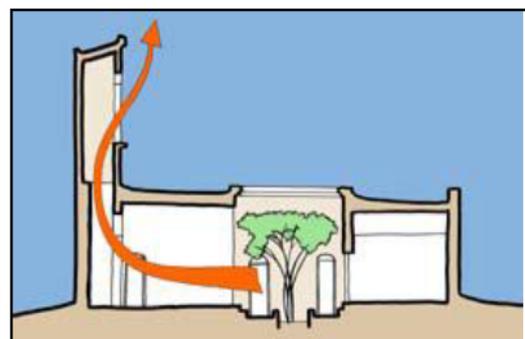


Figure 36: Ventilation naturelle de la maison Tabayi en Iran, Source : MORISET Sébastien. *Op.cit.*, p 06.

¹⁷ MORISET Sébastien. *Op.cit.*, p 06.

Conclusion :

« L'architecture est déterminée par une série de facteurs dont un seul ne varie jamais, le climat. On s'est toujours protégé du soleil de la même façon soit en construisant des murs épais soit en se mettant à l'ombre » Josef BELMONT¹⁸

Après avoir apporté notre regard sur le développement durable, et les principes de l'architecture bioclimatique dans le chapitre précédent, nous avons balayé dans ce chapitre les différentes pratiques forgées autour du confort thermique ressenti dans les constructions en terre ainsi que les facteurs de la durabilité de l'architecture vernaculaire.

Dans l'architecture traditionnelle, l'enjeu est d'assurer les conditions du confort thermique par l'utilisation des matériaux traditionnels, locaux, recyclables et à forte inertie thermique, ainsi que des stratégies architecturales de protection contre la chaleur et le froid. Les constructions étaient conçues relativement à leur environnement qui est, en fait l'ensemble des facteurs sociaux, culturels, climatiques etc.....Ce dernier n'affecte pas seulement la composition du sol ou la nature des plantes, mais plus encore, le mode de construire, (ceci est très bien illustré dans les exemples qu'on a analysés), et c'est pour cette raison que les établissements anciens présentent une très bonne performance thermique, car idéalement adaptés aux contraintes climatiques. Il en ressort que ces gestes vernaculaires ont généré un savoir-faire qui répond aux besoins et réfléchis comme lieu de repos et de confort.

¹⁸ Amar Bennadji, Op.cit.p 29.



Partie 2

Chapitre 6 :

CAS D'ETUDE

Ksar Taghit, site et histoire.

« Le patrimoine vernaculaire construit constitue le mode naturel et traditionnel dans lequel les communautés ont produit leur propre habitat. Il fait partie d'un processus continu, qui incluent les changements nécessaires ainsi qu'une adaptation continue en réponse aux conditions sociales et environnementales »¹

¹ Charte nationale pour la sauvegarde des villes historiques, octobre 1987

Introduction:

Ici nous allons établir un parcours historiographique pour identifier la structure historique qui est l'ensemble des tracés qui se sont accumulés tout au long des différents moments de croissance qui ont façonnés le Ksar et qui lui confèrent sa structure actuelle.

Pour une appréhension de la structure actuelle, il est nécessaire d'opérer un retour vers l'histoire pour rechercher les causes et les raisons qui ont conditionné la naissance de l'établissement humain sur le site naturel.

1. Présentation de la région :

Les Oasis de la Saoura, du Gourara et du Touat étaient situées sur les voies de communication transsahariennes qui structuraient le territoire. La complexité des voies, qu'elles soient commerciales comme les pistes caravanières du sel et de l'or vers l'Afrique, ou bien celles des parcours des confréries religieuses reliant l'Afrique du Nord à la Mecque, entraîne des luttes pour le contrôle de ces réseaux de communications.

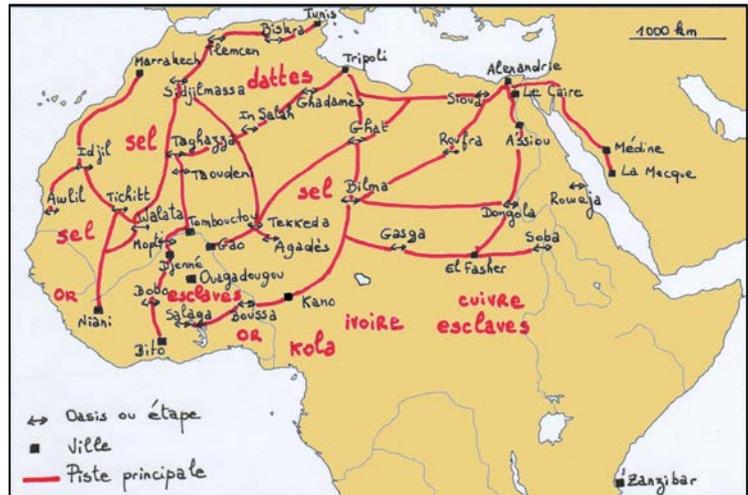


Figure 1: Carte du commerce transsaharien du VIIIe au XVIe siècle, Source:

https://fr.wikipedia.org/wiki/Commerce_transsaharien.

Par conséquent, la pratique des réseaux de communication induit des échanges des biens et des idées qui tendent vers une culture unifiées qui s'étend sur les oasis sahariennes. Cette situation favorise ainsi l'émergence de ksour ou la transmission des techniques d'irrigation et des foggaras, les techniques de construction et l'habitat de l'orient et de l'occident, les langues l'écriture et les coutumes constituent une richesse en cohérence avec le milieu oasien. Les signes de celle-ci sont de nos jours visibles et vérifiables.

Par contre, la lutte permanente pour le contrôle des voies transsahariennes donc richesse a eu comme conséquence le développement ou le déclin de certaines villes. Le marché de l'or est détourné, tour à tour, vers l'Andalousie ou vers l'Egypte fatimide. Les déviations des routes commerciales vers l'ouest et la création par les portugais des voies atlantique, qui rejoignent directement le golf guinéen, isolent le Sahara du trafic international. Ce qui provoque une décadence engendrant une crise économique et le déclin de ce réseau.

La grande « route des ksour » dont parle ELBEKRI² qui reliait l'atlantique au moyen orient, riche en habitat et en palmeraies verdoyantes se dégrade. Les intérêts économiques qui liaient les différents groupes sociaux entre eux ayant disparus, des conflits surgissent, entraînant un manque d'entretien des foggaras et de la palmeraie. Un dessèchement progressif du milieu ambiant et une dégradation des conditions climatiques et du niveau de vie.



Figure 2: palmeraie de Taghit, 2014. Source: Taghiti Soufian photographe et habitant de la ville de Taghit.

Plusieurs siècles de parcours caravaniers amèneront avec eux des saints hommes qui cimenteront les lieux d'une réalité d'échange qui avait déjà cristallisé, autour de liens sociaux, une entité culturelle suivant des représentations qui nous parviennent sous forme de permanence actuellement visibles.

Plateau rocailleux, grand erg et ceinture verte sous forme de palmeraies linéaires séparant la hamada de l'erg. Ceinture réceptacle des eaux issues d'une mécanique naturelle impressionnante des masses de dunes, ponctuée d'un chapelet de ksour.

L'existence de gravures rupestres tout au long de celle-ci témoigne d'une présence humaine ancienne. C'est-à-dire que c'est un lieu viable et porteur de potentialités de développement vu que depuis longtemps des hommes ont jugé de s'y installer.

Des oasis de la Saoura, jusqu'à celles du Touât et du Gourara, les ksour produisent une espèce de fascination, de la séduction exercée sur le simple touriste à l'intérêt passionné de l'anthropologue, de la quête de l'historien à l'enquête du géographe arpentant les espaces solitaires de l'erg occidental, des investigations du sociologue qui scrute une société pétrie par l'eau et le sable, à l'architecte perplexe devant l'harmonie d'un habitat ocre sorti de terre et tranchant sur le vert de la palmeraie.

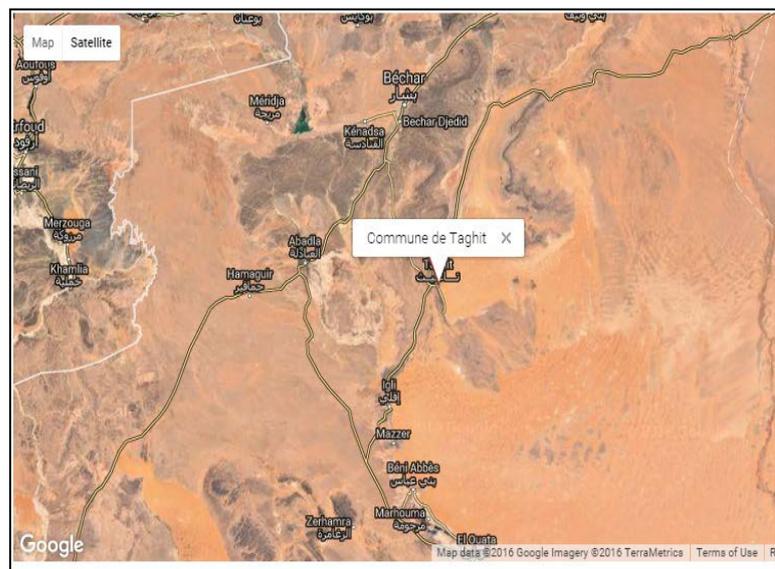


Figure 3: La région du Saoura, Source: Google Earth.

² Sid El Bekri, penseur et fondateur de la zaouïa de la confrérie El Bikria, en l'an 1043 de l'hégire (1646).

2. Situation Géographique :

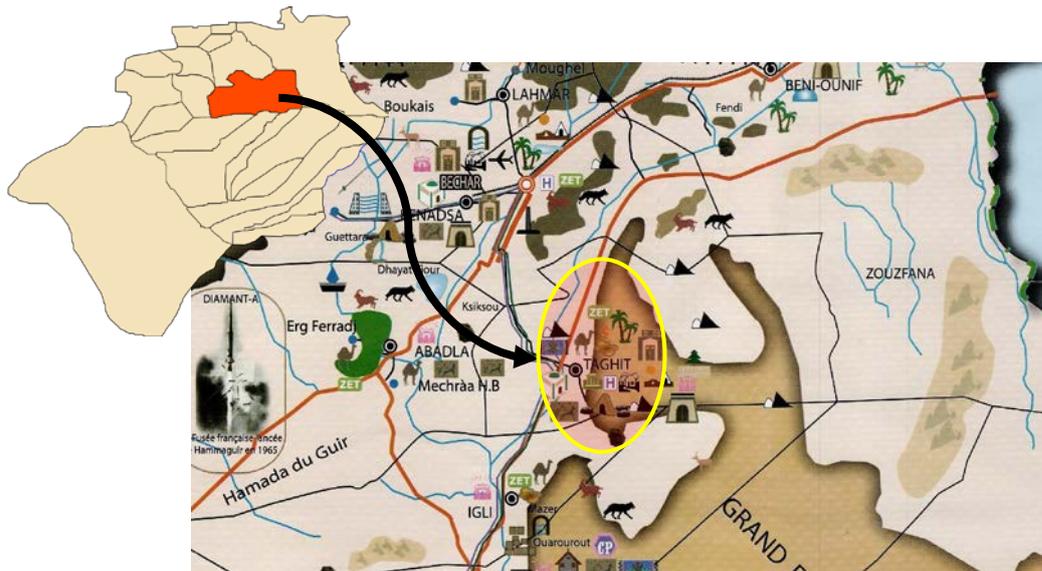


Figure 4: Situation de la ville de Taghit,
(Source: carte touristique Bechar).

A moins de 100 km au sud de la ville de Bechar, chef lieu de la Saoura, légèrement à l'est de l'ancienne piste transsaharienne, reliant l'Algérie au Niger par le Tazrouft se trouve la petite oasis de Taghit.

Avec ses quatre oasis satellites, Zaouia el Foukania, Zaouia Tahtania, Berrebi et Bakhti. Taghit forme un chapelet de Ksour qui s'égrènent d'amont en aval sur la rive gauche de l'oued de Zouzfana au pied du grand Erg occidental.

3. Le Contexte :

Tout établissement humain est composé de limites qui le définissent et qui lui attribuent des caractères distincts des autres espaces. Il nous apparaît, avant tout, comme un espace géographique, celui dans lequel nous vivons et où se situent nos actes.

La structuration du territoire a lieu progressivement, avant la fondation des hommes sur un lieu, l'espace disposait d'une structure naturelle bien déterminée, dont les éléments naturels qui en constituent les fondements sont la topographie et l'hydrographie. Dans son action de prise en main, l'homme s'attache à tirer avantage de cette structure qu'il s'applique à codifier, à ce sujet S.Malfroy écrit : « Le territoire préexiste à l'établissement sédentaire »³.

Etant donné que le territoire naturel préexiste à tous les établissements humains, ces derniers, depuis l'antiquité, se sont, toujours fortement, imprégnés du milieu naturel dans lequel, ils s'implantaient et auquel ils s'identifiaient.

Ainsi, la structure urbaine, elle-même, s'inscrit dans une structure naturelle, la notion de structure correspond au sens donné par Levi Strauss⁴, c'est-à-dire, un tout de relations dans lequel les éléments peuvent varier et ceci en restant dépendant du tout et en gardant leurs significations. Au fil du temps, l'homme vient insérer à son tour à l'intérieur de cet ordre naturel, un ordre artificiel régit par des besoins, intérêts et enjeux qui lui sont propres et qui varient dans le temps.

³ Malfroy, S, Approche morphologique de la ville et du territoire, Ed campagno 1996. P 189.

⁴ Levis, Strausse., fondateur de l'approche structuraliste : voir à ce sujet l'un de ses ouvrages, Tristes Tropiques Ed Plon, Paris, 1955.

Taghit n'échappe pas à cet ordre, le territoire de la commune de Taghit est constitué au Nord par la zone d'épandage de l'Oued Zousfana allant de Hassi-Mora jusqu'au périmètre de mise en valeur de Laouina. Cette zone d'épandage large au Nord se rétrécit progressivement vers le Sud ou elle est coincée entre les premiers reliefs dunaires de l'Erg occidental à l'Est et les contreforts de Djebel Guettara puis de la Hamada Zouima à l'Ouest.



Figure 5: Contexte de la ville de Taghit, (Source: Google earth).

Les deux puissants reliefs que sont Djebel Guettara et l'Erg occidental encadrent étroitement l'Oued Zousfana jusqu'à se rejoindre au niveau de l'Oasis de Taghit. De ce fait, celle-ci se trouve encaissée et occupe une étroite vallée où se sont établis les ksour et les palmeraies. L'Oued Zousfana continue son cours, toujours encaissée entre la Hamada et l'Erg jusqu'au point de confluence avec l'Oued Guir au niveau d'Igli. En dehors de la vallée, le territoire de la commune est en grande partie occupé par l'Erg occidentale, immense étendue limitée au Nord par la partie méridionale du plateau d'El Hobeur.

Ainsi, dans l'étroit couloir encaissé et sinueux où serpente le lit de l'Oued Zousfana, s'étire sans interruption sur une longueur de plus de 15 kilomètres, la ligne de palmeraie de Taghit, autrefois irriguée par une série de fogarras puisant l'eau de la nappe de l'Erg. Elle commence très clairsemée au Nord à Zaouia Foukania se prolonge vers Taghit où elle se resserre et se continue très dense vers Berrebi avant d'être progressivement envahie par les dunes de sable à Bakhti et à Zaouia Tahtania.

Cette ligne de ksour jalonnant celle de l'eau et des palmiers, compte un peuplement ancien, les Béni Goumi, cultivateurs et artisans. Cependant, c'est Taghit qui a été attribué, déjà durant la période coloniale la fonction stratégique de contrôle et d'administration du territoire. Aujourd'hui, l'agglomération de Taghit dont fait partie le Ksar joue le rôle à la fois de chef lieu de commune et de chef lieu de daïra dans la wilaya de Béchar.

4. Qu'est-ce qui fait l'intérêt de Taghit:

Comparé aux autres ksour de la Zousfana ou de la Saoura, le Ksar de Taghit peut paraître sans particularité, simplement bâti et même assez modestement réalisé. On n'y trouve pas de demeures fastidieuses ni de mosquée richement décorée (comme à Kenadsa) et encore moins une taille importante.

Pourtant, remis sur le petit plateau rocheux qui le porte, associé aux dunes de l'Erg qui le dominent et à la vallée boisée de palmeraies qui le cerne, il apparaît alors comme élément vivant, un site saisissant sans pareil dans le monde ksourien. C'est donc le site qui, tel un écrin, met en valeur le ksar et c'est le ksar habité qui rehausse la beauté du site naturel.

L'accès à l'oasis de Taghit peut se faire de trois cotés :

- Par la Zousfana, en empruntant la RN6B très peu fréquentée.
- Par la Saouara et en suivant la piste que longe l'Erg.
- de Bechar par la RN6A ou d'Igli par la RN6B ; les deux axes aboutissent au CW10 donnant accès à Taghit.

En venant de la Zousfana, c'est le paysage de vallée qui s'étrangle entre falaise et Erg qui apparait. Le ksar ne se laisse deviner qu'une fois arrivé au sein de la palmeraie.

En arrivant par piste depuis la Saoura, le spectacle de l'Erg dominant la vallée reste imposant et le ksar de Taghit n'apparait qu'en bout de parcours.

Ce n'est qu'en arrivant par la route venant de Béchar ou encore remontant d'Igli qu'on peut découvrir Taghit, le ksar et le site.



Figure 6: Entrée de Taghit, (Source : Auteur, 2011).

C'est d'abord un parcours long de 90 kilomètres, fait de plateaux caillouteux laissant apparaître au loin des silhouettes de Gours, des falaises et parfois des groupements d'arbres plus ou moins dispersés qui ont su profiter d'une eau retenue dans des petites dépressions ou le long d'oueds intermittents. Au bout de ce parcours, le chemin qui monte juste avant d'arrivée à Taghit, est loin de laisser devenir un brusque changement de décor.

Au moment où on est affalé par la monotonie du paysage qu'on balaye du regard depuis des kilomètres et au passage d'un col, on est surpris par une soudaine apparition. A hauteur de vue de l'observateur, encore sur le col, apparait un petit ksar de couleur rouge-terre, dominé par une étendue de sable, massivement plantée, d'un rouge doré et semblant s'arrêter miraculeusement à la limite du ksar.

Celui-ci juché sur un rocher, est cerné en contrebas par une palmeraie étendue dans la vallée. D'abord perçu de loin, le ksar n'est accessible qu'auprès une descente sinueuse, entamé depuis le col, et c'est avec un serrement au cœur qu'on quitte ce spectacle saisissant pour dévaler la route vers la palmeraie et l'oued qu'on traverse et qu'on laisse en contrebas pour entamer une montée menant au ksar, au Bordj et au village. A partir de là, s'offre à nos regards un autre paysage ; une vallée de palmiers, encadrée cette fois par une longue et imposante falaise qui culmine au Djebel Baroun, dominant la vallée et le ksar. Juché sur ce Djebel, on peut percevoir, les traces du « fort de l'épron » bâti au coté des ruines de l'ancien ksar Baroun.

C'est cet ensemble paysager à la fois divers et harmonieux qui donne à Taghit sa notoriété et qui devrait donc justifier sa valorisation. En plus de la diversité de ses paysages, la région de Taghit compte parmi celles recelant d'importants sites et vestiges historiques.

Le patrimoine historique et préhistorique de Taghit est perceptible à travers la présence de nombreux vestiges. La station rupestre située à près d'un kilomètre du ksar de Berrebi, très connue pour les nombreuses gravures réalisées sur des parois gréseuses, d'autres petites stations sont également relevées à Mazrourou, Hassi Bourouis, Lembidia ainsi que le long de la Zousfana entre Taghit et Igli.

5. La vallée de Taghit : une histoire dense et tumultueuse :

La falaise dominant la vallée de Taghit porte les traces de toute une ligne de ksour anciens, édifiés à l'aide de pierres sèches et dont les traces parfois bien conservées apparaissent depuis la route. Ces ruines sont notamment dans la partie Sud de la vallée au dessus de Zaouia Tahtania et de Bakhti mais également autour de Zaouia Foukania. Ces ksour témoignent d'une période où les Beni Goumi, occupent des lieux, étaient en possession de leur territoire et assuraient eux-mêmes la protection de leur pays. Les populations de ces ksour, formant la tribu des Beni Goumi, captaient l'eau de la nappe de l'Erg à l'aide de foggaras pour irriguer les jardins aménagés en contrebas dans les sols alluvionnaires de l'Oued Zousfana.

L'abandon de ces anciennes citées fortifiées agrippées à flanc de falaise serait contemporain à l'avènement de l'Islam dans cette région. De nouveaux ksour furent alors édifiés dans la vallée au pied de l'Erg et proches de la palmeraie. Ainsi donc, à une première forme d'établissement, témoignant d'une insécurité permanente où les Béni Goumi assurèrent leur survie par le choix de sites stratégiques et en hauteur, succéda une seconde forme, laissant apparaître une ère moins incertaine où les ksouriens ont pu se rapprocher des jardins, lieu de travail.

Aussi bien les écrits que la mémoire locale relève comme événement important et marquant le début de cette période, qui a vu les ksour se rapprocher des jardins, l'arrivée d'un personnage distingué, Sidi Beyazid. Ce saint serait venu de Baghdad au IX^e siècle de l'Hégire pour prêcher l'Islam dans cette contrée lointaine. Son tombeau, très vénéré, se situe au Nord de Bakhti. Cependant, cette période de grande transformation religieuse et sociale fut marquée par de grands événements liés aux incursions de tribus nomades qui ont fini par exercer une suzeraineté absolue dans cette région.

C'est d'abord la puissance tribu des Béni Ahssen qui vers le huitième siècle de l'Hégire, occupa la région des Béni Goumi et en fit sa propriété. A cette tribu succédèrent plusieurs autres. Celles des Hmayan puis celle des Ghenanma et enfin celles des Doui Menaa dont l'influence reste puissante jusqu'au début de notre siècle. Cette tribu nomade de l'Oued Guir, détient jusqu'à nos jours des droits de propriété sur une grande partie de la palmeraie des Béni Goumi de Taghit.

L'histoire de la région et des ksour qui la peuplent reste également celle des Zaouiate qui la composent. Le quinzième et le seizième siècle, représentant dans tout le Sahara une ère de grande spiritualité, marquèrent Taghit de cette empreinte mystique. Zaouia Foukania fondée au début du 16^e siècle par un saint Sidi Abdelmalek Bounegab venu de Seguiet El Hamra et Zaouia Tahtania fondée par un saint venu du Gourara, Sidi Mohamen Ben Othmane, reste encore les témoins intensément vécus et actifs de cette époque.

Par ailleurs, l'histoire de Taghit est intimement liée à celle de la Zaouia de Kenadsa. Sidi M'hamed ben Bouziane l'illustre fondateur de cette zaouia y a vu le jour et son père Sidi Abderamane y est enterré ; le mausolée édifiée à sa mémoire est un lieu fortement vénéré.

6. Ksar Taghit : Genèse et évolution:

Le ksar de Taghit n'a pas été le fruit d'une planification initiale de son ensemble il est comme beaucoup d'autres ksour, le résultat d'une évolution continue et régie par les contingences qui apparaissent dans le temps.

6.1 Etapas de croissance :

Cependant, si sa conception d'ensemble n'a pas été pensée à l'origine de sa première pierre, l'aboutissement révèle, qu'aux différentes étapes d'extension que le ksar a connue, un souci permanent de conception de l'ensemble et d'organisation intégrée de l'espace a guidé les constructeurs.

- La fondation du ksar a débuté avec **DERB BOUCHLIH**, occupant la partie Nord-Ouest de site.

Ce noyau initial, dominant la palmeraie, a été édifié en bordure immédiate de l'éperon rocheux et à proximité d'un puits captant l'eau de la nappe phréatique peu profonde à cet endroit. Une muraille cernait le Ksar dans toute sa dimension avec des tours de guet et un chemin de ronde.

L'entrée se faisait par une porte ouvrant sur un escalier dont les marches sont taillées à même le rocher, parfois confrontées par des pierres maçonnées ; Cet escalier se déploie à flanc de rocher et rejoint le puits, situé à mi-hauteur, puis continue vers les jardins.

- C'est avec la réalisation de la mosquée, édifiée hors des remparts du noyau originel, que fut entamée la première extension du ksar, correspondant à **DERB ENNOUADAY**.

Celle-ci s'est faite sur la partie basse, en continuité et en cohérence parfaite avec l'ancien noyau.

Cette cohérence se lit à travers l'imbrication des constructions sans espace interstitiel et le prolongement de l'artère principale dans le respect de la topographie du site.

- La deuxième extension qu'a connue le ksar, correspond au quartier **DERB LAHNAYEN** situé immédiatement à l'Est du noyau initial en prolongement et en cohérence à la fois avec celui-ci et avec DERB ENNOUADAY situé au sud.

Les artères structurant ce quartier sont en parfaite continuité avec celles relevant des deux autres quartiers.

Ainsi, avec ces trois quartiers, la moitié Ouest du site actuel du ksar a été occupée.

- Ces étapes seront ensuite suivies par une autre que l'on peut qualifier de relativement importante. Elle consiste en l'occupation de la majeure partie (les deux tiers environ) du site libre par le **DERB ENNOUADER**.

Ce quartier s'articule minutieusement au bâti existant, montrant une conception parfaitement harmonieuse avec la typologie du tissu qui lui est contigu.

- La dernière extension se fera par l'aménagement du tiers restant, localisé dans la partie haute. Ce dernier quartier appelé **FOUM EL KSAR**, épuisera ainsi toute possibilité d'extension et représente la phase finale de la réalisation du ksar que nous connaissons aujourd'hui.

Cet aménagement fondé sur la volonté d'un groupe, de composantes diverses, à se partager un espace et à former une communauté est un exemple très riche en enseignements.

Tout en étant le produit de cinq périodes différentes, le ksar donne au niveau aussi bien de sa structure, de sa typologie que de sa forme et de son organisation, **l'aspect d'une cité** conçue au départ dans sa globalité.

L'articulation des « différents » tissus qui le composent, l'intégration parfaite des artères qui se structurent et le respect rigoureux d'une organisation autour d'espaces de centralité relèvent un esprit hautement communautaire et un souci primordial de rationalisation de l'espace.

Cette rationalisation de l'espace ressort des éléments communs réalisés ou prolongés à différentes époques et dont la finalité est d'organiser la vie dans le ksar et non uniquement dans ses « quartiers » : la mosquée comme lieu de prière, la muraille et le chemin de ronde comme protection des lieux habités, la porte à escalier comme accès aux jardins de palmeraies, lieu d'activité, le puits comme unique source d'eau pour l'ensemble.

➤ **Derb Bouchlih (Père des berbères) :**

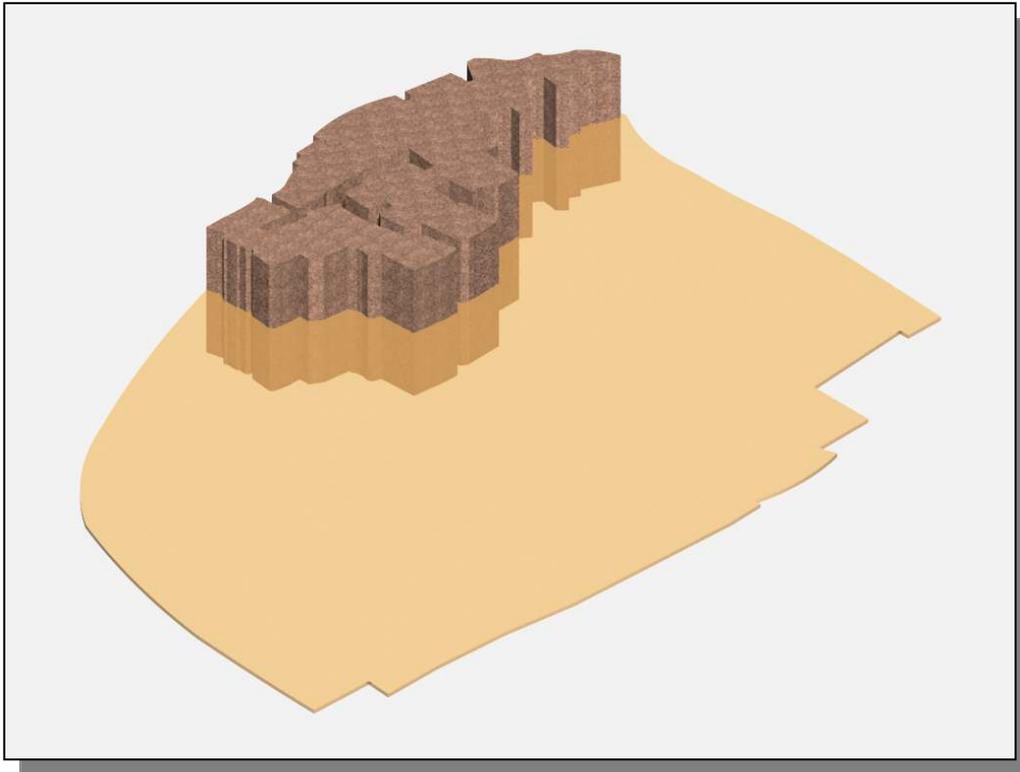


Figure 7: DERB BOUCHLIH, Ksar Taghit, Source: Auteur.

➤ **Derb Ennouaday (partie basse) :**

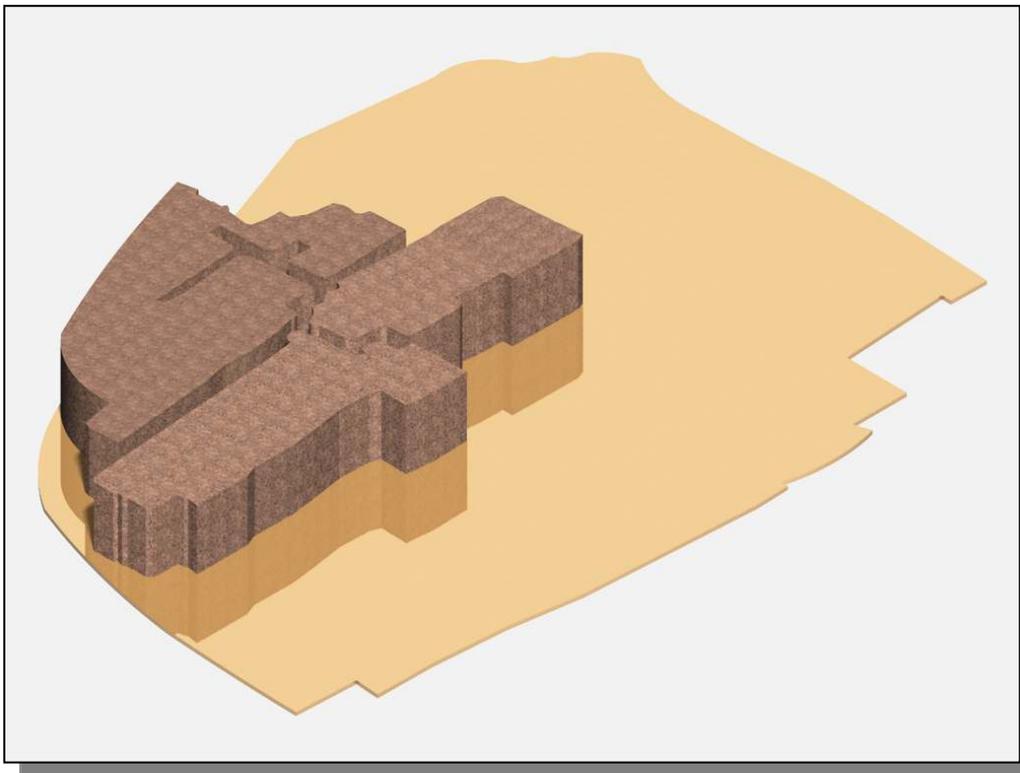


Figure 8:DERB ENNOUADAY, Ksar Taghit, Source: Auteur.

➤ **Derb Lahnayen (courbures, déviations):**

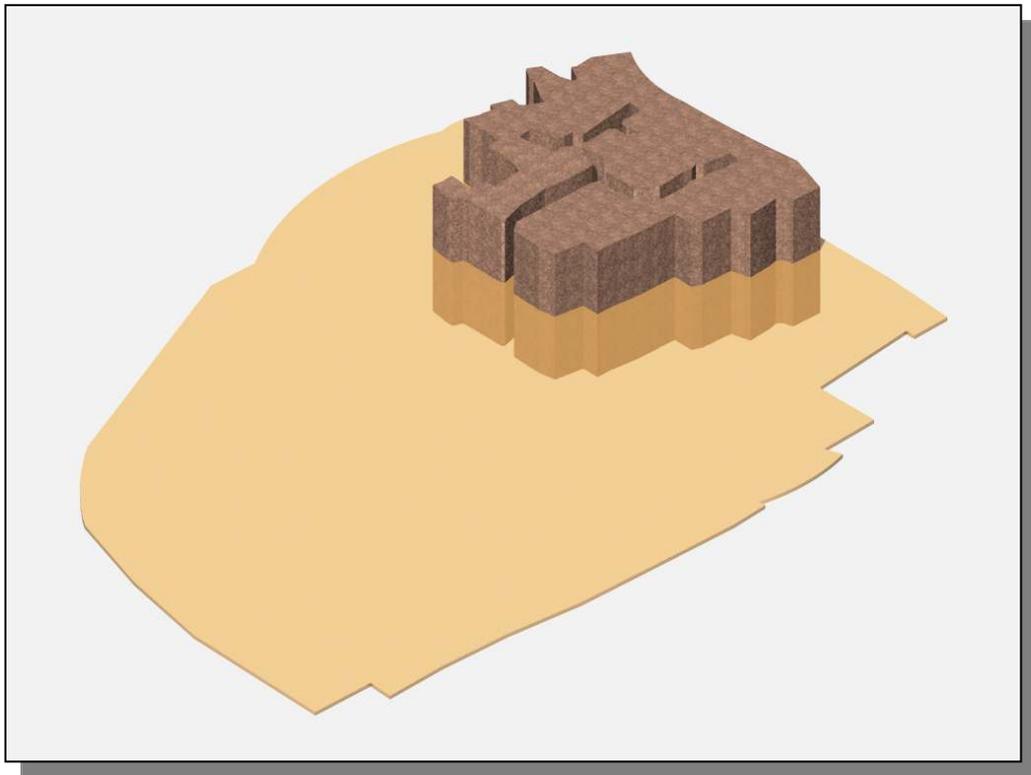


Figure 9:DERB LAHNAYEN, Ksar Taghit, Source: Auteur.

➤ **Derb Ennouader (Nàder places des moissons):**

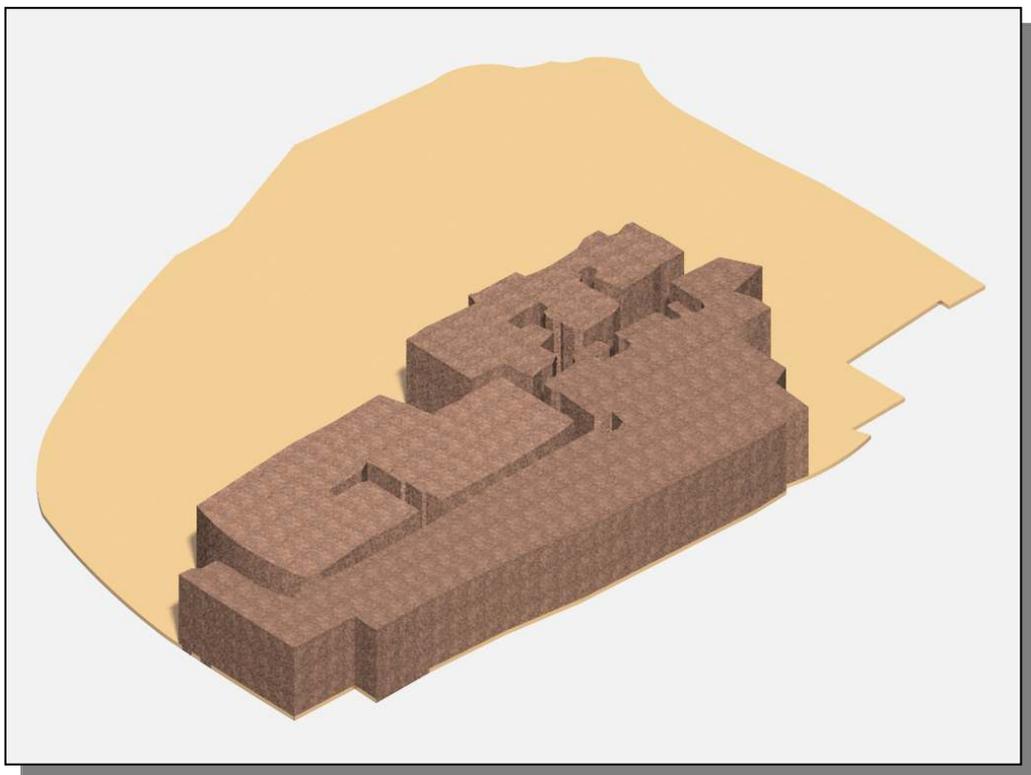


Figure 10:DERB ENNOUADER, Ksar Taghit, Source: Auteur.

➤ **Foum El ksar:**

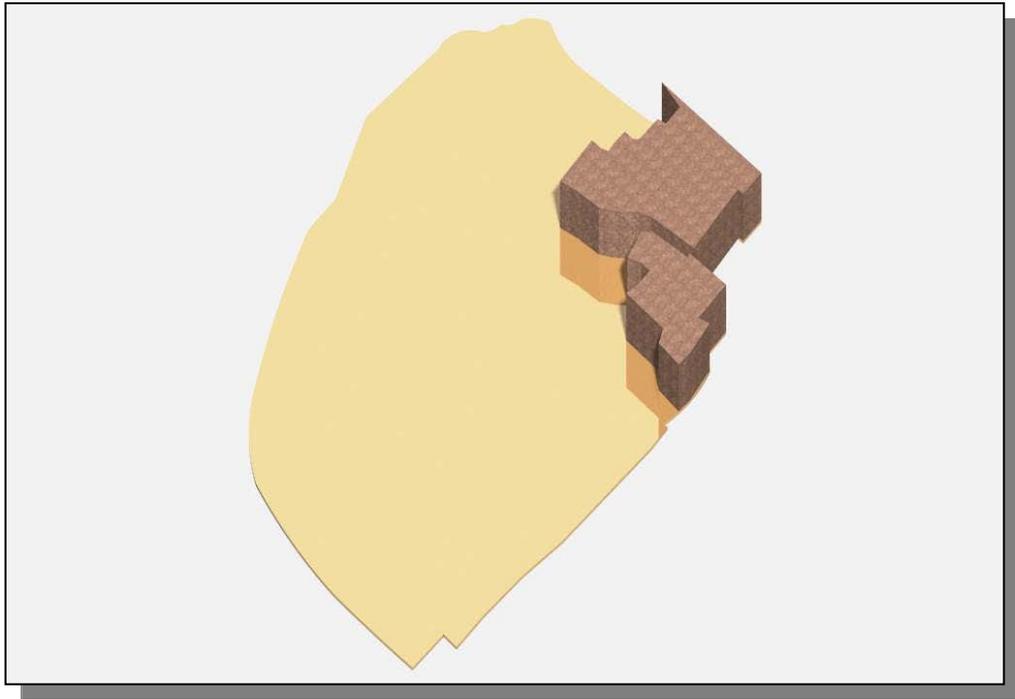


Figure 11:FOUM EL KSAR, Ksar Taghit, Source: Auteur.

➤ **La forme générale du ksar:**

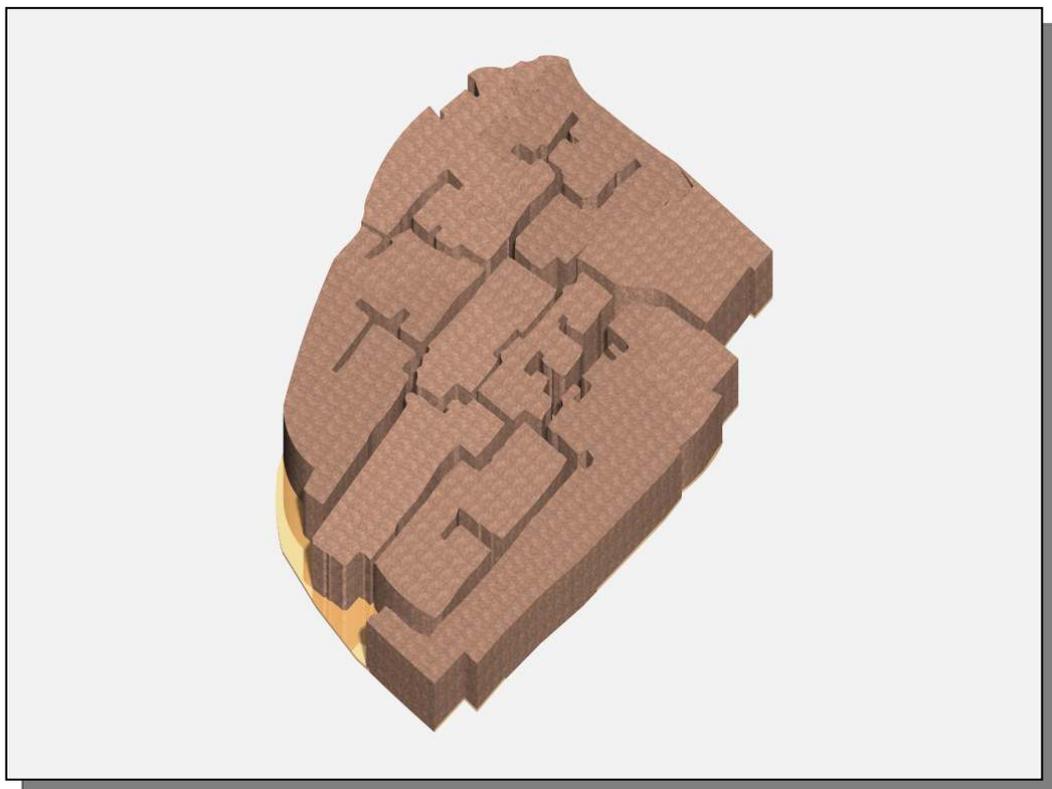


Figure 12: La forme générale du ksar Taghit, Auteur.

Conclusion:

L'appréhension de la structure actuelle du Ksar, nous a amenées à l'évidente nécessité de passer au crible tous les moments de croissance qui ont marqué de leur empreinte physique le sol, pour parvenir à déterminer les outils et les concepts qui ont contribué à la structuration de l'espace et qui lui ont donné son caractère et son identité à chaque période. En effet, il est nécessaire de remonter dans le temps afin de comprendre les raisons qui ont poussé à l'origine, la fondation du ksar, à la lumière de la présentation du site, que celui-ci a joué le rôle fondamental dans la logique d'implantation humaine.

Le propos n'est pas de faire ici une histoire événementielle du ksar, mais c'est précisément l'évolution de celui-ci, de son tissu urbain, de son architecture et de sa structuration qui servent de support pour le témoignage historique et de l'enseignement vernaculaire dont ils sont porteurs.

Le ksar de Taghit est en rapport très fort avec son site, c'est le premier élément qui détermine la morphologie et l'organisation du Ksar : Il constitue par ses propres éléments une structure qui a conditionné l'implantation et l'extension de ce dernier.

De ce fait une symbiose est instaurée entre les deux structures pour former avec l'architecture, cette totalité ou l'homme va pouvoir s'identifier et s'orienter. Le site est d'une limitation très nette, ses limites sont d'abord naturelles et paysagères.

Chapitre 7 :

CAS D'ETUDE

Ksar Taghit, une structure signifiante.

*L'histoire est reconnue comme un moyen pour
l'homme de se connaître lui-même »*

Gianfranco CANIGGIA,¹

¹La réinterprétation des invariants dans un tissu vernaculaire : Le cas de Beni Abbes, mémoire de magistère, L'ayachi ABDELJEBAR, 2005.

Introduction:

Dans ce chapitre nous aborderons l'étude de la structure du Ksar, caractérisé par son tissu organique et hiérarchisé. De même, nous définirons la notion de porte qui constitue l'articulation dedans/ dehors, comme nous aborderons aussi la structure viaire qui constitue la structure portante et hiérarchisée du ksar. L'espace de l'entité Ksar est un tout que nous allons décomposer afin de déterminer, par le tracé les éléments morphologiques.

Par ailleurs, nous élaborerons une étude typologique à travers la maison traditionnelle qui constitue la première unité du cadre bâti. Celle-ci est constituée par un ensemble d'enclos hiérarchisés. Nous mettrons en exergue enfin, la particularité de la centralité du plan matérialisée par le patio « west ed dar ».

1. Structuration et organisation du Ksar:

Le ksar de Taghit est doté d'une structure spatiale chargée de significations, que nous avons déjà identifiées à travers l'analyse des ksour (voir chapitre2).

1.1 Les limites :

Le repérage des limites constitue le point de départ dans la création de tout espace et de tout territoire, pour Heidegger « la limite n'est pas ce ou quelque chose cesse, mais bien ce à partir de quoi quelque chose commence à être »². Chaque espace est défini par une limite dont en découlera sa division et sa hiérarchisation. En effet, la nécessité d'identification et d'isolement pour des raisons de sécurité et de défense a exigé la délimitation, ainsi le ksar Il est érigé sur une pointe rocheuse au pied des dunes en amont de la palmeraie et à l'abri du plateau rocheux, Cette situation est stratégique par rapport à l'eau apportée par l'oued, et par le foggara, source alimentée par le cycle de l'eau issue de la nappe sous l'erg (eau nécessaire à la vie et l'irrigation de la palmeraie).Ce ksar est entouré d'un massif rempart (figure 1, 2) de fortification qui joue le rôle impératif de protection du village par rapport aux attaques des autres tribus. Qui lui conférait une limite bien déterminée et un véritable enclos, le choix de cette limite n'était pas fortuit, mais se référait à la nature.



Figure 1: l'ancien rempart, ksar Taghit, Source: Auteur.

² Cité par C,N, Schulz. In : génius loci p14.

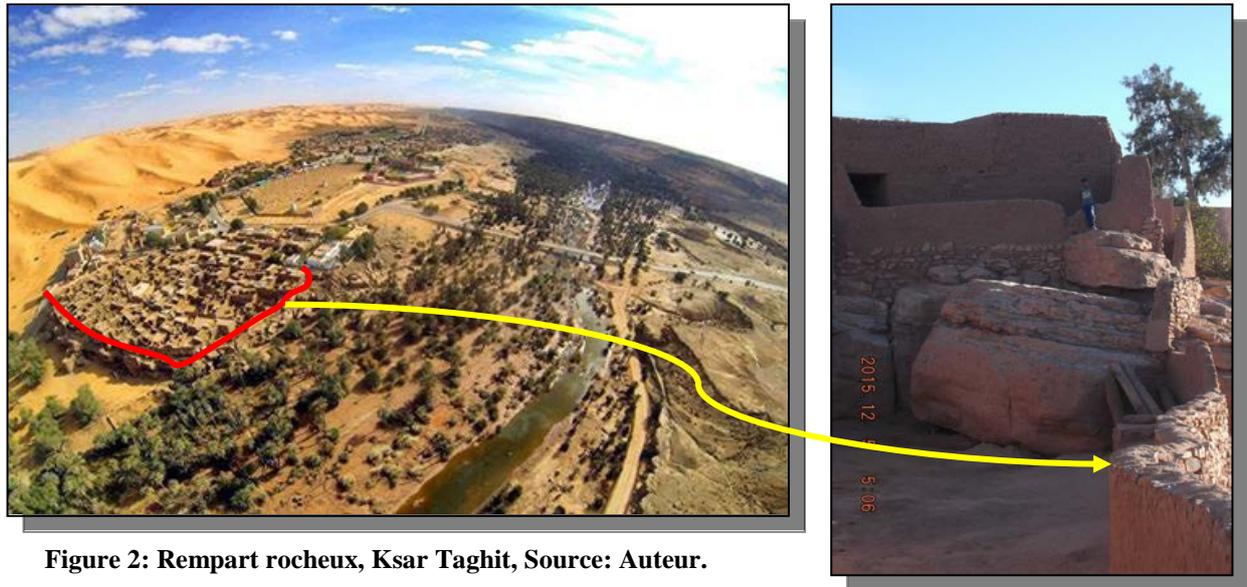


Figure 2: Rempart rocheux, Ksar Taghit, Source: Auteur.

1.2 Les portes ou les lieux d'articulation dedans/ dehors:

Pour ne pas affaiblir la « carapace » du ksar, les habitants du ksar ne l'ont percée qu'en 2 endroits : d'un côté vers la palmeraie et de l'autre vers le cimetière (pour permettre d'aller vers les morts régulièrement comme le demande la religion). la porte est le point de rencontre entre le dedans et le dehors, elle assurait à la fois : séparation et liaison, différenciation et transition, interruption et continuité, frontières et passages.



Figure 3: Les entrées du ksar.

1.3 Entrée, Places :

L'entrée du côté du cimetière est un lieu couvert où les habitants pouvaient s'asseoir sur des bancs et qui joue le rôle de point de régulation (contrôle entrée/ sortie) et de lieu de repos.

A la suite de l'entrée se trouve la place la plus importante où se regroupaient et les sages pour discuter des problèmes.

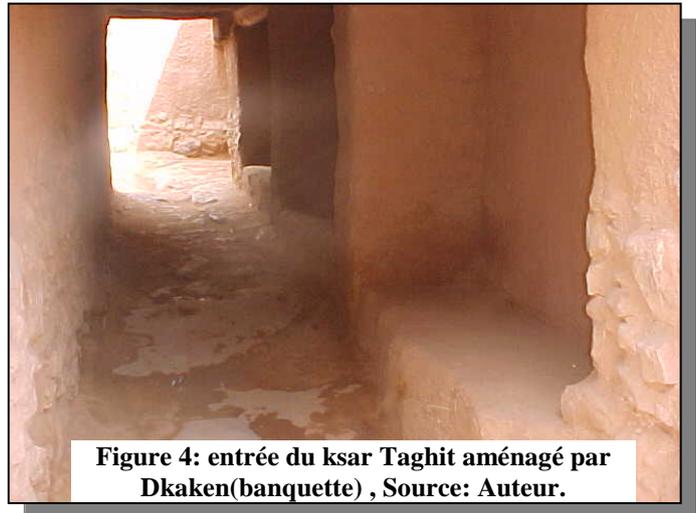


Figure 4: entrée du ksar Taghit aménagé par Dkaken(banquette) , Source: Auteur.

En fait, la djemaa est une institution et son interprétation urbaine est l'espace où se réunissait l'assemblée des notables qui géraient les intérêts de la communauté. Cet espace semble être le lieu privilégié de repos, de rencontres et d'échanges.

La djemaa est aussi le centre d'articulation des différentes entités du ksar. Ce lieu de réunion présente un type plus riche dans le Ksar de Taghit. La djemaa est ici limitée sur deux côtés par des places :

- ✓ La première un peu extérieure, située à proximité de la porte d'entrée du ksar.
- ✓ La deuxième, à l'écart du trajet du principal de circulation du ksar, avec un caractère plus intime, cette place semblant plutôt réservée aux femmes.

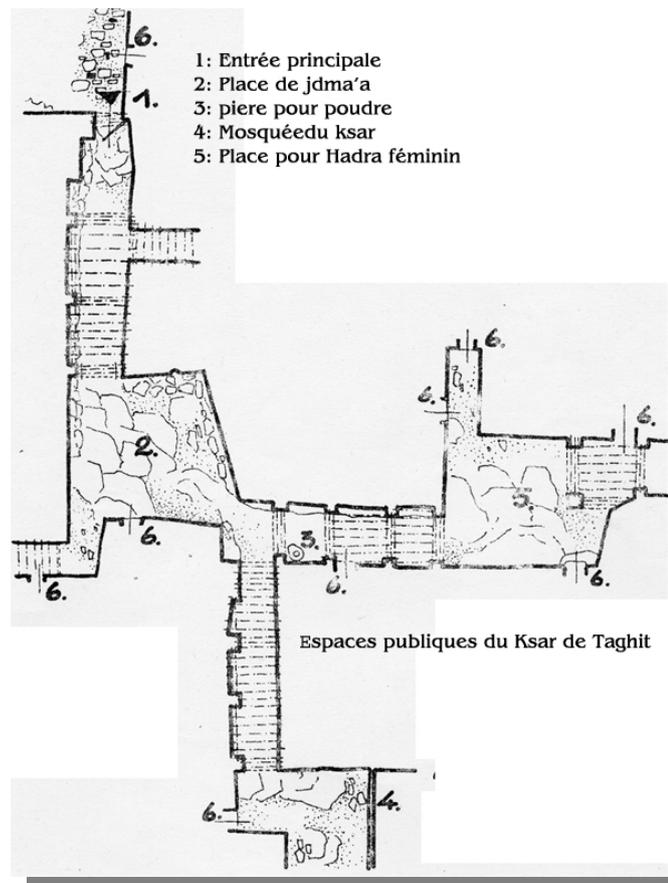


Figure 5: Les espaces publics du ksar Taghit,

Source: L'architecture Ksourienne entre signes et signifiants, Mustapha Ameer Djeradi

Cette composition spatiale permet à la djemaa de devenir une sorte de lien entre deux espaces physiques et sociaux (intérieur/ extérieur ; hommes/femmes). La présence des hommes et des femmes lors de réunions de la djemaa comme à l'occasion des fêtes locales, est ainsi rendue possible toute en respectant les coutumes et les principes musulmans. Un élément particulier apparaitre du côté de la sortie vers la place centrale : une pierre creusée, destinée à la préparation de la poudre.

1.4 Hierarchisation de la voirie:

A partir de la porte du ksar (Foum el gzar), un système de ruelles met en communication les quartiers (Droub) et les différentes maisons. Dans l'axe principale du ksar, un jeu de lumière claire/obscur suggère l'orientation de l'utilisateur non averti. Les ruelles menant vers les différents Droub (quartiers) constituent des passages obscurs plus importants et renvoient ainsi l'étranger vers l'axe principal.

Tout au long du parcours, en allant de la porte Sud (Foum el gzar) vers la mosquée, l'utilisateur maintient instinctivement la même orientation en empruntant toujours des déviations successives vers la gauche.

Cet axe central relie les placettes de la djemaa, la mosquée et les différents Droub. Rare sont les habitations qui ont un accès direct sur l'axe.

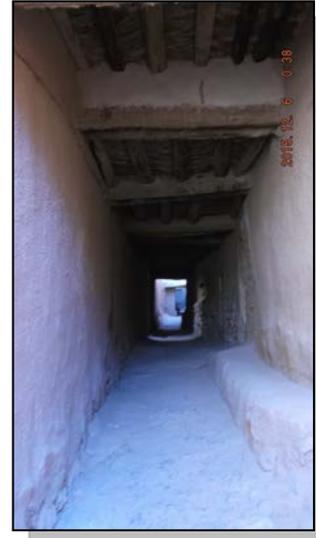


Figure 6: Jeu de lumière claire/obscur, ksar Taghit, auteur

La voirie des Droub était fortement représentative de **l'organisation sociale**. Elle était forcément constituée par des (Zguag) qui, à partir de la rue principale commune, desservait uniquement les maisons d'un seul groupement appartenant à la même tribu.

On se retrouve encore une fois face à cette polarité structural, où la djemaa prend une connotation masculine avec les associations qu'on lui connaît : lumière/public, par opposition aux Droub : obscurité/ privée (c'est dans les zguag que les femmes pilent les grains de dattes pour les chèvres).

Une autre caractéristique des éléments architecturaux du ksar est la faible hauteur des portes qui semble avoir pour fonction une économie de bois (matériau le plus précieux) et une diminution de la déperdition de chaleur. Certains y voient même une façon de préserver l'intimité ou encore une manière de forcer le salut à se maison.

Ces outils « urbains » organisent le ksar en répartissant les maisons, autour de 5 Droub (Figure7) qui entoure la mosquée (située au centre). On remarque donc que contrairement aux idées reçues (par exemple : que le ksar est issu d'un amoncellement chaotique de l'habitat), il existe déjà une forme de planification (Figure 8) qui régit l'organisation du ksar, à savoir un embryon de trame dans laquelle s'insère le lieu de cultes et le parcellaire des maisons.

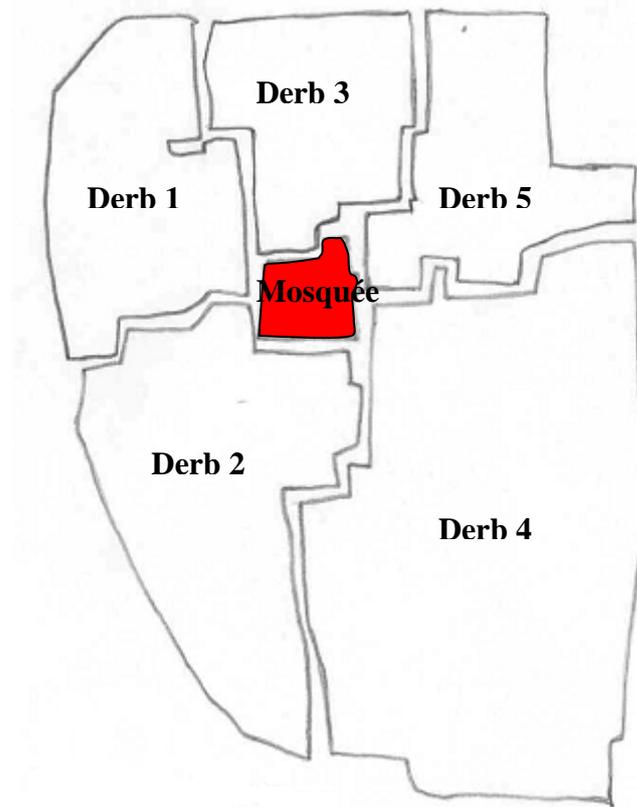


Figure 7: schéma d'organisation des droub, et la centralité de la mosquée.

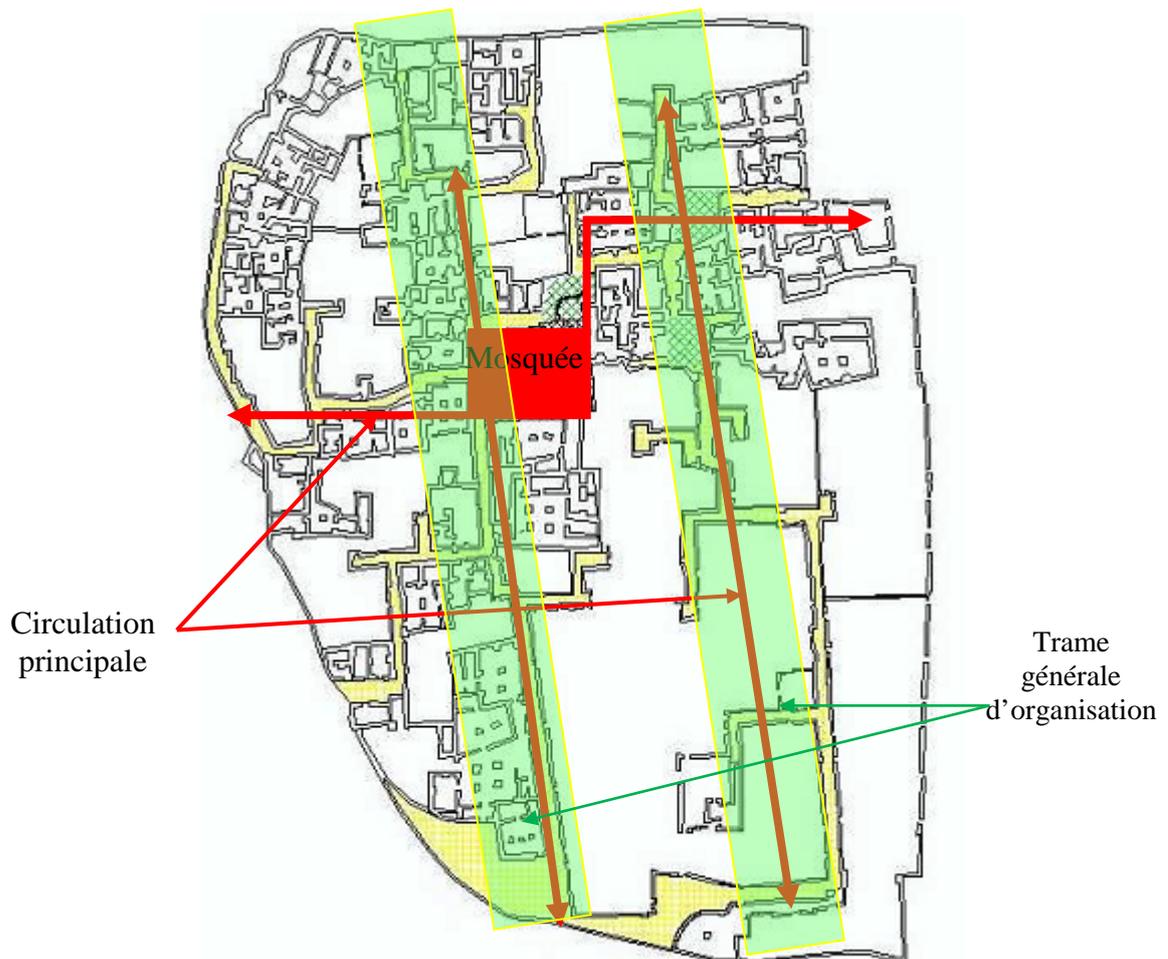


Figure 8: Trame d'organisation urbaine générale.

1.5 La centralité de la mosquée:

Dans une lecture de la morphologie générale du ksar, en particulier les éléments qui marquent ce dernier on aperçoit immédiatement la position de la mosquée.

Le ksar de Taghit est organisé autour de la mosquée qui par sa centralité et sa taille, apparaît comme l'élément ordonnateur de tout le ksar. C'est l'élément exceptionnel qui joue le rôle de repère et de symbole.

On s'étonne de la simplicité de la mosquée, mais si la maison est simple et dépourvue d'ornementation, c'est que la mosquée l'est. Sa structure n'est pas plus performante que celle de l'habitation, son espace spécifique ne réclamant pas l'aisance de dégagement nécessaire aux multiples gestes de la vie domestique. Les arcs des portiques ont la hauteur d'un homme et la largeur suffisante pour la prosternation. Elle donne dans son exemple le sentiment profond d'être l'abri essentiel. Le minaret reste le signal visuel qui désigne la mosquée.

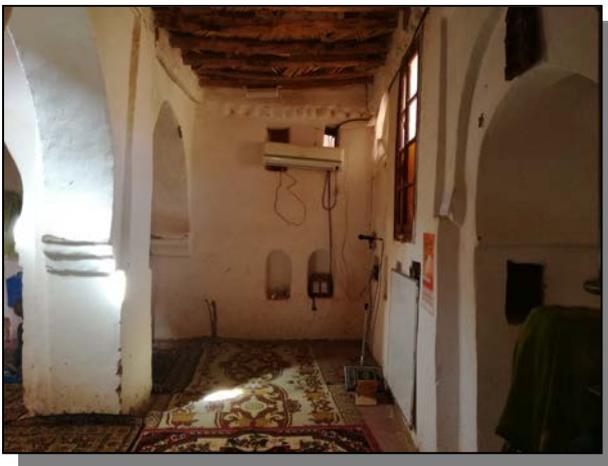


Figure 9: L'intérieur de la mosquée, Taghit,
Source : Auteur.

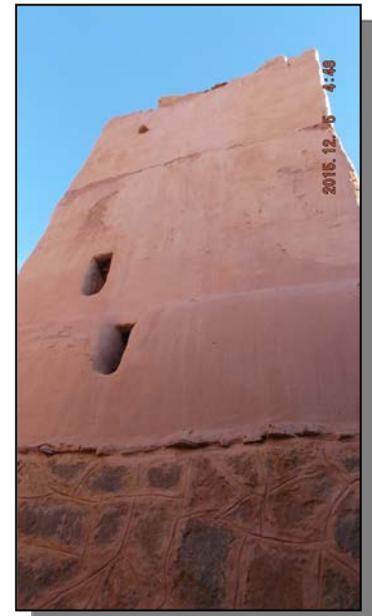
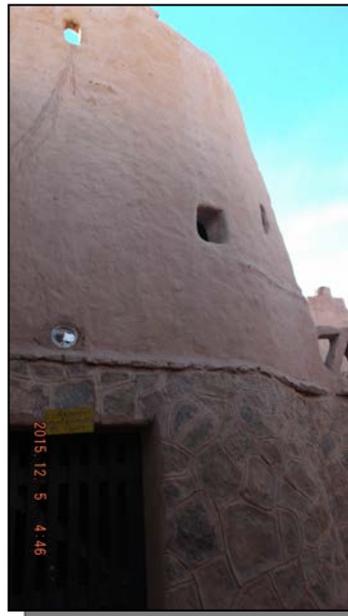
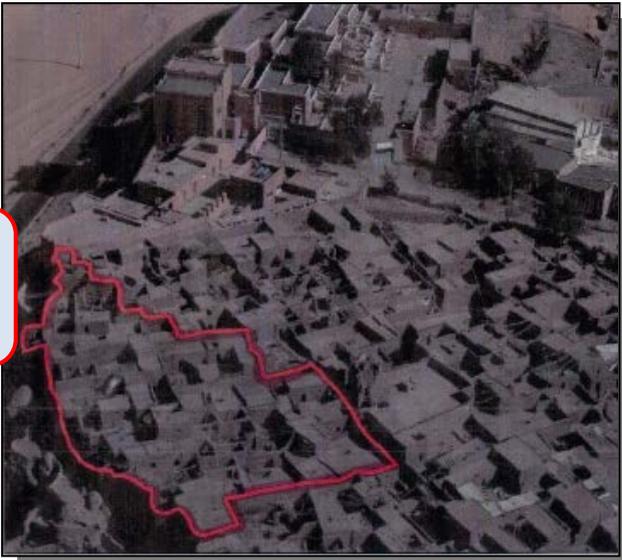
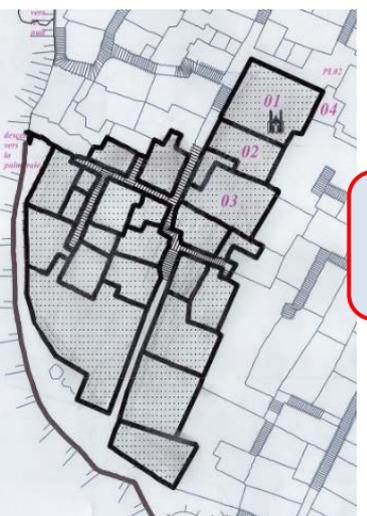
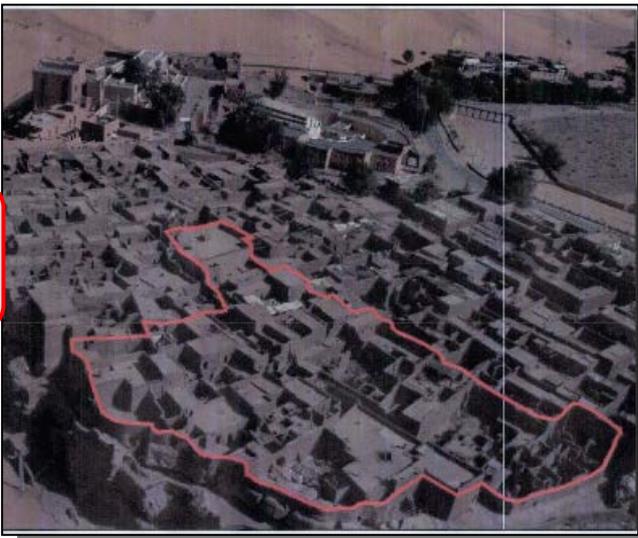
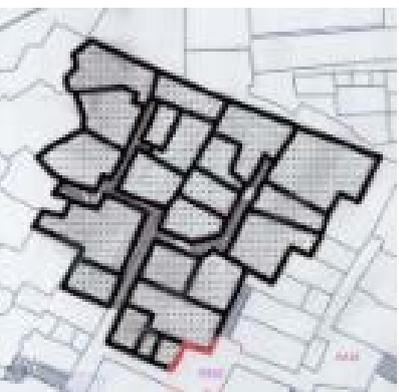
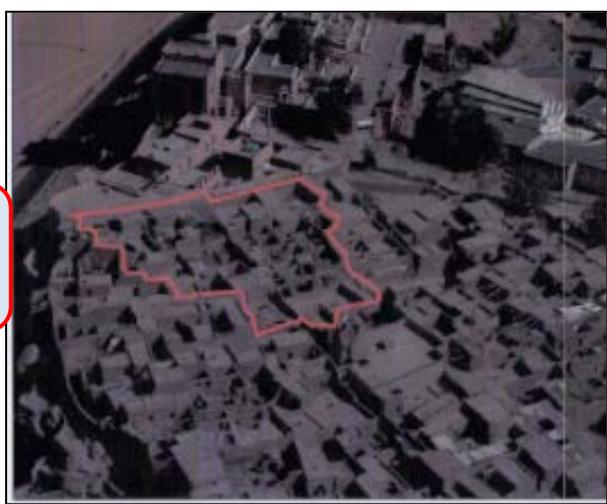


Figure 10: Les façades de la mosquée, Taghit, Source: Auteur.

1.6 Le quartier comme entité urbaine :

 <p>Urban plan of Derb Bouchlih showing a grid of blocks and a central street. A red outline highlights the specific area of interest. Labels 'P01' and '02' are visible.</p>	<p>Derb Bouchlih</p>  <p>Aerial photograph of Derb Bouchlih with a red outline highlighting the urban area.</p>
 <p>Urban plan of Derb Ennouaday showing a grid of blocks and a central street. A red outline highlights the specific area of interest. Labels '01', '02', '03', and '04' are visible.</p>	<p>Derb Ennouaday</p>  <p>Aerial photograph of Derb Ennouaday with a red outline highlighting the urban area.</p>
 <p>Urban plan of Derb Lahnayen showing a grid of blocks and a central street. A red outline highlights the specific area of interest.</p>	<p>Derb Lahnayen</p>  <p>Aerial photograph of Derb Lahnayen with a red outline highlighting the urban area.</p>

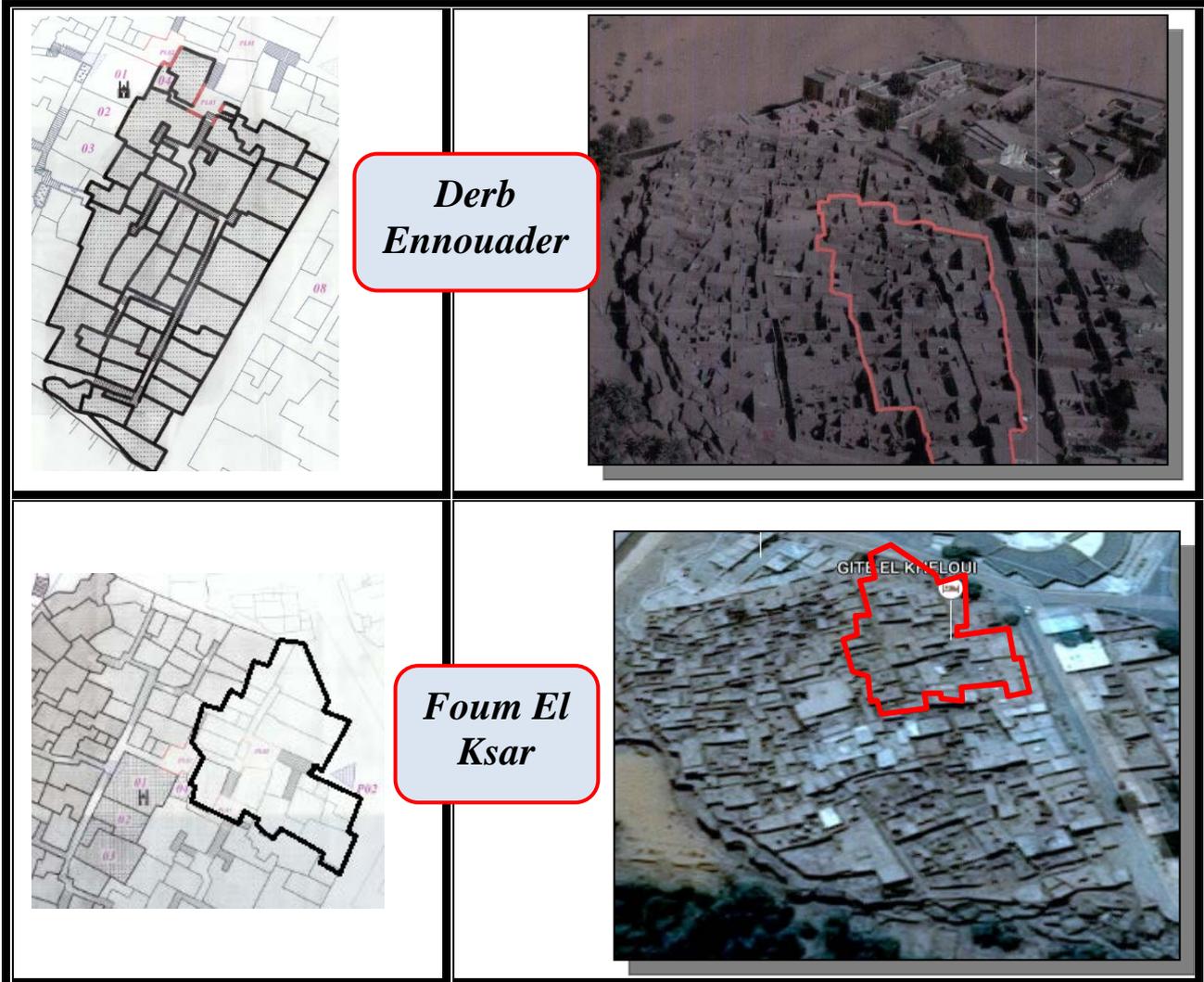


Figure 11: Les différents droub du Ksar, Auteur.

Le ksar est composé de 5 grandes entités, subdivisées à leur tour par des axes d'articulation, qui suivaient la trame d'organisation générale.

Morphologiquement, le quartier est constitué de la multiplication de l'unité résidentielle, sa structure se présente selon différents cas à savoir :

- Soit les maisons du quartier donnant directement sur la rue (rarement)
- Soit elles donnent sur des impasses ou encore elles donnent d'abord sur les rues secondaires, avant qu'elles n'aboutissent à la rue principale qui traverse le quartier.

Le quartier (Derb) connaît à son tour plusieurs subdivisions jusqu'à arriver à la parcelle, support géométrique dans le système d'association des unités bâties (les maisons), et qui représente l'unité élémentaire de la composition.

1.7 La parcelle, et l'imbrication des maisons:

« La parcelle est le plus petit dénominateur commun de l'établissement humain où se retrouvent les éléments juridiques, sociaux économiques qui font l'histoire de l'humanité »³. La parcelle grâce à ses propriétés géométriques permet une pré-géométrisation de toute architecture indépendante de son contexte, « Le parcellaire donne une trame différenciée au tissu urbain, il lui donne une direction et une orientation, il permet l'appropriation des espaces extérieurs, il garantit une mesure donc une échelle au tissu urbain, le parcellaire est le meilleur garant de l'urbanité »⁴.

Les structures parcellaires ont une influence directe sur les caractéristiques du tissu urbain, et que la dimension et la forme de la parcelle sur laquelle doit être érigé un édifice quel qu'il soit, aurait un effet décisif sur la forme que pourra prendre l'édifice en question.



Figure 12: Découpage parcellaire ksar Taghit, Source; projet de réhabilitation du Ksar Taghit.

³ Boudon Françoise : Tissu urbain et architecture : l'analyse parcellaire comme base de l'histoire de l'architecture in Annale, juillet aout 1976 pp771-818 p773.

⁴ Alain Borie : Les propriétés architecturales de la propriété in revue d'urbanisme n) 223 P79.

Les maisons étaient toutes étroitement imbriquées les uns dans les autres. Ceci a conduit à la naissance d'un tissu très compact. Cependant l'une des règles de base de ce type de construction veut que, jamais l'étage de l'une ne surmonte le rez-de-chaussée de l'autre. Dans la plupart des cas, la surface de l'étage est supérieure à celle de la maison au sol. C'est ainsi que l'étage déborde sur les ruelles et s'appuie sur le mur d'en face.

La structure des habitations que nous venons de définir présente le résultat de plusieurs partages successifs. C'est-à-dire qu'avec la succession des générations les maisons ont subi des subdivisions internes. De façon à multiplier les unités indépendantes d'habitations pour faire face aux besoins des nouvelles cellules familiales qui se créaient dans le temps.

Cela nous explique en partie l'organisation tourmentée des espaces de certaines maisons, et aussi, les non correspondances de l'ensemble des maisons du Ksar à une seule et unique typologie générale. On voit alors qu'à partir d'une seule maison on a pu obtenir plusieurs logements indépendants. Parfois en ajoutant tout simplement des murs de séparations intérieures et en ouvrant des portes nouvelles le long des ruelles.

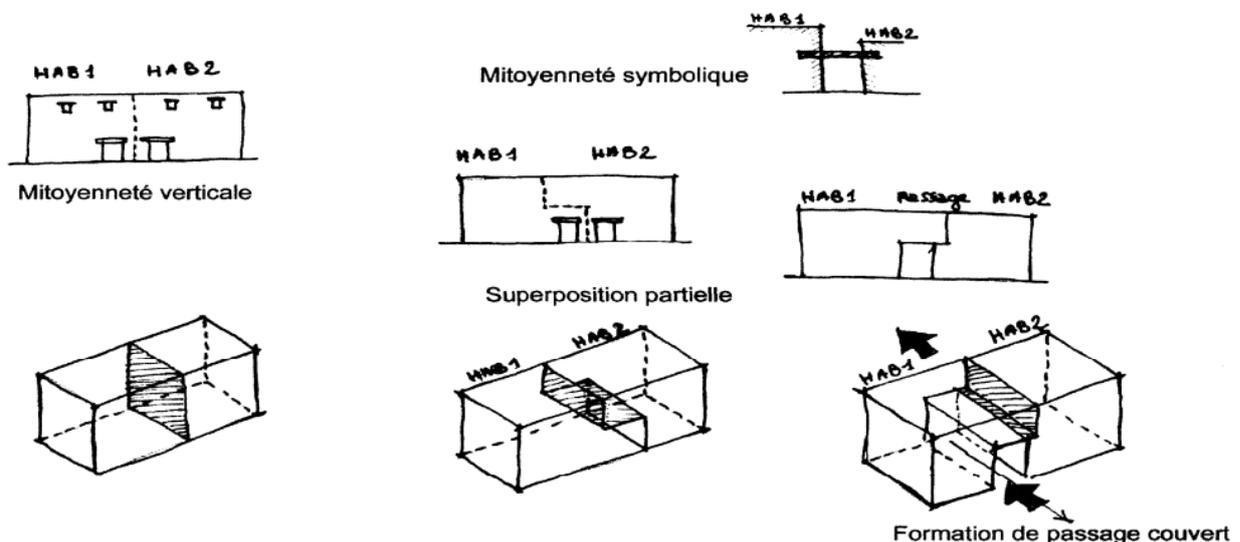


Figure 13: Les différentes formes de mitoyenneté, Source: Bouchareb, 1992.

2. Les éléments de composition typologiques:

2.1 La maison comme unité du cadre bâti:

Elle constitue l'unité élémentaire du tissu urbain, en effet, l'utilisation du même type de base qui est la maison à patio, est considérée comme l'une des caractéristiques de l'architecture de ce Ksar.

Conçue comme un édifice fermé et unifié la maison traditionnelle se présente comme un lieu clos, « *La maison est un corps creux, tournant vers l'extérieur des murs aveugles, sans fenêtres et dont les pièces s'ouvrent sur une cour d'où l'on ne peut voir que le ciel. Cette cour devient le petit bout de ciel privé du propriétaire* » Hassan Fathy, (1970).

La maison s'articule avec l'espace général dans une hiérarchie bien caractéristique exprimée par une succession d'espaces tampon ou filtres qui se trouvent à différentes échelles.

L'accessibilité à l'habitation est organisée de manière hiérarchisée : Elle s'établit de la rue à l'impasse, puis à la Skiffa pour enfin arriver à l'habitation.

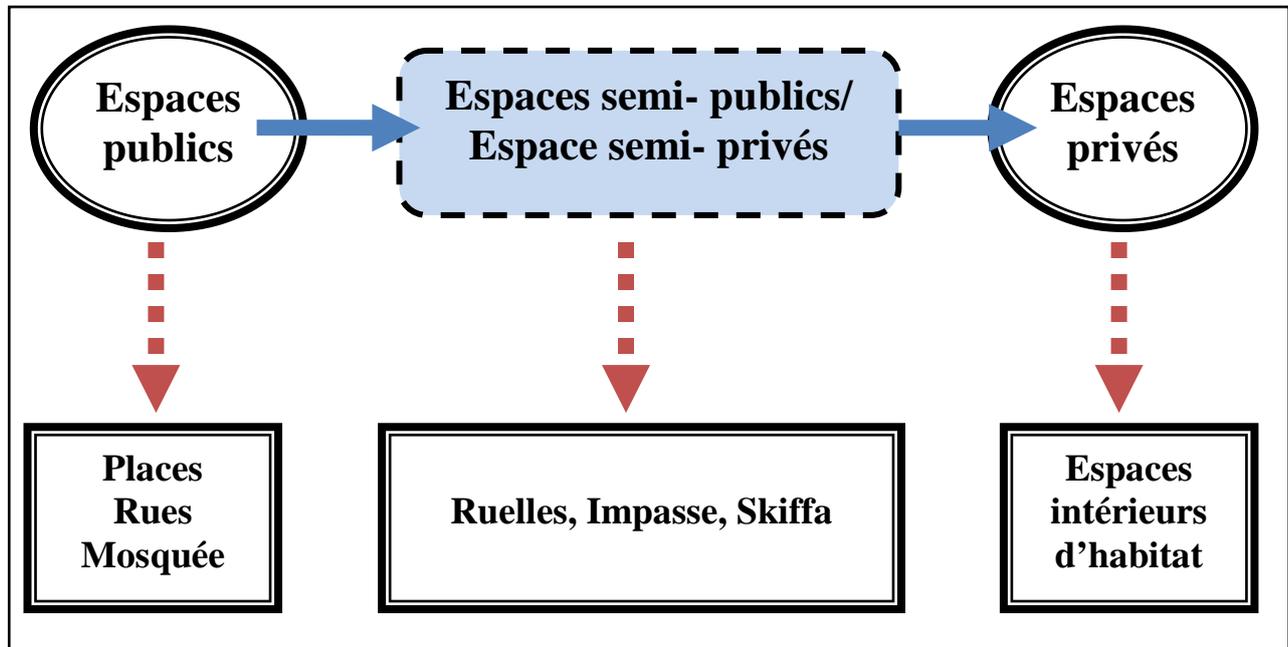


Figure 14: Schéma conceptuel de la hiérarchisation spatiale tripartite de tissus traditionnels.

2.1.1 Skiffa, une modalité d'accès:

Nous observons dans cette typologie la matérialisation du concept de hiérarchie porteur de la cité traditionnelle.

Dans l'habitat traditionnel, en général, la skiffa est un espace de transition entre l'extérieur et l'intérieur intime. C'est un passage filtre obligatoire qui permet d'accéder à l'intérieur intime ou recevoir une personne étrangère qui doit temporiser dans cet espace, laissant le temps aux femmes de se tenir loin des regards.

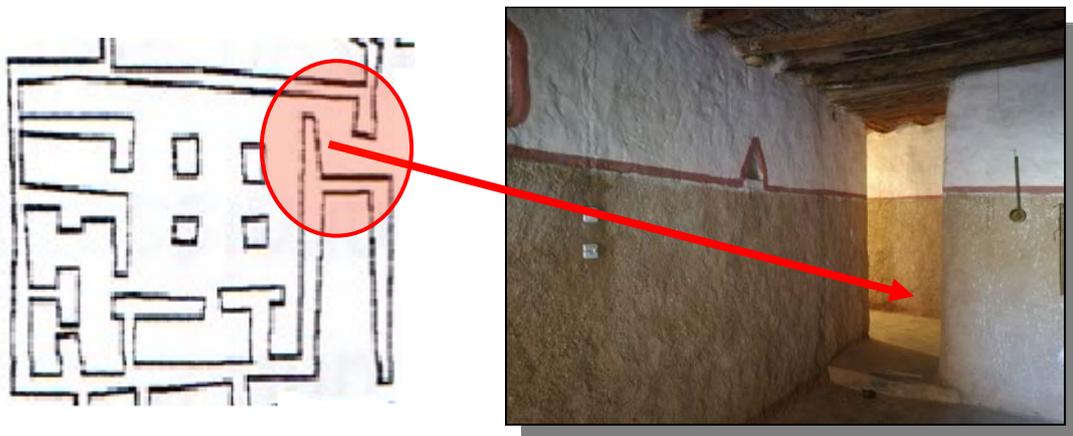


Figure 15: Skiffa, Ksar Taghit.

2.1.2 Le patio, ou la centralité par excellence:

Cet espace central, cœur de la maison, va avoir une géométrie pure, contrairement à l'enveloppe de la maison, qui dépendra de la forme de la parcelle.

Nous avons abordé plus haut les différentes variétés de formes de parcelles .La maison à patio est une typologie dans laquelle tous les espaces de vie sont distribués autour du patio intérieur.

Le patio est appelé dans les pays musulmans le West-eddar. Cette pièce est le plus souvent de plan rectangulaire, a été définie de plusieurs manières, à savoir, le centre, l'espace de vie, la cour intérieure.

A ce propos, A.Ravéreau dit, « *le west-eddar, c'est la maison, c'est quotidiennement le lieu circonscrit, privé, ou la famille peut évoluer dans un véritable espace ou elle communique avec l'environnement* ».

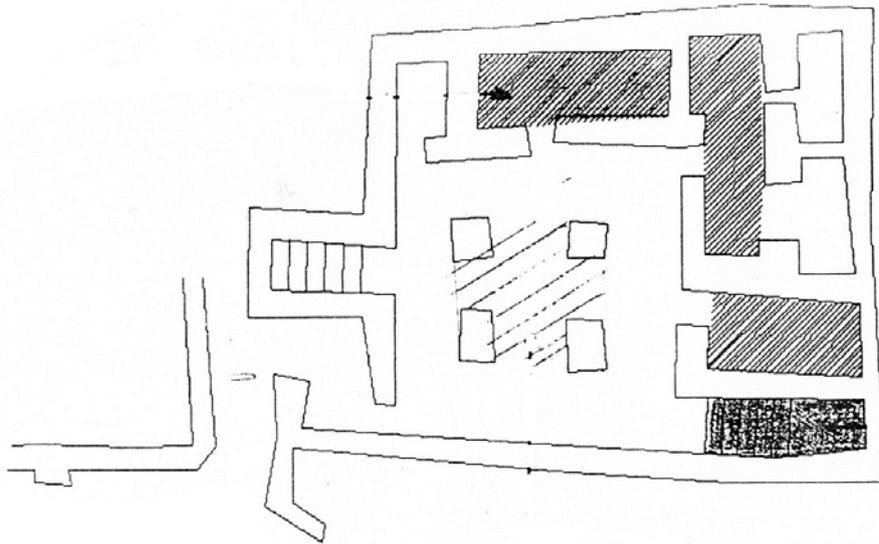


Figure 16: Maison à patio, Ksar Taghit.

Ouvert sur le ciel, le patio permet l'éclairage et l'aération de la maison, et au point de vue du ressenti de l'espace, ce dernier communique l'étrange sensation de se retrouver à la fois dedans et dehors. Il possède généralement une forme géométrique simple (carré ou rectangle). Sa position centrale le priorise et le privilégie, renforcé en plus par son caractère multifonctionnel.

Ace propos, Marc Cote écrit : « *Il est le lieu géométrique de la maison et de la famille, l'espace sacré ouvert sur le ciel, la pièce la plus importante de la maison, c'est la maison dans la maison* »⁵, confirmant, ainsi le patio comme espace en tant que centre vital de la maison, à partir duquel s'effectue la répartition des espaces et des fonctions.

⁵ Marc Cote, l'Algérie ou l'espace retourné, ed Media plus 1993 P24.

3. Les différentes typologies spatiales de l'habitat:

3.1 La maison type du Ksar:

Dans leur disposition générale les habitations du ksar de Taghit répondent à une typologie commune. S'il est pratiquement impossible de trouver, à l'intérieur du ksar, deux maisons identiques, (du point de vue de l'aménagement intérieur, de la dimension,... etc.), certains caractères de base nous permettent toutefois d'en reconnaître la même origine culturelle :

- La majorité de ces maisons sont formées par un rez-de-chaussée (Sauf en quelques cas), composé par plusieurs pièces (*bayt*), selon la dimension de la maison.
- La porte d'entrée de la maison donnait accès à une première pièce (*Skiffa*), aux fonctions multiples, d'où partait un escalier (*Drouj*) menant à l'étage.
- L'existence d'un espace centrale ouvert à ciel : Le patio (*west eddar*), et par fois on trouve une petite ouverture aménagée au plafond de patio (*ayn ad-dâr*).

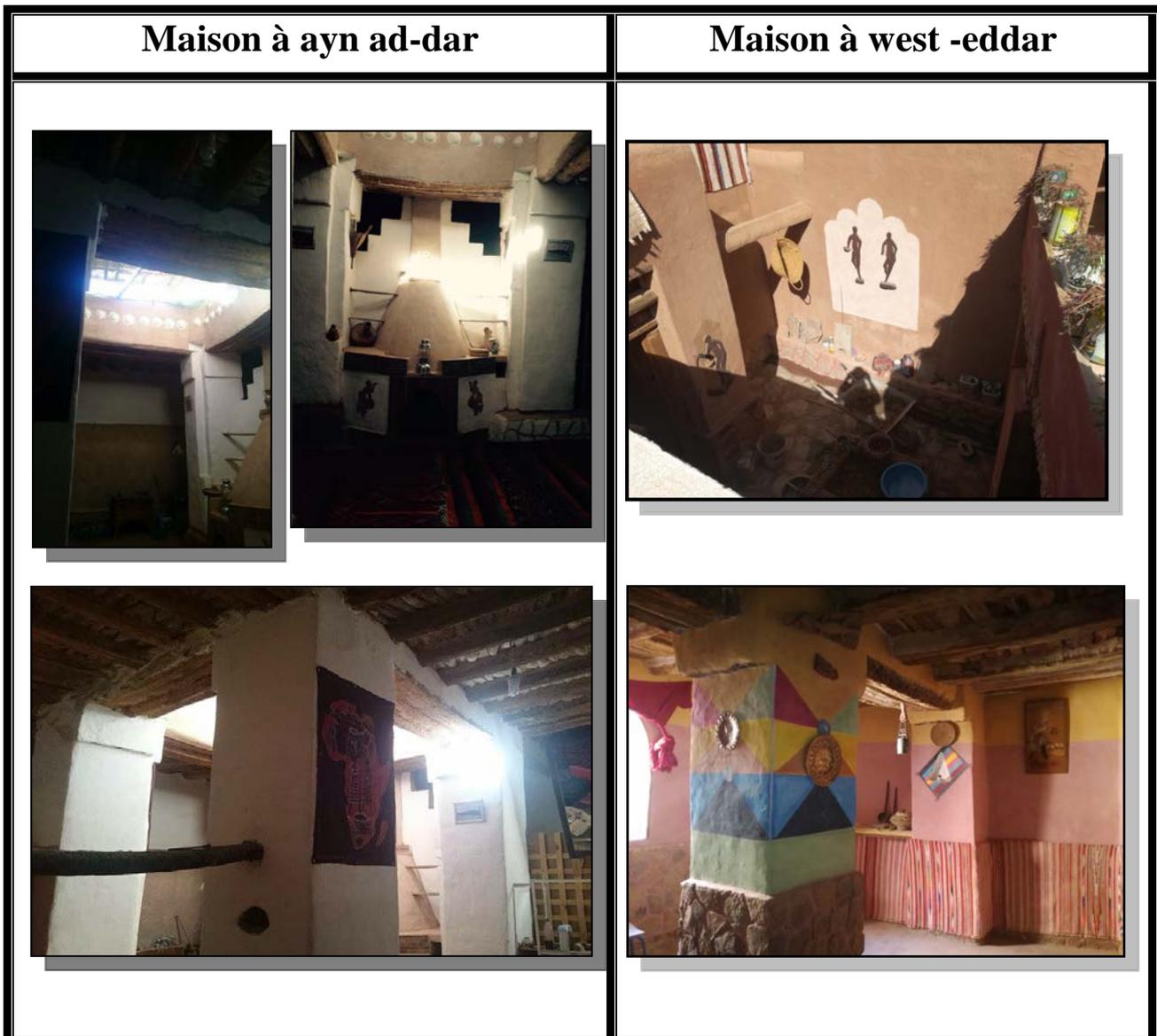


Tableau 1: Comparaison entre west-eddar et ayn ad-dar, Source : Auteur

- Autour de cet espace étaient disposées les autres pièces du rez- de- chaussée.
- Parmi ces chambres, lorsqu' il y en avait plusieurs, la plus éloignée de la porte d'entrée possédait un coin aménagé pour recevoir les provisions. Dans quelques autres maisons il y avait une véritable pièce à cet effet (Bayt *el khezine*), contenant des jarres de dimensions importantes parfois intégrées au sol de la pièce.



Figure 17:Ouvrage de stockage des aliments,
Source: Taghit, Auteur.

- Toutes les pièces du rez-de-chaussée étaient obscures, puisqu'il n'existait pas des ouvertures permettant l'entrée de la lumière, sauf celle qui entre du patio ou *ayn ad-dâr*.
- L'étage, constitue en grande partie par la terrasse(Stah) ou la plupart des activités de la maison se déroulaient lorsque la saison le permettait. Il comprenait aussi une ou plusieurs pièces, parfois aucune. Ces pièces sont disposées autour d'un espace ouvert.
- Un autre élément faisait parfois partie de la maison : la *zériba*, il s'agissait d'une structure légère de roseaux ou de branches de palmiers, qui couvrait une partie de la terrasse afin de fournir des zones d'ombres ventilées.



Figure 18:Stah avec l'existence du zeriba,
Source: Taghit, Auteur.

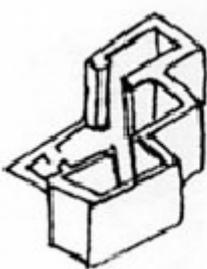
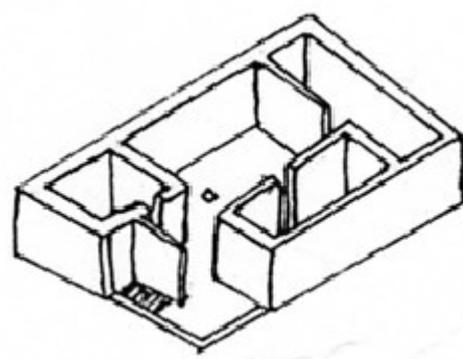
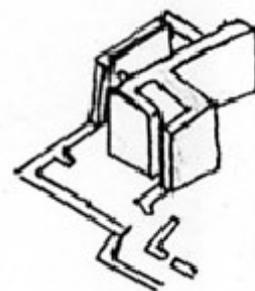
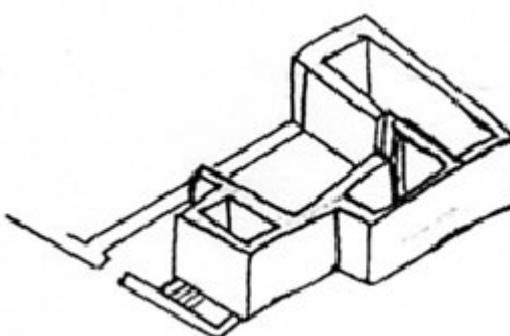
- C'est une sorte de pergolas destinée aux séjours .La structure de soutien était dans quelques cas constitué par des piliers en brique de terre, les *zriba* devenant ainsi un élément fixe de la maison.
- Des murs séparaient les terrasses voisines. Leur hauteur variait selon que la maison mitoyenne appartenant à une famille alliée ou au contraire, une autre tribu.
- Il existe un autre type de maison,
 - ✓ *la douiria*, une seule dans tout le ksar elle était réservée au *Kayed* du ksar, plus grande que les autres, un lieu de réception pour le *kayed* ainsi qu'un endroit surélevé, qui donne sur la palmeraie pour le contrôle.

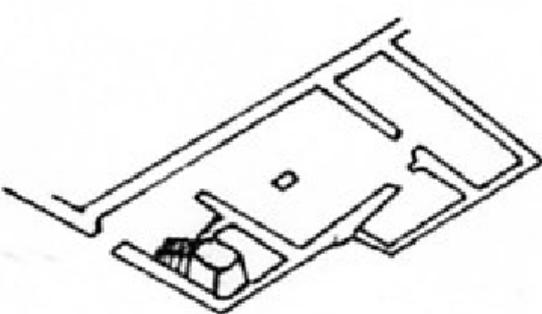
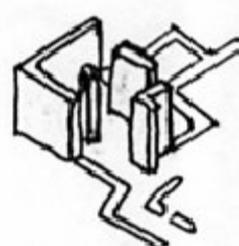
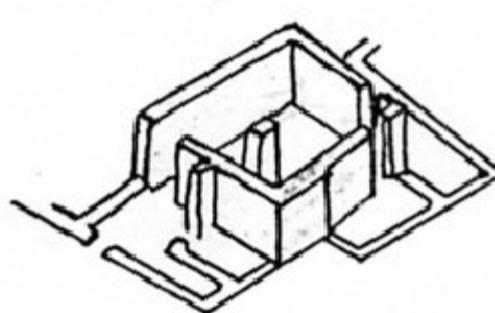
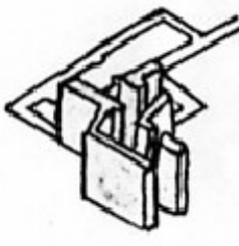
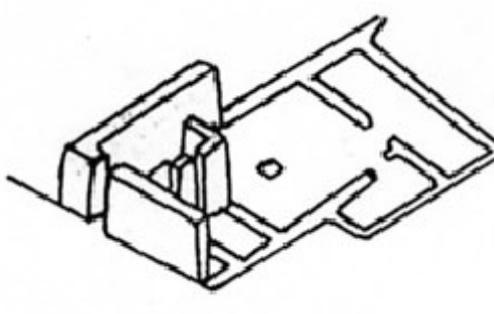
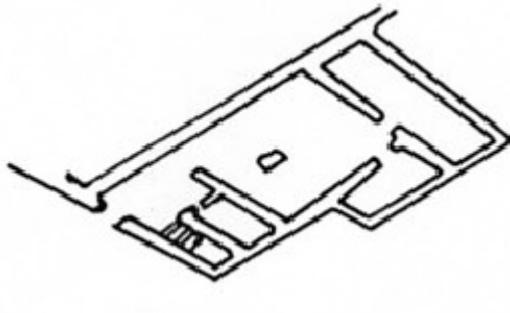
3.2 Typologies des maisons selon le nombre de poteau:

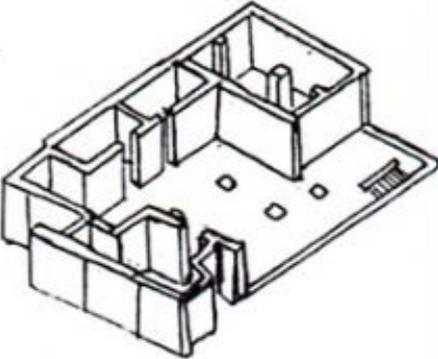
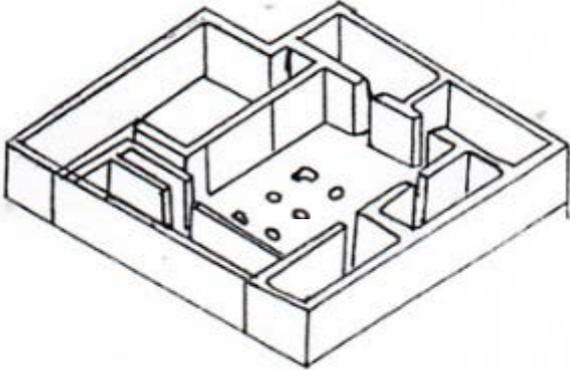
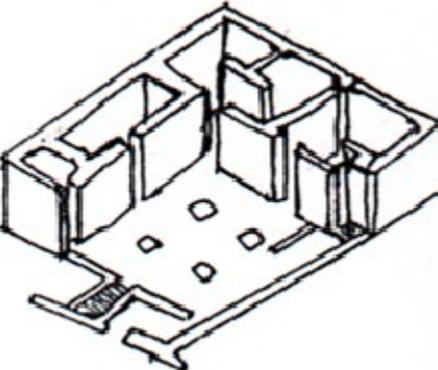
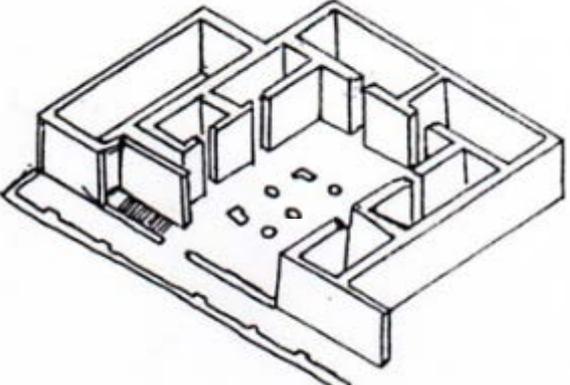
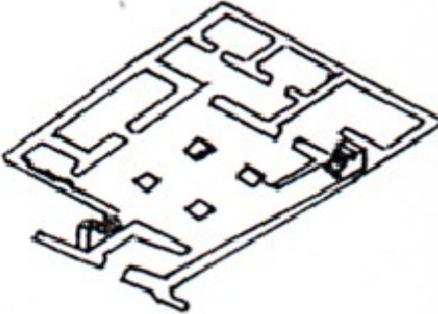
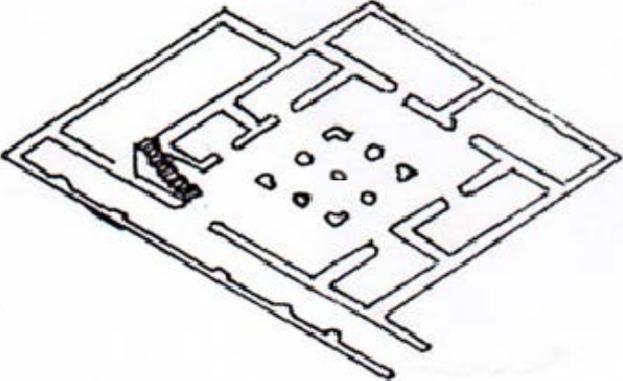
Selon les moyens et l'espace que possédaient les familles, les maisons se rapprochent plus ou moins de la maison type avec le patio et la circulation périphérique à la cour intérieure. Pour les plus riches on retrouve pour la pièce centrale un patio par lequel arrive la lumière (ouverture centrale « couverte » pour éviter la lumière directe).

Puis pour les moins aisés, la pièce centrale est réduite et la grande ouverture centrale se transforme en une petite lucarne (appelée *ayn=oeil*) entre deux poteaux.

Enfin pour les plus pauvres la pièce principale est de faible dimension avec au centre un poteau. L'entrée de la lumière est reléguée à une ouverture dans le mur.

	Maison sans poteaux centrales	Maison à un poteau
Maison		
Biout		

<p><i>Escalier</i></p>		
<p><i>Espace central</i></p>		
<p><i>Accès</i></p>		
<p><i>Plan</i></p>		

	Maison à 4 poteaux	Maison à 9 poteaux
Maison		
Biout		
Escalier		

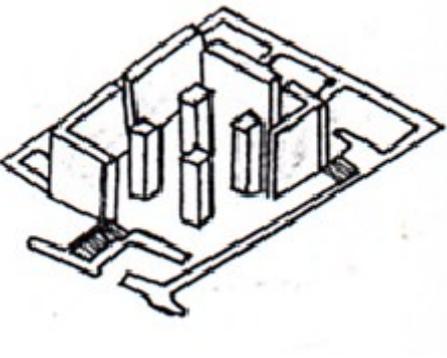
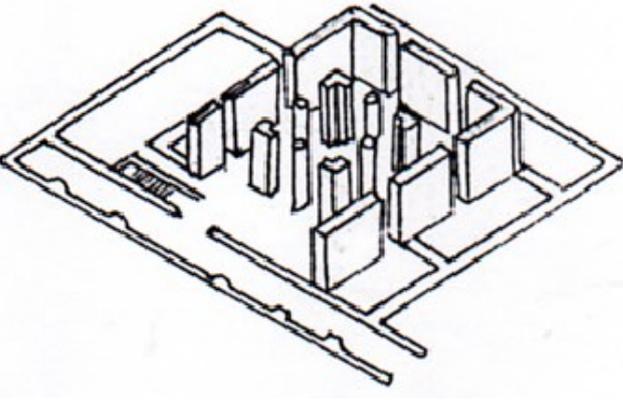
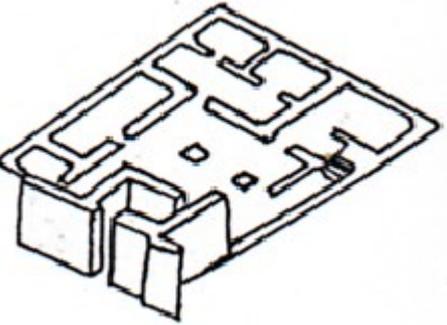
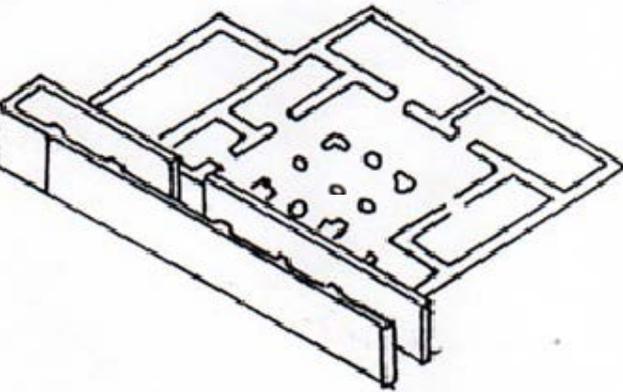
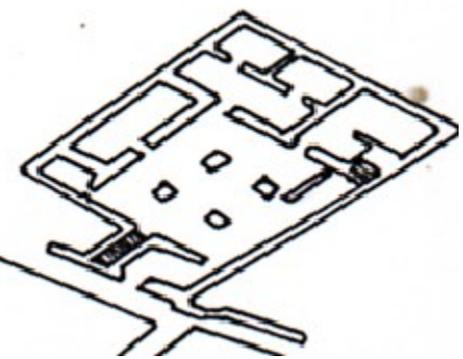
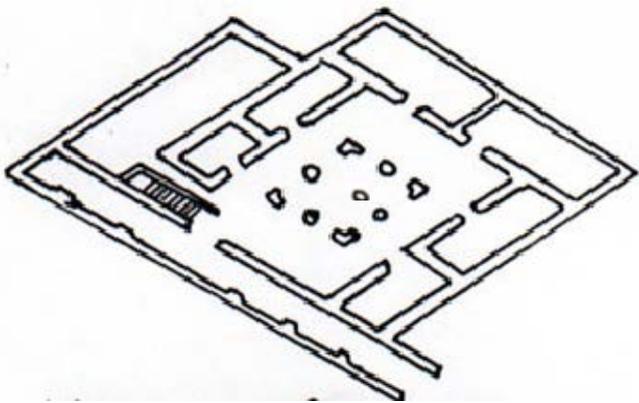
<p><i>Espace central</i></p>		
<p><i>Accès</i></p>		
<p><i>Plan</i></p>		

Tableau 2: Typologies des maisons selon le nombre de poteau.

4. Le système constructif:

L'homme fait appel à son milieu et utilise les matériaux que celui-ci lui propose. Les plus anciennes constructions (*derb Bouchlih*) ont été édifiées en pierres. L'argile comme matériau de construction n'intervient que par la suite.



Figure 19: L'utilisation de la pierre comme matériau de construction,
Source: Derb Bouchlih, Taghit, Auteur.

De manière générale, l'habitation est en *tûb* avec une structure en murs porteurs, assez épais. La poutraison est faite en troncs de palmiers (*khashba*) et les plafonds sont constitués par un clayonnage de palmes (*jrîd*). La terrasse elle même est faite par un mélange de terre où se mêlent argile et feuilles de palmiers.



Figure 20: Préparation des briques en Toub, Taghit.

Les troncs d'arbre constituent les poutres. Ce qui explique la largeur à peu près commune à toutes les pièces (2 mètres 50 cm. environ). La différence réside dans la longueur qui, elle, dépend d'aspects sociaux. Quand l'importance de la fonction de la pièce nécessite une plus importante largeur, on recourt à la construction de piliers et surtout de voûtes (cas de la mosquée).



Figure 21: Les troncs de palmiers utilisés comme des poutres, Taghit.



Figure 22: Pilier en pierre comme support de plancher, Taghit.

Au sud le palmier est la plante populaire, la plus répandue et la plus connue. Les troncs sont taillés en deux, les demis cylindre ainsi obtenus sont juxtaposés les uns aux autres et couvert d'un revêtement de pierraille mélangé au mortier à base d'argile.



Figure 23:Gaines de palmier juxtaposées Taghit.

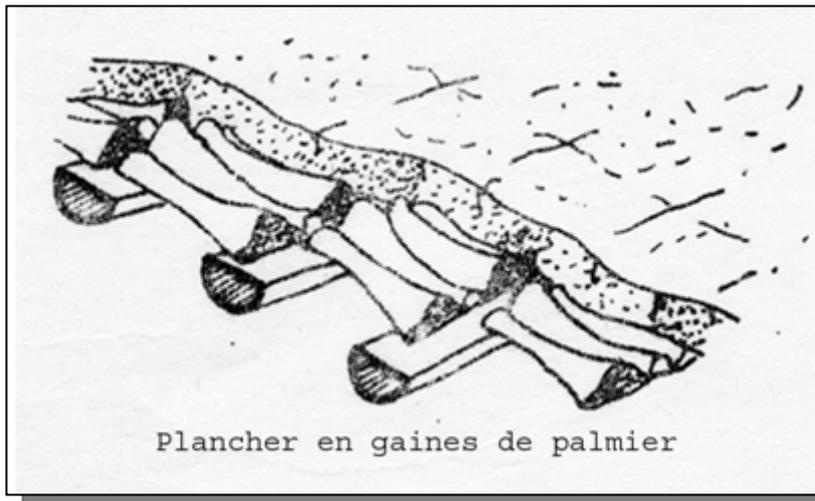


Figure 24:: Plancher en gaines de palmier juxtaposées J. Bachminski et D.Grandet, "Éléments d'architecture et d'urbanisme traditionnels",p06

Même pour la menuiserie, le palmier a été d'un apport précieux. Les troncs sont coupés suivant la longueur en semelles taillées, accolées, les unes aux autres et fixées à une ou plusieurs traverses de bois ou de fer avec des clous géant de bois d'oliviers. Les portes d'entrée sont munies de serrures grossières, solides et durables.

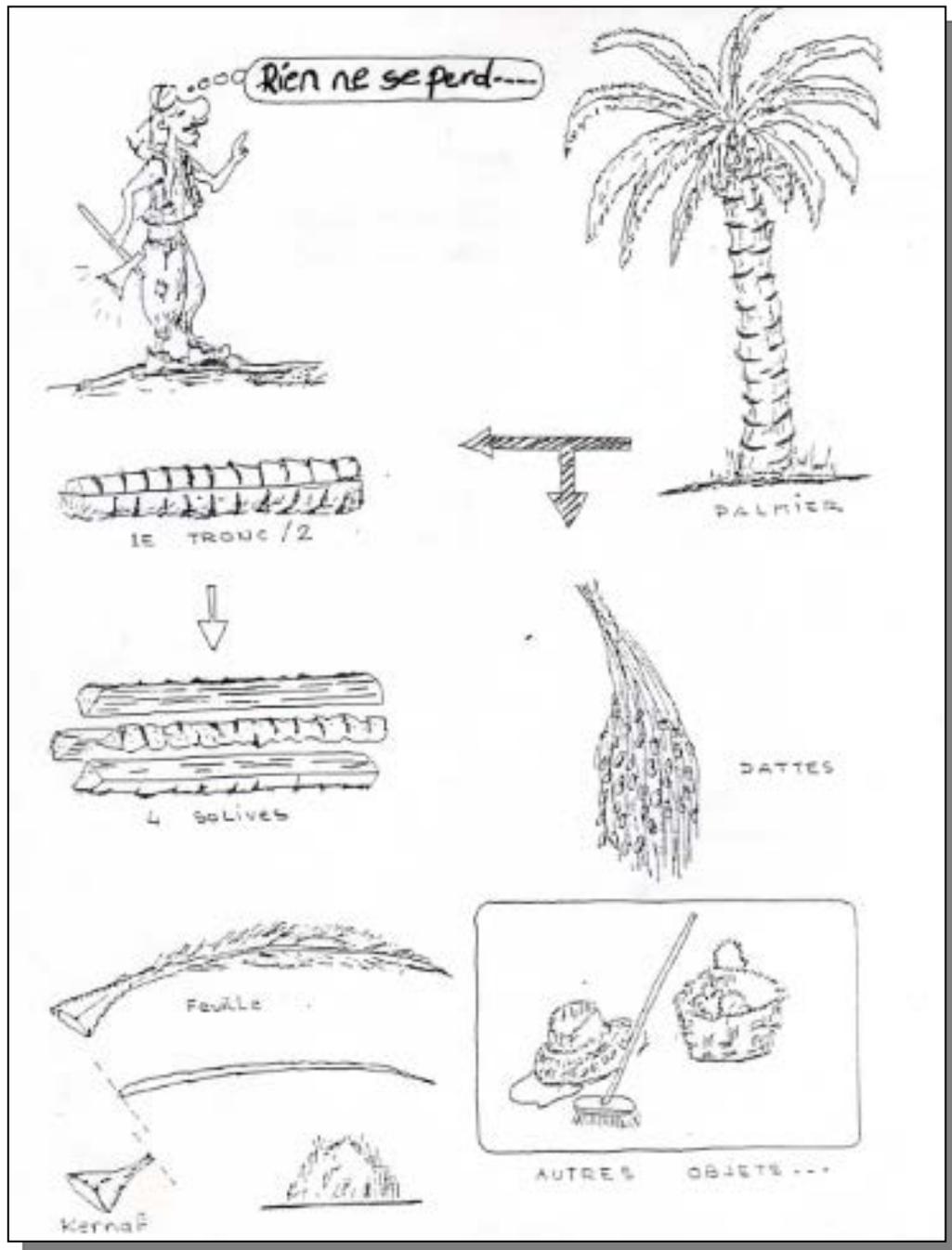


Figure 25: L'utilisation rationnelle et économique du palmier.

Les matériaux traditionnels (terre, pisé, pierres, ...etc.) utilisés lors de la construction permettaient grâce à leur capillarité, une certaine remontée d'eau qui vient s'évaporer en surface. Leur inertie et leur masse thermique empêchent l'air intérieur d'être réchauffé par convection.

Ces façades sont de texture rugueuse (le crépissage est laissé à l'état brut sans lissage), pour augmenter les points de réflexion des rayonnements solaires sur la surface des façades. Alors que pour réduire l'absorption de la chaleur, celle-ci sont peintes avec des couleurs claires.

Conclusion :

Au terme de la lecture morphologique du Ksar nous avons mis en exergue un « ordre spatial » qui permet d'assurer un fonctionnement « cohérent » et « harmonieux » des structures physiques. Comme nous avons identifié des lieux chargés de significations et de symboles, et étudié un parcours organisé, composé d'une succession d'intérieurs hiérarchisés.

Ainsi, le ksar nous apparaît sous un schéma organique et compact mais un espace fortement structuré. Un espace hiérarchisé, continu du Ksar, Derb, la parcelle et la maison, passant par la place, la ruelle, et l'impasse jusqu'à arriver au west_eddar, constituant une seule unité cohérente, mais chaque petite unité est autonome, elle a son échelle d'appartenance, marquée par des limites.

En effet, le ksar nous révèle une structure organisée et signifiante. Cette signification se matérialise par la totalité organique que forme l'environnement construit, dont les objets qui le composent résultent de l'assemblage hiérarchisé d'un certain nombre de parties qui entretiennent, entre elles et avec l'ensemble, des relations de complémentarité.

Avec le savoir faire et le bon sens on a su concevoir la maison avec une série d'enclos, donc de dedans, s'emboitant les uns dans les autres à différentes échelles, ces différents enclos sont articulés par une succession de limites et de seuils, gérés par, et pour un ordre architectural, exprimés par une hiérarchie d'activités et d'espaces qui s'organisent autour d'un patio, et emboîtés par un système de relations didactiques, donnant ainsi lieu à un tout homogène et cohérent. Confirmant, ainsi, l'hypothèse du site comme déterminant de la structuration et de la hiérarchisation du Ksar, car le site lui confère un ordre géométrique qui l'englobe et le signifie.

Chapitre 8 :

CAS D'ETUDE

Aspect bioclimatique du Ksar.

« L'architecture bioclimatique est une discipline de l'architecture, l'art et le savoir-faire de tirer le meilleur parti des conditions d'un site et de son environnement, pour une architecture naturellement la plus confortable pour ses utilisateurs »¹

¹ http://fr.wikipedia.org/wiki/architecture_bioclimatique

Introduction:

Nous traiterons dans ce chapitre de l'aspect bioclimatique du ksar, A travers le regard et l'analyse de différents exemples vernaculaires(traités dans la première partie), et plus particulièrement sur la base de notre cas d'étude Ksar Taghit, nous mettrons en exergue les dispositifs, les modèles, les gestes, le savoir faire de nos aînés, en prouvant à chaque fois que l'architecture était pensée en symbiose avec son environnement, sans nier le contexte, le site, la topographie, le matériau, le climat, tout en répondant aux aspirations et besoins sociaux et culturels de nos ancêtres.

L'architecture et ses relations à l'environnement sont à l'ordre du jour. Elles concernent l'impact écologique et visuel, mais aussi les échanges entre le climat et les ambiances intérieures. En effet, il s'agit de mettre en relation l'architecture, le climat et l'homme, savoir comment prendre en compte ces facteurs lors de la conception architecturale. B.Givoni a apporté une réponse satisfaisante à cette question. « L'homme, l'architecture et le climat »² constitue un ouvrage pertinent et source de référence sur les relations de l'architecture avec le milieu climatique et avec l'homme qui y habite. L'homme a toujours recherché à se protéger des rigueurs du climat en créant à l'intérieur de son habitat les conditions d'un relatif confort.

L'idée de base est de donner à une construction l'orientation et la forme les mieux aptes à faire bénéficier des variations saisonnières du soleil, en position et en intensité, et à pouvoir répondre, grâce à lui, aux besoins de chauffage, de climatisation, de ventilation et d'éclairage.

L'architecture bioclimatique a trouvé ses sources dans l'architecture traditionnelle.

1. Données climatique de la ville de Taghit :

Le climat a toujours joué un rôle déterminant dans la définition de la forme du bâti, il intervient au côté d'autres facteurs aussi importants tel que le social, le culturel, et l'économique. Le rôle de l'architecte et du thermicien est de pouvoir concilier entre les exigences de l'homme et son environnement. Ceci doit passer par une étude climatique globale de la région d'implantation du projet.

Taghit est une commune de la Wilaya de Béchar en Algérie, située à 93 km au sud-est de Béchar. La région de Taghit s'articule autour d'une palmeraie longue de plus de 20 km, a une altitude Minimale 560 m, Maximale 580 m, et une superficie de 804 000 hectares.

Par ailleurs, les paramètres les plus influents sur le climat de Béchar sont comme suit :

- Rayonnement solaire.
- La température de l'air.
- Le vent.
- L'humidité.
- Les précipitations.

Avec une forte insolation, dépassant les 3500h/an, et un intense rayonnement solaire direct qui peut atteindre 800W/m² sur un plan horizontal, le climat de Taghit présente un régime thermique très contrasté. De fortes amplitudes pendant la journée et des contrastes thermiques saisonniers, avec une l'humidité relative faible d'environ 27%.

En plus de ces caractéristiques défavorables, on assiste pendant les demi-saisons à des violents vents de sables qui peuvent atteindre 100km/h.

² Givoni.Baruch, L'homme, l'architecture et le climat, Paris : Ed Moniteur, 1978.

1.1 Diagramme climatique Taghit :

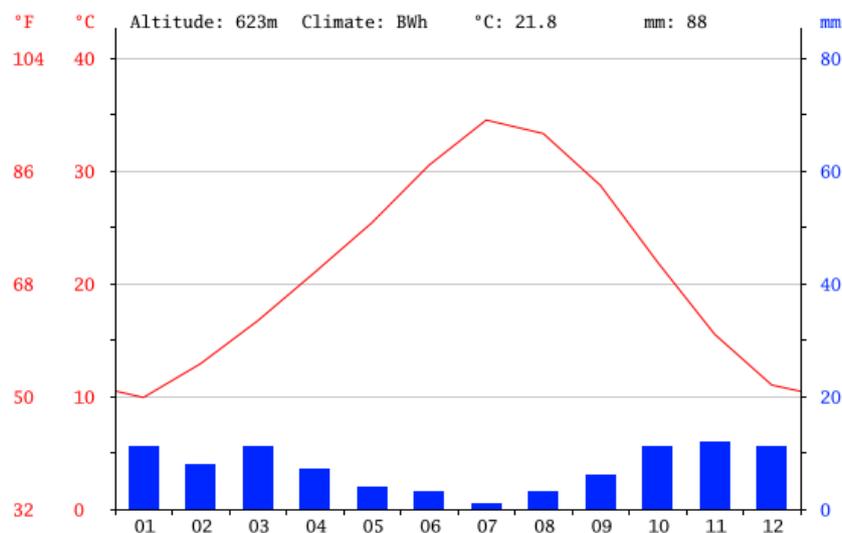


Figure 1:Diagramme climatique Taghit, Source: CLIMATE-DATA.ORG

Avec 1 mm, le mois de Juillet est le plus sec. Les précipitations record sont enregistrées en Novembre. Elles sont de 12 mm en moyenne.

1.2 Courbe de Température Taghit:

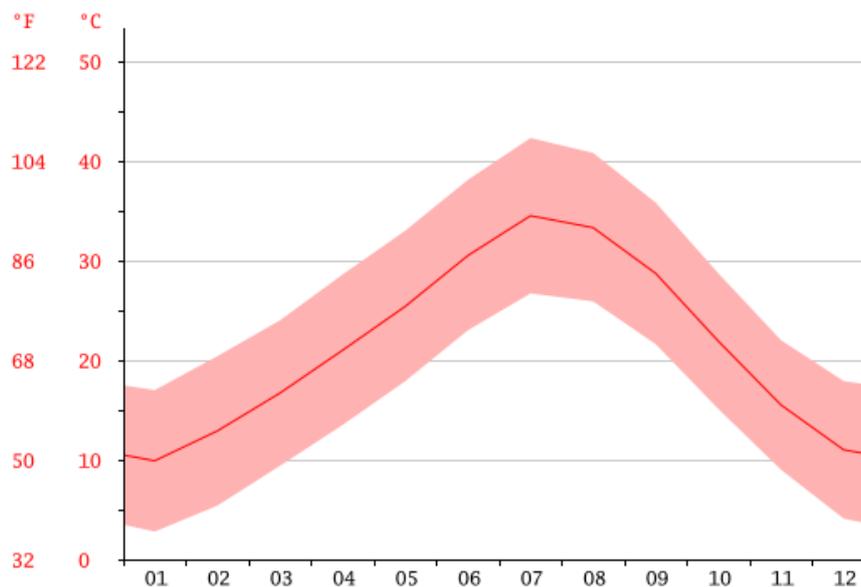


Figure 2:Courbe de température Taghit, Source: CLIMATE-DATA.ORG.

Avec une température moyenne de 34.5°C, le mois de Juillet est le plus chaud de l'année. Le mois le plus froid de l'année est celui de Janvier avec une température moyenne de 9.9°C.

1.3 Table climatique Taghit:

month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
mm	11	8	11	7	4	3	1	3	6	11	12	11
°C	9.9	12.9	16.7	21.0	25.4	30.5	34.5	33.3	28.7	21.9	15.5	11.0
°C (min)	2.8	5.4	9.4	13.5	17.9	23.0	26.7	25.9	21.6	15.1	9.0	4.1
°C (max)	17.0	20.4	24.0	28.6	33.0	38.1	42.3	40.8	35.8	28.7	22.0	17.9
°F	49.8	55.2	62.1	69.8	77.7	86.9	94.1	91.9	83.7	71.4	59.9	51.8
°F (min)	37.0	41.7	48.9	56.3	64.2	73.4	80.1	78.6	70.9	59.2	48.2	39.4
°F (max)	62.6	68.7	75.2	83.5	91.4	100.6	108.1	105.4	96.4	83.7	71.6	64.2

Figure 3:Table climatique Taghit, Source: CLIMATE-DATA.ORG.

La variation des précipitations entre le mois le plus humide est de 11 mm. La température moyenne au court de l'année varie de 24.6°C.

- Taghit à un climat désertique. Tout au long de l'année, il n'y a techniquement aucune pluie à Taghit. D'après Koppen et Geiger, le climat y est classé BWH. Taghit affiche une température annuelle moyenne de 21.8°C. La moyenne des précipitations annuelles atteints 88 mm.
(**B** : climat sec/**W** : climat désertique/**H** : température moyenne annuelle >18°C)

1.4 CLIMAGRAMME D'EMBERGER:

Ce CLIMAGRAMME (figure4) permet, grâce au quotient pluviométrique d'EMBERGER (Q) spécifique au climat méditerranéen, de situer une zone d'étude dans un étage bioclimatique. Chaque étage comprend une stratification verticale. Ce quotient tient compte de précipitations et des températures, il est déterminé comme suit :

$$Q = 3.43 * p / M - m$$

Q : le quotient pluviométrique d'EMBERGER

P : Pluviométrie annuelle moyenne en mm = 88mm

M : Moyenne maximale du mois le plus chaud = 34.50°

m : Moyenne minimale du mois le plus froid = 9.9°C

En abscisse la moyenne des minima du mois le plus froid.
En ordonnées le quotient pluviométrique Q d'EMBERGER

Après application de la formule, nous obtenons la valeur de Q= 12.24
Ce qui place la ville de Taghit dans un étage bioclimatique saharien chaud.

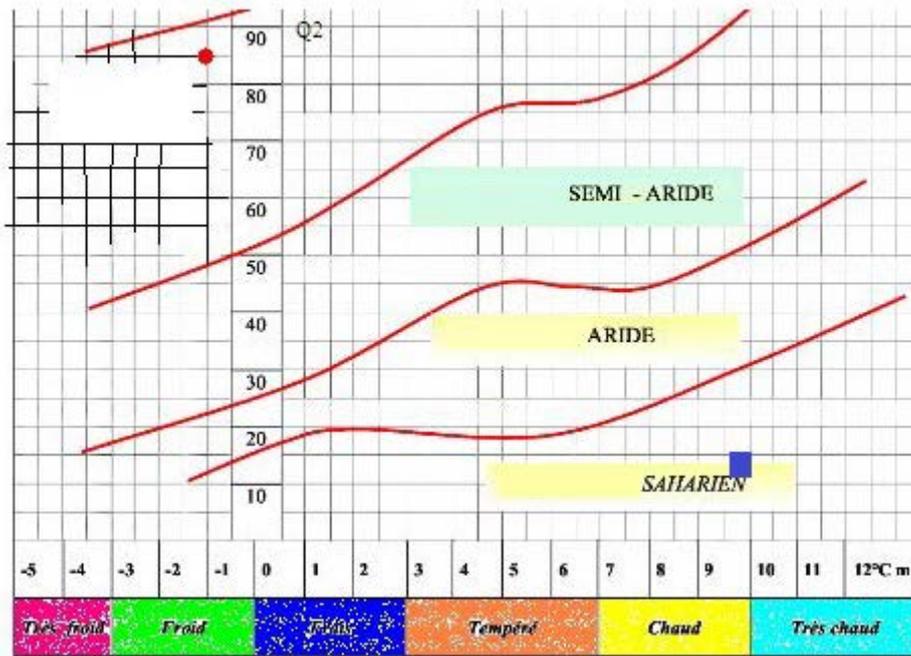


Figure 4:Le CLIMAGRAMME d'EMBERGER pour la ville de Taghit.

1.5 Les vents:

Le régime du vents est souvent fort complexe, des tourbillons donc à cause de la superposition des vents de dériction déffirents

mois	j	F	M	A	M	J	j	o	s	O	n	D	Ann
V (m/s)	2.5	3.1	3.6	4.6	5.2	4.5	4.2	3.2	3.2	2.4	2.4	2.4	3.44

Figure 5: Moyennes mensuelles et annuelles des vitesses des vents en (m/s), Source: Révision du PDAU de la commune de Taghit, phase 1, 1989- 1998

Conclusion:

De cette analyse climatique de la ville de Taghit, il apparaît, que la plus grande partie de l'année présente des conditions de vie inconfortables : un été long, chaud et sec, un hiver modéré par moments. Des vagues de froids surviennent, mais qui ne durent pas plus longtemps. De ce fait, l'été est la période la plus difficile à passer dans la ville de Taghit.

Par conséquent, il se révèle la nécessité d'une étude bioclimatique pour définir les techniques de contrôle microclimatique et de conception architecturale capable de créer des conditions de confort requises.

2. Analyse bioclimatique du Ksar :

Une architecture dite durable doit nécessairement s'adapter à ces conditions climatiques afin d'assurer à ses occupants un certain confort. Nous allons analyser dans ce qui suit l'application sur notre cas d'étude de principes de l'architecture bioclimatique, et ce au niveau de deux échelles, urbaine et architecturale.

2.1 Echelle urbaine :

2.1.1 Compacité urbaine :

La densité urbaine dans notre cas ne présente Pas une densité vue par les géographes ou les spécialistes de l'aménagement du territoire (le nombre d'habitants par mètre carré), mais beaucoup plus l'occupation des parcelles ou sol par un bâti. Un urbanisme est dit dense si les habitations sont très proches l'une de l'autre et si les espaces communs « rue, ruelles... », Sont également réduits.

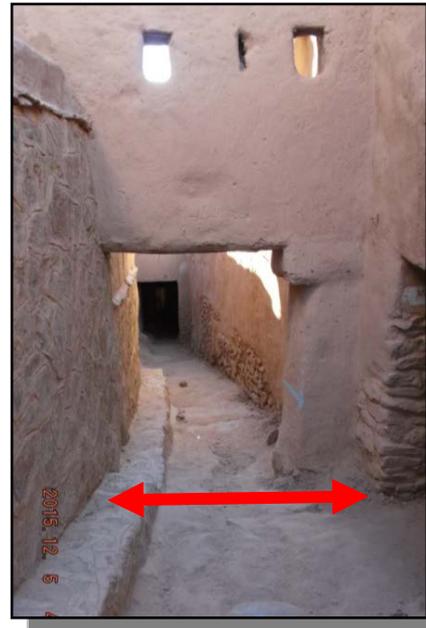


Figure 6: Vue sur une ruelle, Taghit
Source : Auteur, 2015.

Adossées les unes contre les autres favorisant la mitoyenneté et l'introversion. Cette compacité urbaine génère de l'ombrage pendant la période estivale où le rayonnement solaire est intense et les températures ambiantes élevées. Elle minimise également les déperditions thermiques pendant la période hivernale où les apports solaires sont minimisés et les températures ambiantes sont basses. La vue aérienne du ksar (Figure 7), prise par Google Earth nous confirme la compacité urbaine de ce site.

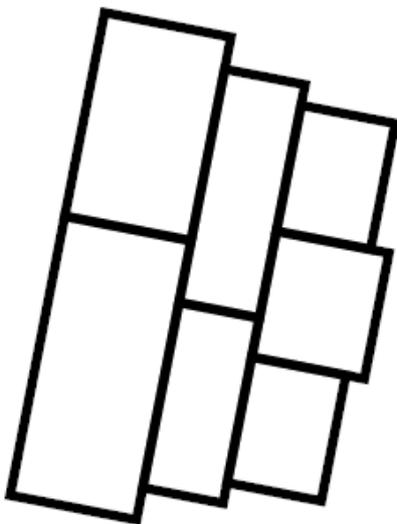


Schéma illustratif de la compacité du ksar,
Auteur



Figure 7: Vue aérienne du ksar, Source: Google earth.

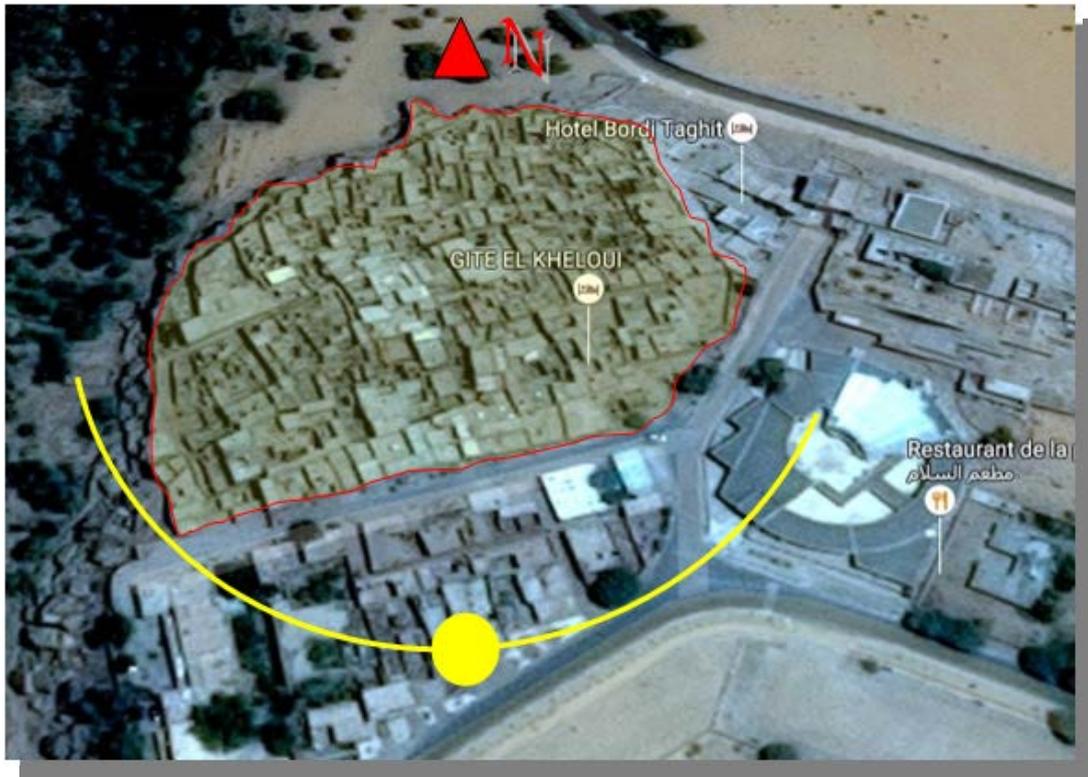


Figure 8:Orientation du Ksar Taghit, Auteur.

D'après *Plemenka Supic* dans son article « L'aspect bioclimatique de l'architecture vernaculaire » (voir annexe2) la meilleur orientation des groupements pour un climat chaud- sec est Nord/ Sud, pour la simple raison qu'elle reçoit un maximum d'énergie en hiver, ce qui va amplifier les apports solaires souhaités pour cette période de l'année, et le contraire pour la période estivale. A cet effet le site profitera pleinement des rayons solaires en hiver, puisque la courbe du soleil est basse synonyme d'un confort d'hiver, par contre il sera épargné partiellement en été vue que la courbe du soleil est haute, ce sont beaucoup plus les terrasses qui recevront, pendant une période de la journée, les rayons solaires (le confort d'été est favorisé).

La majorité des rues sont orientées vers les directions Est/Ouest, ce qui favorise un minimum de gains solaire pour les façades orienté vers le nord et un meilleur contrôle pour celles orientées sud.

2.1.2 Topographie de site:

Le ksar est bâti sur la pointe de l'éperon rocheux qui tombe à pic sur l'oued Zouzfana. La configuration spatiale est compacte et d'une pente (voir Figures 9) impliquant des gradins qui s'écoule vers la palmeraie permettant un décalage d'hauteurs.



Figure 9:Eperon rocheux, Source: Auteur.



Figure 10: Profils avec Google Earth montrant la morphologie du site.

La déclivité du terrain à permis aux habitations de se développer en amphithéâtre (Figure 10). Ce qui permet à chacune d'entre elles de bénéficier de la vue sur la palmeraie, ainsi que de recevoir les brises d'été des vents dominants. Cette topographie accidentée permet donc de favoriser la ventilation naturelle du site (Figure 11) venant de la direction de la palmeraie et de l'oued, ce qui offre un microclimat adoucissant le froid d'hiver et rafraichissant la chaleur de l'été.

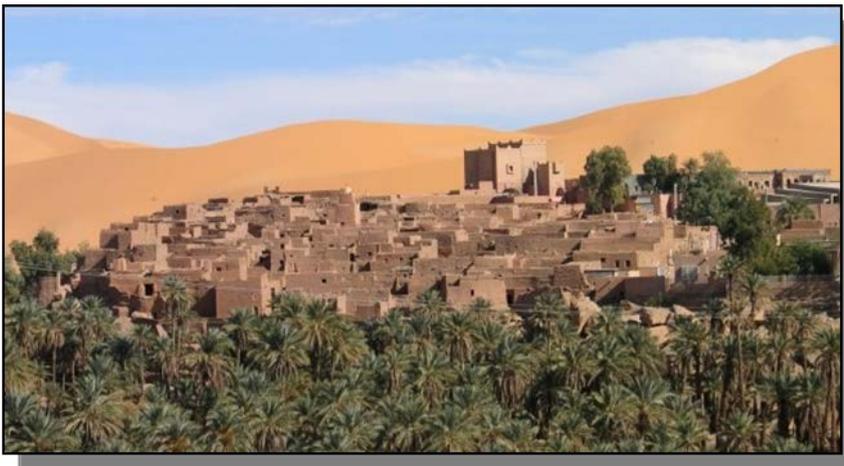
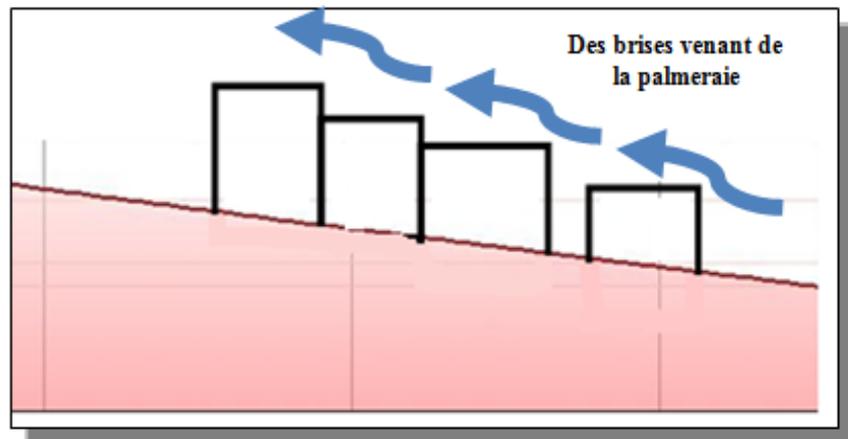


Figure 11: Ksar Taghit en cascade, Source: gettyimages, De Agostini/Archivio J.Lange.

Figure 12: schéma illustratif montrant la ventilation naturelle des habitations, Auteur.



2.1.3 Les espaces urbains:

Les ruelles dans le Ksar sont très caractéristiques : hiérarchisées et très étroites, elles forment souvent des sortes de passages couverts, dues au deuxième niveau des habitations qui débordent généralement sur la rue (voir figure 14, 15). Cela crée ainsi des passages frais et ventilés, entre les différentes habitations. Parfois les façades se rejoignent complètement, et forment un passage couvert en voûte ou en rondins. Ils permettent de circuler à l'abri du soleil (voir figure 13).

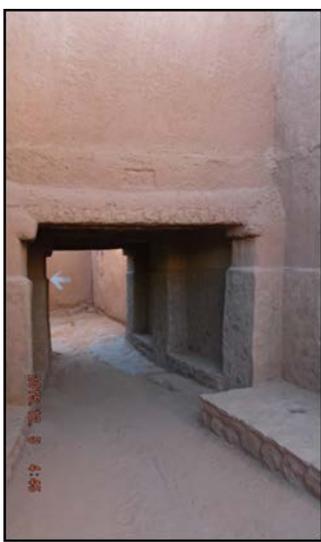


Figure 14: Passage couvert.

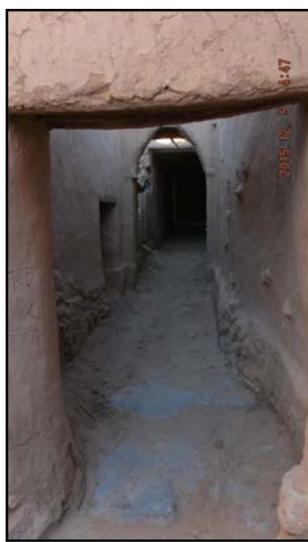


Figure 13: Passage ombragé, couverts en voûtes.



Figure 15: Passage ponctué par un trou d'éclairage

Source : Taghit, Auteur.

2.1.3.1 L'ensoleillement:

L'analyse de l'ensoleillement au niveau du ksar montre que ce tissu est ensoleillé presque toute la journée, la couverture des ruelles constitue une protection contre les fortes chaleurs.

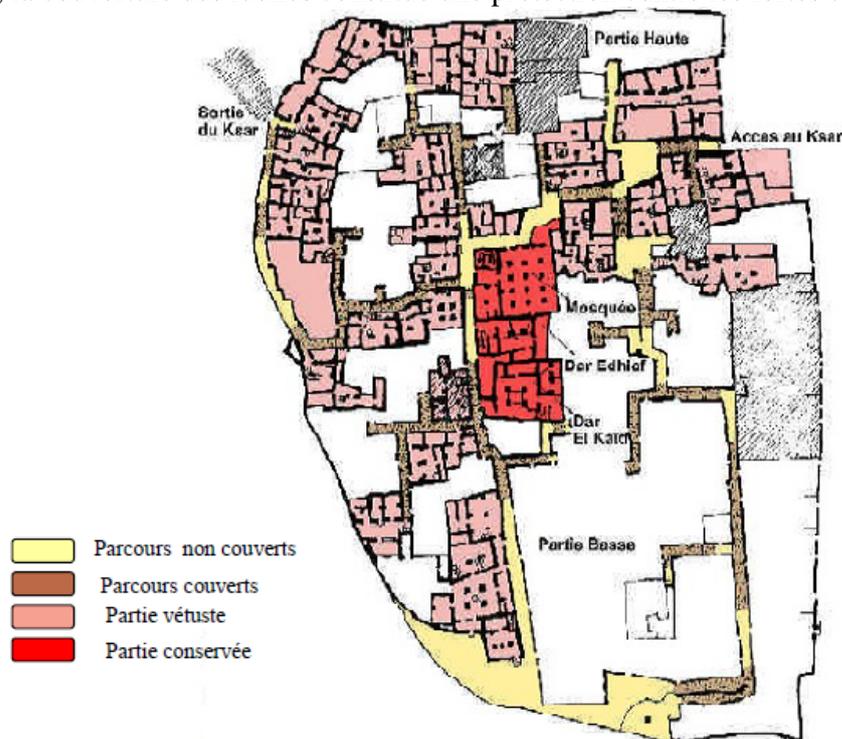


Figure 16: ksar Taghit, Source: Pèlerinage aux sources de notre Humus.

2.1.3.2 Effet des vents:

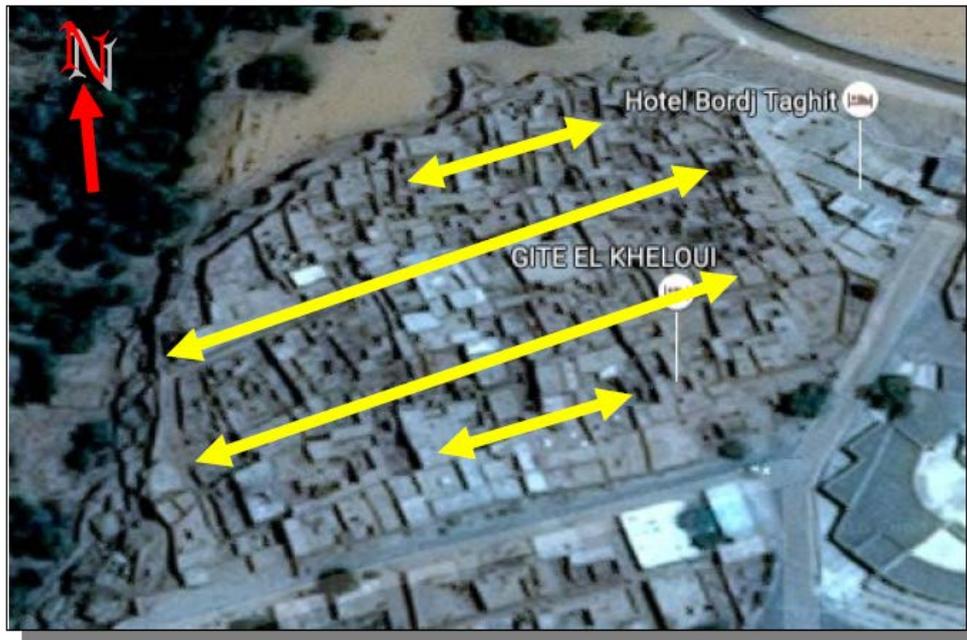


Figure 17: Orientation des ruelles, Source: Auteur.

Plusieurs éléments constituent la meilleure protection contre les vents de sable et rend les ruelles des zones plus ou moins calme on note :

- ✓ L'orientation transversale (Est-ouest) d'un grand nombre des ruelles.
- ✓ La compacité du Ksar.
- ✓ L'étroitesse des ruelles.
- ✓ La forme sinueuse des ruelles.

2.1.3.3 Nature des matériaux d'enveloppe:

	PROPRIETES ET PERFORMANCES THERMIQUES			
	Densité kg/m ³	Conductivité w/m.k	Chaleur spécifique J/kg.K	Diffusivité vapeur d'eau μmu
Brique de terre (adobe)	1600	0.65	1008	10
Parpaing en ciment	1100	0.95	1080	10
Enduit de chaux	1600	0.7	850	7
Enduit de ciment	1900	0.8	850	25
Enduit de terre (adobe crue)	1450	0.635	850	10

Tableau 1: Propriétés et Performances thermiques des matériaux, Source: [www.citemaison.fr/Bibliothèque des propriétés physiques des matériaux de construction](http://www.citemaison.fr/Bibliothèque_des_propriétés_physiques_des_matériaux_de_construction).

Les matériaux d'enveloppe reçoivent directement le rayonnement, ces enveloppes gèrent différemment les apports caloriques selon les caractéristiques thermiques de ces matériaux.

La comparaison entre les propriétés et performances thermiques des matériaux d'enveloppe des deux cas désignée dans le tableau ci-dessus (adobe/ béton) confirme la qualité optimale de la brique de terre par rapport au matériau de construction du type parpaing.

Il est nécessaire donc d'attirer l'attention vers l'efficacité que présente l'adobe sur les deux plans : **économique** (matériau local/ la facilité de mise en œuvre) et **confort thermique** (importante inertie thermique).

2.1.3.4 La couleur des façades:

La couleur et la surface des parois interviennent dans la réflexion de la lumière. Le tableau ci-dessous donne des valeurs du coefficient d'absorption selon les couleurs des parois.

Catégories de teintes	Couleurs	Valeur d'alpha à utiliser
Claire	Blanc, jaune, orange, beige Crème, rouge clair	0.4
Moyenne	Rouge sombre, vert clair, bleu clair	0.6
Sombre	Brun, vert sombre, bleu vif, gris clair, bleu sombre	0.8
Noire	Gris foncé, brun sombre, noir	1

Tableau 2: Coefficient d'absorption pour différentes couleurs.

Notre cas est caractérisé par une enveloppe de couleur rouge clair dont le coefficient d'absorption est de 0.4.

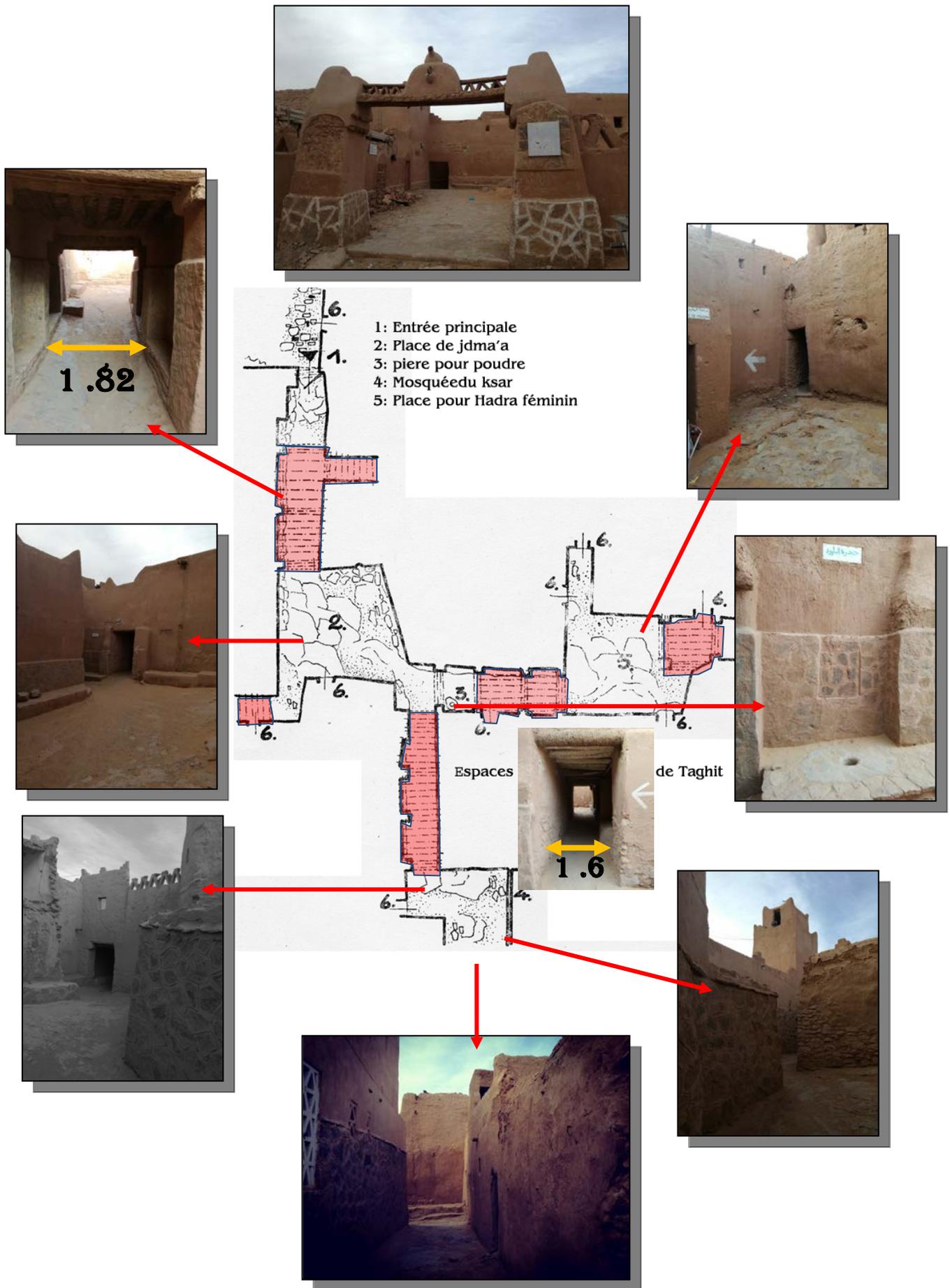
Il est nécessaire de noter que les couleurs claires comme notre cas d'étude réduisent l'absorption des rayonnements solaires et renforcent la protection solaire.

2.1.3.5 Le rapport hauteur/ largeur (h/w):

L'indice de construction de **Landsberg**, par exemple, mesure le rapport entre la largeur de la rue et la hauteur du bâti, autrement dit, il caractérise une artère comme étant étroite ou au contraire large, et il détermine aussi le droit à la vue, à la lumière et au soleil.



Figure 18: ombrage porté par bâtiment voisin, Taghit, Source : Auteur.



2.1.3.6 Minéralisation et type de chaussées:

<p><i>Photos à l'intérieur du Ksar</i></p>	
<p><i>Description</i></p>	<p>Le ksar de Taghit est caractérisé par la dominance des revêtements perméables dans la totalité des surfaces extérieures : Ruelles, places, impasses Ce type de revêtement à base de terre naturelle permet à l'eau de percoler à travers le sol ce qui explique le rafraîchissement de ces passages en période estivale.</p>

Tableau 3: Minéralisation et type de chaussées au ksar Taghit.

L'un des paramètres de modification intentionnelle du microclimat est la disposition d'une barrière à l'évaporation ou au transfert de chaleur entre le sol et l'atmosphère. Les procédés de couverture (revêtement) du sol, peuvent être constitués de couches bien aérées (poreuse) et faiblement conductrices ou de surface imperméable à l'air et aux échanges hydriques. La disposition d'un type de revêtement peut avoir un effet sur le sol et sur l'air extérieur.

2.2 Echelle Architecturale :

Si à une échelle urbaine garantir une ambiance de bien être est difficilement maîtrisable, par contre à une échelle plus réduite (architecturale) le sujet est beaucoup plus abordable.

C'est dans cette optique que nous allons nous intéresser à tous les aspects de l'architecture bioclimatique à l'échelle architecturale de notre cas d'étude, à savoir le Ksar de Taghit. Ces différents aspects sont étroitement liés à la notion de compacité architecturale, de l'ombrage, de la taille des ouvertures, de la typologie spatiale pour ne citer que cela. Egalement seront repérés et analysés les différents matériaux de construction utilisés pour déterminer leur apport dans la notion de confort thermique à travers la résistance et l'inertie thermique.

2.2.1 Les ouvertures :

D'après les données de l'ADEME³, la toiture et les ouvertures sont grandement responsables des déperditions thermiques ou gain de chaleur non souhaité dans une habitation. Même avec les nouvelles technologies mises en place, la bataille est loin d'être gagnée, le recours à la climatisation et chauffage mécanique se renforcent de plus en plus. A travers nos investigations menées sur le terrain de notre cas d'étude, nous avons remarqué l'absence pratiquement totale d'ouvertures pour les habitations du Ksar. Une partie importante de l'enveloppe est consommée sous forme de mitoyenneté, le reste se présente sous forme de façade aveugle, l'intimité l'oblige. Rassemblées autour d'un patio, les différentes pièces s'ouvrent vers l'intérieur, se protégeant ainsi des vents dominants hivernaux et partiellement des rayons solaires d'été. Cette organisation spatiale à travers ces ouvertures limite considérablement les déperditions thermiques en hiver et contribue fortement à la fraîcheur des lieux pendant les mois les plus chauds de l'année.

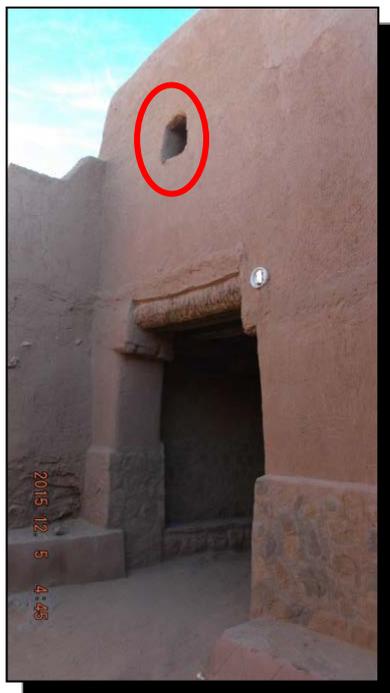


Figure 19: absence presque totale des fenêtres,
Source: Ksar Taghit, Auteur.

³ Agence de l'environnement et la maîtrise de l'énergie (France).

2.2.2 La mitoyenneté élément de stabilité structurelle mais également de confort thermique:

Afin de mieux stabiliser le ksar les concepteurs ont mis en place la stratégie de la mitoyenneté. Les habitations s'adossent les unes contre les autres assurant ainsi un contre poids et une meilleure stabilité structurelle. A cela s'ajoute une meilleure performance thermique de l'enveloppe, c'est-à-dire une double résistance thermique et bien sur d'économie d'énergie et de préservation de l'environnement. Mais malheureusement, une fois une des maisons mitoyennes en ruine les autres s'affaiblissent, c'est pourquoi leur entretien est indispensable d'une manière régulière.

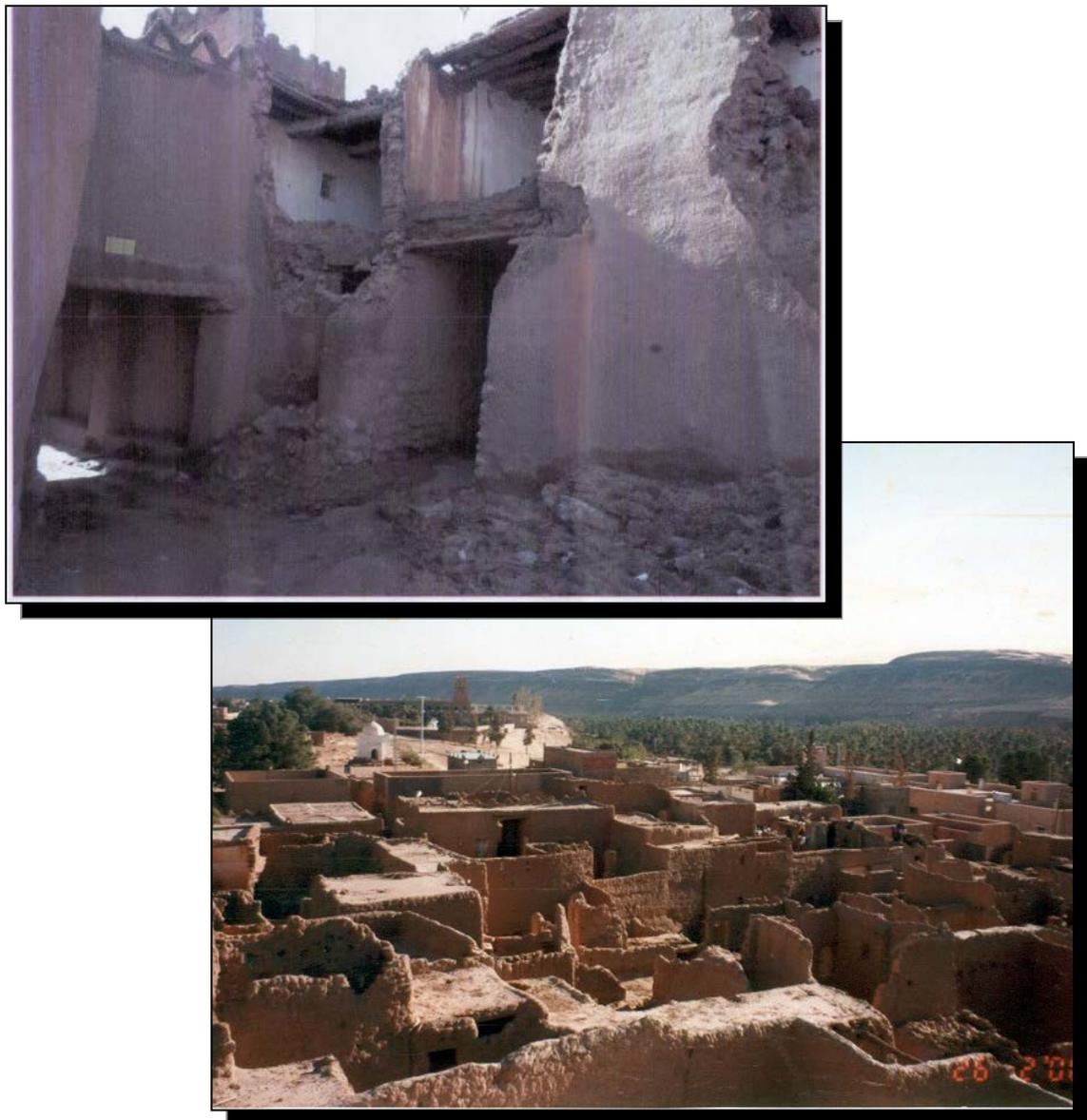


Figure 20: Maisons du Ksar en ruine, Source: Auteur.

2.2.3 Typologie spatiale, un révérenciel de l'architecture bioclimatique:

L'habitation, structurant notre cas d'étude, est organisée de manière hiérarchisée : son accessibilité s'établit de Derb au z'gag, puis au Skifa pour enfin arriver à l'habitation. Tout un système d'espace de transition, propre à l'architecture traditionnelle, un réseau de seuils qui serviront de filtres au climat.

La typologie de l'habitation est une maison a patio qui offre une réduction de la proportion des murs extérieurs par rapport aux murs intérieurs, ce qui réduit l'influence du climat (ensoleillement, vent) sur l'ambiance intérieure, sachant que les échanges thermiques se produisent entre l'enveloppe intérieure (mur entourant le patio) et l'enveloppe extérieure (mur extérieur et toiture).

L'accès au patio ne se fait pas directement, il se matérialise par le biais d'une Skiffa, un espace intermédiaire qui sert de seuil. L'association d'un petit patio ombragé avec un plus grand ensoleillé, sert à produire un courant d'air entre eux.

Cette donnée affecte la morphologie des pièces. Les alignements de pièces en enfilade autour de l'espace central servent de circuit d'air horizontal, ce qui va améliorer les dispositifs de captation de l'air pour une meilleure ventilation.

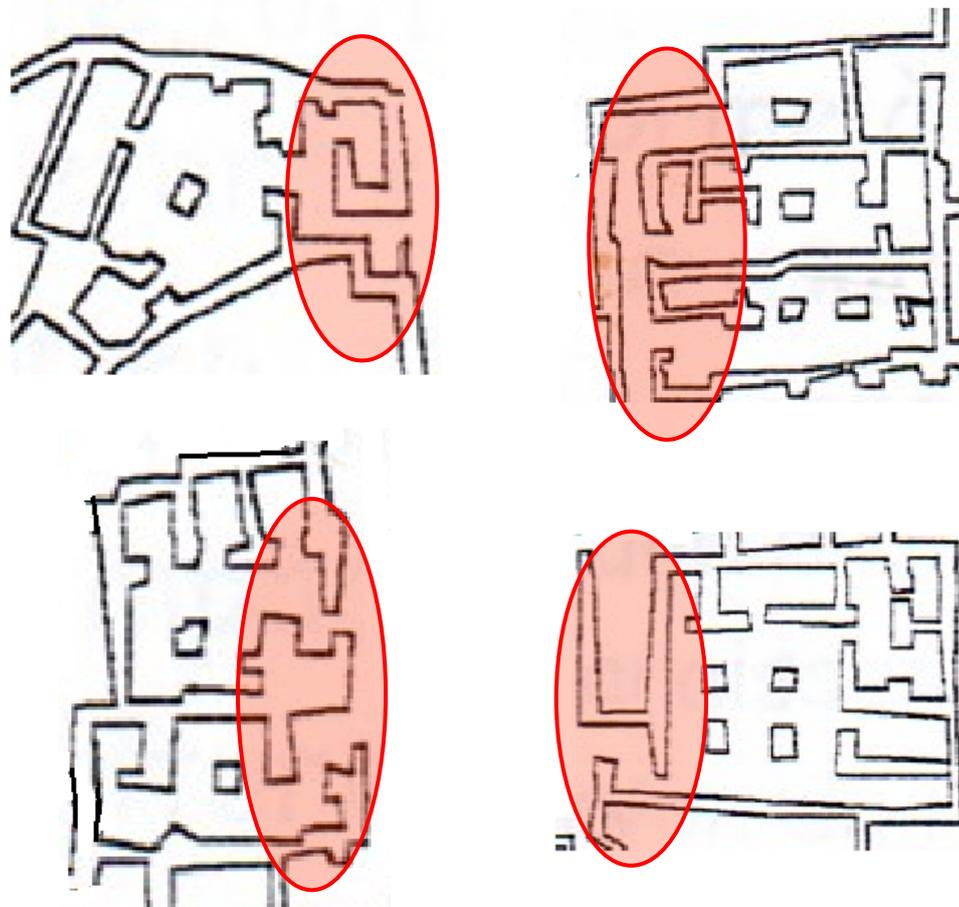


Figure 21: Différentes seuils(Skifa) au ksar.

2.2.4 La centralité du plan et son principe bioclimatique:

L'habitat du ksar est organisé autour d'un espace central, le west eddar. Ce dernier présente les caractéristiques d'un aspect aéré et convivial, du faite de sa position central, et vitale pour assurer la répartition des espaces et des fonctions.

Figure 22: Plan d'une maison à patio, Source: Ksar Taghit, Auteur.

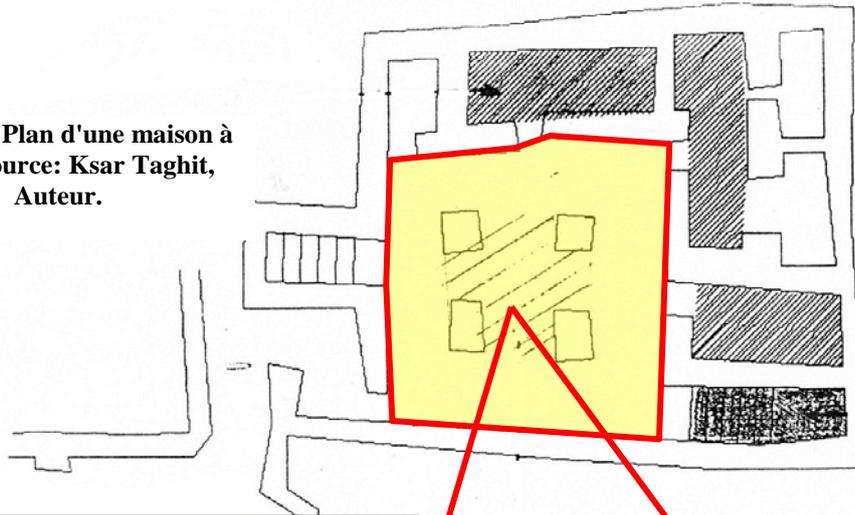


Figure 23: Détail d'un west eddar, Source: Ksar Taghit, Auteur.



Figure 24: Pénétration des rayons solaire à travers le patio, source: Auteur.

Le West eddar est un espace clos, donc, à ciel ouvert. Il assure plusieurs fonctions, celui entre autres d'un séjour intime extérieur et tempéré. Il permet aussi l'ensoleillement, l'éclairage, l'aération et le maintien de l'hygiène de vie, il est régulateur des effets hygrothermiques extérieurs et de variations saisonnières. Sa géométrie, ses proportions sont des critères qui influenceront le confort climatiques

2.2.5 Le West eddar : Ingénieux système de ventilation naturelle:

Le west eddar joue un rôle modérateur du climat pour l'ensemble de la maison. Il assure la fonction de cheminée de ventilation. En plus de jouer le rôle de puits de lumière, c'est aussi un puits à fraîcheur thermiquement, qui va rafraîchir les pièces autour de lui, fraîcheur que le patio a capté durant la nuit ; La journée, l'air frais stocké dans la masse s'élève et crée un courant d'air agréable au confort humain. L'espace du patio constitue un microclimat qui contribue à la régulation thermique des espaces qui l'entourent.

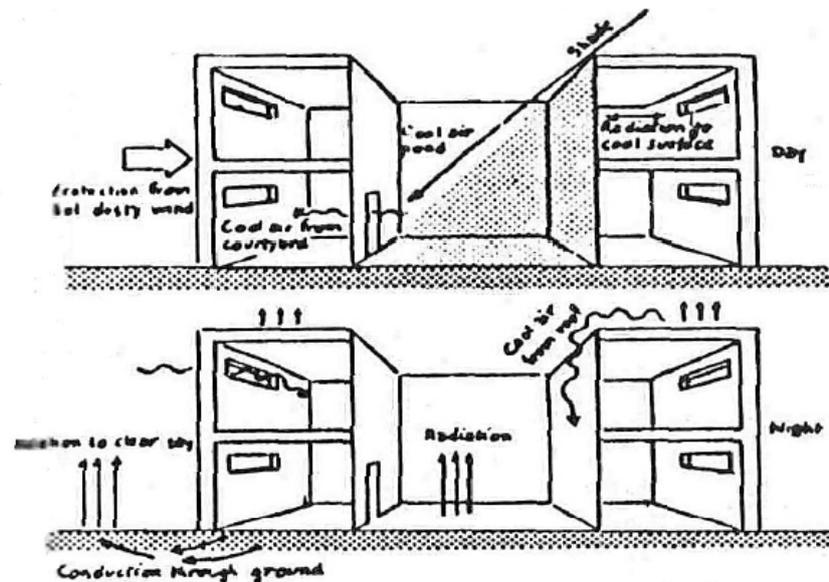


Figure 25: Maison avec cour, Source: G.Golany, 1982.

2.2.6 La terrasse, une alternative journalière et saisonnière:

La terrasse est un lieu de grande richesse vu les activités qu'elle accueille. Elle dépasse la fonction de couverture pour la maison : c'est le séchoir des aliments et de linge, l'espace d'été, l'espace extérieur privé, le lieu de sociabilité et l'espace ouvert et ensoleillé. Selon les saisons, les femmes occupent la cour ou la terrasse pour accomplir certaines tâches domestiques et l'utilisent comme passage facilitant la communication.



Figure 26: Terrasse accessible, Ksar Taghit, Source: Auteur.

Conclusion:

Au terme de cette analyse de notre cas d'étude, Ksar Taghit, en tenant de mettre en exergue l'aspect bioclimatique de ce tissu vernaculaire, nous élargirons et puiserons notre champ de réflexion quant au souci de la définition de l'architecture contemporaine durable. En effet, après avoir vérifié que ces gestes séculaires servaient à la fois à se défendre contre le climat, après avoir présenté les données climatiques de Taghit, nous avons élaboré notre étude à travers deux échelles, l'échelle urbaine et l'échelle architecturale. Sur le plan de l'échelle urbaine, la compacité du tissu a révélé une opportunité à un micro climat, des zones d'ombrage favorisés par les mitoyennetés, (les maisons étant adossées les unes aux autres), ce qui va créer une meilleure inertie thermique.

Sur le plan de l'orientation du site par rapport à l'ensoleillement, nous avons remarqué que ce site est bien orienté, ce qui nous porte à confirmer la bonne orientation pour un confort optimal été et hiver.

La topographie du site et ses habitations en gradins favorisent les vues sur la palmeraie pour la majorité des maisons qui reçoivent la brise d'été, le site est donc bien ventilé.

Concernant les espaces urbains, nous remarquerons que les voies et les ruelles sont ventilées naturellement et ombragées, des sortes de passages couverts sont créés grâce aux étages qui débordent sur la rue et viennent se rejoindre au deuxième niveau.

Sur le plan architectural, nous avons constaté la présence minimale des ouvertures sur les façades, ce qui évite les déperditions calorifique, la plupart des façades sont aveugles, et les mitoyennetés sont nombreuses. La maison s'ouvre vers l'intérieur, ce qui évite d'une part les vents froids de l'hiver, et qui préserve des rayons chauds de l'été.

Nous avons étudié aussi l'effet de la mitoyenneté sur la stabilité structurelle d'une part, mais aussi l'effet de la mitoyenneté et ses avantages pour le confort thermique, et ce à travers le renforcement de l'inertie thermique de l'enveloppe, ce qui assure une meilleure performance thermique de cette dernière.

D'autre part, la centralité du plan, le « west eddar » comme espace central va réguler les effets hygrothermique des variations saisonnière. Ce patio va maintenir l'hygiène de vie, en assurant l'ensoleillement, l'éclairage et l'aération, vu que le patio joue le rôle de cheminée de ventilation.

Enfin, le recours à la présence d'éléments naturels tels que l'eau ou la végétation vont contribuer à rafraichir l'ambiance, et donc à créer un meilleur confort thermique.

Tout ce savoir faire explicite ci-dessus est employé pour améliorer les conditions de confort climatique. Nous sommes convaincus qu'il y a de nombreux enseignements à tirer des modèles traditionnels, surtout pour leurs qualités spatiales et leur rapport étroit avec l'environnement, et qui confirme notre hypothèse de ressourcement historique pour une meilleure définition de l'architecture bioclimatique contemporaine. Un retour aux sources est nécessaire afin d'ouvrir la voie vers une architecture contemporaine durable.

La maison traditionnelle du Ksar est donc le résultat d'une conception préalable très minutieusement mise au point ; Son procédé constructif et sa technique d'exécution sont basés sur un langage simple, répondant aux conditions climatiques et aux matériaux naturels. Le résultat est une architecture simple, dénuée de tous éléments superflus, dans laquelle chaque composante prend toute sa signification. En mettant en lumière ce savoir faire, nous pensons que de par les qualités que ces gestes présentent ; par la références aux acquis de l'architecture bioclimatique, leur application devrait être plus étendue, dans l'architecture contemporaine durable ; apport qui serait très significatif.

L'intérêt de la réflexion est donc de puiser de ses gestes du passé, de les reproduire au gout du jour, afin de répondre au respect de l'environnement.

A travers tous les éléments représentatifs d'une architecture bioclimatique participant à un apport considérable dans le confort des habitations du ksar, nous confirmons notre hypothèse de départ justifiant l'architecture traditionnelle comme référentiel pour l'habitat de demain.

Construire la ville de demain, c'est réhabiliter la ville d'aujourd'hui grâce à cet héritage précieux que constitue le génie des savoirs et savoir faire.



Conclusion Générale

« Le maintien d'une tradition exige la transmission de la flamme et non pas la conservation des cendres » Otto Kopfinger

C'est en vue de trouver une réponse à la question majeure nous préoccupant ; à savoir **comment rapprocher l'homme avec son environnement, pour s'orienter vers une architecture durable, le renvoyant à une utilisation raisonnable des ressources existantes ??**

Que nous avons inscrit cette recherche dans l'hypothèse de faire un retour à l'historique et aux origines traditionnels.

En effet, il est nécessaire d'opérer un retour vers les sources de l'histoire pour effectuer une relecture des établissements anciens en vue d'en tirer des enseignements indispensables à toute tentative de rétablissement de la notion d'articulation architecture et environnement. C'est dans la lecture du processus de formation et de développement historique que l'on peut rétablir la cohérence qui caractérise les structures du passé.

Pour ce faire, ce travail est articulé en deux parties, l'un sur le plan théorique et l'autre sur le plan pratique.

➤ **Pour la partie théorique :**

Nous avons pu, par un parcours bibliographique, établir une percée sur l'architecture vernaculaire et ses intérêts dans les différents domaines, puis nous avons penché sur l'architecture des cités arabo-musulmanes comme étant une architecture traditionnelle spécifique et originale, régie suivant des principes et des normes organisateurs communs. Par la suite, nous avons mis en exergue la rupture architecture contemporaine et l'architecture traditionnelle par l'occultation du site et du savoir faire ancestral par le mouvement moderne. En effet, nous avons identifié que cette rupture a été instituée depuis que le mouvement moderne donna une nouvelle expression au concept d'architecture, en lui assignant un objectif sans aucun souci environnemental.

Comme nous avons mis en exergue, le courant du développement durable qui à émergé pour la résolution de la problématique de la réconciliation architecture/environnement. En effet, le développement durable tente de rapprocher ces deux discipline, par un retour à la prise en charge environnementale en instaurant une nouvelle échelle d'intervention : L'architecture durable.

Cependant, nous avons montré que derrière cet intérêt commun de réconciliation, un ensemble de concepts théorique et pratiques ont été forgés autour des approches de l'architecture durable, dont l'aspect bioclimatique, à travers plusieurs écoles dans le monde, sans toutefois aboutir à un consensus conceptuel ou méthodologique spécifique, à un temps où l'architecture traditionnelles prouve une générosité assez importante face aux problèmes climatiques et sociales à un moindre cout.

➤ **Pour la partie pratique :**

D'où Ksar Taghit est un exemple d'étude pour la vérification des hypothèses énoncées auparavant.

Nous avons démontré que le site précède l'histoire.

En effet, le cadre géographique est l'une des données qui est à la base de la formation et du développement de tout établissement humain. La structuration du Ksar s'est faite en respectant la structure du lieu dans un ordre régulier et géométrique.

Ceci nous permet de saisir l'espace dans sa globalité formelle, en insistant sur la mise en valeur de ses caractères pérennes (situation, orientation, topographie) qui fait figure de contrainte, c'est en fait travailler avec l'ordre irréductible du site.

Nous avons montré l'aspect environnemental de l'architecture traditionnelle par l'apport du référent aux acquis de l'architecture bioclimatique qui s'est révélé d'un apport significatif à la conception architecturale durable, nous avons aussi étudié certains procédés et dispositifs, qui servent à la fois à se défendre contre les rayonnements solaires incidents et permettent d'assurer une ventilation naturelle qui doit établir l'équilibre entre les besoins d'aérer en période estivale et les nuisances d'infiltrer du vent froid en période hivernale.

Après notre étude bioclimatique du tissu de Ksar, aux différentes échelles, notre hypothèse de départ justifiant l'architecture traditionnelle comme référentiel pour l'habitat de demain est confirmée.

Ainsi au terme de ce travail l'analyse des procédés du bâti ancien au travers des techniques traditionnelles et vernaculaires ont été d'un apport significatif, à savoir de contribuer à la mise en valeur de l'intelligence environnementale, la prise en charge du contexte dans toutes ses dimensions, aussi bien physiques, géographique, climatiques et culturelles.

L'architecture traditionnelle vient nous proposer un catalogue de suggestions et de solutions inventives intéressantes, toutes liées au bon sens.

Elle tient en effet le rôle majeur de « témoin » et ce à double titre :

- *Témoin d'une part car elle est la marque, la trace, la mémoire d'un phénomène architectural représentatif d'une société, d'une époque et d'une forme de créativité.*
- *Témoin d'autre part car elle participe à un passage de témoin vers une architecture écologique du futur.*

TABLEAU DES ILLUSTRATIONS

CHAPITRE 1:

Figure 1 Exemple de maquette : Concession Kusasi di Bako Youga Burkina Faso.....	12.
Figure 2:Interface du site internet de l'Ecole polytechniques fédérale de Lausanne.....	13
Figure 3 Travaux d'étudiants au musée.....	13
Figure 4 : Repères chronologique de la construction en terre	15
Figure 5: vestiges d'un stûpa édifié au vie ou au vii siècle à yâr, dans la région du Tourfan, en chine	16
Figure 6: Tombeaux de la nécropole de Bagawat édifiés il y a 1500 ans.....	16
Figure 7:Village fortifié de Bololah en Afghanistan	16
Figure 8:Enceinte fortifiée de la ville de Marrakch.....	16
Figure 9: Mausolée du prophète Hud, au Yemen	17
Figure 10: Maisons rurales à dades au Yemen.....	17
Figure 11: Maison notable au Yemen du nord	17
Figure 12:Fours à glace en Iran	17
Figure 13:Château d'eau à Ain-Salah	17
Figure 14:Porte d'accès à la ville de Timimoune, Algérie.....	17
Figure 15:Ville de Marrakech	18
Figure 16:Le centre de Tabriz, Iran.....	18
Figure 17:Village de la région des Aurès, Algérie	18
Figure 18:Maison urbaine, ville de Shibām, Yémen.....	19
Figure 19:Salon de la demeure d'un notable, Yémen.....	19
Figure 20:Intérieur d'une maison notable, Liban.....	19
Figure 21: La roue des techniques de mise en œuvre du matériau terre	20
Figure 22: Le cycle écologique vertueux des architectures de terre : de la terre à la terre.....	22
Figure 23:Intérêt du matériau terre.....	22
Figure 24:Comparaison des coûts énergétiques de la brique de terre et du parpaing en béton.....	23
Figure 25: Les notions associées au concept de bâti vernaculaire.....	25

CHAPITRE 2:

Figure 1: Structuration générale de Médine à l'époque du prophète.....	29
Figure 2: Bagdad, la ville ronde d'Al-Mansour. (762_766).....	31
Figure 3:Tissu compacte avec hiérarchisation des voies, Ksar Ouargla.....	33
Figure 4: Maison intovertie à Beni Azghen au Mzab.....	33
Figure 5: Les limites et les seuils à l'échelle de la cité.....	36
Figure 6: Schéma illustrant le principe d'organicité de la cité arabo-musulmane, du quartier (tissu) et de la maison.....	37
Figure 7:Schéma illustrant le principe des centralisées successives.....	38
Figure 8: Schéma illustrant la progression hiérarchique des voies.....	39
Figure 9: Schéma du tissu compact.....	40
Figure 10: Principe de la formation d'un tissu par juxtaposition de maisons mitoyenne.....	41
Figure 11: Types de patio.....	42

Figure 12: Exemple patio dans des maisons introverties.....	42
Figure 13: Croquis illustrant le principe de la recherche d'intimité.....	43
Figure 14 : Croquis illustrant le rôle du patio en tant que régulateur thermique.....	44

CHAPITRE 3:

Figure 1: L'enchaînement des bâtiments, Le mouvement moderne de l'architecture, Mohammed FOURA.....	52
Figure 2: Nouveau style de LEDOUX, Les racines de l'architecture Moderne, M.FOURA.....	53

CHAPITRE 4:

Figure 1: Paramètre de l'implantation	63
Figure 2: densité urbaine. Medina de Tlemcen-Quartier R'hiba.	63
Figure 3: Principe de zonage	64
Figure 4 : Variation de la compacité.	64
Figure 6: Repère de la position du soleil,.....	65
Figure 5: Variation des apports énergétiques en fonction de la hauteur du rayonnement solaire	65
Figure 7: Le vent et la topographie.	65
Figure 8: Techniques utilisées à l'exposition universelle de Séville en.....	66
Figure 9: Ventilation par tirage d'air.	67
Figure 10: Diagramme bioclimatique d'Olgay,.....	68
Figure 11: Diagramme bioclimatique de GIVONI,	69
Figure 12: Concepts de la stratégie du chaud.....	69
Figure 13: Concepts de la stratégie du froid	70

CHAPITRE 5:

Figure 1: ville de Ghadamès en Lybie	74
Figure 2: Habitat Troglodyte Matmata en Tunisie,.....	75
Figure 3: Vue aérienne de la médina de Marrakech.....	76
Figure 4: Encorbellement.	77
Figure 5: Principe d'une maison Médinale,.....	77
Figure 7: Eléments horizontaux, pour l'ombre, Yémen	78
Figure 6: Vue sur terrasse de la Casbah,	78
Figure 8: Riad a Marrakech,.....	79
Figure 9: Nomadisme journalier en été et en hiver à Ghardaia.....	81
Figure 10: Comportement du flux d'air à la base des bâtiments hauts. Effet de Venturi (a) et (b). Effet de rouleau (c) et effet de coin (d).....	82
Figure 11: Pression des vents sur un bâtiment	83
Figure 12: Bagdir avec humidificateur coupole.	84
Figure 13: Orifice d'aération au sommet d'une coupole.....	84
Figure 15: schéma de fonctionnement climatique d'un patio	85
Figure 14: Schéma descriptif de l'utilisation des jarres.....	85
Figure 16: Iwan, Bukhara, Uzbekistan. Forme assurant l'ombre sur plusieurs orientations,.....	87
Figure 17: Ombre à plusieurs échelles, profondeur de l'ensemble.....	88
Figure 18: Principe des tours à vent. Source :	88
Figure 19: Dispositifs de refroidissement de l'air par vaporisation d'eau.....	89

Figure 20: Moucharabieh	89
Figure 21:Le vieux Gourna.	90
Figure 22:Coupe du système d'aération de l'école des filles.....	91
Figure 23: Plan du Gourna el-Gedida, 1946.	91
Figure 24:La mosquée du nouveau Gourna..	91
Figure 25:Le khan, plan, façade nord.....	92
Figure 26:Façade du théâtre.	92
Figure 27:L'école des garçons, plan et façade.	92
Figure 28:Plan, cour de l'école des filles.	92
Figure 29:vues sur Ghadamès.	93
Figure 30:vue aérienne sur Ghadamès.	93
Figure 31:Coupes sur un fragment de maisons à Ghadamès,	94
Figure 32:Ruelles de Ghadamès.....	94
Figure 33:Vieux type de bâtiments à Ghadamès. B- Nouveau type de bâtiments à Ghadamès, 1997.....	95
Figure 34:Comparaison de la sensation de confort.	96
Figure 35: Plan de la maison Tabayi en Iran.....	97
Figure 36:Ventilation naturelle de la maison Tabayi en Iran.....	97

CHAPITRE 6:

Figure 1:Carte du commerce transsaharien du VIIIe au XVIe siècle,.....	101
Figure 2: palmeraie de Taghit, 2014.	102
Figure 3: La région du Saoura,.....	102
Figure 4:Situation de la ville de Taghit,.....	103
Figure 5: Contexte de la ville de Taghit.....	104
Figure 6: Entrée de Taghit.....	105
Figure 7: DERB BOUCHLIH, Ksar Taghit	109
Figure 8:DERB ENNOUADAY, Ksar Taghit.	109
Figure 9:DERB LAHNAYEN, Ksar Taghit.	110
Figure 10:DERB ENNOUADER, Ksar Taghit.....	110
Figure 11:FOUM EL KSAR, Ksar Taghit	111
Figure 12: La forme générale du ksar Taghit.....	111

CHAPITRE 7:

Figure 1: l'ancien rempart, ksar Taghit.....	114
Figure 2: Rempart rocheux, Ksar Taghit.....	115
Figure 3:Les entrées du ksar.....	115
Figure 5:Les espaces publics du ksar Taghit,.....	116
Figure 4: entrée du ksar Taghit aménagé par Dkaken(banquette).	116
Figure 6: Jeu de lumière claire/obscur, ksar Taghit	117
Figure 7: schéma d'organisation des droub, et la centralité de la mosquée.....	118
Figure 8: Trame d'organisation urbaine générale.....	118
Figure 9: L'intérieur de la mosquée, Taghit,	119
Figure 10: Les façades de la mosquée, Taghit.	119
Figure 11: Les différents droub du Ksar.	121

Figure 12: Découpage parcellaire ksar Taghit,	122
Figure 13: Les différentes formes de mitoyenneté.....	123
Figure 14: Schéma conceptuel de la hiérarchisation spatiale tripartite de tissus traditionnels.	124
Figure 15: Skiffa, Ksar Taghit.....	124
Figure 16: Maison à patio, Ksar Taghit.....	125
Figure 17: Ouvrage de stockage des aliments,	127
Figure 18: Stah avec l'existence du zeriba,	127
Figure 20: Préparation des briques en Toub, Taghit.	132
Figure 19: L'utilisation de la pierre comme matériau de construction,.....	132
Figure 21: Les troncs de palmiers utilisés comme des poutres, Taghit.....	133
Figure 22: Pilier en pierre comme support de plancher, Taghit.....	133
Figure 23: Gaines de palmier juxtaposées Taghit.	134
Figure 24: Plancher en gaines de palmier juxtaposées.....	134
Figure 25: L'utilisation rationnelle et économique du palmier.	135

CHAPITRE 8:

Figure 1: Diagramme climatique Taghit	138
Figure 2: Courbe de température Taghit.	139
Figure 3: Table climatique Taghit	139
Figure 4: Le CLIMAGRAMME d'EMBERGER pour la ville de Taghit.	140
Figure 5: Moyennes mensuelles et annuelles des vitesses des vents en (m/s)	141
Figure 6: Vue sur une ruelle, Taghit	141
Figure 7: Vue aérienne du ksar.	142
Figure 8: Orientation du Ksar Taghit.	143
Figure 9: Eperon rocheux, Source.....	143
Figure 10: Profils avec Google Earth montrant la morphologie du site.....	143
Figure 11: Ksar Taghit en cascade	144
Figure 12: schéma illustratif montrant la ventilation naturelle des habitations.	144
Figure 13: Passage ombragé, couverts en voutes.	144
Figure 14: Passage couvert.....	144
Figure 15: Passage ponctué par un trou d'éclairage.....	145
Figure 16: ksar Taghit	145
Figure 17: Orientation des ruelles	146
Figure 18: ombrage porté par bâtiment voisin, Taghit,.....	147
Figure 19: absence presque totale des fenêtres,	150
Figure 20: Maisons du Ksar en ruine.	151
Figure 21: Différentes seuils(Skifa) au ksar.....	152
Figure 22: Plan d'une maison à patio	153
Figure 23: Détail d'un west eddar.....	153
Figure 24: Pénétration des rayons solaire à travers le patio.....	153
Figure 25: Maison avec cour.....	154
Figure 26: Terrasse accessible, Ksar Taghit.....	154

LISTE DES TABLEAUX

CHAPITRE 5:

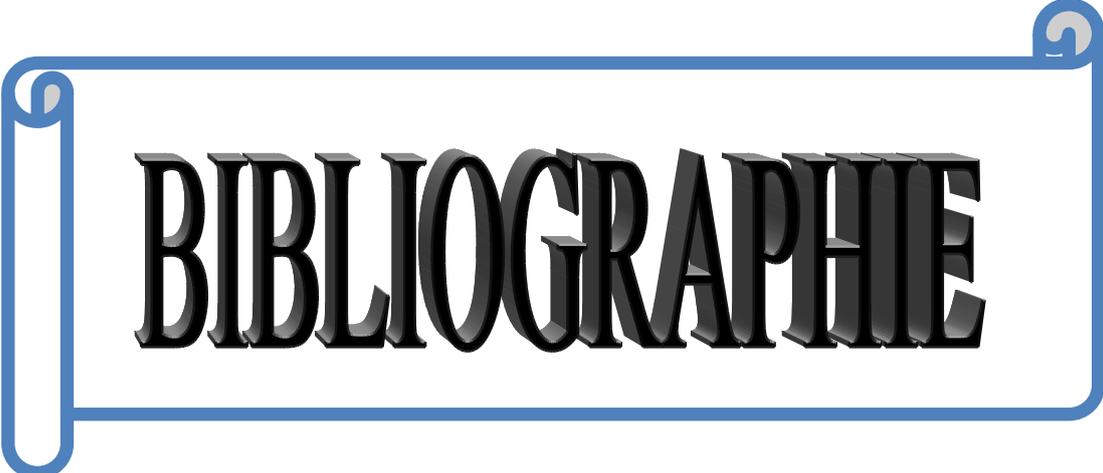
Tableau 1:Échantillon des résultats de mesure des bâtiments anciens et nouveaux dans Ghadamès.	96
-----------------------------------------------------------------------------------------------------	----

CHAPITRE 7:

Tableau 1: Comparaison entre west-eddar et ayn ad-dar	125
Tableau 2:Typologies des maisons selon le nombre de poteau.....	130

CHAPITRE 7:

Tableau 1:Propriétés et Performances thermiques des matériaux:.....	146
Tableau 2:Coefficient d'absorption pour différentes couleurs.	146
Tableau 3: Minéralisation et type de chaussées au ksar Taghit.	149



BIBLIOGRAPHIE

Bibliographie

(France), ADEME Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie.

ABDELJEBAR, LAYACHI. 2005. *La réinterprétation des invariants dans un tissu vernaculaire:Le cas de Beni Abbes.* s.l. : Mémoire de magistère, 2005.

ABDULAC.S. august 1982. *Traditional housing design in arab countries, in Designing in islamic cultures 2, Urban housing.* Harward : massachussets, august 1982.

ANDRE, RAVEREAU. *Le M'zab, une leçon d'architecture.* s.l. : Sindbad-second édition.

AUBRY.F. 1965_1992. *Travaux d'étudiants première année "Architecture vernaculaire".* s.l. : Département d'architecture de l'EPFL , 1965_1992.

BARDOU PATRICK, ARZOUMANIAN VAROUJAN. 1978. *Archi de soleil.* s.l. : Parenthèses, 1978.

BARDOU PATRICK, ARZOUMANIAN Varoujan. 1978. *Archi terre.* s.l. : Parenthèses, 1978.

BARUCH, GIVONI. 1986. *L'homme, l'architecture et le climat.* s.l. : Parenthèses, 1986.

BENNADJI, AMMAR. 1999. *Adaptation climatique ou culturelle en zones arides.* Université d'Aix Marseille : Thèse de doctorat, 1999.

BENYOUCEF, BRAHIM. 1994. *Introduction à l'histoire de l'architecture islamique.* Alge : O.P.U, 1994.

BISSON, MARIE FRANCE. 2007. *Vernaculaire moderne? Vers une compréhension de la notion d'architecture vernaculaire et de ses liens avec la modernité architecturale.* L'université du Québec à Montreal : Memoire pour la maîtrise en étude des arts , 2007.

CHAOUCH, BENCHERIF.M. 2007. *La micro_urbanisation et la ville-oasis, une alternative à l'équilibre des zones arides pour une ville saharienne durable cas du Bas sahar.* s.l. : Université de Constaantine, 2007.

COTE, MARC. 2005. *Mémoires et traces: le patrimoine ksourien, "La ville et le désert.Le bas sahara Algérienne.* 2005.

CRATerre. 1987. *Marrakche 87 Habitat en terre.* Grenoble : CRATerre, 1987.

CRATerre, DOAT Practice. 1985. *Construire en terre.* Paris : Alternative et parallèles, 1985.

CRATerre-EAG. 2001. *Enseigner l'architecture de terre dans le monde.* Grenoble : CRATerre-EAG, 2001.

Développer une architecture bioclimatique méditerranéenne, veille documentaire, fiche qualité environnementale. 2010. s.l. : EUROMEDITERRANEE, Ventilation naturelle, 2010.

durable, Bâti vernaculaire et Développement urbain. 2012. *Rapport réalisé par Nomadeis.* 2012.

Juillet 1998. *Etude pour la mise en valeur des ksour, Kenadsa, TAghit, Agence nationale d'aménagement du territoire.* Juillet 1998.

FADELA, BENCHERIF SALEHA et KETTAF. *Taghit, une oasis entre le présent et le futur.*

FATHY, HASSAN. 1970. *Construire avec le peuple.* Paris : Sindibad, 1970.

— **1981.** *De l'implicite en architecture. Préface de l'ouvrage d'A. Ravereau. Le M'zab, une leçon d'architecture.* Paris : Sindbad, 1981.

FERNANDEZ PIERRE, LA VIGNE PIERRE. 2009. *Concevoir des bâtiments bioclimatiques: Fondement et méthodes.* Paris : Moniteur, 2009.

FONTAINE LAETITIA, ANGER ROMAIN. 2009. *Bâtir en terre.* s.l. : Berlin, 2009.

FRANK LLOYD, WRIGHT. *L'avenir de l'architecture, Les Origines du Post-modernisme.* s.l. : Denoel/Gonthier.

GANDEMER JAQUES, GUYOT ALAIN. 1976. *Intégration du phénomène vent dans la conception du milieu bâti.* s.l. : Ministère de l'équipement, Direction de l'aménagement foncier et de l'urbanisme, 1976.

GAUZIN MULLER, D. 2001. *L'architecture écologique.* Paris : Moniteur, 2001.

GYMPEL.J. 1977. *Histoire de l'architecture de l'antiquité à nos jours.* Berlin : Konemann, 1977.

HASSAN, FATHY. 1970,1996. *Construire avec le peuple, Histoire d'un village d'Egypte:Gourna.* Paris : Sindbad, coll. La Bibliothèque arabe, Hommes et sociétés, 1970,1996.

J, BELMONT. 1987. *Modernes et Postmodernes.* Paris : Moniteur, 1987.

J.M, ALEXANDROFF. GET. 1982. *Architecture et climats_ Soleil et Energies naturelles dans l'habitat.* Paris : Berger-Levrault, 1982.

JAOUAD, MESFER. 1984. *Ville islamiques-cités d'hier et d'aujourd'hui.* Paris : C.international d'architecture méditerranéenne, 1984.

JEAN, DETHIER. 1982. *Des architectures de terre, l'avenir d'une tradition millénaire.* Lyon : Centre Georges Pompidou, 1982.

JEAN, GOIGNET. 1987. *Réhabilitation: arts de bâtir traditionnel connaissances et techniques.* Aix-en-PROVENCE : Edisud, 1987.

LAFAYE.C, GUIBET. *L'esthétique de la postmodernité, Etude réalisé dans le cadre d'une coopération entre l'Université Masaryk de Brno(République tchèque) et l'Université Paris 1Panthéon-Sorbonne.*

LIEBARD ALAIN, DE HERDE ANDRE. 2005. *Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique: Concevoir, édifier et aménager avec le développement durable.* Paris : Obser'er, 2005.

MANSOURI YASMINE, ALLARD FRANCIS, MUSY MARJORIE. August 2003. *Conceptual implementation of ventilation strategy, 18th International IBPSA.* Netherlands : Conférence, Eindhoven, August 2003.

- MOHAMED, FOURA. 2005.** *Histoire critique de l'architecture.* Alger : Office des publications universitaires, 2005.
- OTTEMAN, MOHAMED ABDESSETAR. 1988.** *"La cité islamique"(en langue arabe), série de la science et connaissance.N° 128.* Kuweit : Conseil national de la culture et des arts, 1988.
- OUAHIBA, KADOURI. 2011.** *Influence des tissus urbains sur la création des Microclimats, Cas d'étude: la ville de Béchar.* 2011.
- PERRY, FREY. 2010.** *"Learning from vernacular", vers une nouvelle architecture vernaculaire.* s.l. : actes sud, 2010.
- RAPOPORT, AMOS. 1972.** *Pour une Anthropologie de la maison.* Paris : Dunod, 1972.
- ROWENCZYN, LAURIE. Janvier 2011.** *Architecture vernaculaire et nature: comment intégrer la modernité dans le respect de la tradition.* Marne la vallée : Memoire de Master, Janvier 2011.
- S, SALAH. 2010.** *Vers une primauté de l'architecture transformation de l'existant et enjeux environnementaux.* Ecole National Supérieur d'Architecture de Lyon : Mémoiree formation QEB, 2010.
- SAMIR, BOUTABA. 2007.** *Confort thermique entre mesure et perception.* Biskra, département d'architecture : Mémoire de magistère en architecture, 2007.
- SARAH, BOULFEKHAR. Septembre 2011.** *L'architecture vernaculaire comme modèle pour assister la conception environnementale des bâtiments.* s.l. : Mémoire de Master, Design Global, Septembre 2011.
- SCHULZ, C-N. 1979.** *Genius Loci: ambiance-architecture.* s.l. : Pierre Mardaya, 1979.
- SEBASTIEN, MORISET. 2010.** *Conservation et réduction des risques à Ardakan.* s.l. : CRATerre, 2010.
- SHAMA, ATIF. 2010/2011.** *Typologie de logement marocains, Modèles d'habitat entre persistances et mutation.* s.l. : Enoncé Théorique de Master EPFL-ENAC-SAR, 2010/2011.
- SUPIC, PALMENCA.** *L'aspect bioclimatique de l'habitat vernaculaire.* s.l. : Ecole polytechnique Fédérale de Mausanne.
- T, HALL EDWARD. 1971.** *La dimension cachée.* Paris : Seuil, 1971.
- TAHAR, BERREHAL. 2009.** *La terre un matériau de construction, une alternative pour une solution durable.* Université de Constantine : Mémoir de magistère, 2009.
- WINES.J. 2000.** *L'architecture verte.* Cologne : Taschen, 2000.



ANNEXES

ANNEXE 1

L'aspect bioclimatique de l'habitat vernaculaire

Plemenka Supic

Département d'Architecture

Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne

C.P. 555

CH-1001 Lausanne

Suisse

Summary

Building comfort for people, animals and material goods is searched for by all civilisations. Forms of vernacular houses (superposition, combination, juxtaposition and nomadism) are described in relation to four climates: hot-dry, hot-humid, cold-dry, cold-humid and to one or two extreme climatic situations. The examples illustrate solutions adopted in the search for comfortable living conditions in very different climatic contexts.

Résumé

La recherche du confort dans toute condition climatique pour l'homme, ses animaux et ses réserves, reste une constante dans les constructions humaines. Les formes de maisons vernaculaires (superposition, combinaison, juxtaposition et nomadisme) sont ici décrites en rapport aux climats chaud-sec, chaud-humide, froid-sec, froid-humide, à un ou à deux extrêmes. Ces exemples illustrent des solutions mises en oeuvre à la recherche d'un confort d'habitation dans des conditions climatiques fort variées.

Introduction

L'homme est à la fois constructeur et utilisateur de son environnement. Son savoir-faire technique dépend de trois milieux interactifs: l'humain, le naturel et le matériel.

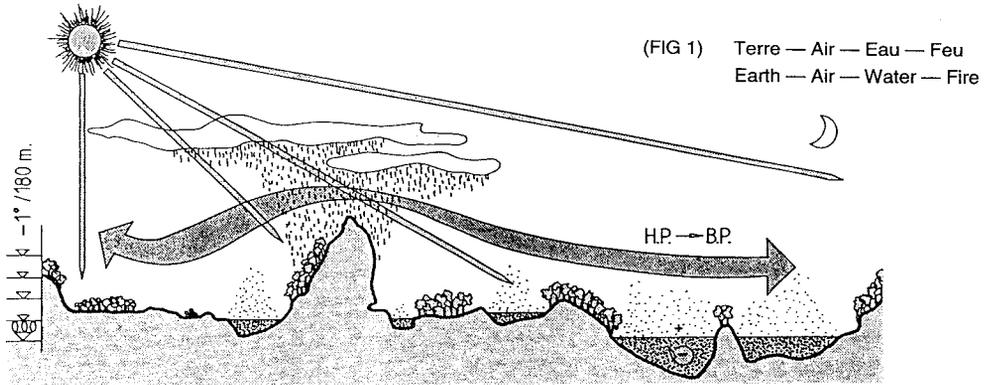
Le milieu humain

Une construction est une organisation spatiale significative du comportement humain. Au-delà de la satisfaction fonctionnelle des besoins et des activités, ce sont les données économiques, sociales et culturelles qui déterminent la réponse architecturale aux questions: de quoi s'agit-il et pourquoi?

Le milieu naturel

Une construction est située dans un lieu géographique déterminé, *support* de l'architecture. Il s'agit de canaliser les caractéristiques environnementales — physiques, climatiques, morphologiques et géologiques — soit pour les utiliser, soit pour s'en protéger (Alexandroff, 1982; Cataldi, 1987-88; Izard, 1993; Roulet, 1987).

C'est le royaume des quatre éléments naturels de notre monde — l'eau et son cycle, l'air et ses caprices, le soleil et son feu, la terre et son opulence.



Le milieu matériel

La mise en oeuvre des matériaux, les principes structurels et la combinaison des efforts sont les révélateurs des formes et au-delà, le moyen d'expression fondamental de la géométrie: horizontalité, verticalité, angulation, courbure, continuité, discontinuité, rencontre, superposition et dissociation des éléments de l'espace construit. C'est la réponse rationnelle à la question *comment*?

L'architecture vernaculaire

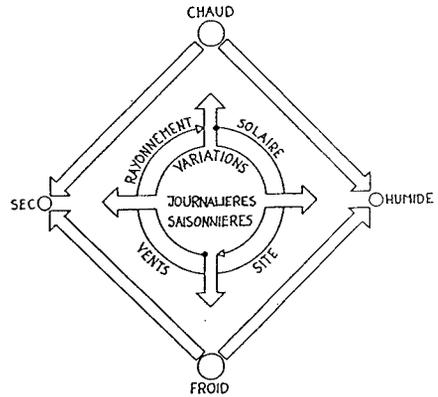
L'analyse de la maison vernaculaire, selon ces trois milieux, révèle que derrière la simplicité de la forme existent des rapports de causalité complexes. Chacun de ces milieux peut être considéré comme facteur morphogénétique, et contribue à déterminer la forme de la maison. Par contre, il ne peut pas être dissocié et analysé par lui-même: comme l'homme ne peut s'extraire de la nature qui l'entoure, obligé qu'il est de collaborer avec elle, il essaiera cependant de la transformer, ou au moins de s'y intégrer avec profit. De même pour construire, on doit se plier aux règles que dicte l'utilisation des matériaux. On ne dispose que des matériaux auxquels la nature pourvoit et que l'on agencera selon ses capacités et ses choix.

Les facteurs morphogénétiques interagissent; ils nouent un enchevêtrement dont il est difficile de démêler les liens. Les géographes, les premiers, puis les sociologues, les ethnographes, les anthropologues, les historiens et les architectes ont tous abordé à leur manière l'architecture vernaculaire.

Éléments climatiques

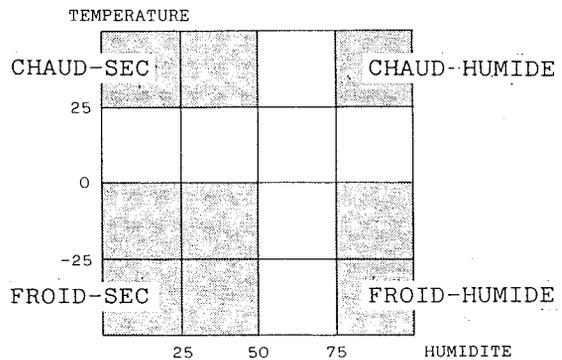
Rappelons succinctement que l'environnement naturel dépend des coordonnées géographiques du lieu — longitude, latitude et altitude — de sa morphologie, de la nature du sol et du sous-sol. Il est déterminé également par la course solaire, par les cycles journaliers et saisonniers. L'ensemble des conditions atmosphériques fait intervenir trois facteurs climatiques essentiels:

- le rayonnement solaire et les températures
- l'humidité de l'air et les précipitations
- l'intensité, le direction et la fréquence des vents.



(FIG 2) Combinaisons élémentaires des données climatiques
Basic combination of climatic conditions

La recherche du confort habitable relatif reste une constante qui se retrouve dans toutes les constructions humaines. On ajoutera que celle-ci est évidemment différente pour un Pygmée de la forêt tropicale ou un Tibétain d'Himalaya, aussi parce qu'ils sont de longue date déjà physiologiquement "acclimatés" par leur métabolisme et leur façon de se vêtir. Cependant le diagramme de confort, formulé par Victor Olgyay dans les années cinquante, température en abscisse et humidité en ordonnée, définit les valeurs limites au-delà desquelles la moyenne des individus en général se sent mal à l'aise.



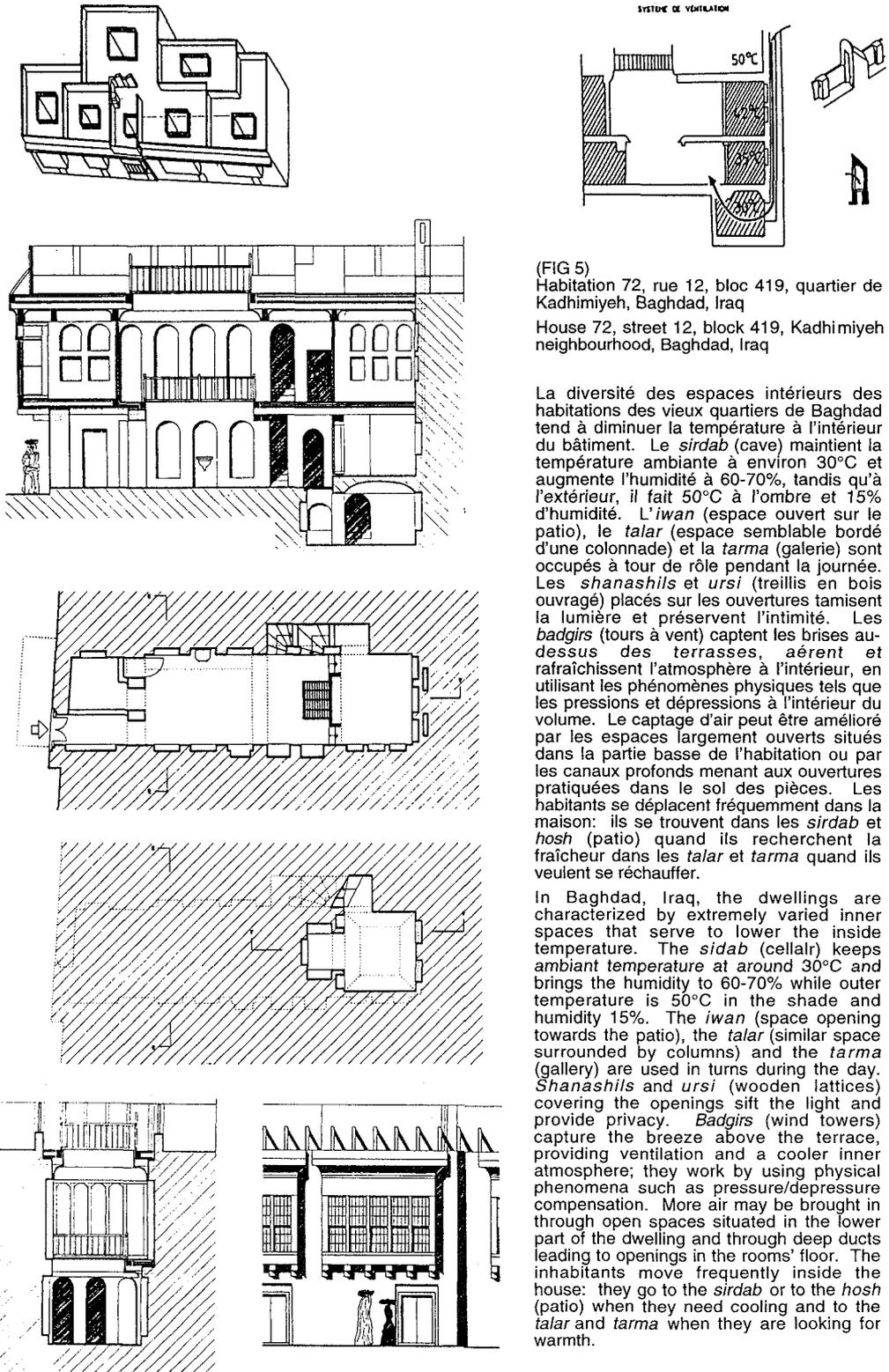
(FIG 3) Diagramme de confort pour les régions tropicales
Comfort diagram for tropical regions

Les quatre extrémités de ce diagramme définissent des climats caractéristiques extrêmes: chaud-sec, chaud-humide, froid-sec et froid-humide. Les vents dominants agissent généralement comme modérateurs des deux premiers ou rendent encore plus difficiles à supporter les deux derniers.

Rares sont les régions du globe où règne un seul de ces climats tout au long de l'année; plutôt le trouve-t-on combiné à une ou plusieurs saisons tempérées. Venons-en à une série d'exemples d'architecture vernaculaire en rapport avec les différents climats (Aubry, 1965-92). Les exemples sont précédés de tableaux résumant à la fois les facteurs climatiques et les solutions spatiales et techniques des constructions vernaculaires qui se rapportent au climat en question.

Réactions type pour un climat chaud-sec**ZONE CHAUDE ET SECHE**

Facteurs climatiques Champ d'application	Ensoleillement	Température de l'air	Humidité relative	Mouvements d'air	Précipitations
Implantation Groupement	<ul style="list-style-type: none"> - Orientation N/S - Groupement compact - Recherche de l'ombre - Troglodytisme et semi-troglodytisme - Nomadisme 	<ul style="list-style-type: none"> - Orientation N/S - Groupement compact - Recherche de l'ombre - Troglodytisme et semi-troglodytisme - Nomadisme 	<ul style="list-style-type: none"> - Recherche de sources naturelles ou artificielles - Oasis 	<ul style="list-style-type: none"> - Masques antipoussière 	
Forme	<ul style="list-style-type: none"> - Forme compacte - Voûtes et coupoles - Toit plat 	<ul style="list-style-type: none"> - Forme compacte - Voûtes et coupoles - Toit plat 			
Partition spatiale	<ul style="list-style-type: none"> - Puits de lumière, patio - Intérieur spacieux et haut - Nomadisme journalier - Espaces de transition, galeries, Iwan 	<ul style="list-style-type: none"> - Puits de lumière, patio - Intérieur spacieux et haut - Nomadisme journalier - Espaces de transition, galeries Iwan 	<ul style="list-style-type: none"> - Patio et cour intérieur avec végétation - Chiènes 		
Enveloppe horizontale Matérialisation	<ul style="list-style-type: none"> - Capacité d'accumuler la chaleur - Couleur claire - Elimination air chaud - Matériaux massifs 	<ul style="list-style-type: none"> - Capacité d'accumuler la chaleur - Couleur claire - Elimination air chaud - Matériaux massifs 		<ul style="list-style-type: none"> - Orifices d'aspiration d'air chaud 	
Enveloppe verticale Matérialisation	<ul style="list-style-type: none"> - Capacité d'accumuler la chaleur - Petites ouvertures - Ouvertures occultées (brise-soleil) - Auvents - Matériaux massifs 	<ul style="list-style-type: none"> - Capacité d'accumuler la chaleur - Petites ouvertures - Ouvertures occultées (brise-soleil) - Matériaux massifs 		<ul style="list-style-type: none"> - Recherche des brises nocturnes - Orifices de ventilation 	
Dispositifs particuliers	<ul style="list-style-type: none"> - Moucharabieh, claustra 		<ul style="list-style-type: none"> - Humidificateurs (elsabli, chadar, chadouf) 	<ul style="list-style-type: none"> - Cheminée de ventilation (badgir), malkaf 	

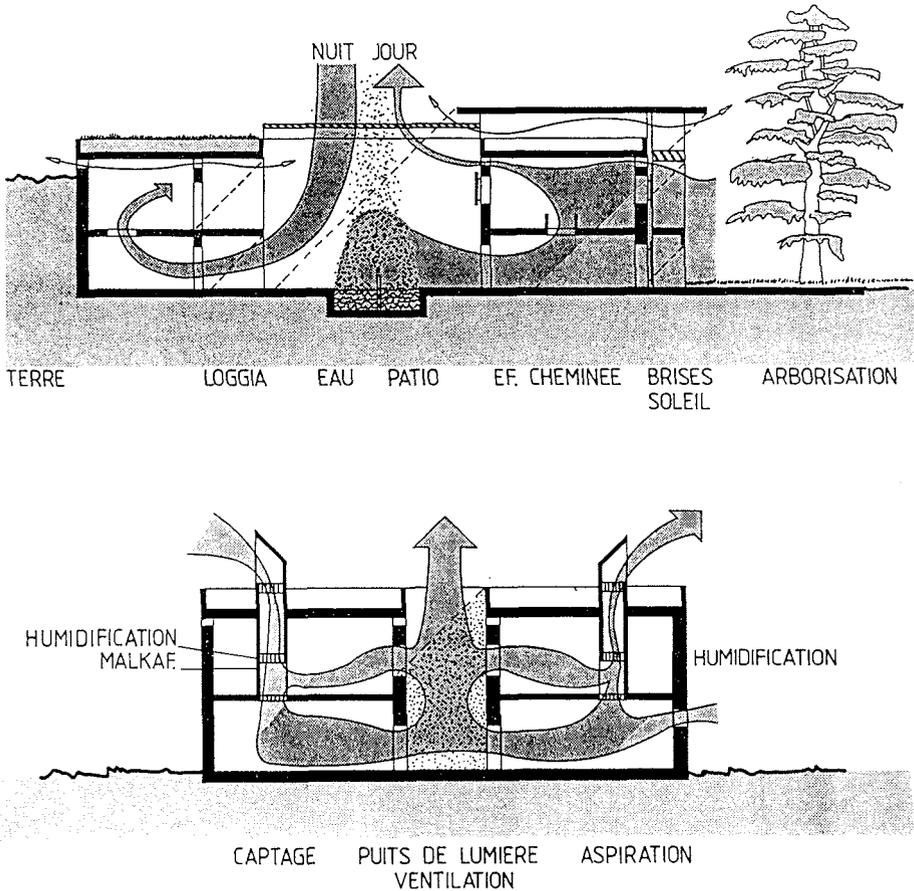


(FIG 5)
Habitation 72, rue 12, bloc 419, quartier de
Kadhimiyyeh, Baghdad, Iraq

House 72, street 12, block 419, Kadhimiyyeh
neighbourhood, Baghdad, Iraq

La diversité des espaces intérieurs des habitations des vieux quartiers de Baghdad tend à diminuer la température à l'intérieur du bâtiment. Le *sirdab* (cave) maintient la température ambiante à environ 30°C et augmente l'humidité à 60-70%, tandis qu'à l'extérieur, il fait 50°C à l'ombre et 15% d'humidité. L'*iwan* (espace ouvert sur le patio), le *talar* (espace semblable bordé d'une colonnade) et la *tarma* (galerie) sont occupés à tour de rôle pendant la journée. Les *shanashils* et *ursi* (treillis en bois ouvré) placés sur les ouvertures tamisent la lumière et préservent l'intimité. Les *badgirs* (tours à vent) captent les brises au-dessus des terrasses, aèrent et rafraîchissent l'atmosphère à l'intérieur, en utilisant les phénomènes physiques tels que les pressions et dépressions à l'intérieur du volume. Le captage d'air peut être amélioré par les espaces largement ouverts situés dans la partie basse de l'habitation ou par les canaux profonds menant aux ouvertures pratiquées dans le sol des pièces. Les habitants se déplacent fréquemment dans la maison: ils se trouvent dans les *sirdab* et *hosh* (patio) quand ils recherchent la fraîcheur dans les *talar* et *tarma* quand ils veulent se réchauffer.

In Baghdad, Iraq, the dwellings are characterized by extremely varied inner spaces that serve to lower the inside temperature. The *sidab* (cellar) keeps ambient temperature at around 30°C and brings the humidity to 60-70% while outer temperature is 50°C in the shade and humidity 15%. The *iwan* (space opening towards the patio), the *talar* (similar space surrounded by columns) and the *tarma* (gallery) are used in turns during the day. *Shanashils* and *ursi* (wooden lattices) covering the openings sift the light and provide privacy. *Badgirs* (wind towers) capture the breeze above the terrace, providing ventilation and a cooler inner atmosphere; they work by using physical phenomena such as pressure/depressure compensation. More air may be brought in through open spaces situated in the lower part of the dwelling and through deep ducts leading to openings in the rooms' floor. The inhabitants move frequently inside the house: they go to the *sirdab* or to the *hosh* (patio) when they need cooling and to the *talar* and *tarma* when they are looking for warmth.



(FIG 6) Schéma de fonctionnement climatique d'un patio
Diagram showing a patio's climatic function

Il y a plusieurs types de cours intérieures. Elle peut être un simple puits d'aération comme par exemple *chebeg de M'Zab*, voir un lanterneau (*ga'a cairote*), ou se multiplier comme dans un *haveli* indien. En tant que puits, sa fonction principale peut être le recueillement de l'eau; en tant qu'espace majeur, il devient l'espace de lumière, d'eau et de végétation (*impluvium et atrium*).

Dans le patio, considéré comme régulateur climatique, on peut favoriser la végétation et l'eau qui refroidissent cette cour par évaporation, empêchant la poussière de se lever, et qui font de l'ombre. L'air frais de la nuit peut être retenu parce qu'il est plus lourd que l'air chaud des alentours. Plus le patio est petit (pas plus large que la hauteur du bâtiment), plus il y aura d'ombre et la mare d'air frais y restera et pourra ventiler les pièces adjacentes pendant la nuit; aussi le patio recouvert par de la végétation ou par des éléments légers (toiles ou résille de bois) qui laissent circuler l'air tout en créant une ombre très confortable. Cette solution est souvent utilisée pour couvrir les rues commerçantes des casbahs.

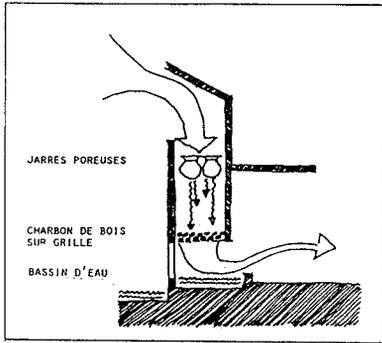
Autres avantages du patio: les couloirs intérieurs sont pratiquement supprimés et peuvent être remplacés par des portiques et des galeries; endroits frais et intimes où se déroulent diverses activités à l'ombre (Andalousie, Maghreb). Le patio-terrasse peut se situer à l'étage, les pièces inférieures étant éclairées et ventilées par un éclairage zénithal.

Les loggias, balcons couverts et en retrait par rapport à la façade, sont les lieux de séjour mais font également office de protection solaire sur les pièces adjacentes (Syrie, Caire). L'*iwan*, loggia de grande dimension, généralement orientée au nord, sert de lieu de réunions publiques ou semi-publiques. Des banquettes basses y sont disposées en "U", bordant les murs de trois côtés (Mésopotamie, Maghreb, Liban, Turquie...). Les pièces ne sont pas différenciées pour séjour, sommeil, nourriture. Les percements ont suivi les banquettes: ils sont bas pour faciliter la vue à l'extérieur. Les fonctions du patio sont parfois purement utilitaires, comme dans les bazars, les grandes cours intérieures du caravansérail d'autrefois pour y entreposer la marchandise en sécurité.

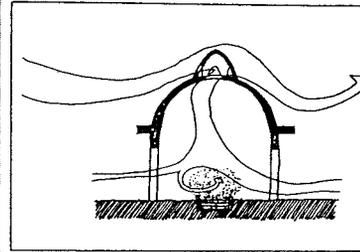
Dans un climat extrême chaud et sec, le patio représente une bonne réponse contre la chaleur et les vents de sable en particulier, et s'il est complété par des dispositifs tels que bassin, canaux, cascades *silsabils* et arborisation, il a aussi un impact visuel et psychologique très important.

Le refroidissement par l'air

La ventilation des habitations prend une importance toujours particulière dans les pays chauds et son rôle consiste principalement à rafraîchir la température. Les climats chauds et secs se caractérisent par de fortes amplitudes journalières, allant jusqu'à 25° dans les régions désertiques. Les constructions traditionnelles des régions arides se caractérisent par une enveloppe à forte inertie thermique qu'il est indiqué de ventiler fortement surtout pendant la nuit, quand la température est relativement basse. La circulation d'air peut être activée par la disposition des ouvertures et leur grandeur. En principe les ouvertures doivent se trouver en face l'une de l'autre et celle par où l'air pénètre doit être plus petite que celle de sortie. Les anciennes maisons mésopotamiennes possédaient des *capteurs d'air*, sorte de canal cheminée appelé *bagdir*, qui conduit les brises d'air directement dans le bas des pièces à ventiler. La prise d'air peut être pratiquée dans une ou plusieurs directions. Ainsi, chacune des quatre faces d'un conduit de forme carrée est pourvue d'orifices, posés en diagonale. L'orifice du canal est muni d'un volet qu'il suffit d'ouvrir pour obtenir un courant d'air. Le rafraîchissement peut être très accentué en humidifiant l'air au moyen de jarres poreuses placées dans le canal et de bassins d'eaux situés en contrebas. Des charbons de bois humidifiés posés sur une grille, filtrent et rafraîchissent également l'air qui entre en bas de la pièce.



(FIG 7) *Badgir* avec humidificateur coupole
Badgir with a humidifier

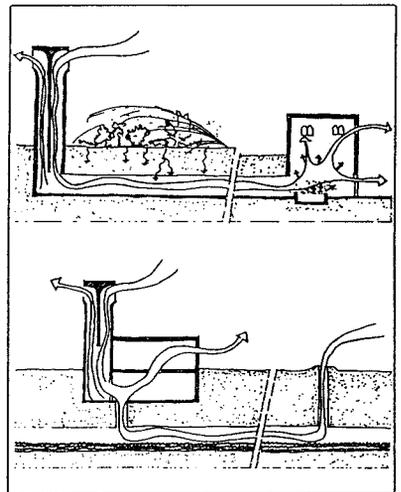


Orifice d'aération au sommet d'une coupole
Ventilation opening at top of cupol

L'air frais traverse le bâtiment et s'échappe par les portes et fenêtres. Quand la température de l'air entre dans le capteur, elle rejoint celle de l'air ambiant, le courant descendant s'arrête et le capteur recommence à fonctionner comme une cheminée, par aspiration ou dépression.

Un orifice d'aération au sommet d'une coupole se pratique dans les régions poussiéreuses. La vitesse du courant d'air extérieur est augmentée en passant au-dessus de la surface courbe de la coupole. La différence de la pression entre l'extérieur et l'intérieur aspire l'air chaud accumulé au sommet de la voûte. Le bassin dans la pièce refroidit l'air par effet d'évaporation.

(FIG 8) Capteur d'air éloigné de la maison (50 m), traversant un tunnel humidifié depuis le sol
Air trap distant from the house (50 m), passing through a tunnel that is humidified from the ground



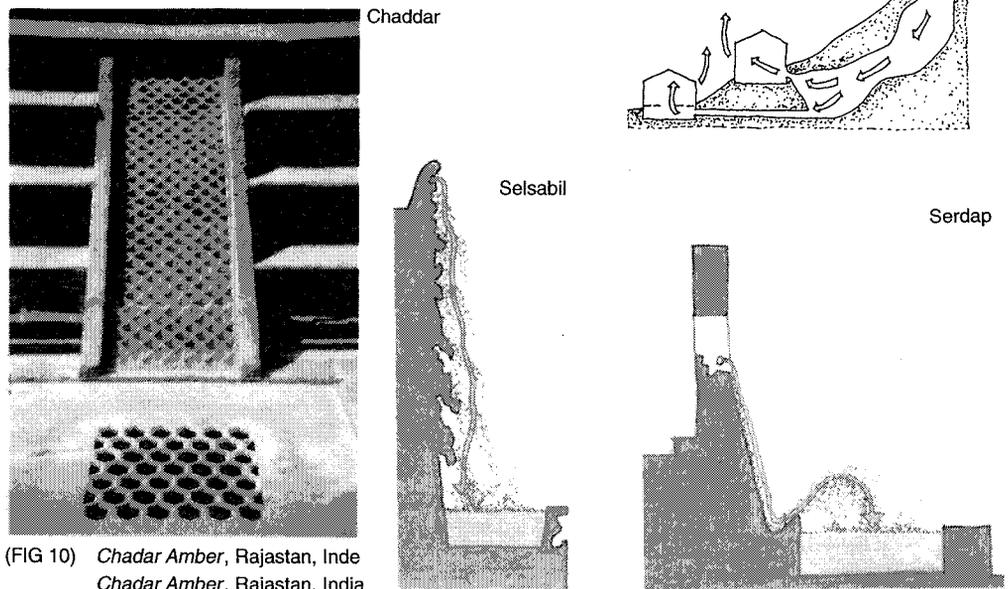
Capteur d'air combiné avec une rivière souterraine
Air trap combined with an underground river

Ce capteur d'air peut être éloigné de la maison s'il est relié avec le sous-sol par un tunnel et la végétation implantée sur le sol au-dessus du tunnel. Quand on arrose la terre, l'eau s'infiltré jusqu'au tunnel, qui est ainsi rafraîchi par humidification. Une fontaine à la sortie du tunnel, au sous-sol de la maison, apporte un rafraîchissement supplémentaire. On peut signaler deux variantes de ce système de captage d'air et de humidification naturelle.

Variante A : Lorsque les canaux d'amenée d'air sont reliés par une rivière souterraine, un conduit vertical relie une rivière souterraine avec le sol, un autre avec le sous-sol de la maison. Le capteur d'air est à proximité. L'air du conduit rafraîchi par le passage au-dessus de la rivière est aspiré par le courant venant du capteur. Le capteur fonctionne aussi comme une cheminée dans le sens inverse.

Variante B: Lorsque les canaux d'amenée d'air sont reliés à une caverne souterraine où la température et l'humidité sont constantes toute l'année (10-12°) (voir les *covoli* utilisés par Palladio).

(FIG 9) Le refroidissement par l'eau
Water cooling



(FIG 10) Chadar Amber, Rajasthan, Inde
Chadar Amber, Rajasthan, India

Pour augmenter le refroidissement de la température par évaporation de l'eau, dans les jardins, les patios, les halls publics ou dans les maisons de notables, on utilise souvent des fontaines avec des petits jets d'eau, des cascades artificielles ou des plans inclinés taillés dans la pierre, où l'eau ruisselle en formant de fines gouttelettes.

Réactions pour un climat chaud-humide

Plusieurs variantes sont à distinguer par rapport à ce climat:

- à humidité stagnante (forêt tropicale)
- à humidité et mouvements d'air permanents ou alternatifs accélérant l'évaporation et permettant le rayonnement solaire direct (savane africaine).
- à saisons humides et sèches alternées (mousson indienne).

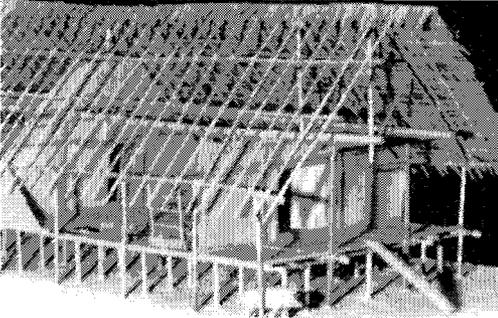
ZONE CHAUDE ET HUMIDE

Facteurs climatiques Champ d'application	Ensoleillement	Température de l'air	Humidité relative	Mouvements d'air	Précipitations
Implantation Groupement	<ul style="list-style-type: none"> - Orientation N/S - Groupement dispersé 		<ul style="list-style-type: none"> - Clairière 	<ul style="list-style-type: none"> - Recherche de la ventilation transversale - Dosage des mouvements d'air 	
Forme	<ul style="list-style-type: none"> - Allongée - Compacte avec effet de cheminée - Surélevée 		<ul style="list-style-type: none"> - Allongée - Compacte avec effet de cheminée 	<ul style="list-style-type: none"> - Allongée - Compacte avec effet de cheminée 	
Partition spatiale	<ul style="list-style-type: none"> - Zones de transition (galeries) - Espaces larges et hauts 			<ul style="list-style-type: none"> - Une seule pièce en profondeur du bâtiment ou dispositif particulier (parois, ouvertures) 	<ul style="list-style-type: none"> - Zone de transition
Enveloppe horizontale Matérialisation	<ul style="list-style-type: none"> - Effet de parasol - Matériaux isolants 	<ul style="list-style-type: none"> - Faible conduction thermique - Double enveloppe ventilée 		<ul style="list-style-type: none"> - Toiture qui "respire" 	<ul style="list-style-type: none"> - Effet de parasol - Résistance aux précipitations
Enveloppe verticale Matérialisation	<ul style="list-style-type: none"> - A claire-voie - Absence totale - Matériaux légers 	<ul style="list-style-type: none"> - Faible conduction thermique - Matériaux légers 	<ul style="list-style-type: none"> - Permettant la ventilation transversale - Résistance à la poutiture et à la moisissure 	<ul style="list-style-type: none"> - Permettant la ventilation transversale - Panneaux amovibles 	<ul style="list-style-type: none"> - Résistance aux précipitations
Dispositifs particuliers	<ul style="list-style-type: none"> - Brise-soleil 			<ul style="list-style-type: none"> - Moustiquaires 	

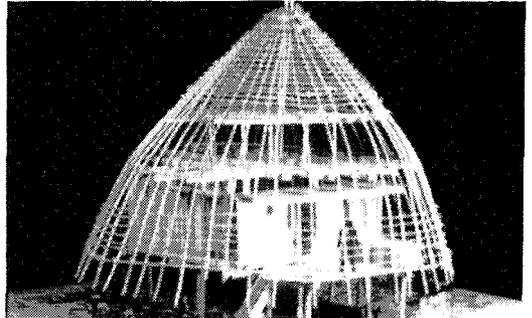
Caractérisés par une forte pluviométrie, petites amplitudes thermiques journalières et saisonnières et une grande humidité d'air, ces climats sont inconfortables à cause de l'association de l'humidité et de la chaleur, même si les températures ne sont pas très élevées. Les mouvements d'air permettent au corps humain de perdre la chaleur par évaporation.

Les constructions sont créées pour permettre une bonne ventilation à travers les parois. La toiture légère avec l'avant-toit et la couverture végétale sont les éléments dominants et acquièrent des formes très diversifiées.

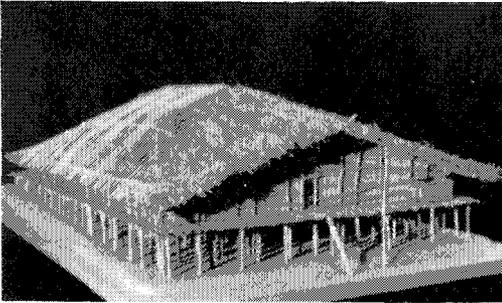
(FIG 12) "Longhouse" Kaluli, Papouasie
Kaluli longhouse, Papuaasia



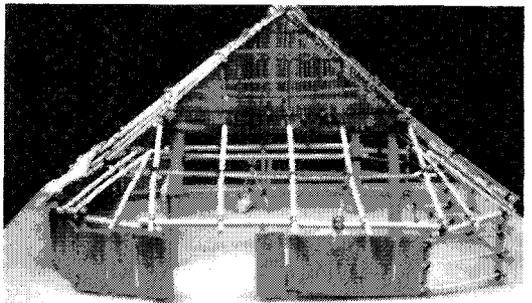
Habitation Ema, Timor
Ema dwelling, Timor



Uma à Maileppet, Siberut, Indonésie
Uma in Maileppet, Siberut, Indonesia



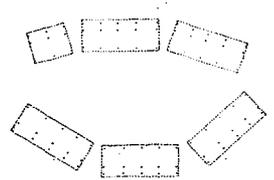
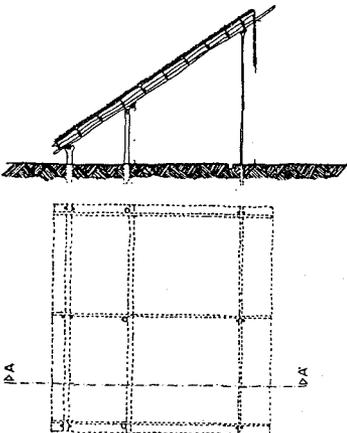
Maloca, Colombie



(FIG 13) Yanoama, Haut Orénoque
Yanoama, Brazil-Venezuela

Les Yanoama, semi-nomades du haut Orénoque, à la frontière du Brésil et du Venezuela, construisent leur *chapuno*, campement semi-permanent, multi-familial autour d'une place centrale elliptique ou circulaire. Chaque habitation consiste en un grand toit, à un seul pan ouvert vers la place. Le choix de l'implantation dans le village se fait en relation avec les vents dominants, les pluies et la présence de l'eau potable.

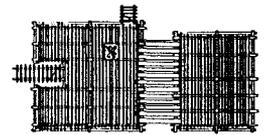
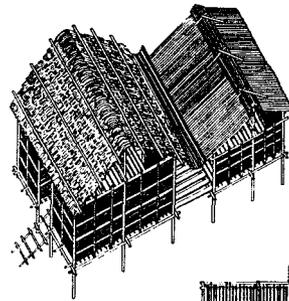
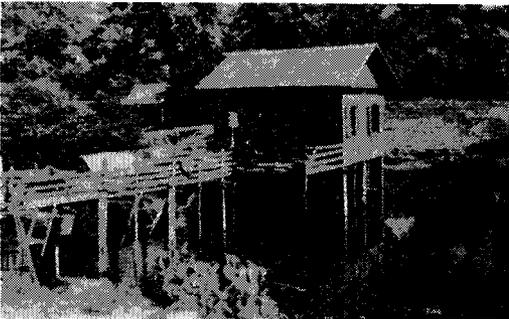
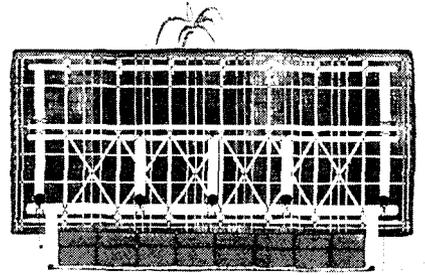
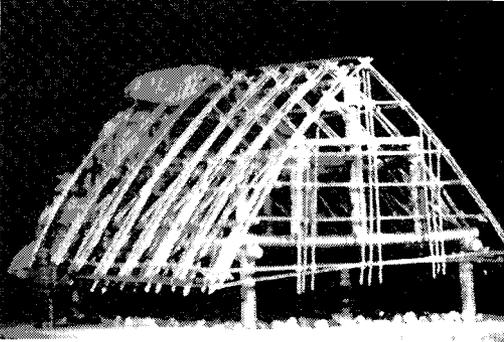
The Yanoama are a semi-nomadic population living on the border between Brazil and Venezuela. They build their *chapuno* — a semi-permanent camp in which a group of families lives — around a circular or elliptical central square. Each dwelling consists of a large, one-sided roof opening towards the square. The *chapuno's* site within the village is chosen dependent on winds, rain and the availability of drinking water.



(FIG 14) Niutao, Iles Tuvalu, Micronésie
Niutao, Tuvalu Islands, Micronesia

Sur l'île de Niutao, archipel Tuvalu, Micronésie, les habitants vivent à même le sol couvert de gravier et délimité par les cailloux. Quand le vent souffle trop, ils se protègent avec des paravents tressés

On Niutao (Tuvalu Islands, Micronesia) the population lives directly on the graveled ground, drawing borders with stones. Woven screens are used for protection when the wind gets stronger

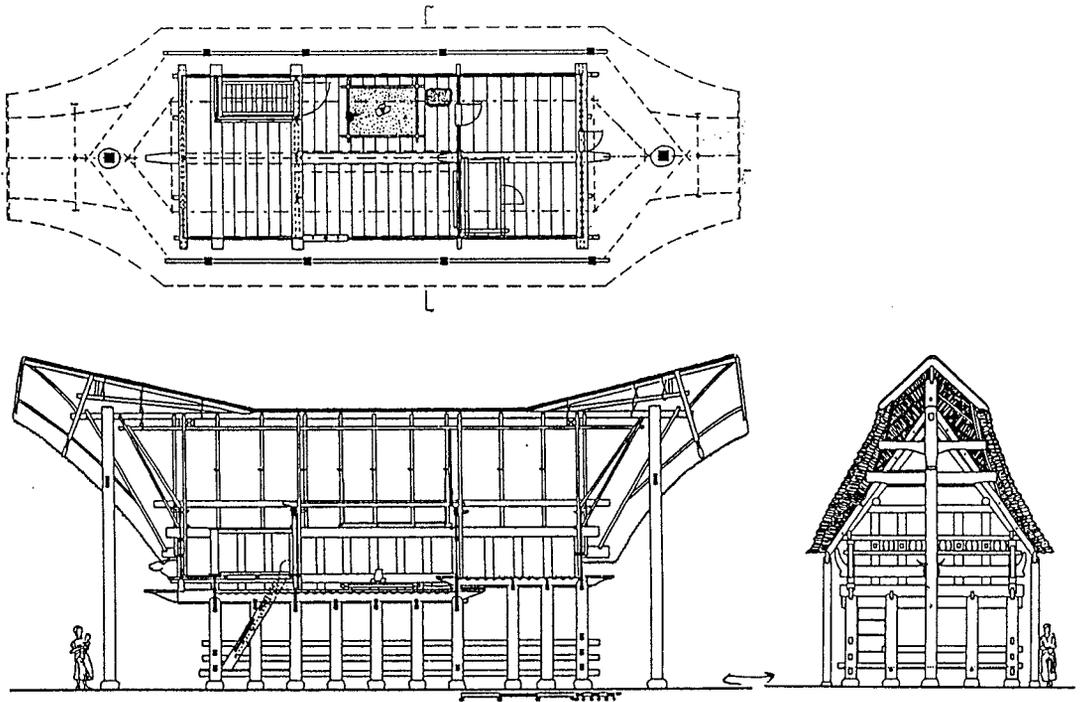


(FIG 15) Habitation birmane
Burmese dwelling

Habitation des Orang Asli dans les montagnes de Malaisie
Orang Asli dwelling in the mountains of Malaysia

Dans les zones tropicales et subtropicales à dominante humide, le degré d'inconfort est caractérisé en premier lieu par l'association température-humidité relative de l'air, comportant le plus souvent peu de variations saisonnières et journalières. L'absence de mouvements d'air naturels ne peut qu'aggraver l'ambiance moite de l'atmosphère au rayonnement diffus. La moindre brise doit pouvoir être captée ou encore créée par l'effet de cheminée. La régularité journalière des pluies qui tombent verticalement en absence de vents font de la toiture végétale posée sur une ossature de bois sans cloisonnements, un espace "habitable" minimum où se mélangent hommes, animaux, victuailles, chacun à sa place ou sous abris séparés. Un drainage

périphérique creusé dans le sol ou une légère surélévation de la partie habitable en pierre ou terre battue, limite l'espace "intérieur". Nattes au sol, hamacs suspendus à la charpente, les nourritures et les habits sont fréquents. Lorsque les brises de mer se font sentir, ce type de toiture — antipluvial — est relativement confortable et peut être complété par des paravents et des nattes suspendus.



(FIG 16) Sa'dan Toraja, Sulawesi, Indonésie
Sa'dan Toraja, Sulawesi, Indonesia

Lorsque les pluies sont abondantes, le sol spongieux, ou lorsqu'il y a des risques d'érosion, l'espace habitable se dégage du sol soit sur un terre-plein ou plus souvent sur pilotis de hauteurs variables. Ce plancher habitable isole physiquement et visuellement. Il facilite également la ventilation par dessous et crée un espace de service réservé généralement aux bêtes et détritrus.

Lorsque les vents deviennent importants et qu'un deuxième degré de privacité est souhaité, l'espace habitable surélevé ou non est enveloppé en façade de cloisons ou claires-voies ou résilles, laissant passer l'air et la lumière par des interstices plus ou moins larges (ex. case africaine de la côte atlantique soumise aux alizés). Les espaces intérieurs et extérieurs sont cette fois mieux différenciés, le clos et le couvert, le public et le privé, l'humide et le sec, se distinguent et s'articulent autour de l'avant-toit et de la porte d'entrée.

Le vent est canalisé par des ouvertures spécialement conçues dans des cloisons opaques de façades et par des dispositifs intérieurs de la forme de la toiture. La ventilation est traversante par les pignons qui aspirent l'air des espaces en contrebas. Ils sont peu compartimentés, laissant tout le volume intérieur visible. De nombreuses variantes de ce type peuvent être inventoriées en Indonésie, au Vietnam, Sumatra, Sulawesi, etc. où les très grandes constructions en bambou tiennent à la fois de la prouesse technique et d'une symbolique ésotérique.

Dans ce type, les espaces intérieurs sont tous différenciés et satisfont au mieux au contrôle de la ventilation, de la lumière et des relations avec la nature. L'exemple d'habitation Zhuang, comme la maison japonaise, est soumise à une période froide pour répondre à cette difficulté pénible; les chambres sont petites et basses, isolées par des sous-pentes à usage de réserve. La salle du foyer permet de réunir toute la famille en saison froide, mais est aisément ventilée en période chaude par des fenêtres de formes variées munies de volets et de persiennes.

Réactions pour un climat froid-humide

En Europe et en Asie, elles se trouvent depuis le versant nord de la Méditerranée jusqu'aux limites nord des forêts septentrionales. C'est une zone où la végétation prospère et les animaux sont nombreux. Mais elle est contraignante pour l'homme qui a dû construire son abri pour se préserver du froid, des pluies et des vents. Les premiers abris humains étaient donc, soit les grottes naturelles, soit des huttes en bois, avec un feu central, situées à proximité de l'eau et implantées de sorte à offrir une protection contre les vents glaciaux et pluvieux.

ZONE FROIDE ET HUMIDE

Facteurs climatiques Champ d'application	Ensoleillement	Température de l'air	Humidité relative	Mouvements d'air	Précipitations
Implantation Groupement	- Orientation N/S - Évite l'ombre			- Marques naturelles ou artificielles recherchés	
Forme		- Volumes réduits		- Volumes réduits	
Partition spatiale	- Zones intermédiaires			- Zones de transition	
Enveloppe horizontale Matérialisation	- Résistance thermique et capacité calorifique importante	- Prévention des ponts thermiques	- Résistance à la condensation		- Étanche - Protection de l'enveloppe verticale
Enveloppe verticale Matérialisation	- Résistance thermique et capacité calorifique importante - Petites ouvertures	- Prévention des ponts thermiques	- Résistance à la condensation		- Étanche
Dispositifs particuliers		- Chauffage fixe et chauffage portatif (brasero, kang)	- Humidité relative diminuée par réchauffement		

ZONE FROIDE ET SECHE

Facteurs climatiques Champ d'application	Ensoleillement	Température de l'air	Humidité relative	Mouvements d'air	Précipitations
Implantation Groupement	- Orientation N/S - Evite l'ombre	- Troglodytisme et semi-troglodytisme		- Marques naturelles ou artificielles recherchées	
Forme		- Volume réduit		- Volumes réduits - Marques naturelles ou artificielles recherchées	
Partition spatiale	- Zones intermédiaires - Espaces majeurs orientés vers le rayonnement direct	- Nomadisme saisonnier hiver et recherche de la chaleur, été séjour à l'extérieur		- Zones de transition recherchées	
Enveloppe horizontale Matérialisation	- Résistance thermique et capacité calorifique importante			- Toiture plate ou en légère pente	
Enveloppe verticale Matérialisation	- Petites ouvertures - Occlusion des ouvertures pendant la nuit - Résistance thermique et capacité calorifique importante			- Occlusion nocturne des ouvertures	- Protection de la façade exposée
Dispositifs particuliers		- Chauffage fixe et chauffage portatif (braser, kang)			

Les vêtements

Le corps humain est sa propre source de chaleur. Lorsqu'il fait froid, la meilleure façon de rester au chaud consiste à s'isoler le corps en le couvrant par des vêtements épais, peaux, fourrures. Les Mongols "doublaient" de volume à la venue de l'hiver; les Saami portaient différentes sortes de manteaux — leur épaisseur suivait les variations saisonnières de la fourrure de renne. Pourtant, les Fuégiens de la Terre de Feu vivaient par des températures aux environs de 0°, à peu près sans habitation, sans vêtements et sans feu. Dans cette région battue par les vents et les pluies glacées et très humides, la peau séchait plus vite que le vêtement. Elevés depuis l'enfance "à la dure" par les immersions dans l'eau glacée, ils enduisaient leur corps d'une couche protectrice de graisse de phoque, pratique courante dans les régions très froides.

Le regroupement

Se grouper pour se chauffer mutuellement, se réunir autour du feu qu'on allumait tantôt dans une maison, tantôt dans l'autre, participer aux veillées d'hiver campagnardes, avait pour but le réchauffement en même temps que la sociabilité.

Pour avoir chaud en hiver, on utilisait la chaleur des animaux dans les étables et les fumiers. Innombrables sont les espaces habités construits au-dessus, à côté, et même à l'intérieur des étables.

Le relief naturel

Les cavités naturelles aménagées ont, comme nous venons de le dire, été utilisées depuis la nuit des temps comme abri ou comme lieu de culte par l'homme (voir peintures rupestres), particulièrement depuis l'utilisation du feu.

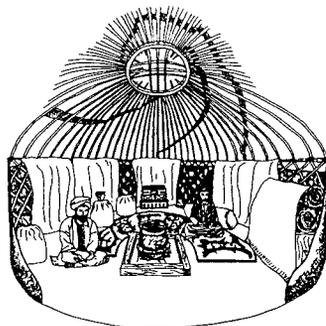
Dans les Pyrénées-Atlantiques, en France, certains abris ont été utilisés comme habitat permanent, sépultures, dépôts, ouvrages de défense, habitat saisonnier et ceci pratiquement jusqu'à nos jours.

Les grottes les plus spectaculaires ont été occupées par les Indiens de l'Amérique du Nord dans le Colorado, l'Utah, l'Arizona et le Nouveau Mexique.

Le trogloditisme

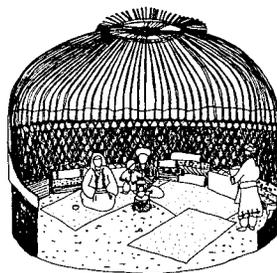
Une des solutions les plus radicales au problème de froid (et de chaleur) est présentée par les habitations individuelles et les agglomérations souterraines. La terre, ayant une grande inertie thermique et une température à peu près constante toute l'année, fournit des habitations fraîches en été et moins difficiles à chauffer en hiver. L'agriculture peut se développer sur toute la surface du dessus.

La conception architecturale de toutes ces habitations est identique: autour d'une cour sous forme de puits profond et souvent large sont taillées des pièces, aérées et éclairées par des percements donnant sur cette cour. On y descend par un tunnel en pente ayant des niches qui sont souvent utilisées comme des étables.



(FIG 18) Kazak

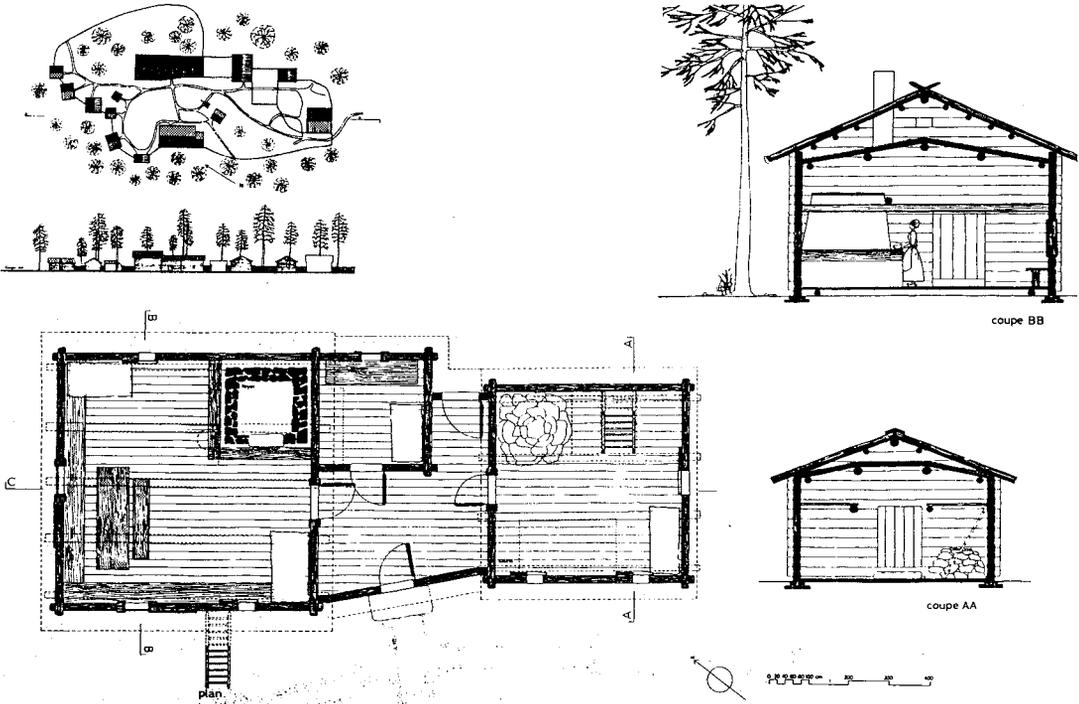
Une réponse efficace au froid et au vent est apportée par l'igloo Inuit. Cette hémisphère de neige durcie offre peu de volume au blizzard. La lampe à huile et la chaleur des corps humains produisent une pellicule de glace sur la face intérieure de l'igloo et le rendent imperméable à l'air extérieur. Sur la plate-forme lé-gèrement surélevée servant de séjour, la température de l'air peut atteindre 15° lorsqu'il fait -40° à l'extérieur.



Turkmène
Turkmenian

Une yourte mongole, uzbek, kirghiz...est une habitation circulaire, à toit arrondi ou conique, préfabriquée, démontable et transportable, composée d'une armature de bois, d'un couvert de feutre et de bandes et sangles tissées en laine pour amasser l'armature et fixer le couvert de feutre. Yurt veut dire le sol; les Russes l'appellent *bibitka*. Dans l'axe de l'entrée, à 1.40 m de la porte, une cavité en forme d'écusson, creusée dans le sol, tient lieu de four à pain, mais sert également de chauffage. Le feu est allumé deux fois par jour. Un dispositif en bois est installé au-dessus des braises, on le recouvre de couvertures sous lesquelles on glisse la partie inférieure du corps et on appuie le dos contre la literie et des coussins.

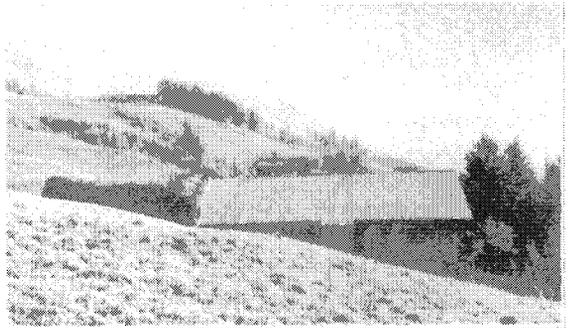
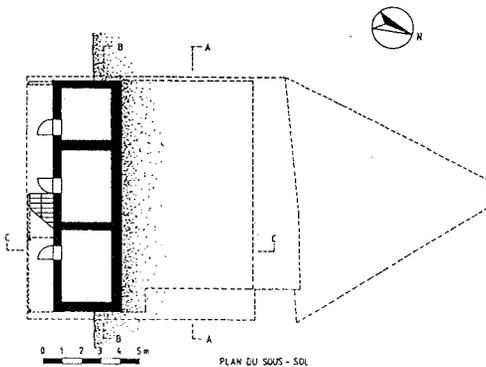
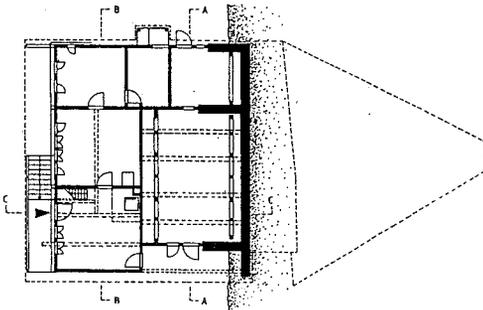
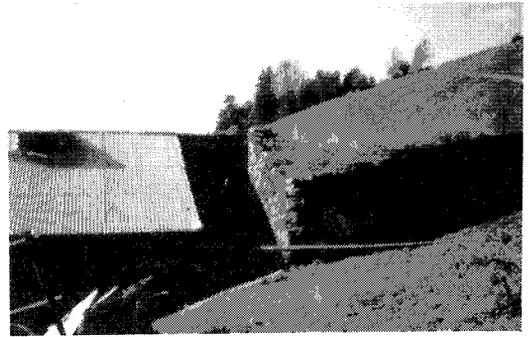
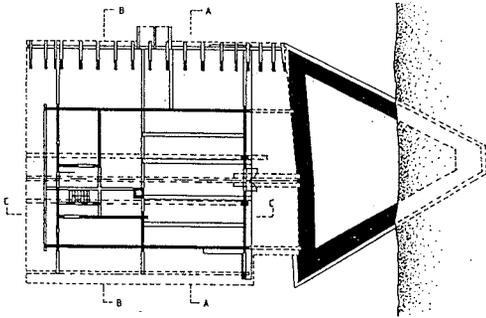
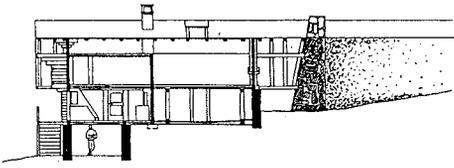
A Mongolian, Uzbek, or Kirghiz yurt is a circular dwelling with a round or conical roof; it is prefabricated, and can be pulled apart and transported. It is made of a wooden frame on which a felt cover is attached, using straps woven from wool. 'Yurt' means 'ground'; the Russians use the word *bibitka*. A cavity situated 1.40m from the entrance is used to bake bread, but also for heating. Fire is lit twice a day. A wooden structure is put above the burning coal and covered with blankets; people put the bottom part of their body inside the blankets and lean against cushions.



(FIG 19) Yvaskyla en Häme, Finlande

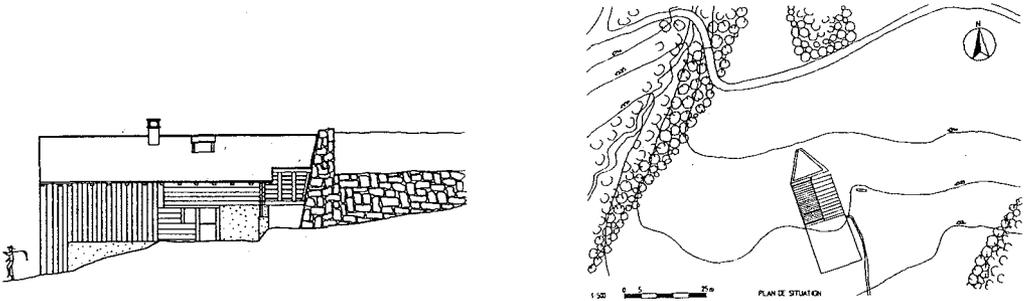
La maison traditionnelle finlandaise est construite d'une succession de pièces juxtaposées de dimensions variables, inscrite dans un rectangle plus ou moins allongé (Moley, 1984). Construite entièrement en madriers avec des joints calfeutrés de mousse, de crinière de renne ou d'étaupe. Le bois de pin lui confère une assez bonne isolation thermique. La grande pièce traversante à peu près carrée de 6-7 mètres est le lieu principal d'activité et de réunion de toute la famille pendant la saison froide (-40°). L'élément principal à partir duquel tout est organisé est le foyer, grand massif de pierres puis de briques. A l'origine, sans canal de cheminée, il était comme un four dont la masse chauffée rayonne la chaleur et permet la cuisson et l'éclairage. C'est également l'ancêtre du sauna. La gueule du four laisse sortir la fumée par la porte du hall d'entrée située à proximité. Après l'introduction du canal de cheminée du foyer, cette orientation est simplement retournée de 90°, mais le massif est complété par une cheminée sur l'angle, permettant la cuisine sur potence et d'une niche pour le réserve de bois et son séchage. Cette situation quasi immuable affecte l'organisation de tout l'espace qui est accentué encore par superposition de poutres traversantes autour du massif (Jako-Orsi). Dans l'angle opposé au foyer, on trouve la table à manger. Dans les deux autres angles, les lits pour l'hiver. Les poutres servent de support pour le double toit intérieur lourd bombé ou pentu, revêtu de terre. C'est une protection contre l'incendie et forme en même temps une isolation supplémentaire bienvenue. Les poutres servent de support pour des séchoirs et réserves de toutes sortes. Le plus souvent, le quadrillage de poutres dans deux directions divise spatialement tout l'espace en huit zones, plus la zone centrale. Chacune a une vocation particulière, lit, table ou rangement. Ainsi les trois zones face au four comprennent le bahut à marmite, le vaisselier, une petite trappe d'accès à une réserve en sous-sol, un lit d'hiver et le "coin des femmes" et ses divers travaux, etc. (Moley, 1984). Notons encore que le plancher est surélevé par la présence d'un vide sanitaire isolant.

The traditional Finnish house contains a series of rooms with various sizes, forming a shorter or longer rectangle. It is entirely built of timber, with moss, reindeer hair or shreds used to fill the gaps. Pine wood provides quite a good thermic insulation. The largest room forms a square with sides of about 6-7 meters; here, the whole family spend most of their time during the cold season (-40°). The room is structured around a large hearth, made of stone and later of bricks. It originally didn't have a chimney and worked like an oven, that was used for cooking but also brought heat and light. It is also a primitive form of sauna. Smoke originally was led through the door to the entrance hall. After the introduction of chimneys, the hearth was turned around by 90°; cooking was done in its corner and a recess was added in which wood was stored and dried. This type of structure influences the use of space in the whole room; traversing beams were added around the hearth (Jako-Orsi). Eating is done at a table situated in the angle opposite the hearth. Beds put in the two other corners are used during the winter. The beams support a double inner roof that is covered with earth and may be round or steep. The earth serves as protection against fire and also brings a useful insulation. The beams are used in different ways, for drying and storage. Frequently, beams orientated in two directions sub-divide space into eight zones, plus the central area. Each zone is used for a specific function, sleeping, eating or storage. The three zones facing the hearth contain furniture, holding pots and crockery, a small trap leading to an underground storage area, a winter bed and the "women's corner" in which different activities were carried out (Moley, 1984). Let us add that the floor was risen above an insulating sanitary gap.



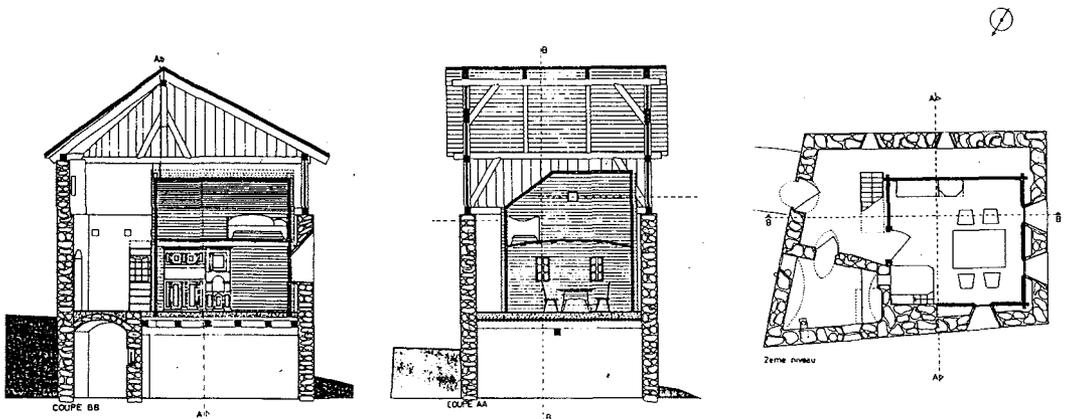
(FIG 20) Chalet à fort, Ormonts-Dessus, Vaud, Suisse

Les chalets à forts sont situés sur un versant montagneux de la Vallée des Ormonts. Cette région est caractérisée par l'abondance de neige et les risques d'avalanches de neige provoqués par le déboisement.



Ces petites fermes isolées ont été construites (fin du 18e, début du 19e siècle) appuyées contre un énorme éperon triangulaire de massif de pierres rempli de terre, qui épouse parfois la forme du toit à deux pans perpendiculaires à la pente. L'avalanche est ainsi déviée latéralement et passe par dessus le toit avec le moindre risque d'enlever quelques bardeaux, mais laissant la structure en bois de la maison intacte.

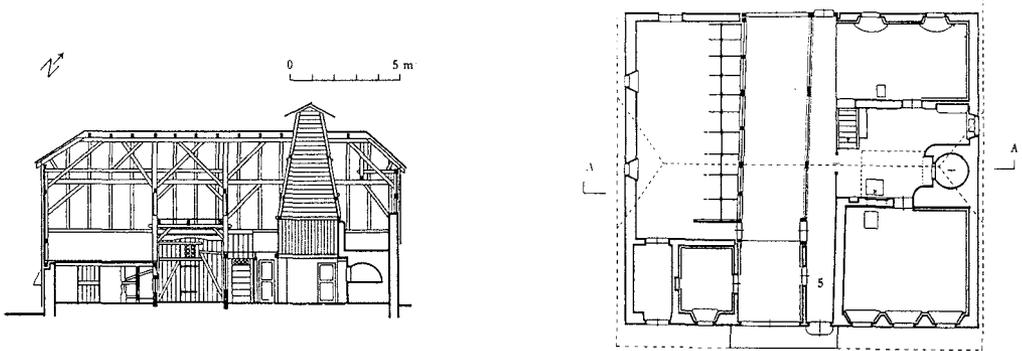
This type of chalet is found in the mountainous part of the Ormont Valley, Switzerland. This region is characterized by heavy snow falls and a high risk of avalanche, due to deforestation. Isolated farms were built (end of 18th, beginning of 19th century) against a huge triangular stone spur filled with earth. This pushes avalanches towards the side, forcing them to pass over the roof, whereby the house's wooden structure generally remains intact — at the most a few slates are carried away by the snow.



(FIG 21) Chate Sur Eu, Zuoz, Grisons, Suisse

Le doublage en bois des pièces habitables dans les constructions successives en pierre, ainsi que le chauffage du poêle de la salle de réunions alimenté par la cuisine se trouve dans cette habitation. On peut remarquer qu'ici le doublage en madrier sur les deux étages est encore complètement dissocié de l'enveloppe des murs extérieurs de maçonnerie et de la toiture. A noter également que dans cette région si caractéristique, les embrasures des petites fenêtres s'ouvrent sur le soleil et la lumière.

This dwelling shows how stone buildings may include an inner wall made of wood; heating of the main room is done from the kitchen. In this example, the interior timber wall is completely independant from the outer masonry walls and from the roof. In this region, the small windows open towards the sun and the light.



(FIG 22) Mollard-sur-le-Brassus, Vallée de Joux, Suisse

Cette petite ferme isolée à rez-de-chaussée est située à la limite des habitations permanentes de la région (environ 1'200m.). Climat très rigoureux, pluie neige et vent dominant du sud-ouest. Dans sa simplicité d'organisation, elle réunit un certain nombre de caractéristiques communes aux constructions de la chaîne du Jura. Le plan est très ramassé abritant toutes les fonctions dans un même volume, sous un même toit à deux pans, faiblement débordant, de pentes recouvertes de bardeaux maintenues par des pierres à l'origine, puis est susceptible de conserver la neige. L'orientation du faite étant dans le sens du vent, les charges s'équilibrent sur chaque versant. La face sud-ouest est entièrement recouverte de pavillons sur double lambrissage. Etant régulièrement soumise au vent et à la pluie, les deux petites fenêtres de l'écurie sont également protégées par des auvents.

La division transversale des trois zones essentielles comprend des accès aux deux extrémités. La zone écurie avec chambrette, la zone grange fourragère avec le "devant-huis" (auvent) pour le travail à l'abri, la zone corridor distribuant la cuisine et deux chambres latérales, permettent de travailler sans sortir à l'extérieur.

La cuisine, rencontre du feu et de l'eau, est dominée par le tué, la grande hotte fumoir d'évacuation des fumées venant du four et du foyer ouvert, l'âtre autour duquel on faisait autrefois les veillées. A la base de l'âtre dans l'évidement des murs se trouve la "platine", plaque de fonte carrée de 70 cm., décorée de reliefs ou de blasons, qui sert à chauffer la chambre de ménage attenante, le "polye", et à sécher le linge ou les habits. La cuisson par potence, crémaillère et chaudière a été le plus souvent remplacée par un potager à bois produisant de l'eau chaude en permanence. La cuisine est généralement inchauffable à cause des déperditions provoquées par la hotte. Dans le cas particulier, le massif du four en maçonnerie pouvait tempérer quelque peu le coin à manger et la "belle chambre". Plus tard, cette disposition a permis d'installer un fourneau à bancs en pierre calcaire ou en molasse, alimenté par la cuisine. Les trois chambres ont un plancher en bois et sont lambrissées généralement sur toute la hauteur pour éviter le rayonnement froid des murs en maçonnerie, crépie à la chaux.

La grange remplie de paille et de foin contribue à une bonne isolation des chambres et de l'écurie qui sont par ailleurs très basses. La chambre nord-ouest, relativement peu ensoleillée par rapport aux autres, bénéficie toutefois d'un éclairage constant et diffus, propice à l'aménagement de deux établis d'horlogers dans l'embrasure des fenêtres. La fabrication des pièces d'horlogerie pour une source de gain supplémentaire était très fréquente dans la région surtout en hiver.

Signalons encore que dans toute la région, l'eau du toit était récoltée dans une citerne extérieure où l'on se servait à l'aide d'une seille en bois ou d'un "balancier". Dans cette maison qui bénéficie d'une source d'eau, ce dispositif est seulement utilisé pour abreuver le bétail à une fontaine. L'évacuation des eaux de cuisine se faisait directement à l'extérieur par l'évier en pierre muni d'une gargouille. La cave accessible de la cuisine permet la conservation des produits laitiers, des fruits et légumes à l'abri des rongeurs. Le grenier, réserve des semis, de la viande fumée et des choses précieuses, très souvent indépendant de la construction, mais à portée de vue, à cause des risques d'incendie. Il est symbole de prospérité et d'assurance pour l'avenir.

This small isolated farmhouse is situated at the edge of the permanent settlement (1200m). In this region the climate is very severe, with rain, snow and strong south-western winds. The dwelling shows a number of elements characteristic of buildings found in the Jura mountains. All dwelling functions are grouped within a small surface, under a two-slope roof covered with slates that were originally held down by stones. The roof ridge is oriented in the wind's direction, with loads balanced on each side. The south-western face is entirely covered in wood. Penthouses protect the stables' two small windows against winds and rain.

The building is subdivided transversally into three zones, with access on both sides. A stable area also contains a small room; the barn area has a "devant-huis" (covered ramp) protecting people from the weather; the kitchen and two lateral rooms form the hallway area, in which work could be done without having to go outside. The kitchen, regrouping fire and water, has as its central point a large chimney through which the smoke coming from the oven and from the open hearth is evacuated, and an open hearth around which people used to meet in the evening. An iron plate ("platine") measuring 70 cm, situated towards the bottom of the hearth's wall, is used to heat the room next door (the "polye") and to dry washing and clothes. Cooking is now done on a wood stove, on which hot water is constantly available. The kitchen normally cannot be heated, due to the open chimney. In the example shown, the masonry oven may have brought some warmth to the eating corner and to

the "good room". Later, limestone stoves were installed, that were heated from the kitchen. The three rooms have a wooden floor; the walls are wood, which is warmer than cold masonry.

The barn is filled with straw and hay, helping to insulate the low rooms and stables. The room situated on the north-western side receives little sun but has good lighting; this was put to good use by installing two watchmakers' workbenches near the windows. In this region, watchmaking served as a complementary source of income, especially during the winter.

Let us add that in the whole region water from the roof was collected in an external cistern from which it was taken using a wooden bucket ("balancier"). The house given as example has its own spring and the cistern is used only for the cattle. Water from the kitchen is emptied directly outside, through a spout. The cellar can be accessed directly from the kitchen and is used to store milk produce, fruit and vegetable, away from rodents. An outer storehouse contains grains, smoked meat and valuables; it is separate from the main building because of the risk of fire. It is a symbol of prosperity and of the future.

Conclusion

Par ce petit inventaire, combien succinct voire incomplet, nous avons analysé, pour mieux comprendre, la réponse formelle particulière que l'habitation vernaculaire apporte aux contraintes climatiques.

Par les choix opérés, un peu au hasard, dans notre documentation s'étendant sur des siècles, survolant des continents, mêlant des cultures si diverses, on peut se rendre compte de l'ambiguïté du déterminisme climatique, à peine nuancé dans les commentaires, qu'il serait nécessaire de réduire par l'introduction d'autres références et paramètres, c'est-à-dire autant de têtes de chapitre à explorer encore.

BIBLIOGRAPHIE

- ALEXANDROFF, G. et J.-M. (1982), "Architectures et climats — Soleil et énergies naturelles dans l'habitat" (Berger-Levrault, Paris).
- AUBRY, F. (1965-1992), "Travaux d'analyse de l'architecture vernaculaire", exécuté par les étudiants du Département d'architecture de l'EPFL, dans le cadre de l'enseignement de la première année.
- CATALDI, G. (1987-1988), "Le ragioni dell'abitare — Les raisons de l'habiter", Studi e documenti di architettura, no. 15 (Prato).
- IZARD, J.-L. (1993), "Architectures d'été — Construire pour le confort d'été" (Edisud, La Calade, Aix-en-Provence).
- MOLEY, C. (1984), "Les structures de la maison — exemple d'un habitat traditionnel finlandais" (Publications Orientalistes de France, Paris).
- ROULET, C.-A. (1987), "Énergétique du bâtiment; prestations du bilan énergétique global" (Presses Polytechniques Romandes, Lausanne).

ANNEXE 2

T A G H I T

PELERINAGE AUX SOURCES DE NOTRE HUMUS



Conception et réalisation de :Mme Maïza Myriam, Mr Maïza Younes, Mr Benmohamed Tarek

LOCALISATION

- a) Wilaya
Daïra
Commune

BECHAR
TAGHIT
TAGHIT

A moins de 100 Km au sud de la ville de Bechar, légèrement à l'est de l'ancienne piste transsaharienne, reliant l'Algérie au Niger par le Tanezrouft se trouve la petite oasis de Taghit.

Avec ses quatre oasis satellites; Zaouia el foukania, Zaouia el tahtania, Berrebi et Bakhti. Taghit forme un chalet de Ksour qui s'égrènent d'amont en aval sur la rive gauche de l'oued Zousfana au pied du grand Erg occidental.



Situation de la Wilaya de Bechar.

- b) Nom du bien

Le Ksar de Taghit (Pays des Béni Goumi).

- c) Nature du bien

La ville ancienne de Taghit.

- d) Accès

A partir du chemin Wilayal n°10, après la traversée de l'oued Zousfana, le Ksar de Taghit est perché sur un rocher au nord du nouveau village. C'est l'unique accès par la route.
Il existe cependant un accès secondaire piéton au nord du Ksar de la palmeraie.

DONNEES JURIDIQUES

- a) Propriétaire

Les habitants du Ksar.

- b) Etendue

Périmètre de classement

Le site sur lequel se trouve le Ksar, représente le périmètre de classement, étant donné que celui-ci se trouve sur un rocher sur ses trois côtes, le quatrième étant bordé par le chemin wilayal n°10. Ce même chemin agrandi à la dimension de route.

Champs de visibilité

L'un des principaux atouts de ce Ksar, est justement le champs de visibilité offert aux visiteurs. Le Ksar est visible de différents endroits du Lieu.

En même temps du minaret de la mosquée du Ksar, le champs visuel est complet.

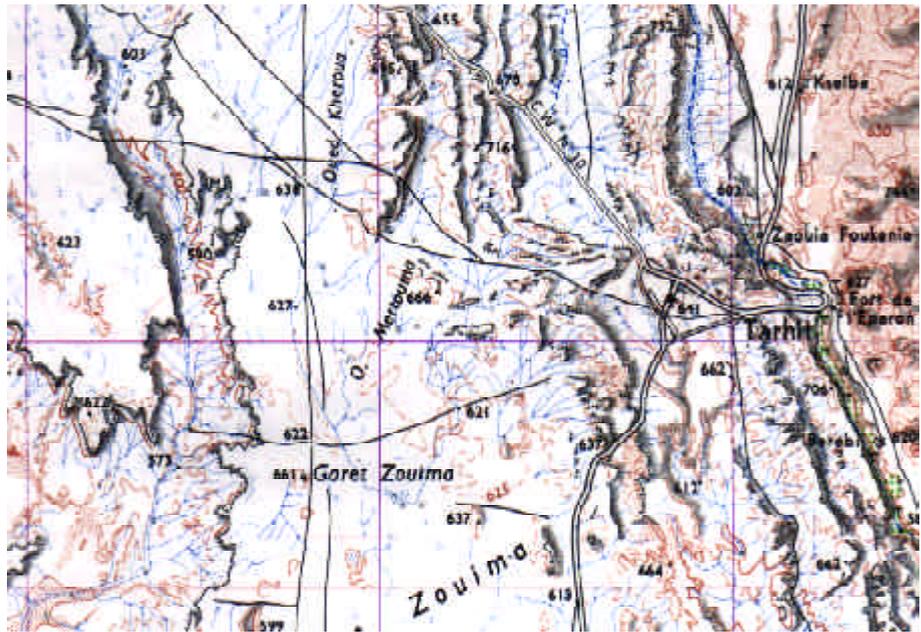
TAGHIT

IDENTIFICATION

- a) Description précise
- b) Photos
- c) Plans

TAGHIT

TAGHIT



Carte 1/200 000 (I.N.C 1994)

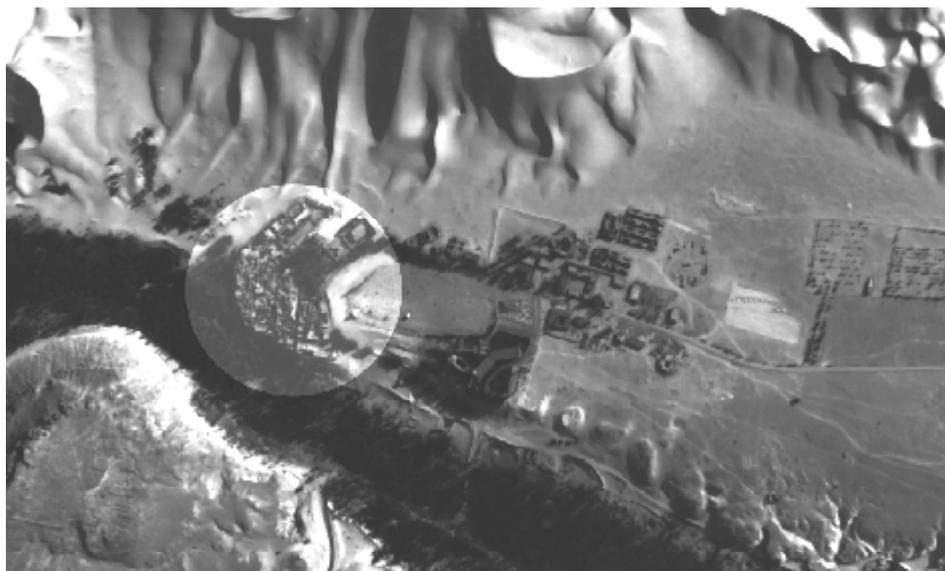
Pour celui qui vient de Bechar, après avoir parcouru près d'une centaine de kilomètres au milieu d'une Hamada caillouteuse, hostile et monotone, l'arrivée à Taghit est saisissante. Avant de parvenir au col qui commande la descente sur la vallée, rien ne laisse deviner le brusque changement qui va survenir dans le paysage. Soudain, au sommet de ce col, un panorama d'une splendeur inoubliable s'offre aux yeux du visiteur, qui s'arrête pour admirer la beauté de cet ensemble harmonieux.

En bas au premier plan s'étire la Zousfana d'où émergent les palmiers; par delà l'oued et les jardins, le vieux Ksar de terre brunâtre, se tasse sur l'éperon rocheux qui barre la vallée, dominé de tout près par le Bordj et la grande dune appartenant à l'immensité de l'erg occidental avec ses vagues roses ou d'or selon l'heure, constitue une prestigieuse toile de fond. Encore ébloui par cette vision, le visiteur traversera la palmeraie au milieu des



Photo N° 1

lauriers roses, franchissant l'oued par un radier, remonte entre les murs des jardins et grimpe jusqu'au Ksar après avoir longé à droite les Koubbas de Sidi Ali BEN EL GHAZI et Sidi ABDERRAHMANE ainsi que le cimetière.

Photo aérienne I.N.C (1/10 000^e) 1981.

Ancien village fortifié, le Ksar est bâti sur la pointe de l'éperon rocheux qui tombe à pic sur l'oued Zousfana. Les habitations en toub y sont groupées dans un enchevêtrement paraissant à première vue inextricable, au milieu duquel la mosquée dresse son minaret. On pénètre dans le Ksar par une unique porte qui s'ouvre dans sa partie haute nous entraînant dans un dédale de ruelles qui se fauillent entre les maisons, montant, descendant, changeant brusquement de direction selon les caprices du sol et le génie des bâtisseurs. Certains passages sont entièrement couverts où il règne souvent une obscurité garante de l'intimité des lieux. Un espace un peu plus large dénommé Rahba servant d'élément régulateur du Ksar et du groupement humain. Lieu d'expression, de fête et de réunion. Le Ksar donne une impression de densité et d'unité par le regroupement qui se veut optimal et rationnel du lieu d'implantation. Cette densité confortée par l'existence d'un rempart ceinturant le Ksar, contribue à renforcer la comparaison de taghit avec une pierre enchâssée dans une belle bague.

La palmeraie contourne le djebel et s'étale dans la vallée jusqu'à la petite koubba de Sidi DAOUD. Au loin le sky-line et les dernières ondulations de l'erg sont les dernières touches d'un tableau qui n'est jamais le même. Assurément, le Ksar est au site ce que le site est au Ksar, en cela qu'ils sont indissociables, pour que la partition qui s'offre à nous soit complète.



Photo N° 2

GENESE ET EVOLUTION

Le Ksar de Taghit, *Fig A*, n'a pas été le fruit d'une planification initiale de son ensemble. Il est, comme beaucoup d'autres Ksour, le résultat d'une évolution continue et régie par les contingences qui apparaissent dans le temps.

Le premier embryon du Ksar a été: *Derb BOUCHLIH* (père des Berbères) *Fig B*. Au fur et à mesure que la population augmentait, la nécessité d'un agrandissement, somme toute logique se fait sentir. Cette première extension; réalisée en commençant par la mosquée, a donné naissance à: *Derb ENNOUADAY* (*du bas*) *Fig C*. La deuxième extension du Ksar occupée par les Harrathines a pour nom *Derb LAHNAYEN* (ceux qui travaillent pour les notables) *Fig D*. Le Ksar, connaissant un afflux sans cesse grandissant, *Derb ENNOUADER* (espace où s'effectuent le traitement des moissons) *Fig E*, a été la plus grande extension entreprise. Suite à cela, la dernière extension de la manière la plus naturelle, en occupant ce qui restait de libre du massif rocheux, vint constituer ce qui sera appelé *FOUM EL KSAR* (entrée principale) *Fig F*.

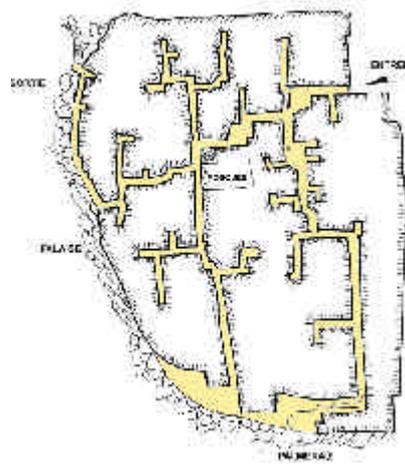


Fig A. Schéma du plan général de TAGHIT.

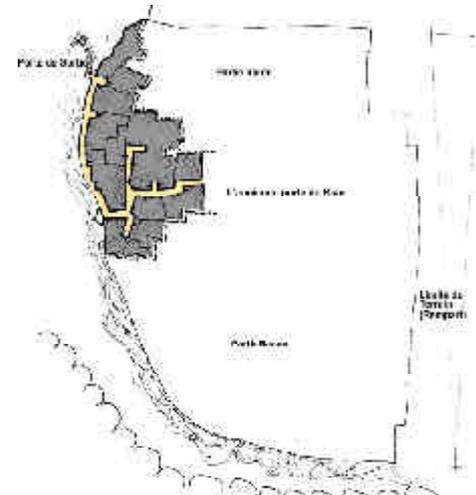


Fig B. Derb BOUCHLIH.

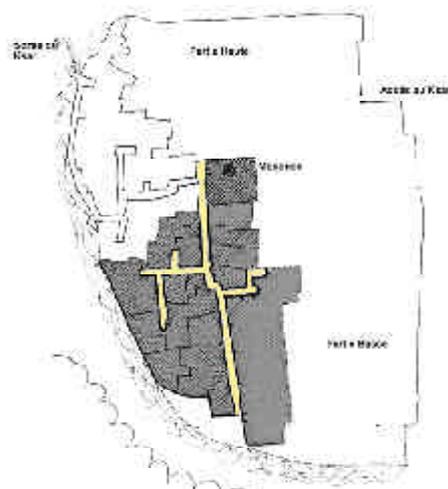


Fig C. Derb ENNOUADAY.

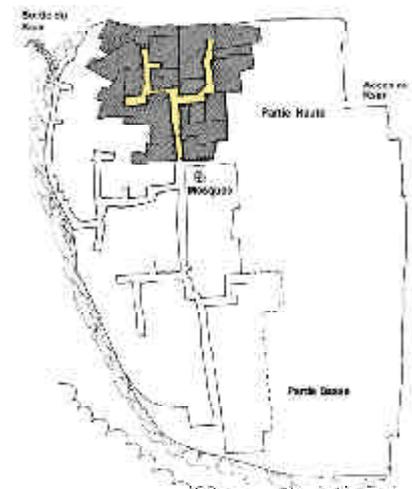


Fig D. Derb LAHNAYEN.

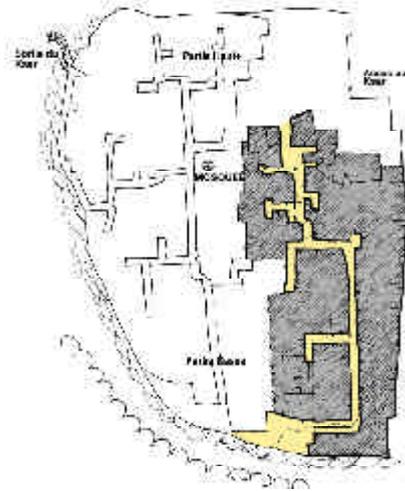


Fig E. Derb ENNOUADER.

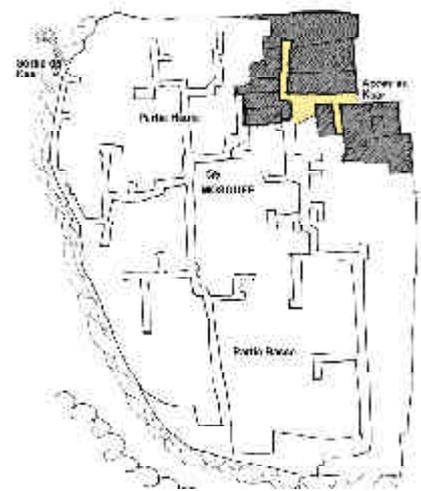


Fig F. FOUHEL KSAR.

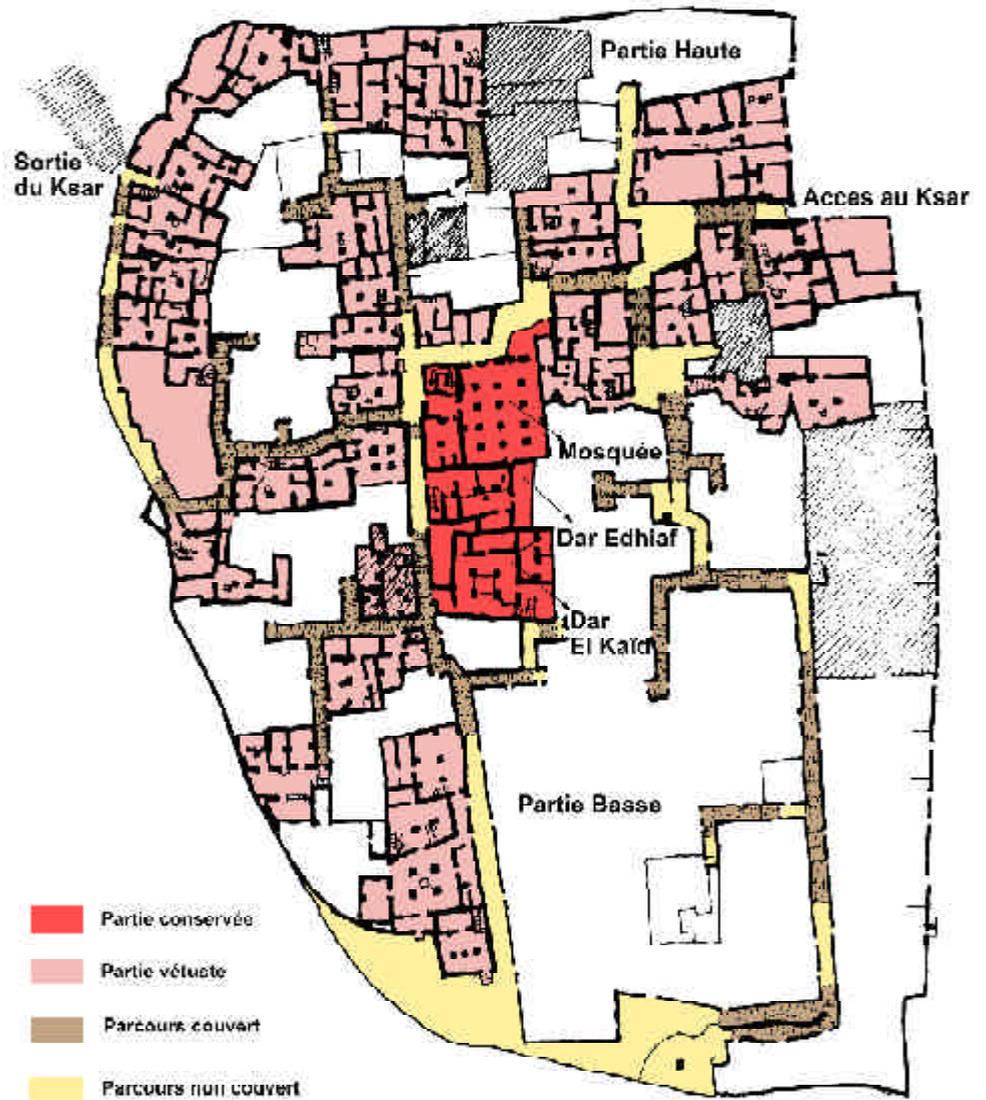


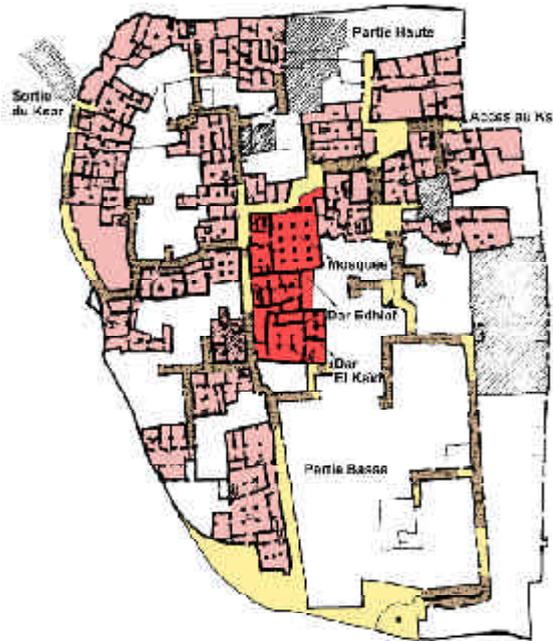


Photo N° 3

Le Ksar de Taghit, présente tous les aspects typiques que le visiteur s'attend à trouver dans un Ksar du sud. Le jeu des clairs obscurs, savamment organisés, les alternances d'espaces couverts et non couverts, de parois pleines et d'espaces accueillants. Les ruelles tortueuses, et réservant des surprises, des maisons dont on devine la présence, mystérieuse et interdites, tout cela contribue à créer une



Photo N° 4



atmosphère particulière que le silence des lieux ne fait que renforcer. La centralité de la petite mosquée, lui confère l'importante mission d'élément de cohésion, humaine et bâtie, d'où partent et arrivent toutes les décisions, concernant le groupe. Dar El Kadi et Dar Edhiot, leur proximité avec la mosquée, confirme ce rôle de cœur du Ksar.

Centre de décision, protégé par une double ceinture, faite des maisons et du rempart. Le désordre de l'agencement des maisons ou l'inextricable enchevêtrement des ruelles, ne sont qu'une apparence ; en vérité la trace d'un geste conscient et prémédité parce que répétitif et codifié, est plus que réelle et l'étude approfondie de ces lieux et espaces montrera une certaine qualité du niveau de conscience et de réflexions auxquels sont arrivés les

Ksourien eux, qui souvent ce sont vus traiter de primitifs et incultes.



Photo N°5



Photo N°6

Dans la maison à patio central de la saoura et précisément à Taghit, de larges pilastres de terre crue permettent d'obtenir des pièces plus grandes et produisent un effet sobre et décoratif.

Les quatre piliers de la pièce principale structurent le patio, espace ouvert qui dispense la lumière et l'aération.

Le rapport oasis/désert est reproduit entre les murs dans la relation entre le noyau d'habitation et rue principale, lieu du marché et des services collectifs.

La maison recrée l'espace dans le patio ou sur la terrasse. Les pièces, disposées autour de l'axe central de l'habitation fermées sur l'extérieur, reconstituent chacune une unité complète d'habitation. Entre les murs eux mêmes, le long desquels courent des alcôves, des niches et des jarres, ce sont les éléments et les fonctions de l'oasis toute entière qui sont reproduit en plus petit



Photo N°7

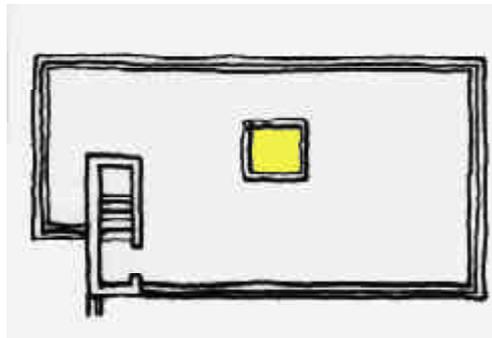
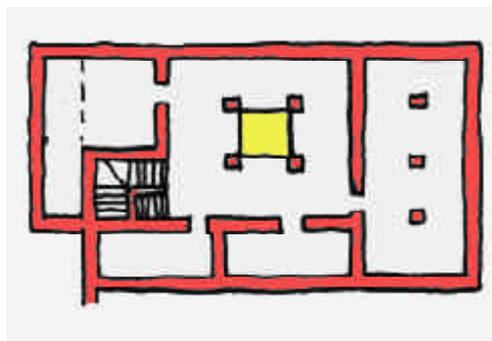
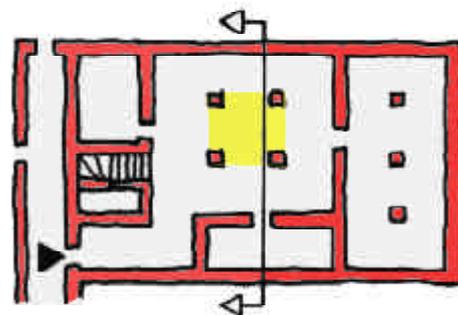
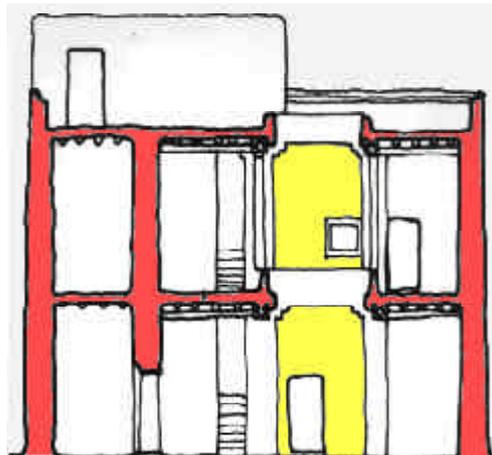




Photo N°8

La vallée de la Zousfana paraît avoir été habitée depuis les temps les plus reculés comme le confirme la présence de nombreuses gravures, ainsi que sur les escarpements de la falaise dominant la vallée, sur la rive droite de l'oued, où subsistent encore les ruines d'anciens ksours, que les gens du pays déclarent avoir été occupés par des païens et des juifs.

Au IV^{ème} siècle de l'hégire, les habitants étaient si nombreux, qu'ils formaient un koum, de là serait venue l'appellation de Beni Goumi. C'est à l'époque que serait apparu le premier musulman Sidi BAYAZID; c'était un saint homme qui guidé par dieu, quitta sa province de Baghdad, partit vers une contrée païenne de l'occident pour y prêcher le Coran. Après avoir longtemps marché, il atteignit la région, où il fut en contact avec les habitants d'un bourg nommé Dir Chemaoun (la colline de Samuel). Il en convertit un très grand nombre et suite à cela, il fit quitter les Beni Goumi convertis des hauteurs de la falaise de la rive droite de la zousfana pour les établir sur la rive opposée, entre Barrebi et la Zaouia Tahtania.

Sidi BAYAZID mourut dans la région, après avoir combattu énergiquement les infidèles. Bien que l'endroit de sa mort n'est jamais été déterminée, une Koumba lui a été élevée entre Barrebi et Bakhti, à une centaine de mètre d'une source qui porte son nom. A la mort de Sidi BAYAZID, il est impossible de suivre l'évolution des événements. Cependant, juifs et païens seront rapidement convertis en totalité à l'Islam.

Un siècle ou deux plus tard, un autre saint personnage, SI el Hadj Ben Othman serait arrivé dans la région de la Zaouia Tahtania, il venait d'Egypte pour accomplir le vœu de visiter le tombeau de son père Sidi OTHMAN fondateur de Beni - Abbes. Après s'être arrêté dans cette lo-



Photo N°9



Photo N°10



Photo N°11

calité , il vient à Igli où il se maria et construisit une maison, puis au Ksar de Mazoura dont les habitants lui donnèrent une fille, Lalia, comme épouse. Il eut un fils de celle ci, Sidi SAÏD qui passe pour le fondateur de Zaouia Tahtania.

Les tombeaux du fils et de la mère, se trouvent dans cette oasis, celui du père est à Igli, où il était venu mourir.

Beaucoup plus tard, vers le 14ème siècle après Jésus Christ, époque de la grande crise mystique qui secoua le Maghreb, après le désastre en Espagne, et qui vit apparaître dans tout le SAHARA les représentants d'un esprit mystique, se voulant dépouillé de toutes scories. Ce sont certains de ces Wali, venus de Seguiet el Hamra et du Sahel qui sont considérés comme les fondateurs de Taghit Barrebi et Zaouia foukania

Le Ksar de Taghit aurait été construit par le wali Sidi AHMED suivant les uns, par les ouled Amara descendants d'un autre wali Sidi SLIMANE suivant les autres. Avant cette époque aurait existé dans les parages, une ville importante avec quatre mosquées, medinet el Bizane (la ville des vautours) surnommée aussi Ksar el kébir, que ses habitants, poussés par la famine, après plusieurs invasions de sauterelles, avaient abandonné, pour aller se fixer à Fès. Un petit Ksar, Bereka, fut édifié sur les ruines du Ksar el Kébir, mais il sera détruit vers la fin du 18ème siècle par les Doui Menia, après l'extermination presque totale de ses habitants. Au cours des siècles qui suivirent, les Beni goumi, comme tous les Ksourien du Sahara, prirent l'habitude, dans leurs luttes intestines où avec les gens de l'extérieur, d'acheter le soutien des tribus nomades. Le pays fut longtemps occupés par les Hamyan, nomades du sud marocain, qui avaient des terrains de parcours dans les vallées du Guir et de la Zousfana. Ils furent supplantés par les Ghenanma, nomades du sud marocain également, et déjà installés à Beni Abbes.

Les Ghenanma vinrent dans le pays après la prise du Ksar de Mzaourou, Les habitants de ce village, qui avaient tués des émissaires que leur avaient envoyés les Ghenanma pour régler un différent, furent attaqués par ces derniers, qui les massacrèrent tous et s'installèrent à leur



Photo N°12



Photo N°13



Photo N°14



Photo N°15

place. L'occupation de la Zousfana, par les Ghenanma, ne fut qu'une longue suite de pillages d'agressions et de meurtres vis à vis des Ksourien.

Au 18ème siècle, à la suite de l'assassinat du fils d'un notable de Taghit, MOHAMED BEN ABDELAZIZ, celui ci partit au Tafilalet, et jusqu'au Drâa, pour demander aux Doui Menia de venir chasser les Ghenanma. De violents combats auront lieu, finalement les Doui Menia sortirent vainqueurs de la lutte à l'issue de laquelle, suivant un accord préalable avec les ksourien, ils devenaient propriétaires du quart des palmiers de la vallée. En fait, cet accord ne fut guère respecté, et les nouveaux occupants firent bientôt peser une main de fer sur les Beni goumi. Sous prétexte d'achat d'un ou deux palmiers ils s'approprièrent tout un jardin et peu à peu, ils devinrent les principaux propriétaires des palmiers.

La pénétration française

Les vallées de la Saoura et de la zousfana étaient demeurées à peu près inconnues. Tout au plus, elles furent mentionnées dans les carnets d'explorateurs isolés, un Allemands (G. Rolfs) et un Français (C. Douls)

Au début de l'année 1900, après la prolongation de la voie ferrée jusqu'à Djeneien Bourezg et Djenan eddar, le gouvernement français autorisait la marche sur Iglï de la colonne du colonel Bertrand. Cette énorme colonne, avec ses 2000 hommes et ses 3000 chameaux partit de Djenan eddar, le 26 mars, descendit la vallée de la zousfana et arriva devant la gorge de Taghit. Cette colonne ne connut pas de résistance particulière, vu que le nombre de ces soldats s'avérant assez dissuasif et Iglï fut prise. Le commandant Brundraux, la quitta pour Taghit où il fut chargé de construire une redoute près du Ksar, qu'il protégea par un blockhaus sur la montagne dominant à l'ouest le Ksar et la palmeraie.

En occupant la région, les français se trouvaient en face d'adversaires redoutables et ils vont être constamment harcelés. L'une des grandes attaques se passa à taghit. Une Harka importante faillit venir à bout des occupants du fort si ce n'est un renfort dépêché d'Iglï qui décida de l'issue de la bataille (17 au 20 août 1903)

Suite à une attaque d'un groupe de méharistes chaâmba et qui fit un ravage parmi un gros convoi français (2 sept 1903), l'extension de l'occupation française fut accélérée. Le djebel Béchar, jusqu'à là interdit aux troupes françaises, fut annexé et on y installa un poste. C'est ainsi que fut, en 1903, après la nomination de Lyautey à la subdivision de Ain Sefra crée le poste de Colomb Bechar, qui devra devenir le chef lieu de toute la région (cercle de Colomb Bechar). Le poste de Taghit sera peu à peu abandonné au profit de celui de Abadla.

Néanmoins, Taghit garde le souvenir du dernier fait d'arme qui lui revalu une réoccupation. L'embuscade réussie, menée par les gens de la Zousfana contre le général Clavery (Sa tombe se trouve toujours à une trentaine de kilomètres de taghit)

Aujourd'hui, Taghit jouit d'une évolution toujours tournée vers l'avenir, en étant bien consciente de tous ses atouts qu'ils soient politiques (Taghit est une Daïra) ou touristiques.



Photo N°1