



Université Mohamed Khider de Biskra  
Faculté des sciences et de la technologie  
Architecture

# MÉMOIRE DE MASTER

Architecture  
ARCHITECTURE ET ENVIRONNEMENT  
Réf. : ....

---

Présenté et soutenu par :  
**Amel KELALA**

Le : mercredi 27 juin 2018

**Le Thème : ARCHITECTURE DU DESERT Entre  
Forme et Matérialité ; Apprendre du Passé**

**Le projet : Centre d'art et d'Artisanat**

---

## Jury

Mme. <b>Ines LAOUNI</b>	MAA	Université de Biskra	Président
Mme. <b>Yamina GOUIZI</b>	MAA	Université de Biskra	Examineur
Mr. <b>Moussadak DJENANE</b>	MAA	Université de Biskra	Rapporteur

Année universitaire : 2017 - 2018



## Dédicace :

Je dédie ce modeste travail tout d'abord aux membres de ma famille qui ont été la base de ma réussite. Mes sœurs Anfel et Meriem, mes frères Anes . Ahmed et Mounib et Ma copine Amina .

Je remercie chacun d'eux pour leurs soutiens et leurs aides.

Mes remerciements à ma mère et à mon père pour leur support psychologique et pour leurs encouragements, leurs soutiens et leurs dévouement qui sans eux, je ne serai jamais arrivé là où je suis. Que dieu vous gardent pour moi.

## Remerciement :

Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce Modeste travail.

En second lieu, nous tenons à remercier notre encadreur Mr : **Moussadak Djeneane**, pour son précieux conseil et son aide durant toute la période du travail.

Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail Et de l'enrichir par leurs propositions.

Enfin, nous tenons également à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

## Résumé :

‘L’architecture est l’art de bâtir’ des espaces pleins de significations et de renseignements. C’est à travers l’espace que se crée l’appréciation de l’environnement, et c’est à la lumière sa perception.

Parmi les architectures qui attirent l’esprit et parlent d’une façon voyante de sa genèse, son histoire, ses relations et son contexte, l’architecture traditionnelle dans le désert. Concevoir sans architecte, concevoir sur les traces d’une pratique mature est le fondement d’une telle architecture.

Ce travail de recherche est dédié à la compréhension, l’évaluation et la qualification de la dualité forme et matière dans l’architecture désertique à travers l’étude approfondie de la relation entre ces deux éléments déterminant de l’espace ainsi que leurs rôle pour satisfaire le confort thermique , tout en faisant rappelle à l’architecture traditionnelle dit architecture du passé , pour s’inspirer et réinterpréter les techniques et les cultures constructives ancestrales vers une revalorisation de ces dernières et pour leurs donner vie au présent .

## Mots Clés :

Forme architecturale, matière de construction, espace architectural, composition spatiale, architecture du désert, savoir-faire architectural, architecture ancestrale, architecture du passé, culture constructive, artisanat traditionnel, patrimoine architectural, héritage de construction.

## Abstract:

Architecture is the art of building spaces full of meanings and information. It is through space that the appreciation of the environment is created, and it is in the light of its perception.

Among the architectures that attract the spirit and speak in a visible way of its genesis, its history, its relations and its context, the traditional architecture in the desert. Design without an architect, designing in the footsteps of a mature practice is the foundation of such an architecture.

This research work is dedicated to the understanding, evaluation and qualification of duality form and matter in desert architecture through the in-depth study of the relationship between these two determinants of space as well as their role in to satisfy the thermal comfort, while doing reminiscent of the traditional architecture said architecture of the past, to inspire and reinterpret the techniques and ancestral constructive cultures to a revalorization of the latter and to give them life in the present.

## Keywords :

Architectural form, building material, architectural space, spatial composition, desert architecture, architectural know-how, ancestral architecture, architecture of the past, constructive culture, traditional craftsmanship, architectural heritage, construction heritage.

# **TABLES DES MATIÈRES**

## **CHAPITRE INTRODUCTIF** **1**

<b>INTRODUCTION GÉNÉRALE:</b> .....	<b>2</b>
<b>PROBLÉMATIQUE:</b> .....	<b>2</b>
<b>HYPOTHÈSE :</b> .....	<b>4</b>
<b>OBJECTIF:</b> .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
<b>STRUCTURE DU MÉMOIRE:</b> .....	<b>4</b>

## **CHAPITRE 01: FORME ET MATIÈRE** **5**

<b>INTRODUCTION:</b> .....	
<b>2.1 LA FORME :</b> .....	<b>7</b>
2.1.1 ÉLÉMENTS PRIMAIRES : .....	7
2.1.2 CONSTRUCTION DE LA FORME : .....	7
2.1.3 DE LA FORME À L'OBJET : .....	8
2.1.4 VERS UNE DÉFINITION DE LA FORME : .....	8
<b>2.2 LA FORME ARCHITECTURALE:</b> .....	<b>9</b>
2.2.1 LE DESSIN DE LA PENSE : .....	9
2.2.2 LE DESSIN DE LA LUMIÈRE : .....	9
2.2.3 LE « DESIGN » DE LA MATIÈRE.....	9
2.2.4 VERS UNE DÉFINITION DE LA FORME ARCHITECTURALE .....	10
<b>2.3 LA MATIÈRE:</b> .....	<b>10</b>
2.3.1 DÉFINITION DE LA MATIÈRE : .....	10
2.3.2 DE LA MATIÈRE AU MATÉRIAU : .....	11
2.3.3 DÉFINITION DU MATÉRIAU:.....	11
2.3.4 PERCEPTION DES MATÉRIAUX:.....	11
2.3.5 LA MATIÈRE, ÉLÉMENT DE CONCEPTION : .....	12
2.3.6 MATÉRIALISATION DE L'ESPACE ARCHITECTURAL : .....	12
<b>2.4 LA COMPOSITION ARCHITECTURALE :</b> .....	<b>14</b>
2.4.1 LE VIDE, PLEIN, UN FAIT DE L'ARCHITECTURE : .....	14
2.4.2 LA COMPOSITION SPATIALE : .....	15
2.4.3 ÉLÉMENTS DE COMPOSITION SPATIALE : .....	15
2.4.4 LES INTERPRÉTATIONS DE L'ARCHITECTURE : .....	17
<b>2.5 RELATION FORME/MATIÈRE :</b> .....	<b>18</b>
<b>2.6 CONCLUSION</b> .....	<b>20</b>

## **CHAPITRE 02: FORME ET MATIERE EN ARCHITECTURE DU DESERT**

<b>INTRODUCTION :</b> .....	<b>22</b>
<b>3.1 LE DESERT :</b> .....	<b>23</b>
3.1.1 DEFINITION : .....	23
3.1.2 LE CLIMAT DESERTIQUE : .....	23
<b>3.2 LE CLIMAT :</b> .....	<b>23</b>
3.2.1 DEFINITION : .....	23
<b>3.3 CONSTRUIRE AU DESERT</b> .....	<b>24</b>
3.3.1 L'IMPACT DU CLIMAT DESERTIQUE SUR LE BATIMENT : .....	24
3.3.2 LA FORME DE LA MAISON COMME EXEMPLE DE CONSTRUCTION : .....	24
3.3.3 CLIMAT COMME FACTEUR MODIFIANT : .....	25
3.3.4 LA CONSTRUCTION, LES MATERIAUX ET LES TECHNIQUES COMME FACTEUR MODIFIANT : .....	25
<b>3.4 L'IDENTITE :</b> .....	<b>26</b>
3.4.1 DEFINITION : .....	26
3.4.2 TYPES DES IDENTITES : .....	26
<b>3.5 ARCHITECTURE TRADITIONNELLE :</b> .....	<b>28</b>
3.5.1 LA TRADITION : .....	28
3.5.2 L'ARCHITECTURE TRADITIONNELLE : .....	28
3.5.3 LA CULTURE CONSTRUCTIVE TRADITIONNELLE : .....	28
3.5.3.1 Définition de la culture : .....	28
3.5.3.2 La culture quatrième pilier du développement durable : .....	29
3.5.3.3 Culture et Architecture : .....	29
3.5.3.4 Architecture traditionnelles : matériaux / techniques de construction : .....	30
3.5.3.5 La question de la durabilité de l'architecture traditionnelle : .....	37
<b>3.6 CONCLUSION :</b> .....	<b>46</b>

## **CHAPITRE 03: ETAT DE L'ART** **45**

<b>INTRODUCTION :</b> .....	<b>48</b>
<b>4.1 QU'EST-CE QUE UNE ATTITUDE ARCHITECTURALE :</b> .....	<b>49</b>
<b>4.2 ANDRE RAVEREAU :</b> .....	<b>49</b>
4.2.1 PRESENTATION DE L'ARCHITECTE : .....	49
4.2.2 SON ARCHITECTURE : .....	50
4.2.3 SON ATTITUDE : .....	53
4.2.4 UNE NOUVELLE VILLE SAHARIENNE SUR LES TRACES DE L'ARCHITECTURE TRADITIONNELLE : .....	54
<b>4.3 HASSEN FATHY :</b> .....	<b>58</b>

4.3.1	PRESENTATION DE L'ARCHITECTE :	58
4.3.2	SON ARCHITECTURE :	59
4.3.3	SON ATTITUDE :	60
4.3.4	HASSEN FATHY, CONSTRUIRE AVEC OU POUR LE PEUPLE ?	60
<b>4.4</b>	<b>RASSEM BADRAN:</b>	<b>63</b>
4.4.1	PRESENTATION DE L'ARCHITECTE :	63
4.4.2	SON ARCHITECTURE :	63
4.4.3	SON ATTITUDE :	64
4.4.4	LES TRAVAUX RECENTS DE RASSEM BADRAN :	65
<b>4.5</b>	<b>TABLEAU DE SYNTHESE :</b>	<b>68</b>

**COCLUSION GENERALE: 69**

**CHAPITRE PROJET: VERS UNE REVALORISATION DE L'ARTISANAT TRADITIONNEL**

<b>6.1</b>	<b>INTRODUCTION:</b>	<b>72</b>
<b>6.2</b>	<b>LE PATRIMOINE :</b>	<b>72</b>
<b>6.3</b>	<b>L'ARTISANAT:</b>	<b>72</b>
<b>6.4</b>	<b>L'ARTISANAT EN ALGERIE:</b>	<b>72</b>
<b>6.5</b>	<b>L'ARTISANAT TRADITIONNEL:</b>	<b>73</b>
<b>6.6</b>	<b>LE CENTRE D'ART ET D'ARTISANAT COMME PROJET D'ARCHITECTURE (RELATION THEME/PROJET):</b>	<b>73</b>

**BIBLIOGRAPHIE : 73**

**LISTE DES FIGURES : 84**

# CHAPITRE INTRODUCTIF

---

## **Introduction Générale :**

La pensée architecturale est un vaste domaine d'investigation, pour lequel de nombreuses entrées sont envisageables, ouvrant sur de multiples parcours. La mythique cabane des origines , le temple , le palis , la villa , l'immeuble de rapport , etc. dont la construction rythme l'histoire humaine , marquent une évolution , parallèle à celle des sociétés , caractérisée par l'accroissement de la complexité des facteurs intervenant dans la conception ( en vrac : les matériaux , les modes de construction , l'économie de la production , l'insertion dans le site , l'usage , l'aspect formel , la signification et d'autres..)

Lorsqu'en parle de la matérialité. Il peut paraître suffisant de connaître les spécificités physiques et économiques des matériaux pour construire en entrepreneur. Pour l'architecte, cela n'est pas assez. La forme et l'espace de l'architecture se qualifient par le caractère des matériaux et des traces de leur mise en œuvre. La lumière en est la complice. Le résultat est « une ambiance ». Dans la définition d'un lieu, les formes jouent leur rôle par l'intermédiaire de la matière. Lorsqu'on la caresse des mains ou « des yeux », elle se révèle fragile ou résistante, tendre ou dure, froide ou tempérée ; selon son traitement de surface, la même matière sera lisse ou rugueuse, mate ou satinée, brillante ou même réfléchissante.

Le désastre humain de la deuxième guerre mondiale et l'avènement d'une économie internationale avaient fait prendre conscience aux architectes de la disparition de la dimension humaine et sociale de l'architecture. Et lorsqu'on parle d'une architecture du désert on trouve que la question de l'identité et de la culture traditionnelle fortement présente après la contrainte climatique, et pour cela un apprentissage du passé est demandé pour pouvoir répondre correctement aux soucis climatiques tout en préservant la culture et l'identité locale.

## **Problématique :**

Louis Kahn disait : « Si tu demandes à une brique ce qu'elle veut être, elle te répondra : une voule. Parfois tu demandes au béton d'aider la brique et la brique en est très heureuse »

« Tout matériau procède un langage expressif spécifique » Adolf Loos

Par une première réflexion sur l'intitulé du thème en peut dire que : L'architecture est tout d'abord des formes, mais ces formes ne soient concrètes qu'avec des matériaux. Et si en parle de l'architecture du désert ces formes doivent s'adapter au climat. Nos ancêtres ont réunisse à faire ça, à améliorer les conditions climatiques dures avec des moyens limités et pour cela en doit revenir au passé en doit apprendre du passé.

La question fondamentale qui se pose à propos de ce travail est celle de, quel type de relation entre la forme et la matière et comment la forme peut s'adapter au climat à travers le matériau tout en utilisant l'intermédiaire de l'architecture traditionnelle vers un renouveau des techniques ancestrales.

## **Hypothèse :**

Comme réponse à la question de recherche nous supposant que :

- La forme est en relation étroite avec le matériau et ils sont indissociables. Le climat c'est un facteur modifiant de la forme mais modulable avec le matériau.

## **Objectif :**

L'objectif de ce mémoire est de dévoiler la nature de la relation entre la forme et le matériau en général en premier lieu et dans un contexte un peu particulier en deuxième lieu, notamment celui du désert pour pouvoir répondre aux besoins de l'homme dans un milieu pareil.

## **Structure du mémoire :**

Pour développer notre problématique, il sera essentiel de traiter chaque composante de cette dualité indépendamment de l'autre. Nous aboutirons, dans ce cas, à leur association indéniable car elles se complètent et se changent simultanément.

En première partie, nous entamerons le travail de détermination, caractérisation et de compréhension des différents faits et moyens de la définition de la forme la matière et l'espace.

En deuxième partie, nous définirons les caractéristiques du climat désertique et leurs effets sur l'architecture désertique en montrant la place des formes et des matières dans cette architecture.

En dernière partie, nous proposerons une étude analytique comparative entre plusieurs attitudes d'architecte pour vérifier notre hypothèse

Nous concluons alors, sur la pertinence vis-à-vis de la problématique de la forme et sa relation avec la matière comme élément de création des solutions climatiques dans les milieux désertiques.

## CHAPITRE N°01

---

### Forme Et Matière

Louis Kahn disait : « *Si tu demandes à une brique ce qu'elle veut être, elle te répondra : une voute. Parfois tu demandes au béton d'aider la brique et la brique en est très heureuse* »

## Introduction :

C'est évident que la question de la forme est bien présente dans toute l'architecture ; parce qu'elle présente l'aspect la plus visible de la construction d'où elle permet à chacun d'avoir son opinion, c'est ce que nous voyons, ce que nous percevons, les contours de la vue.

Pour l'architecte la forme est un espace d'usage. En peut dire que la forme c'est la représentation de l'espace, une forme délimite un vide de vie mais aussi un vide d'usage.

La forme est conditionnée par les matériaux ; lorsque en conçois une forme en doit prendre en considération le matériau de construction, car c'est une question de résistance et de durabilité, dans ce chapitre nous allons découvrir la relation entre la forme et la matière après du définir chaque une indépendamment.

## 1.1 La forme:

### 1.1.1 Eléments primaires :

Toute forme commence avec un point, élément adimensionnel, statique et centré.

- Le point indique une position dans l'espace. En s'étendant, il devient une ligne.
- La ligne, élément unidimensionnel (longueur), exprime une direction, un mouvement, une croissance. L'homme distingue principalement deux lignes : la verticale et l'horizontale. La ligne devient surface lorsqu'elle s'étire dans une direction autre que sa direction intrinsèque.
- La surface, élément bidimensionnel (longueur et largeur), se définit avant tout par son contour, viennent ensuite la couleur, la modénature, la texture... . L'extrusion d'une surface donne naissance à un volume.
- Un volume est une entité tridimensionnelle (longueur, largeur et profondeur) définie essentiellement par ses limites. (8)

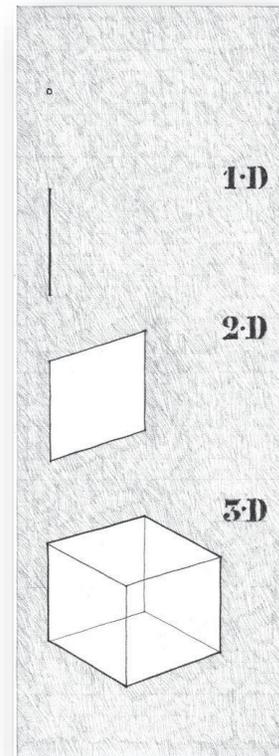


Figure 1 Eléments primaires de la forme (8)

### 1.1.2 Construction de la forme :

Selon Vahé Zartarian ; la délimitation des formes se fait à travers les contrastes de couleurs et de luminosité, c'est ce qu'on appelle la perception visuelle des formes. La construction des formes se fait au niveau de l'imagination à partir des formes élémentaires perçues par contrastes.

Dans ces figures, chaque ligne et chaque point naît d'un contraste noir/blanc. Pourtant, si on demande à quelqu'un ce qu'il voit, il ne répond très probablement "des carrés" et pas "une ligne brisée se refermant après trois virages à 90°", ni "7 lignes égales superposées", ni "240 petits carrés noirs". Chaque ligne et chaque point naît bien d'un contraste.

## Forme et Matière

Mais la contradiction ce que ces formes élémentaires s'effacent complètement derrière la forme secondaire (qui vient en second) que l'on construit dans notre esprit. Ce processus de construction est totalement inconscient. Plus précisément il relève ce que l'on appelle l'inconscient cognitif. (34)



Figure 2 Forme de carré née d'un jeu de contraste. (34)

### 1.1.3 De la forme à l'objet :

Toute forme perçue ne révèle pas nécessairement un objet. Une ombre par exemple est bien perçue en tant que forme mais elle n'est pas considérée elle-même comme un objet.

Ce qui fait l'objet c'est avant tout une certaine permanence spatiale et temporelle. (34)

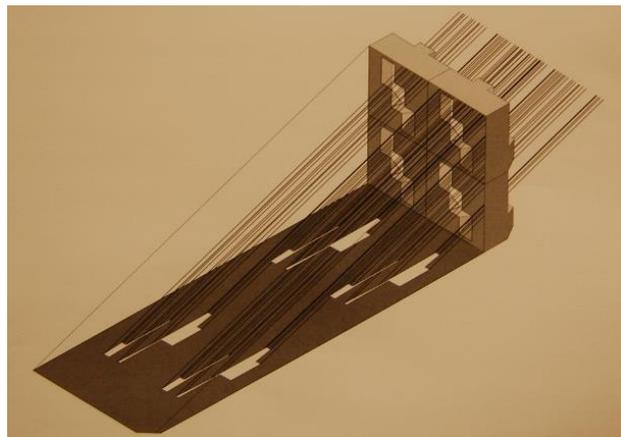


Figure 3 Forme d'ombre (38)

### 1.1.4 Vers une définition de la forme :

La forme n'est qu'une vue de l'esprit, une spéculation sur l'étendue réduite à l'intelligibilité géométrique, tant qu'elle ne vit pas dans la matière. Elle ne saurait s'abstraire de la matière et de l'espace.

Selon Larousse, une forme est une « *organisation des contours d'un objet, structure, configuration* »

Une définition Plus précise que celle donnée par Larousse à la forme est : Une forme est caractérisée par son contour (caractéristique principale), sa taille (taille absolue de ses éléments mais aussi taille relative vis-à-vis de son environnement), sa texture, sa position dans le contexte et son orientation. (18)

### 1.2 **La forme architecturale:**

#### 1.2.1 **Le dessein de la pensée :**

Le dessein est ce que L. I. Kahn appelle « forme ». Il est de l'ordre de la pensée et du « non mesurable ». En interrogeant l'ordre naturel et caché des choses, il invite à structurer la pensée tout en réfléchissant l'intuition qui l'anime.

Patrick Mestelan; le dessein éclaire les chemins de la potentialité de la forme architecturales, il institue l'ordre conscient et rationnel qui manifeste le dessin. Il reformule constamment ; face à l'histoire ; le « pourquoi » de l'établissement humaine et de son ancrage dans la spatialité du territoire. Le dessein de la pensée est la conception d'un archétype. (12)

#### 1.2.2 **Le dessin de la lumière :**

Le dessin est une représentation spatialisée du désir d'espace de l'ordre du « mesurable », il est une visualisation possible de la conception spatiale.

Le dessin sous-tend l'expression architecturale et lui donne sens par le rapport qu'il entretient avec le concept. Il préfigure la matière de la forme architecturale. Il est son principe d'organisation avec d'infinis potentialités comme il est sa limite : un ordre spatialisé , une hiérarchie .Expression structurelle de l'archétype, le dessin résulte d'un choix d'éléments de composition, de règle et principes auxquels ces éléments se soumettent pour éclairer ce désir d'espace : que ce soit une colonnade, un mur, un socle ou encore une ouverture, ceux-ci se composent selon une géométrie particulière, des principes topologiques, proportionnels, etc. Il cherche à définir l'espace et sa lumière. (12)

#### 1.2.3 **Le « design » de la matière**

Le design signifie ici ce que L. I Kahn appelait l'ordre de la construction. Il se réfère au dessin de la construction d'une structure spatiale. Traitant de la structure de la matière, le design n'a rien à voir avec le sens commun français qu'on lui connaît aujourd'hui dans la

production industrielle de la haute technologie. Faisant explicitement référence au choix des matériaux, il traite de la matérialisation de la règle énoncée par le dessin.

Le design s'apparente à ce que l'architecte appelle couramment le détail. Toutefois sa définition recouvre un plus vaste champ réflexions. Elle précise les limites, révèle sa cohérence et caractérise la lumière.

Le dessin représente la structure spatiale qui offre la lumière, le design de cette structure est porteur de cette lumière, il en est sa représentation.

En effet, si la structure choisie est de l'ordre du mur ; elle portera une lumière sensiblement différente s'il s'agit d'un mur en béton, d'une maçonnerie de pierre ou encore de brique il en va de même pour tout autre élément d'architecture. (12)

### 1.2.4 Vers une définition de la forme architecturale

*« L'architecte détermine l'espace pour les autres, il lui donne non seulement une forme, mais également du sens »*

En architecture, la forme, c'est d'abord la représentation de l'espace. L'architecte délimite par une forme, une expression personnelle mais aussi un espace de vie, un espace d'usage. La forme extérieure d'un bâtiment résulte en effet de sa fonction et de ses articulations.

Les architectures du monde sont des formes. Objets physiques, durables, au-delà même des contextes de culture et d'économie qui ont entouré leurs productions.

Aussi, la forme architecturale naît d'un besoin, d'une pratique. Nous voyons les formes architecturales construites par les sociétés primitives, chacune d'eux adopte certaines solutions pour s'adapter au milieu où elle vit, suivre une certaine pratique qui l'identifie. (35)

## 1.3 La matière:

### 1.3.1 Définition de la matière :

Substance constituant les corps, douée de propriétés physiques : *La structure de la matière.*

[Larousse, 2017]

### 1.3.2 De la matière au matériau :

Les matériaux proviennent d'une transformation des matières premières fournies par la planète ou issues du recyclage, qui déterminent les ressources disponibles. Mais la fabrication du matériau procède d'une succession de transformations dans lesquelles la matière devient matériau, qui devient matière constitutive d'un nouveau matériau.

Prenons le cas du béton, matériau à l'élaboration relativement simple. Il est fabriqué à partir de quatre catégories de constituants :

- le ciment
- les agrégats
- l'eau
- et plus récemment les adjuvants polymères. (25)

### 1.3.3 Définition du matériau:

Substance quelconque utilisée à la construction des objets, machines, bâtiments, etc. (On classe les matériaux en grandes classes : métaux, céramiques, verres, textiles, polymères, pierres et bétons, matériaux composites naturels [bois, os] ou artificiels.) [Larousse, 2017]

### 1.3.4 Perception des matériaux:

#### Le regard

« ... Le regard parcourt les rues comme des pages écrites : la ville dit tout ce que tu doit penser, elle te fait répéter son propre discours ... L'œil s'arrête rarement sur quelque chose, et seulement quand il a reconnu le signe d'autre chose : une empreinte .

#### L'écoute

« Ce qui commande au récit, ce n'est pas la voix : c'est l'oreille. » Italo Calvino, les villes invisibles.

#### Le parfum

« L'odorat parait le sens du singulier. Les formes se retrouvent, invariables ou revenues, les harmonies se transforment, stables par variations, le parfum signe le spécifique. Yeux fermés, oreilles bouchées, pieds et poings liés, lèvres closes, nous élisons entre mille, des années

après, tel sous-bois en cette saison au coucher du soleil, avant la pluie,...sens rare Des singularités, l'odorat glisse du savoir à la mémoire et de l'espace au temps ... » Michel Serres, Les cinq sens.

### La caresse

« La peau sait explorer les voisinages, les limites, les adhérences, boules et nœuds...

Beaucoup de philosophies se réfèrent à la vue ; peu à l'ouïe ; moins encore donnent leur confiance au tactile ...

### Le mouvement du corps

« L'esprit voit, le langage voit... le corps visite. Il excède toujours son site par déplacement...

Les déplacements pour voir empruntent des chemins, carrefours, échangeurs, afin que l'examen entre dans le détail ou passe à un synopsis global : changement de dimension, de sens et direction... La visite explore et détaille tous les sens du sensible (15)

### 1.3.5 La matière, élément de conception :

La trop grande quantité de matériaux, produits ou composants, offerte par le marché n'est plus répertoriale dans les catalogues et l'environnement économique est de plus en plus concurrentiel, obligeant à modifier les modes de production.

« La multiplication des matériaux et la compétition qui se déchaîne entre eux sont la cause de modifications plus profondes que leur nature même. (22)

### 1.3.6 Matérialisation de l'espace architectural :

*« L'espace architectural naît de la relation entre les objets ou entre des bornes et des plans qui n'ont pas eux-mêmes le caractère d'objet, mais qui définissent des limites. Ces limites peuvent être plus ou moins explicites, constituer des surfaces continues formant une frontière sans interruption, ou , au contraire, constituer uniquement quelques repères (par exemple quatre colonnes) entre lesquels l'observateur établit des relations lui permettant d'interpréter une limite virtuelle .» [VON MEISS, 1993, page 194]. (18)*

### **La paroi**

La paroi est avant tout une séparation. Elle oppose le dehors et le dedans, l'ici et l'ailleurs. Selon Abraham Moles : « *construire un mur, c'est créer une variation brusque de plusieurs propriétés perceptives de l'Espace, et le mur aura d'autant plus d'importance que cette variation sera en elle-même mieux ressentie psychologiquement.* » [MOLES, 1978, page 42].

### **L'ouverture**

L'espace interne, comme il a été décrit ci-dessus, se différencie de l'espace externe par ses limites, mais il entretient également avec celui-ci des relations de continuité spatiales et visuelles grâce aux ouvertures. En outre, la fenêtre est aussi génératrice de lumière, animant surfaces et objets dans l'espace.

### **Relations intérieur- extérieur**

Les ouvertures, en contraste avec mur plein, varient en fonction de leurs tailles (plus l'ouverture s'agrandit et plus l'absence de mur se fait sentir), leurs formes (une ouverture en contraste avec sa paroi s'individualisera plus rapidement), leurs fonctions (porte ou fenêtre par exemple), leurs positions relatives (positions des ouvertures entre elles mais également position de l'ouverture avec les autres éléments de la paroi, de même que la disposition de l'ouverture sur la paroi) et leurs nombres. (18)

### **La lumière**

La lumière et son corollaire l'ombre sont essentiels dans la définition spatiale, ils conditionnent l'utilisation d'un espace bien plus que ne le font la forme et la dimension. « *L'architecture est le jeu savant, correct et magnifique des volumes sous la lumière ; les ombres et les clairs révèlent les formes ;...* » [LE CORBUSIER, 1958, cité dans VON MEISS, 1993, page 133].

### **Le matériau et la couleur :**

Pour Pierre Von Meiss : « *La forme et l'espace de l'architecture se qualifient par le caractère des matériaux et les traces de leur mise en oeuvre. La lumière en est le complice. Le résultat est une « ambiance »* » ; [VON MEISS, 1993, page 192].

L'ambiance construite par les matériaux découle de plusieurs aspects : la symbolique renvoyée par le matériau, le tandem massivité/ poids visuel et le couple texture/couleur.

### Portée symbolique

D'une époque à l'autre, d'une culture à l'autre, les matériaux évoquent l'intime ou le monumental, l'industriel ou l'artisanal, l'éphémère ou l'éternel, le luxe ou la misère, le naturel ou l'artificiel, la 'chaleur' ou la 'froideur', ... Ces connotations outrepassent même parfois le rôle structurel du matériau dans la construction.

### Massivité

Si l'enveloppe volumétrique caractérise l'espace, sa massivité y est complémentaire et y influence sa perception : justifié ou non, une paroi épaisse paraît plus robuste qu'une paroi mince, même si cette épaisseur est un artifice.

### Poids visuel

Notion empruntée à Rudolf Arnheim, le poids visuel se caractérise par trois facteurs : la distance, la charge et l'énergie potentielle. Selon le premier facteur, le poids visuel diminue en fonction de

### Texture et modénature

A moins de lui appliquer un revêtement, un élément architectural porte les traces de ces différentes composantes : un mur en brique ou en pierre n'est pas un simple plan géométrique.

### Couleurs

L'effet des couleurs sur notre environnement est incontestable. A l'instar du matériau, elle participe à l'ambiance spatiale. Son expression se construit à partir du choix des couleurs, de leurs formes, de leurs envergures et de leurs positions relatives.

### L'objet

Il est une évidence indéniable : les objets font partie de l'espace. Selon Jézabelle Ekambi – Schmidt « *L'objet est le lieu géométrique d'investissement psychologique, affectif et esthétique profond.* » [EKAMBISCHMIDT, 1972, page 53].(18)

## 1.4 La composition architecturale :

### 1.4.1 **Le vide, plein, un fait de l'architecture :**

**Vide**, « *Qui ne contient rien, ni l'objet, ni la matière* » « *Etat correspondant à l'absence totale de toute particule réelle* » « *Sans rien contenir* » Le Petit Larousse.

**Plein**, « *Qui est tout à fait rempli de ...* » « *Dont toute la masse est occupée par une matière* »  
Le Petit Larousse.

Un architecte dira qu'il travaille beaucoup le plein, pour que finalement aboutisse du vide.(7)

### 1.4.2 La composition spatiale :

Selon Larousse, Composer est « *Former, réaliser, en combinant, en assemblant divers éléments* »

En Architecture, c'est avec Durand que le verbe Composer devient courant pour désigner l'action de l'architecture : en concevant un édifice.

André Lurçat (1894-1970) le définit « *Composer consiste à grouper selon un mode harmonique, afin d'en faire un tout homogène, des éléments disparates tout par leur fonction que par leurs dimensions et leur configuration* » . (3)

**Décomposer**, c'est « *Diviser un tout en ses éléments simples en extraire les parties constitutives pour l'expliquer, en analyser la structure* » [Larousse, 2015]

La décomposition est pour le but de comprendre les différentes relations qui engendrent les parties composées.

Dans le domaine d'architecture, nous parlons d'éléments de composition. Nous citons ; le nombre, la géométrie, les proportions, la hiérarchie, et l'orientation. Nous allons expliquer la composition de chaque élément mentionné. (11)

### 1.4.3 Éléments de composition spatiale :

Suivant les orientations du livre, *Composition non Composition*. Nombre, géométrie, proportion, hiérarchie et orientation, sont les cinq propriétés formelles de toute composition architecturale. (11)

**Le nombre** : est une propriété fondamentale pour l'organisation des éléments d'une composition architecturale. Il en joue un double rôle.

Premièrement, le concepteur arrange les parties de la composition, soit par succession, soit par répétition en produisant un rythme. Le rythme,

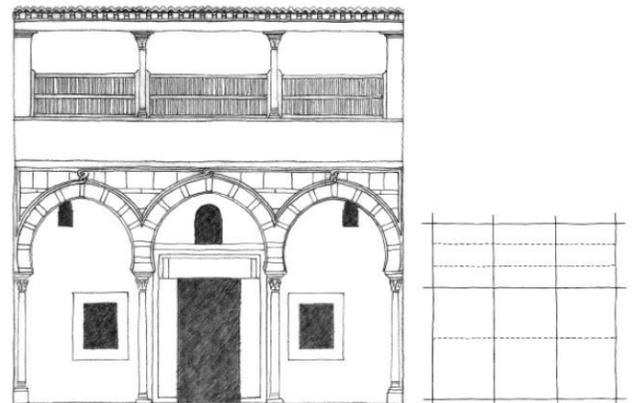


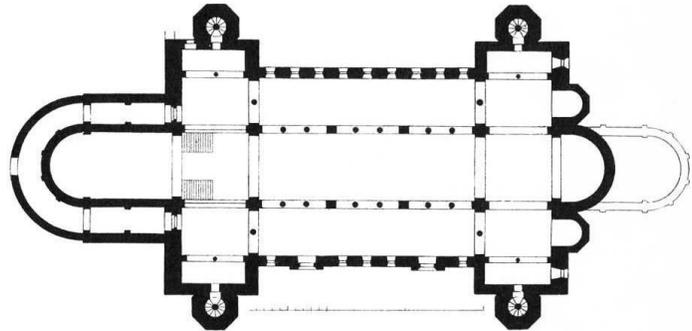
Figure 4 Maison de Rondane Bey (Élévation) à Tunis, Tunisie.  
(11)

## Forme et Matière

relation entre les parties similaires et dissimilaires, est dans son essence, un arrangement en nombre.

Secondairement, il joue un rôle symbolique, par exemple, il connote une unité, une dualité, une trinité ou plus. (11)

**La géométrie** : s'applique sur plusieurs échelles. Elle est évidente parfois pour définir les masses (Plein et vide) de la composition. Elle définit la forme spatiale à cause des caractéristiques spatiales de certaines figures géométriques. (11)



2. HILDESHEIM: S. MICHAEL.  
From Dehio u. von Bezold, Tafel 40, 1887

Figure 5 Plan de l'église de Saint Michael à Hildesheim, Allemagne. (11)

**La proportion** : se traduit par les liens qui se trouvent entre les dimensions des éléments constituant l'ensemble, nombre d'or par exemple. « *Parler de proportions, c'est parler de la juste mesure des objets que nous fabriquons* » (11)

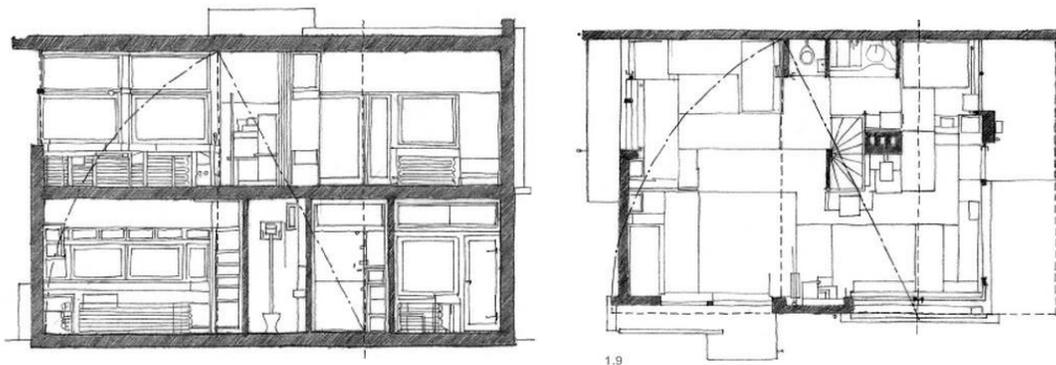


Figure 6 La maison Schröder, par Gerrit Rietveld, 1924, Pays-Bas. (11)

## Forme et Matière

**La hiérarchie** : se manifeste dans la composition à travers différentes manières.

L'une d'eux est les masses de volumes composants l'œuvre. (11)

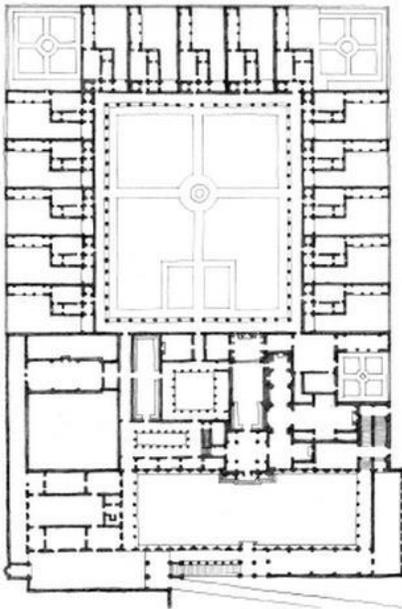


Figure 8 Plan de l'église de Certosa del Galluzzo, près de Florence, Italie. (15)

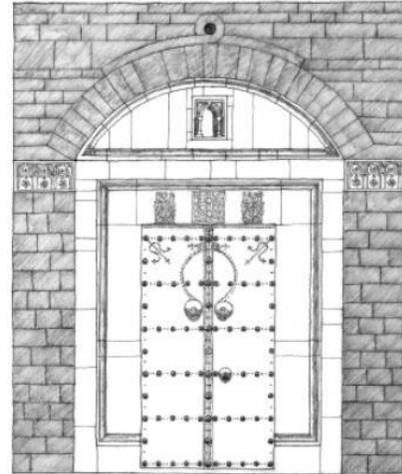


Figure 7 Elévation de la porte de la maison d'Ibn Arafah à Tunis, Tunisie. (15)

**L'orientation** : consiste à orienter l'œuvre vers des axes précis. L'orientation de la composition en verticalité, horizontalité ou bien de l'orienter vers un élément externe qui a une certaine valeur dans son milieu.

L'œil tend à grouper aussi les éléments qui ont une même position : éléments verticaux, horizontaux, parallèles, etc. C'est ce qu'on appelle orientation. (11)

### 1.4.4 Les interprétations de l'architecture :

#### Les interprétations matérialistes :

Nombreuses sont les interprétations positivistes secondaires. L'une d'elles soutient que la morphologie architecturale s'exprime par les conditions géographiques et géologiques des lieux où se construisent les monuments.

Il n'existe pas d'espace interne dans le temple grec que le climat permettait les cérémonies religieuses se déroulent en plein air. (4)

#### Les interprétations matérialistes :

## Forme et Matière

La technique de la construction est une partie importante de l'analyse d'un monument que, sans elle, la critique apparaît inmanquablement tronquée ou abstraite : mais on en a tant abusé qu'il convient de dissiper d'abord un malentendu. (4)

### Les interprétations formalistes :

Les esthétiques traditionnelles citent une long série de « lois », de « qualités », de « règles », de « principes » auxquels doit répondre la composition architecturale : l'unité , le contraste , la symétrie , l'équilibre , la proportion , le caractère , l'échelle , le style , la variété , l'expression , l'urbanité , l'accent , la vérité , la sincérité , la fonction qu'en déjà parler ultérieurement . (4)

### 1.5 Relation forme/matière :

Pierre Von Mies dans son livre DE LA FORE AU LIEU ; examine les matériaux, porteurs de potentiels poétiques issus de l'histoire des technologies de notre culture du bâtir. Ce serait une erreur de les considérer comme des corps plus ou moins neutres et inertes, attendant notre imagination et notre travail. Les matériaux ont aussi leur désir, « leur âme ». Pour opérer des choix judicieux, l'architecture devra considérer les matériaux comme interlocuteurs de sa sensibilité. (15)

Il interrogera les matériaux sur leurs désirs. Cela signifie ne pas leur demander trop, ni trop peu. Pour cela il faut apprendre à connaître leurs caractéristiques intrinsèques. Chaque matériau a son propre « potentiel de structure » car il suggère certaines formes volumétriques et spatiales. Il a aussi son propre « potentiel de mise en œuvre », voire d'assemblage, de formation de joints et par conséquent de modénature. Il a par ailleurs son propre « potentiel de revêtement » pour les sols, murs et plafonds. (15)

- Louis Kahn disait : « Si tu demandes à une brique ce qu'elle veut être, elle te répondra : une voute. Parfois tu demandes au béton d'aider la brique et la brique en est très heureuse »

Selon Von Mies ; L'étudiant en architecture est formé pour concevoir avec un certain degré d'abstraction. Il apprend à se servir de l'abstraction pour aboutir à un certain degré de synthèse.

## Forme et Matière

En même temps le projet préfigure des « matériaux réels ». L'étudiant peine, car s'il est devenu assez habile avec le dessin à la main ou à l'ordinateur, il manque d'expérience avec les matériaux et en ce sens l'académie n'est pas toujours le meilleur milieu de motivation et d'apprentissage.

A l'étudiant donc, de poser de bonnes questions aux matériaux et de faire répondre :

- ✓ Que sais-tu faire le mieux ?
- ✓ Qu'est-ce que tu détestes le plus ?
- ✓ Quels sont tes caractéristiques physiques, performances ?
- ✓ Sous quelles formes puis-je te trouver et à quel prix ?
- ✓ De quel savoir-faire, de quels outils aurai-je besoin pour te transformer, t'assembler ?
- ✓ Vaut-il mieux t'utiliser comme structure, comme remplissage ou comme revêtement ?
- ✓ Quelle est ta durabilité ?
- ✓ Que demandes-tu comme entretien ?
- ✓ Dans quels contextes les humains t'admirent, t'aiment, sont indifférents ou te détestent ? (15)

## 1.6 Conclusion

Au terme de ce chapitre, les notions forme, matière et espace sont des termes étroitement liés les uns aux autres et doivent être considérées comme un tout, dans le cadre d'une approche intégrée. Ils sont affectés par les changements de pensée architecturale, aujourd'hui avec le mode de construction moderne utilisant des nouvelles techniques de construction, qu'ont permis de libérer l'esprit du concepteur dans sa conception architecturale,

Aussi la relation entre la forme et la matière est une approche très complexe qu'on peut la définir en tant que la perméabilité des matériaux à des formes ou bien la limite des matériaux par rapport aux formes.

## CHAPITRE N°02

---

### Forme Et Matière En Architecture Du Désert

*« Le désert est un malentendu. Mauvais lit pour le sommeil  
et le songe. Une page blanche pour la nostalgie »*

## Introduction :

Dans un environnement qui change, en permanence, de pression d'air, de vents, de température, d'humidité et de nuages ...etc. L'architecte conçoit des milieux fixes et constants et qui doivent rester confortable malgré le changement continu de cet environnement.

Le désert, qui se caractérise par ses propriétés environnementales dures, n'a jamais cessé d'attirer l'homme à habiter ses milieux et de lui forcer de s'adapter.

Dans ce chapitre, nous présentons les caractéristiques du climat désertique, et exposons les stratégies de conception via le couple forme, matière à travers les leçons retenues par l'architecture traditionnelle.

## 2.1 Le désert :

### 2.1.1 Définition :

D'origine latine, le terme Désert signifie Abandonné. Il désigne un espace vide, parce qu'hostile à toute manifestation de vie. La cause de cette hostilité est l'aridité.

### 2.1.2 Le climat désertique :

[Dans la classification des climats de Köppen, 1918]

Le climat désertique se trouve de part et d'autre des tropiques et se caractérise par un manque de précipitation. Par conséquent, peu de plantes y poussent. Il y a cependant des zones où il peut se pleuvoir. Les grands écarts de température du jour et de la nuit sont caractéristiques de ces climats secs. Ainsi, il fait chaud le jour et froid la nuit.

## 2.2 Le climat :

### 2.2.1 Définition :

Le climat est l'ensemble des phénomènes météorologiques (température, ensoleillement, pression, vent, précipitations) qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère en un lieu donné. [Larousse, 2017]

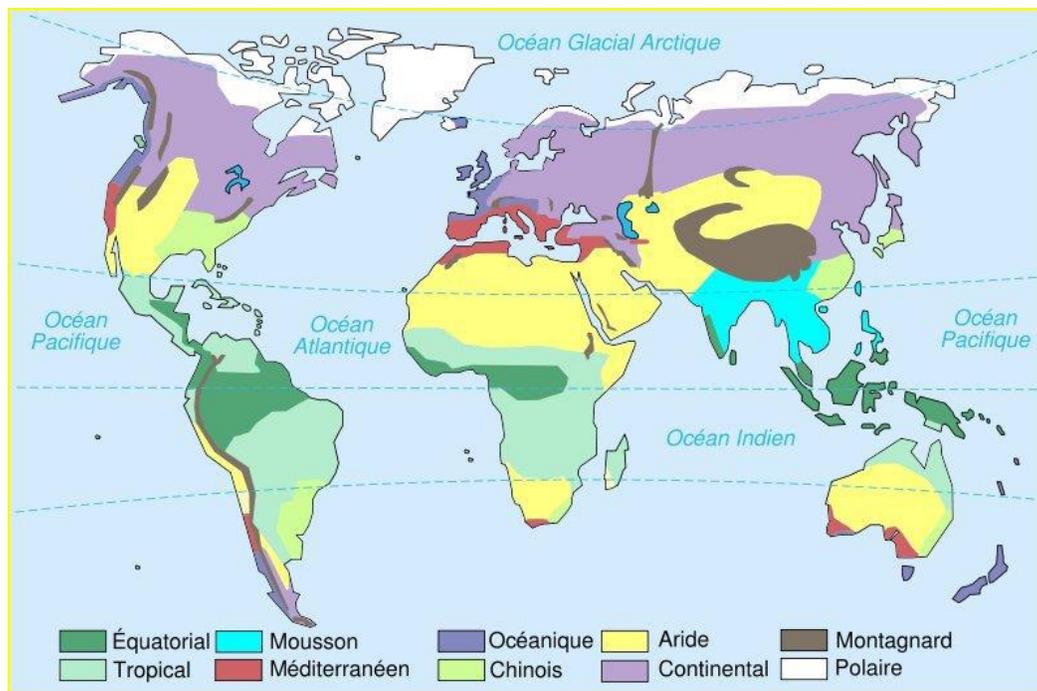


Figure 9 Carte du monde qui montre les différents types de climat.(39)

## 2.3 Construire au désert

### 2.3.1 L'impact du climat désertique sur le bâtiment :

Dans l'architecture du désert, où le climat est chaud et aride, le pourcentage des surfaces des ouvertures est amoindri par rapport aux régions à climat froid par exemple. Car dans ces régions chaudes, les habitants évitent les rayonnements solaires directs et l'excès de degrés de température par la recherche d'ombres dans les espaces protégés, ce qui influence directement les surfaces ouvertes.

Nous constatons également, la ressemblance de l'organisation des plans de masse (organisation spatiale intérieure à patio) et la compacité des villes désertique.

Algérie, Maroc et Iran ont connu la même forme compacte du cadre bâti, les étroites ruelles, l'utilisation des couleurs froides et des matériaux avec une importante épaisseur.(2)

### 2.3.2 La forme de la maison comme exemple de construction :

- **Différentes théories sur la forme de la maison :**

Amos Rapport dans œuvre ; Pour Une Anthropologie de la Maison affirme que le classement des types de maisons et des formes ne nous ont pas enseigné grand-chose sur les processus de création de la forme ni sur ses causes déterminantes. C'est pour cette raison qu'il a engendré des tentatives pour observer les forces qui créent la forme de la maison à travers des aspects matériel tels que le climat, le besoin d'un abri, les matériaux et les techniques, le site et les aspects sociaux : économiques, militaires et religieux. (2)

- **Le climat et e besoin d'un abri :**

L'auteur dans son livre trouve qu'il est inutile de nier l'importance du climat pour mettre en question le rôle déterminant qu'il joue dans la création de la forme bâtie. Aussi en trouve que la causalité du climat a été largement acceptée par l'architecture aussi bien que par la géographie humaine.

À travers l'étude des différents schémas urbains et des différents types de maisons à l'intérieur d'un même périmètre , comme Old et New-Delhi , la veille et la nouvelle ville à Fez ou Marrakech , ou bien certaines villes d'Amérique latine ; montre qu'elles dépendent bien plus de le climat que de la culture . (2)

## Forme et Matière en Architecture du Désert

En architecture, la théorie, encore couramment soutenue, de la causalité du climat, affirme que la préoccupation première de l'homme primitif est de s'abriter, et que par conséquent les impératifs du climat déterminent la forme. (2)

*« Nous construisant des maisons pour conserver un climat constant à l'intérieur, et pour que reste dehors les pillards »*

- **Matériaux, construction et techniques :**

*« Pendant des milliers d'années le bois et la pierre ont déterminé le caractère des bâtiments »*

Dans cette optique, les formes se développent au fur et à mesure que l'homme apprend à maîtriser des techniques de construction plus complexes, et toutes les formes font partie d'un développement progressif ou se succèdent des étapes presque inévitables.

La grotte –non construite – ouvre la voie au pare-vent, à la hutte circulaire, et finalement à la hutte rectangulaire et à ses formes diverses qui déroulent, à leur tour, des différents matériaux et techniques disponibles. (2)

### **2.3.3 Climat comme facteur modifiant :**

Le principal aspect à examiner est la stupéfiante ingéniosité des bâtisseurs primitifs et paysans à propos des problèmes climatiques, et leur aptitude à utiliser un minimum de ressources pour un confort maximum.

On est continuellement frappé par la connaissance et le discernement dont font preuve ces bâtisseurs pour choisir les sites et les matériaux adaptés au microclimat particulier d'un endroit, et dans le cas des bâtisseurs paysans, pour adapter le modèle traditionnel à ces conditions. Les conditions requises par la tradition pour l'empalement et la forme, qui ont quelquefois une raison d'être climatique, deviennent souvent trop rigide, ne permettant pas les adaptations du modèle aux exigences particulières de l'endroit, même dans les cultures paysannes. (2)

### **2.3.4 La construction, les matériaux et les techniques comme facteur modifiant :**

La décision de la forme que prendra une maison dépend de motifs socioculturels \_ genre de vie, valeurs communes au groupe, environnement idéal recherché. Mais une fois qu'on à

décider que l'habitation serait individuelle ou communautaire, fixe ou mobile, qu'elle constituerait l'ensemble du cadre de vie ou une partie seulement du domaine de l'agglomération ; une fois qu'on s'est adapté au site et que la forme répond aux forces climatiques, il reste encore à résoudre certains problèmes universels\_ ceux qui se rapportent à la construction.

Pour créer un type quelconque d'emplacement, il faut enclore un espace.

La disponibilité et le choix des matériaux et des techniques de construction en architecture aura une grande importance et modifiera la forme du bâtiment. De même que la maison répond aux formes physiques du climat ; chaleur, froid, humidité, rayonnement et lumière ; de même sa structure doit répondre aux forces mécaniques : pesanteur, vent, pluie et neige.

La raison pour laquelle il y a avantage à considérer la construction (qui implique bien sur les techniques) et les matériaux comme des facteurs modifiants bien qu'il soit par nature fondamental, est qu'ils ne déterminent pas la forme.

Ils rendent certaines formes impossibles, et en tant que moyens, ils modifient la forme. (2)

### 2.4 L'identité :

#### 2.4.1 Définition :

L'identité est un terme polysémique. Selon le dictionnaire Petit Robert, l'identité est un, caractère de ce qui est identique, l'unité, caractère de ce qui est UN, la permanence, caractère de ce qui reste identique à soi-même, la reconnaissance et l'individualisation, le fait pour une personne d'être tel individu et de pouvoir également être reconnue pour telle sans nulle confusion grâce aux éléments qui l'individualisent. (25)

#### 2.4.2 Tpes des identités :

L'identité se décomposer en trois types : personnel, social et culturel voir architecturale ;

- **L'identité personnelle** : est subjective, elle renvoie le sujet à ce qu'il a d'unique, à son individualité, elle englobe des notions comme la conscience de soi et la représentation de soi.
- **L'identité sociale** : objective souvent prescrite .Elle englobe tout ce qui permet d'identifier le sujet de l'extérieur.

## Forme et Matière en Architecture du Désert

- **L'identité culturelle** : elle renvoie aux descripteurs identitaires liés aux valeurs et aux codes auxquels tiennent ou se revendiquent les individus aux représentations, sur ce que sont et doivent être les choses donc plus globalement la question du sens .L'appartenance à une culture se traduit par l'adhésion aux normes et des valeurs de cette culture. (25)

### - **Identité architecturale :**

L'importance de l'architecture à mettre en évidence sur l'identité de la communauté, ils reflétaient dans l'architecture prévalent dans le pays où la ville, à travers des entités physiques liées temporellement et spatialement. L'identité architecturale peut être définie comme un engagement conscient pour découvrir les réponses uniques d'une tradition particulière aux arrangements spatiaux, le lieu et le climat et d'extérioriser par la suite ses identités établies et symboliques dans des formes créatives. (25)

### **Comment définir les types des identités architecturales**

Plusieurs éléments extérieurs peuvent définir le type d'architecture dominant dans une certaine région,

#### **a) La hauteur des bâtis**

Les hauteurs des bâtiments se présentent d'une façon dominante selon des hauteurs déterminées, à travers les différentes régions, d'une zone à l'autre.

#### **b) La forme de la toiture**

Les toitures sont classées en général selon accessibilité et selon leur pente.

#### **c) Matériaux de construction**

Les matériaux de construction se différencient en fonction de l'environnement et du climat. Le milieu rural est caractérisé par une économie de pénurie, ce qui prouve le type de matériaux de construction utilisés (matériaux locaux), par contre le milieu urbain est différent, une économie plus ou moins stable et orientée, ce qui influence sur l'utilisation des matériaux. (25)

## 2.5 Architecture traditionnelle :

### 2.5.1 La tradition :

Selon G. Lenclud, les termes de tradition et de société traditionnelle sont associés à la pratique de l'ethnologie qui cherche dans les formes traditionnelles de la vie sociale. En Ethnologie, le terme "traditionnel" contribue à la consolidation d'un cadre de référence intellectuelle constitué par un système d'oppositions binaires (tradition/changement, société traditionnelle/société moderne).

CH. Norberg-Schulz souligne que « *le terme tradition indique qu'une figure continue de représenter quelque chose de génération en génération* » (21)

### 2.5.2 L'architecture traditionnelle :

Le mot tradition –rappelle Adorno- vient du verbe latin tradere « remettre, transmettre ». Il s'agit ici du lieu entre les générations, le fait de transmettre, d'un membre à un autre, un héritage, y compris, bien entendu, la tradition artisanale.

De point de vue architectural, l'architecture traditionnelle, indépendamment des pays et des époques, représente l'ensemble des édifices conçus par des cultures artisanales et artistiques. Ces cultures sont fondées sur des modes de production individuels et autonomes, en contraste avec les modes de production industriels. C'est une architecture qui emploie des ressources (matériaux) extraits ou produits localement, pour des raisons culturelles et économiques, elle évolue très lentement d'où l'idée, évidemment fautive, que l'architecture traditionnelle est immuable et intemporelle. (21)

### 2.5.3 La culture constructive traditionnelle :

#### 2.5.3.1 Définition de la culture :

Le dictionnaire français Larousse en ligne (2015), la définit comme étant un enrichissement de l'esprit par des exercices intellectuels.

« *La culture, dans son sens le plus large, est considérée comme l'ensemble des traits distinctifs, spirituels et matériels, intellectuels et affectifs, qui caractérisent une société, un groupe social ou un individu. Subordonnée à la nature, elle englobe, outre l'environnement,*

## Forme et Matière en Architecture du Désert

*les arts et les lettres, les modes de vie, les droits fondamentaux de l'être humain, les systèmes de valeurs, les traditions, les croyances et les sciences.* » (UNESCO , 1982).

### 2.5.3.2 La culture quatrième pilier du développement durable :

Le développement durable (ou développement soutenable) est, selon la définition proposée en 1987 par la Commission mondiale sur l'environnement et le développement de l'Organisation des Nations Unies, dans le Rapport Brundtland : Un développement qui répond aux besoins des générations du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs (Brundtland1987).

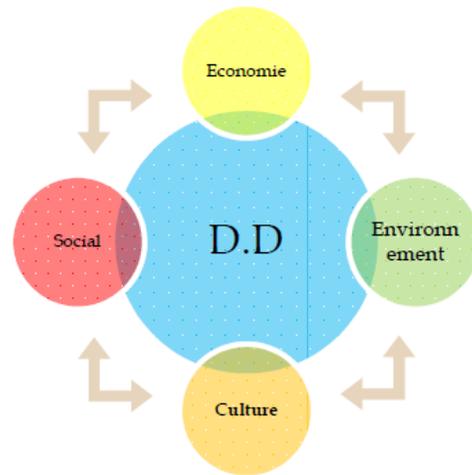


Figure 10 Les quatre piliers du Développement Durable (21)

Nous pouvons donc déduire que la culture est un facteur important dans le développement de l'homme et de son environnement bâti.

Sans la préservation des biens et des valeurs hérités du passé nous ne pouvons assurer cette continuité et cette suite logique entre passé, présent et futur. (21)

### 2.5.3.3 Culture et Architecture :

Nous pouvons apprécier la culture comme un langage que se donne la société pour se représenter ainsi dans ses monuments, dans son architecture, dans ses arts et dans ses œuvres d'art... L'architecture est donc une des expressions de la culture, telle qu'elle est qualifiée par la loi française de 1977 sur l'architecture dans son article premier.

L'architecture est donc, une des formes de la culture qui constituent le langage par lequel s'exprime et se rend visible l'identité d'une société ou d'une nation. (21)

### 2.5.3.4 Architecture traditionnelles : matériaux / techniques de construction :

La pierre, la terre et le bois ont constitué les matériaux privilégiés pour l'homme lorsqu'il a voulu construire son refuge. Utilisés à leur état brut ou bien travaillés et transformés, ils ont pendant longtemps servi à la construction en utilisant de techniques et de technologies différentes et diversifiées. Et toutes les autres matières, que ce soit les petits brins de paille, ou les cailloux utiles à la stabilisation de la terre, ou bien le sable qui sert à équilibrer les proportions et les teneurs, ou encore la chaux ou le plâtre issus de la formule magique de transformation d'espèces données de pierre, rentrent dans cette rubrique de matériaux traditionnels provenant de la nature. (25)

- **MATIERES MINERALE :**

#### **LA TERRE :**

L'emploi de la terre se retrouve un peu partout sur le globe. La composition du mélange de terre ainsi que sa mise en œuvre peut varier. (25)

#### **LE PISE :**

Le pise est une maçonnerie de terre relativement graveleuse (sans adjonction de paille) comprimée à l'intérieur d'un coffrage à l'aide d'une masse en bois ou par piétinement. (25)

#### **LE TROCHIS :**

Le trochis est un mélange de terre et de paille coupée ou de bouses. Ce mélange est appliqué sur une armature faite de pieux verticaux et d'un tressage de branchages. Dans ce cas, la terre ne joue qu'un rôle de remplissage. (25)



Figure 11 préparation de Pise (40)



Figure 12 préparation de Torchis (40)

### L'ADOBE :

L'adobe consiste en la fabrication de briques avec de la terre à l'aide de moules en bois dans lesquels on dispose le mortier de terre que l'on compacte légèrement. Ces moulages sont ensuite séchés au soleil et utilisés comme parpaings montés à l'aide de mortier de terre.



Figure 13 préparation de l'adobe (40)

### LA BOULE DE TERRE :

La boule de terre ou colombin est un mélange de terre et de paille, pétri à la main, les murs sont montés en spirale par lits successifs. Ce procédé est caractéristique de la construction de greniers sahéliens. (25)



Figure 14 les boules de terre (40)

### LA CHAUX :

La chaux s'obtient par calcination de la pierre à chaux. Mélangé avec du sable et de l'eau, elle forme des mortiers qui durcissent à l'eau. La fabrication de la chaux se fait artisanalement dans les fours rudimentaires où la température n'est qu'approximative. (25)

## Forme et Matière en Architecture du Désert

**LA PIERRE :** D'une façon générale c'est la roche qu'est utilisée, soit à l'état brut avec un mortier, soit taillée à joint vif. Dans la construction en terre, la pierre est souvent utilisée pour la fondation des murs. (25)



Figure 15 Exemple d'une maison construite par la pierre (40)

- **MATIERES VEGETALES :**

### **LE BOIS DE PALMIER :**

Le palmier est un bois de charpente couramment utilisé mais qui ne dure pas très longtemps. Sa faible résistance à la flexion conditionne l'organisation du plan et les portées entre les murs ne peuvent dépasser trois mètres. (25)



Figure 16 Toit construit par le bois de palmier (40)

### **LES BRANCHAGES :**

Plusieurs branches liées entre elles permettent de réaliser des éléments de charpente lorsque de la palme fait défaut. Les branchages entremêlés constituent des éléments de closture dans les régions humides. (25)



Figure 17 Les Branchages (40)

### **LE BAMBOU ET LE ROSEAU :**

## Forme et Matière en Architecture du Désert

Le bambou et le roseau sont cultivés pour la construction. Ils sont utilisés en lits continus posés sur les poutres pour retenir la terre damée constituant les planchers d'étages. Ils servent aussi pour la confection de nattes tressées ou de panneaux ligaturés des toitures dans les régions chaudes.(25)



Figure 18 Le Bambou Et Le Roseau (40)

### LA PAILLE :

La paille, bien que fréquemment utilisée dans la construction, est néanmoins réservée en priorité aux animaux. Toutefois, elle est indispensable pour la fabrication des enduits à base de terre ou comme armature de liaison dans certains murs en pisé.(25)



Figure 19 La Paille (40)

- **MATIERES ANIMALES :**

Les troupeaux sont en général toute la richesse des peuples nomades. Ils leurs assurent la subsistance (lait, viande) ; le vêtement (laine et cuir) et leur fournissent aussi des matériaux de construction pour la structure ou la couverture de leurs habitations.(25)

### LE FEUTRE :

Le feutre constitue la matière de base pour la couverture des yourtes en Asie. Ce feutre est fabriqué avec de la laine de mouton, parfois mêlée de poils de chèvre. La laine défilée et aérée est disposée sur une natte, aspergée d'eau, roulée et pressée jusqu'à ce que les fils soient enchevêtrés.(25)



Figure 20 Revêtement par feutre (40)

### LA PEAU :

Le cuir est le plus en plus rarement utilisé pour la couverture des tentes nomades.

Les Touaregs du Sahara confectionnent encore leurs tentes avec des peaux, il faut plusieurs dizaines de peaux de chèvres, de moutons ou de moutons pour une seule tente.(25)

### LA LAINE :

La laine est utilisée pour la couverture des tentes de nomades en Afrique du nord. Ces tentes sont faites de longues bandes tissées en poils de chèvres ou de chameaux et cousues ensemble pour former de grandes surfaces.(25)

- **LES TECHNIQUES D'UTILISATION DES MATERIAUX SELON NOS ANCIENS :**

#### Le bois

L'utilisation du bois dans la construction remonte à des temps ancestraux. Dès le Paléolithique supérieur, il y a près de 20 000 ans, les hommes construisaient des habitations en bois lié. Dans les lacs Alpains, des restes de pilotis vieux de 6 000 ans attestent également de l'utilisation du bois pour la réalisation des palafittes. D'autres vestiges plus récents sont parvenus jusqu'à nous : temples japonais du 7<sup>ème</sup> siècle, églises en bois, encore debout en Suède, maisons à colombages présentes dans tous les centres historiques de nos grandes villes (Ghossein, 2004, p.11).

## Forme et Matière en Architecture du Désert

Il a toujours servi à confectionner des outils et moyens contribuant à la construction tels que les coffrages, les échafaudages et même pour transport des matériaux. (21)

### La pierre

La pierre a tout d'abord été utilisée comme outil de travail à l'ère primitive (couteaux, meules,...), puis elle a pris une autre forme d'utilisation, celle de matériau de construction vu sa présence dans la nature.

En effet de leurs origines magmatiques, sédimentaires, métamorphiques ou autres, émanent les différents types de pierre comme le granit, le schiste, le basalte, la latérite, la pouzzolane... En Algérie, nous retrouvons la prédominance de la pierre calcaire (Alili, 2013, p.40).

Travaillées ou utilisées à leur état brut et naturel (pierres extraites des oueds, des carrières, de l'épierrage des champs, moellons...) la technique de construction en pierre se présente sous deux formes (sous lesquelles une variété de typologies se déclinent) :

- La technique de « la pierre sèche » consistant en la construction de murs sans utilisation de mortiers.

- La technique de « la pierre hourdée au mortier » utilisant ce dernier comme liant pour constituer le scellement et consolider l'appareillage des murs. Là nous rappelons l'innovation apportée par le ciment ou le béton romain « l'opus caementicium » qui a révolutionné l'architecture et la construction antique. (21)



*Figure 21 Murs en maçonnerie de pierre sèche et hourdée. (40)*

### La terre.

Devant l'absence ou le manque de pierre ou de bois ou encore si cela ne faisait pas

partie d'une quelconque culture de l'homme, son génie lui a dicté d'utiliser la terre comme matériau de construction.

L'emploi de la terre en construction a été développé dans les principaux foyers connus de civilisation : i) dans les plaines du Tigre et l'Euphrate, en Mésopotamie, ii) en Egypte, le long du Nil, du Delta à la Basse-Nubie , iii) au Pakistan (Baloutchistan), le long des rives de l'Indus et de la Harka et iv) en Chine, sur les plateaux dominant le Fleuve Jaune (Houang-ho).

La terre a aussi été employée comme matériau de construction, en Amérique du sud, sur le littoral désertique de l'océan Pacifique drainé par les rios andins, et en Amérique centrale. Et bien sûr en Afrique, continent aux sources de l'humanité. Simultanément ou à des époques successives, les régions fertiles propices à l'installation des communautés de chasseurs collecteurs, puis au développement de la révolution agricole du Néolithique, invitaient les hommes à bâtir leurs premiers abris sédentaires en terre.

Ces principales techniques constructives en terre peuvent se résumer en (Coulombel et al, 2010) :

- La technique du Pisé : La technique du pisé consiste à la mise en oeuvre de couches comprimées les unes après les autres (terre humide et pulvérulente). Ces couches sont mises en oeuvre dans des coffrages (banches), comprimées avec des piseurs (manuels ou mécaniques).
- La technique de l'Adobe : L'adobe est une brique en terre crue. Elle peut être moulée ou façonnée à la main ou mécaniquement, à l'état plastique (un peu plus d'eau que pour le pisé). Elle est ensuite séchée à l'air libre. Beaucoup de solutions sont permises : murs arcs et coupoles peuvent être réalisées en adobe.
- La technique de la Bauge : Il s'agit de l'empilement de boules de terre (état plastique), éventuellement mélangée à des fibres, installées les unes sur les autres et triturées pour obtenir une masse homogène. Le mur est souvent battu pour refermer les fissures, puis taillé pour obtenir une face plane.
- La technique du Torchis : Le torchis est une technique qui associe une structure légère en bois (traditionnellement pan de bois, colombages etc.), qui est ensuite parementée d'un lattis, sur lequel va être mise en oeuvre de la terre à l'état plastique, souvent mélangée à des

fibres (souvent de la paille). (21)

### 2.5.3.5 La question de la durabilité de l'architecture traditionnelle :

#### Durabilité environnementale

##### **Confort des habitants dans les constructions en terre crue des milieux arides**

Dans *La conception bioclimatique* les auteurs Samuel Courgey et Jean Pierre Oliva évoquent trois types de peaux inhérentes à l'être humain (Courgey et al,2006). La première qui provient de « *notre héritage animal* » permet de s'adapter au climat extérieur en adoptant différentes stratégies thermique : les régulations physiologiques de notre corps, notre activité musculaire, le nomadisme journalier ou annuel, et finalement la création d'une « *cellule plus ou moins close* » pour mettre en place un microclimat. Les vêtements eux, constituent « *notre deuxième peau* ». Ils ont une fonction de correction thermique en régulant les échanges de chaleurs entre la surface de notre peau et l'environnement. « *Notre troisième peau* » est notre habitat qui s'adapte aux différentes caractéristiques climatiques du site (orientation, vents dominants) pour créer un confort thermique interne (Courgey et al,2006). (24)

#### a) Se protéger des rayonnements solaires et des apports de chaleur

Systèmes de protection solaire issus des propriétés du matériau : Inertie thermique

Selon le *Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques*, toute masse qui est atteinte par les rayonnements solaires stocke directement une partie de ce rayonnement. Ce qui a pour effet de décaler dans le temps la chaleur reçue par l'extérieur et d'éviter les surchauffes d'été. « *La quantité de chaleur stockée par un matériau dépend d'une part de sa capacité à transmettre une variation de température (« diffusivité ») (...) et, d'autre part, de sa capacité à absorber ou restituer une puissance thermique (« effusivité »). L'effusivité dépend de la conductibilité thermique, de la masse volumique et de la chaleur spécifique* » (Liébard et al,2006). Plus la diffusivité d'un matériau est faible, et inversement plus l'effusivité et l'inertie sont élevées plus le matériau est capable de stocker de la chaleur et donc de la déphaser dans le temps. De même, plus les parois d'un local sont inertes, plus le déphasage est long. (24)

## Forme et Matière en Architecture du Désert

La terre crue est caractérisée par une forte inertie thermique, 275 Wh/m<sup>2</sup>.K pour un mur de 35 cm. Elle va donc permettre un déphasage important des apports de chaleur externe particulièrement intéressant pour les climats chauds et arides car l'écart de température est important entre le jour et la nuit. Les murs restent donc frais toute la matinée (pendant que la température externe atteint son pic) et absorbent la chaleur de la journée. Durant la nuit, lorsque la température baisse considérablement, ils dégagent cette chaleur dans l'habitation. Il est donc nécessaire de rafraîchir chaque nuit la structure. (24)

	Inertie en Wh/m <sup>2</sup> .K
Mur en terre crue ( $\rho= 1900 \text{ kg/m}^3$ ) 35 cm	275
Mur d'eau 15 cm	175
Mur en brique de terre cuite pleine ( $\rho=2300 \text{ kg/m}^3$ ) 25 cm	163
Dalle ou mur en béton plein 20 cm	128
Mur en briques auto-isolantes 37cm	82
Mur en sapin massif 20 cm	60/44
Ossature bois + briques de chanvre 30 cm	60/44
Dalle d'étage classique (poutrelles hourdi 12+4) avec chape 4cm	55
Mur en béton cellulaire ( $\rho= 400 \text{ kg/m}^3$ ) 30cm	36
Cloison panneaux en bois (OSB 12mm) + isolation de laine de bois 10 cm ( $\rho= 250 \text{ kg/m}^3$ )	30/20
Cloison plaque de plâtre isolé de 10 cm de laine de verre	8

Figure 22 Inertie en Wh/m<sup>2</sup>.K de différents matériaux (Oliva et al, 2006)

### Systèmes de protections solaires issus des formes architecturales générées par le matériau

Dans les constructions en terre crue on évite les grandes ouvertures qui surchargent le linteau et apportent des tassements différentiels. On évite également d'avoir un grand nombre d'ouverture sur une même façade qui est capable d'affaiblir le mur (Houben et al, 2006). Les constructions en terre crue sont donc caractérisées par de petites ouvertures peu nombreuses. Ce dernier point a pour effet de créer une maison compacte capable de protéger les façades des rayonnements solaires et des apports de chaleur. De plus, les villes construites en terre crue tel que Ghadamès en Libye et Shibām au Yémen, incarnent la notion de compacité au

niveau de la ville. On y retrouve un maximum d'habitations avec un minimum de surfaces exposées aux rayonnements solaires externes. Les habitations sont serrées les unes contre les autres permettant de créer de l'ombre, d'augmenter l'inertie thermique de l'ensemble des bâtiments et par conséquent d'améliorer le confort interne des habitants.

Dans les pays où le bois n'est pas présent en grande quantité, les toitures en terre crue sont des voûtes ou des dômes. Dans un climat ensoleillé, la forme de la toiture a une grande importance.

Hassan Fathy explique qu'un toit plat reçoit le rayonnement solaire en permanence toute la journée. Le fait d'incliner ou d'arquer le toit a alors plusieurs avantages. *« Premièrement, la hauteur interne de l'unité d'habitation est augmentée, offrant ainsi un espace bien au-dessus des têtes des habitants pour que l'air chaud qui monte puisse être transmis à travers le toit. Deuxièmement, le volume total de la toiture augmente, par conséquent, l'intensité des rayonnements solaires est dispersée à travers une surface plus large, la chaleur moyenne de la toiture diminue, par conséquent la transmission de chaleur vers l'intérieur du logement diminue également. Troisièmement, durant la journée, une partie du toit est à l'ombre du soleil, elle agit à ce moment en tant que radiateur en absorbant la chaleur de la partie éclairée de la toiture et de l'air interne puis en transmettant cette chaleur vers l'air externe le plus frais qui est à l'ombre du toit. (...) Les toits en dôme et en voûte augmentent aussi la vitesse de l'air se trouvant sur leurs surfaces courbes ce qui permet donc de diminuer la température de ces toitures. »* (Fathy, 1986).

La terre crue de par son inertie thermique et les diverses formes architecturales qu'elle propose telle que la compacité (à l'échelle d'une habitation et d'une ville), la voûte et le dôme, permettent aux habitants de se protéger des rayonnements solaires et des apports de chaleur, et par conséquent de bénéficier d'un confort thermique important durant la journée. Cependant, le soir, les murs en terre crue réémettent la chaleur à l'intérieur des locaux. D'autres propriétés du matériau terre entrent alors en jeu pour rafraîchir naturellement les espaces en question. (24)

### **b) Rafraîchir naturellement et évacuer la chaleur en excès**

Stratégie de rafraîchissement issue des propriétés hygroscopiques du matériau :

L'une des caractéristiques de la terre crue est sa capacité à absorber et stocker l'humidité lorsque celle-ci augmente (en soirée par exemple) et de la rejeter lorsque le climat est plus sec (en journée).

Ce point a pour effet d'accumuler la fraîcheur dans les parois et de la restituer en temps voulu. Gernot Minke donne l'exemple des expérimentations menées en 1986 par le Building Research Laboratory à l'université de Kassel, en Allemagne.

Il explique que la terre crue, étant un matériau poreux est capable d'absorber et de rejeter l'humidité à une vitesse plus rapide que tout autre matériau de construction ce qui lui permet d'équilibrer le climat intérieur (Minke, 2006).

Les recherches menées par le BRL démontrent que lorsque l'humidité relative dans une pièce augmente soudainement de 50% à 80%, les briques de terre crue sont capables, dans une période de deux jours, d'absorber 30 fois plus d'humidité que des briques cuites. (24)

### Systemes de rafraîchissement issus des formes architecturales générées par le matériau

Les villes compactes en terre crue qui se protègent du rayonnement solaire et des apports de chaleur, ont le plus souvent des habitations fermées vers l'extérieur et ouverte vers l'intérieur. Ces habitations sont ouvertes sur une cour intérieure qui a plusieurs fonctions. Le soir, lorsque les murs en terre crue retransmettent la chaleur stockée durant la journée, la cour régule la température intérieure des pièces.

Hassan Fathy affirme que la cour intérieure permet de réduire la température intérieure de 10 à 20 degrés le soir (Fathy, 1986).

Elle permet donc de modifier le microclimat. Il explique que l'air chaud de la cour qui a été chauffé par le soleil et par les murs des bâtiments, est élevé et remplacé progressivement par de l'air frais.

Cet air frais s'accumule ensuite dans la cour en couches laminaires et s'infiltré dans les chambres voisines pour les rafraîchir.

Dans la matinée, la cour intérieure reste à l'ombre grâce aux façades des quatre murs. L'air de la cour reste donc frais mais commence à se réchauffer lorsqu'il est atteint par les rayonnements directs du soleil.

Le vent chaud qui passe au-dessus de la maison pendant la journée n'entre pas dans la cour mais crée à peine des remous à l'intérieur (Fathy, 1986).

La cour intérieure est donc l'un des systèmes architecturaux retrouvés dans l'habitat en terre crue qui permet d'évacuer la chaleur stockée durant la journée. Elle fonctionne comme un puits de fraîcheur.

Ce sont les trois dimensions de la cour : **largeur, longueur et hauteur** qui vont permettre de la classer en différentes typologies.

Muhannad Haj Hussein explique dans sa thèse que « *Piras [Piras, 1998] en cherchant le rôle de l'espace extérieur et de la cour sur la ventilation naturelle, a donné tout simplement, deux classifications proportionnelles.*

*Pour la première, il s'agit d'une cour haute ( $H > 2.5$  largeur) et pour la deuxième, il s'agit d'une cour basse ( $H < 2.5$  largeur). » (Haj Hussein, 2009).*

Il n'existe donc pas une unique proportion optimale, mais une série de « classifications proportionnelles » suivant les chercheurs.

La cour est également souvent accompagnée de verdure et/ou d'une fontaine d'eau qui va accroître le rafraîchissement par évaporation.

Les ouvertures en hauteur, notamment celles que l'on retrouve sur les dômes est un autre moyen d'évacuer la chaleur par convection.

« *En climat chaud, rares sont les sites qui profitent de vent réguliers en fréquence et en intensité. Or dès qu'il n'y a plus de vent, seuls les mouvements convectifs peuvent assurer la ventilation intérieure. Les régions qui reçoivent les vents des alizés sont donc les plus privilégiées. Dans tous les autres cas, il vaut mieux établir des systèmes d'évacuation de l'air chaud par des mouvements convectifs.* » (Liébard et al, 2006).

Les ouvertures en hauteur, tout comme la cour intérieure, mettent en place des mouvements d'air convectifs. L'air chaud qui est plus léger que l'air froid se stratifie en partie haute et s'évacue par les ouvertures du dôme.

Il est ensuite remplacé par de l'air frais qui est plus dense. Alain Liébard et André de Herde soulignent que cette technique d'évacuation de l'air chaud est d'autant plus efficace si les entrées d'air se font en partie basse des pièces (Liébard et al, 2006). Ainsi, une grande partie du volume de la pièce est ventilée. (24)



Figure 23 Construction en adobe du village de Gurna (41)

La figure montre que la technique mentionnée précédemment. Le projet en question est celui du nouveau village de Gurna d'Hassan Fathy en haute Egypte. Les constructions sont en adobe. Les ouvertures en partie basse sont munies de moucharabiehs. Les moucharabiehs permettent de contrôler le passage de la lumière en réduisant les rayonnements directs et indirects. En effet, dans les climats chauds et arides, le rayonnement du sol est une source d'éblouissement et de chaleur. Pour éviter ce phénomène les ouvertures basses sont protégées des rayonnements du sol.

Les constructions en terre crue s'organisent de sorte à faciliter le nomadisme journalier des habitants. Un nomadisme particulièrement intéressant dans les climats chauds et arides, du fait de l'écart important de température entre le jour et la nuit.

Alain Liébard et André De Herde définissent cette notion de nomadisme «*On appelle nomadisme le déplacement des habitants à l'intérieur du bâtiment, que ce soit vers les pièces les plus chaudes ou les pièces les plus froides. Le nomadisme peut être quotidien ou de saison. Il s'agit dans les deux cas d'une recherche de confort. Cette transition est*

*essentiellement adaptée aux climats à forte amplitude thermique journalière ou saisonnière.*  
» (Liébard et al, 2006).

Les constructions en terre crue sont donc composées d'espaces multifonctionnels. Le rez-de-chaussée abrite les habitants durant la journée. C'est la zone la mieux protégée des rayonnements solaires.

Le soir, dans les maisons à toiture plate, la terrasse est le lieu le plus convoité. Dans le projet du nouveau Gournia, par exemple, Hassan Fathy crée des murets en toiture en intégrant des claustras.

Ce qui permet aux habitants de dormir sur le toit tout en étant protégés du regard des voisins. Le claustra est un mur écran percé souvent constitué de plaques de plâtres sculptées. Il permet de produire des courants d'air pour les personnes qui dorment sur les toits en été.

Amos Rapoport donne l'exemple du Pendjab : *«Les maisons y ont d'épais murs de terre et peu d'ouvertures et sont construites dans le but de ne pas laisser entrer le soleil ; de sorte que l'intérieur reste frais et sombre toute la journée. Le toit ou la cour murée servent le soir et pendant les nuits chaudes et l'intérieur pendant les nuits froides.»* (Rapoport, 1972).

Les toits comme vu dans le projet de Gournia sont souvent aménagés de sorte à permettre une occupation nocturne.

L'espace haut, est donc contrairement à l'espace bas à faible inertie thermique et protégé du voisinage. (24)

### **Durabilité économique :**

#### **Deux exemples de mise en œuvre astucieux et économes :**

Nous remarquons que certaines techniques de mise en œuvre du matériau sont astucieuses Puisqu'elles permettent de réduire les coûts de construction. Nous expliciterons ici l'exemple de la voûte nubienne et des dômes avec guide de rotation développé par le Building Research Laboratory de l'université de Kassel en Allemagne.

#### **La voûte nubienne**

*« Les ingénieurs et les architectes préoccupés des moyens de construire à bon marché pour les masses, avaient imaginé toutes sortes de méthodes compliquées pour construire des*

## Forme et Matière en Architecture du Désert

*voûtes et des coupôles ; leur problème était de maintenir les composants en place jusqu'à ce que la structure soit terminée et leurs solutions allaient des formes de briques les plus bizarres, comme des morceaux d'un puzzle tridimensionnel, en passant par toutes sortes d'échafaudages, pour arriver en dernière ressource à un grand ballon gonflable en forme de dôme sur lequel ils auraient étalé du béton. Mais mes constructeurs n'avaient besoin que d'une doloire et de leurs deux mains. » (Fathy, 1970).*

Dans cet extrait, Hassan Fathy fait référence à la voûte nubienne. Dans son projet du village du nouveau Gourna à Louxor il a tenté de remettre en place ce procédé de construction antique né sur ce même site 3300 ans auparavant.

Ces constructions encore visibles en partie, marque la bonne résistance des ouvrages. Cette technique permet de construire avec un outillage simple et sans coffrage des voûtes en terre crue. Ces voûtes s'appuient sur des murs porteurs latéraux de 60cm espacés de 3m à 3m50 et sur un mur pignon de 35 à 40 cm d'épaisseur composé de grosses briques.

Sur le mur pignon, la courbe de la voûte est tracée. A l'époque d'Hassan Fathy les maçons « n'utilisaient ni mesures ni instruments, mais ils tracèrent à l'oeil nu une parabole parfaite qui se terminait sur les murs latéraux. » (Fathy, 1970) (24)



Figure 25 Construction d'une voûte nubienne (42)

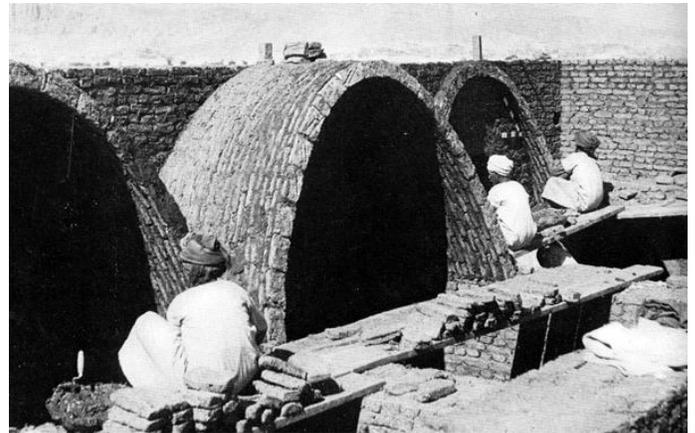


Figure 24 Construction d'une voûte nubienne sans coffrages en bois (42)

## Le dôme avec guide de rotation

Dans *Building with earth, design and technology of a sustainable architecture*, Gernot Minke

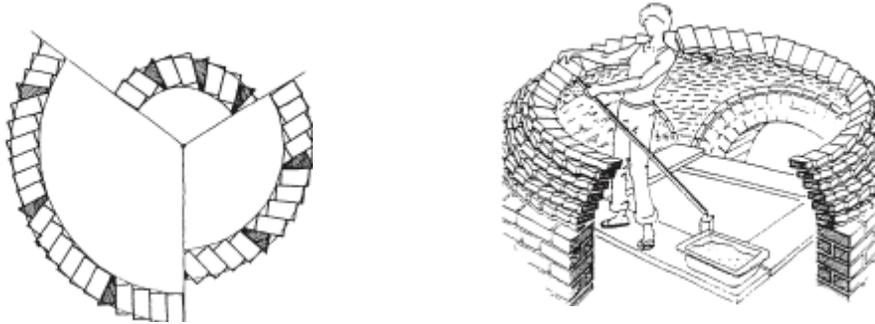


Figure 26 Technique traditionnelle de construction d'un dôme nubien (42)

expose deux exemples intéressants de dômes en terre crue sans coffrage. Comme décrit précédemment, l'absence de coffrage entraîne une réduction des coûts de construction. Puisqu'on ne fait pas appel à un autre matériau de construction (donc usage exclusif d'un matériau local et réduction du prix de transport) et puisque le temps de construction du dôme est réduit (et par conséquent le prix de la main d'œuvre est moins important). (24)

## 2.6 Conclusion :

Nous avons vu dans les parties précédentes que l'architecture traditionnelle avec toutes ses composantes ; formes matières et techniques répond fortement aux soucis climatiques que présente le climat désertique.

Et pour bien continuer sur les traces de nos ancêtres il faut bien étudier le patrimoine matériel et immatériel qu'ils ont laissé, cela à travers plusieurs démarche l'une parmi elles l'identité culturelle et la culture constructive traditionnelle.

## CHAPITRE N°03

---

Etat De L' art

## Introduction :

Après qu'on a défini l'architecture traditionnelle au climat désertique et quelles sont ses composantes ou plutôt quelles sont les formes et les matières utiliser pour construire dans un milieu désertique pour répondre au besoin de confort thermique et résoudre le problème d'aridité.

Au terme de ce chapitre en vas entamer une certaine étude analytique comparative entre trois architectes qui ont connu par ses constructions au milieu sec et aride, d'où l'intérêt va être de savoir comment chaque architecte réagit par rapport à ces conditions climatiques extrêmes et le plus important qu'elle était son attitude.

L'analyse de ces attitudes va se baser sur une grille qui comporte : la philosophie de cet architecte, étude des éléments architecturaux ; en se basant sur l'état de l'art scientifique par rapport à notre sujet, à travers la présentation des articles scientifiques réalisée au terme de notre sujet.

### 3.1 Qu'est-ce que une attitude architecturale :

C'est l'ensemble des instruments de l'architecte utilisés lors de sa conception architecturale, c'est la manière de voir les problèmes et la façon de les résoudre. On peut définir une attitude d'un architecte à travers une analyse de ces projets en focalisant sur les formes, matériaux et surtout les techniques de construction qu'il utilise.

### 3.2 André Ravéreau :

#### 3.2.1 Présentation de l'architecte :



Figure 27 André Ravéreau (44)

André Ravéreau, né en 1919, a été notamment architecte en chef des Monuments historiques en Algérie de 1965 à 1971. En 1930, il a reçu le prix Agha Khan d'architecture et, en 1982, la grande médaille d'argent de l'urbanisme, décernée par l'Académie d'architecture.

Il a publié de nombreux articles dans des revues spécialisées : Sindbad/Actes Sud a édité ses deux ouvrages : La Casbah d'Alger, et le site créé la ville (1989) et, avec Manuelle Roche, Le Caire, esthétique et tradition (1997).(37)

C'est dans le contexte de recherche d'une architecture en harmonie avec un contexte social et culturel, qu'un architecte de grand talent va mener une carrière singulière en dehors des feux du vedettariat : André Ravereau, élève de l'atelier Perret<sup>3</sup>, va s'engager dans une activité professionnelle qui le mènera autour de la Méditerranée. En Grèce d'abord, puis en Algérie où il va passer la majeure partie de sa carrière, et enfin au Mali, où il réalisera un bâtiment qui lui vaudra le prix de l'Agha Khan. (37)

### 3.2.2 Son architecture :

Son travail est l'un des plus remarquable dans la perspective d'une « architecture située ». Mais ses constructions sont très loin des dérives régionalistes toujours à craindre dans cette démarche. Son travail est un véritable travail de créateur engagé dans les conditions techniques et économiques de son époque, une oeuvre «moderne». Dans la région du M'Zab, en Algérie où il va exercer, il est intéressant de voir comment son oeuvre, sans jamais rien devoir à une quelconque « imitation » des formes de la tradition dans laquelle de plus célèbres confrères vont malheureusement se fourvoyer, s'installe dans une harmonie subtile avec les éléments du contexte environnant. À titre d'exemple en cite le projet de **Logements à Sidi Abbaz**; (37)

- **Localisation:**

Le site du projet se trouve à l'est de Ghardaïa, au cœur de la vallée du M'Zab. Les constructions se trouvent au pied d'une colline qui bénéficie d'un panorama sur la ville historique de Bounoura vers le sud et sur la palmeraie vers l'est. Il s'agit d'une vingtaine de logements, en amorce d'un groupement de plusieurs centaines d'autres. La circulation a été cherchée par des rues étroites, dont le réseau est ponctué de placettes plantées de palmiers. L'étroitesse des rues tempère l'échauffement des murs. Dans certains types de logement, une chambre se développe sur rue pour former un passage couvert, une solution bénéfique pour apporter de l'ombre à la circulation des piétons sous la chaleur.



Figure 28 Logements Sidi Abbaz (37)

- **Programme et Conception:**

Les logements reproduisent les rapports intérieur/extérieur propres à la coutume mozabite. Au rez-de-chaussée, on trouve la *sqiffa*, l'entrée en chicane qui permet de laisser la porte ouverte tout en arrêtant les regards indiscrets ; des accès au séjour sont différenciés, et peuvent être séparés par une cloison modulable. (37)

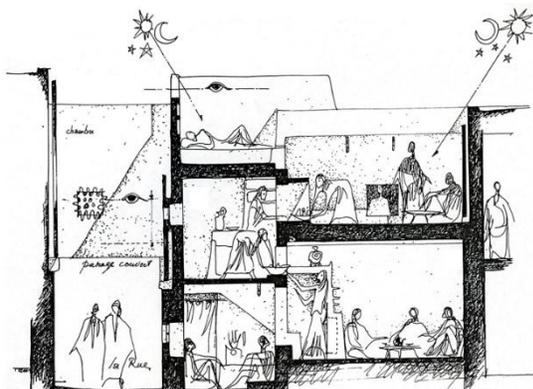


Figure 30 Coupe sur logement qui montre les terrasses (37)

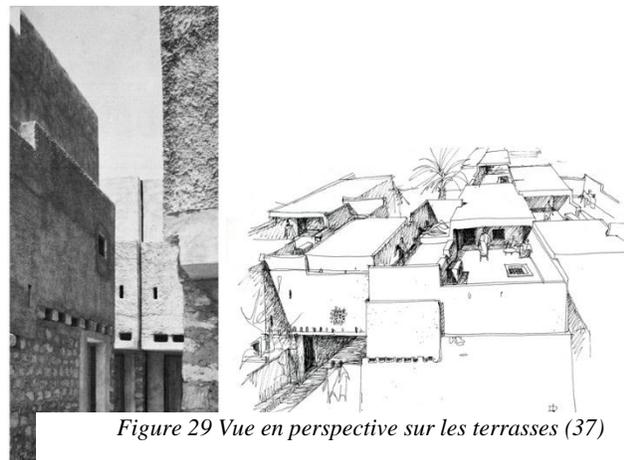


Figure 29 Vue en perspective sur les terrasses (37)



Figure 31 Ruelle sur les logements (37)

À l'étage, on retrouve la terrasse favorable au sommeil en été, bordée d'un auvent, l'*ikomar* traditionnel, et protégée, côté rue, par un mur d'acrotère. Cette terrasse constitue la couverture de la cuisine, placée à mi-niveau, permettant ainsi de servir indifféremment le rez-de-chaussée ou l'étage, selon la saison ou l'heure : la terrasse les soirs d'été ou le midi en hiver, le rez-de-chaussée dans le cas échéant. (37)

- **Matériaux et Techniques de construction :**

Les matériaux de construction sont les mêmes que pour la poste de Ghardaïa et la villa M. la pierre, la terre cuite, le parpaing, la terre, la chaux

La plupart des unités possèdent trois murs mitoyens et ne disposent que de peu d'ouvertures sur leur façade. La hauteur de construction n'excède pas sept mètres soixante, et la taille des fenêtres est limitée à 1m<sup>2</sup>. Une protection thermique accrue fut obtenue via la construction

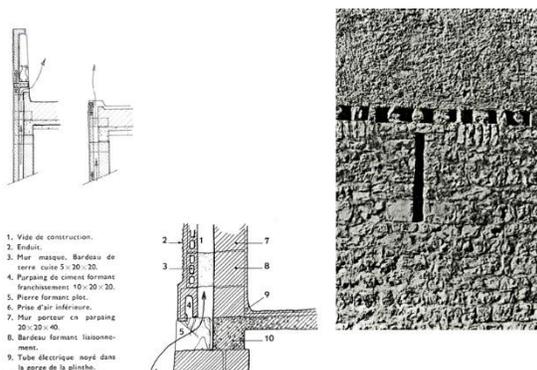


Figure 33 Détail du mur masque (37)



Figure 32 Vue sur le mur masque (37)

d'un double mur extérieur aux niveaux supérieurs, mur-masque, et grâce au percement d'ouvertures dans le toit et dans le plafond, permettant une bonne circulation de l'air. » (37)

### 3.2.3 Son attitude :

André Ravéreau n'imité pas les formes de l'architecture vernaculaire mais cherche à la comprendre pour mieux inscrire ses réalisations dans l'épaisseur d'une culture. « Je me penche beaucoup sur l'architecture dite « populaire ». J'y trouve des subtilités constructives savoureuses, des inventions, une rigueur qui, à mes yeux, fait défaut à certaines architectures « de représentation ». [...] [L'Architecture dite populaire est aussi savante dans la mesure où elle est le fruit d'un savoir très élaboré. » [André Ravéreau dans Vincent Bertaud du Chazaud, André Ravéreau, Maya Ravéreau, *Du local à l'universel*, Paris, éditions du Linteau, 2007, p. 105.]

Cette architecture est une symphonie d'où l'harmonie émerge de la soumission à des dispositifs d'architecture fondés sur le bon sens : la justesse des choix du matériau et des techniques, la réponse aux exigences climatiques, l'attention aux usages sociaux et culturels. Et la permanence d'une attitude, celle de la recherche de l'évidence dans la simplicité. (43)



Figure 34 Logement à Sidi Abbaz, dessin André Ravéreau (45)

« Comme tout le monde, j'ai reçu la séduction de Ghardaïa avant d'en faire l'analyse. On a l'intuition que les choses possèdent un équilibre que l'on appelle esthétique, et cela avant de savoir comment c'est, un équilibre [...]. [C'est] l'analyse qui me l'a appris par la suite, j'ai vu dans le M'Zab à la fois la rigueur que j'aimais chez Perret, dont j'étais l'élève, et les formes exaltantes que l'on trouve chez Le Corbusier [...]. » [André Ravéreau, *Le M'zab, une leçon d'architecture*, p. 25-26]

### **3.2.4 Une nouvelle ville saharienne sur les traces de l'architecture traditionnelle :**

#### **Titre de l'article :**

Une nouvelle ville saharienne Sur les traces de l'architecture traditionnelle

#### **Auteurs :**

Chabi M., Dahli M.

Enseignants au département d'architecture de l'université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou (Algérie).

#### **L'intérêt de l'article :**

Cet article décrit une expérience assez particulière au nord Sahara Algérien, dans la vallée du M'Zab, il s'agit d'une nouvelle ville, dénommée *le ksar de Tafilelt*, réalisée au sud de Béni-Isguen, un des cinq ksour des Mozabites. Sur la mise en valeur de l'héritage patrimonial matériel et immatériel des structures anciens du M'Zab et des travaux de recherche sur l'architecture bioclimatique, tout en l'adaptant aux commodités de la vie contemporaine.

Donc c'est un très bon exemple ou en peut apprendre du passé. (28)

#### **Mots clés :**

Architecture bioclimatique, association, ksar, patrimoine, nouvelle ville, développement durable.

#### **La question de recherche:**

La présente communication s'efforce, sur la base du mode d'urbanisation de la vallée du M'Zab, de relever l'impact de l'histoire urbaine locale et des stratégies spatiales d'intégration climatique, dans l'édification de cette nouvelle ville. (28)

#### **Mode d'urbanisation de la vallée :**

La vallée du M'Zab, à 600 km au sud d'Alger, est un plateau de calcaire découpé en vallées et ravins qui s'enchevêtrent les uns dans les autres sous forme de filet, c'est une entité géographique et un fait culturel particulier. En effet l'implantation de la société ibadite, dès le début du XIème siècle dans cette région hostile et aride, résulte d'un acte volontaire d'épargner leur religion des menaces de l'ennemi. (28)

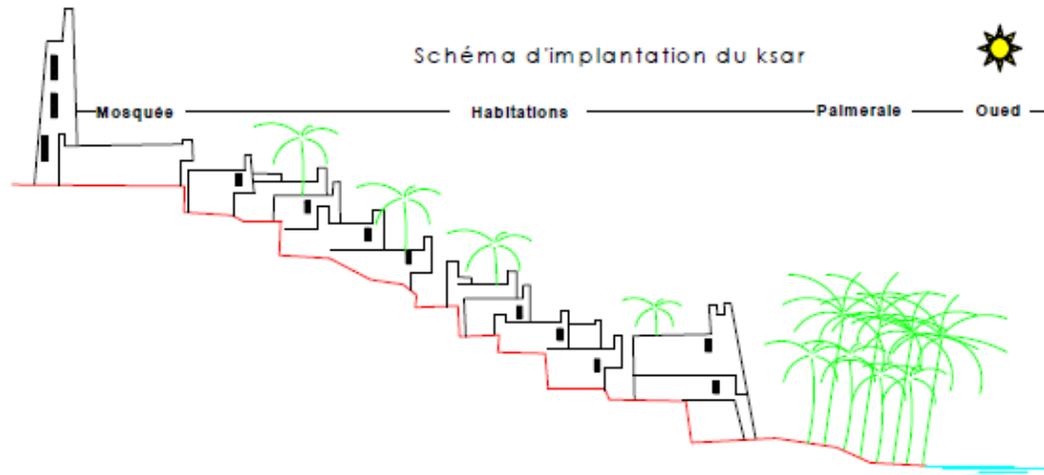


Figure 35 Coupe sur terrain vallée du M'zab (28)

### **Restauration d'un système de valeurs lié à une identité locale pour une ville durable :**

Aujourd'hui de plus en plus l'homme perd le contact de la nature, les espaces verts cèdent devant la ville envahissante, des espèces se perdent, l'air se pollue. Notre science, plus précise et plus puissante, tend d'humaniser la nature, rien de plus inhumain que la nature humanisée par nos machines [M. Roche 1973].

C'est en réaction à ce mode de croissance urbaine que le nouveau ksar de Tafilelt demeure, selon ses concepteurs, une expérience humaine en matière d'urbanisme et d'architecture très particulière par ses approches sociale, urbanistique écologique et patrimoniale, en s'appuyant sur la contribution des institutions sociales traditionnelles. L'implication du futur habitant dans la mise en œuvre de son foyer, l'interprétation consciente de l'héritage architectural ancien traduit l'innovation salutaire des fondateurs de cette nouvelle ville. (28)

- Présentation du ksar de Tafilelt
- La croissance de Béni-Isguen par multiplication de noyau
- La renaissance des coutumes ancestrales

## Etat de L'Art

- La réinterprétation des éléments symboliques
- Le principe d'égalité
- L'adaptation à la vie contemporaine

### **Les stratégies d'adaptation climatique :**

**La compacité :** Les habitations sont accolées autant que possible les unes aux autres notamment dans la partie centrale, de manière à réduire les surfaces exposées à l'ensoleillement. L'occupation totale de la parcelle (C.E.S = 1) implique que pour une superficie des parois de l'enveloppe (murs extérieurs et plancher-terrasse) évaluée à 329,62 m<sup>2</sup>, seul 140.62 m<sup>2</sup> sont en contact avec l'environnement extérieur. (28)



Figure 36 Vue sur le quartier de Tfilelt (28)

### ***La ventilation et l'orientation:***

Le ksar de Tafilelt, situé sur un plateau surplombant la vallée, est exposé à toutes les directions du vent comparativement à la palmeraie qui en demeure très protégée, en raison de son comportement comme brise vent efficace. (28)

### ***La protection solaire:***

## Etat de L'Art

Afin de limiter le flux de chaleur, les concepteurs de Tafilelt ont mis au point une forme de protection solaire qui couvre toute la surface de la fenêtre, tout en assurant l'éclairage naturel à travers des orifices, une typologie comparable aux moucharabiehs des maisons musulmanes érigées en climat chaud et sec. Pour une meilleure efficacité d'intégration climatique de ces protections solaires, une peinture de couleur blanche y est appliquée. La végétation est introduite dans le nouveau ksar comme élément d'agrément et de confort thermique. (28)



Figure 37 Mochrabia sur un mur de logement (28)



Figure 38 La végétation sur le quartier de Tafilelt (28)

### ***Les matériaux de construction:***

Les matériaux de construction utilisés à Tafilelt sont ceux disponibles localement (pierre, gypse, palmier), ce qui ne nécessite pas au stade de leur production, de leur transport et même de leur mise en oeuvre des dépenses d'énergie excessive qui génère de la pollution néfaste pour la santé et l'environnement.

### ***L'écologie:***

Un parc des espèces animales et végétales des zones désertiques est projeté par la même fondation Amidoul dans la périphérie de Tafilelt. (28)

### **Conclusion:**

Les principes de gestion urbaine et de conception architecturale identifiés dans les ksour anciens ont alimenté les exigences sociales des mozabites en termes de l'histoire, de la culture et des traditions locales mais aussi des contraintes du climat aride chaud et sec.

La conception architecturale, dans un souci d'intégration climatique, sociale et du respect de l'environnement, marque quant à elle la force de la foi qui caractérise le peuple mozabite.

L'approche suivie pour la concrétisation du ksar de Tafilelt, a permis, l'atteinte de certains résultats, que nous pouvons recentrés en termes d'impacts :

Social : Un site urbain pour toutes les couches sociales et un logement pour tous, cohésion sociale, retrouver l'équilibre entre l'homme et le lieu ;

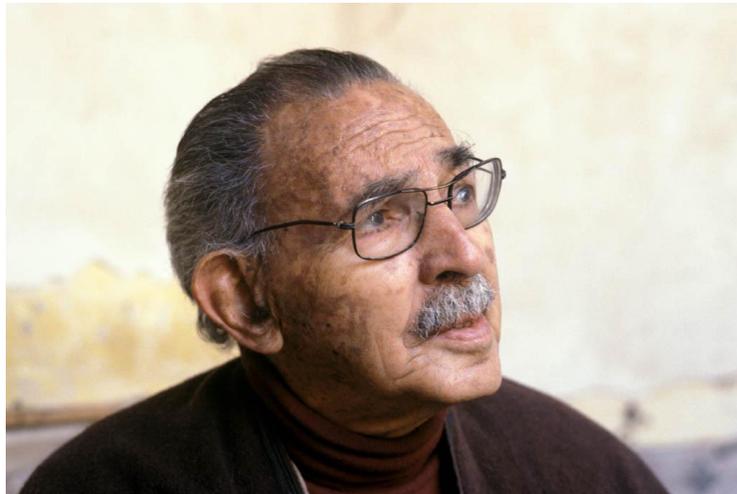
Economique : Réduction du coût du logement de 1/3 du coût courant, Arrêt de la spéculation foncière et immobilière ;

Environmental: Préservation de la palmeraie (28)

### 3.3 Hassen Fathy :

#### 3.3.1 Présentation de l'architecte :

L'architecte égyptien Hassan Fathy (1900-1989). Diplômé du département d'architecture de l'École polytechnique du Caire (1926), il obtient un premier emploi dans l'administration des municipalités (1926-1930), où il découvre la pauvreté rurale et propose des constructions économes, bâties avec un matériau peu cher et abondant,



*Figure 39 Portrait de Hassen Fathy (46)*

la brique de terre crue. Sa première commande, une école primaire à Talkha (1928), utilise ce matériau, sur lequel il rassemble de nombreuses données et expérimente de nouveaux procédés constructifs. Ses projets finement dessinés et ses réalisations témoignent d'une incroyable diversité des formes, qui résultent à la fois de ses emprunts à des constructions traditionnelles, depuis les simples habitats ruraux jusqu'aux demeures princières médiévales, et à ses propres recherches, en particulier sur les voûtes et les dômes. Pendant cette période, il assure un enseignement à l'École des Beaux-Arts du Caire (1930-1946) et poursuit ses

études sur l'habitation paysanne. En 1941, la Société royale d'agriculture lui demande un village-modèle à Bahtim, près de la capitale. Puis, à partir de 1945, il se lance dans l'aventure de Gourna, à proximité du site archéologique de Louxor. (46)

### 3.3.2 Son architecture :

L'architecte égyptien Hassan Fathy, en se lançant dans l'aventure architecturale du village de Gourna, le projet qui a marqué sa carrière en architecture, propose des constructions économes et expérimente de nouveaux procédés constructifs. Militant de l'auto-construction et d'une esthétique de qualité, il associe les peuples à la construction de leurs maisons et exploite les traditions locales. (46)



Figure 40 Village de Gourna (46)



Figure 41 Vue sur la coupole village de Gourna (46)

Fathy a laissé derrière lui des bâtiments fidèles à sa pensée. L'histoire retient notamment ses différents villages touristiques en Egypte ou encore ses projets de logements. Récompensé à plusieurs reprises pour son œuvre, il a entre autres décroché le prix Aga Khan d'architecture en 1980, (46)

### 3.3.3 Son attitude :

Si Hassan Fathy s'était fixé une mission, c'était celle de prouver que l'on pouvait construire pour le peuple, mais surtout avec le peuple. Défendant l'auto construction, Hassan Fathy puisait dans ses origines nubiennes pour défendre l'architecture vernaculaire. L'Égyptien travaillait également sur les techniques de construction locales, avec les matériaux locaux, et étudiait leur adaptabilité aux édifices modernes.

Mais le champ de bataille de Hassan Fathy était avant tout identitaire. L'architecte a laissé derrière lui plusieurs ouvrages dont le très connu "Construire avec le peuple". Fathy pensait l'architecture comme un outil de préservation de l'identité égyptienne, mais aussi un moyen de répondre aux besoins des plus démunis, en leur offrant des opportunités économiques et culturelles à travers le bâti. (46)

### 3.3.4 Hassen Fathy, construire avec ou pour le peuple ?

#### Titre de l'article :

Hassen Fathy, construire avec ou pour le peuple ?

#### Auteur :

Thierry Paquot

Philosophe de l'urbain, professeur des universités, IUP-Université Paris XII

Thierry Paquot est éditeur de la revue *Urbanisme*, auteur de nombreux ouvrages, dont *Le toit, seuil du cosmos*, Paris, Éditions Alternatives, 2003, *Terre urbaine, cinq défis pour le devenir urbain de la planète*, Paris, La Découverte, 2006, *Petit manifeste pour une écologie existentielle*, Éditions Bourin, 2007, et *Conversations sur la ville et l'urbain*, In-Folio, 2008.

#### L'intérêt de l'article :

Cet article explique le point de vue de Hassen Fathy à l'architecture dite indigène, sans architecte à partir l'analyse de son œuvre « construire avec le peuple » tout en présentant les interventions antérieures par rapport à ce sujet. (32)

#### Mots clés :

Fathy, urbanisme, architecture, économie, auto-construction

#### La question de recherche:

La réception de son œuvre pose la question d'une architecture pour le peuple et d'une rupture douce avec le passé.

#### Ancien et nouveau village :

La parution de son livre sur Gournà lui assure une renommée internationale. Elle repose en partie sur le sens du titre français, qui sous-entend que l'auteur est un partisan – voire un militant – de l'auto-construction, de l'architecture vernaculaire, d'une architecture sans architecte, ce qui frise le contresens.

Cet épais volume de plus de 300 pages et quelque 132 illustrations – dont de nombreuses photographies du village et de ses maisons, des matériaux et des artisans – est dédié aux paysans. Il adopte une construction musicale, avec un « Prélude », un « Choral », une « Fugue » et un « Final ». Hassan Fathy était friand de musique classique occidentale... Son livre ne se présente pas comme le simple récit d'un chantier qui aurait mal tourné ; c'est une initiation qui est scrupuleusement décrite.

Hassan Fathy préconise de mettre en place un système coopératif et d'ouvrir un chantier-école. Au bout de trois ans, sa mission cesse et il doit quitter Gournà. Mais l'histoire ne s'arrête pas pour autant. L'architecte continue de se tenir informé, s'inquiète de la stagnation du chantier et du désengagement de l'État. Il se refuse à taire ce qu'il ressent et il avoue très honnêtement dans son livre que « l'expérience de Gournà a échoué. Le village n'a jamais été terminé et n'est pas encore une communauté villageoise prospère<sup>16</sup> ». Pourquoi ? Pour un faisceau de raisons, de nature différente, qui s'entremêlent : résistance psychologique de la part de la population concernée<sup>17</sup>, manque d'artisans compétents, carence des fonctionnaires rétifs au changement, absence d'une véritable politique du logement émanant de l'État, nuisance des calomnies, etc. « En janvier 1961, relate-t-il, je suis allé à Gournà. Le village était exactement tel que je l'avais laissé. [...] Deux choses seulement prospèrent. Ce sont les arbres que j'ai plantés, qui sont maintenant grands et forts, et les quarante-six maçons que nous avons formés. (32)

### **Quarante ans après :**

On sait qu'un ouvrage, une fois publié, n'appartient plus à son auteur mais à ses lecteurs. C'est là que le titre français peut être mal interprété, ce qui fut le cas. Dans cet après mai 68 – l'ouvrage est traduit en 1970, l'année où paraît la revue *Espaces et Sociétés*, dirigée par le philosophe « marxien » Henri Lefebvre, et par l'architecte et historien de l'architecture moderne Anatole Kopp – « avec le peuple » signifie « participation des habitants », « démocratie de base » veut dire « égalitarisme », « les experts au service du peuple », etc. Or,

nous 'avons vu en suivant de près le livre, l'architecte égyptien construit *pour* le peuple, et non *avec* le peuple. Son « pour le peuple » veut dire qu'il a en tête une image du bien-être du peuple, qu'il souhaite transmettre et appliquer. (32)

### **Conclusion:**

Explique Hassen Ftahy, l'architecte doit être un « bon architecte », travailler avec les gens, se mettre à leur service et aussi à celui de l'art. Ne pas oublier la puissance du beau. Ne pas oublier que chaque être humain est riche de lui-même et que trop souvent il se sous-estime. Dehors les voitures rivalisent de vitesse, les citadins s'efforcent de correspondre aux images que d'immenses affiches publicitaires leur adressent. Le combat s'avère difficile, mais il continue. (32)

### 3.4 Rassem Badran:

#### 3.4.1 Présentation de l'architecte :

Né à Jérusalem en 1945, Rassem Badran a fait ses études dans la ville voisine de Ramallah et plus tard en Allemagne où il a obtenu son diplôme en architecture en 1970. Après son diplôme, il a travaillé deux ans en Allemagne avant de retourner en Jordanie en 1973. En 1995, Badran a reçu le prix Aga Khan d'architecture pour la Grande mosquée de Riyad et le réaménagement du centre de la vieille ville. (47)



Figure 42 Rassem Badran (47)

#### 3.4.2 Son architecture :

L'achèvement du complexe Qasr Al-Hokm à Riyad marquera le début d'une nouvelle phase de la carrière de Rassem Badran. Un profil MIMAR antérieur de Badran retraçant son travail jusqu'en 1987, montre comment sa carrière a commencé avec la réalisation d'une série de maisons privées impressionnantes dans et autour de sa localité, Amman en Jordanie. Dans ces premiers efforts comme les maisons de Khoury, Handal, Qattan et Marto (1973-1985), Badran montre les effets résiduels de cet entraînement moderniste à Darmstadt, en Allemagne de l'Ouest à travers un fonctionnaliste sur l'approche de la forme; et sa concentration sur le potentiel physique du calcaire blanc local, utilisé dans toutes les maisons. Depuis l'achèvement de la dernière de ces résidences, cependant, la capacité de Badran lui a donné

l'occasion de poursuivre des commandes en dehors de la Jordanie et d'assimiler de nouvelles typologies dans son vocabulaire de conception: cela a considérablement élargi son cadre de référence. (29)

Badran a également vu qu'il était possible de combiner sa fonction passée avec les exigences de la climatisation moderne. Ce faisant, il a montré sa volonté de s'adapter afin de répondre aux besoins de ses clients en matière de confort technologique. Le résultat est une traduction

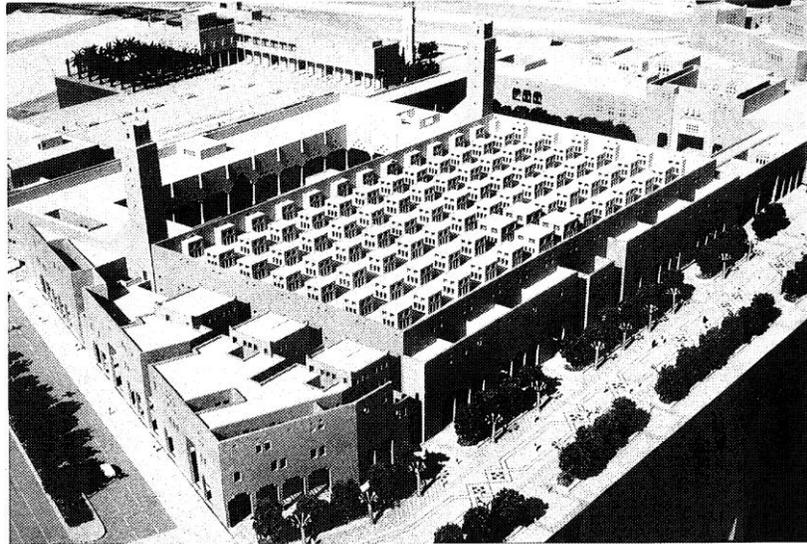


Figure 43 Complexe Qasr Al-Hokm à Riyad (29)

hautement contemporaine, mais culturellement authentique, d'un système tectonique entier menacé d'extension. (29)

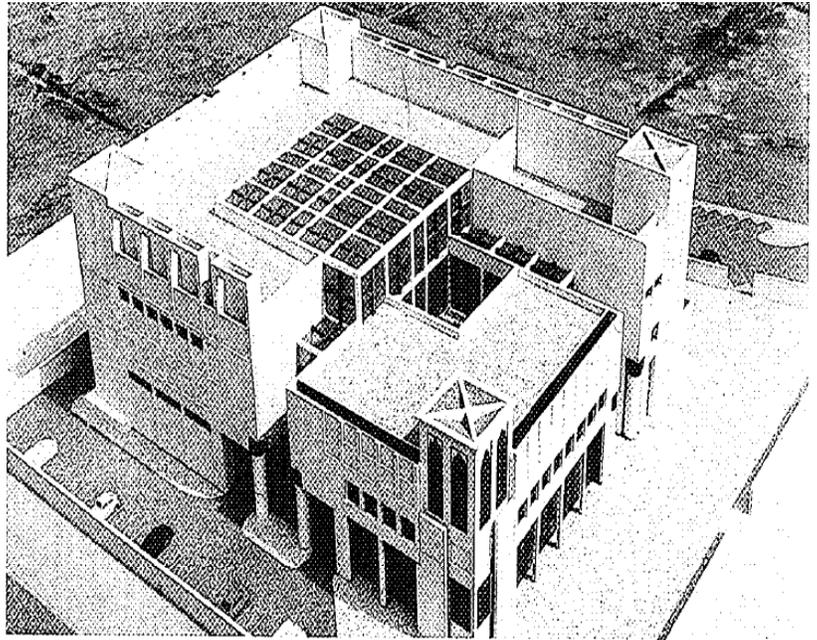
### 3.4.3 Son attitude :

Dans chacun de ces projets, Rasem Badran fait preuve d'une capacité surnaturelle à trouver ce qu'Aldo Rossi a appelé les «persévérances» et à distinguer entre le permanent et le transitoire. Dans son exploration d'une tradition religieuse et culturelle reconnue comme ayant une grande unité et diversité, Badran a été capable de trouver le dénominateur commun sous ces différences. Grâce à une analyse approfondie, il a montré que ceux-ci existent généralement en raison de variations environnementales et économiques plutôt que philosophiques. Son approche est systématique plutôt que purement romantique, peut-être à cause de sa formation hautement rationaliste. (29)

### 3.4.4 Les travaux récents de Rassem Badran :

- Le siège de la Chambre de commerce à Dammam, en Arabie Saoudite :

Le projet n'est pas très connu en raison de sa petite taille et du fait que la Commission finale a été donnée à l'architecte saoudien Zuhair Al-Fayez. Lorsqu'il a été invité à participer à un concours interne pour ce projet en 1989, la réponse de Badran a été particulièrement approfondie, combinant des visites de supervision du projet Qasr Al-Hokm avec des voyages dans la



province de l'Est, pour étudier la disparition de l'architecture vernaculaire, en particulier à Jubail, Al-Khobar, Tarut et Qatif. La différence entre l'architecture Nadji de Riyad et celle de la côte Est du Roi l'a décrite: "D'une manière générale, le contraste entre l'architecture traditionnelle du Nadji et celle du Golfe Arabe est celui entre une zone isolée de toute influence extérieure, et une zone extrêmement réceptive aux éléments du monde plus large à l'est et au sud.

Dans sa conception pour le siège de la Chambre de Commerce. Badran s'est concentré sur les deux éléments de base de l'architecture vernaculaire de la Province Orientale qui reflètent le plus clairement ces influences plus larges. La première, la double paroi nervurée, a évolué en raison de la masse thermique supplémentaire qu'elle fournissait, ainsi que de l'utilisation de la cavité entre les surfaces interne et externe comme canal de ventilation naturelle.

- L'Ambassade des Emirats Arabes Unis à Amman :

Figure 44 Le siège de la Chambre de commerce à Dammam, en Arabie Saoudite (27)



Badran a également essayé d'accommoder les sensibilités locales à propos de la lumière du soleil et l'opportunité d'une élévation orientée vers le sud, en concentrant la plupart des logements de ce côté du site et en mettant tous les services sur le nord. Les plâtres en forme d'éventail et les vitraux si caractéristiques de l'architecture yéménite sont habilement

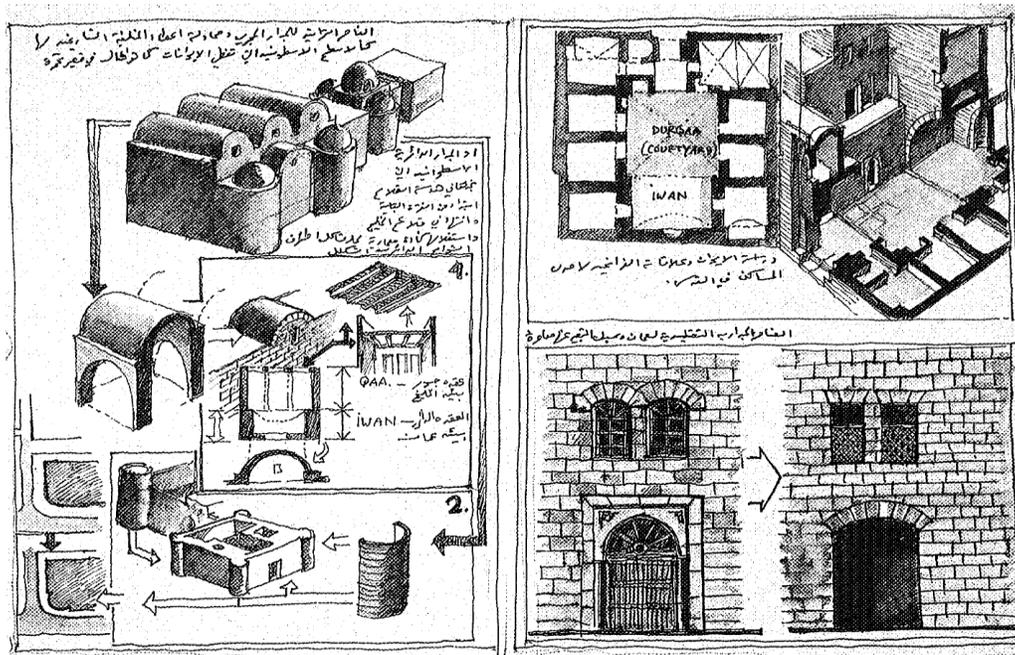


Figure 46 Al-Bait Al Kamel au Yémen (27)

réinterprétés sur ces façades, quatre types d'éléments préfabriqués de base étant conçus pour augmenter progressivement en taille sur les étages supérieurs, tout comme dans les modèles historiques ils suivent. Reconnaisant la nécessité d'accommoder les commodités contemporaines, ces panneaux comprennent également des ouvertures pour les climatiseurs qui s'intègrent discrètement dans la composition globale de chacun d'eux: preuve supplémentaire de l'attitude réaliste de Badran face à la nécessité de combiner tradition et technologie.

3.5 Tableau de synthèse :

	André Ravéreau	Hassen Fathy	Rassem Badran
Formes	Formes au service de l'homme	Formes purement du passé	Formes modernistes inspirées du passé
Matérialité	Matériaux locaux, pour un aspect identitaire.	Matériaux locaux, pour un aspect économique.	Matériaux locaux ou bien importés, par besoin
Techniques	Techniques ancestrales	Techniques ancestrales	Techniques modernes inspirées des anciennes
Attitude	<b>Conformiste</b> : une architecture plus sociale, en relation étroite avec le contexte géographique et culturel dans lequel elle se situe, une architecture que nous dirions aujourd'hui «située»	<b>Minimaliste</b> : Fathy pensait l'architecture comme un outil de préservation de l'identité égyptienne, mais aussi un moyen de répondre aux besoins des plus démunis, en leur offrant des opportunités économiques et culturelles à travers le bâti.	<b>Maximaliste</b> : Etudier et analyser L'architecture traditionnelle locale, sans copier directement ; pour présenter une architecture contemporaine non détectée de son environnement.

## 4 COCLUSION GENERALE:

L'espace architectural est à l'intérêt des concepteurs. L'homme se trouve dans l'espace, voit ses détails et sent ses changements. Il a fallu trouver des moyens de définition de l'espace pour mener le processus de conception à sa réussite. L'espace ne peut être vécu que par la présence de la matière. La matière ne pouvait jamais exister sans la forme. La démonstration qu'Espace, matière et forme composent une trinité indissociable a été menée à sa validité dans les différents chapitres abordés.

L'espace architectural dans le désert a ses propres caractéristiques. C'est un espace corrélé fortement à son contexte. Vu les conditions climatiques pénibles, telles les excès de température, l'aridité, l'espace s'est conçu pour les s'affronter.

La combinaison forme/matière peut être un champ d'intervention pour arriver à satisfaire le confort surtout thermique de l'homme dans un milieu désertique ; à travers l'intermédiaire de la technique de construction.

Cette technique de construction sera tirée du grand livre des savoirs faire ancestraux vu la réussite qu'à nos anciens ont réalisé pendant des siècles avec des ressources limités et peu de science.

# CHAPITRE PROJET

---

## Vers Une Revalorisation De L' Artisanat traditionnel

*"Les hommes oublient plus facilement la mort de leur père  
que la perte de leur patrimoine." (Nicolas Machiavel - Le prince)*

## 4.1 Introduction:

*"Les hommes oublient plus facilement la mort de leur père que la perte de leur patrimoine."*

(Nicolas Machiavel - Le prince)

Le patrimoine est donc d'abord un héritage, un dépôt que l'on a reçu de ses ancêtres et que l'on doit conserver et enrichir pour ses descendants.

Ce chapitre est consacré au cadrage des concepts : patrimoine, artisanat ainsi que la valeur de l'architecture traditionnelle et ses Modes de construction, tout en présentant la relation entre notre thème de recherche et le projet architectural le centre d'art et d'artisanat à BISKRA.

## 4.2 Le patrimoine :

Le mot patrimoine vient du vocabulaire du droit. C'est à l'origine un synonyme du mot propriété : le patrimoine d'une personne est tout ce qu'elle possède. Mais dans le langage courant, le patrimoine n'est pas n'importe quelle propriété : c'est d'abord celle que l'on reçoit de ses parents et que l'on transmet à ses enfants. Dans patrimoine, en effet, on trouve le mot latin pater qui veut dire « père ».(25)

## 4.3 L'artisanat:

L'**artisanat** est la transformation de produits ou la mise en œuvre de services grâce à un savoir-faire particulier et hors contexte industriel : l'artisan assure en général tous les stades de sa transformation, de réparation ou de prestation de services, et leur commercialisation.(50)

## 4.4 L'artisanat en ALGERIE:

Le ministère du Tourisme et de l'Artisanat s'occupe de gérer le budget lié à la promotion du secteur artisanal.

L'artisanat algérien, à l'instar des artisanats des autres pays, est d'une incontestable richesse et d'une étonnante variété tant dans les formes, que dans les techniques et les décors. Cette richesse est rehaussée par la modestie des matériaux dont sont constituées les œuvres artisanales. Nécessaires à la vie quotidienne, elles sont conçues dans un but utilitaire et souvent comportent des motifs dont la signification, suivant les croyances locales, leur confère des vertus protectrices. La diversité des conditions climatiques, des ressources

naturelles et les différentes civilisations de l'Algérie expliquent la présence d'une vaste gamme de spécialités artisanales.(49)

### **4.5 L'artisanat traditionnel:**

On entend par artisanat traditionnel, toute reproduction de motifs anciens, revêtant un caractère artistique et répétitif de représentations et des techniques ancestrales par l'utilisation de moyens simples, faisant appel essentiellement au travail manuel et parfois assisté de machine. Sa caractéristique principale est de représenter un style, une région, une histoire ayant un caractère artistique permettant la transmission des métiers traditionnels tels : Le tapis, les tissages, la broderie, la vannerie, la poterie, la céramique, le travail du bois, la maroquinerie, la dinanderie, (48)

### **4.6 Le centre d'art et d'artisanat comme projet d'architecture (relation thème/projet):**

Ce genre de projets en peut le classer parmi les projets d'exposition artistique tel que les musées et les centres d'exposition, mais aussi un lieu de fabrication des produits artisanaux ainsi que la partie publique ou y aura les visiteurs.

L'objectif visé de ce projet est la revalorisation de l'artisanat traditionnel ainsi que l'architecture traditionnelle, donc c'un projet ou en expose l'artisanat et l'architecture traditionnelle du coup le programme sera baser sur les points suivants :

- A. la démonstration de l'artisanat, à travers des ateliers de fabrication en contact visuel avec l'espace public.
- B. l'expérimentation e l'artisanat à travers des salles d'apprentissage et un hall d'expérimentation.
- C. la réinterprétation des éléments architecturaux traditionnels et leurs donné vie au présent.

## Vers une revalorisation de l'artisanat traditionnel

- Idée Conceptuelle :

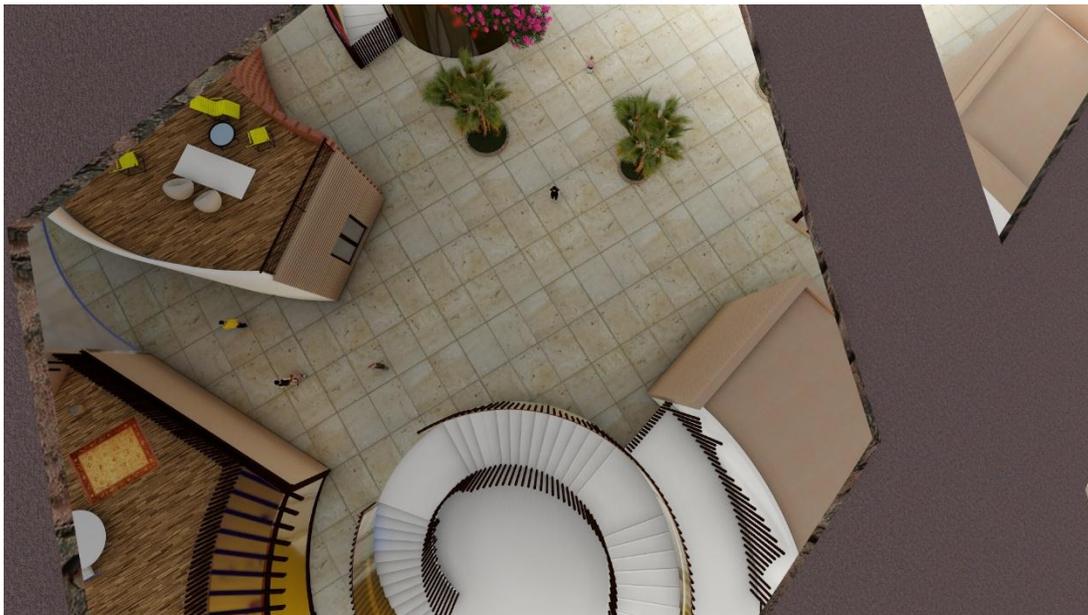
J'ai tout commencé par le mot artisanat, qui signifie un processus de transformation d'une matière naturelle brute à un produit artisanal, ce processus se fait à la main humaine du coup il est imparfait mais il a tendance toujours vers la perfection.



- Concepts et Stratégies :

La conception du projet a été basée sur les savoirs et les qualités inspirées du passé en termes de forme, matériaux et technique.

Du coup la forme du plan est inspirée de l'ancien village en intégrant des ruelles et des places publiques.



## Vers une revalorisation de l'artisanat traditionnel



Les espaces habituellement nécessaires à l'interaction avec le public dans ce type de bâtiment sont utilisés pour former un mur d'enceinte.



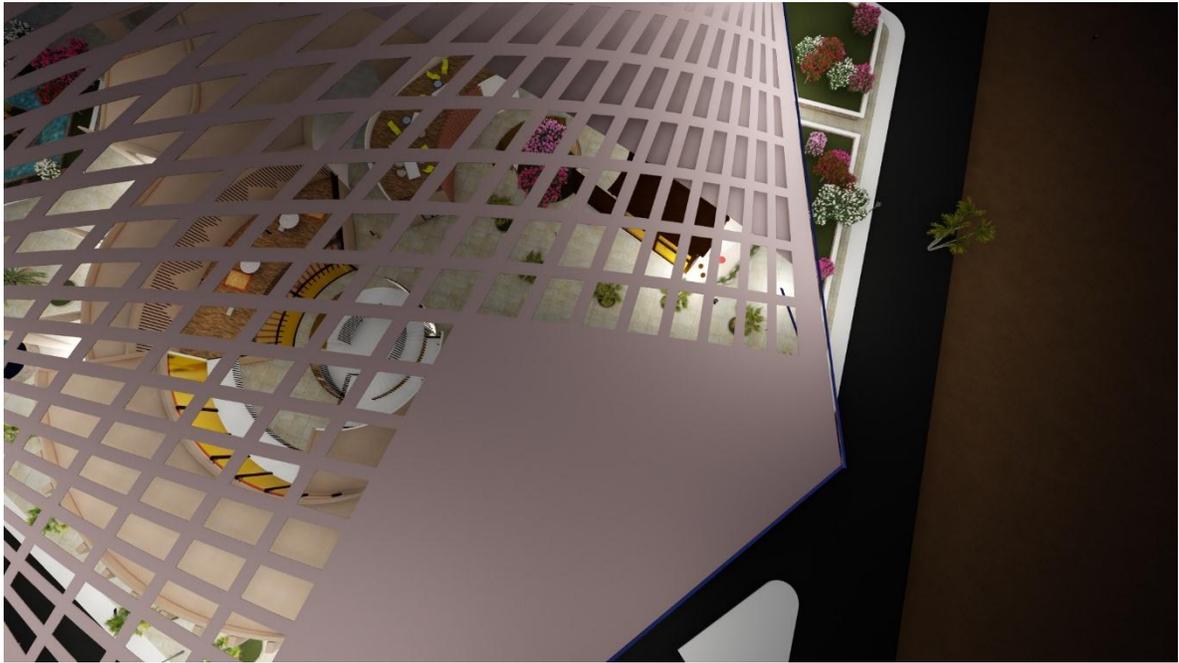
## Vers une revalorisation de l'artisanat traditionnel

Les entrées dans ce «village», hiérarchisées par leur échelle, conduisent à des «rues» internes qui s'entrecroisent à la place centrale.



## Vers une revalorisation de l'artisanat traditionnel

Faire couvrir tous le projet avec une toiture en toile tendue inspire des tentes de bédouines sahariennes, Réalisant le potentiel d'expression structurelle offert par ce système,



## Vers une revalorisation de l'artisanat traditionnel

Encore plus assurant une ventilation naturelle à effet thermosiphon.



## Vers une revalorisation de l'artisanat traditionnel

Le résultat est une traduction hautement contemporaine, mais culturellement authentique, d'un système tectonique entier menacé d'extension.



# BIBLIOGRAPHIE:

## LIVRE :

- (1) Abraham Moles, Elisabeth Rohmer, 1978, *Psychologie de l'espace*. Casterman (éd.)
- (2) Amos, R. (1972). *Pour Une Anthropologie De La Maison*, (BORDAS Paris)
- (3) André, L. (1955). *Formes, composition et lois d'harmonie, éléments d'une science de l'esthétique architecturale*. (Paris, Tome IV, P.18)
- (4) Bruno, Z. (1989). *Apprendre à Voir L'Architecture*, (les éditions de minuit)
- (5) Christopher Alexander, (1973), *Notes of the synthesis of form*. Harvard university press.
- (6) Don Hanlon, (2009), *Composition in Architecture*. Editeur John Wiley & sons.
- (7) Florent L. *Le vide, le plein, un fait de l'architecture ?* 2013.
- (8) Francis, D. K. (1943). *Architecture Forme, Space & Ordre* (4ème édition)
- (9) Gernot, M. (2006) , *Building with Earth* , ( Basel , Boston , Berlin )
- (10) Henriette D. Catherine D. (1977), *Habiter le désert, les maisons mozabites*.
- (11) Jaques, L. (2009). *Composition et non composition, Architecture et Théories*, (première édition)
- (12) Mestelan, P. (2005). *L'ordre et la règle : vers une théorie du projet d'architecture*. (Presses polytechniques universitaires romande)
- (13) Paolo Amadli, (2007), *Espaces*. Editions de la villette.
- (14) Philip Jodidio, (1995), *New Forms: Architecture in the 1990s*. Taschen.
- (15) Pierre, V. M. (1986), *De la Forme au Lieu + de la tectonique*, (presses polyethniques et universitaires romandes)
- (16) Ravereau, A. (2003), *Le M'zab une leçon d'architecture*, (Poilina Luçon, France)
- (17) Zumothor, P. (2006), *Penser l'architecture*, (Basel, Boston, Berlin)
- (18) Ann Van De Vreken, Perception et représentation de l'espace architectural. Ingénieur civil architecte, Université de Liège, 2007-2008, P.17-16

## THESES :

- (19) ATEK Amina, Pour une réinterprétation du vernaculaire dans l'architecture durable cas de la CASBAH D'ALGER, mémoire du magister, université MOULOUD MAMMERI – TIZI OUZOU
- (20) Gonzalo Rodriguez. Modélisation de la réponse de l'architecture au climat local. Autre [condmat. other]. Université Sciences et Technologies - Bordeaux I, 2013.
- (21) LEBSIR Abdelouahab, les cultures constructives traditionnelles cas des Aurès ; l'oued mya et le souf, magister en architecture ; université MED KHIDER Département d'architecture BISKRA
- (22) Nadia Hoyet, Conception de la matérialisation en architecture : l'expérimentation comme facteur d'innovation industrielle THESE Pour l'obtention du Doctorat de l'Institut National Polytechnique de Lorraine Discipline : Sciences de l'architecture.
- (23) Thiago Lopes Ferreira. Architectures vernaculaires et processus de production contempo- rains : formation, experimentation et construction dans une communauté rurale au Brésil. Architecture, aménagement de l'espace. Université de Grenoble, 2014.
- (24) Rania Daher. L'architecture en terre crue dans la vallée du Jourdain ; un lierre en reconstruction . . . temporaire. Architecture, aménagement de l'espace. Université Paris-Saclay, 2015.
- (25) **TIFFRENT Fayçal, ETUDE ANALYTIQUE DE L'HABITATION TRADITIONNELLE AURESSIENNE (CAS DE MENAA)** Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme de master en Architecture, Université Larbi Tébessa - Tébessa Faculté des Sciences et de la Technologie Département d'Architecture

## ARTICLES ET REVUES :

- (26) Arch. & Comport. / Arch. & Behav., *L'aspect bioclimatique de l'habitat vernaculaire*, Vol. 10, no 1, p. 27 - 47

- (27) Arezou M. Eduardo O. *The Sustainable Architecture of Bazaars and its Relation with Social, Cultural and Economic Components (Case Study: The Historic Bazaar of Tabriz)*
- (28) Chabi M., Dahli M. *Une nouvelle ville saharienne Sur les traces de l'architecture traditionnelle*
- (29) James S. *LES TRAVAUX RECENTS DE RASSEM BADRAN (REVUE : MIMAR 41)*
- (30) MED CHERIF ADAD, M. TOUFIK MAZOUZ, *LES ANCIENS ET NOUVEAUX KSOUR : ETUDE COMPARATIVE. CAS DU M'ZAB*
- (31) N.ASSAM-BALOUL et M.DAHLI, *Le patrimoine ksourien du Twat-Gourara (sud-ouest algérien) un potentiel de développement local durable.*
- (32) THIERRY P. *CONSTRUIRE AVEC OU POUR LE PEUPLE ? (Revue d'histoire critique)*
- (33) VERSUS , *HERITAGE FOR TOMORROW Vernacular Knowledge for Sustainable Architecture*

SITE INTERNET :

- (34) <http://www.co-creation.net/architecture/livre-2-1.htm>
- (35) <http://www.academie-des-beaux-arts.fr/actualites/travaux/debatforme.asp>
- (36) <http://www.youscribe.com/catalogue/livres/art-musique-et-cinema/le-vide-le-plein-un-fait-de-l-architecture-2149550>
- (37) <http://www.aladar-assoc.fr/portfolio/logements-a-sidi-abbaz/>
- (38) [http://arpc167.epfl.ch/alice/WP\\_2010/studiomeystre/?cat=9](http://arpc167.epfl.ch/alice/WP_2010/studiomeystre/?cat=9)
- (39) <http://www.climatechallenge.be/fr/des-infos-en-mots-et-en-images/le-changement-climatique/le-climat/la-classification-climatique.aspx>
- (40) [www.futura-sciences.com](http://www.futura-sciences.com) (2016)
- (41) [http://archnet.org/media\\_contents/29909](http://archnet.org/media_contents/29909)
- (42) [www.lavoutenubienne.org/fr/](http://www.lavoutenubienne.org/fr/)

FICHER PDF:

- (43) André Ravéreau : une leçon d'architecture
- (44) André Ravéreau, l'atelier du désert
- (45) André Ravéreau, HABITAT GROUPE
- (46) <http://www.roues-libres.org/?p=90>
- (47) <http://www.badrandesign.com/studio>
- (48) [https://www.mfdgi.gov.dz/images/pdf/guides\\_fiscaux/Guide%20fiscal%20de%20l'artisan%20traditionnel%202015.pdf](https://www.mfdgi.gov.dz/images/pdf/guides_fiscaux/Guide%20fiscal%20de%20l'artisan%20traditionnel%202015.pdf)
- (49) [https://fr.wikipedia.org/wiki/Artisanat\\_alg%C3%A9rien](https://fr.wikipedia.org/wiki/Artisanat_alg%C3%A9rien)
- (50) <https://fr.wikipedia.org/wiki/Artisanat>

## LISTE DES FIGURES:

Figure 1 Eléments primaires de la forme (8).....	7
Figure 2 Forme de carré née d'un jeu de contraste.(34).....	8
Figure 3 Forme d'ombre (38).....	8
Figure 4 Maison de Rondane Bey (Elévation) à Tunis, Tunisie. (11).....	15
Figure 5 Plan de l'église de Saint Michael à Hildesheim, Allemagne. (11).....	16
Figure 6 La maison Schröder, par Gerrit Rietveld, 1924, Pays-Bas. (11).....	16
Figure 7 Elévation de la porte de la maison d'Ibn Arafa à Tunis, Tunisie. (15).....	17
Figure 8 Plan de l'église de Certosa del Galluzzo, près de Florence, Italie. (15).....	17
Figure 9 Carte du monde qui montre les différents types de climat.(39).....	23
Figure 10 Les quatre piliers du Développement Durable (21).....	29
Figure 11 préparation de Pise (40).....	30
Figure 12 préparation de Torchis (40).....	30
Figure 13 préparation de l'adobe (40).....	31
Figure 14 les boules de terre (40).....	31
Figure 15 Exemple d'une maison construite par la pierre (40).....	32
Figure 16 Toit construit par le bois de palmier (40).....	32
Figure 17 Les Branchages (40).....	32
Figure 18 Le Bambou Et Le Roseau (40).....	33
Figure 19 La Paille (40).....	33
Figure 20 Revêtement par feutre (40).....	34
Figure 21 Murs en maçonnerie de.....	35
Figure 22 Inertie en Wh/m <sup>2</sup> .K de différents matériaux (Oliva et al, 2006).....	38
Figure 23 Construction en adobe du village de Gournà (41).....	42
Figure 24 Construction d'une voûte nubienne sans coffrages en bois (42).....	44
Figure 25 Construction d'une voûte nubienne (42).....	44

Figure 26	Technique traditionnelle de construction d'un dôme nubien (42)	45
Figure 27	André Ravéreau (44)	49
Figure 28	Logements Sidi Abbaz (37)	51
Figure 31	Vue en perspective sur les terrasses (37)	51
Figure 30	Coupe sur logement qui montre les terrasses (37)	51
Figure 29	Ruelle sur les logements (37)	52
Figure 32	Vue sur le mur masque (37)	52
Figure 33	Détail du mur masque (37)	52
Figure 34	Logement à Sidi Abbaz, dessin André Ravéreau (45)	53
Figure 35	Coupe sur terrain vallée du M'zab (28)	55
Figure 36	Vue sur le quartier de Tfilelt (28)	56
Figure 37	Mochrabia sur un mur de logement (28)	57
Figure 38	La végétation sur le quartier de Tfilelt (28)	57
Figure 39	Portrait de Hassen Fathy (46)	58
Figure 40	Village de Gournà (46)	59
Figure 41	Vue sur la coupole village de Gournà (46)	59
Figure 42	Rassem Badran (47)	63
Figure 43	Complexe Qasr Al-Hokm à Riyad (29)	64
Figure 44	Le siège de la Chambre de commerce à Dammam, en Arabie Saoudite (27)	65
Figure 45	L'Ambassade des Emirats Arabes Unis à Amman (27)	66
Figure 46	Al-Beit Al Kamel au Yémen (27)	67