



*République Algérienne Démocratique
et Populaire*



*Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Ahmed Draya Adrar
Faculté des sciences et de la technologie
Département de sciences et de technologie*

*Un mémoire de fin d'étude soumis dans les conditions d'obtention d'un diplôme de
Master Académique en Génie Civil
Option : Matériaux en génie civil*

Thème :

*Les Matériaux locaux dans le
domaine de construction en zone
saharienne ;*

Cas de Zaouiat Kounta, Adrar

Elaboré par:

Fatma Lafkir

Sous la direction de:

Dr. BEN ABD ELFATTAH Mohamed

Examiné par:

Mr Abdeldjalil M'hamed

Mr Hammouda Abd Elaziz

2020/2021

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République algérienne populaire et démocratique

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

UNIVERSITE AHMED DRAYA - ADRAR

BIBLIOTHÈQUE CENTRALE

Service de recherche bibliographique

N°.....B.C/S.R.B//U.A/2021



جامعة احمد دراية - ادرار

المكتبة المركزية

مصلحة البحث البيئوجرافي

الرقم.....م.م/م.ب.ب.ب/أ.ج.أ/2021

شهادة الترخيص بالإيداع

انا الأستاذ(ة): د. بن عبد العزيز لقناح

المشرف مذكرة الماجستير.

الموسومة بـ: les matériaux locaux dans le domaine de construction

en zone saharienne. une étude de terrain, Zaouia Koulik

من إنجاز الطالب(ة): لفقير حاتم المصباح

و الطالب(ة):

كلية: علوم التكنولوجيا

القسم: علوم التكنولوجيا

التخصص: هندسة مدنية

تاريخ تقييم / مناقشة: جوان 2021

أشهد ان الطلبة قد قاموا بالتعديلات والتصحيحات المطلوبة من طرف لجنة التقييم / المناقشة، وان المطابقة بين النسخة الورقية والإلكترونية استوفت جميع شروطها. وبإمكانهم إيداع النسخ الورقية (02) والأليكترونية (PDF).

- امضاء المشرف:

ادرار في

مساعد رئيس القسم:

عرباوي إلياس

رئيس قسم علوم التكنولوجيا بكلية

العلوم والتكنولوجيا

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

إهداء

إلى من بلغ الرسالة وأدى الأمانة ونصح الأمة إلى نبي الرحمة ونور العالمين صلى الله عليه وسلم..
إلى من كان لي ملاكي في الحياة إلى معنى الحب وإلى معنى الحنان والتفاني إلى بسمة الحياة وسر الوجود
ودعائها سر نجاحي وحنانها بلسم جراحي إلى أغلى الحبايب أمي الحبيبية ..
إلى من كلله الله بالهبة والوقار إلى من علمني العطاء بدون انتظار إلى من أحمل اسمه بكل افتخار أرجو من الله
أن يمد في عمرك لترى ثمارا قد حان قطافها بعد طول انتظار أبي..
إلى منبع حبي ومصدر سعادتي وشريك العمر من كان لي سندا وعونا ورمزا للعطاء والوفاء زوجي الغالي مراد ..
إلى ابنتي صغيرتي و أميرتي حبي و ضحكتي و فرحتي و كنزي فتاتي الصغيرة كيان..
إلى من بهم اكبر وعليهم اعتمد إلى من بوجودهم اكتسب قوة ومحبة لا حدود لها إلى من عرفت معهم معنى الحياة..
إلى صاحبة القلب الطيب والنوايا الصادقة إلى من وماتزال ترافقتي خطوة بخطوة حتى الآن صديقتي وسيلة..
إلى كل من عائلتي لفقير ورحموني

فاطمة





Remerciement

Je tiens à exprimer mes sincères remerciements et ma grande gratitude

Dr. BEN ABD ELFATTAH MOHAMED,

qui a gentiment supervisé ce travail, ses efforts et ses directives ...

Merci en particulier. Mes remerciements particuliers également à ma

cousine et amie d'enfance cousine et amie d'enfanc

**Asma Lafqir ... gentillesse et gentillesse À ceux qui ont eu
une empreinte dans ce travail Nous sommes très reconnaissan**

cousine et amie

d'enfance ts

Liste d'index

Sommaire

Numéro	Titre	Page
	Dévouement	I
	Remerciement	II
	index des matières	III
	index de table	IV
	Introduction générale	a
	Chapiter01 : Cadre théorique des matériaux locaux dans la construction du désert	10-42
1	Introduction	10
2	Concepts généraux	
3-1	Les technique et méthodes de constrction dans la zone Algérie	10
3-2	Techniques et de construction en zone aride	11
3-3	les zones climatique en algérie	11
4	La construction en adobe :	14
4-1	Historique	15
4-2	Les différents types d'adobe	16
4-3	La terre à adobe	17
4-5	La quantité d'eau dans la fabrication des adobes	18
4-5	Le moulage et le démoulage	19

4-6	Les dimensions des briques	20
4-7	Règles générales pour la construction en adobe:	20
4-8	La stabilisation des adobes:	22
5	Les pisés	24
5-1	Fabrication du pisé	24
6	Les Blocs de Terre Comprimée	25
6-1	Fabrication du BTC	26
6-2	Préparation de la terre	26
6-3	Les principales opérations sont:	26
6-4	Compression	27
6-5	Le séchage	28
7	La construction en terre dans le monde	29
8	La construction en terre en Algérie	30
8-1	Cadre géologie de la région d'Adrar:	31
9	Définition du désert	32
9-1	Argil	32
9-2	Payer	33
9-3	Le sable	34
9-4	Des pierres	34
9-5	Enduit à(la chaux)	37
9-6	Calcaire	38
9-7	Bois et matières végétales	38
10	Matériaux écologiques	40
10-1	Le bois	40

10-2	La paille	41
10-3	Le béton de chanvre	41
11	CONCLISION PARCALE	42
	Chapitre 02 : : une étude appliquée (la zone d'étude, le coin du Kent)	43-61
	Liessage	44
1	Méthodologie et procédure d'étude :	44
1-1	Méthodologie de l'étude:	44
1-2	Population étudiée:	44
1-3	L'échantillon d'étude:	44
1-4	Outil d'étude:	44
1-5	Outils d'analyse statistique:	45
2	Caractéristiques de l'échantillon d'étude en termes de sexe:	45
3	Caractéristiques de l'échantillon d'étude en termes de niveau scientifique	46
4	l'analyse statistique des termes des axes du questionnaire :	48
5	L'importance relative et le niveau de réponse à chaque axe	52

6	Conclusion percale	61
	Chapitre 03 : comprend les résultats et les solutions	63-84
1	lissage	63
2	Analyser la phrase du questionnaire et les résultats	64
3		69
	1 Les matériaux de construction écologiques alternatifs dans les zones arides:	
3-1	La brique silico-calcaire:	69
3-2	/BTC en argile	71
3-3	BTS (brique de terre stabilisée	72
3-4	Blocs et panneau d'argile:	73
3-5	Brique mono murs	75
3-6	Les différents types de carrelage écologique	
3-7	Les différents types de grès cérame	78
3-8	Les différents types de revêtements	81
4	Conclusion percale	84
	Conclusion générale	85
	Bibliographie	87
	Annexes	92

Index de la table

Numéro	Titre	Page
01	les proportions des constituants de la terre à adobe et les conséquences lors de	17
02	Les avantages et les inconvénients de pisé [2]	25
03	Les avantages et les inconvénients des blocs de terre comprimée [5].	28
04	Différentes réalisations de constructions en terre en Algérie (CNERIB 2003).	31
05	Répartition de l'échantillon d'étude	44
06	Les caractéristiques de l'échantillon de l'étude en termes de sexe	46
07	Caractéristiques de l'échantillon d'étude en termes de niveau scientifique	47
08	la moyenne, l'écart et le niveau d'impact des déclarations générales	48
9	la moyenne, l'écart et le niveau d'impact des déclarations Côté Économique	48
10	la moyenne, l'écart et le niveau d'impact des déclarations Côté pratique	49
11	la moyenne, l'écart et le niveau d'impact des déclarations Aspect climatique et esthétique	50
12	Il montre la moyenne, l'écart et le niveau d'impact des déclarations Côté social	50
13	la moyenne, l'écart et le niveau d'impact des déclarations L'aspect juridique	51
14	la moyenne, l'écart et le niveau d'impact des déclarations Aspect scientifique	51

15	l'importance relative et le niveau de réponse à l'axe généralités	52
16	l'importance relative et le niveau de réponse à l'axe Côté Économique	53
17	l'importance relative et le niveau de réponse à l'axe Côté pratique	55
18	l'importance relative et le niveau de réponse à l'axe Aspect climatique et esthétique	56
19	l'importance relative et le niveau de réponse à l'axe Côté social	57
20	l'importance relative et le niveau de réponse à l'axe L'aspect juridique	59
21	l'importance relative et le niveau de réponse à l'axe Aspect scientifique	60
22	Capacité de stockage de chaleur de la brique silico- calcaire	71

Index des formes

Numéro	Titre	Page
01	Un graphique montrant la répartition des membres de l'échantillon selon le critère de genre	46
02	Les proportions des membres de l'échantillon sont réparties	47

	selon le critère du niveau d'éducation	
03	Montre la distribution du taux de réponse des individus Généralités	53
04	Montre la distribution du taux de réponse des individus Côté Économique	54
05	Montre la distribution du taux de réponse des individus Côté pratique	56
06	Montre la distribution du taux de réponse des individus Aspect climatique et esthétique	57
07	Montre la distribution du taux de réponse des individus Côté social	58
08	Montre la distribution du taux de réponse des individus L'aspect juridique	59
09	Montre la distribution du taux de réponse des individus Aspect scientifique	60

Introduction

L'architecture a commencé depuis l'Antiquité pour répondre à l'un des besoins fondamentaux de l'être humain, et lui a fourni un abri, C'était spontané, en constante évolution afin de lui fournir l'espace approprié pour y mener son activité loin de ce +qui était possible Être ennuyeux ou nocif pour l'environnement; Par conséquent, le développement humain de l'espace qu'il adapte a été inhérent Pour pratiquer son activité en faisant face aux conditions environnementales qui l'entourent, pour atteindre le plus vite Confort .

Depuis l'antiquité le secteur du bâtiment occupe une place fondamentale dans les sociétés. Il absorbe un taux très important de main d'œuvre d'une manière direct eouin directe et contribue au développement économique de façon passionnante.

Ces dernières décennie, l'architecture à considérablement évoluée, autant dans ces formes et fonctions, que dans les technologies de la construction. Elle profite aussi de l'avancé spectaculaire des techniques et nouveaux matériaux de construction. Elle se place désormais dans un contexte de la démarche de développement durable, afin de mieux répondre aux exigences de confort, de sécurité et de préservation de cadre de vie indispensable pour une qualité de vie espérée, aujourd'hui et demain. A cet effet , des nombreux scientifiques et chercheurs étudient les moyens d'exploiter les énergies naturelle siné puis ables qu'offre la terre tel que : l'eau, le sol, l'air, le soleil et les matériaux.

Notre ambition dans la présente contribution est de présenter d'une manière chronologique les différent esinterprétations architectura les emmagasinées dans les savoirs et les savoirs faire de l'architecture saharienne on focalisant sur l'apport des matériaux locaux dans cette évolution, qui nous permettra en second lieu de proposer des perspectives et des améliorations potentielles qui doivent tenir compte de tous les enjeux et les défis à prendre envue d'entrer graduellement dans l'aire de la pluralité énergétique, et du développement durable, surtout dans le domaine du bâtiment.

• **Diviser l'étude**

Cette étude comprenait trois classes

- Chapitre un : intitulé Cadre théorique des matériaux locaux dans la construction du désert
- Le deuxième Chapitre : une étude appliquée (la zone d'étude, le coin du Kent)
- Le troisième Chapitre : comprend les résultats et les solutions

• **Difficultés d'étude**

-Nous avons rencontré quelques difficultés lors de la réalisation de cette étude, notamment:

- La rareté de la recherche scientifique et des études antérieures sur le même sujet.

Ainsi que le virus émergent, Covid-19, qui a rendu difficile la réalisation de l'étude à temps en raison de l'imposition de la quarantaine.

Chapitre 01 :
**intitulé Cadre
théorique des
matériaux locaux dans
la construction du
désert**

1 Lissage

Aborder un sujet de recherche tel que les matériaux de construction dans l'architecture traditionnelle du désert nous oblige à approfondir un certain nombre d'aspects théoriques liés aux bases de la recherche et à son cadre. Ce chapitre était donc une introduction théorique à l'étude, à travers laquelle nous allons essayer de Commencez par clarifier certains concepts et abordez ensuite quelques fondements théoriques liés au sujet lié notamment à l'aspect principal Rechercher des matériaux locaux dans la zone désertique et des méthodes de construction d'autre part.

2 Concepts généraux

Le concept de matériaux

Le bâtiment est le langage qui consiste à placer la chose sur la chose de manière à ce qu'elle soit destinée à la stabilité, comme la construction d'un mur, et à partir de celle-ci, chaque hauteur fixe est appelée un bâtiment. Le bâtiment est appelé objet construit ainsi que le processus de construction ou de construction Lorsque le bâtiment représente l'aspect physique de l'architecture qui transfère la pensée architecturale à un état de vérification et que le bâtiment est constitué de matériaux Construction et méthode de construction, ensemble, ils forment une unité

. (Yobi Muhammad, *Théories de l'architecture*, 2001 Modern Uqust Press)

Quant aux matériaux, ils sont une collection, singulière, une substance, qui est tout corps d'extension et de poids, et elle occupe un espace d'espace, et la matière d'une chose, c'est-à-dire ses origines et les éléments dont elle est formée, dit-on (Verre et plastique. (Attia Shaan et autres, la référence précédente p858.)

méthodes de construction

la méthode de construction, c'est la méthode établie et reconnue depuis l'Antiquité dans une région spécifique ou pour une classe ou des personnes particulières qui ont acquis certaines caractéristiques ou caractéristiques et sont sujettes à amélioration et à développement. Le concept de méthodes de construction est large et comprend tout ce qui touche à la construction, depuis la planification et le choix des matériaux de construction jusqu'aux différentes techniques et méthodes utilisées dans la construction, qui s'expriment à travers les caractéristiques et les qualités de la réalisation et à travers les méthodes de réalisation. Néanmoins, ils l'utilisaient parfois, ce qui se limite à un aspect de ces aspects, comme son utilisation dans le sens des méthodes générales de construction et des types de construction (Université Levon (Artin) et Sako (Zahir) de Bagdad 1982, p.6) ou les techniques utilisées dans la construction de modèles d'éléments architecturaux tels que les murs, par exemple (Hamlawi Ali, *Modèles des palais de la région de Laghouat, étude historique et archéologique*, Algérie 2006, p.284- 297)

3- Les technique et méthodes de construction dans la zone Algérie

3- 1 Techniques et de construction en zone aride

Les matériaux, en tant qu'enveloppe du bâtiment, créent une barrière entre l'intérieur et l'extérieur et modifient les échanges thermiques. Selon le mode de transmission de la chaleur, un matériau se caractérise par ses propriétés, sa conductivité, ses capacités à l'égard du rayonnement solaire et terrestre, sa capacité calorifique, sa masse volumique et sa surface, qui influencent les échanges par

convection. Ainsi, le confort thermique peut s'améliorer en modifiant les propriétés des éléments maçonnés par l'isolation. On isole autant pour contenir la chaleur dehors que dedans

les zones climatique en algérie

L'Algérie maghrébine (au Nord) appartient à la zone bioclimatique méditerranéenne et est exposée aux variations du front polaire (masse d'air froid en hiver et influence de l'air saharien en été) ce qui explique l'aridité estivale en opposition à une saison fraîche relativement pluvieuse, à proximité de la côte (automne et printemps) dans les zones voisines de l'Atlas saharien. Le relief contribuant au tracé de la carte climatique, l'Algérie septentrionale, région d'altitude, connaît des hivers relativement froids contrastant violemment avec des étés torrides. En outre, disposé parallèlement à la côte, l'Atlas Tellien interpose un écran entre la mer et les régions intérieures et donne lieu à un certain cloisonnement climatique, le climat méditerranéen ne caractérisant que la bande littorale, tandis que l'influence saharienne et le souffle du sirocco se manifestent plus intensément au sud de ce massif.

Plus de 85 % de la surface totale de l'Algérie est caractérisée par un climat chaud et sec, subdivisée en trois zones climatiques d'été (E3, E4 et E5) et une zone climatique d'hiver (divisée à son tour en trois sous zones H3a, H3b et H3c). Toutes ces régions subissent l'influence de l'altitude (Fig. 2).

- La zone E3 (Présaharien et Tassili), les étés y sont très chauds et très secs,
- La zone E4 du Sahara, correspondant à des étés plus pénibles que ceux de E3, f
- La zone E5 du Tanezrouft est la plus chaude en Algérie, f
- La zone H3a (Présaharien), d'altitude comprise entre 500 et 1000 mètres, est caractérisée par des hivers très froids la nuit par rapport au jour f
- La zone H3b (Sahara), d'altitude comprise entre 200 et 500 mètres, les hivers y sont moins froids que ceux de la zone H3a, -La zone H3c (Hoggar), d'altitude supérieure à 500 mètres, avec des hivers rigoureux analogues à ceux de la zone H3a, mais qui persistent même durant le jour.

Adrar, la région sélectionnée pour cette étude, a de longues périodes Une température élevée où il se sent très mal à l'aise. Analyse de la distribution mensuelle de La température et l'humidité relative de la ville de Bachar [1] indiquent que la plupart L'année est en dehors de la zone de confort. Par conséquent, les bâtiments doivent être conçus conformément aux Besoin d'été Vous serez satisfait de l'hiver en conséquence. Donc c'est plus pratique Cibler la période de surchauffe pour déterminer quelles techniques de refroidissement passif Aide à réduire les températures intérieures pour créer des environnements confortables. La ville appartient à la zone climatique H; été et hiver, zone H avec deux saisons Major (été et hiver). Avec une forte insolation, il dépasse 3500 heures / an et est sévère Le rayonnement solaire direct peut atteindre 800 W / m² Horizontalement, le climat

a Zone Adrar

Adrar a un système de chaleur très contrasté. En été, la température dépasse facilement 50 ° C à l'ombre, et l'humidité relative reste faible à environ 27%. De plus, en hiver, la température extérieure peut descendre jusqu'à -5 ° C la nuit Précipitations clairsemées et irrégulières. En plus de ces propriétés défavorables, on assiste au cours de celle-ci Mi-saison avec de forts vents de sable pouvant atteindre 100 km / h.

D'après une analyse climatique de la ville d'Adrar, il apparaît que c'est presque tous les jours de l'année il offre des conditions de vie inconfortables: étés longs, chauds et secs et hivers doux. Des moments.

b Zone d'étude: zaouiet kounta

La municipalité de Zaouiet kounta, Adrar, est l'une des plus anciennes municipalités de la région de Touat, car elle remonte à 1958, alors qu'avant 1974, elle était territorialement subordonnée à l'État de Saoura (aujourd'hui Bashar).

La municipalité de Zaouiet kounta est située le long de la route nationale n ° 6 sur le côté ouest, à partir du point colométrique n ° 1267 jusqu'au point kilométrique 1293.

Il est bordé au nord par le palais Aguil, la municipalité de Tamst, et au sud par le palais Bwangi, la municipalité d'Ingsmir, à l'est par la municipalité de Taqtan, et à l'ouest par la municipalité d'Umm al-Asal, l'état de Tindouf.

La région de la région de Touat en général et la commune de Zawia Kenta en particulier se caractérise par un climat sec, extrêmement chaud en été et très froid en hiver.

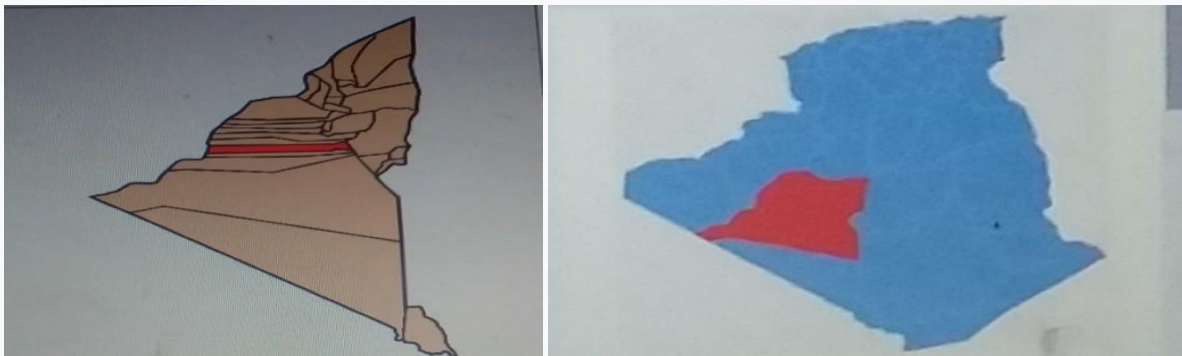
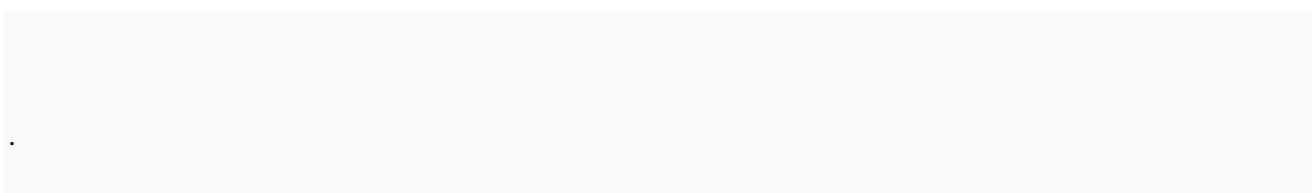


Figure01 : Le siège de la municipalité de Zawiyet Kenta

Vue sa situation dans la zone saharienne hyperaride, au coeur du plus grand désert chaud de notre planète, la ville d'Adrar se caractérise d'un climat chaud et sec (Classification de Koppen BWh) dont les températures estivales maximales atteignent les 46 °C alors que les températures minimales avoisinent les 30 °C. Des pics de chaleurs sont nombreux et peuvent atteindre 54 °C à l'ombre. Quant aux précipitations, quand elles auront lieu, elles avoisinent 15 mm au maximum et il peut facilement passer plusieurs années sans aucunes précipitations du tout. L'aridité y est extrême. Elle est due aux vents de sables desséchants qui balayent fréquemment la région. La fixation de la population dans cette contrée revient à l'existence d'une nappe phréatique et artésienne très importante.

On peut citer ici quelques exemples fascinants





2021/5/6



2021/5/6

Figure02.: Construction en terre au zawit-kounta



2021/5/6



2021/5/7

Figure03 :Un mur de ciment et de pierres(takhfift)

Figure04 : Photos d'un palais zawite Koent



2021/5/6

Figure 05 :Une maison en brique(zawite Koent)



2021/5/7

Figure06 : Un mur entourant l'un des anciens palais(zaglou)



2021/5/7

Figure06 : Entrée d'un ancien manoir(zawit konta)

4 La construction en adobe :

Introduction :

La construction en adobe, une technique constructive utilisée depuis l'antiquité, dans toutes les civilisations, à Babylone, en Grèce, en Egypte, etc.

et pour toutes les types de constructions soit publics, privés, et même militaire comme les murailles des édifices militaires en Grèce. Pour notre travail, c'est la technique de construction ancienne la plus intéressante, car cette typologie constructive est la plus dominante dans notre région. d'étude la Wilaye d'Adrar, et précisément dans la ville de zaouiet kounta dans le Gourara. Dans ce chapitre nous commençons par l'apparition et l'évolution des adobes au cours du temps, puis nous citons ses différents types, les caractéristiques de la terre utilisée, la quantité d'eau pour leur fabrication, et les techniques de moulage. Après, nous donnons des règles générales pour la construction en Adobe. Et enfin. nous présentons le principe stabilisation de Adobe



Figure07: d'un mur de briques au palais (mkide)



Figure08: de la quantité de briques utilisées par la machine

Historique

Selon le CRATerre le terme « Adobe » vient de l'égyptien « Thobe » signifiant : brique ; il a donné naissance au mot arabe « Attob » devenu « adobe » en espagnol, et « Adobe » en français. On le connaît aussi selon le nom de « brique de terre crue » et « banco ». (p. Doat, A. Hays, H. Houben, F. Vitoux, par le CRATerre, Op.cit.p106.)

Au cours de son histoire, la brique d'adobe prend différentes formes, en commençant par le façonnage manuel de la terre sous forme de boules, jusqu'à l'apparition des moules. Ces briques ne sont pas nécessairement de forme parallélépipédique. Les recherches de l'archéologue José Imbelloni nous informe que « les briques auraient été tout d'abord conique, puis cylindroconiques, en demi sphère, dentiforme, et en fin en parallélépède (**Ibid, p107.**)

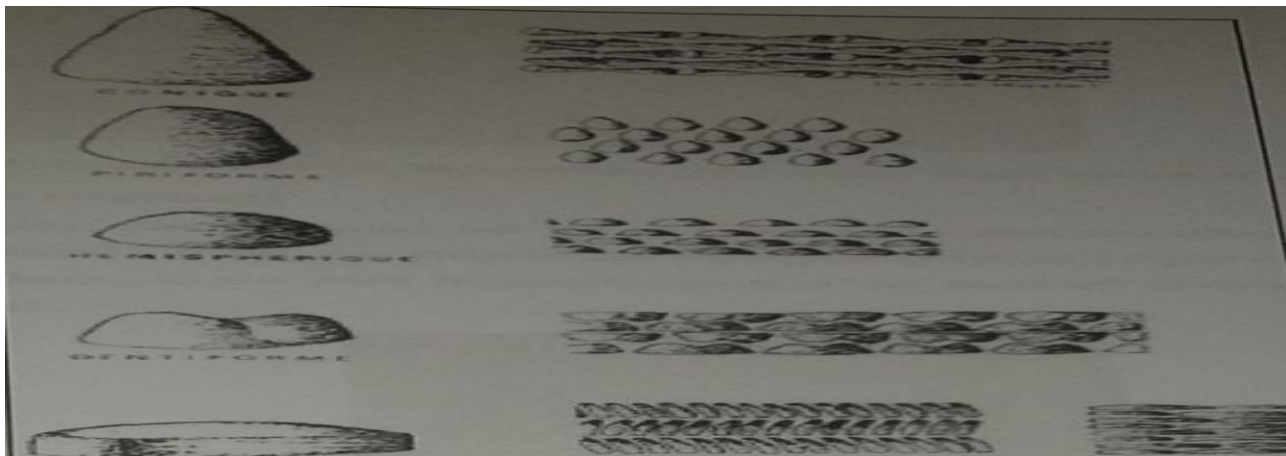


Figure 09:les diffèreformes d'adobe au cours de l'histoire (source CRA Terre, "construire en terre, p107)

Les différents types d'adobe :

La roue des 12 techniques constructives élaborée par le CRA Terre et présentée précédemment, nous donne 03 variantes de construction en adobe : l'adobe façonné, manuel, et mécanique.

- L'adobe façonné:

Le façonnage manuel, sans moule, tend à disparaître .(Romain Anger,Laetitia Fontain, Op. Cit. p44) Les exemples les plus connus sont les briques piriformes (en forme de poire) qui ont été observées à Agadez au Niger à la fin des année 1990 et les briques coniques qui sont encore de nos jours employées



Figure 10:les briques d'adobe façonnées (source: "bâtir en terre ",p44)

- L'adobe manuel

consiste à mouler des briques en terre crue dans des moules en acier ou en bois, de formes différentes(Adam Weismann, Katy Bryce, Op. Cit. p17) à un ou plusieurs compartiments (figure 19), Bien que très ancienne, cette technique permet la réalisation d'un habitat économique, à faible impact environnemental. Figure 19:Le démoulage des briques d'adobe manuel. (Source « Bâtir en terre », P 44) Aujourd'hui une certaine catégorie sociale réalise ses logements, dans un cadre touristique, en utilisant cette méthode. Mustapha Ameer Djeradi, dans son article « Architectures vernaculaire

»(mustapha ameur djeradi , "architectures vernaculaire "tome 36-37; 2012-2013; site web: <http://pierressche.com/AV-2012-ameur-djerdi.Htm>) présente des exemples sur les anciennes maisons qui sont encore habitées à Timimoun, à Boussemgoun, à Taghit, à Kerzaz et à Ghardaia et aurais donnant une idée claire sur la durabilité des habitations en adobe manuel.



Figure11:les démolage des brique d'adobe manuel (source: "bâtir en terre ",p44)

- L'adobe mécanique:

Afin de diminuer le cout de la main d'aeuvre et d'augmenter la quantne de production, les pays développés ont été mis en place ce mode de fabrication mëcanisé, ou bien industriel. L'utilisation de ce mode est très fréquente en citant comme exemple:

- La pondeuse autotractée de l'ingénieur Hars Sumpf (seconde moitié de XXe siècle): 3000 blocs/jour(Romain Anger, Laetitia Fontain, op.cit p44)
- L'entreprise Construdobe (1990), au Portugal : 500000 blocs/saison sèche(Ibid)
- La machine à mouler « Adobe master » au nouveau Mexique, permet de travailler sur le lieu de construction et d'éviter le cout de transport : 767 adobe (35x25.5x10)em³ /h, et 1259 adobe (35.3x10x10)cm³ /h(p.Doat; A.Hays, H.Houben, S.Matuk, F.Vitoux, par le CRAterre, OP cit p 119)
- Les usines de production à grande échelle. aux USA (Californie. nouveau Mexique) : 18000 bloes jour (Ibid)

La terre à adobe :

La terre utilisée est en générale relativement fine et ne contient ni cailloux, ni graviers, pour deux raisons : la première car la terre est malaxée et moulée à la main, et la deuxième parce que la petite taille des moules impose une limite supérieure de taille de grains(Romain Anger, Laetitia Fontain, op.cit p44)

Le tableau suivant regroupe les proportions adéquates pour une terre à adobe, et les conséquences engendrées par le non respect de celles-ci

Constituants de la terre à	Pourcentage%	Conséquence engendrées lors du dépassement de pourcentage
----------------------------	--------------	---

adobe		
Sable	55à75	Un cohésion très faible de l'ensemble, car les grins très nombreux ne pourront pas être suffisamment liées donc les briques se désagrégeront
Limon	10à28	
Argile	15à18	Production des fissures dans les briques lors du séchage, que diminue la résistance à l'érosion des briques
Matière organique	3	L'effet de leur décomposition se traduit par une instabilité des caractères du matériau dans le temps, une porosité, et une mauvaise durabilité en présence d'eau.

Tableau n°1 :les proportions des constituants de la terre à adobe et les conséquences lors de dépassement.(source :CRA Terre, "construire en terre",p 111.)

Le CRA Terre propose un test rapide qui permet de vérifier si la terre convient à la fabrication des adobes ou non.

- Extraction

de la terre : Elle peut être issue d'une ou plusieurs carrières différentes et de préférence qui soient plus proches du lieu de la construction. On devra évaluer la capacité, la profondeur et l'homogénéité de la carrière choisie. Le volume de la terre foisonnée est 30% supérieur au volume des briques. (Ibid, P112)

- Tamisage:

Le tamisage se fait généralement dans la zone même de l'extraction. Les tamis utilisés ont des des mailles de diamètre de 6 à 12 mm (Ibid. 48) (selon le CRA Terre, un homme peut tamiser 4 m' de terre par jour.)

- Préparation de la terre:

Le pourissage, qu'on appelle dans le sud du pays « Khamra » ou bien l'hydratation préalable traditionnelle de la terre, est l'étape principale pour la préparation de la terre dans le but est de saturer d'eau les particules argileuses et de détruire toutes les petites mottes de la terre. On laisse le sol détrempé 24h pour faciliter le mélange, améliorer la qualité des briques, et diminuer les fissures de retrait, puis on forme un tas de terre et on y creuse un « cratère » que l'on remplit d'eau, et on le malaxe aux pieds ou à l'aide des malaxeurs. A la fin de l'opération le mélange obtenu est plastique et homogène

La quantité d'eau dans la fabrication des adobes :

La proximité d'un point d'eau est un critère de choix de l'aire de fabrication des briques, étant donnée qu'il faut 1/3 d'eau dans le mélange(.Lbid.) (Exemple: selon le CRA Terre, une production journalière de 500 briques de 30x15x10 cm (4 personnes) demande 650 litres d'eau.) Un test simple permet de vérifier si la quantité d'eau convient à la fabrication des adobes ou non. Il consiste à former une boule de terre qu'on prend dans la paume de la main et à la secouer(Idir Lydia, « Présentation d'un guide technique de réhabilitation du patrimoine architectural en terre en Algérie », Mémoire de magister en architecture et développement durable, Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou, Algérie.):0

Si la boule se déforme légèrement sans s'aplatir, la quantité d'eau est donc suffisante;

Si la boule se déforme et s'aplatit, la quantité d'eau est très élevée ;

Si la boule garde sa forme et ne subit aucune déformation, donc la quantité d'eau est insuffisante

Le moulage et le démoulage:

Les caractéristiques des moules à adobe sont les suivantes :

- Généralement en bois, ils peuvent être également métalliques:

- Renforcés aux angles par des équerres métalliques ou d'autres systèmes (:P. Doat, A.Hays, H.Houben, S. Matuk. F.Vitoux, par le CRAterre, Op.cit. P113.)

- Une surface interne lisse, en Formica par exemple (Ibid)", pour éviter l'adhérence de la terre, donne un bel aspect aux briques, et facilite le nettoyage. L'opération de moulage se fait en deux façons:

- Manuellement : par pétrissage, avec une terre à consistance plastique. Il existe un essai simple pour vérifier si la teneur en eau est correcte, on trace un sillon en « V » de 8mm de profondeur à l'aide d'un bâton taillé en coin, qui laisse une trace nette. Les parois du sillon gonflent et tendent l'une vers l'autre sans se toucher (Ibid) (figure).

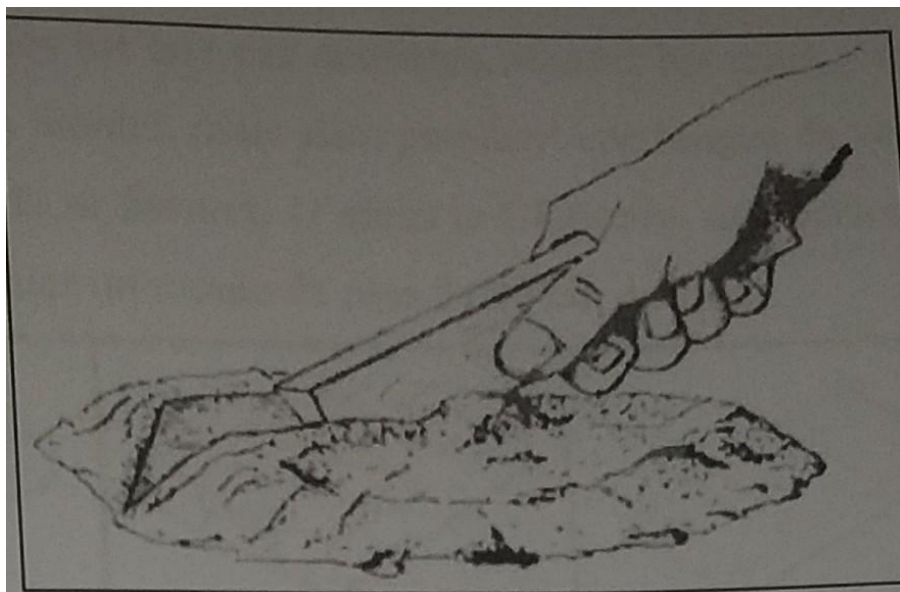


Figure12:contrôle de la consistance pour un moulage manuel (source : CRA Terre, "construire en terre", p114)

- Mécaniquement : la terre utilisée est liquide et le moulage se fait par collage" (Ibid)

. Selon le CRAterre, il y a deux méthodes de moulages, la première « à la balle » ou dite à « coup d'eau » (golpe de agua) s'articule sur le compactage de la terre dans un moule sans fond en engendrant un film d'eau lubrifiant entre le moule et la terre ce qui facilite le démoulage, dans la deuxième dite à « coup de sable » (golpe de arena), la terre est posée en une seule fois dans un moule à fond (peut être amovible, muni de trous, ou des rainures). humidifié puis saupoudré de sable pour permettre un meilleur démoulage". (Ibid118)

4- 7 Les dimensions des briques:

Les dimensions des briques sont très variables, et dépendent des habitudes locales des populations.

a. Les briques de grande dimensions :

on peut citer les briques utilisées dans la civilisation Babylonienne de 40x40x10 cm, et celles dites « Penthadoron » dans la civilisation grèpe qui sont dans les côtés près de % m: 45x45x8 cm, et les briques «Lidiennes » rectangulaires de 50x33x8 cm. Aujourd'hui, les moules utilisés pour la fabrication des briques dans le Pérou sont de 50x24x16 cm (figure 22-1). et les briques dans les U.S.A et l'Australie dépassent le ½ m avec 53x25x9 cm (ligure 22-2) et 61x30x15 em (figure 22-5) successivement. L'avantage de construire avec des briques de grandes tailles est que ces dernières rendent les murs plus solides et plus facile à monter, mais eles prennent une longue durée de séchage et risquent de se fissurer, D'après le CRATerre, une personne seule ne peut manipuler un moule de plus de 80 cm de long

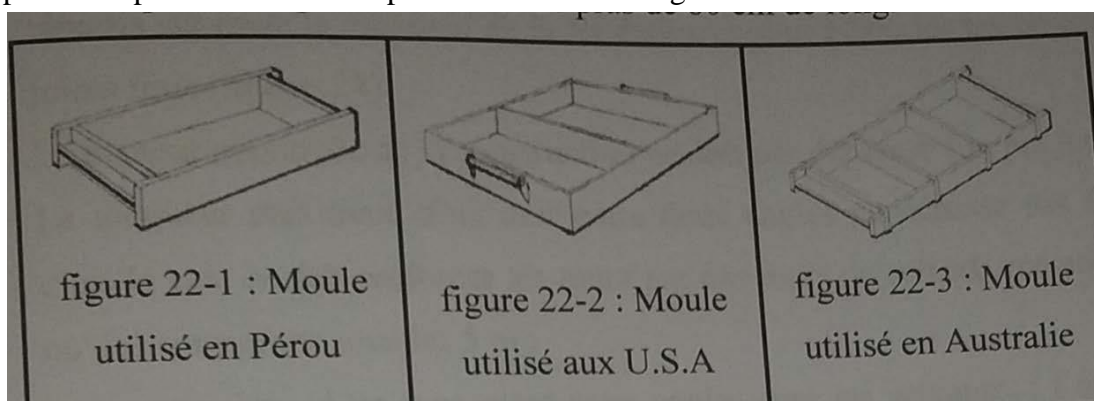


Figure13 : exmples des moules des gronde dimension(source CRTerre p115-116)

b. Les briques de petite dimensions:

la brique « Tétraderon » de 30x30x10 cm fabriquée par les Athéniens dans la civilisation grèpe, et celle fabriquée actuellement à **zawit konta** soit de 35x30x15 cm ou bien 40x20x1Sem, aussi les adobes utilisés en Tunisie soit de 20x10x5 cm (figure 23-1) ou de 20x10x3 cm, en Egypte de 22x14x1I cm (figure 23-2), en Allemagne de 25x12x6,5 cm (figure 23-3), etc. ee sont des briques de petites tailles, facile à manipuler d'une seule main. mais elles prennent une longue durée dans la mise en ceuvre, et demandent des quantités de mortiers plus élevées

Figure14:Exemples des moules de petite dimensions (source: CRA Terre, "construire en terre, p115-117)

Règles générales pour la construction en adobe:

Pour une bonne conception et réalisation d'une habitation en adobe, le CRATerre(Ibid. P114) donne des règles et lois qu'on essaie de résumer dans les points suivants:

-Les briques sont posées par assises continues, pour que les efforts soient répartis sur toute la longueur de la fondation et pour éviter les tassements des joints frais

La hauteur maximale de la construction ne doit pas dépasser 1 m par jour

- La longueur maximale d'un mur entre deux angles ne dépasse pas 6 m. si c'est le cas, on fait renforcer les murs par des murs de refend, une armature, ou des contreforts tous les 5 m:

- Les proportions d'un mur entre deux angles sont les suivantes : l'épaisseur étant de 1, la hauteur 8 et la longueur 12:

- Les ouvertures ne doivent pas dépasser 1/3 de la surface totale du mur, 1.2m dans la portée, et il faut une distance d'au moins 1 m entre les ouvertures et les angles pour ne pas affaiblir ces derniers ;
- Comme pour les briques cuites, éviter la superposition de deux joints verticaux (coup de sabre):
- Mettre des liaisons solides entre les briques au niveau des angles (figure 26). De plus, le DTR C 2.45 « Règles de conception et de calcul des maçonneries » (DTR c 2.45, « Règles de conception et de calcul des maçonneries », 2 édition, CNERIB, 2005, P 18.), impose les conditions suivantes sur les joints entre les briques : >>
- L'épaisseur du joint de mortier varie en général de 1 à 2 cm. Elle doit être de sorte qu'elle s'adapte aux dimensions des blocs ou briques.
- L'écart entre deux joints verticaux successifs doit être supérieur ou égal au 4 de la longueur de la brique. Le même DTR oblige à ce que les mortiers utilisés répondent aux exigences suivantes : maniabilité, adhérence aux briques, résistance aux conditions climatiques, et une résistance équivalente à celle des briques.

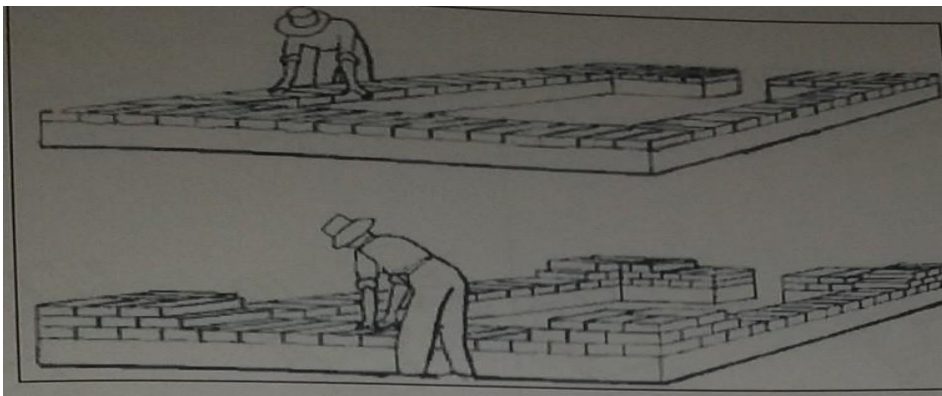
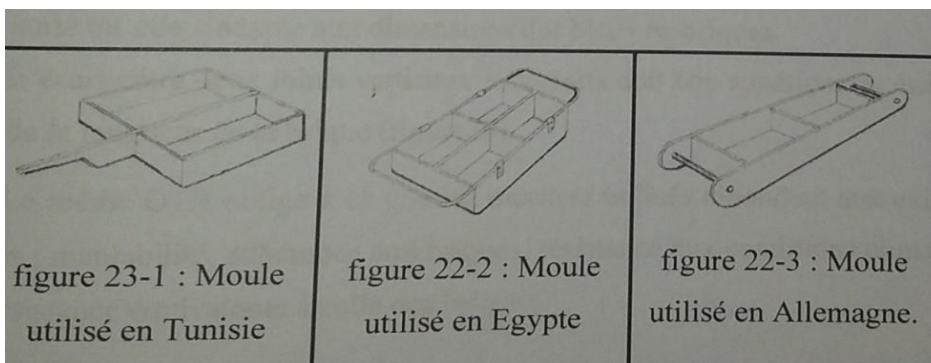


Figure15 : méthode de construction



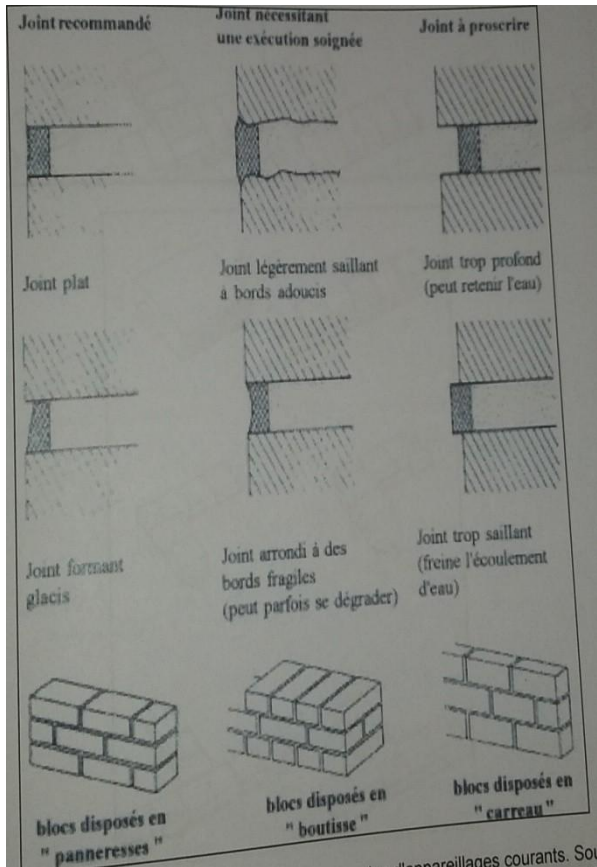


Figure 16 :Exemple de type construction

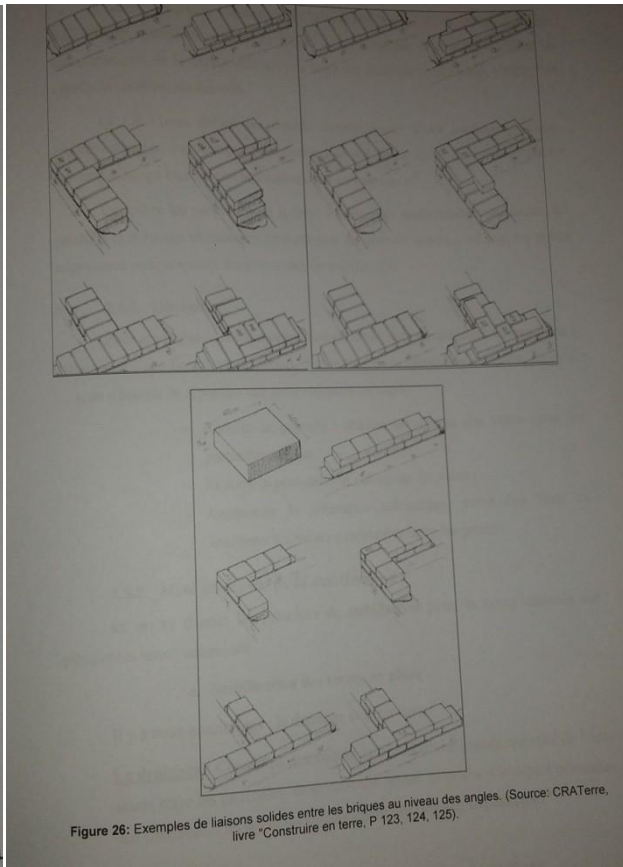


Figure 17 : Exemple de liaisons solides entes les briques au niveau des angles (Source CrrAterre p123-125)

La stabilisation des adobes:

Construire en terre implique, dans la majorité des cas, l'utilisation de la terre de meilleure qualité disponible sur place. Si ce n'est pas le cas, on améliore les caractéristiques de la terre locale afin de créer un matériau convenable, c'est ce qu'on appelle la stabilisation des sols.

Le CRATerre définit ce procédé comme étant * une méthode physique, physico-chimique ou chimique permettant à un sol, à une terre, de mieux satisfaire aux exigences qu'impose son utilisation dans un ouvrage (P.Doat, A.Hays, H.Houben, S.Matuk, F.Vitoux, par le CRATerre, Op.cit. P 189) Connaître les propriétés de la terre à traiter, les améliorations souhaitées, les produits et matériaux utilisés, les technologies de mise en œuvre,...ce sont les points nécessaires pour résoudre les problèmes de stabilisation.

- Objectifs: Pour améliorer la résistance mécanique de la terre, et diminuer sa sensibilité à l'action de l'eau (gonflement, retrait, diminution de la qualité de cohésion, érosion, ...), on a besoin de répondre aux trois objectifs suivants:

- Réduire la porosité : réduire le volume des vides entre les particules solides
- Réduire la perméabilité : colmater les vides ;
- Augmenter la résistance mécanique : créer des liens ou améliorer les liaisons existantes entre les grains.

- **Mise en œuvre de la stabilisation:** Ici on va donner les principes de stabilisation pour les terres utilisées sur place et les terres remaniées.

a. Stabilisation des terres en place :

Il y a deux possibilités : le drainage et l'injection.

-**Le drainage** : Consiste à provoquer le départ d'une grande quantité de l'eau située entre les particules, en évitant son retour ultérieur. Ce départ provoque une contraction du sol et un renforcement des liens entre particules. (Ibid. P 190)

L'injection:

Dont le principe est de remplacer la quantité l'eau située entre les grains par un produit colmatant les vides, Le produit doit être fluide et faire prise. Son adhérence avec les particules du sol après la prise, donne une très bonne stabilisation. Les principaux produits d'injection sont les poudres comme les argiles, les chaux et les ciments qui sont mélangés avec de l'eau pour constituer des coulis d'injection. Pour les sols fins peu perméables, on utilise des produits plus fluides comme les silicates et les résines mélangés avec de l'eau.

b Stabilisation des terres remaniées :

Les terres remaniées sont extraites en un lieu pour être mises en œuvre dans un autre. Ils sont stabilisés avec ou sans apport de stabilisant. **Stabilisation sans apport de stabilisant** : Par compactage ou par dessiccation, elle consiste à réduire la porosité par resserrement des particules du **matériau**. **Stabilisation avec apport de stabilisant**: On distingue des stabilisants chimiquement inertes, et d'autres physico-chimiques.

Les stabilisants chimiquement inertes : sont très efficaces, peu chers et aisément utilisés. Ils sont représentés par: les sables et gravier essentiellement utilisés dans le pisé, les fibres végétales ou animales (voir annexe 01), et les armatures qu'elles soient des bandes de polymères ou d'alliage d'aluminium.

Les stabilisants physico-chimiques : selon le CRATERRE, il y a des conditions principales sur ce type de stabilisants pour assurer leur efficacité. Ils doivent être (**: Ibid. P 191**)

-Efficaces à basse concentration (moins de 10% du poids sec de la terre)

-Incorporables avec un équipement simple. Les produits solubles ou miscibles dans l'eau sont particulièrement intéressants:

-D'un prix compatible avec l'amélioration obtenue;

-Efficaces pour un large éventail de sols. Il faut toutefois dire. qu'actuellement il n'existe pas de « stabilisants miracles » universel et que des essais préliminaires sont toujours nécessaires;

-Efficaces quelle que soit la teneur en eau au moment du traitement

-Propres à assurer la pérennité de la stabilisation en service et lors des variations climatiques;

-Tels que leur temps de prise ne soit ni trop court, ni trop long pour permettre la mise en œuvre et ne pas allonger les délais d'exécution.

D'après le livre « Construire en terre » page 191 et 192, et pour la simplification, on fait résumer

Le coopérative des ouvriers du bâtiment C.O.B à Dakar nous donne des définitions des types de matériaux stabilisés selon le stabilisant utilisé:

-Si on ajoute au mélange des fibres végétales, le matériau obtenu est appelé : adobe ;

-Si on ajoute au mélange des stabilisants physico-chimiques tels que le ciment, la chaux ou le bitume, la technique est dite géobéton :

-Si on ajoute de la latérite", la technique est dite géodynamique

Les pisés

Le pisé, technique séculaire de mise en oeuvre de terre crue, offre des qualités d'habitabilité et d'adaptation exceptionnelles mais nécessite une attention et un suivi régulier. Bien construit et protégé, le bâtiment en pisé traverse les siècles et s'adapte tout naturellement aux divers besoins des hommes .

Traditionnellement, les bâtiments en pisé portent de « bonnes bottes » et un « on chapeau ». c'est-à-dire que le soubassement est traité de manière à éviter les remontées capillaires, (le plus souvent en galets, en pierre ou en briques de terre cuites maçonnées) et le débord de toiture est suffisant pour éviter le nissellement de l'eau sur la façade. Le pisé, quant à lui, est en fait la compaction An volume de terre à l'intérieur d'un coffrage de façon manuelle en utilisant un pilon ou à l'aide de machinerie spécialisée.



Figure18. : Maison de pisé (<https://www.google.com/>)

5-1Fabrication du pisé

: Le mode de production du pisé est d'un principe assez simple : la terre est déversée dans un coffrage puis compactée. .

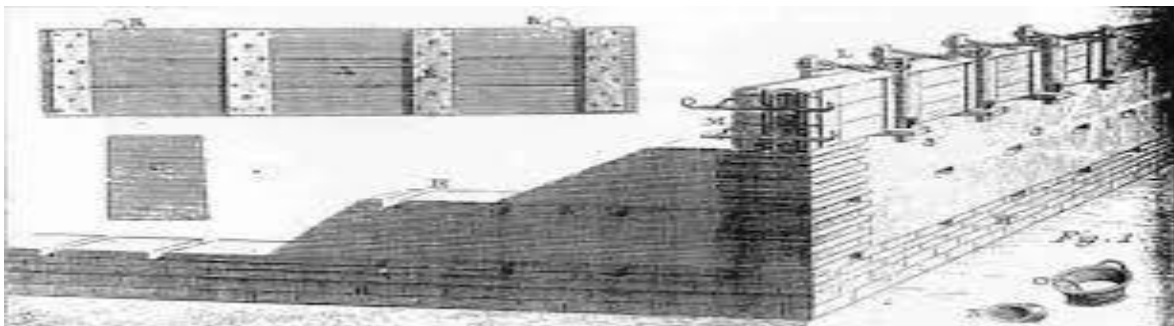


Figure19.: Technique de construction en pisé [(<https://www.google.com/>)]



Figure.20 : Mur en pisé [<https://www.google.com>

Tableau. n°03 : Les avantages et les inconvénients de pisé

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> - La construction en pisé était un construction en pisé construction. -Le matériau est pris in situ. La terre extraite du sol était quasiment prête à l'emploi, elle ne nécessitait presque aucune transformation ni séchage n peu chère et solide. . 	<p>Très spécifique, la construction en pisé nécessitait beaucoup de main d'œuvre</p>

6 Les Blocs de Terre Comprimée (btcà :

Le bloc de terre comprimée est une évolution moderne du bloc de terre moulée. plus communément dénommé bloc d'adobe L'idée de compacter la terre pour améliorer la gualité et la résistance de bloc de terre moulée est pourtant ancienne et a l'aide de pilons de bois que l'on réalisait les premiers blocs de terre comprimée

le BTC est très régulier en forme et en dimension, ils sont pleins ou perforés ce qui permet de réaliser des travaux de maçonnerie très varlés. Les blocs de terre comprimée, sont fabriqués à partir de terre humide et compactée dans une presse manuelle.



Figure21. : Brique de terre comprimée BTC

Le bloc de terre comprimée peut être stabilisé. Dans ce cas on parle alors de « bloc de terre comprimée stabilisée ». Stabiliser la terre, c'est modifier les propriétés d'un système terreau-air pour obtenir des propriétés permanentes compatibles avec des applications particulières .

Fabrication du BTC :

La production du BTC est un processus en trois étapes

- Préparation de la terre.
- Compression.
- Séchage et cure.

Préparation de la terre :

La sélection d'une terre avec une bonne granularité et une bonne cohésion est essentielle en général, la matière première doit subir une préparation avant la phase de compression

Les principales opérations sont:

- pulyérisation de la matière première et élimination par criblage des plus gros grumeaux d'argile, des pierres éventuelles pour obtenir un mélange nulvérulent avec lequel le stabilisant pourra se mélanger au mieux.
- Melange de la terre et du stabilisant puis humidification du mélange.

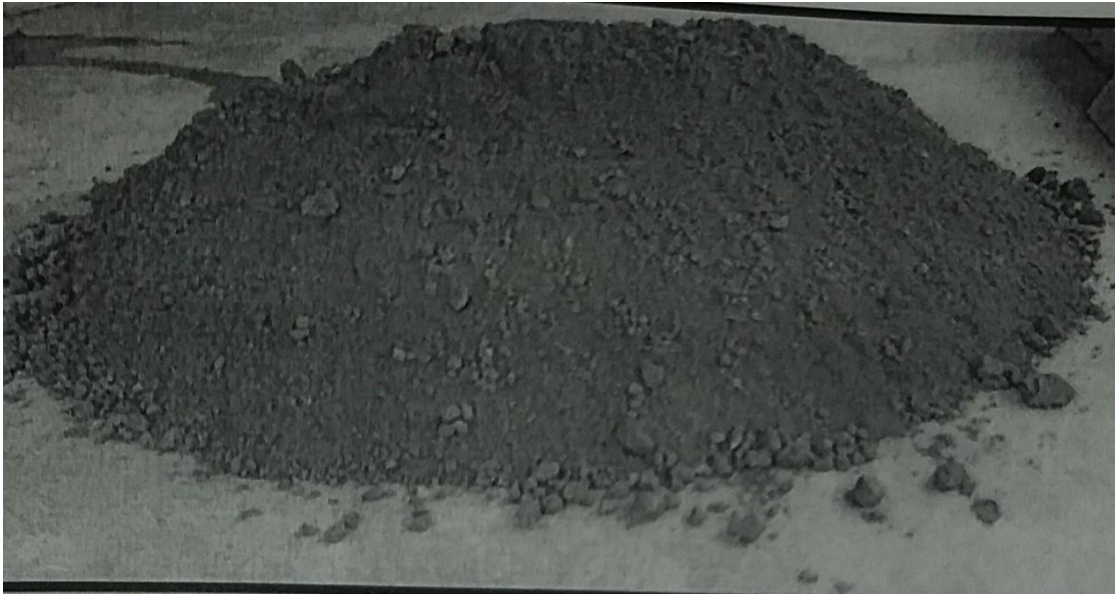


Figure22.: Préparation de mélange de BTC

Compression:

Va donner sa forme calibrée à la brique et aussi assurer sa résistance mécanique. On distingue tout d'abord les presses manuelles qui utilisent un bras de levier agissant sur un piston qui comprime le béton de terre contenu dans un moule. Elles présentent un faible rendement car elles nécessitent plusieurs manipulations.

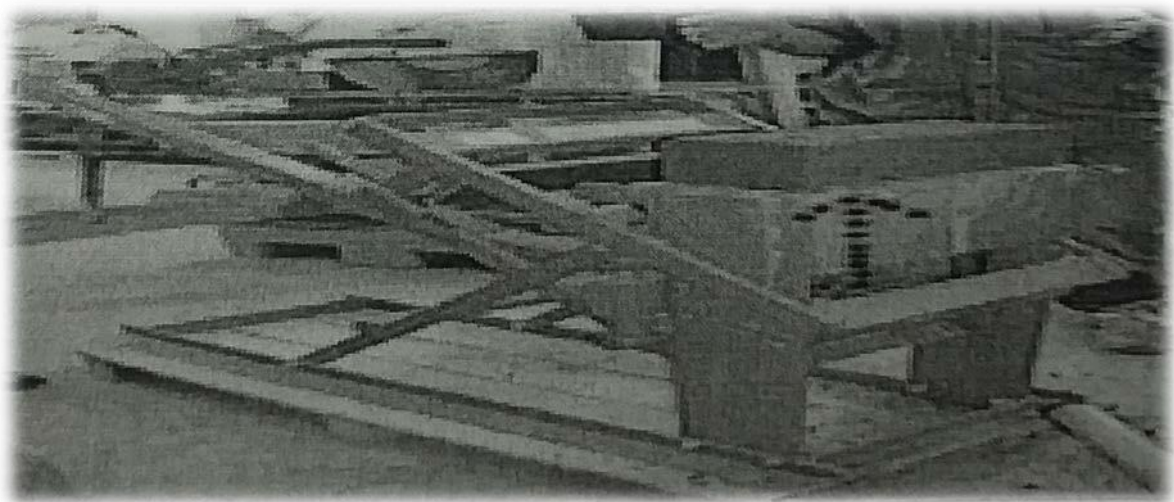


Figure23. : Compression de BTC avec une presse manuelle

Le séchage:

C'est une phase importante dans la chaîne de fabrication des briques en terre compressée. En effet c'est au cours de cette étape que la prise de la chaux aura lieu. a nhase de séchage est doit être progressive puisque l'évaporation de l'eau présent ene les briques doit se lentement. Pour ne pas perturber le cycle du séchage, les brigues doivent etre mises a l'abri des intempéries mais aussi du vent. Ce dernier nourrait entraîner un séchage trop rapide.

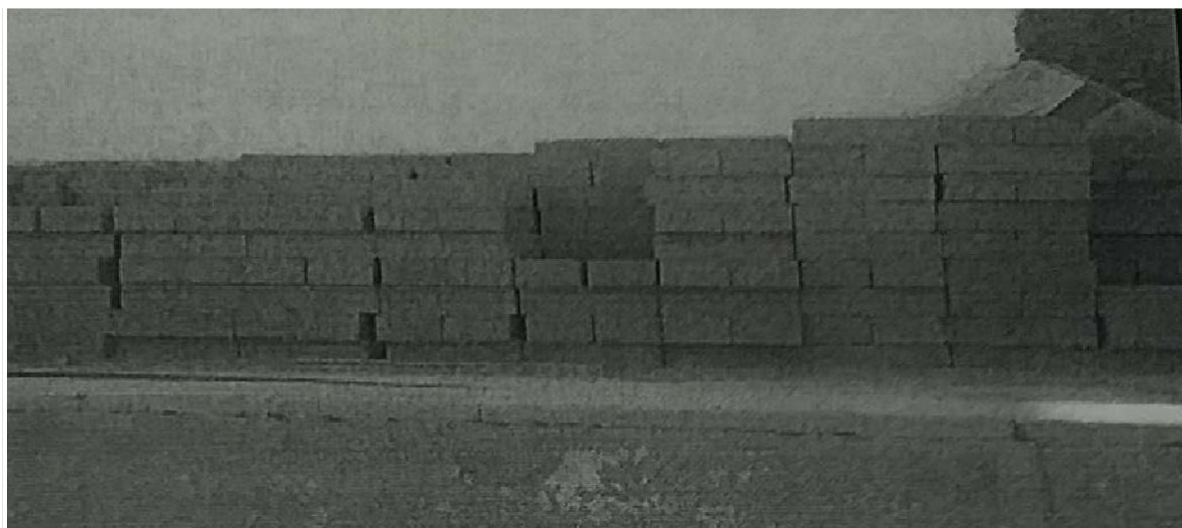


Figure.24 : Séchage et cure de BTC.

Tableau. n°04 : Les avantages et les inconvénients des blocs de terre comprimée [5].

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> - 100% naturel, - respect de l'environnement - isolation acoustique intéressante grâce à leur densité -qualités d'inertie thermique et d'assainissement - Très bon régulateur hygrométrique, - Ne nécessite pas forcément - Ne nécessite pas forcément l'application d'un peinture de finition, Finition lisse, matiere première naturelle et non toxique, - absorbe les odeurs, - richesse architecturale de formes, de lignes 	<ul style="list-style-type: none"> , - matériau relativement difficile à trouver -Fabrication des briques longue et fatigante et - main d'oeuvre importante (même sur une petite surface, le besoin en terre étant toujours très important) Fragilité au moindre choc la brique d'une se brise ou s'effrite, - limite architecturale contraignante. non (longueur maximum d'une paroi entre , deux angles inférieure à 6m), -Ne servent que dans la réalisation intérieure des murs.

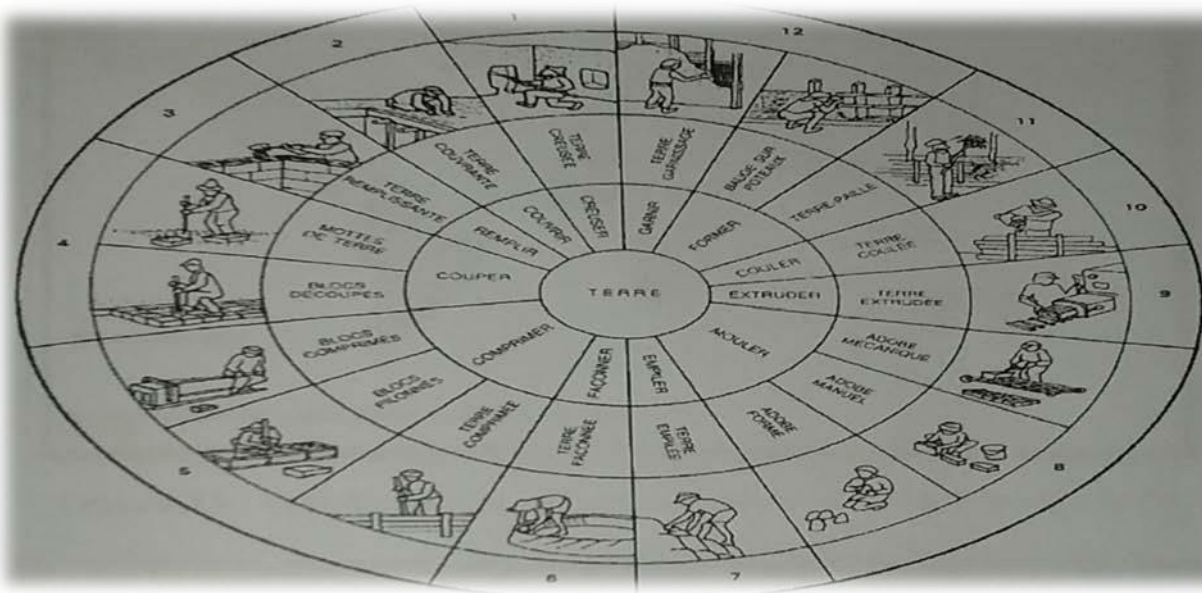
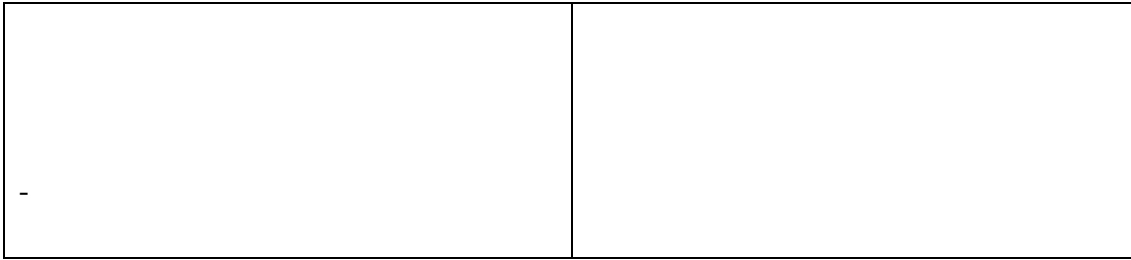


Figure25. : Différents méthode de construction en terre

7 La construction en terre dans le monde

La terre autant que matière première pour la construction, fait reparler d'elle, en vue des avantages qu'elle procure.

Plusieurs constructions ont été réalisées en blocs de terre comprimée à travers les quatre coins du monde, profitant des avantages de cette technique moderne, que

ce soit sur le plan économique, écologique, esthétique, thermique et environnemental.

Quelque chiffre

- 50 % de la population mondiale vit dans une habitation en terre crue, File représente 17% des édifices classés au patrimoine par l'UNESCO; - 15 % du patrimoine bâti français.



Figure26. : Distribution des constructions en terre dans le monde

8 La construction en terre en Algérie .

La terre comme matériau de construction a été largement utilisé en Algérie par l'habitat traditionnel. Divers régions du pays en témoignent encore de l'utilisation Disulaire de ce matériau sous diverses techniques de construction. est présentée les zone qui sont utilisée la construction terre en Algérie

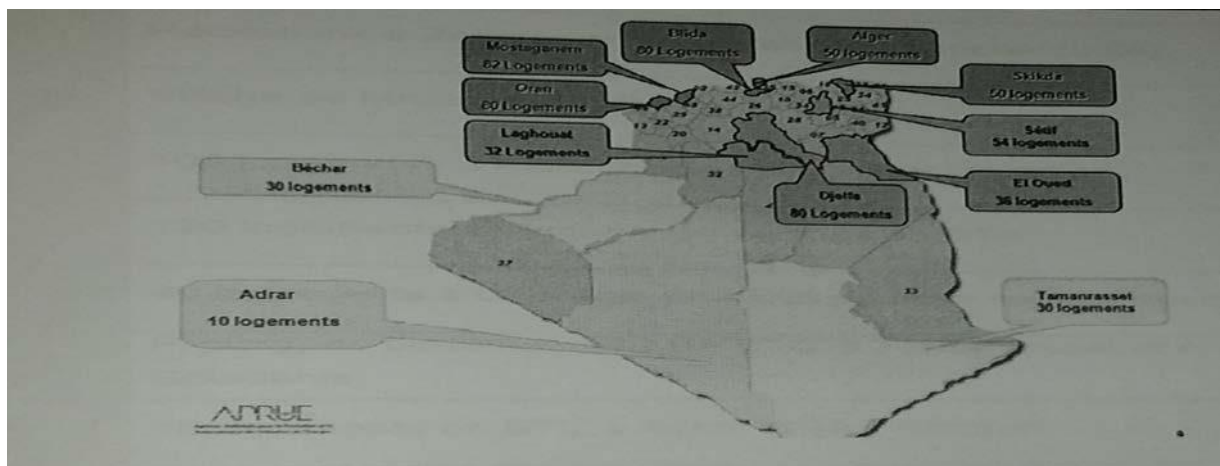


Figure27. : Distribution des constructions en BTC en 'Algérie

. L'Algérie a manifesté très tôt son intérêt pour la revalorisation des matériaux locaux qui sont biodégradables et qui ne nuisent pas à l'environnement. Le Décret exécutif n: 12-79 du 19 Rabie El Ouél 1433 correspondant au 12 février 2012 portant création du Centre Algérien du Patrimoine culturel bâti en Terre CAPTerre à la ville de Timimoun (Appeler Oasis Rouge) et fixant son organisation et son fonctionnement. L'un des objectifs du centre est Concevoir ou réaliser un édifice contemporain qui utilise le matériau terre.

. Le Centre National d'Etudes et de Recherches Intégrées du bâtiment, regroupe plusieurs projets réalisés en terre crue et en BTC qui ont pu voir le jour tels que

Tableau n°05: Différentes réalisations de constructions en terre en Algérie (CNERIB 2003)

1969-1970	logements en pisé à Bouhlilet près de Batna
1971-1973	Village d'Abadla, en terre rempissante
1972	Habitations à Zéralda en pisé stabilisé (banché coulé)
1973-1975	Village de Mostafa Ben Brahim en pisé
1976	100 logements à Felliache près de Biskra, en BTS
1980	120 logements à Madher, Boussaâda en BTS
1981	1981 40 logements à Chéraga, en blocs de terre comprimés (BTC)
1984	Prototypes bioclimatiques en BTC, à Tamanrasset et à Souidania
1986	10 logements en BTC à Adrar et 10 à Reggan
1994	30 logements en BTC, à Tamanrasset
1998	Prototype expérimental en pisé à Souidania

Cadre géologie de la région d'Adrar:

D'une façon générale, les dépôts du primaire et du secondaire au Sahara sont d'origine marine, Les dépôts du tertiaire et du quaternaire sont continentaux. Les au cours de laquelle se sont formés les Atlas et les hauts plateaux : phase du plissement hercynien. deux périodes de sédimentation sont séparées par une phase orogénique majeure

Dans la dépression de TOUAT, région se trouvant au sud-Ouest d'Alger à un 1400km, affleure essentiellement l'accumulation de différents dépôts (des grès quartzites, des grès à débris de reptiles et des argiles gréseuses).

Les calcaires du crétacé terminal aussi bien que les formations gypso lagunaire n'ont pas été observés qu'en certaines parties de la région en formant la continuité stratigraphique appartenant aussi au continental intercalaire.

L'accumulation de sable éolien (sable de dune) est d'une part originale de la région se faisant sentir de long de la route nationale N°6.

Le crétacé inférieur tel que défini par les études stratigraphiques s'érige sous forme de petits plateaux étagés dont leurs bordures gisent sous un pendage assez net mettant à jour des grès hétérogènes peu argileux, couverts par endroits par des alluvions limoneux rougeâtre du quaternaire,

L'aspect morphologique de la région est tout simplement l'image d'une large étendue pénéplainisée couverte totalement en surface par les terrains du continental intercalaire parfois eux-mêmes surmontés par les dépôts du Reg quaternaire où les affleurements des argiles, grès organiques et sable villa-franchien s'étalent en dépôts minces et réguliers .

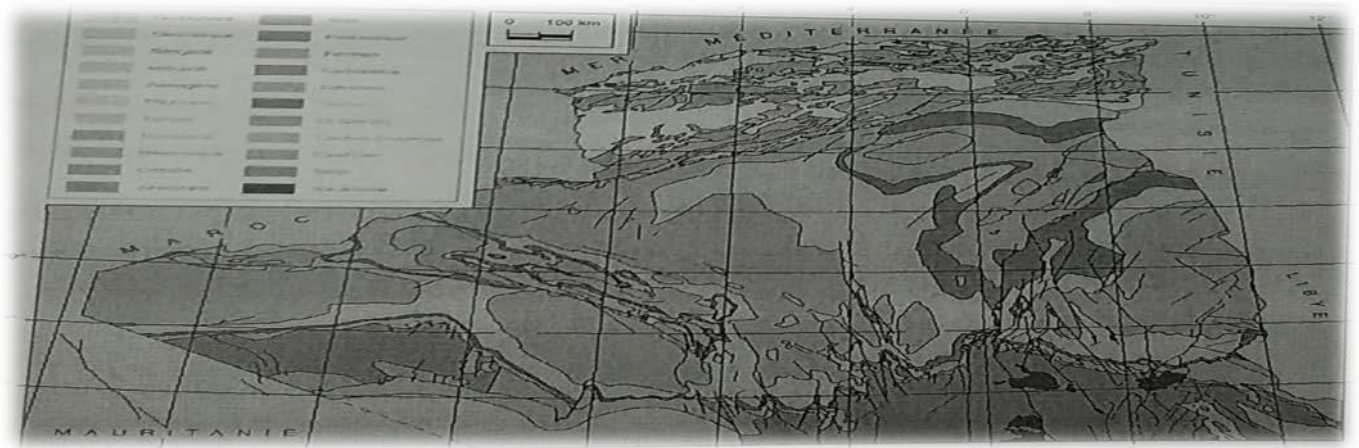


Figure28.: Cadre géologie de l'Algérie

9 Définition du désert

Le désert est une zone géographique dépourvue ou rare de plantes, donc le désert est une définition de la végétation, non climatique, et il a moins de 25 mm de pluie par an, et donc la vie y diminue, et souvent le désert est chaud pendant le jour et froid la nuit, et c'est ce que l'on appelle continental dans le climat.

Sahara est un terme utilisé pour désigner les zones chaudes et sèches avec peu de pluie, mais les zones désertiques ne sont pas nécessairement stériles et dépourvues de végétation.

Dans la plupart des sols désertiques, de nombreuses ressources naturelles sont constamment reconstituées. Et le sol désertique, bien que la présence de plantes et d'animaux soit moindre, mais il existe des types d'animaux et de plantes qui s'adaptent au climat désertique et s'adaptent pour y vivre.

Les savants divergeaient quant à la définition du soi-disant désert, comme le disent certains érudits: «Chaque zone dans laquelle ne tombe pas plus de 25 cm de pluie par an, c'est un désert». Parmi les scientifiques, il y a ceux qui considèrent le type de sol et les variétés végétales comme base pour définir et classer la zone, et d'autres scientifiques combinent tous ces éléments, de sorte qu'ils donnent le nom de désert à chaque zone avec peu de végétation, en raison du manque de la pluie et la sécheresse du sol. (**Salah Hamouda**).

9-1 Argil

L'argile est l'un des plus anciens matériaux de construction connus de l'homme et utilisés dans la construction, ce matériau est utilisé depuis plus de dix mille ans. Et l'utilisation de l'argile s'est répandue dans de nombreuses civilisations: la Mésopotamie, la vallée du Nil, les civilisations romaine et indienne, la civilisation indienne et la civilisation islamique

La construction en argile est encore utilisée dans de nombreuses régions du monde, en particulier en Afrique, en Asie et en Amérique du Sud.1 Il n'est pas surprenant que l'argile soit l'un des matériaux les plus utilisés dans l'architecture patrimoniale dans le désert de basse altitude, en raison de la faible l'humidité et la rareté de la pluie qui peuvent menacer l'architecture de boue en plus de sa capacité tampon qui permet de construire des bâtiments adaptés à l'environnement désertique. (**Houben (H) guillaud(H). Traité construction en terre, CRATerre-EAG, paris 1989,p,11.**

- **Utilisations en construction directe**

En raison des nombreuses caractéristiques importantes de l'argile qui combinent abondance, facilité, commodité et durabilité, elle a été utilisée dans le passé dans la construction de diverses structures urbaines. Il existe également une variété de façons d'utiliser l'argile. (Doat (p.) et al., op. cit., p9)

- et son matériau principal est la saleté - dans la construction en fonction de la qualité du sol, du but de la construction, de la qualité des biens disponibles et autres. Une personne qui s'intéresse à l'architecture d'argile dans différents pays du monde peut compter plus de quinze méthodes pour construire ce matériau. Ces méthodes vont de la pleine utilisation de la boue dans tous les éléments de construction, comme c'est le cas dans l'excavation de l'ensemble du projet dans le sol, comme dans certaines anciennes colonies, et ont montré la méthode d'utilisation des briques brûlées (briques) en construction. Les modes d'utilisation dans le désert ne s'écartent pas de ce cadre, car ils sont multiples et concernent tous les éléments du bâtiment: le mur, le plafond, les ouvertures, et les différentes autres pièces.

(P9 · Op. Cit. · Doat (p.) Et al.)

- **Autres utilisations de la pâte d'argile dans la construction**

Outre l'utilisation de l'argile dans la construction de murs de diverses manières, il a également d'autres utilisations dans l'architecture traditionnelle du désert de basse altitude: - L'utilisation du cumin: où l'argile est utilisée comme matériau de soudure pour relier les éléments de construction (briques ou pierres), mais elle est généralement utilisée en mélange avec d'autres matériaux tels que le sable et la chaux.

-Toiture: La toiture plate repose fortement sur l'argile, car elle est placée en une couche épaisse sur la couche ligneuse composée de troncs et de feuilles de palmier. L'argile utilisée pour la toiture est sans fibres végétales.

-Bardage: l'argile est parfois utilisée seule pour le revêtement des murs, mais elle est généralement utilisée en mélange avec du sable ou de la chaux, puis aplatie sous la forme d'une couche sur les murs pour sa protection.

L'argile est également

- utilisée pour lisser les sols en les compactant bien

Payer

Bien que le salaire soit un produit en argile connu depuis l'Antiquité, il était utilisé de manière limitée dans la construction en raison de son coût élevé. Quant aux bâtiments traditionnels du bas désert, ce matériau est quasi inexistant, car il se présente sous la forme de rectangles rectangles mesurant 4,5 * 10 * 18 cm et a une couleur rouge liquide et une partie a une couleur verdâtre.

La formation des salaires a une méthode connue depuis l'Antiquité, et elle peut être résumée dans les étapes suivantes:

-La matière première est préparée, qui est un sol argileux bien sélectionné, on y ajoute de l'eau en quantité suffisante et parfois de la paille en petits morceaux pour éviter qu'elle ne s'effrite. Ensuite, il est tassé avec des pattes, des pics et d'autres outils jusqu'à l'obtention d'une pâte élastique.

-La pâte est formée à l'aide de moules en bois pour obtenir la forme désirée, il s'agit souvent d'un parallélépipède rectangulaire, mais parfois elle prend d'autres formes selon le but et ensuite laissée sécher pendant plusieurs jours.

- La dernière étape, qui est la combustion, qui a lieu dans des fours spéciaux après les avoir remplis de béton, et les fours sont souvent de forme cylindrique, construits avec des pierres ou de la chaux et de la chaux. Le temps de combustion varie entre un et deux jours.(Sattas Muhammad Rateb et Andros Masoud *ibid* 57 Ibn Khaldun, p. 510)

Le sable

Le sable est un mélange granulaire lâche de différentes roches, qui. C'est(Sattas Muhammad Ratib et Andrawas Masoud, référence (*ibid*, page 53)

un matériau de construction parlant, surtout pour la région, et cela ne coûte pas cher

Le sable fin provient des ruisseaux de l'oued et de certaines zones sédimentaires. Avant son utilisation, il passe parfois par l'étape de criblage, au cours de laquelle plusieurs types de sable sont obtenus selon le lieu de son extraction et les méthodes de purification. Le sable se distingue selon la taille de ses grains en (Geneviève(C-G), les *possières sahariennes*,john libbey Eurotext, paris 1991, p. 15,215,471.):

-Sable fin avec des dimensions comprises entre 0,06 et 0,2 mm

-Sable moyen avec des dimensions allant de 0,2 à 0,6 mm

-Sable grossier avec des dimensions allant de 0,6 à 2,00 mm

Des pierres



Figure29: Pierres pour la construction (<https://www.google.com>)

La pierre ou les pierres naturelles sont ces morceaux de différentes tailles et formes résultant de l'écrasement des roches qui composent la coque extérieure de l'archaize 3. Son importance en tant que matériau de construction est évidente à travers les preuves qui remontent à la préhistoire. C'est l'un des matériaux les plus anciens utilisés et les plus résistants au passage du temps. Bien que l'architecture traditionnelle du désert soit connue sous le nom d'architecture de boue, l'utilisation de pierres y occupe une maison importante. La taille de l'utilisation de la pierre varie entre les différentes régions du désert du Sahara, car elle est contrôlée par la disponibilité de bonne qualité et

sa proximité avec les lieux de construction. Alors que nous constatons que certaines régions, Kwadsov et Worcol, dépendent presque entièrement des pierres pour la construction, nous constatons qu'elles sont utilisées dans d'autres zones, telles que Zayban et Wadi Rig, à une échelle étroite et intéressante. a varié, notamment:

- **Pierres non polies utilisées dans la construction de murs**

Les pierres sont considérées dans certaines zones désertiques, en particulier celles où le matériau de construction de base est abondant, car elles sont utilisées dans la construction de murs, comme c'est le cas pour Qasr Ouargla, par exemple. Elles sont de deux types principaux: les pierres solides et cassantes. des pierres. Au vu de la différenciation des différentes zones dans leur utilisation en termes de type et de qualités, nous passons en revue les roches les plus importantes utilisées:

- Tafzeh 1: C'est une roche sédimentaire dont la couleur est blanc jaunâtre et parfois rougeâtre car elle contient de l'oxyde de fer 2. C'est une pierre dure, caractérisée par sa dureté et sa résistance. Il a été amené au palais soit à partir des roches de sable dispersées dans la région, qui sont pointues de formes irrégulières, soit des carrières des collines proches du palais, dont les pierres sont de formes différentes mais relativement régulières.

- **L'utilisation de pierres polies dans la construction de murs:**

L'utilisation de pierres polies (polies) dans l'architecture du désert est rare et sa prévalence est limitée dans certaines régions. On peut distinguer deux types de ces pierres. Le premier type concerne les pierres taillées polies, mais il est très rare, et cela inclut l'utilisation par les Romains d'anciennes pierres taillées dans leur édifice, comme on en trouve dans certaines zones de Zayban, dont le Palais de Leshana. Alors que le deuxième type est les pierres partiellement polies, qui sont plus répandues, et on peut les trouver dans plusieurs zones du bas désert.

- Énorme pierre sculptée: les anciens Romains utilisaient des pierres sculptées " chat bleu " de grande taille, mesurant parfois 0,8 * 0,6 * 1,5 m, et on note les vestiges de leurs bâtiments qui ont construit ces pierres dans de nombreux sites avec des zébiens. Il s'agit régulièrement d'un prisme cubique ou rectangulaire à faces planes et à angles droits, il comporte des trous sculptés qui peuvent être utilisés lors de sa mise en place. Les pierres sont taillées dans des carrières dans lesquelles elles sont placées sous forme de couches rocheuses parallèles d'épaisseur appropriée pour extraire des unités de l'épaisseur requise, comme la carrière " Al Maida " dans le cas du palais de Leshana. en utilisant divers outils en fer et un grand groupe d'ouvriers et d'esclaves sont recrutés pour eux. Il est également transporté et construit par divers moyens de levage et de transport.

- **Pierres partiellement polies:**

Des pierres partiellement polies sont utilisées pour la construction dans certaines parties de la région. Plusieurs types de pierres dures sont utilisées à cet effet, en particulier les pierres sédimentaires largement répandues. Et ce type de pierre est de taille moyenne pour que le maçon puisse le porter seul et le remettre à sa place. Leur polissage est limité d'un côté, ou des deux côtés dans le cas des pierres dures ou utilisé sur les bords des ouvertures. Les murs construits ces pierres sous la forme de deux rangées parallèles, à condition que les faces polies des pierres soient vers les deux côtés du mur, et de petites pierres et du mortier sont utilisées

- Autres utilisations des pierres:



Figure30 : Toiture de couloir en pierres

Outre l'utilisation de pierres dans la construction de murs, Al-Injaz a utilisé d'autres éléments, dont les plus importants sont:

- Construction de dômes et de contrats: La technologie de construction de dômes et d'arcs est basée sur des pierres et de la chaux. Les pierres utilisées à cet effet sont petites et légères. Elles sont du type de calcaire russe utilisé dans la fabrication de la chaux et sont extraites à partir des couches rocheuses de la même manière que la méthode précédente. Les pierres de petite et moyenne taille sont triées pour créer des contrats et des dômes. Il est utilisé sans aucune modification et le mortier utilisé joue le rôle principal dans la cohésion de l'élément construit

Toiture plate:

Les pierres plates sont utilisées dans certaines zones pour la toiture, où elles sont disposées comme une couche plate sur le bois et de l'argile y est ajoutée par la suite, mais cette méthode est bien connue dans les régions de Ghardaia et d'autres.

- Sols: La pierre est également utilisée pour poser les sols à l'intérieur des maisons avant d'y ajouter une couche de chaux, car nous l'utilisons parfois sur les sols de certains chemins. (Sattas Muhammad Ratib, p. 57)

9-5 Enduit à(la chaux)



Figure31 : Les étapes de l'industrie de la chaux(archive de l'OPVM.et les image relatives au four à chaux(four de mr babeker HadjerAli-Ghardaia)

C'est un matériau de construction bien connu dans la construction traditionnelle, et c'est l'un des matériaux de construction largement utilisés dans le désert. Bas désert, en raison de la présence de couches de calcaire datant du Crétacé, s'étendant de la gouttière à la région de Tedkelt , en plus des régions de Biskra, Wadi Souf et Wadi Rig. (Hamlawy Ali, référence précédente, p. 291)

- Les étapes de sa fabrication

Le timchent est produit en brûlant des pierres dans des fours traditionnels. Et il est fabriqué par un groupe de travailleurs Mona, soit professant cette industrie , (Un tel métier existe encore dans certaines zones du désert et de manière traditionnelle)

soit en partie pour un usage privé, et sa fabrication passe par les étapes suivant

- Extraction de pierres

Le calcaire fragile est extrait des zones proches du chantier, et il se présente souvent sous la forme de couches de pierre horizontales peu profondes (Didillon (H. et J-M)et Donnadiou(C.et P),op cit. p89).

où ils se trouvent à une profondeur d'un mètre à Ouargla, par exemple . (Rouvillos-Brigol(M.) op cit. p 89.)

- La brûlure

Le processus de combustion est effectué dans des fours spécialement conçus, proches du lieu d'extraction des pierres et se distinguant par leur emplacement sur les pentes. Ces fours sont de forme presque cylindrique, faits d'argile ou de pierres solides, et sont de deux parties, la partie inférieure, qui est le poêle qui contient les matériaux combustibles qui sont généralement constitués de plantes sauvages du désert en quantités importantes. Et il doit se présenter sous la forme d'un sous-sol avec des ouvertures supérieures pour permettre le passage du feu vers le haut, et des côtés pour la ventilation et la possibilité de fournir du combustible (bois de chauffage). La partie supérieure est l'endroit où les pierres à brûler sont placées sous la forme d'une voûte 5. Elle est plus grande que la première et a une large ouverture au sommet qui se ferme pendant le processus de combustion. Et la combustion dure plus de 24 heures, sous une température de 150-2006.

- Fraisage

Après le processus de combustion, les blocs de pierre sont extraits des fours et ils sont fragiles et faciles à désintégrer, et après les avoir broyés avec un pilon en bois épais ou un marteau en fer, on obtient une poudre dont la couleur va du blanc jaunâtre à la lumière Aramadi, et les rougeurs ont tendance dans certaines zones (Mercier (M),la civilisation urbaine au Mzab:Ghardaia la mystérieuse,éd .G.Soubiron, paris 1932, p.299)

Le timchent est composé des matériaux suivants: carbonate de chaux pour cent, silicate d'aluminium (argile) 11 pour cent et autres impuretés (chlorure de calcium) 8 pour cent. Après cela, la poudre obtenue est purifiée, parfois par criblage, où plusieurs variétés sont produites selon la taille des granulés. La poudre fine est utilisée pour le revêtement de l'intérieur, tandis que la poudre grossière est utilisée comme mortier pour la construction de murs, de toitures et de dômes, entre autres.

9-6 Calcaire

La chaux est fabriquée de la même manière que la précédente à partir des mêmes pierres utilisées, mais elle consomme 5 à 6 fois plus de matériaux inflammables que le bois en consomme, car elle a besoin d'une température très élevée dépassant 800 degrés pour perdre son gaz carbonique 1. Il perd 44% de son poids pour produire une fine poudre blanche appelée chaux vive. Ce matériau est utilisé comme gril et pour blanchir les murs intérieurs, les cadres de portes et de fenêtres. Il est considéré comme l'un des matériaux qui isolent l'humidité et la lumière du soleil, son rôle est donc de réduire son intensité pendant la saison estivale (Ibid, p. 293)

. Ibn Khaldun a évoqué cette méthode d'utilisation en disant: «L'une des industries de la construction est que les murs sont trempés de chaux, après qu'il a été dissous avec de l'eau et fermenté pendant une semaine ou deux autant que son tempérament est modéré ». (didillon (Het M) et donn adieu (C etP), op cit p88 p299)

9-7 Bois et matières végétales

Le bois et les matériaux végétaux sont généralement considérés comme des matériaux importants en architecture depuis l'Antiquité, et Ibn Khaldun fait référence à l'importance du bois, en disant: «Il utilise du combustible pour le feu dans leur gagne-pain, et comme support pour ce qu'il craint. .. Quant aux Bédouins, ils lui prennent les piliers et les piquets de leurs tentes ... Quant aux citadins, le toit est pour leurs maisons. »4. Il était largement utilisé dans l'architecture du désert dans certaines régions (Al- Zayban, Ouargla ...) et dans une moindre mesure dans d'autres zones (Wadi Souf, par exemple). Il est naturel que les palmiers en soient la principale source, car l'homme a utilisé tous les palmiers pour construire, y compris les bûches, les feuilles et les frondes.

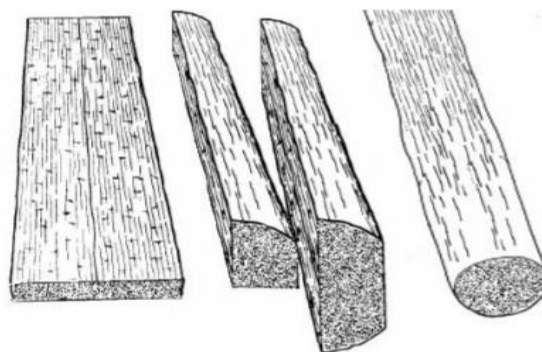


Figure32 : La photo représente le bois de palmier

Figure31 :Diagramme schématique montrant les cavités pour couper les troncs de paume

- Le bois de palmier et ses caractéristiques

Le palmier dattier est un arbre du désert fructueux de la famille des palmiers dont le nom scientifique est "Phoenix duck telvera"

. Le palmier pousse dans de nombreuses régions climatiques du monde (dactylifera Phoenix) 5. En particulier, les régions du monde arabe, de l'Iran, du Pakistan, de l'Inde, de la Chine, des États-Unis et de la péninsule ibérique

Etc. Le palmier dattier se compose en général de plusieurs parties. Quant aux parties les plus importantes utilisées dans l'architecture du désert, c'est le tronc et les frondes. Le bois de palmier est constitué de fibres comme le reste du bois en termes de structure.

Les paumes forment des faisceaux énormes et moins fermes. Puisque je suis un tamis de plantes monocotylédones, il ne contient pas de tissu génératif (cambium) ou un anneau fixe de faisceaux vasculaires, et donc il n'y a pas de croissance secondaire.

Pour le tronc qui est cylindrique et n'augmente pas d'épaisseur avec le passage des années, mais augmente en longueur et que Ceci est fait par le bourgeon terminal unique (Jamara)

- Frondes et frondes:

La fronde est une seule fronde, qui est la feuille de palmier composée de plumes. Quant aux feuilles, c'est après la teigne

L'osier en est retiré ainsi que le Khaus, et l'un d'eux est le Khousa, qui est la feuille d'aiguille du palmier lorsqu'il est sur les frondes 2. Ça coupe non plus de la fleur qui a été entièrement déracinée ou prélevée sur les frondes inférieures qui sont coupées périodiquement pour le plaisir de l'élagage de l'arbre.

Un de ses avantages est qu'il est flexible et malléable, et il est utilisé soit sous forme de tiges libres, soit après les avoir nouées dans ce que l'on appelle le "barrage". quant à la méthode de préparation, elle est similaire à la région désertique de basse altitude et est la suivante:(quae ,paris 2000 p09)

- Autres plantes:

Outre les palmiers dattiers, d'autres types de bois ont été utilisés dans la construction, mais dans une mesure limitée

En raison de sa rareté, et il est limité à certaines zones sans d'autres. Y compris les arbres fruitiers situés

Dans les oasis, qui sont utilisées après avoir perdu leur importance, en particulier les bûches et les branches. En tant que tel

On utilise des arbres sauvages, qui sont soit des arbustes dont les fines branches et les feuilles sont utilisées pour la toiture. Soit

Arbres à troncs moyennement épais, comme c'est le cas dans certaines zones désertiques où on les trouve par exemple

Ces 1 plantes. Certaines plantes sauvages ont également été utilisées comme fibres à ajouter aux briques à la place des frondes.(Hamali Ali, p. 296

10 matériaux écologique

Les ressources naturelles de l'environnement ne sont pas inépuisables. Les matériaux utilisés dans la construction de maisons écologiques sont étudiés de façon intelligente, ils proviennent de sources qui

ne sont pas néfastes pour l'environnement et ils entraînent une réduction des déchets lors de leur fabrication. Certains de ces matériaux, comme le bois ou la brique de terre crue sont utilisés dans la construction écologique depuis très longtemps et ont failli disparaître lors de la construction de masse.

D'autres matériaux font appel à des technologies innovantes et très respectueuses de l'environnement grâce au recyclage. Découvrez tous les matériaux et ces produits qui vont constituer l'habitat de demain.

Le bois

Le bois est le matériau écologique par excellence. Grâce à sa structure cellulaire particulière, il économise l'énergie. Utilisé dans la construction, c'est un bon isolant thermique et les différences de température entre l'air ambiant et les parois sont beaucoup moins ressenties qu'avec un autre matériau. Agréable et naturel, le bois résiste au temps et est très facile d'entretien. C'est également un matériau sain qui minimise les risques d'allergies et de prolifération des acariens.

La paille

La construction avec des bottes de paille nous vient des Etats-Unis au Nebraska, il y a près d'un siècle. On utilisait la paille pour des raisons de coût et de terrain (terre peu sableuse et manque de bois). La construction en paille est encore peu connue et suscite de nombreuses interrogations : est-ce solide ? Est-ce un bon isolant ? La paille ne prend-elle pas trop de place ? En réalité, la paille est un matériau à la fois écologique et particulièrement économique, puisqu'il ne coûte que un à deux euros la botte. La paille, associée au bois, constitue un très bon isolant de très haute performance. Son coût particulièrement attractif en fait un allié de choix surtout lorsque l'on considère que les ossatures bois reviennent généralement un peu plus cher que les ossatures traditionnelles.

Le béton de chanvre

Le chanvre est une plante cultivée en Europe et utilisée pour ses fibres particulièrement robustes. Solide, ne nécessitant pas de traitement ni d'engrais, très économe et léger, le chanvre pousse vite et produit papiers et textiles de bonne qualité et très sains. Le béton de chanvre est fabriqué à partir des débris de chanvre (la chènevotte) et un liant à base de chaux. Son faible coût d'énergie à la fabrication et ses caractéristiques spécifiques très intéressantes (isolation phonique, thermique, élasticité) expliquent le fait qu'il est de plus en plus sollicité dans l'écoconstruction. Le béton de chanvre peut convenir à de nombreuses utilisations : pour les sols, en tant qu'isolant pour les murs, pour les toitures...

11 Conclusion Percalé

Il est évident à travers l'étude des installations architecturales anciennes dans la région désertique de basse altitude, principalement représentée par:

Le défaut est que dans le passé, les humains ont fait bon usage de ce qui lui est disponible à partir des matières premières dans son environnement local, et parfois

Dans les quartiers avoisinants, pour mettre en œuvre ses idées pour implanter sa maison et divers bâtiments qui répondent à leurs besoins sociaux

Et la sécurité et la religion. L'argile, la pierre et le bois sont les principaux matériaux utilisés par les humains dans la construction

Dans cette région. En raison de sa disponibilité et de sa facilité d'utilisation, il est utilisé directement après sa préparation sous forme d'argile

Et le bois et les pierres, ou après les avoir transformés, comme le timchent (chaux) : La construction en terre offre une douzaine de procédés constructifs plus économiques et plus faciles à maîtriser. Ces procédés varient selon les régions, les habitudes, les étapes de construction, les outils, et le cadre architectural des populations. La terre moulée ou bien la construction en adobe est la plus intéressante pour notre travail et la plus dominante dans notre région d'étude, **zawit konta**. Ce mode présente à travers les siècles une très grande résistance mécanique, un confort thermique très élevé, et une résistance à l'action de l'eau qui d'après la population locale vient de la bonne fermentation des mélanges avant le moulage malgré le fait que les anciens constructeurs ne pratiquaient pas la technique de stabilisation. Aujourd'hui, la technique de stabilisation, qui est encore un sujet de recherche, est plus en plus améliorée et nous donne des résultats très efficaces, ** Mamour N'GALANE avec la collaboration de Baba Bodian consultant de la C O B. Portrait des connaissances sur l'utilisation de la terre stabilisée dans le secteur du bâtiment au Sénégal : Rapport technique final, C.O.B coopérative des ouvriers des bâtiments, 2010, P 13-14-15. Latérite : Venant du latin « later » qui signifie « brique », la latérite désigne une roche rouge ou brune. Il s'agit d'une roche superficielle omniprésente sous le tropique. Au sens large, la latérite désigne l'ensemble des matériaux, meuble ou indurés riche en hydroxyde de fer ou d'aluminium, constituant des sols, des horizons superficiels, des horizons profonds de profil d'altération

Chapitre02 : une étude appliquée

Lissage :

Les palais de Zawiyat Kantah forment parmi eux une chaîne linéaire s'étendant du palais Makid au nord au palais Azwa au sud, où le siège de la municipalité Zawyet Kantah est à 75 km du siège de l'État à Adrar et au centre se trouve le siège national. route n ° 06.

La commune a également connu récemment un développement démographique, économique, social et culturel grâce à la politique générale adoptée par l'Etat à travers la mise en œuvre de divers programmes de développement, qu'ils soient locaux ou sectoriels, qui ont donné un visage esthétique à la commune et amélioré son image.

1/ Méthodologie et procédure d'étude :

1-1 Méthodologie de l'étude:

En fonction de la nature de l'étude et des objectifs qu'elle cherche à atteindre, nous avons utilisé la méthode descriptive et analytique, qui dépend de l'étude du phénomène tel qu'il existe dans la réalité et se préoccupe de le décrire comme une expression précise et quantitative en afin d'obtenir les données requises et d'arriver aux résultats et de les interpréter à la lumière de la littérature de l'étude.

1-2 Population étudiée:

La population étudiée comprend tous les personnes résidents de la municipalité de Zaouiet Kantah, avec différents niveaux et positions.

1-3 L'échantillon d'étude:

Tableau n ° 6: Répartition de l'échantillon d'étude

l'échantillon	Formulaires distribués	formulaires rappelés	formulaires exclus	formulaires soumis à une analyse statistique	Pourcentage de formulaires soumis à une analyse statistique
	100	96	6	92	92 %

1-4 Outil d'étude:

Nous nous sommes appuyés sur le questionnaire pour connaître l'étendue de l'utilisation des matières premières dans la construction du désert. Le questionnaire comprenait une lettre envoyée aux répondants les exhortant à répondre avec précision et objectivité, car le questionnaire d'étude se composait de deux parties principales:

La première section: ce sont les données générales de l'échantillon de l'étude (sexe, niveau d'éducation).

La deuxième section: se compose de 06 axes de l'étude.

Le premier axe: Général (05)

Le deuxième axe: l'aspect économique (03)

Le troisième axe: l'aspect pratique (03)

Le quatrième axe: l'aspect climatique et esthétique (05)

Le cinquième axe: l'aspect social (04)

Le sixième axe: l'aspect juridique (02)

Le septième axe: l'aspect scientifique (02)

J'ai conçu les réponses pour ces paragraphes sur la base de l'échelle de Likert à cinq niveaux qui comprend cinq niveaux comme suit: pas du tout d'accord (1), pas d'accord (2), neutre (3), d'accord (4), tout à fait d'accord (5) . Où nous avons adopté les étapes suivantes pour construire le questionnaire:

- Passer en revue les références et les études précédentes qui sont pertinentes pour le sujet, et nous avons essayé d'en tirer profit dans la construction du questionnaire et la rédaction de ses paragraphes. Plusieurs professeurs ont été consultés afin de déterminer les dimensions du questionnaire.

Concevoir le questionnaire dans sa forme initiale et le soumettre au professeur superviseur afin de fournir les conseils et ajustements nécessaires pour la validité du questionnaire

- À la lumière de ce que le professeur superviseur a indiqué, certains paragraphes du questionnaire ont été modifiés, notamment la suppression, l'ajout et le renvoi du questionnaire dans sa forme définitive, l'annexe n ° 1.

1-5 Outils d'analyse statistique:

Une fois les données classifiées et saisies dans l'ordinateur, le programme du progiciel statistique pour les sciences sociales (SPSS) a été utilisé et les méthodes statistiques suivantes ont été utilisées pour analyser les données:

- Fréquences: pour savoir combien d'alternatives au questionnaire sont répétées.
- Les pourcentages: pour connaître les pourcentages de choix de chacune des alternatives au questionnaire.

La moyenne arithmétique: pour obtenir la moyenne des réponses des répondants aux questions du questionnaire.

- Ecart type: qui permet de connaître l'étendue de la dispersion absolue entre les moyennes arithmétiques.

L'échantillon de l'étude comprenait, comme indiqué dans le questionnaire ci-joint, les caractéristiques du sexe, du niveau d'éducation, où nous nous appuyons sur les fréquences, les pourcentages et les cercles relatifs pour exprimer et analyser les caractéristiques des membres de l'échantillon

2/ Caractéristiques de l'échantillon d'étude en termes de sexe:

Le tableau suivant montre la répartition des membres de l'échantillon selon le critère de genre (homme, femme)

Tableau n ° 7: Les caractéristiques de l'échantillon de l'étude en termes de sexe

Sexe	Répétition	Les pourcentages
Mention	44	47.8
E	48	52.2
Le total	92	100%

Source: Préparation de l'étudiant en fonction de la sortie de spss

Nous constatons que le rapport des hommes et des femmes est relativement proche à un taux de 47,8 'et 52,2', respectivement.

La figure suivante montre Un graphique montrant la répartition des membres de l'échantillon selon le critère de genre

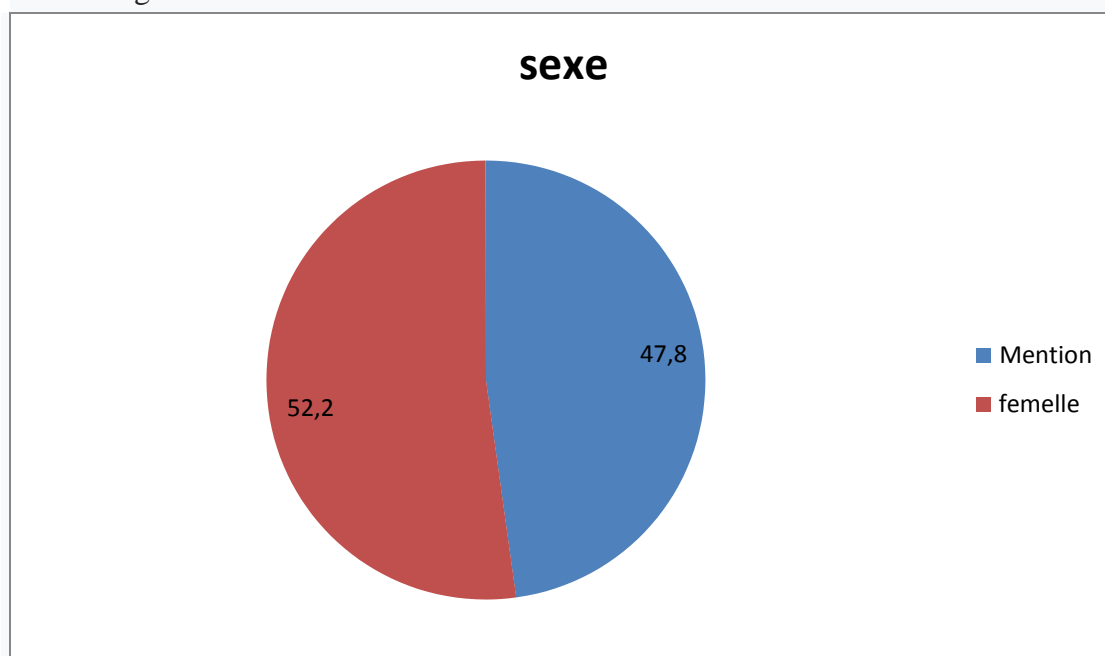


Figure n°01 : Un graphique montrant la répartition des membres de l'échantillon selon le critère de genre

Caractéristiques de l'échantillon d'étude en termes de niveau scientifique:

Le tableau suivant montre la répartition des membres de l'échantillon en termes de niveau scientifique

tableau n ° 8 : Caractéristiques de l'échantillon d'étude en termes de niveau scientifique

	fréquence	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Non qualifié	2	2.2	2.2	2.2
Une étude contextuelle	4	4.3	4.3	6.5
Moyenne scolaire au primaire	14	15.2	15.2	21.7
Secondaire	22	23.9	23.9	45.7
Collectionneurs	50	54.3	54.3	100
Total	92	100	100	-

Source: Préparation de l'étudiant en fonction de la sortie de spss

Le tableau montre que l'échantillon d'individus de l'étude variait en fonction de la variable du niveau d'éducation, où le pourcentage le plus élevé était le niveau universitaire avec un pourcentage de 54,3, suivi du niveau secondaire avec un pourcentage de 23,9, puis le niveau de l'école primaire avec une moyenne de 15.2, puis une étude contextuelle de 4.3, et le dernier niveau non scolaire 2.2. Le graphique suivant montre les proportions de la distribution des individus selon le critère du niveau d'éducation

La figure suivante montre Les proportions des membres de l'échantillon sont réparties selon le critère du niveau d'éducation.

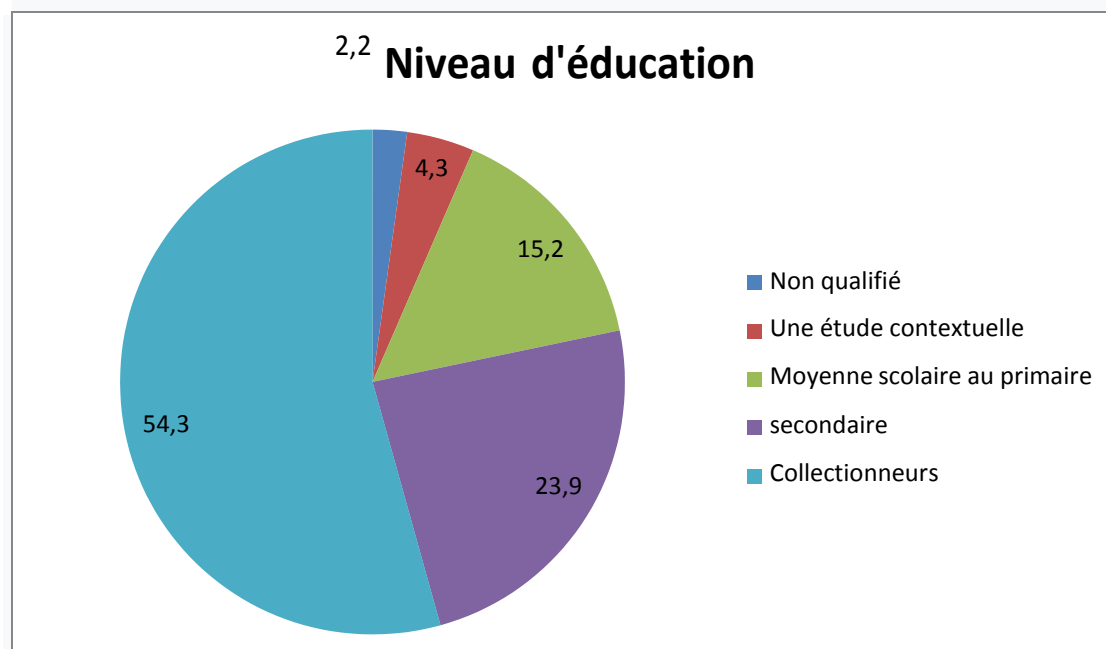


Figure n °02: Les proportions des membres de l'échantillon sont réparties selon le critère du niveau d'éducation.

3/ l'analyse statistique des termes des axes du questionnaire :

Nous effectuons une analyse statistique des résultats des réponses des individus de l'échantillon d'étude à l'aide du programme spss et calculons chacune de la moyenne arithmétique, de l'écart type et du niveau d'impact pour chaque énoncé comme suit:

1 Généralités

Tableau n9 : Il montre la moyenne, l'écart et le niveau d'impact des déclarations générales

Phrase	la moyenne arithmétique	l'écart type,	le classement	Le niveau d'effet
Les maisons en briques sont meilleures pour les facteurs climatiques (facteurs météorologiques dans la zone géographique tels que la température, la pression, les vents, etc.)	3.0761	1.336	4	Moyen
Le bâtiment en brique n'est pas durable	3.6196	1.137	2	Moyen
- Un ensemble pour transformer l'ancienne maison en brique en une maison moderne en béton	3.858	1.033	1	Moyen
Elle conseille aux autres de garder des maisons en brique	2.423	1.251	5	Faibl
À votre avis, la maison en brique convient à l'environnement désertique	3.423	1.197	3	Moyen

Source: Préparation de l'étudiant en fonction de la sortie de spss

Le tableau montre la moyenne du calcul et l'écart type des différentes réponses des membres de l'échantillon. Le premier côté, où l'on remarque que la moyenne arithmétique la plus élevée est égale à 3,858 et l'écart est estimé à 1,336 avec un niveau fort

2 Côté Économique

Tableau n 10: Il montre la moyenne, l'écart et le niveau d'impact des déclarations Côté Économique

Phrase	la moyenne arithmétique	l'écart type,	le classement	Le niveau d'effet
Le manque de travailleurs spécialisés est la raison pour laquelle la	2.6957	1.24688	2	Moyen

construction en brique est actuellement absente.				
À votre avis, la construction en briques coûte cher par rapport à la construction payante ou au ciment.	2.0217	1.20419	3	Moyen
Les conditions financières sont un obstacle à ne pas changer le logement en brique pour certaines personnes maintenant.	3.9891	1.11429	1	Moyen

Source: Préparation de l'étudiant en fonction de la sortie de spss

Le tableau montre la moyenne arithmétique et l'écart type des différentes réponses des membres de l'échantillon. Le côté économique, en tant que moyenne arithmétique la plus élevée, s'élevait à 3,9891, avec un écart type de 1,246, avec un niveau élevé.

3 Côté pratique

Tableau n 11: Il montre la moyenne, l'écart et le niveau d'impact des déclarations Côté pratique

Phrase	la moyenne arithmétique	l'écart type,	le classement	Le niveau d'effet
Le manque de main-d'œuvre (ouvriers qui construisent des briques) est la raison de la rareté de la construction en brique.	2.8152	1.27468	3	Moyen
Vous constatez que la conception et le manque d'études ont un effet sur le déclin et la disparition du bâtiment en brique	3.4348	1.27791	1	Moyen
Posséder une expérience et une qualité dans la construction de briques, avoir un effet ou contrôler la rareté ou la disponibilité d'un tel bâtiment en brique.	3.1957	1.12161	2	Moyen

Source: Préparation de l'étudiant en fonction de la sortie de spss

Le tableau des moyennes montre le calcul et l'écart-type des différentes réponses des membres de l'échantillon sur l'aspect social, où l'on note que la moyenne arithmétique varie entre 0,443 et 2,815 et un écart entre 1,177 et 1121 avec un niveau fort et modéré

4 Aspect climatique et esthétique

Tableau n 12: Il montre la moyenne, l'écart et le niveau d'impact des déclarations Aspect climatique et esthétique

Phrase	la moyenne arithmétique	l'écart type,	le classement	Le niveau d'effet
L'atmosphère (chaleur, vent ...) dans les zones désertiques est proportionnelle au bâtiment en brique	3.6196	1.14683	2	Moyen
Construire avec des briques offre un confort psychologique à l'individu plus qu'un salaire	3.3696	1.36452	3	Moyen
D'un point de vue formel, la maçonnerie est belle	2.8804	1.26528	4	Faible
Les matériaux locaux (briques d'argile de palme) sont en phase avec l'influence du soleil dans les régions chaudes	4.0217	0.83834	1	Fort
L'air à l'intérieur des maisons en briques (manque de ventilation, odeur de matériaux de construction) est considéré comme une raison pour abandonner ce bâtiment.	2.7065	1.18171	5	Faible

Source: Préparation de l'étudiant en fonction de la sortie de spss

Le tableau montre la moyenne arithmétique et l'écart type des différentes réponses des membres de l'échantillon sur le côté climatique et esthétique où la moyenne arithmétique (4,0217 et 2,7065) a atteint un écart type de 0,83834 avec un niveau élevé, ce qui reflète l'approbation des individus de le contenu des déclarations

5 Côté social

Tableau n 13: Il montre la moyenne, l'écart et le niveau d'impact des déclarations Côté social

Phrase	la moyenne arithmétique	l'écart type,	le classement	Le niveau d'effet
Construire avec des matériaux locaux est considéré comme une mesure et une norme de niveau (rang, classe) et de statut social	3.5326	1.30469	2	Moyen
Le bâtiment avec des matériaux locaux est considéré comme une norme et une norme pour le niveau scientifique.	2.6087	1.28351	4	Faible

Les bâtiments en briques affectent l'état psychologique des individus	3.2391	1.36172	3	Moyen
La construction avec des matériaux locaux est considérée comme une mesure du niveau économique	3.6304	1.25547	1	Moyen

Source: Préparation de l'étudiant en fonction de la sortie de spss

Le tableau montre la moyenne arithmétique et l'écart-type des différentes réponses de l'échantillon d'étude sur l'aspect social, où la moyenne arithmétique était de 2,60 et 3,63, avec un écart-type estimé entre 1,25 et 1,28 avec un niveau moyen et faible

6 L'aspect juridique

Tableau n 14: Il montre la moyenne, l'écart et le niveau d'impact des déclarations L'aspect juridique

Phrase	la moyenne arithmétique	l'écart type,	le classement	Le niveau d'effet
Pour un raison directe ou indirecte, vous constatez que letat aun revenu pour abandonner la constrution en briques.	3.9239	1.11171	1	moyen
Encourage la mise en place d'une spécialisation (résidence) dans les universités afin de construire afin de constuireavec des matériaux traditionnels (briques)	3.0761	1.42377	2	moyen

Source: Préparation de l'étudiant en fonction de la sortie de spss

Le tableau montre la moyenne arithmétique et l'écart-type des différentes réponses des répondants de l'échantillon pour l'aspect juridique, où la moyenne arithmétique la plus élevée était de 3,923 avec un écart-type de 1,111 avec un niveau moyen. se concentrer sur les réponses des individus.

7 Aspect scientifique

Tableau n 15: Il montre la moyenne, l'écart et le niveau d'impact des déclarations Aspect scientifique

Phrase	la moyenne arithmétique	l'écart type,	le classement	Le niveau d'effet

Le manque d'attention au patrimoine est un facteur d'abandon de ces bâtiments	3.8478	1.17609	1	moyen
Les projets de construction actuellement en place dans le désert n'utilisent pas les matériaux locaux traditionnels disponibles.	3.7935	1.16296	2	moyen

Source: Préparation de l'étudiant en fonction de la sortie de spss

Le tableau montre la moyenne arithmétique et l'écart-type des différentes réponses des répondants de l'échantillon pour l'aspect juridique, où la moyenne arithmétique la plus élevée était de 3,923 avec un écart-type de 1,111 avec un niveau moyen. se concentrer sur les réponses des individus

4/ L'importance relative et le niveau de réponse à chaque axe

1 Généralités

Le tableau n16: montre l'importance relative et le niveau de réponse à l'axe généralités

Expressions	Pas du tout d'accord	je ne suis pas d'accord	neutre	d'accord	Tout à fait d'accord	Le total
Les maisons en briques sont meilleures pour les facteurs climatiques (facteurs météorologiques dans la zone géographique tels que la température, la pression, les vents, etc.)	4 %4.3	19 %2.7	2 %2.2	50 %54.3	17 %18.5	92 %100
Le bâtiment en brique n'est pas durable	12 %13	29 %31.5	4 %4.3	34 %37	13 %14.1	92 %100
- Un ensemble pour transformer l'ancienne maison en brique en une maison moderne en béton	1 %1.1	13 %14.1	11 %12	40 43.5%	27 %29.3	92 100%
Elle conseille aux autres de garder des maisons en brique	22 23.9%	39 42.2%	9 %9.8	14 %15.2	8 8.7%	92 100%
À votre avis, la maison en brique convient à l'environnement désertique	9	14	11	45	13	92

	9.8%	15.2%	%12	%48	14.1%	100%
--	------	-------	-----	-----	-------	------

Source: Préparation de l'étudiant en fonction de la sortie de spss

Le tableau montre le niveau de réponse des répondants selon l'échelle des cinq lycrats par rapport aux expressions du premier axe. Général où entre

La plupart des répondants ont exprimé leur satisfaction quant au contenu des première, deuxième, troisième et cinquième phrases, avec des valeurs de 4, selon l'échelle du Likarat. 39 des intimés sont en désaccord avec la quatrième affirmation, et 22 d'entre eux ne sont pas du tout d'accord avec la dernière affirmation.

La figure suivante montre la distribution du taux de réponse des individus à l'axe généralités

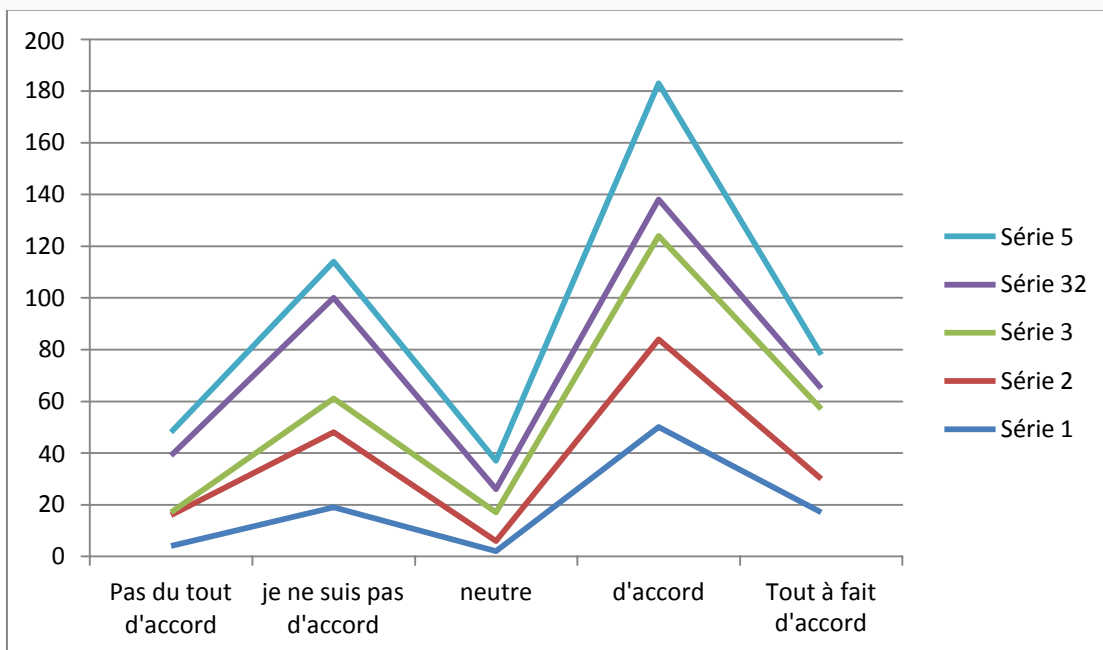


Figure n °03: montre la distribution du taux de réponse des individus à l'axe généralités

2 Côté Économique

Le tableau n17: montre l'importance relative et le niveau de réponse à l'axe Côté Économique

Expressions	Pas du tout d'accord	je ne suis pas d'accord	neutre	d'accord	Tout à fait d'accord	Le total
Le manque de travailleurs spécialisés est la raison pour laquelle la construction en brique est actuellement absente.	15	38	5	28	6	92

	16.3%	%41.3	%4.5	%30.4	%6.5	100%
À votre avis, la construction en briques coûte cher par rapport à la construction payante ou au ciment.	38	35	4	9	6	92
	%41.3	%38	%4.3	%9.8	%6.5	100%
Les conditions financières sont un obstacle à ne pas changer le logement en brique pour certaines personnes maintenant.	5	7	6	40	34	92
	%5.4	%7.6	%6.5	%43.5	%37	100%

Source: Préparation de l'étudiant en fonction de la sortie de spss

Le tableau montre le niveau de réponse des répondants selon l'échelle de Likert quinquennale en ce qui concerne les termes du deuxième axe, l'aspect économique, car il montre que: La plupart des répondants ont exprimé leur satisfaction quant au contenu des première et deuxième phrases avec une note de 2 en désaccord sur l'échelle de Lycarat. 40 des répondants sont d'accord avec la troisième affirmation.

La figure suivante montre la distribution du taux de réponse des individus à l'axe Côté Économique

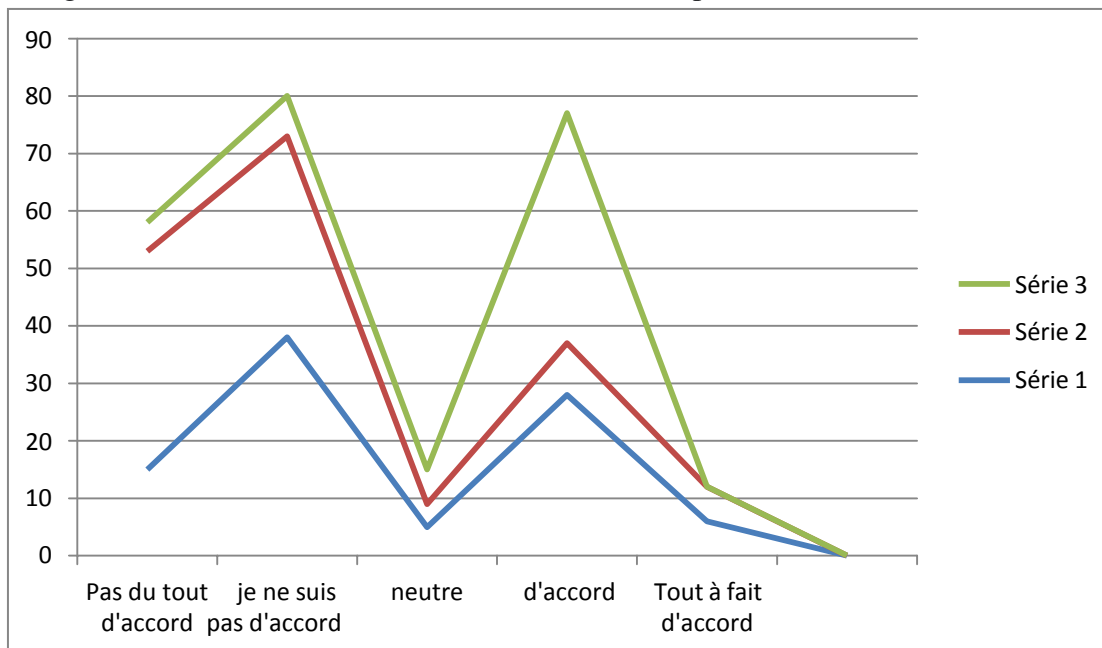


Figure n °04 : montre la distribution du taux de réponse des individus à l'axe Côté Économique

3 Côté pratique

Le tableau n18: montre l'importance relative et le niveau de réponse à l'axe Côté pratique

Expressions	Pas du tout d'accord	je ne suis pas d'accord	neutre	d'accord	Tout à fait d'accord	Le total
Le manque de main-d'œuvre (ouvriers qui construisent des briques) est la raison de la rareté de la construction en brique.	11 12%	41 44.6%	4 4.3%	26 28.3%	10 10.9%	92 100%
Vous constatez que la conception et le manque d'études ont un effet sur le déclin et la disparition du bâtiment en brique	7 7.6%	23 25%	4 4.3%	39 42.2%	19 20.7%	92 100%
Posséder une expérience et une qualité dans la construction de briques, avoir un effet ou contrôler la rareté ou la disponibilité d'un tel bâtiment en brique.	5 5.4%	26 28.3%	16 17.4%	36 39.1%	9 9.8	92 100%

Source: Préparation de l'étudiant en fonction de la sortie de spss

Le tableau montre le niveau de réponse des répondants selon l'échelle des cinq Likert en ce qui concerne les conditions du deuxième axe, l'aspect pratique, comme en témoigne le fait que

La plupart des répondants ont exprimé leur satisfaction quant au contenu de la deuxième et de la troisième phrase avec un score de 4 en accord avec l'échelle de Likert.

41 des intimés ne sont pas d'accord avec la première affirmation

La figure suivante montre la distribution du taux de réponse des individus à l'axe Côté pratique

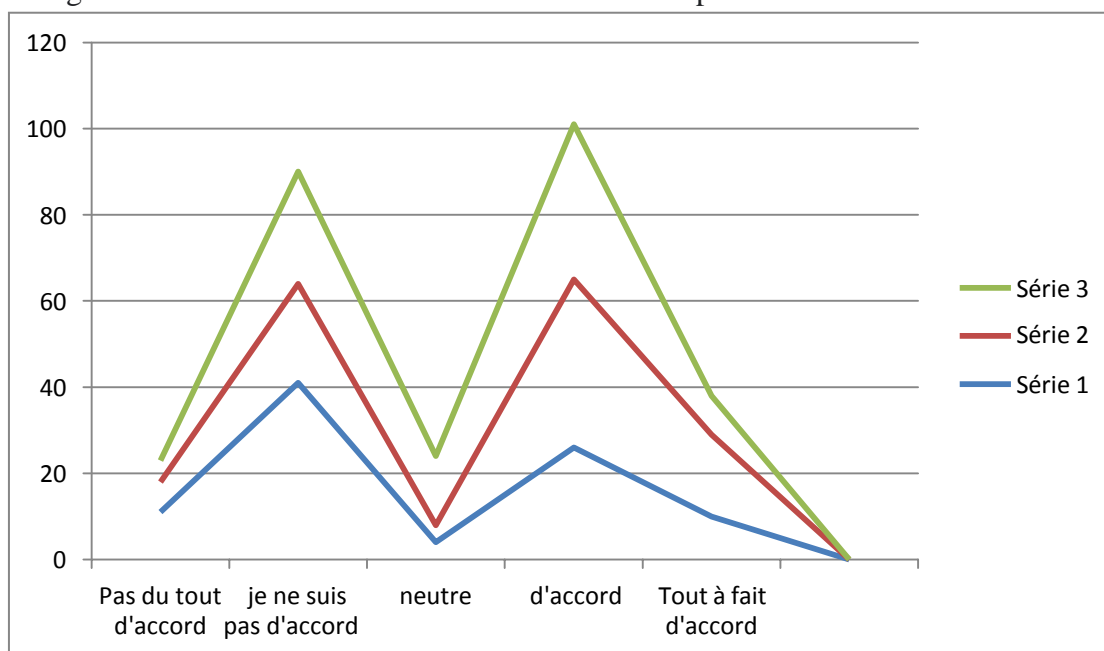


Figure n °05 : montre la distribution du taux de réponse des individus à l'axe Côté pratique

4 Aspect climatique et esthétique

Le tableau n19: montre l'importance relative et le niveau de réponse à l'axe Aspect climatique et esthétique

Expressions	Pas du tout d'accord	je ne suis pas d'accord	neutre	d'accord	Tout à fait d'accord	Le total
L'atmosphère (chaleur, vent ...) dans les zones désertiques est proportionnelle au bâtiment en brique	6 6.5%	14 15.2%	6 6.5%	49 53.3%	17 18.5%	92 100
Construire avec des briques offre un confort psychologique à l'individu plus qu'un salaire	8 8.7%	27 29.3%	3 3.3%	31 33.7%	23 25%	92 100%
D'un point de vue formel, la maçonnerie est belle	13 14.1%	31 33.7%	11 12%	28 30.4%	9 9.8%	92 100%
Les matériaux locaux (briques d'argile de palme) sont en phase avec l'influence du soleil dans les régions chaudes	1 1.1%	7 7.6%	4 4.3%	57 62%	23 25%	92 100%
L'air à l'intérieur des maisons en	10	43	11	20	8	92

briques (manque de ventilation, odeur de matériaux de construction) est considéré comme une raison pour abandonner ce bâtiment.						
	10.9%	46.7%	12%	21.7%	8.7%	100%

Source: Préparation de l'étudiant en fonction de la sortie de spss

Le tableau montre le niveau de réponse des répondants selon l'échelle de Likert en cinq points pour les termes du quatrième axe, l'aspect climatique et esthétique, car il montre que: La plupart des répondants ont exprimé leur satisfaction sur le contenu des première, deuxième et quatrième phrases en évaluant 4 d'accord selon l'échelle du Likarat. En ce qui concerne les troisième et cinquième phrases, ils ne sont pas d'accord avec elles selon la norme approuvée.

La figure suivante montre la distribution du taux de réponse des individus l'axe Aspect climatique et esthétique :

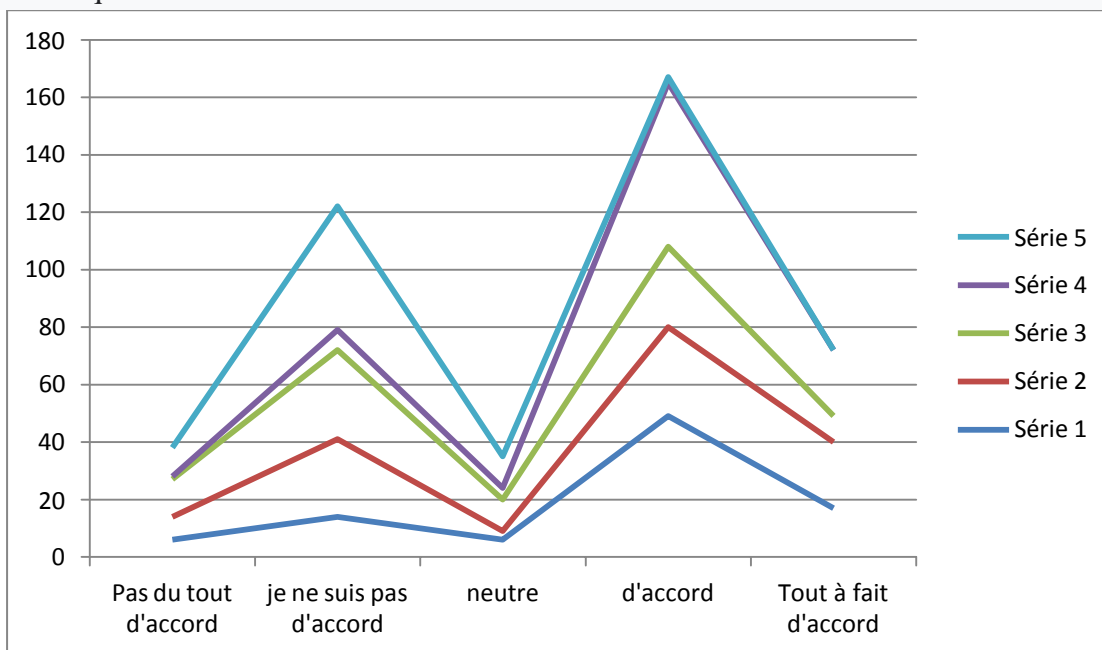


Figure n °06 : montre la distribution du taux de réponse des individus l'axe Aspect climatique et esthétique

5 Côté social

Le tableau n20: montre l'importance relative et le niveau de réponse à l'axe

Côté social

Expressions	Pas du tout d'accord	je ne suis pas d'accord	neutre	d'accord	Tout à fait d'accord	Le total

Construire avec des matériaux locaux est considéré comme une mesure et une norme de niveau (rang, classe) et de statut social	9 9.8%	17 18.5%	4 4.3%	40 43.5%	22 23.9%	92 100%
Le bâtiment avec des matériaux locaux est considéré comme une norme et une norme pour le niveau scientifique.	19 20.7%	35 38%	9 9.8%	21 22.8%	8 8.7%	92 100%
Les bâtiments en briques affectent l'état psychologique des individus	10 10.9%	27 29.3%	5 5.4%	31 33.7%	19 20.7%	92 100%
La construction avec des matériaux locaux est considérée comme une mesure du niveau économique	6 6.5%	18 19.6%	5 5.4%	38 41.3%	25 27.2%	92 100%

Source: Préparation de l'étudiant en fonction de la sortie de spss

Le tableau montre le niveau de réponse des répondants selon l'échelle à cinq likrat par rapport aux énoncés du cinquième axe, l'aspect social, car il montre que:

La plupart des répondants ont exprimé leur satisfaction quant au contenu des première, troisième et quatrième phrases, avec une note de 4 OK selon l'échelle de Likert.

Et 35 d'entre eux ne sont pas d'accord avec le deuxième énoncé selon le barème approuvé.

La figure suivante montre la distribution du taux de réponse des individus à l'axe Côté social

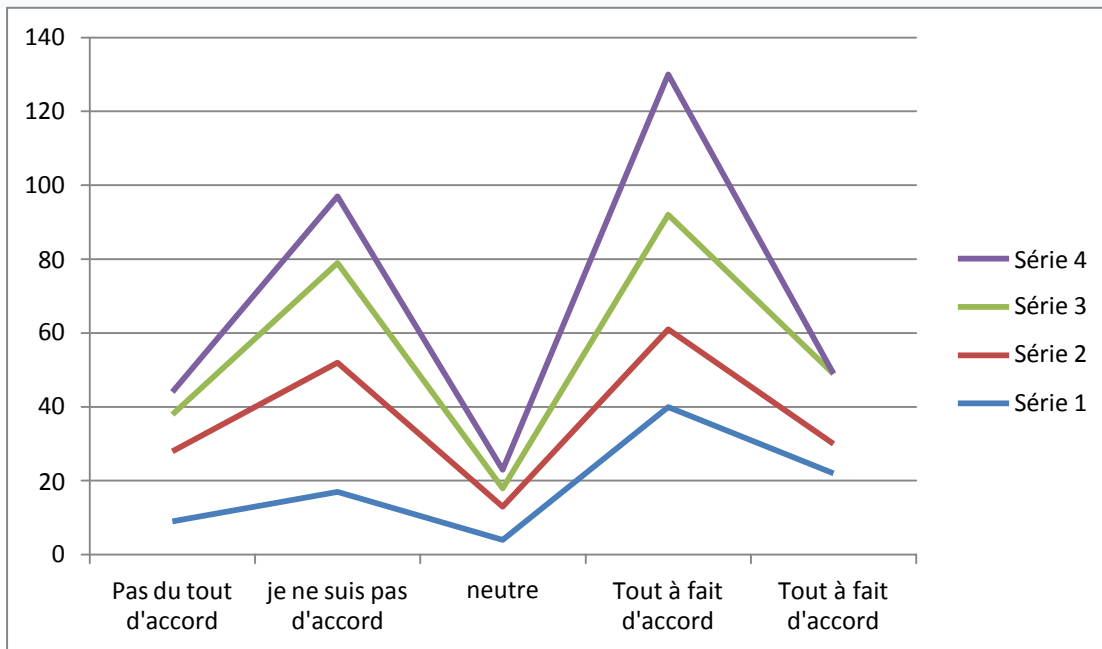


Figure n °07 : montre la distribution du taux de réponse des individus à l'axe Côté social

6 L'aspect juridique

Le tableau n21: montre l'importance relative et le niveau de réponse à l'axe L'aspect juridique

Expressions	Pas du tout d'accord	je ne suis pas d'accord	neutre	d'accord	Tout à fait d'accord	Le total
Pour un raison directe ou indirecte, vous constatez que letat aun revenu pour abandonner la constrution en briques.	5 5.4%	9 9.8%	3 3.3%	46 50%	29 31.5%	92 100%
Encourage la mise en place d'une spécialisation (résidence) dans les universités afin de construire afin de constuireavec des matériaux traditionnels (briques)	17 18.5%	21 22.8%	9 9.8%	28 40.4%	17 18.5%	92 100%

Source: Préparation de l'étudiant en fonction de la sortie de spss

Quant au tableau qui contient l'aspect juridique, nous constatons que l'écrasante majorité est passée à l'évaluation 4 (d'accord) selon l'échelle de Likert à cinq chiffres

La figure suivante montre la distribution du taux de réponse des individus à l'axe L'aspect juridique

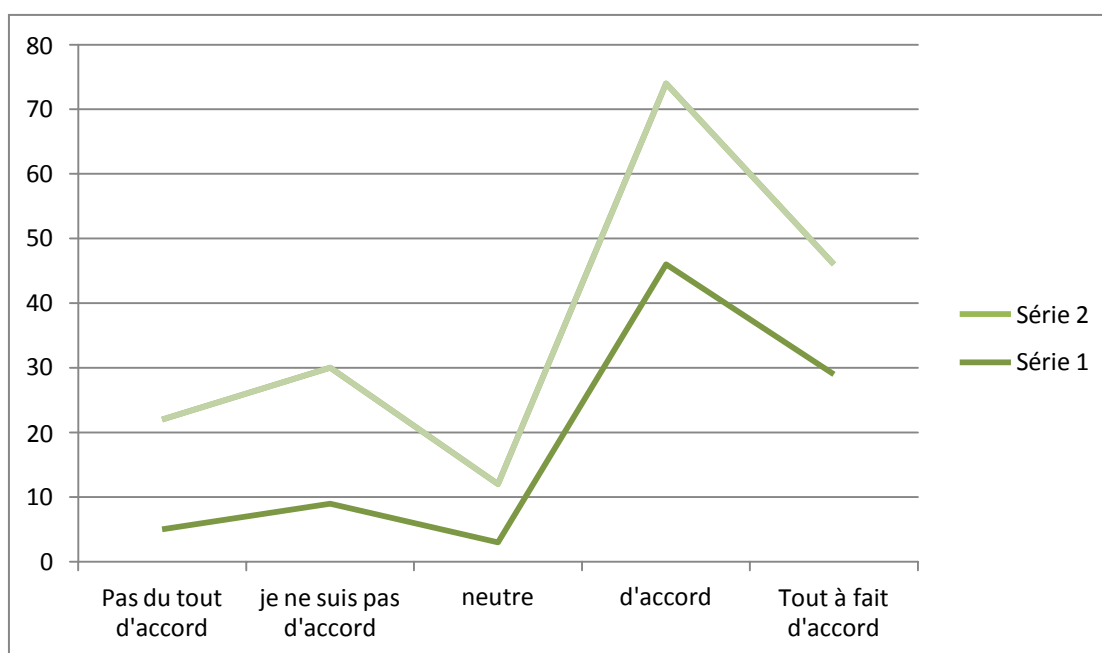


Figure n °08 : montre la distribution du taux de réponse des individus à l'axe L'aspect juridique

7 Aspect scientifique

Le tableau n22: montre l'importance relative et le niveau de réponse à l'axe Aspect scientifique

Expressions	Pas du tout d'accord	je ne suis pas d'accord	neutre	d'accord	Tout à fait d'accord	Le total
Le manque d'attention au patrimoine est un facteur d'abandon de ces bâtiments	5 5.4%	13 14.1%	2 2.2%	43 46.7%	29 31.5%	92 100%
Les projets de construction actuellement en place dans le désert n'utilisent pas les matériaux locaux traditionnels disponibles.	4 4.3%	16 17.4%	1 1.1%	45 48.9%	26 28.3	92 100%

Source: Préparation de l'étudiant en fonction de la sortie de spss

Quant au tableau qui contient l'aspect scientifique, nous constatons que l'écrasante majorité est passée à l'évaluation 4 (d'accord) selon l'échelle de Likert à cinq chiffres.

La figure suivante montre la distribution du taux de réponse des individus à l'axe Aspect scientifique

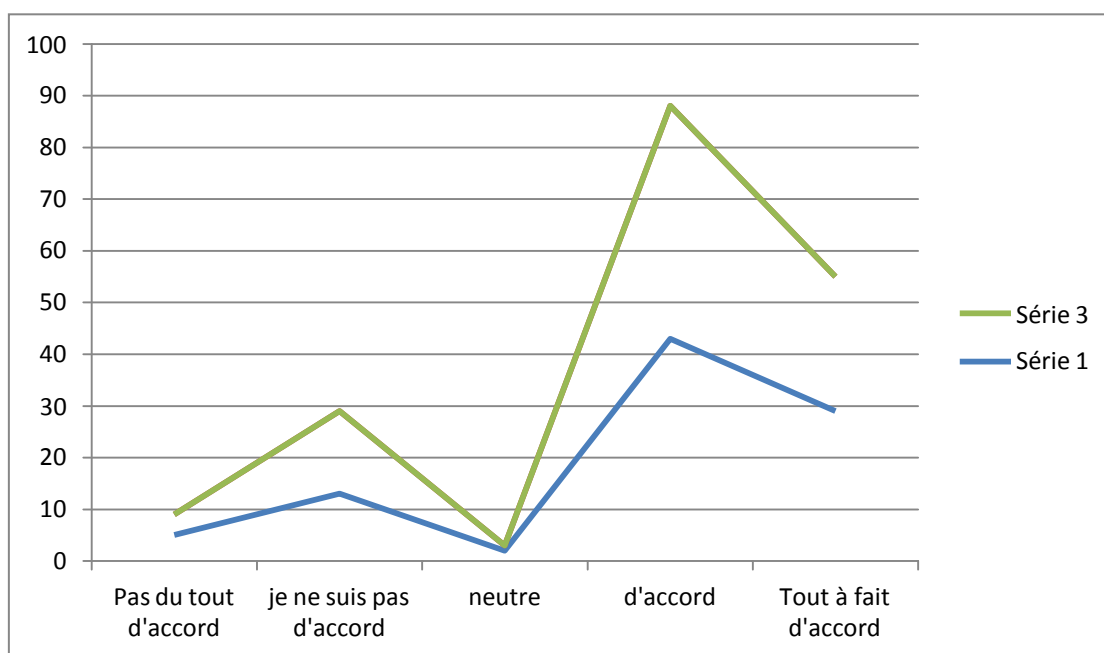


Figure n °09 : montre la distribution du taux de réponse des individus à l'axe Aspect scientifique

Conclusion percale

Dans ce chapitre, la zone d'étude de Zawiyat Kanta, son emplacement et les palais qui s'y trouvent ont été identifiés. En plus d'examiner la pensée des habitants de la région en analysant les axes du questionnaire, l'étude s'appuie sur le programme d'analyse statistique.

Et de lui, il a été conclu que:

- Il n'y a pas de différences statistiquement significatives dans les réponses des répondants en raison de la variable du sexe.
- Il existe des différences statistiquement significatives dans les réponses des répondants concernant le niveau d'éducation.
- L'existence d'une corrélation entre les aspects du questionnaire, la majorité d'entre eux étant égaux en moyenne, c'est-à-dire niveau moyen
- L'existence d'une relation de corrélation entre les aspects du questionnaire d'importance relative et le niveau de réponse, où l'on trouve une accréditation qui a été vendue, évaluant les liqueurs en cinq points de plus de 50 pour cent

Chapitre03 : comprend les résultats et les solutions

introduction

L'architecture de ces derniers décennies à considérablement évolué autant dans ces forme , fonction que dans les technique et matériaux de construction, elle obéit à l'apparition de nouveaux besoin et profite de l'avancé spectaculaire de technique et nouveau matériaux de construction, elle se place désormais dans un contexte de développement durable afin de mieux répondre aux exigences du cadre de vie.

Dans ce contexte, les maisons d'aujourd'hui doivent être toujours en alliance avec le site et respectent l'environnement en générale et l'endroit où ils vont implanter en particulier, et cela est possible par l'exploitation des ressources disponible sur site, et dans le cadre de notre travail nous focalisons sur l'apport des matériaux sains et naturels dits LOCOX dans la conception d'un microcosme vivable.

2 Analyser la phrase du questionnaire et les résultats

- -Les maisons en briques adaptées aux facteurs climatiques (la combinaison des facteurs météorologiques de la région, tels que la température, la pression, etc.)

Nous constatons que la plupart des individus sont d'accord avec 54,3% du contenu de la première phrase, ce qui est logique, étant donné que les matériaux locaux sont adaptés au climat désertique.

-De plus, en raison des propriétés des fossiles dans les maisons, ils sont frais en été et chauds et confortables en hiver. Pour fabriquer les blocs, vous ne prenez qu'un peu de sable, d'argile et de paille. Après durcissement, on obtient des matériaux de construction solides, qui ne sont soumis à aucun facteur naturel



2021/5/7

Figure33 : Une photo d'un ancien palais dans Zaouiat Kounta

- .Le bâtiment en brique est considéré comme instable. Nous constatons que 37% des personnes sont d'accord avec le contenu de la déclaration, et il est irréaliste, car les bâtiments en brique peuvent être robustes si nous changeons la façon dont nous utilisons les matériaux locaux et les méthodes de construction de ces matériaux, car exemple en utilisant la méthode pisé, ainsi que la pose, par exemple, des fondations de pierres.

-Caractéristiques des briques pressées:

En raison de la sécurité absolue des humains et de la pureté de l'environnement.

La surface de la brique a des propriétés anti-salissures, la poussière et la suie doivent être absorbées.

Une variété de couleurs facilite le choix. Vous devez acheter des matériaux pour tous les goûts



Figure34 : La photo montre la maçonnerie avec des briques pressées(<http://f13f.blogspot.com/2014/07/blog-post.html>)

- La nécessité de changer l'ancienne maison en brique en une maison moderne. La plupart des gens soutiennent cette phrase, et cela est dû à la perception négative des matériaux locaux et à la faiblesse du matériel scientifique (connaissances) sur la construction en brique



Figure35 :Une photo d'une vieille maison en brique d'une certaine manière le pisé

- Elle conseille aux autres de garder les maisons en brique

39% pour cent des individus ne sont pas d'accord avec cette affirmation. Nous en concluons qu'ils ont tendance à construire du béton, car ils pensent que les maisons en briques ne sont pas adoptées et conviennent à l'environnement désertique



2021/5/6

Figure 36: une vieille maison en brique (Palais Takhift)

- À votre avis, la maison en brique correspond à l'environnement désertique
48% sont d'accord avec cette affirmation, considérant que le bâtiment en brique a la propriété de retenir la chaleur en hiver et le froid en été, ce qui est bien connu.



Figure37 :photo Les blocs de terre comprimée (BTC)

- Le manque d'ouvriers spécialisés est la raison de l'absence de construction en brique
38% ne sont pas d'accord, nous constatons que la plupart des individus ne sont pas d'accord avec cette affirmation, et cela n'est pas d'accord avec tous les individus, car certaines personnes recherchent actuellement des travailleurs spécialisés dans la construction de matériaux locaux en utilisant la méthode BTC et Pisé.



Figure38 : BTC(<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.futura>

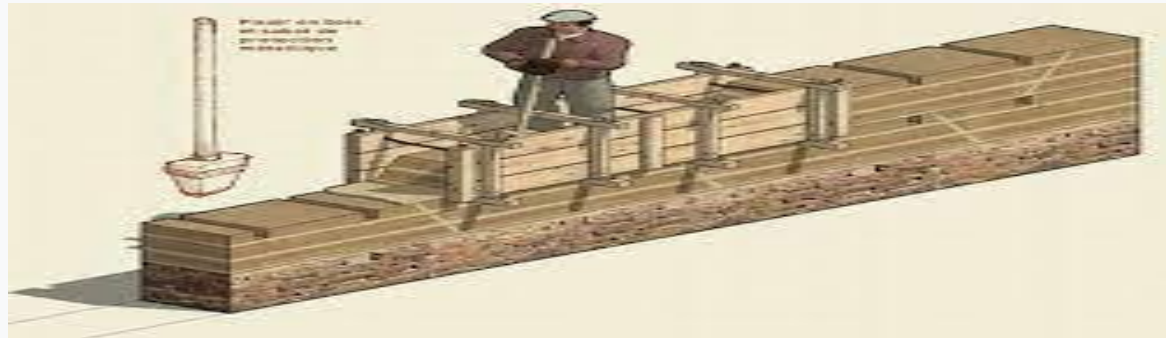


Figure39 : lespisé(<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.futura>)

- Dans l'actualité, les briques sont chères par rapport aux salaires
41,3% ne sont pas du tout d'accord avec le contenu de cette phrase car ils traitent l'idée du seul coût des matières premières et négligent le coût de la main-d'œuvre, qui est plus cher que la construction en béton



Figure40 : montrant un couloir d'une ancienne mosquée dans le palais Zaouiet kounta

- Les conditions matérielles sont considérées comme un obstacle pour ne pas changer le logement en briques pour certaines personnes maintenant
43,5% des individus sont d'accord avec le contenu de la phrase, et cela est clair dans la mesure où la construction avec des matériaux modernes et du ciment est considérée comme un niveau de vie



2021/5/6

Figure 41 : d'une vieille maison en pierre et béton

- Le manque de main-d'œuvre (ouvriers qui construisent des briques) est la raison de la rareté de la construction en brique

44.6 Je ne suis pas d'accord avec cette affirmation Cette opinion peut être soutenue dans l'ancien bâtiment en brique, ce qui contredit les méthodes modernes de travail dans le bâtiment en brique.

-Preuve de la rareté de la main-d'œuvre. Ces dernières années, l'État d'Oran s'est transformé en région chinoise en raison de la forte présence de la main-d'œuvre chinoise dans les ateliers des entreprises publiques et privées, dépassant ainsi parfois 10 000 travailleurs. du déficit enregistré en main-d'œuvre locale qualifiée dans la construction et les travaux Généralité. Même les emplois simples qui ne nécessitent pas de formation sont devenus l'apanage des travailleurs

- Vous constatez que la conception et le manque d'études ont un effet sur le déclin et la disparition du bâtiment en brique 42.2 D'accord avec cette déclaration Ceci est possible étant donné qu'il n'existe pas d'études existantes qui encouragent ce type de construction traditionnelle et le manque de connaissances
- D'un point de vue formel, la maçonnerie est belle 33,7% sont en désaccord et 30% d'accord. Nous trouvons que la réponse des individus est à peu près égale, et cela est dû aux différents goûts.
- Les matériaux natifs résistent à l'influence du soleil dans les régions chaudes 62% sont d'accord avec le contenu de cette phrase, car nous trouvons que c'est la réalité car ces matériaux ont des propriétés compatibles avec la chaleur du désert.
- L'air à l'intérieur des maisons en brique est une raison pour abandonner ces bâtiments

46,7% ne sont pas d'accord avec cette affirmation et cette opinion ne peut être soutenue car l'air peut être considéré comme une cause relative qui n'est pas verticale et ne peut être ignorée en même temps.

- La construction avec des matériaux locaux est considérée comme une mesure du niveau et du statut social 43,5% sont d'accord avec le contenu de cette déclaration, et cette opinion ne peut pas être adoptée dans tous les cas parce que les individus diffèrent dans leur pensée, leur impression et leur niveau intellectuel.

38 Nous ne sommes pas d'accord avec le contenu de la phrase, et cela est clair étant donné que les individus recherchent le meilleur, car ils n'incluent pas la qualité des matériaux au niveau scientifique.

- Construire avec des matériaux locaux est une mesure économique

41,3% des personnes interrogées sont d'accord avec cette affirmation car l'utilisation de matériaux locaux augmente le taux de PIB et élève ainsi l'économie de la région au niveau.

- Pour une raison directe ou indirecte, vous constatez que l'Etat a un revenu, abandonnant ainsi le bâtiment en brique 50 pour cent sont d'accord avec le contenu de cette phrase, car l'État est indirectement affecté par la subvention de l'électricité aux particuliers et aux autres.

- Encourager la création de majors (en résidence) dans les universités afin de construire avec des matériaux traditionnels (briques) 40.4 Vous êtes d'accord avec cette phrase. Cela démontre le désir des individus d'avancer et de développer la construction en brique

Région désertique.

- Le manque d'attention au patrimoine est un facteur d'abandon de ces bâtiments 46.7 Vous êtes d'accord avec le contenu de la phrase, en raison de la difficulté de la construction en brique et de l'introduction de la construction en béton et en brique blonde comme alternative à la construction traditionnelle.

Les

- projets de construction actuellement en place dans le désert n'utilisent pas les matériaux locaux traditionnels disponibles 48.9 Vous êtes d'accord avec le contenu de la phrase, car les particuliers ont recours à la maçonnerie avec du ciment, car ils la trouvent plus rapide et plus facile, et la construction en brique nécessite plus d'efforts et de temps.

3 Les matériaux de construction écologiques alternatifs dans les zones arides:

1-1 La brique silico-calcaire:

Présentation et composition du matériau:

Les matériaux entrant dans la fabrication de produits brique silico –calcaires notamment sont le sable siliceux et la chaux, tous deux disponibles dans la région.

Ces caractéristiques :

-les briques silico-calcaires comme accumulateur de chaleur: L'utilisation de briques silico-calcaires contribue fortement au climat des pièces. La forte capacité de stockage de chaleur des briques silico-

calcaires fait d'elles un bon accumulateur pour les écarts de température, ce qui est particulièrement important pour une maison au climat chaud.

Au-delà de la capacité de stockage de chaleur, la quantité d'énergie grise nécessaire (à savoir l'énergie utilisée pour la fabrication des briques silico-calcaires) est moins importante que pour des briques standards.

Les briques silico-calcaires 100 % naturelles sont composées d'un mélange de chaux, de sable et d'eau, pressé et durci sans autre additifs. La température de durcissement lors de la production écologique des briques monte seulement à 160 200° C pour le durcissement la vapeur. (KSV, association des production des brique silico-calcaire,2009)

Les briques silico-calcaires ont besoin de moins d'énergie que d'autres pour être produites et leur production n'émet pas de polluants. La mesure la plus efficace pour économiser de l'énergie est l'amélioration de l'isolation thermique. L'énergie que l'on n'a pas à produire parce que l'on n'en a pas besoin reste l'énergie la plus propre, elle ne pollue pas l'environnement. Des murs extérieurs de construction fortement isolés sont donc une exigence importante dans l'écologie de la construction.



Figure 42: nu mur construit avec la brique silico-calcaire (<https://www.google.com>)

-la climatisation au naturel :

La quantité maximum de chaleur pouvant être accumulée est déterminée par la masse des éléments de construction et la capacité calorifique spécifique au matériau. Leur forte masse confère aux murs en briques silico-calcaires une grande capacité de stockage de chaleur. Ces murs massifs équilibrent les écarts saisonniers de température en stockant et en libérant la chaleur, ce qui baisse le besoin de chauffage de manière sensible. En hiver, les murs en briques silico-calcaires bloquent le froid et, grâce au bon stockage de la chaleur, rafraichissent seulement les pièces la nuit, lentement.

La capacité des briques silico-calcaires à réguler l'humidité est une protection supplémentaire, car la brique silico-calcaire absorbe l'humidité superflue de l'air et ne la libère qu'une fois que le taux d'humidité de l'air a baissé. (KSV, association des production des briques silico-calcaire, 2009)

-Capacité de stockage de chaleur Q en kJ/ m2 K différents murs sans revêtement:

maçonnerie	Densité brute kg /m3	Epaisseur du mur en mm			
		120 (125)	150 (145	180 (175)	200
Brique en	2000	264	330	396	440

ciment					
Brique silico-calcaire	1600	190	220	270	350
Béton	1400	185	231	277	308
Brique standard	1200	140	176	211	234
Béton cellulaire	600	83	99	116	132

Tbleau23 :Capacité de stockage de chaleur de la brique silico-calcaire(**KSV, association des production des brique silico-calcaire,2009**)

-Bilan écologique de la brique silico-calcaire :

Une comparaison des matériaux de construction montre que les briques silico- calcaire sont un bon bilan écologique. Les briques silico- calcaires et celles en ciment sont au même niveau du point de vue écologique, tandis que les briques standards ont un impact supérieur de 32 % sur l'environnement. Ces dernières ont besoin de deux fois plus d'énergie primaire que les briques silico-calcaires. Il en va de même pour les énergies grises non renouvelables. Les briques silico-calcaires et celles enciment sont les plus avantageuses en termes d'émissions de gaz à effet de serre. (Friedrich KUR,2003)

Une construction rationnelle:

Les éléments de mur en silico-calcaire permettent de très grandes hauteurs de mur. L'encastrement avec une technique spéciale de décalage est rapide et simple, l'ajout latéral de mortier n'est plus nécessaire. Avec la mini-grue, on peut facilement installer deux pierres à la fois. Un seul maçon exécute le travail, sans besoin d'aide pour, par exemple, passer les petites briques. La manipulation des éléments mur aux épargne aussi les poignets du maçon. Les canaux d'installation intégrés permettent une économie de temps supplémentaire. Plus besoin de faire de fentes, un trou à droite ou à gauche du joint visible suffit pour enfiler une gouttière de câble. Le crépi se fait aussi rapidement. Les mur sen éléments silico-calcaires sont composés de grandes surfaces planes, ce qui demande moins d'efforts pour les crépir. La somme des étapes de travail non nécessaires a une influence positive sur le coût de la construction. (**KSV, association des production des brique silico-calcaire,2009**)

3-2 BTC en argile

Aujourd'hui, les BTC servent de matériau principal de construction pour des édifices Imposants dans beaucoup de pays.

La BTC Argileux a une masse volumique moyenne de 2000 kg/m³, ce qui la place dans le peloton de tête des matériaux de construction les plus solides.

La BTC en argile est une brique moderne répondant aux attentes de notre temps. Par la compression évidemment et par sa stabilisation, elle offre encore plus de solidité que ses consæurs du passé et s'emploie pour le gros ou le moyen ceuvre, à l'intérieur comme à L'extérieur.(SMABTP,2010)

Composition :

Les BTC en argile sont fabriquées à partir d'argile pure et de chaux (environ 5%). Elles peuvent servir à différentes applications. Ils sont des briques lourdes donc il faudra s'assurer de la bonne résistance et stabilité du support d'application. Généralement, les briques sont posées sur un sol existant en béton. Pour une mise en œuvre à l'étage.(**vivre nature ,2010**)

Caractéristique :

- 1-Resistance a la compression
- 2-Resistance au feu
- 3-Bon isolant phonique et magnétique
- 4-Régulateur de la chaleur et l'humidité

Réalisations .

Type de réalisations possibles avec des BTC:

- Remplissage de colombages
- Murs porteurs (sous certaines conditions)
- Murs d'inertie (Afin d'accumuler la chaleur - derrière un poêle à bois par exemple)
- Murs de cloison. (SMABTP,2010)

3-3- BTS (brique de terre stabilisée) :

Composition :

Le B.T.S (brigue de Terre Stabilisé) est un matériau obtenu par mélange d'un eter resableuse, non organique, et d'un stabilisant en faible quantité. Le mélange étant comprimé après gâchage et malaxage.



Figure 43:la brique de terre stabilisée (<https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSqTqliCJGIgLhOMJxAHgJDEhvmq0POe3miCQ&usqp=CAU>)

Caractéristiques:

- 1-Le confort thermique :

Le B.T.S présente des caractéristiques bien meilleures que celles du béton de ciment.

2-Le confort acoustique :

Le BTS présente de très bonnes caractéristiques.

Elles sont similaires à celles du béton de ciment classique.

3- le confort thermique :

BTS possède une incroyable capacité à réguler la.

température intérieure

4-Le Coût :

Le B.T.S est économique. La terre se trouve dans la plupart des cas, disponible localement en abondance.

Les faiblesses des constructions traditionnelles en terre sont l'humidité et la durabilité. Mais avec une terre adéquate, stabilisée, dosée en comprimée convenablement, il est possible d'obtenir un matériau aussi résistant et aussi durable que les matériaux utilisés habituelle.(CNERIB, 2010)



Figure44 : mur en brique de terre stabilisée (data:image/jpeg;base64)

Blocs et panneau d'argile:

Éléments de construction en argile, comprenant des copeaux de bois pour la structure Certifié écologique et recyclable à 100%

Composition :

Les panneaux comme les blocs d'argile sont fabriqués partir d'argile mélangée à des copeaux de bois pour la structure Certifié écologique et recyclable à 100%P, ils sont très perspirants et permettent jouant sur le volant hygrométrique d'améliorer confort intérieur. (GmbH & Co. KG,2007)

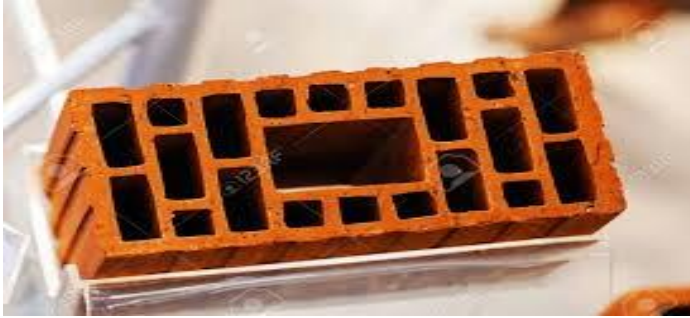


Figure45 : Les blocs d'argile(<https://www.google.com>)

Caractéristique :

- 1- Régulation de la vapeur d'eau (matériau perspirant)
- 2- Effet de compensation de l'humidité et climatisation de l'air ambiant par sa grande capacité d'absorption de l'humidité
- 3- Excellente protection contre la chaleur d'été par sa capacité de la stocker (inertie)
- 4- Bonne qualité d'isolation phonique
- 5- Pose simple et rapide. Approprié aux professionnels comme aux particuliers
- 6- Traitement et coupe aisée. Découpe avec une scie circulaire régulière équipée d'une lame en métal dur, une scie à ruban ou une scie à matériaux
- 7- Les trous peuvent aussi être réalisés ultérieurement avec une scie à usage ou une scie à gouge électrique
- 8- Les éléments peuvent se percer, clouer, visser, agraffer, fraiser, scier et coller.
- 9 Faciles de mise en œuvre ils peuvent, comme les briques de chanvre, recevoir un enduit terre directement en finition.
- 10- Les éléments sont écologiques et adaptés aux bios constructions
- 11- Peut être composté et est recyclable à 100 %
- 12- Maçonnerie avec le mortier en argile. (GmbH & Co. KG, 2007)



Figure46 :un mur en blocs d'argile (<https://www.google.com>)

Domains d'application:

- Cloisons légères de séparation
- Parement intérieur à enduire pour les constructions maçonnées
- Parement intérieur des constructions à ossature bois ou des constructions poteau
- poutre Remplissage des colombages
- Mur intérieur d'isolation dans les constructions maçonnées.(GmbH & Co. KG,2008)

Brique mono murs

Le brique mono mur est avant tout un matériau de maçonnerie en terre cuite (comprendre choisir), destiné à concevoir les murs porteurs d'une habitation La résistance à la compression de ses éléments perm et en effet de construire des bâtiments sur plusieurs étages, mais pas seulement. D'origine minérale, le monomur est aussi un matériau auto-isolant dans le sens où il se suffit à lui-même et n'a pas besoin de renforts ou doublages isolants, intérieurs et/ou extérieurs, pour assurer le confort. (bricoleur dudimanche, 2011) ²



Figure47 : brique monomur(christelle RIVAS ,200

Composition:

Très connue, elle est reconnaissable facilement avec sa couleur mais a savoir la couleur de la terre utilisé, Elle est fabriquée avec de la terre et de l'eau avant d'être cuite à haute

température. Pour une isolation optimale, il arrive aussi qu'ajoute de la sciure de bois ou de la pâte à papier ou encore de l'argile dans la composition de la brique. (bruno,2013)

Caractéristiques :

« La brique Monomur Terre Cuite est un « 2 en I » 100% naturelle puisque constituée uniquement d'argile. Matériau (auto-isolant », elle ne requiert aucun ajout de matière isolante, ni extérieur, ni intérieur grâce à son système constructif dit à « isolation répartie » qui joue à la fois le rôle d'élément porteur et d'isolant ». (Par Christelle RIVAS,2009)

Dans une brique monomur en terre cuite, il y a plusieurs centaines de cavités rectangulaires. La bonne qualité d'isolation de cette brique monomur est possible grâce à l'alternance des alvéoles.

- Caractéristique hygrométrique:

Resistance à la diffusion de vapeur d'eau : $5 < m < 12$

La brique monomur assure une bonne régulation hygrothermique par sa porosité, dans la mesure où les enduits appliqués sont perspirants et capillaires (La condensation de la vapeur d'eau dans la brique entraînant un dégagement de chaleur en hiver, l'évaporation de la vapeur d'eau au sein de la brique apportant de la fraîcheur en été) Caractéristique acoustique : 43 dB $< R_w < 50$ dB. (J.P. Oliva - S. Courgey,2010)

Utilisation:

La brique monomur permet de réaliser des mur ne maçonnerie porteurs et isolants au même temps, d'où la dénomination «monomur ». On parle également d'isolation répartie dans l'épaisseur du mur. La brique peut être mise en oeuvre soit avec des joints traditionnels de mortier de ciment soit selon une maçonnerie roulée à joint mince (1 à 2 mm). (J.P. Oliva -S. Courgey,2010)

- Béton d'argile :

Le béton d'argile à un bilan carbone maîtrisé. Respectueux de l'environnement, il ne contient ni adjuvant ni solvant.

Les composants : Il se compose d'argile contrôlée, de sables de carrières et de gravillons de différentes granulométries, de silicate d'alumine hydratée (7% environ).



Figure48 : réalisation béton d'argile

<https://www.google.com>

Les caractéristiques :

- absorbe les odeurs et une partie des composés organiques volatils libérés dans l'habitat.
- Véritable «climatiseur naturel», il apporte un confort thermique renforcé par sa forte masse et ses capacités de perspirantes.
- il joue un rôle majeur dans l'apport de confort acoustique grâce à une absorption des sons.
- Autre avantage du béton d'argile, il est « chaud au contact

La rhéologie contrôlée permet de limiter l'apport d'eau pour conserver une compacité maximale de la dalle et un temps de prise assez court (temps de prise 24h, temps de séchage 21 jours pour une épaisseur de dalle de 10 à 15 cm d'épaisseur).(Atom,2011)

Le béton de chaux :

Composition :

La dalle en béton de chaux est une des dalles les plus C'es tune des dalles les compatibles avec les systèmes de construction enterre. Le béton de chaux est un mélange de chaux, d'argile et de sable

Les caractéristiques :

- l'une des qualités premières de la chaux est de gérer l'humidité en l'évaporant tout doucement en fonction du taux hygrométrique de la pièce
- sa souplesse qui permet les mouvements du sol et des murs de la maison sans rupture entre les matériaux.
- une dalle en béton de chaux contribue à la respiration de la maison tout en assurant un bâti efficace thermiquement ou phonique ment.
- La chaux :

Ce produit utilisé depuis des millénaires remplace avantageusement le ciment classique. En effet

Les composants :

La chaux est un liant qui, mélangé avec de l'eau, permet de réaliser des mortiers, des enduits, des badigeons. Ce matériau naturel est produit par la cuisson de calcaire à très haute température.

Les caractéristiques :

Ses avantages sont connus : la chaux laisse respirer les murs, elle est antiseptique (elle lutte très efficacement contre les moisissures) et esthétique quand elle est associée à l'ocre. Il est possible d'y ajouter des matériaux isolants tel que le chanvre, la paille, le lin, ...etc.

L'isolation :

L'isolation est le véritable point clé du confort d'une maison et de l'habitat durable. Avoir chaud l'hiver, vivre dans un environnement sain et bien ventilé, être au frais l'été : les enjeux de l'isolation thermique sont importants quand on sait qu'il est possible de vivre quasiment sans chauffage et sans climatisation dans une maison bien isolée, (www.materiaux-ecologiques.com)



Lain de mouton

Figure29 : <https://www.google.com>

-La laine de mouton :

La laine de mouton est un bon isolant thermique, sain et écologique, avec un coefficient de conductivité thermique entre 0,035 et 0,042 W/m.K. Elle est aussi efficace en isolation phonique, notamment sur les bruits aériens. Elle est utilisée comme matériau alternatif à la laine minérale (comprendre .choisir)

Caractéristiques:

- Le bilan en énergie grise est faible, avec 55 kWh/m³. Écologique et sans danger pour la santé, la laine de mouton est biodégradable, recyclable et réutilisable.
- Un matériau super isolant Naturellement, la laine de mouton offre un fort pouvoir isolant (0.035 W/K de conductivité thermique)
- Un matériau hygroscopique : La laine de mouton offre une excellente capacité à réguler l'humidité
- Un matériau résistant au feu : la laine de mouton résiste parfaitement à la chaleur et au feu. elle ne s'enflamme qu'à partir de 560 C.(batir bleu) Laine de bois

Les différents types de carrelage écologique:

Le revêtement de sol écologique est un matériau qui ne consomme pas beaucoup d'énergie, et minimise leur impact sur l'environnement tout au long du processus de production. Les quatre points pour minimiser impact sur l'environnement sont:

- Extraction : amélioration des modes d'extraction dans les carrières et sélection rigoureuse des matières premières.
- Consommation d'énergie : L'écolabel exige également la baisse de la consommation d'énergie lors de la cuisson.
- Rejets polluants : Le contrôle des rejets polluants, notamment des poussières, du fluor, du dioxyde de soufre et des oxydes d'azote, par des laboratoires indépendants. Des dépoussiéreurs permettent de limiter ces rejets,
- Gestion des déchets : 70% des déchets solides doivent être recyclés notamment grâce au tri et au recyclage. Les carreaux crus (cassés ou imparfaits) sont broyés et réintégrés au processus de production.(<file:///Carrelage%20%C3%A9cologique.htm>).

Les différents types de carrelage écologique :

- Le caralium:

Caralium est peu connu du grand public se cache une innovation majeure en matière de revêtements de sol écologiques. Dans la famille des carrelages écologiques, présentons donc le caralium.

Composé à 80% de matière minérale pressée à chaud (à base de carbonate de calcium et résines sans Composés Organiques Volatiles, recyclable à 100%) et à 20% de composite, le caralium se présente donc comme une alternative écologique au carrelage traditionnel, ce matériau innovant permet de concilier son goût pour le carrelage et le respect de l'environnement. (Dolead,2007)



Carrelage de type caralium

Figure50 : <https://www.google.com>

Les avantages da caralium

1- Esthétique

-il ressemble parfaitement á un carrelage classique

2- Qualités de vie



-Il est plus chaud au toucher que le traditionnel.

-C'est un bon isolant acoustique

-Il est étanche et résiste à l'humidité et convient aux pièces d'eau.

-Il est résistant, idéal pour les lieux de fort passage.

-Il est peu glissant.

3- Qualités de pose:

-Il est facile de le couper : pas besoin de carrelette, ni de disquuse, un cutter ou une scie sauteuse suffisent. -Il est léger et donc facile à manier. -Pas besoin de sous-couche pour le poser.

4- Qualités d'entretien et de recyclage:

-Il s'entretient facilement avec de l'eau et un détergent. –

Il est recyclable à 80% (c'est à dire la totalité de la matière minérale qui représente 80% de sa composition) (Dolead, 2007)

-Le carrelage en tomettes :

Les tomettes sont des carreaux de terre cuite destinés au revêtement des sols. Leur forme est généralement carrée ou hexagonale .En Provence, elles sont toujours de forme hexagonale, parfois émaillées, enterre rouge, mélangée à d'autres sortes de terre. Leur mode d'emboitement ne laisse quasiment pas de joint et donne un sol très lisse, doux et frais.

Certaines tomettes sont de forme carrée et de dimension 16 x 16 cm ou 20 x 20 cm, voire 30 x 30 ou 22 x 40 Traditionnellement de couleur jaune clair, ocre, rouge foncé ou encore noir, la palette des tomettes est très étendue et convient à tous les intérieurs.

Ces couleurs chatoyantes ainsi que les nuances sur le carreau dépendent du type d'argile utilisé et des particularités de la cuisson : au feu de bois, au gaz, ou au four électrique, les deux dernières solutions donnant des rendus plus uniformes, moins naturels. Les tomettes résistent particulièrement bien à l'usure et sont durables. (Dolead, 2007)



Figure51 : carreiage en tomettes

<https://www.google.com>

-le grès cérame

Le grès cérame est un carrelage dont le motif est inséré dans la masse du carreau et non a sa surface. Cet mélange d'argile et de silice pressé et cuit à 1200°C

Les avantages de grès cérame:

- Il résiste plutôt bien a l'usure et ne craint pas les chocs.
- il est traite contre les taches
- Autre avantage du grès cérame, il est non poreux, donc tout à fait indiqué pour couvrir les murs et les sols des salles d'eau.
- Son entretien ne demande pas beaucoup d'efforts
- Les carreaux de grès cérame existent en grande dimension (jusqu'à 50 X 50 ou 50 X 100 cm) tout en restant fins (1 cm d'épaisseur) donc légers et maniables.

Par ailleurs, les fabricants de grès cérame ont fait des efforts pour limiter la consommation d'énergie et d'eau nécessaire à la fabrication du grès cérame. De meme, le traitement des déchets a été amélioré,

Les différents types de grès cérame :

- Le grès cérame pleine masse: La couleur est intégrée dans la masse.
- Le grès cérame poli : il passe sous un disque diamanté qui en lisse la surface. Résultat, un aspect plus brillant et doux au toucher, mais aussi une porosité accrue qui requiert un traitement. Le carreau peut également se révéler vulnérable aux rayures,
- Le grès cérame émaillé : il est recouvert d'une couche d'émail qui le rend plus brillant et permet d'élargir la liste des finitions disponibles.
- Le grès porcelainé : le carrelage le moins poreux des grès cérames (porosité inférieure à 0,1%) pour une solidité à (quasi) toute épreuve ! Tout cela grâce à l'ajout de quartz et de kaolin lors de la cuisson. (Dolead, 2007)

-Sol en terre cuite :

Les carreaux de terre cuite constituent l'un des revêtements de sol indémodable par rapport au parquet et la pierre naturelle. Il est aussi bien adapté aux intérieurs traditionnels que contemporains.

Les carreaux de terre cuite sont fabriqués de façon mécanique ou artisanale



Figure52 : sol en terre cuite <https://www.google.com>

Composition du sol en terre cuite:

Les carreaux de terre cuite sont fabriqués avec de l'argile et du sable, La couleur des carreaux va dépendre de la couleur de l'argile utilisé :jaune, rouge ou ocre. En fonction du tnx d'oxyde de fer présent dans le mélange, on obtient aussi des coloris divers.

La pâte obtenue est cuite dans un four à 900°C La encore, la couleur va varier en fonction de la cuisson. On obtient un carreau poreux qui doit être traité pour résister à l'humidité et aux taches. (comprendre, choisir, 2007)

Les avantages :

- C'est un matériau qui s'adapte à tous les types d'intérieurs, tant les intérieurs classiques que les intérieurs contemporains:
- Elle est solide. Les sols en terre cuite sont extrêmement résistants et ne s'effritent pas à l'usure.
- Esthétique : les sols en terre cuite sont tout simplement beaux. Ce qui est frappant, c'est que cette beauté vient de la simplicité du matériau.
- Les sols en terre cuite sont en outre tout à fait adaptés à l'installation d'un chauffage au sol.

Inconvénients:

1-demande de l'entretien

2-Mauvaise résistance aux taches : très poreux, ils peuvent marquer.

3-Nécessite un traitement hydrofuge après la pose des joints.

4-Fragilité des carreaux de grand format. (comprendre, choisir, 2007)

Les différents types de revêtements :

Très esthétiques et chaleureux, les enduits naturels sont très décoratifs et se marient aussi bien avec l'ancien que le moderne. Les enduits existent en mélange tout prêt, il est toutefois possible de les fabriquer soi-même. On peut les appliquer sur pratiquement tous les types de support.

Enduit d'argile:

Composé d'argile, de sable fin et de pigments naturels, l'enduit à l'argile s'applique en finition sur les murs intérieurs dans toutes les pièces de votre maison, bureaux ou commerces.

Des enduits intérieurs d'argile sont composés de terre pure, de fibres végétales un vrai raffinement pour le domaine de la construction. Ils peuvent être mis en œuvre dans tous les domaines de la construction d'habitation. Leur surfaces vivement structurées, sont ouvertes aux vapeurs et hygiéniques. Ils absorbent l'humidité de l'aire3quantité et rendent-le climat ambiant sain et chaud. (matériaux nature,2010)

Les enduits à base de terre crue :

Caractéristiques :

Un enduit de terre est d'une beauté incomparable, ce matériaux est de plus fantastique car régulateur d'hygrométrie dans l'habitat (taux d'humidité), inertique (capacité à stocker les frigories et calories et à les restituer dans le temps), il est aussi un nettoyant naturel de l'air. Très esthétique et chaleureux, l'enduit en terre se marie aussi bien avec l'ancien et le moderne.



Figure53 : enduit a base de terre crue

<https://www.google.com>

Utilisation:

Les enduits de terre conviennent pour tous les types de support sains à l'intérieur. L'argile utilisée sert à la fois de liant et de colorant, Il est nécessaire de préparer les surfaces avec une couche d'accroche (facile à utiliser) avant d'appliquer l'enduit de finition. Ces enduits s'appliquent simplement à la truelle ou à la machine et sont très maniables car ils ne durcissent que lorsque l'argile est sèche. L'entretien est facile. Différentes couleurs sont proposées

« Impact environnemental très faible, confort thermique, protection des murs contre l'humidité, absorption des bruits, impressionnante variété de couleurs et de formes, sains. décidément, les enduits de terre crue ont tout pour eux ! Voici toutes les techniques pour les réaliser : du choix des matériaux (choisir la terre, avec quoi la mélanger, la teinter) à la mise en œuvre de ces enduits (dosage, supports, finitions, décoration..) »(**Syhvain Moréteau** ,2008)livre enduits de terre crue



Figure54 : d'autre couleur d'enduit

<https://www.google.com>

.Le mobilier écologique proposé :

Rotin:

Le rotin se décline sous toutes les formes, sous toutes les couleurs, matériau naturel, tressé à la main, le rotin a reprise ses lettres de noblesse depuis plusieurs années pour devenir l'allié des décorations chic et raffinées. C'est un du mobilier moderne comme à un intérieur traditionnel

Conclusion parcaile

Nous posions dès lors comme hypothèses que d'une part , laméconnaissance des avantages et que l'éétat n'encourage pas la construction avec des matériaux locaux ou bin avec des matériaux fabriqués a base de ces matériaux locaux qui ne consommes pas beaucoup d'énergie au cours de son cycle de production, ajoutant à ca les mauvaises conceptions qui ne respectent pas la spécificite de l'écosystème oasien et saharienne d'autre part poure les habitants les matéiraux locaux un signe d'indigence, une éclaboussure et une action rétro, aussi le savoir faire faire local est oublié par les habitants, c'est un autre facteur.

Conclusion générale

Constatations et recommandations L'architecture de chaque peuple ou nation est le reflet direct à la fois de l'environnement naturel et de l'environnement culturel qui a surgi et développé en elle. Cette influence touche tous les aspects et caractéristiques de l'architecture, non seulement en termes de style, mais aussi en termes de matières premières à la main et méthodes utilisées dans la construction et la construction. L'architecture désertique est apparue dans un environnement caractérisé par la rigueur du climat, qui est l'un des facteurs qui ont un grand impact sur la vie des résidents, c'est ce qui les a poussés à utiliser tous les moyens à leur disposition pour s'adapter à leur environnement et y vivent normalement et confortablement, comme ils construisaient leurs maisons selon leurs idées et leur culture. Et leurs besoins et capacités, c'est ce qui a fait le succès de cette architecture en général dans une large mesure. Dans ce contexte, cette étude est venue montrer certaines de ces dimensions liées au bâtiment et aux matériaux de construction.

Et les méthodes utilisées dans son utilisation et son développement dans l'architecture du désert, à travers un modèle de palais du désert (Zawiyat Kantah Palace). L'étude a été adoptée pour tenter de couvrir les aspects fondamentaux de la réalité du bâtiment et des matériaux de construction en architecture. Le désert traditionnel repose sur deux piliers principaux, dont le premier est le cadre théorique représenté dans les connaissances scientifiques qui lui est fourni par diverses sources, références et études antérieures qui touchent au sujet ou à l'un de ses aspects. Le deuxième pilier est l'étude de terrain utilisée afin de recueillir des données et des informations liées au sujet. Gesticuler Propriétaire de mener des entretiens, de prendre des photos, de prendre des mesures et des échantillons, etc.

L'étude a montré une continuité dans l'utilisation des éléments architecturaux et structurels avec le processus de développement (Avancer) dans l'utilisation des forêts pour améliorer les bâtiments en termes de construction et d'apparence, L'ensemble des résultats prouvés par l'étude peut être résumé dans laquelle nous avons traité le sujet ce qui suit :

- Quant aux matériaux de construction utilisés dans l'architecture traditionnelle du bas désert, ils se distinguent en termes de L'économie a deux caractéristiques principales, la première est qu'elle est d'origine locale et la seconde est qu'elle a de faibles coûts. elle est dépendante Principalement sur l'argile, les pierres et le bois représentés par le bois de palmier, qui est l'un des plus anciens matériaux de construction que L'homme le savait et l'utilisait dans la construction. Ces matériaux ont été utilisés de diverses manières, y compris l'utilisation directement ou après y avoir apporté de simples modifications, et parfois après l'avoir traité et converti en ses avantages Economiquement, ils sont considérés comme des matériaux appropriés pour l'environnement désertique, notamment en termes de leurs capacités climatiques à fournir une atmosphère Intérieur confortable à haute température. Bien que ce ne soit pas sans quelques défauts et obstacles qui sont pris en compte lors de travailler avec. Les modalités d'utilisation de ces matériaux variaient de temps à autre et d'une région à l'autre, selon la qualité Le matériel disponible d'une part, et l'expertise technique disponible d'autre part.
- Quant aux méthodes et techniques utilisées pour créer les divers éléments architecturaux et structurels de l'architecture traditionnelle Dans le désert bas, comme les murs, les plafonds et les dômes, il est également principalement soumis aux conditions environnementales Et les possibilités

d'utilisation des matériaux de construction locaux disponibles. L'auditeur dans ces méthodes peut distinguer

Un ensemble de règles techniques qui caractérisent cette architecture. Malgré sa simplicité, il est le produit d'une culture accumulée. Le domaine s'est formé grâce à l'expérience de générations de constructeurs dans une méthode d'expérimentation et de développement, qui est d'autant plus harmonieuse. Frontières avec sa nature désertique.

• Il reste à souligner que la plupart des insuffisances aujourd'hui souffrent à la fois de la négligence et de la détérioration continue qui a pu se produire. D'une part, il disparaîtra définitivement. À la suite d'interventions non scientifiques et du glissement du modèle importé d'une part, autre. Il lui faut donc quelqu'un pour lui redonner sa vraie valeur en tant que patrimoine culturel et expression matérielle de la culture société et comme méthode pour résoudre de nombreux problèmes urbains modernes.

Au final, et sur la base des implications de cette étude, nous présentons un certain nombre de suggestions et recommandations. Nous y voyons le devoir minimum imposé à tous les intéressés envers ce patrimoine culturel. Recommander la recherche.

• La nécessité de rechercher avec fierté notre patrimoine architectural désertique, et de sensibiliser. Par le biais de médias audiovisuels, de publications et de conférences publiques aux citoyens sur l'importance de notre architecture patrimoniale. En tant que témoin important de la noblesse et de l'authenticité de notre civilisation.

• Exploiter ce que l'architecture patrimoniale du désert offre en termes de cadre intellectuel général pour activer les avantages de ses caractéristiques. Cette conception pensée dans la reconstruction des zones désertiques, non seulement à travers le développement qui a eu lieu dans la région. La pensée de l'architecture globale contemporaine, mais à travers ce qui est compatible avec nos conditions sociales et environnementales spéciales. Ce qui est demandé à l'architecte, c'est de trouver une forme de conception appropriée qui traduit les besoins des utilisateurs à l'endroit plus tard.

• Nous appelons les institutions et tous ceux qui sont jaloux de cet héritage éphémère, notamment le palais. Les palais doivent se tenir debout par leur préservation et leur restauration pour rester un document historique, une peinture d'art et un futur musée. Nous y préservons l'histoire de la région dans son ensemble.

• La nécessité de suivre des méthodes scientifiques dans l'entretien des bâtiments archéologiques et lors de l'intervention sur diverses installations, et que la tâche est effectuée par des techniciens et des spécialistes du domaine.

- Nobi Muhammad, Théories de l'architecture, 2001 Modern Uqust Press)
- Attia Shaan et autres, la référence précédente
- Université Levon (Artin) et Sako (Zahir) de Bagdad 1982,
- Hamlawi Ali, Modèles des palais de la région de Laghouat, étude historique et archéologique, Algérie 2006,
- .Doat,A.Hays,H.Houben, F.Vitoux, par le CRAterre, Op.cit.
- (Adam Weismann, Katy Bryce, Op. Cit.
- .Doat; A.Hays, H.Houben, S.Matuk, F.Vitoux, par le CRAterre, OP cit
- :CRA Terre, "construire en terre",
- Règles ce conception et de calcul des maçonnerjes», 2 édition, CNERIB, 2005,
- Construire en terre » page
- (Salah Hamouda

CRATerre-EAG,paris 1989 ○

- Sattas Muhammad Rateb et Andros Masoud ibid 57 Ibn Khaldun,
- Hamlawy Ali, référence précédente,
- didillon (Het M) et donn adieu (C etP), op cit
- **Romain Anger,Laetitia Fontain, Op. Cit.**
- HAKKOUM Soumia , 2015, etude des carctéristiques thermiques et mécaniques des briques en terre cuite traditionnelles dans les régions de la wilaya de ouargla, mémoire de mageister université de ouargla.
- »(mustapha ameur djeradi , "architectures vernaculaire "tome 2012-2013; site web: <http://pierressche.com/AV-2012-ameur-djerdi.Htm>
- Idir Lydia, « Présentation d'un guide technique de réhabilitation du patrimoine architecturale en terre en Algérie », Mémoire de magister en architecture et développement durable, Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou, Algérie.):0
- DTR c 2.45, « Règles ce conception et de calcul des maçonnerjes», 2 édition, CNERIB, 2005,
- GHANDJOURI Yamina , GHAITAOUI Hanane 2017 Valorisation des matériaux de la région d'Adrar en technique des BTC Stabilisées , mémoire de master , Université d'Adrar
- .C Delbecque , 21 octobre 2011 , Approche contemporaine de la construction en terre , Histoire de la construction en terre
- MAHAMAT Saleh IBRAHIM Yacoub , 2010 , Etude Comparative Entre L'amélioration Des Briques En Terre Comprimée Stabilisée Par Le Ciment Et La Chaux Eteinte , Mémoire de Master , Institut International en Ingénierie de l'eau et de l'environnement

Annexes

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة احمد دراية أدرار

كلية العلوم والتكنولوجيا

قسم الهندسة المدنية

تخصص المواد في الهندسة المدنية

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

يشرفني أن أضع هذه الاستبيان بين أيديكم، وأرجو منكم التكرم والإجابة على الأسئلة

المطروحة أسفله؛ بوضع إشارة X أمام الإجابة المناسبة، علما أن إجاباتكم ستكون في غاية الأهمية

لاستكمال دراستنا، كما أن الإجابات المتحصل عليها ستستخدم لهدف واحد وهو البحث العلمي.

شكرا مسبقا على حسن تعاونكم معنا وخدمتكم البحث العلمي.

نعتذر للأخذ من وقتكم وتحملكم عناء ملئ الاستمارة .

المحور الأول: البيانات العامة لعينة الدراسة

ضع علامة X أمام الإجابة المناسبة

1 الجنس

ذكر أنثى

2 المستوى التعليمي:

غير متمدرس (بدون مستوى تعليمي)

دراسة قرآنية

متمدرس (مستوى ابتدائي متوسط)

ثانوي جامعي

المحور الثاني: عموميات

العبارات	غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة
طوبية أصلح لعوامل المناخ (مجموعة العوامل الجوية في المنطقة كالحرارة والضغط والرياح وغيرها...)					
تعتبر البناية الطوبية غير متينة					
ضرورة تغيير المسكن الطوبي القديم بمنزل اسمنتي حديث					
تتصح الآخرين بالإبقاء على المنازل الطوبية					
في نظرك المنزل الطوبي يتناسب مع البيئة الصحراوية					

المحور الثالث: الجانب الاقتصادي

العبارات	غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة
قلة العمال المتخصصين سبب في غياب البناء الطوبي حاليا					
في نظرك البناء بالطوب مكلف مقارنة بالبناء الاجر أو الاسمنت					
الظروف المادية تعتبر عائق لعدم تغيير السكن الطوبي لبعض الاشخاص حاليا					

المحور الثالث: الجانب العملي.

العبارات	غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة
تعتبر قلة اليد العاملة (العمال القائمين بالبناء بالطوب) سبب في قلة البناء الطوبي					
تجد أن التصميم وانعدام الدراسات لها اثر في تراجع واندثار البناء الطوبي					
امتلاك الخبرة والجودة في بناء الطوب، لها اثر أو يتحكم في قلة					

أو توفر مثل هذا البناء الطوبي.

المحور الرابع: الجانب المناخي والجمالي.

العبارات	غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة
يعتبر الجو(الحرارة الرياح...) في المناطق الصحراوية متناسب مع البناء الطوبي					
البناء بالطوب يوفر الراحة النفسية للفرد اكثر من الاجر					
من الناحية الشكلية البناء بالطوب تعتبره جميل					
تتماشى المواد المحلية (الطوب الطين النخيل) مع تأثير الشمس في المناطق الحارة					
يعتبر الهواء داخل المنازل الطوبية (انعدام التهوية، ورائحة مواد البناء)سبب لتخلي عن هذه البناية.					

المحور الخامس: الجانب الاجتماعي

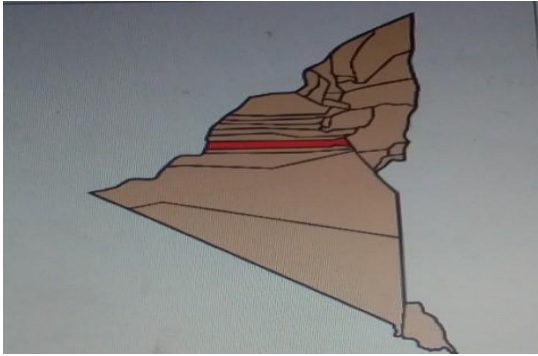
العبارات	غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة
البناء بالمواد المحلية يعتبر مقياس ومعيار للمستوى(رتبة, الطبقة) والمكانة الاجتماعية					
البناء بالمواد المحلية يعتبر مقياس ومعيار للمستوى العلمي.					
تؤثر البنائات الطوبية على الحالة النفسية للأفراد					
البناء بالمواد المحلية يعتبر مقياس ومعيار للمستوى الاقتصادي					

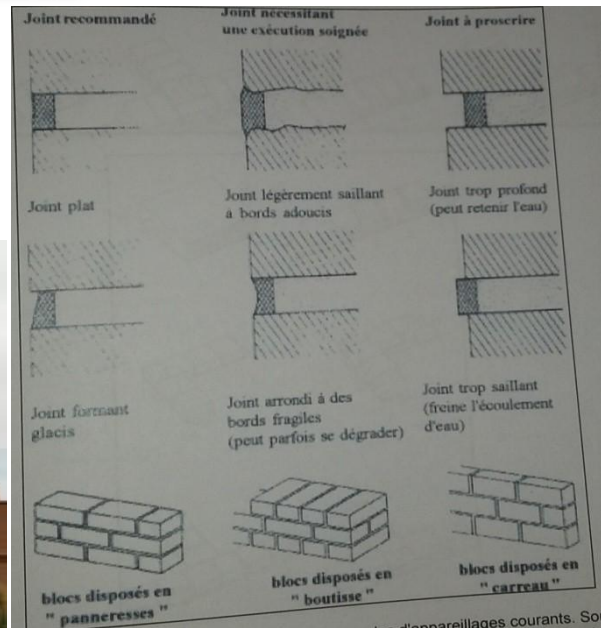
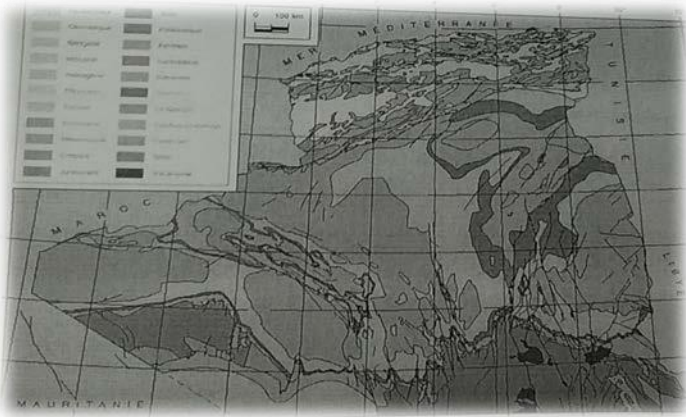
المحور السادس: الجانب القانوني

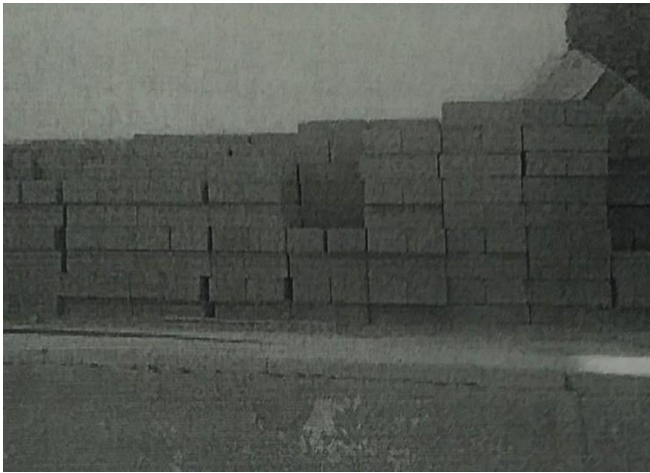
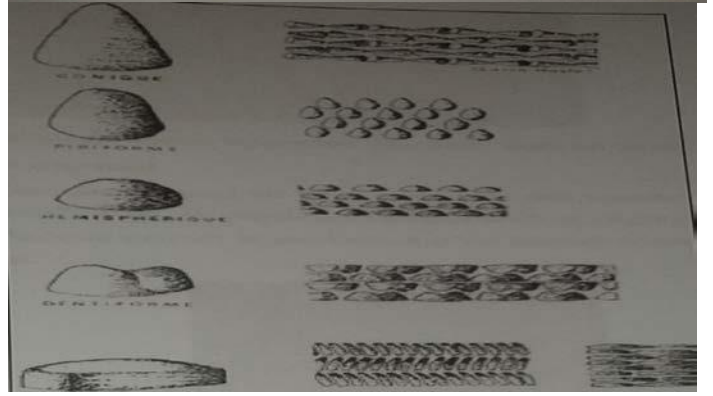
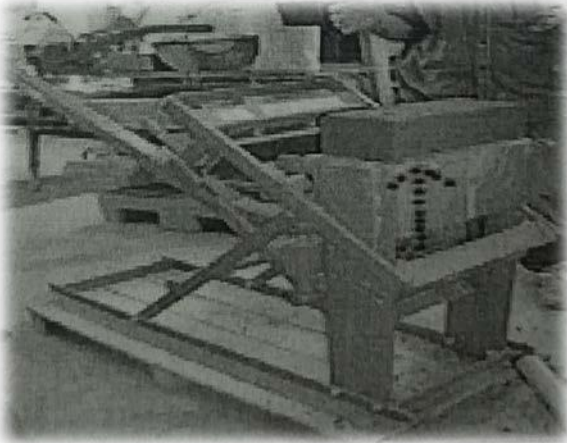
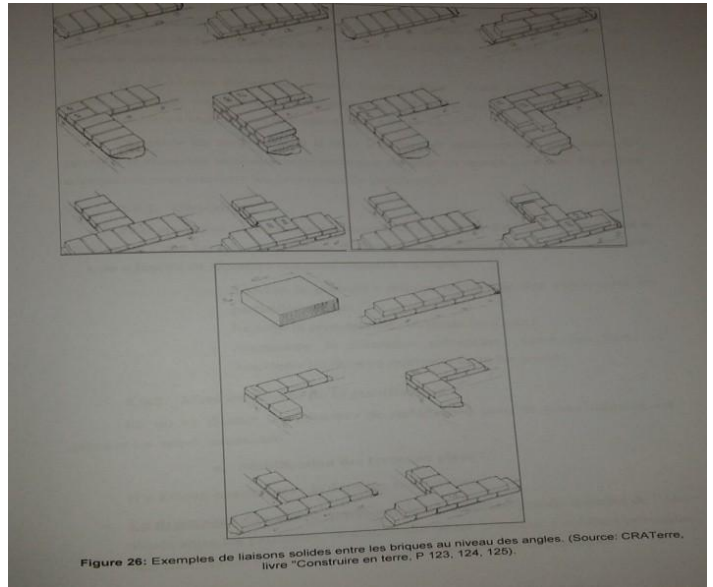
العبارات	غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة
بسبب مباشر أو غير مباشر تجد أن الدولة لها دخل في التخلي على البناء بالطوب					
تشجع على إنشاء (إقامة) تخصص في الجامعات من أجل البناء بالمواد التقليدية (الطوب)					

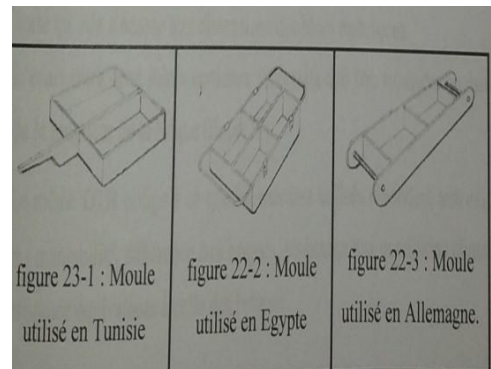
المحور السابع: الجانب العلمي

العبارات	غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة
عدم العناية بالتراث عامل للتخلي عن هذه البنايات					
مشاريع البناء القائمة حاليا في الصحراء لا تستعمل المواد المحلية التقليدية المتوفرة.					



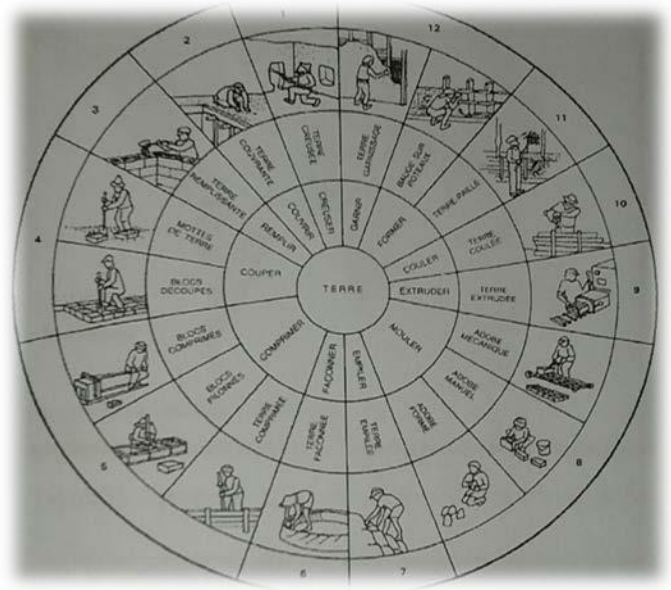
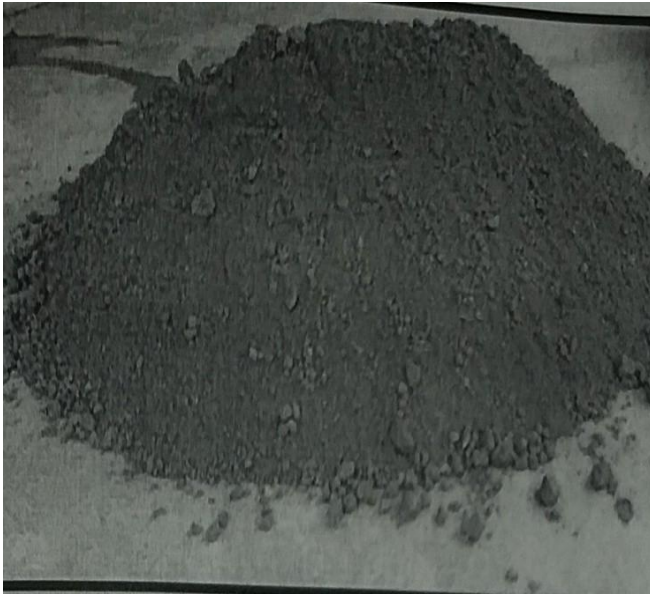


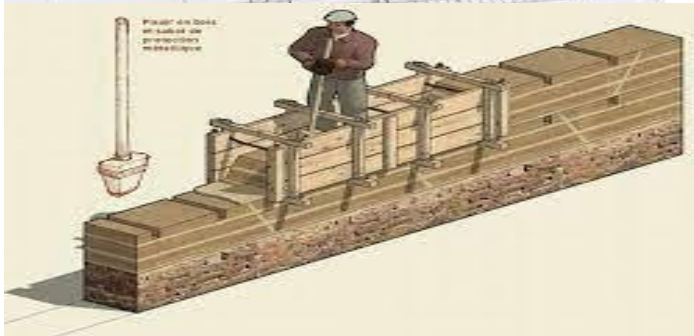
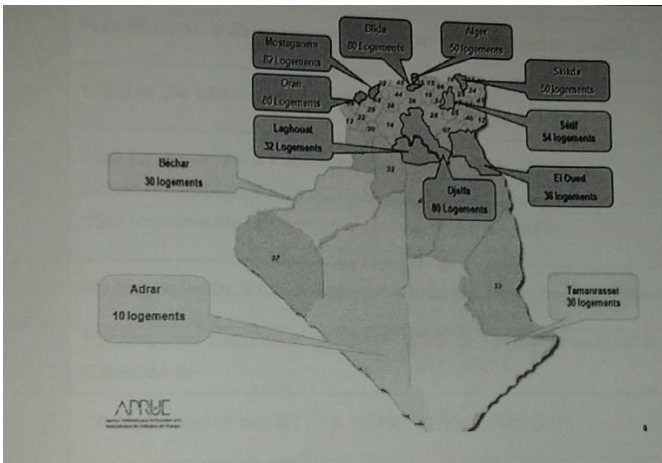


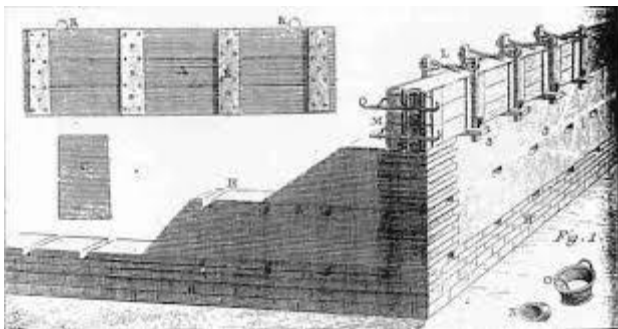
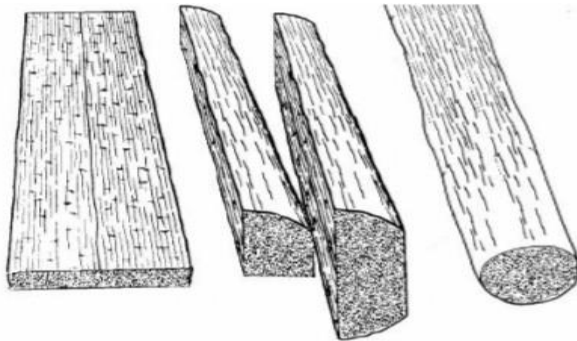
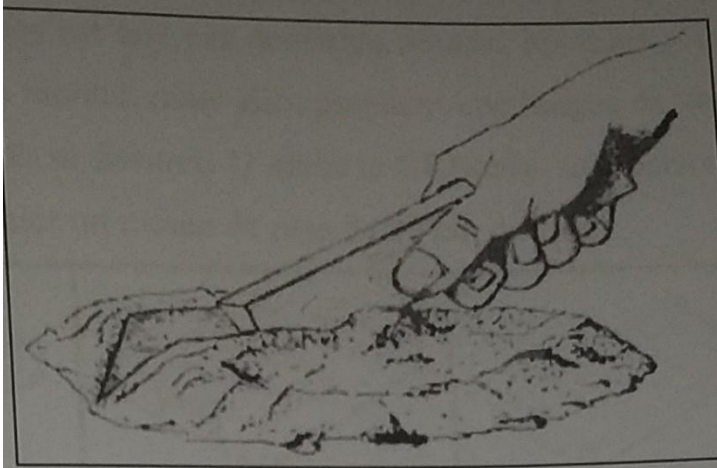


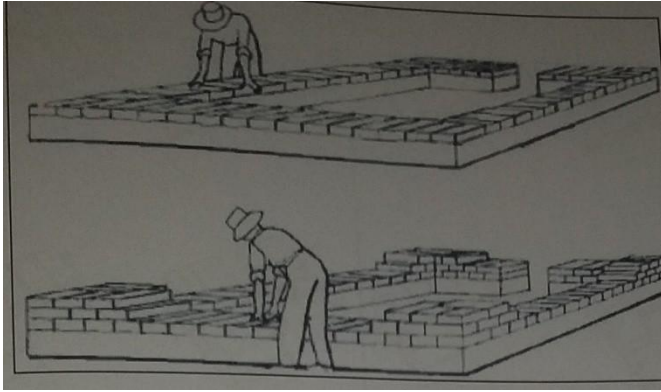
2021/5/7







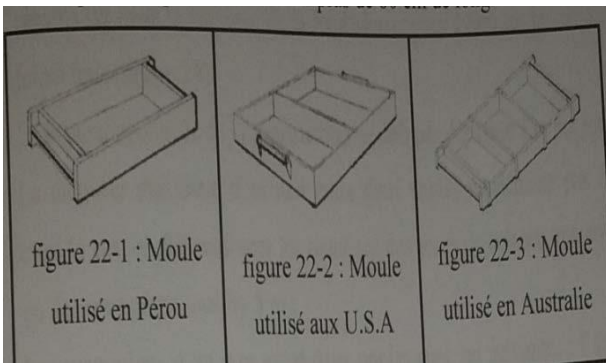




2021/5/6



2021/5/6



REDMI NOTE 8 AI QUAD CAMERA



ملخص

تخضع أساليب وتقنيات البناء و الإنشاء في العمارة الصحراوية التقليدية بالدرجة الأولى لطبيعة المواد المستعملة و الضرورات المناخية فجاءت وفق المقياس الإنساني الذي ينسجم مع الحالة المناخية والتقاليد وروح الحضارة الإسلامية وجمعت ميزات بين البساطة في الإنشاء والاستجابة للاحتياجات الإنسانية المختلفة وهذا ما يتجلى من خلال العناصر المعمارية والانشائية المختلفة وهكذا انشأت الحوائط من مواد محلية صرفة (طين وحجارة) وبمختلف التقنيات الملائمة للمواد وكذلك اعتمد التسقيف على المواد بسيطة وتنوع في الأسلوب فنجد التسقيف المسطح والتسقيف بالقباب والأقبية وانشأت الفتحات بما يتماشى وحاجة الانسان والمتطلبات المناخية و الاجتماعية كما تم اللجوء إلى عناصر أخرى كالعقود والأعمدة والسلالم كلما تطلب الأمر ذلك وانشأت بطرق بسيطة أيضا

The methods and techniques of building and construction in traditional desert architecture are primarily governed by nature. The materials used and the climatic necessities came according to the human scale that is consistent with the climatic situation. Traditions and the spirit of Islamic civilization. Its features combine simplicity in construction, and responsiveness to needs different humanity. This is evidenced by the various architectural and constructional elements. And so I was born the walls are made of purely local materials mud and stones, and with various techniques suitable for the materials. As well as approved roofing and a diversity of style. We find flat roofing and vaults the openings were construction in line with human needs and climatic and social requirements it was also resorted to other elements such as arches columns and stairs whenever required and stairs whenever required and created in simple ways as well

key words
Local Materials
Clay bricks
Questionnaire
Ramme d'earth
Compressed Earth Blocks

الكلمات المفتاحية
المواد المحلية
الطوب الطيني
الاستبيان
صدم الارض
كتل الارض المضغوطة