

5

APPROCHE TECHNIQUE

«...Je vous comprend d'admirer l'homme qui a travaillé au M'Zab avec ses propres mains. Il a lutté avec les matériaux, les contingences, avec sa culture. C'était un duel avec la matière, et lorsqu'il a résolu son problème: il avait créé la beauté. Ce ne pouvait pas être laid, car cela ne pouvait se faire autrement.»

Hassan Fathy

1)- L'aspect Environnementale :

1-1/ Introduction

Les paramètres affectant la bioclimatique doivent être pris en considération dans la conception du projet au travers de la forme, de l'organisation, de la texture et des matériaux .Il s'agit donc d'assurer le confort et l'économie d'énergie, par l'adaptation des principaux thèmes de l'architecture à haute qualité environnementale qui sont:

- L'optimisation de l'éclairage naturel.
- La ventilation naturelle.
- Le chauffage par captage solaire.
- Le confort visuel
- L'utilisation de matériaux de construction biodégradables
- La gestion de l'eau



1-2 /Interprétation des principes:

La relation harmonieuse du projet avec son environnement immédiat vis à une intégration optimale de la construction dans le site .Elle se traduit par l'optimisation des potentialités du site(vues , ensoleillement), et la gestion des désavantages(exposition aux vents ...).

1-3/ Contrôle et gestion du micro climat:

Assurer le confort visuel:

L'environnement visuel nous procure une sensation de Confort à travers des paramètres:

- -Une répartition harmonieuse de la lumière dans l'espace.
- -Percés sur l'extérieure.
- -Un éclairage naturel.

Ventilation :

Créer une plus douce humidité plus favorable.

Diminution de coefficient de réflexion des rayons solaires.

Courant d'air frais humidification de l'air

diminution de réflexion solaire.

Protection contre les vents non désiré.

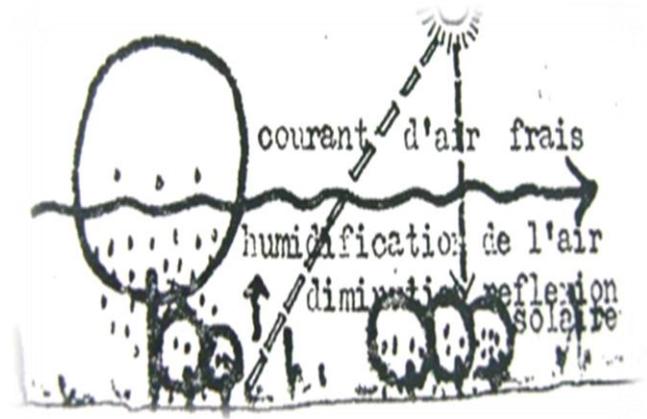
À travers **le contrôle des plantations**



Protection contre vent non désirable



Au niveau patio ventilation satisfaisante



Création d'un micro climat

2)- L'approche Technique :

2-1/ INTRODUCTION :

Notre projet dans une zone saharienne (climat aride), donc on a opté pour une architecture de masse pour satisfaire les besoins en matière d'isolation thermique

Le choix d'un type de mise en œuvre dépend d'une quantité de données d'ordre technologique économique, climatique, ou culturelles.

Etabli un critère de choix demande une bonne connaissance de tous ces facteurs et de leurs interactions.

2-2/ Les matériaux de construction :

La pierre: Blocs de dimensions variables extraits des strates régulières de calcaire blanc.



La brique crue: adobe Fabriquée à partir des sols les plus argileux (le *toub*). La terre mouillée, pétrie et moulée, est ensuite séchée au soleil. Le toub a une excellente qualité iso thermique.

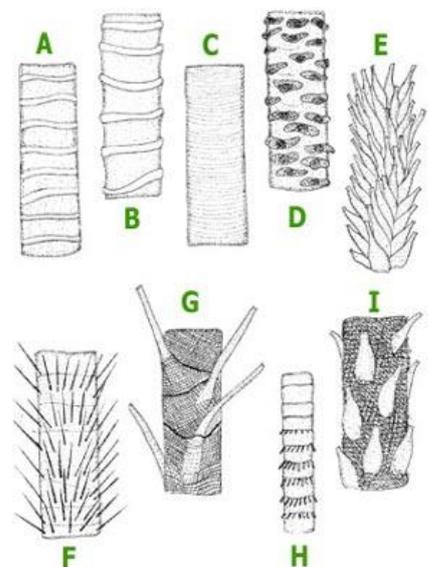
Parfois, on ajoute de la paille à la pâte pour lui donner plus de Cohésion et de solidité.

Le sable: Argileux, il est utilisé directement comme mortier.

Non argileux, il entre dans la composition de certains liants.

Le timchent: c'est une sorte de plâtre obtenu après quelques heures de cuisson de gypse local. Il sert à faire les joints entre les briques et les pierres. il a des qualités iso thermiques.

Le palmier: Cet arbre est entièrement utilisable et utilisé, mais il n'est



mis en œuvre qu'après sa mort afin de ne pas détruire l'œuvre de Dieu., le palmier étant la richesse principale de la région. La construction emploie le stipe (ou tronc), la palme et la gaine qui est la base de la nervure de la palme.

a) **Le stipe.** il est utilisé entier pour réaliser de grosses poutres. Il peut être scié dans le sens de la longueur en 2, 3 ou 4 parties qui donneront des poutres présentant une face plane de 12 à 15 cm de côté, sur 2 m de long environ. Enfin, il peut être débité en planches assez grossières de 30 à 40 cm de largeur avec une épaisseur de 3 cm, pour la menuiserie.

b) **La palme.** Elle est d'abord séchée. Elle peut être utilisée entière, ou dépouillée et réduite à la nervure.

c) **La gaine.** De forme triangulaire et relativement résistante, elle peut être utilisée comme appui.

REMARQUE : Stipe = Tronc, Palme = Feuille, gaine = tige des feuilles de palmier.

2-3/ LA STRUCTURE :

❖ Les fondations :

Généralement inexistante, on creuse jusqu'à atteindre le bon sol, puis on monte les murs.

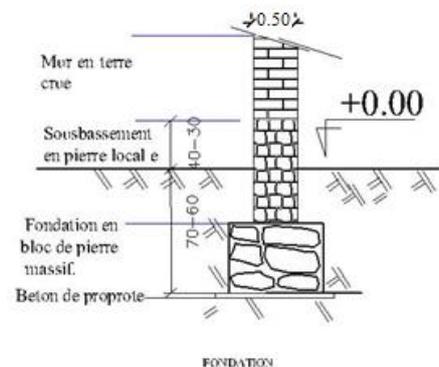
Il est intéressant d'opter pour des semelles filantes sous mur, afin de mieux stabiliser les constructions.

❖ Les Soubassements :

Les soubassements sont construits en pierres de grandes dimensions, posées dans une rigole profonde de 30 cm, creusée dans le sol et faisant le pourtour de l'équipement à l'emplacement des murs à construire.

Le mur de soubassement est élevé de 80 à 100 cm de hauteur avec une épaisseur à la base atteignant parfois plus de 80 cm.

Les pierres utilisées dans la construction des soubassements sont reliées par un mortier de terre fine.



❖ LES MURS.

–La brique de Toub :

Elles sont généralement fabriquées en été pour être utilisées en automne ou en printemps. Elles sont des parallélépipèdes de terre argileuse pure appelée (Tine) en arabe et (Tlaght) en berbère, fabriquées au moyen d'un moule en bois de 25*10*15 qui s'appelle (Kaleb) pour lui donner sa forme, la terre fortement tassée à l'intérieur de ce cadre, puis démontée et mise à sécher au soleil.



– **Mur en pisé :**

Ces sont des murs massif et porteur de 50 cm d'épaisseur, pour mieux porter les charges.

❖ **LES POTEAUX :**

Les poteaux sont destinés à transmettre les charges verticales, ce sont des dimensions de 50 cm fabriqués avec la brique pleine.

La transmission des efforts des poteaux vers les fondations doit être correctement assurée.

❖ **Poutres et poutrelles:**

Les poutres sont destinées à supporter le plancher et transmettre les charges aux poteaux et aux murs porteurs. Elles sont généralement, en troncs de palmiers ou branches d'arbre de la région. Ces troncs de palmiers sont divisés sur leur longueur en deux, trois ou quatre parties.

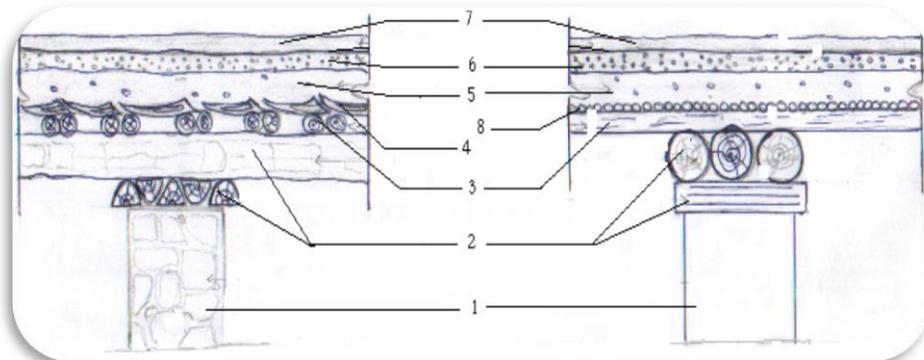


Poutre en bois de palmier Origine : Ferkla, s. XIX, ref. 583.

❖ **LES PLANCHERS :**

Les planchers existant sont des planchers dits traditionnelles, composés de troncs de palmiers qui jouent le rôle de poutrelles, d'écorces de palmiers ou bien des roseaux posées entre les troncs et d'une dalle de compression à base de terre et de chaux.

- 1-élément porteur (poteau).
- 2-bois de palmier
- 3-solives
- 4-Kernef
- 5-terre humide.
- 6-terre sèche
- 7- enduit-en de terre et de la chaux
- 8-roseaux.



Détail d'un plancher traditionnel

❖ **LES ESCALIERS :**

Les escaliers assurent la circulation verticale, ils constituent aussi un élément très important dans la structure.

Remarque

- Les matériaux utilisés présentent une parfaite adaptation climatique.
- Ils sont économique puisque l'extraction et la production se fait localement.
- Cependant la structure pose un problème de durabilité, portée limitée et étanchéité.
- Alors, on maintiendra les mêmes matériaux et on essayera



d'approfondir nos connaissances sur leurs caractéristiques et leurs comportements, pour améliorer la technique de construction.

2-3/ L'ENDUIT :

L'enduit des murs est fait en deux couches :

La première couche :

C'est un mélange de chaux, de sable et de galets de petits calibres (20 mm maximum)

Son épaisseur est de plus ou moins 20 mm.

Sa surface est rugueuse pour favoriser l'adhérence de la couche de finition



La seconde couche (de finition) :

– Pour les murs intérieurs l'enduit lissé est fait par un mortier composé de sable fin et de lait de chaux est appliqué sur l'ensemble des façades internes des murs et cloisons.

– Pour les murs extérieurs elle est composée d'un mélange de lait de chaux et de sable fin, son épaisseur varie de 5 à 10 mm maximums appliquée par crépissage à l'aide des régimes de palmier vidés de leurs dattes. Le crépissage est une ancienne technique appliquée dans les constructions des Ksour, il participe à la protection des façades aux rayons solaires, et à la création de l'ombre portée sur les façades.

Couche de crépissage

2-4/ Les revêtements :

- En pierres taillées minces pour la cour et les passages de circulation.
- En granito blanc 30x30 de 1er choix dans l'ensemble des entités.
- En granito coulé sur place pour: marches et contres marches, paliers intermédiaires des cages d'escalier.

Pour les toitures-terrasses :

Le type de plancher utilisé sert aussi à la constitution de toiture terrasse. Dans ce cas, l'étanchéité est assurée par la qualité de la mise en œuvre. Dans notre projet, on a recours à la pose d'une chape de mortier de chaux, au-dessous d'une couche de sable fin, en plus d'un revêtement en granito pour les terrasses accessibles.



3)- Les corps d'états secondaires :

❖ Electricité.

Il est prévu :

Production de l'énergie solaire.

Un réseau de mise à la terre.

Un réseau de distribution par bloc séparé.

Un réseau d'éclairage extérieur.

❖ Alimentation en gaz.

L'alimentation se fait par un réseau de conduites branché au réseau public, il sert à alimenter la cuisine, la cafeteria et le salon de thé.

❖ Réseaux d'AEP.

L'alimentation de l'équipement en eau potable est assuré par les conduites en PEHD branché au réseau public.

❖ Assainissement.

Nous optons pour un réseau unitaire, vu la faible pluviométrie.

❖ La protection contre l'incendie.

une protection au feu par son système structurel car l'inertie des murs en pierre joue un rôle important pour la protection contre l'incendie. Pour assurer la sécurité des utilisateurs on opte pour l'utilisation des mesures suivantes :

❖ Système de détection.

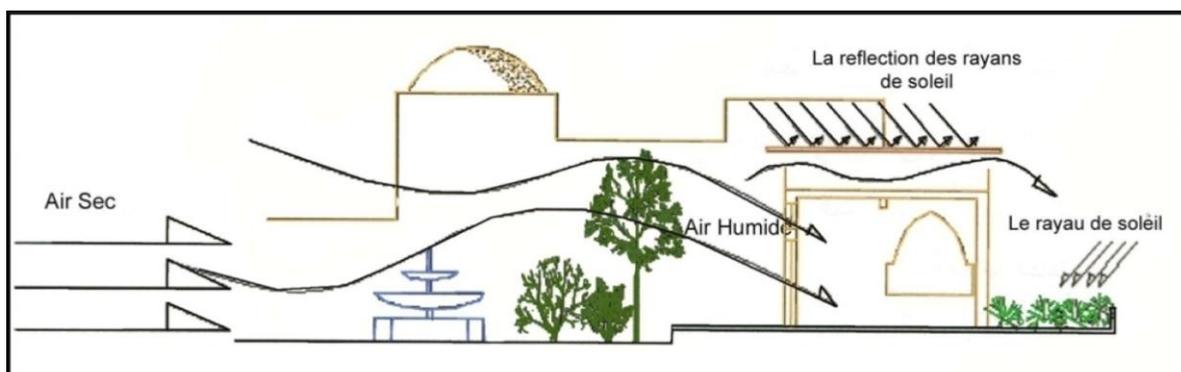
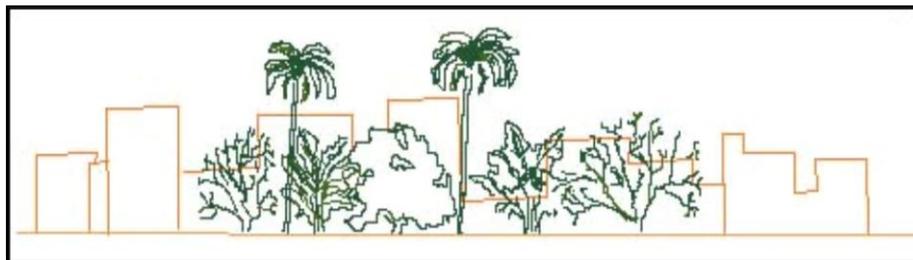
Des détecteurs de fumée seront installés aux plafonds au niveau de différentes entités (La bibliothèque, salle net...) et reliés à un circuit automatique d'alarmes.

❖ Système de lutte.

Il est assuré par des robinets d'incendies, et des extincteurs manuels et présents à chaque entité.

4) - Les solutions bioclimatiques :

Utilisation d'une ceinture végétale de palmier et d'arbre des coté Sud et Ouest pour protéger du vent, adoucir l'air et fournir l'ombre sur les façades.

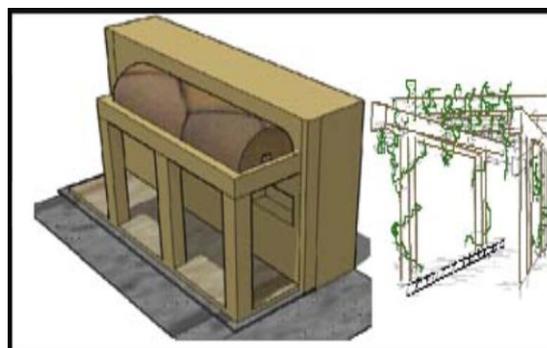


✓ *Les espaces verts :*

Utilisation des palmiers pour protéger les façades et fournir l'humidité et l'ombre.

Mise de l'ombre sur les allées et les passages avec les plantes en utilisant les pergolas ou les coupoles ou les voûtes.

Utilisations des voûtes et coupoles pour réguler la température à l'intérieur de l'édifice.



✓ *Les ouvertures :*

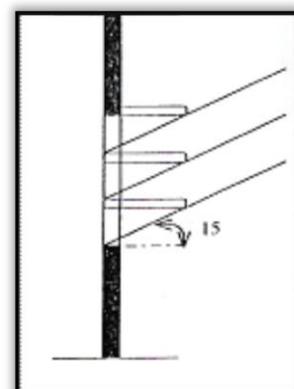
Elles doivent être en haut dans la coupole, en bas dans les fenêtres pour que l'air puisse absorber la chaleur gardée dans les murs extérieurs. Et quant l'air s'échauffe, il sort du haut, et s'échange par l'air frais, ce qui réduit propagation de la chaleur Vers l'intérieur, ça c'est en été, mais en hiver, les ouvertures doivent être fermées.

✓ *Les brises de soleil :*

La fenêtre est considérée comme un point faible sur la façade extérieur, car elle permet la pénétration des rayons solaires et de l'air chaud à l'intérieur, c'est pour cela qu'on doit utiliser les brises soleil sur les grandes ouvertures :

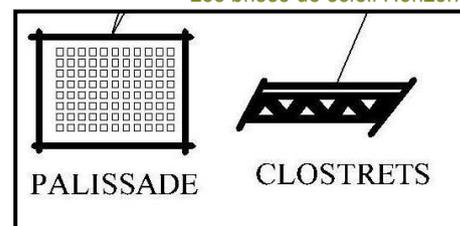
Les brises soleil horizontales sur les façades sud où l'attitude de soleil est très élevée.

Les brises verticales sur les façades Est et Ouest ou les rayons sont presque horizontales.



Et même on peut utiliser les palissades et claustres comme des éléments principaux pour diminuer les rayons solaires, car elle permet que la pénétration des faibles quantités surtout en Été.

Les brises de soleil Horizontal



✓ *L'aération :*

La façade Nord c'est la où on peut profiter de l'aération, et on doit toujours mettre une façade dans l'ombre et l'autre exposée au soleil pour assurer la circulation de l'air entre les ouvertures opposées. Aussi mettre des ouvertures sur les façades exposées aux vents et des grandes ouvertures sur le sens contraire des vents.