



Mémoire de master 2

Option : Architecture et Efficience Energétique

**La conception d'un hôtel a basse consommation énergétique dans le
noyau historique de Timimoun**

Travail réalisé par :

Bouhalla Walid Abdelkarim

Merabet Meriem Maha

Sous l'encadrement de :

Monsieur : Boukarta, S

Assisté par : Mme Lazreg, L

Mme Kessab, S

Devant un jury composé de :

Président : Mme khelifi, Enseignant à l'institut d'architecture de Blida.

Membre 2 : Mme kaoula, Enseignant à l'institut d'architecture de Blida.

Année universitaire 2016-2017

ملخص

في إطار انعاش القطاع السياحي في المناطق الصحراوية قمنا في هذا العمل بتركيز على الهوية المعمارية لمدينة تيميمون التي استطاعت على مر العصور توفير الراحة اللازمة لسكانها رغم الظروف المناخية الصعبة للمنطقة دون الحاجة الى التكنولوجيا المعاصرة , و ذلك من خلال اعتمادنا على : دراسة تحليله لمختلف الانسجة الحضارية المكونة للمدينة و المقارنة فيما بينها بعدها قمنا بدراسة تأثير المعطيات الميكرو مناخية و المعطيات الخاصة بالمورفولوجيا العمرانية على استهلاك الطاقة من خلال مجموعة من الدراسات النظرية. بالإضافة لدراستنا لتأثير المعطيات المعمارية على استهلاك الطاقة في البنيات الصحراوية. تصنيف هذه المعطيات من خلال نتائج مجموعة من المحاكاة الطاقوية. و في المرحلة الاخيرة وهي المرحلة التطبيقية لمختلف نتائج الدراسات السابقة في مشروع معماري يربط بين ثلاثة محاور رئيسية الاستهلاك المنخفض للطاقة , توفير الراحة اللازمة داخل البنيات في المناطق الصحراوية و الحفاظ على الهوية المعمارية للمدينة و في نفس الوقت يجيب على اشكالية نقص المرافق السياحية للمنطقة.

كلمات مفتاح:

(كفاءة الطاقة- تسمية الطاقة - النهج المطبعي المورفولوجيا – السياحة- بناء ذو استهلاك منخفض للطاقة)

Résumé

Dans le cadre de recouvrement du secteur touristique dans les régions désertiques, nous avons concentré dans ce travail sur l'identité architecturale de la ville de timimoun qui a fourni un environnement confortable pour ses habitants malgré les dures conditions climatiques de la région Pour cela, nous avons suivi les étapes suivantes : premièrement on a fait une analyse typo-morphologie des différentes tissu qui composant la ville de timimoun et la comparaison entre ses tissus afin de comprendre le cachet architectural de la région Puis on a fait des études de l'effet des indicateurs microclimatiques et de la morphologie urbaine sur la consommation d'énergie par des recherches paramétriques, la deuxième recherche évoque que la consommation d'énergie au niveau de bâtiment dans un climat aride est générée par plusieurs paramètres passifs. La classification de ses paramètres d'après une série de simulation. La dernière étape est la phase opérationnelle appliquée des différents résultats d'études précédentes dans un projet architectural qui relie trois axes principaux de (la basse consommation d'énergie, apportant le confort nécessaire à l'intérieur des bâtiments dans les zones désertiques et préservant l'identité architecturale de la ville) tout en répondant au problème du manque d'infrastructures touristiques dans la ville de timimoun .

Les mots clés :

(Efficience énergétique - Label énergétique - approche typo morphologique – le tourisme – BBC)

Remerciement :

En préambule à ce mémoire, nous remercions **ALLAH** le tout Puissant et Miséricordieux, qui nous aide et nous donne la patience et le courage durant ces longues années d'étude et qui nous a octroyé la force pour accomplir ce Modeste travail.

الحمد والشكر لله

Nous tenons à remercier tout particulièrement notre promoteur Mr BOUKARTA.S pour tout le savoir qu'il nous a apporté, pour son aide précieuse et pour ses commentaires constructifs destinés à améliorer le contenu de ce travail.

Nous tenons ensuite à remercier **Abdelkader, Mohamed** et **Alameddine Belouaar** (architecte a capterre) plus particulièrement Moussaoui Abdellah pour leur aide tout au long de l'année.

Nous remercions nos parents pour leurs amours, l'aide morale et la motivation qu'ils nous ont apportés pour achever ce travail, leurs confiances et leurs encouragements tout au long de ces années de mémoire.

Nous remercions les habitants de timimoun pour leur accueil chaleureux, et contribution durant nos séjours d'étude.

Un grand merci à tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce modeste travail.

Dédicace 1

Tout d'abord, je tiens à remercier « **ALLAH** » le tout puissant de m'avoir donné la foi, le courage et la patience pour continuer mon parcours.

J'ai l'immense plaisir de dédier ce travail:

A ceux que j'adore le plus au monde mes chers et affectueux PARENTS qui m'ont encouragé et m'ont Toujours poussé sur le chemin de la réussite, qu'Allah les garde & les protège.

A mon grand-père (يتغمده الله برحمته) Je voulais qu'il puisse me rejoindre en ces Moments.
À mes grands-mères et mon grand-père **Hocine**.

A mes chères sœurs **imen, Bouchra, keltoum, fella** et **khadidja**, à mon adorable petit frère **mahdi** pour leurs soutient et présences à mes cotés

À mon très cher neveu mon ange **louay**

A ma meilleure amie, et ma sœur de cœur **Soulef**

A mes tentes, mes oncles, cousins et cousines paternels et maternels.

A mon binôme **walid** pour son ambition du travail et son aides pour que notre travail soit bien présenté.

A tous les enseignants et professeurs qui ont fortement contribué à ma formation de puis l'école primaire jusqu'à l'université

GRAND MERCI A TOUS.

MERABET MERIEM.

Dédicace 2

Je dédié ce mémoire

A mes parents pour leur amour inestimable, pour leur confiance, leur soutien, leur sacrifice, et toutes les valeurs qu'ils ont su m'inculquer.

A mes deux frères et ma sœur pour leur soutien et leur complicité.

A mes deux cher amis **Mohamed** et **Djamel** pour leur amour et leur présence et leur présence et pour leurs précieux encouragements durant toute l'année.

A mon binôme **Meriem** pour ça présence et son aide et surtout leur patience avec moi.

BOUHALLA WALID.

Chapitre 02: état de savoir

Chapitre 03: phase opérationnelle

Table des matières

Chapitre introductif:

1	INTRODUCTION GENERALE.....	1
2	PROBLEMATIQUE GENERALE.....	2
3	PROBLEMATIQUE SPECIFIQUE.....	3
4	HYPOTHESES :.....	3
5	OBJECTIF :.....	4
6	METHODOLOGIE :.....	4

Chapitre 02: état de savoir

1	DEFINITION DES CONCEPTS :.....	6
1.1	EFFICIENCE ENERGETIQUE :.....	6
1.5	LABEL ÉNERGÉTIQUE:.....	6
1.5.1	LES GARANTIES D'UN LABEL ENERGETIQUE :.....	6
1.5.2	TYPES DE LABELS :.....	6
1.6	L'APPROCHE TYPO MORPHOLOGIQUE :.....	7
1.7	LE TOURISME :.....	7
2	OPTIMISATION ENERGETIQUE A L'ECHELLE DE BATIS	8
	INTRODUCTION GENERALE :.....	8
1.2	L'ENVELOPPE :.....	9
2.5.1	L'INERTIE THERMIQUE :.....	9
2.5.2	LE CHOIX DES MATERIAUX :.....	10
2.5.3	L'ISOLATION THERMIQUE :.....	11
2.5.4	LA VENTILATION :.....	15
2.5.5	TYPE DE VITRAGES:.....	16
2.5.6	L'IMPLANTATION :.....	17
2.5.7	L'ORIENTATION :.....	17
2.5.8	L'INFLUENCE DE L'ORIENTATION ET LA FORME ET LE PARE-SOLEIL.....	18
2.6	LA FORME :.....	19
	INTRODUCTION.....	19
2.6.1	LA FORME ET LA COMPACITE :.....	19
2.6.2	LA DENSITE.....	20
2.7	L'ENVIRONNEMENT :.....	22
	INTRODUCTION.....	22
2.7.1	L'ILOT DE CHALEUR.....	22
2.7.2	CAUSES DE L'ILOT DE CHALEUR URBAIN:.....	23
2.7.3	ALBEDO.....	23
2.7.4	PROSPECT (RATIO H/L):.....	24
3	LES PARAMETRES PASSIFS DANS UN CLIMAT ARIDE :.....	24
1.1	LE CLIMAT EN ALGERIE :.....	24
	LE TELL.....	25
	LES HAUTES PLEINES.....	25
	SAHARA.....	25
3.5.1	LE CLIMAT CHAUD.....	25
3.6	MATERIAUX DE CONSTRUCTION DANS LE CLIMAT ARIDE :.....	26
3.7	LES OUVERTURES DANS UN CLIMAT ARIDE.....	27
3.8	LE TOIT DANS UN CLIMAT CHAUD:.....	28
3.9	LA CREATION D'UN MOUVEMENT DE L'AIR A L'INTERIEUR.....	29
3.9.1	ETUDE D'HASSAN FATHY.....	29
3.9.2	LA SYNTHESE.....	31

3.10	PROTECTION CONTRE L'ENSABLEMENT.....	31
3.11	LE CONFORT THERMIQUE DANS LE CLIMAT ARIDE.....	32
	SYNTHESE GENERALE.....	32
4	LA RECHERCHE DES INDICATEURS LES PLUS INFLUENTS A TRAVERS LES SIMULATIONS.....	34
4.1	LES PARAMETRES D'ENTREE DES SIMULATIONS :.....	34
4.2	LE PROTOCOLE DE SIMULATION :.....	34
4.2.1	L'ORIENTATION.....	34
4.2.2	LE TAUX DE VITRAGE	34
4.2.3	LE TYPE DE VITRAGE	34
4.2.4	LA PROTECTION SOLAIRE :.....	34
4.2.5	LES MATERIAUX :.....	34
4.2.6	LE PATIO:	34
4.2.7	LA FORME:.....	34
4.3	LES RESULTATS :.....	35
4.3.1	L'ORIENTATION :.....	35
4.3.2	LE TAUX DE VITRAGE :	35
4.3.3	TYPE DE VITRAGE:.....	35
4.3.4	LA PROTECTION SOLAIRE.....	36
4.3.5	LES MATERIAUX :.....	36
4.3.6	LE PATIO:	36
4.3.7	LA FORME:.....	37
5	RECHERCHE THEMATIQUE DES HOTELS.....	38
5.5	CHOIX DU THEME :.....	38
5.6	DÉFINITION DE L'HÔTEL :.....	38
5.7	HISTORIQUE :.....	38
5.8	COMPOSANT D'UN HOTEL :.....	39
	PARTIE PUBLIQUE	39
	PARTIE PRIVEE	39
	PARTIE INTERNE.....	39
5.9	TYPE D'HOTEL.....	39
5.9.1	HOTEL URBAIN :.....	39
5.9.2	HOTELS EN PAYSAGE SEMI URBAIN :.....	39
5.9.3	HOTELS EN SITE NATUREL :	39
5.10	CLASSE DE L'HOTEL :.....	39
5.11	LE PRPOGRAMME QUALITATIF	40
6	ANALYSE DES EXEMPLES.....	42
5.1	EXEMPLE1 : HOTEL ECOLOGIQUE INDIGENE ADRERE AMELLAL EN EGYPT.....	42
5.2	EXEMPLE 2: Hôtel de transatlantique BISKRA.....	44
5.3	SYNTHESE DE L'ANALYSE D'EXEMPLE:.....	45

Chapitre 03: phase opérationnelle

1	ANALYSE DE LA VILLE.....	46
1.5	SITUATION GEOGRAPHIQUE DE LA VILLE.....	46
1.6	LES LIMITES.....	46
1.7	ACCESSIBILITE.....	46
1.8	LA CARACTERISTIQUE GEOMORPHOLOGIQUE.....	47
1.8.1	SEBKHA:	47
1.8.2	PALMERAIE:	47
1.8.3	ERG OCCIDENTAL:.....	47
1.8.4	MORPHOLOGIE DE LA VILLE	47
1.8.5	L'ANALYSE CLIMATIQUE DE LA VILLE	48

2	LECTURE DIACHRONIQUE	49
2.5	LECTURE TERRITORIALE.....	49
2.5.1	LOGIQUE D'IMPLANTATION	49
2.5.2	MODE D'IMPLANTATION	49
2.5.3	SYSTEME DE FOGGARAS.....	49
2.5.4	STRUCTURATION DU TERRITOIRE.....	50
2	LECTURE SYNCHRONIQUE	52
2.5	TISSU ANCIEN (LE KSAR).....	52
2.5.1	LE SYSTEME VIAIRE	52
2.5.1.1	<i>LES CARACTERISTIQUES DE CHAQUE PARCOURS :</i>	53
2.5.2	LE SYSTEME PARCELLAIRE	54
2.5.3	SYSTEME BATI :.....	57
2.5.4	ESPACES PUBLICS.....	61
2.6	TISSUS COLONIAL (LE VILLAGE).....	63
2.6.1	SYSTEME VIAIRE :	63
2.6.2	LE SYSTEME PARCELLAIRE :	63
2.6.3	SYSTEME BATI :.....	64
2.6.4	SYSTEME ESPACE LIBRE :	68
2.7	LE TISSU ACTUEL.....	69
2.7.1	LE SYSTEME PARCELLAIRE :	69
2.7.2	SYSTEME BATI :.....	69
	ESPACE LIBRE	70
3	LA COMPARAISON ENTRE LES DIFFERENTS TISSUS.....	71
4	SYNTHESE :	71
5	ANALYSE DE SITE	72
6	PROGRAMME QUANTITATIF DE PROJET : SOURCE (NEUFERT 8).....	73
	<u>PROJET ARCHITECTURAL</u>	
7	LE PRINCIPE.....	74
7.5	LIAISON DES PATIO PAR DES PASSAGES.....	74
8	DISTRIBUTION DES ESPACES.....	75
9	LA GENESE DU PROJET :.....	76
7	PLAN DE CIRCULATION.....	77
8	L'AERATION ET LA VENTILATION DES ESPACES.....	77
9	LES FAÇADES.....	78
9.5	LES TYPES DE MOSHRABIYYA.....	79
10	EVALUATION ENERGETIQUE DU PROJET :	79
10.1	OPTIMISATION PAR OCCULTATION DES FENETRES.....	80
	CONCLUSION GENERALE	

FIGURE 1 : METHODOLOGIE SUIVE / SOURCE AUTEU	5
FIGURE 2 : LES TYPES DE L ABLES /SOURCE LAZREG ET LIMANI : 2016.....	7
FIGURE 3 LA GRILLE D'ORGANISATION DE L'ETAT DE SAVOIR /SOURCE : AUTEUR.	8
FIGURE 4:REACTION D'UN LOCAL AUX APPORTS/SOURCE : OP CIT GUIDE BATIMENT DURABLE	9
FIGURE 5:VENTILATION MONO-EXPOSEE OUVERTURE SIMPLE/SOURCE: NATURAL VENTILATION IN NON DOMISTIC BUILDING.....	15
FIGURE 6:VENTILATION TRANSVERSALE/SOURCE: NATURAL VENTILATION IN NON DOMISTIC BUILDING.	15
FIGURE 7:VENTILATION PAR CHEMINEE/SOURCE: NATURAL VENTILATION IN NON DOMISTIC BUILDING.	15
FIGURE 8 : VENTILATION PAR ATRIUM/SOURCE: NATURAL VENTILATION IN NON DOMISTIC BUILDING.	16
FIGURE 9:IMPACT DE LA FORME, LA TAILLE ET LA PROXIMITE SUR LA COMPACITE.	19
FIGURE 10: DENSITE DE POPULATION IDENTIQUE MAIS FORME URBAINE DIFFERENTE (MOULIN&NAUDIN – ADAM,2005)	20
FIGURE 11 : LE COS DES DIFFERENTES FORMES URBAINES.....	21
FIGURE 12 : LA DENSITE DE BATIE.....	21
FIGURE 13: REPRESENTE L'ILOT DE CHALEUR URBAIN (EN PIC, PLATEAU ET VALLEE) ET SES RELATIONS AVEC LES PARAMETRES DE SURFACES (T.R.OKE, 1987).....	22
FIGURE 14: LES DIFFERENTES SURFACES URBAINES ET LEURS EFFETS DANS L'ILOT DE CHALEUR URBAINE.	23
FIGURE 15: LES VALEURS D'ALBEDO DE DIFFERENTS MATERIAUX URBAINS /SOURCE : SANTAMOURIS, 2002..	23
FIGURE 16 : LES ZONES CLIMATIQUES CHAUDES/SOURCE : BELKACEM BERGHOUT : 2012	25
FIGURE 17:TOITURE-TERRACE LOGGIA,.....	29
FIGURE 18 : TOITURE-TERRACE LOGGIA IRAK/SOURCE HASSAN FATHY : 1986.	29
FIGURE 19: MONTRE LA DISPOSITION DE DJERID /SOURCE : INTERNET	31
FIGURE 20 : L'UTILISATION DE L'AFREG DANS LES JARDINS /SOURCE : INTERNET	31
FIGURE 21 : SCHEMA DE SYNTHESE D'ETAT DE SAVOIR/SOURCE : AUTEUR.....	33
FIGURE 22:L'ARCHÉTYPE ÉTUDIÉ	34
FIGURE 23 : TAUX DE REDUCTION D'ENERGIE PAR RAPPORT A TYPE DE VITRAGE.	36
FIGURE 24: TAUX DE REDUCTION D'ENERGIE PAR RAPPORT A LA PROTECTION SOLAIRE.	36
FIGURE 25: TAUX DE REDUCTION D'ENERGIE PAR RAPPORT A L'EXISTENCE, LA TAILLE ET LA FORME DE PATIO.	37
FIGURE 26: TAUX DE REDUCTION D'ENERGIE PAR RAPPORT A LA FORME DE VOLUME.	37
FIGURE 27:CHOIX DE THEME/SOURCE AUTEUR.....	38
FIGURE 28LA CARTE D'EGYPTE/SOURCE GOOGLE EARTH.....	42
FIGURE 29 LES DIFFERENTES PLANS DE L'HOTEL/SOURCE : INTERNET.....	43
FIGURE 30:CARTE DE L'ALGERIE/SOURCE: GOOGLE EARTH.....	44
FIGURE 31: SITUATION DE LA VILLE DE TIMIMOUN	46
FIGURE 32: LES LIMITES DE LA VILLE DE TIMIMOUN.....	46
FIGURE 33: SITUATION DE LA VILLE DE TIMIMOUN/SOURCE : GOOGLE MAPS.	46
FIGURE 34: SABKHA DE LA VILLE DE TIMIMOUN	47
FIGURE 35: VUE VERS LES PALMERAIES	47
FIGURE 36: ERG OCCIDENTAL/SOURCE : HAMDY MANSOUR	47
FIGURE 37:COUPE EST-OUEST SUR LA VILLE TIMIMOUN/SOURCE: GOOGLE EARTH.....	47
FIGURE 38:GRAPHE DE TEMPERATURE MENSUELLE/SOURCE : METEONORM.....	48
FIGURE 39: GRAPHE DE HUMIDITE MENSUELLE/SOURCE : METEONORM.....	48
FIGURE 40: GRAPHE DE PRECIPITATION/SOURCE : METEONORM.	48
FIGURE 41:LA ROSE DES VENTS DE LA VILLE DE TIMIMOUN/SOURCE : METEONORM.....	48
FIGURE 42:DIAGRAMME DE GIVONI.....	48
FIGURE 43:DIAGRAMME D'EVANS.....	48
FIGURE 44: CARTE DES ETAGES CLIMATIQUES/SOURCE: GOOGLE EARTH.	48
FIGURE 45: CARTE DES NAPPES DE L'EAU QUI CONVERGENT VERS LA SEBKHA DE TIMIMOUN	49
FIGURE 46:MODE D'IMPLANTATION SUR LES BORDS DES BASSINS DESSECHENT (LA SEBKHA) /SOURCE : OP, CIT, BENALI BEKHLI ET MAHFOUF	49
FIGURE 47: LES DIFFERENTES COMPOSANTES DE LA FOGGARA/ SOURCE : OP, CIT, LOUNIS ET EL KAUTER 2006.	49
FIGURE 48:PROCEDE D'IRRIGATION/ SOURCE : OP, CIT, LOUNIS ET EL KAUTER 2006.....	50
FIGURE 49: CARTE DE TIMIMOUN AVANT LA PERIODE COLONIALE SOURCE: CAP TERRE.....	51

FIGURE 50: CARTE D'IMPLANTATION DES IGHEMAWENS SUR LA LIGNE DE LA CRETE DE SEBKHA / SOURCE : CAP TERRE.	51
FIGURE 51 CARTE DE TIMIMOUN ET DE VILLAGE COLONIALE (PERIODE CIVILE 1903-1962)/SOURCE: CAP TERRE.	51
FIGURE 52: CARTE DE LA PREMIERE IMPLANTATION COLONIALE (PERIODE MILITAIRE 1901-1903).	51
FIGURE 53 : CARTE DE TIMIMOUN (L'EPOQUE COLONIALE) SOURCE : CAP TERRE.	51
FIGURE 54: CARTE DES DIFFERENTS TISSUS / SOURCE : AUTEUR.	52
FIGURE 55:SYSTEME VIAIRE DE KSAR DE TIMIMOUN/SOURCE : OP, CIT, SAMIRA HAOUI BENSAADA 2002.	52
FIGURE 56:CARTE DES PARCOURS STRUCTURANTS LE KSAR/SOURCE : OP, CIT, SAMIRA HAOUI BENSAADA 2002, MODIFIE PAR AUTEUR.	53
FIGURE 57: ECLATEMENT DE L'AGHAM/SOURCE : OP, CIT, SAMIRA HAOUI BENSAADA 2002.	55
FIGURE 58: OCCUPATION DES PROPRIETES AGRICOLE/SOURCE : OP, CIT, SAMIRA HAOUI BENSAADA 2002.	55
FIGURE 59:CARTE DES DIFFERENTES FORME DES PARCELLAIRES DE KSAR	56
FIGURE 60:CARTE DES DIFFERENTES AGHAM	58
FIGURE 61:VUE SUR KSAR DE TIMIMOUN/SOURCE: AUTEUR.	58
FIGURE 62: KSAR DE TIMIMOUN /SOURCE: AUTEUR.	59
FIGURE 63: DES PASSAGES COUVERTS/SOURCE : AUTEUR.	59
FIGURE 64:PASSAGE OUVERTS/SOURCE: AUTEUR.	59
FIGURE 65:LES PORTES AU NIVEAU DE KSAR/SOURCE : AUTEUR.	59
FIGURE 66: LES FENETRES AU NIVEAU DE KSAR/SOURCE : AUTEUR.	60
FIGURE 67: MAISON EN CONSTRUCTION AU NIVEAU DE KSAR/SOURCE : AUTEUR.	60
FIGURE 68: DETAILS DE PLANCHER TIMIMOUNIENNE/SOURCE : AUTEUR.	61
FIGURE 69:SYSTEME VIAIRE DE VILLAGE/SOURCE : PDAU MODIFIE PAR AUTEUR.	63
FIGURE 70: LES FORMES DES PARCELLAIRE DE VILLAGE/SOURCE : PDAU.	63
FIGURE 71: CARTE DE VILLAGE DE TIMIMOUN/SOURCE : PDAU MODIFIE PAR AUTEUR.	64
FIGURE 72: CARTE DE VILLAGE DE TIMIMOUN/SOURCE : PDAU MODIFIE PAR AUTEUR.	64
FIGURE 73: LE RELEVÉ ARCHITECTURAL D'UNE MAISON 1 AU NIVEAU DE VILLAGE/SOURCE: AUTEUR.	65
FIGURE 74: LE RELEVÉ ARCHITECTURAL D'UNE MAISON 2 AU NIVEAU DE VILLAGE/SOURCE : AUTEUR.	65
FIGURE 75: LA 3D D'EXEMPLE 1 /SOURCE : AUTEUR.	65
FIGURE 76: LA 3D D'EXEMPLE 2 / SOURCE : AUTEUR.	65
FIGURE 77:LE RELEVÉ ARCHITECTURAL D'UNE MAISON 3 AU NIVEAU DE VILLAGE	66
FIGURE 78: CARTE DES EQUIPEMENTS DE VILLAGE/SOURCE : PDAU MODIFIE PAR AUTEUR.	66
FIGURE 79:LA COULEUR DOMINANTE DANS LE TISSU COLONIALE/SOURCE : AUTEUR.	66
FIGURE 80: LES MATERIAUX DE CONSTRUCTION UTILISENT AU NIVEAU DE VILLAGE/SOURCE : AUTEUR.	67
FIGURE 81: LES NOUVEAUX MATERIAUX UTILISENT/SOURCE : AUTEUR.	67
FIGURE 82: LES FAÇADES D'ANCIENNE CONSTRUCTION DE VILLAGE/SOURCE : AUTEUR.	67
FIGURE 83: LES FAÇADES DE NOUVELLES CONSTRUCTIONS DE VILLAGE/SOURCE : AUTEUR.	68
FIGURE 84: SYSTEME PARCELLAIRE DE TISSU ACTUEL/SOURCE : PDAU.	69
FIGURE 85: LE RELEVÉ ARCHITECTURAL MAISON 2 /SOURCE: AUTEUR.	69
FIGURE 86: LE RELEVÉ ARCHITECTURAL MAISON 1/SOURCE : AUTEUR.	69
FIGURE 87: LE TYPE DES FAÇADES PRESENT DANS LE TISSU ACTUEL DE LA VILLE/SOURCE : AUTEUR.	70
FIGURE 88: DES NOUVELLES CONSTRUCTIONS/SOURCE : AUTEUR.	70
FIGURE 89 : GROUPE D'HABITATION/SOURCE : AUTEUR.	70
FIGURE 90: VUE SUR LE TISSU ACTUELLE DE LA VILLE/SOURCE : AUTEUR.	70
FIGURE 91:SCHEMA DE DISTRIBUTION DES ESPACES/SOURCE : AUTEUR.	75
FIGURE 93:L'ELEMENT DE PROTECTION CONTRE L'ENSABLEMENT L AFREG	79
FIGURE 93: TAUX DE REDUCTION DE CONSOMMATION D'ENERGIE PAR RAPPORT A L'OCCULTATION/SOURCE : AUTEUR.	80

TABLEAU 1 : DES VALEURS COURANTES D'EFFUSIVITE ET DE DIFFUSIVITE	10
TABLEAU 2:DES PROPRIETES POUR LES MATERIAUX DE CONSTRUCTION.	10
TABLEAU 3: SYNTHESE D'ETUDE DES MATERIAUX DE CONSTRUCTION.	11
TABLEAU 4:DES DIFFERENTES FAMILLES D'ISOLANTS.	12
TABLEAU 5:SYNTHESE D'ETUDE D'ISOLATION	13
TABLEAU 6 :SYNTHESE D ETUDE ORIENTATION.	17
TABLEAU 7: SYNTHESE D'ETUDE DE LA PROTECTION DES MURS	18
TABLEAU 8: SYNTHESE D'ETUDE DE LA COMPACITE.	20
TABLEAU 9: SYNTHESE D'ETUDE DE LA DENSITE URBAINE	21
TABLEAU 10 : SYNTHESE D'ETUDE DE L'IMPACT DE LA COULEUR DES MURS SUR LES CONSTRUCTIONS	23
TABLEAU 11: REPRESENTE LES DIFFERENTES DEFINITIONS DE PROSPECT H/L.	24
TABLEAU 12 : LES TYPES ET LES CARACTERISTIQUES DE CLIMAT EN ALGERIE/SOURCE BELKACEM BERGHOUT : 2012	25
TABLEAU 13 : LES CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX UTILISE DANS UN CLIMAT ARIDE.	26
TABLEAU 14 : PROTOCOLE DE SIMULATION D'ORIENTATION.	34
TABLEAU 15 : PROTOCOLE DE SIMULATION DE TYPE DE VITRAGE.	34
TABLEAU 16 : LES RESULTATS DE SIMULATION D'ORIENTATION.	35
TABLEAU 17: LES RESULTATS D'ETUDE DE SIMULATION DE TAUX DE VITRAGE.	35
TABLEAU 18 : LES RESULTATS D'ETUDE DE SIMULATION DE TYPE DE VITRAGE.	35
TABLEAU 19: LES RESULTATS D'ETUDE DE SIMULATION DE LA PROTECTION SOLAIRE.	36
TABLEAU 20: LES RESULTATS D'ETUDE DE SIMULATION DES MATERIAUX.	36
TABLEAU 21: LES RESULTATS DE SIMULATION D'ETUDE DE PATIO	37
TABLEAU 22: RESULTATS D'ETUDE DE SIMULATION DE LA FORME.	37
TABLEAU 23: LE CLASSEMENT DES HOTELS.	40
TABLEAU 24 :DES TEMPERATURES EN ASWAN EGYPTE/SOURCE :CLIMATEMPS... ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.	
TABLEAU 25: LES DIMENSIONS DES PARCOURS STRUCTURANTS LE KSAR.	53
TABLEAU 26: LES CARACTERISTIQUES DE CES PARCOURS	54
TABLEAU 27: LES CARACTERISTIQUES DES RAHBATES	62
TABLEAU 28: LES DIMENSIONS DES PARCELLAIRE DE VILLAGE.	64
TABLEAU 29: LES DIMENSIONS DES PARCELLAIRES DE TISSU ACTUEL.	69
TABLEAU 30: LES RESULTATS D'ETUDE DE SIMULATION DE NOTRE PROJET	80
TABLEAU 31:LES RESULTATS D'ETUDE DE SIMULATION D'OCCULTATION.	80

Chapitre introductif

1 Introduction générale

Depuis la révolution industrielle la consommation mondiale d'énergie a augmenté .Elle a progressé de 102 % en 41 ans, de 1973 à 2014. La consommation énergétique mondiale finale était en 2014, selon l'Agence internationale de l'énergie de 9,425 milliards de tep (4,66 en 1973), dont 18 % sous forme d'électricité. La répartition par secteur de l'énergie finale est : industrie 29 %, transports 28 %, résidentiel 23 %, tertiaire 8 %, agriculture et pêche 2 %, usages non énergétiques (chimie, etc.) 9 %.¹

On remarque une grande différence dans la consommation mondiale d'énergie entre les pays industrialisés fortement consommateurs avec 39,8% pour l'OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques), et les pays émergents comme la Chine, premier consommateur mondial avec 19,1%, contre une consommation relativement faible pour l'Afrique qui ne représente que 6% de la consommation mondiale et 5,2% pour l'Amérique Latine².

Les énergies fossiles correspondent selon les données de l'Agence internationale de l'énergie à 86% de la consommation d'énergie en 2002. Les énergies renouvelables (non polluantes) connaissant un développement récent et encore limité, 1% pour l'énergie solaire, éolienne, 2% pour l'hydraulique, 11% pour la bio masse³. Forte dépendance envers les énergies fossiles a plusieurs effets néfastes sur plusieurs niveaux. Parmi les déchets générés, les émissions de gaz à effet de serre qui sont considérées comme la cause principale de l'augmentation de l'effet de serre et par la suite le réchauffement climatique de la planète. La prise de conscience internationale de ce risque est marquée par le sommet de la terre à Rio en 1992 (pour objectif de stabiliser la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation dangereuse du système climatique.) Qui a suivi plusieurs réunions mondiales telles que le sommet de Berlin (1995), Genève (1996), jusqu'à le protocole de Kyoto en 1997 qui traduit en engagement quantitatifs juridiquement contraignants cette volonté de stabilisation. Après, et pour le même objectif, il y avait les réunions internationales : Buenos Aires (1998), la Haye (2000), Montréal (suivi du protocole de Kyoto en 2005) et Le sommet de Copenhague(2009).... Et plus récemment la Conférence pour le Climat de Paris "COP 21. Où Algérie et 194 autres pays ont signé le document promettant une action nouvelle et décisive pour réduire le réchauffement climatique. L'Algérie a développé une stratégie Claire(Les cinq axes stratégiques en matière énergétique) pour réduire sa dépendance vis-à-vis du pétrole et de gaz a commencé des plans d'exploitation les énergies renouvelables.L'Algérie a plusieurs investissements dans ce domaine. La période 2011-2013 connaîtra le lancement des études pour la fabrication locale des équipements de la filière solaire thermique. Sur la période 2014-2020, il est prévu un taux d'intégration de 50% à travers la mise en œuvre de trois projets majeurs qui seront menés en parallèle à des actions de renforcement des capacités d'engineering. Sur la période 2021-2030, le taux d'intégration devrait être supérieur à 80% grâce à la concrétisation des projets suivants : Extension de la capacité de fabrication des miroirs, extension de la capacité de fabrication d'équipements de fluides caloporteurs et de stockage d'énergie; extension de la capacité de fabrication des équipements du bloc de puissance, conception, procurèrent et réalisation de centrales par des moyens propres .Il est prévu de lancer les études pour la mise en place de l'industrie éolienne. Sur la période 2014-2020, l'objectif est de parvenir à un taux d'intégration de 50%. ⁴Le secteur du bâtiment représente pour l'Algérie un grand potentiel de réduction de la consommation de l'électricité et du gaz Pour cela l'Algérie a lancé différents programmes tel que Eco-bat, Prop-air, Top industrie, Alsol et Eco-lumière, dans le cadre du Programme National de Maîtrise de l'Énergie (PNME) 2007- 2011. Il s'agit d'un programme ambitieux à

¹ Georges Andrieux Selection 43 Cop 21 Paris 2015 : Un Coup De Plus Pour Rien? Jeudi 24 Mars 2016

² Lazreg.L Et Limani.A, La Conception Urbaine Et Architecturale Dans Le Vieux Centre De La Ville De Blida Mémoire En Master 2, Architecture Et Efficience Energétique ,2015-2016.

³ Chiffres Clés De L'énergie Edition 2016

Tep Unité De Mesure De L'énergie (Tonne Equivalent Pétrole).

⁴ Abderrahmane Mebtoul (Pour Sa Sécurité, Cinq Axes Stratégiques 2015/2030 De La Politique Energétique De L'Algérie), Journal Djazairiss 16 - 05 – 2015.

l'horizon 2030, l'objectif est de concevoir un programme global et cohérent pour donner toutes les chances aussi bien aux énergies renouvelables qu'à l'efficacité énergétique de se développer en Algérie. Mais malheureusement tous ces plans et stratégies ambitieux pour réduire la consommation d'énergie fossile n'étaient pas appliqués comme il se doit vu que la forte dépendance de l'économie de l'Algérie sur le pétrole et le gaz avec une forte vulnérabilité économique et naturelle (aridité, désertification, fragilité des ressources naturelles, raréfaction des ressources hydriques, dégradation du couvert végétal, l'érosion côtière...) avec un manque de soutien et apports technologiques et financiers nouveaux⁵. Toutes ces circonstances ont contribué à entraver les régimes d'Algérie pour préserver l'environnement. L'Algérie peut-elle surmonter ces obstacles et appliquer ses plans sur le terrain? Et ces initiatives nationales sont-elles suffisantes pour la Contribution de l'Algérie dans la Réduction du réchauffement climatique qui touche la planète ?

2 Problématique générale

Le tourisme est un secteur composé de différentes branches (transport, hébergement, restauration, activités culturelles et sportives... etc.), Il a un impact considérable sur l'économies il peut représenter des entrées de devises vitales. Le tourisme est donc porteur de développement mais aussi de contacts entre de cultures et de modes de vie différents.

Emirats Arabe Unis ont réussi à bâtir des villes considéré comme métropoles du Golfe et le symbole de la modernité dans un environnement désertique. Grâce au développement d'infrastructures et d'installations avancées pour répondre aux exigences des touristes étrangers, ainsi que la modernisation des services dans le secteur hôtelier et le transport commode, ainsi que l'établissement d'événements et de festivals, qui ont clairement contribué à attirer des touristes du monde entier. Les EAU sont le pays le plus attrayant pour les touristes dans le monde arabe, grâce à Dubaï, qui a gagné la renommée internationale par le tourisme de luxe, et donc les EAU dépendent fortement du tourisme comme l'un des secteurs non pétroliers les plus importants du pays. Les EAU sont actuellement l'une des 10 principales destinations touristiques du monde selon l'Organisation mondiale du tourisme, avec 15,5 millions de touristes venant dans le pays.⁶

Les dures conditions du désert et l'augmentation soudaine de la population n'a pas empêché Emirats de contrôler le développement urbain de leur ville et fournir de l'énergie propre et renouvelable. Par exemple Masdar City est une ville nouvelle et ville verte. Cette éco-cité devrait accueillir, une fois finie, jusqu'à 50 000 habitants et 1 500 entreprises. Réseau de transport bas carbone, énergies renouvelables, stratégie zéro déchet, le projet de construction de cette ville est très ambitieux. Une partie est déjà opérationnelle et, à terme, la ville devrait accueillir 52.000 résidents et offrir 40.000 emplois à des non-résidents⁷. Contrairement à certains pays qui marginalisent les zones désertiques parmi ces pays, Algérie ou Sahara algérienne représentent 80 % de la superficie totale avec une population de 6 % de la population totale, où 94 % vivent dans les régions du Nord (17 % de la superficie totale). L'Algérie dispose d'énorme réserve en ressources naturelle qui lui permet de pouvoir être une destination de choix aussi bien pour le tourisme saharien. Malgré les nombreux sites touristiques existant au grand sud ce dernier n'attire pas assez de touristes et cela est dû au manque des services et de promotion touristique. Les témoignages des experts dans le secteur touristique affirment que le problème de ce retard est lié à l'absence d'infrastructures touristiques de qualité (hôtellerie), et la cherté du produit local (absence de concurrence). La dévalorisation de grand sud algérien engendre un frein pour le développement de tourisme saharien.

- Comment pourrions-nous améliorer la capacité d'accueil au grand sud tout en respectant l'identité locale ?

⁵ K.Djemouai L'Algérie Et Le Processus Des Changements Climatiques, 2009

⁶ Aljazeera.net

⁷ Connaissance Des Energies.

3 Problématique spécifique

La conception architecturale suite les caractéristiques de climat (environnement, culture traditions) et ses propres conditions pour s'adaptée. Dans un climat aride caractériser par des températures élevées durant toute l'année précisément dans l'été, et pour s'adaptée il faut poursuivre des règles typiques au niveau de construction (style architectural, matériaux locaux) qui répondent aux exigences du confort et l'optimisation d'Énergie (diminuer le besoin) dans ce climat. La plupart des villes saharienne en Algérie souffrent de problème d'identité au niveau de style architectural cela est dû à la nécessité en urgente pour le logement ,ce qui a conduit à adopter une philosophie étrangère dans ces villes (nouveaux matériaux ,nouveau style..) sans penser aux conséquences de cette dernière au future, c'est le cas de notre ville(cas d'étude) Timimoune, la première image qui nous attire est le mélange des styles architecturaux, c'est-à-dire on trouve des constructions avec un style exotique qui représente ni la ville ni le climat. Ce problème est le résultat de l'augmentation de la population après l'indépendance en l'occurrence, cette pression a conduit de réaliser des groupes résidentiels non planifiés (une extension sans logique et sans sens) d'une manière anarchique (sans principe), soit au niveau de style soit au niveau de matériaux de construction, une extension qui ne respecte pas les règles de construction traditionnelle (l'intimité, voisinage etc.). Cette mauvaise interprétation de situation à causer des problèmes dans la ville, dans le secteur énergétique on constate une augmentation de consommation surtout dans la période estivale (température élevée) le besoin de climatisation s'impose pour obtenir le confort donc logiquement l'inflation des factures. Ces résultats remontant à la qualité des constructions et le mauvais choix de matériaux et la mentalité des habitants (ils préfèrent la rapidité sans penser à l'efficacité de leurs maisons), cette augmentation (extension) a conduit à l'apparition de problème d'évacuation des eaux usées dans la région voire l'absence de cette dernière (absence des conduites d'évacuation) qui a ensuite créé un problème d'hygiène qui a influe sur la santé des habitants. Cette urbanisation (tissus actuel) a été faite sans penser à l'intégration des espaces libres (placettes, stade, airs de jeux... etc.) donc on trouve un manque et une absence remarquable de ce system dans la ville par rapport au ksar (tissus historique) ou on trouve des rabats comme des espaces de rencontre et d'événement de détente. Et d'autre part malgré l'augmentation de taux de population la ville n'offre pas assez d'emplois malgré les potentiels qu'elle offre au niveau de l'agriculture (pas d'encouragement pour faire revivre ce secteur malgré la présence des terres agriculture de bonne qualité).

Timimoune capitale de Gourara recèle d'énormes potentialités touristique particulières (des sites touristiques sont très nombreux, un patrimoine matériel et immatériel classer en L'UNESCO et une histoire riche. Etc...), mais malheureusement ces potentiels ne sont pas mis en valeur grâce à des problèmes dans lesquels il se débat dans plusieurs branches, manque d'infrastructure touristique et la culture de tourisme dans la région, et aussi la cherté du produit local (l'existant ne représente pas l'identité local au niveau architecturale), ces derniers empêchent la ville de démontrer ces trésors au monde et aux amoureux de désert. Deux questions se posent à nous :

- 1- Comment pourrions-nous représenter l'identité locale à travers le Projet (hôtel), pour promouvoir le tourisme ?
- 2- Quelles sont les règles architecturales et urbaines locales qui nous permettant d'optimiser la demande énergétique de notre hôtel ?

4 Hypothèses :

Pour répondre à la problématique posée on a choisi les hypothèses suivantes :

- 1- A travers une analyse typo morphologique il nous sera possible de retrouver les éléments de l'identité locale.

2- A travers une approche paramétrique il nous sera possible d'optimiser la demande énergétique de notre hôtel.

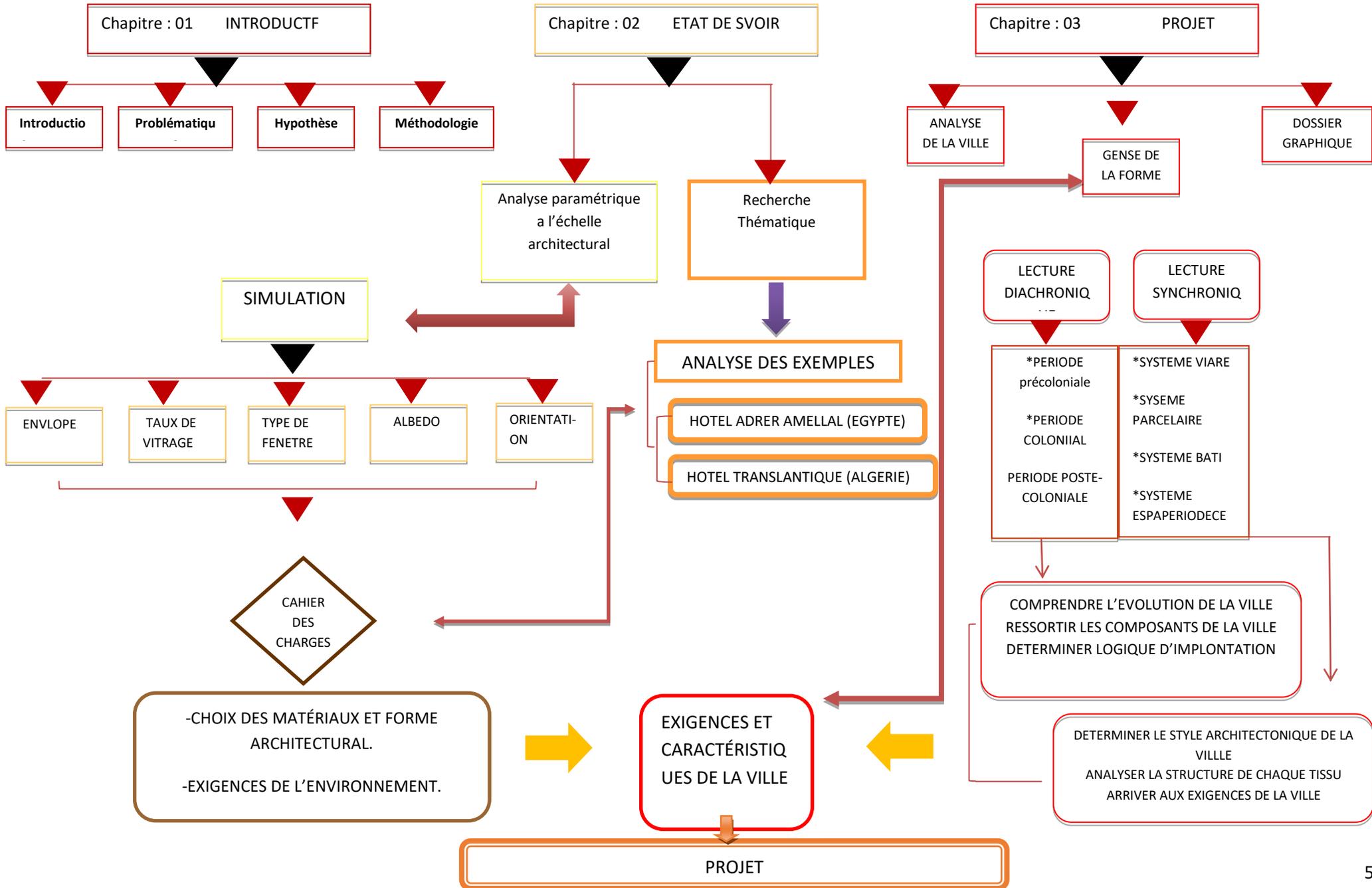
5 Objectif :

- Identification des éléments représentant l'identité locale.
- Développer un outil d'aide à la conception sur la base série de simulation dynamique
- Optimisation énergétique de notre hôtel pour qu'il soit classé dans la catégorie A (moins de 50Kwh/an).

6 Méthodologie :

D'après une analyse urbaine selon l'approche typo morphologie de la ville dont le but de comprendre la position de la ville, son importance, la chronologie de son développement spatial qui a nous permis de faire un diagnostic de l'état actuel de la ville pour aboutir à la fin a une problématique et aux atouts de la ville. On est passé à la seconde étape qui représente la phase de recherche afin d'atteindre un certain niveau de compréhension des exigences énergétiques à l'échelle architecturale pour passer aux recherches thématiques afin de répondre aux exigences fonctionnelles à l'échelle architecturale des hôtels. Pour obtenir enfin un cahier de charge qui englobe les exigences énergétiques et fonctionnelles que nous allons utiliser lors de la conception de notre projet, Le schéma suivant résume la méthode de travail :

Figure 1 : méthodologie suivie / source auteu



1 Définition des concepts :

1.1 Efficiences énergétique :

De manière générale l'efficacité énergétique désigne l'utilisation de l'énergie de manière plus rationnelle pour réduire les gaspillages et les consommations inutiles d'énergie. Dans certains cas l'économie d'énergie peut même améliorer la qualité de service⁸

1.5 Label énergétique:

Le label est une marque spéciale conçue par une organisation publique ou privée (syndicat professionnel, organisme parapublic, ministère, association...) pour identifier et pour garantir soit l'origine d'un produit soit/et un niveau de qualité. Un label énergétique répond bien évidemment à cette définition. Après obtention, une construction est donc certifiée avoir au minimum un certain niveau de performances en fonction du label et du type de bâtiment.⁹

1.5.1 Les garanties d'un label énergétique :

Le label a pour objectif de contrôler et d'approuver un ensemble d'éléments contribuant à obtenir une haute performance énergétique. Les différents points sur lesquels portent l'analyse d'un label énergétique sont les suivants :

- une isolation très performante calculée et certifiée par un bureau d'étude thermique
- une bonne étanchéité à l'air vérifiée à l'aide d'un test d'étanchéité à l'air
- une ventilation contrôlée permanente, qui assure confort et qualité de l'air. Le bureau d'étude thermique en fonction du bâtiment déterminera le modèle de VMC qui est en général une VMC double flux
- l'orientation et le choix architectural rentrent bien évidemment dans l'analyse. Par exemple, si les ouvertures ont été réalisées sur la façade Sud, cela sera bien évidemment un atout majeur pour la maison afin de bénéficier des apports solaires maximum
- l'utilisation d'énergies renouvelables pour le chauffage, le rafraîchissement et l'eau chaude sanitaire avec par exemple l'utilisation de ballon d'eau chaude solaire¹⁰

1.5.2 Types de labels :

Il existe deux types de labels premièrement des labels énergétiques centrés sur l'énergie qui se divisent en deux modèles des labels basse consommation et des labels bonne performance énergétique et deuxièmement Labels environnementaux, articulant la cible énergie avec d'autres cibles environnementales et santé¹¹

⁸ Introduction A L'efficacité Énergétique Par Le Laboratoire Berkeley : [Http://Eetd.Lbl.Gov/Ee/Ee-1.Html](http://Eetd.Lbl.Gov/Ee/Ee-1.Html) (Article En Anglais).

⁹ Règlement N°66/2010 Sur Le Label Ecologique.

¹⁰ Jean Carassus Immobilier Durable Conseil Professeur A L'École Des Ponts Paristech, Journal De L'environnement Efficacité Énergétique Des Bâtiments Paris 5 Octobre 2010.

¹¹ Op Cit, Jean Carassus (2010).

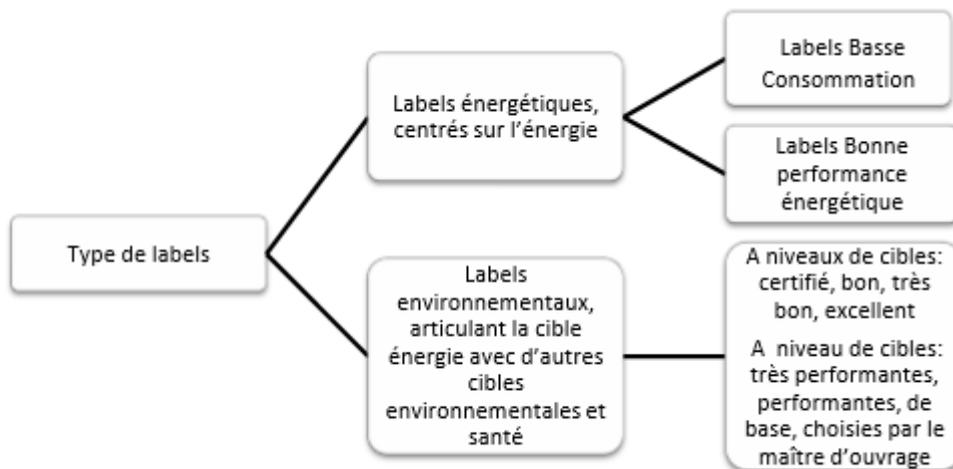


Figure 2 : les types de labels /source Lazreg et Limani : 2016

1.6 L'approche typo morphologique :

La typo-morphologie est une méthode d'analyse apparue dans l'école d'architecture italienne des années 60 (S. Muratori, A. Rossi, C. Aymonino, G. Caniggia). Il s'agit d'une combinaison entre l'étude de la morphologie urbaine et celle de la typologie architecturale, à la jonction des deux disciplines que sont l'architecture et l'urbanisme.¹²

1.7 Le tourisme¹³:

Le tourisme comprend les activités déployées par les personnes au cours de leurs voyages et séjours dans des lieux situés en dehors de leur environnement habituel pour une période consécutive qui ne dépasse pas une année, à des fins de loisirs, pour affaires et autres motifs non liés à l'exercice d'une activité rémunérée dans le lieu visité.

On distingue trois formes de base du tourisme :

- le tourisme interne, où les résidents d'un pays se déplacent dans leur propre pays.
- le tourisme récepteur, qui correspond aux touristes des non-résidents.
- le tourisme émetteur, qui correspond au tourisme des habitants d'un pays dans un autre pays.

1.8 Label BBC (bâtiment basse consommation)

Le bâtiment basse consommation (BBC) est défini par l'arrêté du 8 mai 2007 relatif au contenu et aux conditions d'attribution du label «haute performance énergétique »²⁶. Appellation signifiant « Bâtiment de Basse Consommation » et qui désigne un ensemble de normes applicables à une construction dont la consommation énergétique (chauffage, éclairage, eau chaude, climatisation ...) se trouve considérablement réduite. Ces règles portent notamment sur l'isolation du bâtiment, sa ventilation, l'étanchéité de l'air, son exposition à la lumière du soleil (orientation au sud, grands vitrages, etc.)²⁷. Le niveau BBC est attribué aux bâtiments de logements neufs consommant au Maximum 50 kW hep/m² par an (à ajuster d'un facteur 0,8 à 1,5 selon l'altitude et la zone climatique). Il impose de contrôler la perméabilité à l'air de la Construction dans le but d'augmenter la qualité de votre logement.¹⁴

¹² L'analyse des espaces publics. Les places : <http://unt.unice.fr/uoh/espaces-publics-places/approfondissement-theorique-lanalyse-typo-morphologique/>

¹³ Ministère de l'action et des comptes publics français : Espace thématique : www.tourisme.gouv.fr .

¹⁴ KHECHAREM Aymen , Modélisation thermique des bâtiments : Evaluation des principaux critères architecturaux sur la qualité thermique des bâtiments, Master Design Global (2008-2009) ,Ecole de Nationale supérieure d'Architecture de Nancy , Université Henri Poincaré, Nancy , P 8.

2 Optimisation énergétique à l'échelle de Bâtis

Introduction générale :

Lorsqu'on parle d'optimisation énergétique à l'échelle architecturale il faut penser à une conception architecturale qui répond à toutes les critères et les conditions climatiques pour obtenir un confort thermique avec moins d'utilisation de chauffage et climatisation dans toutes les saisons surtout été et hiver).

Pour obtenir ce dernier il nous faut une étude générale sur le site d'intervention et une bonne lecture des données climatiques de la région concernée, ce travail nous facilite la tâche et il nous donne une idée générale sur les besoins de la région pour obtenir le confort voulu ,à partir de là on commence à réfléchir et maitre une stratégie qui nous permet de choisir les éléments principales de la conception architecturale (l'implantation ,l'orientation ,la forme de bâti ,les matériaux de construction ,comment réduire les déperditions thermiques, comment ventiler la maison naturellement.....etc.).

Chaque région est différente de l'autres et chaque région a ces caractéristiques climatiques. il faut bien les prendre en considération pour réussir à obtenir des bons résultats ,parce que les besoins et les critères de la conception architecturale changent d'une région a une autre c'est-à-dire une conception dans le NORD est différent d'une conception dans le SUD ,et dans notre cas on n'a choisis une région caractérisée par un climat chaud et aride situé au sud de l'Algérie .

On a organisé l'étude de l'état de savoir selon la figure ci-dessous :

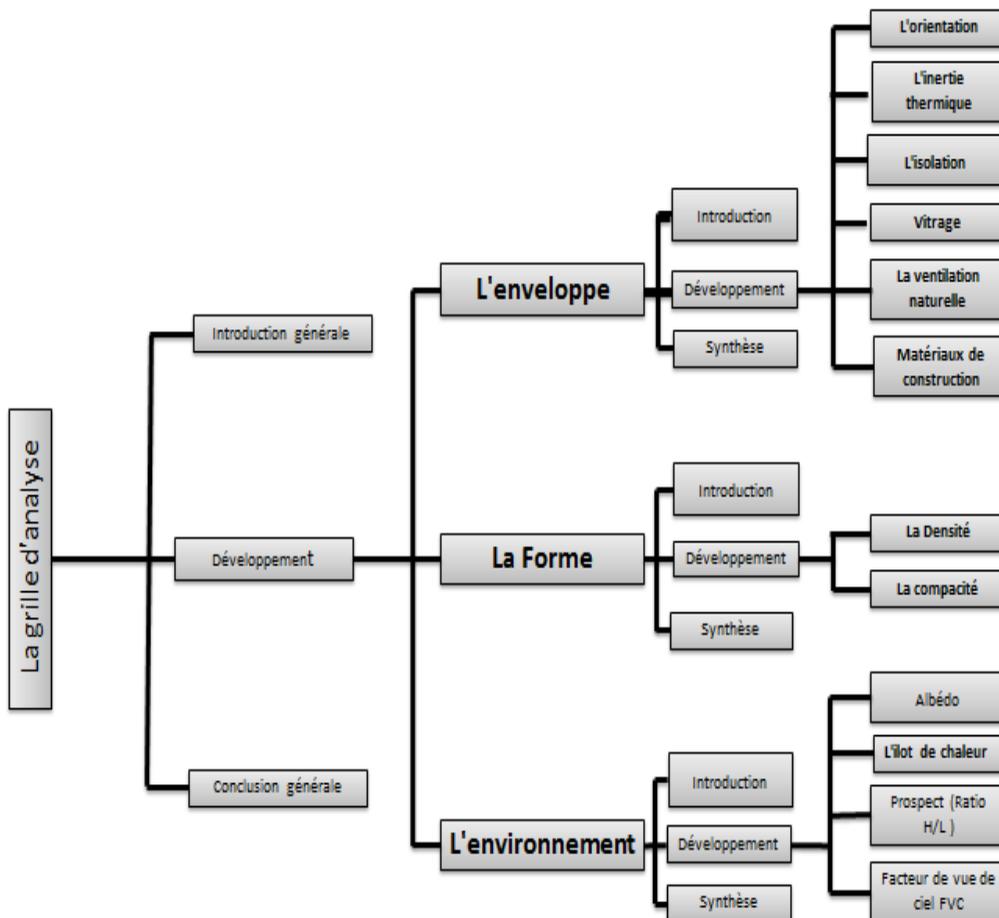


Figure 3 la grille d'organisation de l'état de savoir /source : auteur.

1.2 L'enveloppe :

Introduction

L'enveloppe d'un édifice désigne la partie visible de tout édifice, que l'on se situe à l'intérieur ou à l'extérieur de l'édifice. En ce sens, l'enveloppe joue un rôle d'interface avec l'extérieur. Une conception soignée de l'enveloppe d'un bâtiment a une importance primordiale car elle fait sentir ses effets sur les performances énergétiques du bâtiment pendant toute sa durée de vie.

2.5.1 L'inertie thermique :

L'inertie thermique peut être définie comme la capacité d'un matériau à accumuler de la chaleur, puis à la restituer. L'inertie permet donc d'écarter les pics de température de jour, comme de nuit.

15

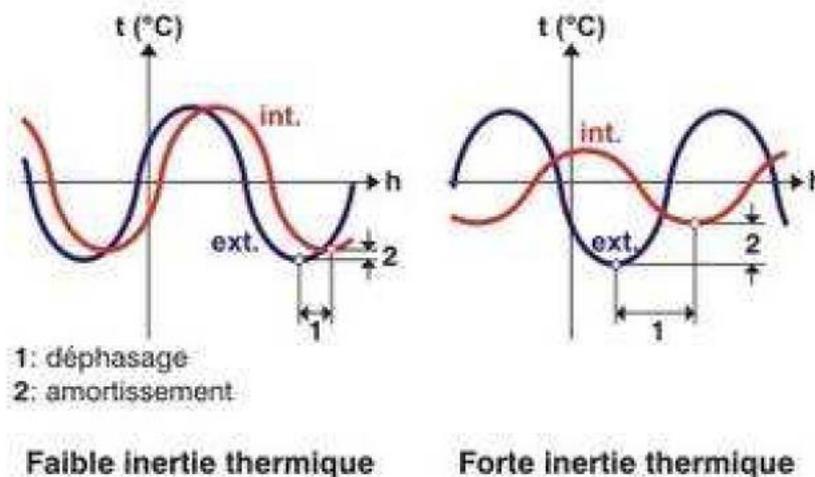


Figure 4: réaction d'un local aux apports/source : Op cit Guide bâtiment durable

Une inertie thermique importante est donc aussi intéressante en été puisqu'en mi-saison et en hiver, elle permet de stocker une partie de la chaleur solaire qui pénètre dans le bâtiment par les fenêtres, pour limiter la demande de chauffage en soirée.

2.5.1.1 Effusivité / diffusivité

Les notions d'effusivité et de diffusivité qui permettent d'interpréter plus aisément le rôle de l'inertie thermique. Ces notions se calculent sur base de la masse, la conductibilité thermique et la chaleur massique des matériaux composant les parois. Elles se définissent ainsi :

- La diffusivité thermique représente la vitesse avec laquelle la température du matériau va évoluer en fonction des sollicitations thermiques extérieures. Plus la diffusivité est faible, plus le front de chaleur met du temps à traverser l'épaisseur du matériau, (déphasage important entre le moment où la chaleur arrive sur une face du mur et le moment où elle atteint l'autre face).
- L'effusivité thermique représente la capacité du matériau à échanger de l'énergie thermique avec son environnement. L'effusivité caractérise la sensation de « chaud » (faible effusivité) ou de « froid » (grande effusivité) que donne le contact avec un matériau.¹⁶

Voici plusieurs valeurs courantes d'effusivité et de diffusivité ¹⁷:

¹⁵ Institut Bruxellois Pour La Gestion De L'environnement, Guide Bâtiment Durable, Version 2016.

¹⁶ Architecture Bioclimatique : <http://Modulhome-Provence.Com/Wpcontent/Uploads/2015/05/Dephasage.Jpg>

Tableau 1 : des valeurs courantes d'effusivité et de diffusivité

Matériaux	Diffusivité	Effusivité
Laine minérale	2,6	0,8
Bloc béton cellulaire	1,1	4,1
bois	0,6	7,5
Laine de bois	4,6	8,1
Brique moyenne densité	1,3	10,9
Plâtre	0,4	26,0
Béton coule	2,6	33,0

2.5.2 Le choix des matériaux :

Les premiers centimètres de matière en contact avec l'ambiance sont les plus importants en matière d'inertie. C'est avec ces premiers centimètres que des échanges thermiques efficaces pourront se créer. Le choix de matériaux permettant une forte inertie thermique relève donc en grande partie du choix des matériaux de revêtement intérieurs.

2.5.2.1 Conductivité thermique :

Définition : C'est les propriétés physique d'un matériau qui caractériser par sa capacité à conduire plus ou moins la chaleur .plus le matériau est conducteur de chaleur, plus sa conductivité thermique élève.

La conductivité thermique est en fonction de:

- Sa **densité** : plus le matériau est léger plus il est isolant.
- Sa **Température** : plus un matériau est chaud plus il est conducteur.
- Sa **Teneur en eau** (Humidité) : plus le matériau est humide plus il est conducteur.

Tableau 2:des propriétés pour les matériaux de construction.¹⁸

Isolations synthétiques	Densité (kg/m ³)	Conductivité λ (en W. m ² .°C)	Capacité thermique (kJ/m ³ °C)	Diffusivité ($\times 10^{-7}$ m ² /s ⁻¹)	Effusivité (J/m ² S°C)	Transfert (cm/h)	Résistance à la vapeur d'eau (μ)
Terre sèche	1500	0,750	1350	5,6	1006	3,2	
Sable sec	1500 à 1800	0,400	1200 à 1440	3,3 à 2,8	693 à 759	2,5 à 2,3	
Plâtre courant	900	0,350	972	3,6	583	2,6	10
Plaque de plâtre (type BA13)	900	0,25					
Plaque de plâtre fermacell	1100	0,36	1785	2	800	1,95	13
Mortier	1950	1,150	1650	7	1377	3,6	15 à 35
Beton de granulats plein	2300	1,75	2160	8	1945	3,9	70 à 150
Béton cellulaire	400 à 800	0,22	352 à 704	6,2 à 3,1	278 à 394	3,4 à 2,4	5 à 10
Pierre lourde (gneiss , granit..)	2600	3	1820	16	2337	5,6	
Pierre calcaire	2450	2,4	1760	14	2058	5,1	
Brique terre cuite pleine	1900	1,15	1634	7	1370	3,6	50 à 100
Brique terre crue pleine	1800	1,1	1512	7,3	1290	3,7	
Brique creuse	700 à 1000	0,35	630 à 900	5,6 à 3,9	470 à 560	3,2 à 2,7	5 à 10

¹⁷ Institut Bruxellois Pour La Gestion De L'environnement, Guide Bâtiment Durable, Version 2016

¹⁸ Habitat Durable : <https://www.google.dz/search?q=Tableau+Des+Materiaux>

Tableau 3: synthèse d'étude des matériaux de construction.¹⁹

Indicateur	Chercheur	Etude	Résultat
Matériaux	Bicini et al. 2009.	Une étude comparative entre les températures intérieures d'une maison en adobe et d'une autre en blocs de béton en fonction de la température extérieure.	<p>Au niveau d'isolation acoustique: les murs construits en adobe offrent une meilleure isolation acoustique que les murs de brique ou de béton. Au niveau d'isolation thermique:</p> <p>En remarque que les températures intérieures dans la maison en adobe dans la période d'hiver variant entre 13c° malgré les température extérieurs variant entre 0-5c° en parallèle dans la mais en béton les températures variant entre 5c° .</p> <p>Dans la période estival en remarque que les températures dans la maison en adobe variant entre 24.5c° (stable) malgré que la température extérieur variant entre 35 et 44c° et d'un autre cote dans la maison en béton les températures variant entre 33 et 35c° .</p> <p>Synthèse: l'adobe a une capacité particulière de réguler la température à l'intérieur d'une</p> <p>Habitation c'est-à-dire la température à l'intérieur de la maison construite en terre reste relativement fraîche.</p>
	Minke 2006	Une étude sur la capacité de l'adobe de régulariser l'humidité intérieure. (il s'agit de placé l'adobe dans une chambre avec une humidité de 95 % pour six mois).	<p>L'adobe ne perd pas sa stabilité parce que son contenu d'humidité d'équilibre se situe autour de 5 à 7 % de son poids). l'humidité relative à l'intérieur reste presque constante, à 50 %, avec des variations de 5 à 10 %, d'une habitation construite en adobe, malgré les variations de l'humidité de l'air extérieur.</p> <p>Synthèse: L'adobe a une capacité de régulariser l'humidité intérieure mieux que tout autre matériau de construction.</p>

2.5.3 L'isolation thermique :

L'isolation: est un moyen de lutte contre le transfert de chaleur de l'extérieur vers l'intérieur. ²⁰

2.5.3.1 Les différents isolants :

Un isolant thermique se doit de répondre à toutes les exigences proposées par une architecture, un environnement donné et un confort de vie souhaité. Tous les isolants n'ont pas les mêmes propriétés, et certains sont mieux adaptés suivant les situations rencontrées. On peut regrouper ces isolants par famille :

¹⁹ Richard-Philippe Wafe, L'adobe, Une Solution Durable Pour La Construction D'habitations Écologiques Dans Une Zone À Forte Activité Sismique Comme Le Chili, Essai Centre Universitaire De Formation En Environnement Université De Sherbrooke, Canada, Octobre 2010.

²⁰ Louisa Praszezycki et Flora Penot Guide : L'isolation Thermique Du Bâtiment, Enersens, Mai 2016.

Tableau 4: des différentes familles d'isolants.

La famille	Isolant	Caractéristiques	Présentation
Les laines minérales	<u>Laine de verre</u>	- λ = 0,030-0,040. -Ph : Bonne. -Énergie grise : 242 à 1 344 kWh/m ³ , selon le conditionnement.	Disponible en : - Panneaux - Flocons - Rouleaux Convient aux : - Toits - Combles - Plafonds - Murs - Cloisons
	<u>Laine de roche</u>	- λ = 0,032-0,040 -Certificat ACERMI : oui -Ph : excellente -Énergie grise : 123 à 10 006 kWh/m ³ , selon le conditionnement -FDES : oui	Disponible en : - Panneaux - Flocons - Rouleaux Convient aux : - Toits inclinés - Combles - Murs - Dalles flottantes - Cloisons - Ossatures métalliques
Laines animales	<u>Laine de mouton</u>	- λ = 0,035-0,042 -Certificat ACERMI : non -Ph : Bonne -Énergie grise : 55 kWh/m ³ -FDES : non	Disponible en : - Vrac - Feutre - Rouleaux
Laines végétales	<u>Laine de coton</u>	- λ = 0,037-0,042 -Certificat ACERMI : non -Ph : Bonne	Disponible en : - Rouleaux - Plaques - Feutre - Vrac Convient aux : - Sols - Toitures - Combles - Murs
	<u>Paille</u>	- λ = 0,050-0,075 -Certificat ACERMI : non -Ph : Bonne -Énergie grise : 4 kWh/m ³ (vrac), mais 100 kWh/m ³ pour les blocs de construction -FDES : no	Disponible en : - Vrac - Bottes - Blocs de construction Convient aux : - Murs - Ossatures bois - Enduits isolants - Planchers

Laines végétales	<u>Chanvre</u>	<p>-λ = 0,040-0,046</p> <p>-Certificat ACERMI : non</p> <p>-Ph : Bonne</p> <p>-Énergie grise : 40 kWh/m³</p> <p>-FDES : non</p>	<p>Disponible en :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Panneaux - Rouleaux - Vrac - Matelas <p>Convient aux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Murs - Cloisons - Combles - Toitures
Isolants en plastiques alvéolaires (polystyrènes)	<u>Mousse phénolique</u>	<p>-λ =0,018 et 0,035</p> <p>-Certificat ACERMI : oui</p> <p>-Ph : Très bonne</p> <p>-FDES : non</p>	<p>Disponible en :</p> <ul style="list-style-type: none"> - panneaux <p>Convient aux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Toitures - Sols - Murs²¹

2.5.3.2 Les différentes techniques d'isolation

- **L'isolation par l'intérieur:** (technique utilisable pour les murs, toits-combles et plancher), les plaques d'isolants sont directement posées à l'intérieur sur les zones à isoler, l'avantage de cette technique est facile à mettre en œuvre et diminuer le temps des travaux, d'autre part elle réduire la surface des pièces.
- **L'isolation par l'extérieur:** (technique utilisable pour les murs, toits et combles), L'isolant est appliqué directement sur la façade, ou sur la charpente mais à l'extérieur, l'avantage de cette technique elle est ultra performante elle permet d'éviter les pontes thermiques, mais elle reste l'une des solutions les plus coûteuses.
- **L'isolation des murs dans leur épaisseur (isolation intégrée) :** cette technique intègre directement l'isolation dans les murs, Cette solution peut être utilisée en construction neuve, elle est aussi intéressante dans le cas d'une réhabilitation, l'avantage de cette technique elle permet de gagner du temps, de réduire les ponts thermiques et t facilite la mise en œuvre.²²

Tableau 5:synthèse d'étude d'isolation²³

Indicateur	Chercheur	Etude	Résultat
Isolation	I. Benoudjafer, F. Ghomari et A. Mokhtari Mars 2011	Une étude comparative des deux appartements, selon le coefficient d'échange thermique global K et la consommation annuelle en kW en considérant deux cas: l'état initial et l'état proposé (utilisant les plaques en polystyrène et un crépi). dans deux cite (Selis et la cite des 470 logements)	Pour le cas de la cité de la SELIS, la modification au niveau des parois extérieures, permet de réduire la consommation annuelle de 35 %. Cette réduction est due essentiellement à l'utilisation des plaques en polystyrène expansé de 8 cm d'épaisseur.Pour le cas de la cité des 470 logements, une réduction de la consommation annuelle peut arriver à 60 %, si on dispose des plaques en polystyrène expansé en conjonction directe avec les briques rouges de 20 cm d'épaisseur). La différence de puissance entre les deux appartements est due à la composition de la paroi qui lui donne la possibilité d'empêcher le passage du flux de chaleur vers l'intérieur.

²¹ Louisa Praszezynki et Flora Penot Guide : L'isolation Thermique Du Bâtiment, Enersens, Mai 2016.

²² Op cit, Louisa Praszezynki et Flora Penot, Guide, Mai 2016.

²³ I. Benoudjafer, F. Ghomari Et A. Mokhtari, Etude Comparative Relative A L'efficacité Energétique De Deux Appartements Situés A Béchar, Université1 Département D'architecture, Faculté Des Sciences Et Technologie Université De Béchar, Laboratoire Eole, Département De Génie Civil, Faculté Des Sciences De L'ingénieur, Faculté D'architecture Et De Génie Civil, Université Des Sciences Et Technologie D'Oran (Reçu Le 01 Mars 2011 – Accepté Le 29 Février 2012).

Indicateur	Chercheur	Etude	Résultat
Isolation	D. Medjelekh 2009	Effet de l'isolant: une étude a été faite par l'introduction d'un matériau isolant [(feutre) $e=5\text{cm}$ et $\lambda=0.083\text{ kJ/hmc}^{\circ}$] dans la lame d'air ($e=5\text{cm}$ et $\lambda=0.086\text{ kJ/hmc}^{\circ}$) a été testée dans le cas de la paroi extérieure en brique creuse.	Cette introduction de l'isolant permet un abaissement important de la température intérieure. Avec la lame d'air, la température ambiante fluctue entre un minimal de $29.67\text{ }^{\circ}\text{C}$ et un maximal de $33.27\text{ }^{\circ}\text{C}$, soit une amplitude de $3.60\text{ }^{\circ}\text{C}$. Avec l'isolant (feutre) la température intérieure varie entre un minimum de $29.30\text{ }^{\circ}\text{C}$ et un maximum de $32.07\text{ }^{\circ}\text{C}$, soit une amplitude de $2.77\text{ }^{\circ}\text{C}$. Synthèse: L'introduction d'un isolant permet un abaissement important de la température intérieure qu'avec la lame d'air.
Isolation	D. Medjelekh 2009	Effet de l'emplacement de l'isolant : trois emplacements différents de l'isolant dans la paroi extérieure ont été testés afin de constater les meilleures conditions qui pourraient affecter positivement la variation de la température intérieure. Dans une paroi en béton plein, l'isolant a été placé du côté externe, du côté interne et dans la partie intermédiaire de la masse thermique (au centre).	Dans le cas de l'emplacement de l'isolant du côté interne de la masse thermique, la température intérieure varie entre un maximum de $31.33\text{ }^{\circ}\text{C}$ et un minimum de $29\text{ }^{\circ}\text{C}$, marquant une amplitude $2.33\text{ }^{\circ}\text{C}$. Dans le cas de l'isolant dans la partie intermédiaire de la masse, la paroi améliore sa performance thermique et permet des températures inférieures. Le maximum atteint est de $30.29\text{ }^{\circ}\text{C}$ et le minimum est de 28.05 , soit une amplitude de $2.24\text{ }^{\circ}\text{C}$. L'emplacement de l'isolant du côté externe assure des températures ambiantes aussi inférieures. Le maximum de température enregistré est de $29.72\text{ }^{\circ}\text{C}$ et le minimum est de $27.78\text{ }^{\circ}\text{C}$, soit $1.94\text{ }^{\circ}\text{C}$ d'amplitude thermique. Synthèse: l'emplacement idéal de l'isolant dans la paroi est celui du côté externe de la masse thermique.
Isolation	D. Medjelekh 2009	Effet de l'épaisseur de l'isolant (Trois épaisseurs d'isolation, 3, 5 et 7 cm, ont été vérifiées dans le cas d'une paroi en béton plein avec un isolant placé du côté externe de sa masse. L'épaisseur totale du mur est retenue constante (30 cm) et chaque fois que l'épaisseur de l'isolant est augmentée, l'épaisseur de la masse thermique est diminuée de la même valeur).	L'isolant de 7 cm d'épaisseur donne une amélioration de la performance thermique avec des températures inférieures de minuit à midi et de 20 h à 22 h que celles dans le cas de l'épaisseur 3 ou de 5 cm. L'isolant de 5 cm permet aussi des températures inférieures des deux autres de 13 h à 19 h. L'isolant de 3 cm donne les températures les plus élevées durant tout le jour. Synthèse: on peut dire que l'épaisseur idéale de l'isolation est celle de 5 cm, puisque la température intérieure reste peu sensible à partir de cette épaisseur. Et celle de 7 cm donne surtout la performance la nuit, moment où la ventilation nocturne est assurée. ²⁴

²⁴I. Benoudjafer, F. Ghomari Et A. Mokhtari, Etude Comparative Relative A L'efficacité Energétique De Deux Appartements Situés A Béchar, Université1 Département D'architecture, Faculté Des Sciences Et Technologie Université De Béchar, Laboratoire Eole, Département De Génie Civil, Faculté Des Sciences De L'ingénieur, Faculté D'architecture Et De Génie Civil, Université Des Sciences Et Technologie D'oran (Reçu Le 01 Mars 2011 – Accepté Le 29 Février 2012).

2.5.4 La ventilation :

La ventilation naturelle c'est une résultat d'une différence de pression, provoqué par le vent ou par un écart de température, dans ce type de climat (chaude), la ventilation est essentielle pour évacuer des locaux la chaleur interne ou les apports solaires.²⁵

2.5.4.1 Les types de ventilation naturelle

- **Ventilation mono-exposée ouverture simple**

C'est le cas on trouve un seul côté libre et dégager pour ventiler en revanche les autre coté sont cloisonné et sans ouvrants.

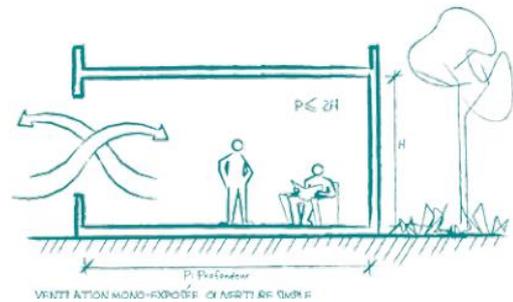


Figure 5: ventilation mono-exposée ouverture simple/source: Natural ventilation in non domestic building.

- **Ventilation mono-exposée double ouverture**

Il est également possible d'avoir une ventilation mono-exposée avec deux ouvertures placées à une hauteur différente. Dans ce cas, le tirage thermique est renforcé, car il y a une séparation physique entre l'entrée et la sortie d'air, ce qui facilite la mise en place du débit d'air.

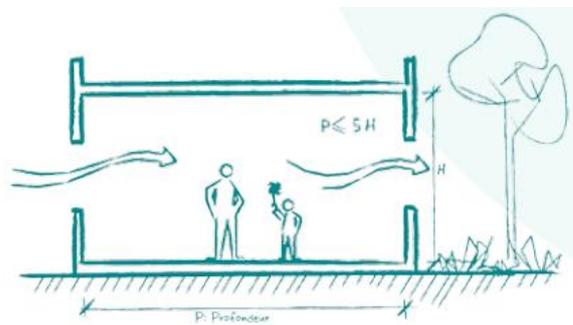


Figure 6: ventilation mono-exposée ouverture double/source: Natural ventilation in non domestic building.

- **Ventilation transversale**

La ventilation transversale correspond au cas où l'air entre par une façade du bâtiment et ressort par une façade différente, généralement du côté opposé.

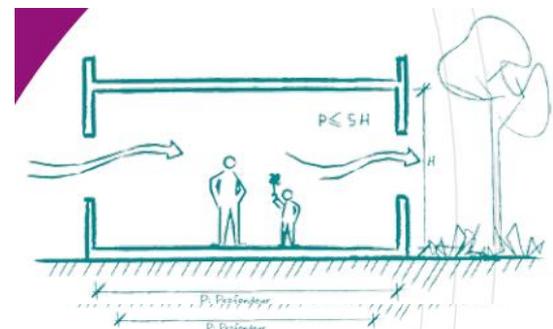


Figure 6: ventilation transversale/source: Natural ventilation in non domestic building.

- **Ventilation par cheminées**

C'est une ventilation qui repose sur l'effet de tirage thermique, et qui peut être assistée par le vent si la sortie est conçue pour être toujours dans des zones de pression négative. La ventilation se fait dans l'espace ciblé, puis est extraite le long de conduits verticaux.

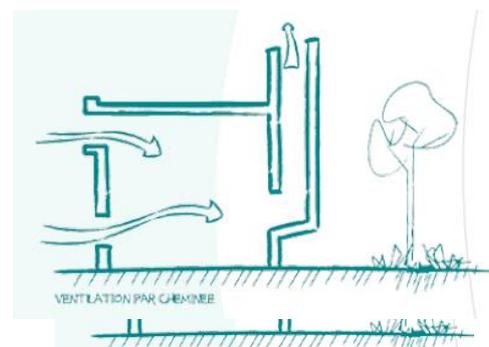


Figure 7: ventilation par cheminée/source: Natural ventilation in non domestic building.

²⁵ Cours Mme Maachi, ventilation naturelle, master Zarchitecture bioclimatique, 2016.

- **Ventilation par atrium**²⁶

L'atrium permet de remplir de nombreuses fonctions, en amenant de la lumière naturelle notamment. Il joue également un rôle dans la ventilation naturelle, car il agit comme une cheminée solaire géante.

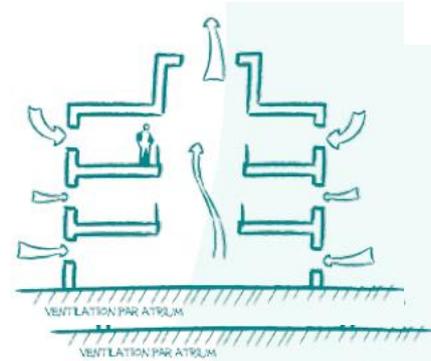


Figure 8 : ventilation par atrium/source:
Natural ventilation in non domestic building.

2.5.5 Type de vitrages:

D'abord destinés aux fenêtres, les vitrages habillent aujourd'hui les façades et signent la modernité de grands projets architecturaux : le verre est aussi un matériau high Tech, fonctionnel et raffiné, jouant pleinement ou discrètement de ses qualités de transparence.

Le verre ferme l'espace intérieur en permettant la vision, l'éclairage et le captage de l'énergie solaire. Au-delà de la transparence, les nouveaux vitrages doivent remplir d'autres fonctions : thermique, acoustique, esthétique, sécuritaire. Le choix d'un vitrage dépendra donc des performances à atteindre relativement à ces fonctions, pour assurer le confort des occupants, au moindre coût.

2.5.5.1 L'influence des vitrages sur la consommation d'énergie²⁷

L'influence du choix du vitrage sur les consommations énergétiques se caractérise principalement par les trois critères suivants :

La lumière naturelle	Le vitrage permet de laisser passer le plus de lumière naturelle possible afin de réduire le recours à un éclairage artificiel durant la journée. Sans pour cela entraîner des problèmes d'éblouissement, l'utilisation de la lumière naturelle peut ainsi être optimisée.
Les apports solaires	Le vitrage doit contrôler le rayonnement entrant afin de limiter, voire d'éviter les dépenses en énergie de refroidissement en été. En effet, l'excès des apports solaires peut provoquer une surchauffe des locaux et donc l'inconfort des habitants qui auront alors tendance à recourir à la climatisation. Il faut cependant veiller à ne pas trop limiter les apports solaires afin de pouvoir encore bénéficier de cette énergie gratuite en hiver.
L'isolation thermique	L'enveloppe extérieure d'un bâtiment doit limiter les pertes de chaleur en hiver et protéger de la radiation solaire en été. Cet objectif dépend des caractéristiques de transmission thermique des parois par conduction, convection et rayonnement. En moyenne, 20 % des déperditions thermiques de l'enveloppe se font par les fenêtres. Les vitrages doivent donc être associés à l'isolation thermique. Plus le vitrage est isolant, plus les déperditions thermiques seront réduites et plus la température de la face intérieure du vitrage sera élevée, assurant ainsi le confort thermique pour une température de l'air intérieur plus faible.

²⁶ Ile De France Et CIEB, Natural Ventilation In No Domestic Buildings Guide BIO-TECH, 2005.

²⁷ Catherine BALTUS Et Jean-Marie HAUGLUSTAINE, Types De Vitrages, Département d'Architecture Et d'Urbanisme, Université De Liège, Février 2003.

2.5.5.2 Les principaux types de vitrages²⁸

- **Le double vitrage simple** : est composé d'un vitrage et une lame d'air et un autre vitrage, l'épaisseur de lame d'air varie entre 6 et 20 mm, elle influe assez peu sur l'isolation acoustique mais prend toute son importance sur l'isolation thermique, valeur $U=3.3$ à $2.9 \text{ W/m}^2 \cdot \text{oC}$.
- **Le double vitrage** : (faiblement émissif) il permet un renforcement appréciable de l'isolation thermique et supprime la sensation de paroi froide, il laisse passer la lumière du soleil et retient la chaleur présente à l'intérieur d'une pièce, valeur $U=1.9$ à $1.7 \text{ W/m}^2 \cdot \text{oC}$.
- **Le double vitrage à gaz thermique**: (très faible émissif) est associé à une lame de gaz d'argon (lourd et plus isolant que l'air) qui permet d'obtenir un excellent coefficient d'isolation, valeur $U=1.5$ à $1.3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{oC}$.
- **Triple vitrage à gaz (argon...)**: Il comporte trois panneaux de verre entre lesquels sont intercalées des lames de gaz. Il a une valeur isolante et insonorisant plus élevée que le double vitrage, valeur $U=0.5 \text{ W/m}^2 \cdot \text{oC}$.

2.5.6 L'implantation :

Avant de construire une construction neuve, il faut une parfaite connaissance de lieu et les potentiels naturels de site d'intervention pour bénéficier au maximum de :

- L'énergie solaire.
- Anticiper l'orientation optimale.
- Anticiper une protection solaire envisageable.

2.5.7 L'orientation :

L'orientation représente l'axe des apports solaires. Dans un climat chaud on favorise un axe Nord-est pour réduire l'exposition au soleil.

Tableau 6 : synthèse d'étude d'orientation.

Indicateur	Chercheur	Etude	Résultat
Orientation	S. BELLARA LOUAFI et S. ABDOU 2010	Comparaisons des températures intérieures et extérieures des trois orientations, Sud-ouest, Nord-est, sud-est (cas d'étude la nouvelle ville Ali Mendjeli à Constantine, période estivale).	<p>l'orientation Nord-est présente des températures moyennes les plus basses comparativement aux autres orientations.</p> <p>l'orientation Sud-ouest présente des fluctuations dans la température interne qui marque deux périodes distinctes.</p> <p>La température moyenne intérieure du séjour orienté Nord-est reste inférieure à la température moyenne intérieure du séjour orienté Sud-est de l'ordre de 2°C de 8h00 jusqu'à 12h00.</p> <p>Entre 12h00 et 18h00 la température moyenne du séjour orienté Sud-ouest augmente de l'ordre de 8°C ($1,33^\circ\text{C/h}$) par rapport aux deux autres orientations (Nord-est et Sud-est), pour l'orientation Nord-est une augmentation légère respectivement de l'ordre de $1,05^\circ\text{C}$ ($0,17^\circ\text{C/h}$) et pour l'orientation sud-est $1,09^\circ\text{C}$ ($0,18^\circ\text{C/h}$).</p> <p>Synthèse : l'orientation Nord-est c'est l'orientation souhaitable pour obtenir le confort thermique.²⁹</p>

²⁸ Catherine Baltus Et Jean-Marie Hauglustaine, Types De Vitrages, Département D'architecture Et D'urbanisme, Université De Liège, Février 2003.

²⁹ BENLATRECHE Toufik, Effets thermo-radiatifs et caractérisation microclimatique des cours intérieures dans les édifices publics, mémoire de magister, 2006.

2.5.8 L'influence de l'orientation et la forme et le pare-soleil.

Le pare-soleil: ³⁰ est un moyen de lutte contre le rayonnement. Le pare-soleil est faite pour protéger toutes les parois pouvant être ensoleillée c'est-à-dire parois verticale et la terrasse, Sa disposition varie avec l'angle d'incidence du rayonnement solaire pour atténuer son ardeur, le pare-soleil reçoit le flux calorifique total rayonné par le soleil et ceux réfléchis ou rayonnés par le sol et la paroi qu'il protège. Le but du pare-soleil est de minimiser les rapports calorifiques de la façade exposée.

Tableau 7: synthèse d'étude de la protection des murs

	Chercheure	Etude	Résultat
Végétation	Parker J H 1989	Impact de la végétation sur les surfaces (murs)	Les murs oriente Est et Ouest e béton protégés du rayonnement direct par des arbres, sont plus faibles en moyenne de 13°C par rapport aux murs non protégé. Synthèse: la végétation diminue les températures pendant la journée. ³¹
	Izard et al 1997/98	Impact des pelouses Un étude menée sur le site de Luminy (école d'architecture de Marseille)	Les températures de surface des pelouses sont plus faibles que celles des allées recouvertes d'asphaltes, ces écarts sont plus grands pour le cas des pelouses humides. Les écarts de températures des surfaces sur l'allée minérale (entre la face ensoleillée et la face ombragée) est de 14.6°C, alors que l'écart est de 8,1 °C sur les pelouses sèches et seulement de 6°C sur les pelouses humides. ³²

³⁰ Chaouche-Bencherif Meriama mémoire De Doctorat En Sciences Option Urbanisme Université Mentouri Constantine Année 2005/2006.

³¹ Elmira Jalali Saeid ,Effect of Green Roof In Thermal Performance Of The Building An Environmental Assessment In Hot And Humid Climate, Faculty Of Engineering Dubai Avril 2011

³² Op cit Elmira Jalali Saeid 2011

2.6 La Forme :

Introduction

"Nos yeux sont faits pour voir les formes sous la lumière ; les ombres et les clairs révèlent les formes ; les cubes, les cônes, les sphères, les cylindres ou les pyramides sont les grandes formes primaires que la lumière révèle bien ; l'image nous en est nette et tangible, sans ambiguïté. C'est pour cela que ce sont de belles formes, les plus belles formes. Tout le monde est d'accord en cela, l'enfant, le sauvage et le métaphysicien." Le Corbusier (1924)

2.6.1 La forme et la compacité :

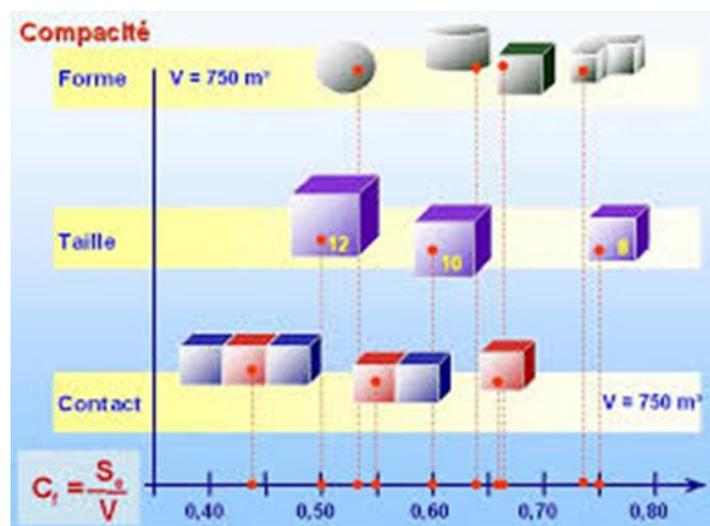
La forme géométrique souhaitable celle qui assure un confort durant toute l'année c'est-à-dire une ambiance intérieur fraîche pendant l'été et le contraire en hiver.

La compacité permet de limiter les surfaces déprédatives ou soumises à un éclairage solaire important, donc une forme optimal aider à atteindre ce dernier.

Le coefficient **CF** est le rapport entre la surface de déperdition de l'enveloppe extérieure et le volume habitable (m^2/m^3).il indique le degré d'exposition du bâtiment aux conditions climatiques ambiantes. Le bâtiment est plus économe en énergie quand le coefficient de forme et plus élevées.³³

Une forme compacte est souhaitable pour réduire le cout de confort thermique pour le chauffage la climatisation du bâtiment, mais un bâtiment hyper compact n'est pas souhaitable du point de vue architectural, et éclairage naturelle donc un compromis doit être trouve lors de la conception du projet.

Le coefficient de forme pourrait être critiquée par le fait qu'il ne prend pas en compte la répartition et la surface de vitrage et d'autre part que l'orientation du bâtiment est negligee.la figure 9 permet de comparer à partir d'une analyse géométrique la variation de la compacité par rapport à : la forme (v constante), la taille (forme constante), au monde de contact (à forme et volume constants).



34

³³Khaled Athamena, Mémoire De Magister Option Architecture Et Développement Durable 2012 Page 36.

³⁴ Op Cit, Khaled Athamena, P 99 – 100.

Tableau 8: synthèse d'étude de la compacité.

Indicateur	Chercheur	Etude	Résultat
Compacité	Université catholique de Louvain 2012 /projet SAFE	L'impact de la continuité des bâtiments sur la consommation d'énergie (une étude appliquée sur 2 quartiers périurbains wallons composés uniquement de bâtiments isolés de type (4 façades) , chaque ensemble de 4 maisons individuelles isolées était remplacé par un groupe de quatre maisons accolées (soit 2 maisons mitoyennes et 2 maisons semi-mitoyennes)	Les gains énergétiques obtenus sont significatifs puisque cette distribution plus compacte les bâtiments engendre une réduction des consommations de chauffage de 19,9% dans le cas premier quartier et de 19,0% dans le cas du second quartier. Synthèse: la mitoyenneté influence sur la consommation d'énergie donc elle a un rôle significatifs.
	Université catholique de Louvain 2012 /projet SAFE	Etude à l'échelle du bâtiment individuel (le cas de 3 maisons, une maison de 4 façades isolée d'une superficie 120 m ² , et une deuxième semi-mitoyenne de même superficie et une maison isolée et mitoyenne de même superficie.	La maison isolée consomme, pour le chauffage, 12,3% de plus qu'une maison semi-mitoyenne de même superficie et 21,9% de plus qu'une maison mitoyenne. Une maison mitoyenne isolée consomme par ailleurs 10,9% d'énergie de moins que la même maison semi-mitoyenne. Synthèse: la mitoyenneté diminue la consommation d'énergie varient selon le type de bâtiment, sa compacité, le niveau d'isolation et d'autres caractéristiques.

2.6.2 La Densité

La notion de densité exprime un facteur très importante dans le cadre urbaine il faut le prend en considération, la densité elle est complexe. En effet, il n'existe pas une seule densité, mais des densités, la densité brute ou nette, de contenant ou de contenu, réelle, vécue ou perçue.³⁵

2.6.2.1 Forme et densité urbaine :

La densité est souvent assimilée à des formes urbaines imposantes comme les tours ou les grands ensembles. En réalité, la densité et forme urbaine ne sont pas liées. On peut obtenir une même densité de logements avec une tour qu'avec un tissu de logements individuels. Un même COS peut donc correspondre à différentes formes urbaines. Ce qui est intéressant c'est la modularité des formes urbaines. La figure ci-dessous explique ce dernier.

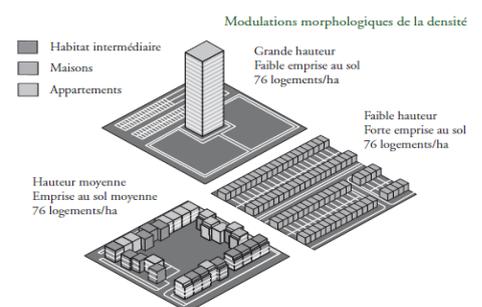


Figure 10: densité de population identique mais forme urbaine différente (moulin&Naudin – adam,2005) .

³⁵ Matthieu Adam, mémoire de master STEU Densité : étude transversale de l'évolution de la forme urbaine d'un quartier de grands ensembles. Entre arguments environnementaux et perceptions habitantes, 2001.

Tableau 9: synthèse d'étude de la densité urbaine

Etude	Cas d'étude	Synthèse
La densité urbaine	Centre d'agglomération (habitat intermédiaire). surface de terrain: 0.51 ha Logements: 68 Nombre de log /ha: 133 Shon: (surface hors-œuvre nette) 5 650 m ² . Densité de bâtie: 1.1 Nombre de niveau: R+3	-La densité ne correspond pas à des formes urbaines spécifiques - Une forte densité n'est pas synonyme d'une grande hauteur
	Centre bourg (habitat individuel groupé) surface de terrain: 1.8 ha Logements: 118 Nombre de log /ha: 65 Shon: (surface hors-œuvre nette) 11 500m ² . Densité de bâtie: 0.63. Nombre de niveau: R+2	- Plus que la hauteur, c'est la compacité et la continuité du bâti qui sont à mettre en relation avec la densité - L'habitat dense individualisé peut présenter des densités importantes ³⁶
	Grand ensemble (habitat collectif) surface de terrain: 10 ha Logements: 573 Nombre de log /ha: 58 Shon: (surface hors-œuvre nette) 41 000m ² . Densité de bâtie: 0.41 Nombre de niveau: R+5	
	Péri-urbain (habitat individuel) surface de terrain: 3.5 ha Logements: 38 Nombre de log /ha: 11 Shon: (surface hors-œuvre nette) 4 200 m ² . Densité de bâtie: 0.12 Nombre de niveau: R+1.	

2.6.2.2 Les différents éléments de mesure de la densité³⁷

- Le coefficient d'occupation du sol :

Le coefficient d'occupation du sol (COS) est l'outil réglementaire par excellence. C'est lui qui permet de définir un « droit à bâtir » sur une parcelle.

$$\text{Cos} = \text{surface constructible} / \text{surface de parcelle}$$

Un même COS peut produire des formes urbaines très différentes, selon la taille et la forme des parcelles.

- La densité bâtie:

Est le rapport entre l'emprise au sol totale des bâtiments et la surface de l'îlot sur lequel ils sont implantés multiplié par le nombre moyen de niveaux.

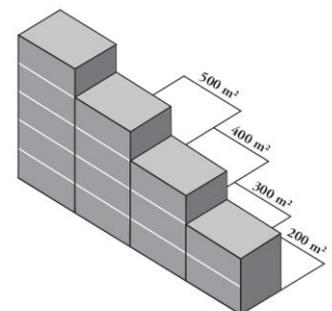


Figure 11 : le cos des différentes formes urbaines

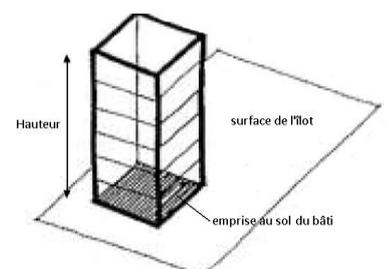


Figure 12 : la densité de bâtie.

³⁶ Lefebvre Megane, Densité Et Formes Urbaines Sciences De L'immobilier, Mémoire Master2 Sciences De L'immobilier Université De Paris Nanterre, La Défens, Septembre 2013.

³⁷ Op Cit, Lefebvre Megane, Septembre 2013.

DB= emprise au sol de bâti *hauteur moyenne/ surface de l'îlot

On peut la classer selon des seuils de densité (faible, moyenne ou forte).

2.6.2.3 Densité végétale:

D'après AHMED OUAMER, F. (2007) rappelle que la densité végétale fait référence à la distribution horizontale de tous les aménagements urbains verts (parcs végétaux, jardins arbres) et leurs rapports avec la surface totale du périmètre de calcul. La répartition des surfaces végétales dans les tissus urbains a des répercussions sur le bilan des températures et sur celui de l'humidité relative de l'air. La valeur numérique de la densité végétale est fonction de tous les aménagements végétaux, elle est exprimée par l'équation suivant par AHMED OUAMER, F. (2007) : $Dv = Av / Ae$ ³⁸

Av : surface totale de l'aménagement vert.

Ae : surface totale du périmètre de calcul.

2.7 L'environnement :**Introduction**

L'environnement est l'ensemble des éléments (biotiques ou abiotiques) qui entourent un individu ou une espèce et dont certains contribuent directement à subvenir à ses besoins, ou encore comme l'ensemble des conditions naturelles (physiques, chimiques, biologiques) et culturelles (sociologiques) susceptibles d'agir sur les organismes vivants et les activités humaines.

2.7.1 L'îlot de chaleur ³⁹

L'îlot de chaleur consiste en l'augmentation excessive des températures au centre-ville en comparaison avec les températures ambiantes relevées en zone rurales, l'îlot de chaleur n'est pas ressenti de la même manière en climats froid et chaud. L'îlot de chaleur en climat froid est alternativement positif en hiver et négatif en été, par contre en climat chaud, l'îlot de chaleur est toujours défavorable.

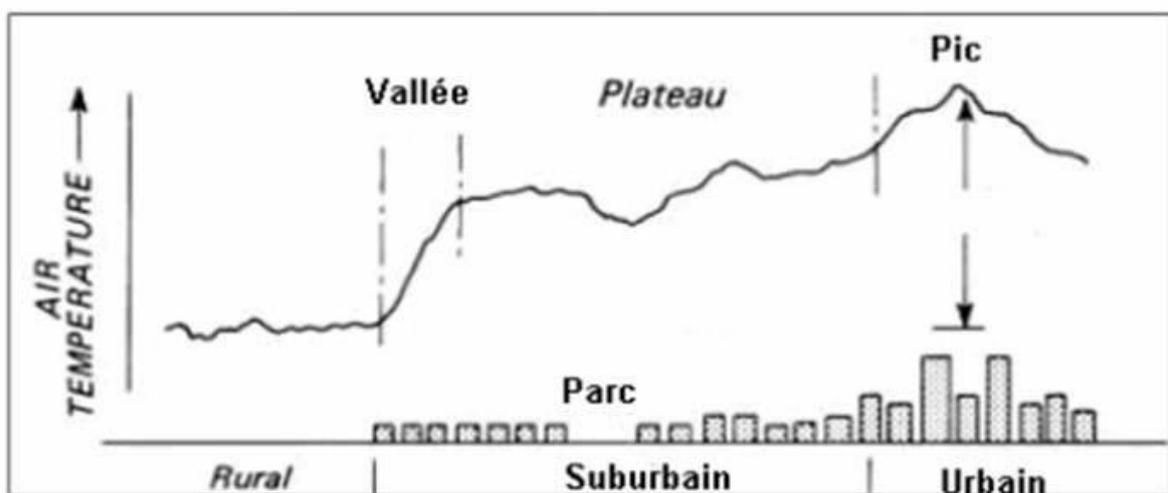


Figure 13: Représente l'îlot de chaleur urbain (en Pic, plateau et vallée) et ses relations avec les paramètres de surfaces (T.R.Oke, 1987)

³⁸

³⁹ Mr. Mohamed DJAAFRI, FORME URBAINE, CLIMAT ET ÉNERGIE QUELS INDICATEURS ET QUELS OUTILS ? Mémoire Magister Juin 2014.

2.7.2 Causes de l'îlot de chaleur urbain:⁴⁰

Plusieurs causes de source anthropique favorisent l'émergence et l'intensification des îlots de chaleurs urbains. Parmi ces causes GIGUERE, M. (2009) souligne : les émissions de gaz à effet de serre, la perte progressive du couvert végétal dans les milieux urbains, l'imperméabilité

Et les bas albédos des matériaux, les propriétés thermiques des matériaux, la morphologie urbaine et la taille des villes ainsi que la chaleur anthropique.

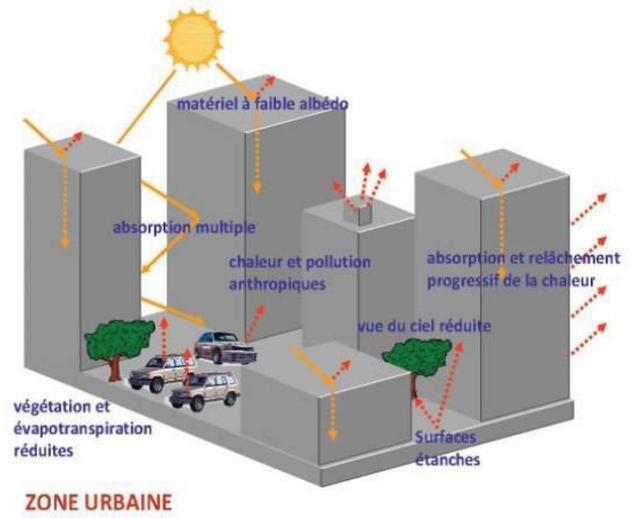


Figure 14: les différentes surfaces urbaines et leurs

2.7.3 Albédo

L'albédo des matériaux est l'un des paramètres physiques influant sur l'effet de l'îlot de chaleur urbain. La valeur de l'albédo moyen des surfaces correspond au flux d'énergie solaire réfléchi par l'ensemble des surfaces du projet et envoyé vers le ciel. La diversité des types de matériaux au sol amplifie les échanges entre surfaces thermiques.

"L'Évaluation de l'albédo se définit comme étant le rapport du flux d'énergie totale vers le ciel sur le flux d'énergie globale incident"⁴¹ SANTAMOURIS, M. (2001).

Surface	Albedo	Surface	Albedo
Streets		Paints	
Asphalt (fresh 0.05, aged 0.2)	0.05-0.2	White, whitewash	0.50-0.90
Walls		Red, brown, green	0.20-0.35
Concrete	0.10-0.35	Black	0.02-0.15
Brick/Stone	0.20-0.40	Urban areas	
Whitewashed stone	0.80	Range	0.10-0.27
White marble chips	0.55	Average	0.15
Light-coloured brick	0.30-0.50	Other	
Red brick	0.20-0.30	Light-coloured sand	0.40-0.60
Dark brick and slate	0.20	Dry grass	0.30
Limestone	0.30-0.45	Average soil	0.30
Roofs		Dry sand	0.20-0.30
Smooth-surface asphalt (weathered)	0.07	Deciduous plants	0.20-0.30
Asphalt	0.10-0.15	Deciduous forests	0.15-0.20
Tar and gravel	0.08-0.18	Cultivated soil	0.20
Tile	0.10-0.35	Wet sand	0.10-0.20
Slate	0.10	Coniferous forests	0.10-0.15
Thatch	0.15-0.20	Wood (oak)	0.10
Corrugated iron	0.10-0.16	Dark cultivated soils	0.07-0.10
Highly reflective roof after weathering	0.6-0.7	Artificial turf	0.50-0.10
		Grass and leaf mulch	0.05

Figure 15: Les valeurs d'albédo de différents matériaux urbains /source : Santamouris, 2002.

Tableau 10 : synthèse d'étude de l'impact de la couleur des murs sur les constructions

	Chercheure	Etude	Résultat
La couleur	BENLATRECHE Toufik (2005/2006)	Effet de la couleur sur les constructions.	Une surface peinte en blanc reflète entre (70 à 75 %) du rayonnement alors que les surfaces de couleurs sombres, marron et noirs en absorbent environ 90%. Synthèse : plus la couleur est claire plus la réflexion est importante. A l'inverse plus la paroi est sombre, plus grande est la capacité d'absorption. (pour les climats chauds les couleurs claires participent à la protection du bâti.

⁴⁰ Mr. Mohamed DJAAFRI, FORME URBAINE, CLIMAT ET ÉNERGIE QUELS INDICATEURS ET QUELS OUTILS ? Mémoire Magister Juin 2014.

2.7.4 Prospect (Ratio H/L): ⁴¹

Plusieurs recherches considèrent le ratio H/L, comme étant l'unité structurelle de bas d'une entité urbaine. Le tableau au-dessous montre les différentes définitions de prospect (Ratio H/L) :

	Définition
OKE, T.R. (1987)	<p>le rapport de la hauteur moyenne des bâtiments d'une rue par sa largeur. Le prospect moyen permet simplement de caractériser l'ensoleillement et la lumière disponible et des effets d'ombrage au sein d'un tissu hétérogène donné. Le calcul du prospect est donné par l'équation suivante :</p> $P = Hm/Lm.$ <p>Hm : Hauteur moyenne de l'espace.</p> <p>Lm : la plus petite largeur de l'espace</p>
Givoni (1998)	<p>le rapport entre la hauteur moyenne de l'espace et sa plus petite largeur permet d'évaluer la plus petite distance entre façades susceptibles d'être exposé ou non aux rayonnements solaires. Il permet ainsi de quantifier le rapport entre les surfaces verticales et horizontales pouvant être impliquées dans les échanges énergétiques .voire Figure</p>
ALITOUDE, F. (1999)	<p>un ratio H/L important peut être observé avec une densité relativement élevée si les bâtiments sont disposés en quinconce. Ce même rapport peut être présenté sous une forme simplifiée d'un profil rectangulaire. Le ratio H/L exprime le rapport entre la hauteur moyenne de l'espace et sa largeur. Pour un espace de forme polygonale non-homogène, la plus petite largeur entre les bâtiments doit être considérée.</p>
SANTAMOURIS, M. (2001)	<p>le ratio H/L peut modifier l'écoulement initial du vent. Les façades peuvent canaliser le vent, le freiner et entraîner des mouvements tourbillonnaires au pied des constructions. voir Figure</p>

Tableau 11: représente les différentes définitions de prospect H/L.

3 Les paramètres passifs dans un climat aride :

1.1 Le climat en Algérie :

Zonage climatique en Algérie: le climat en Algérie est varié à cause de la grande superficie, la partie nord possède un climat méditerranéen, et le reste de pays (partie sud) possède un climat désertique, et entre ces deux climats il existe un climat de transition semi-aride qui correspond au climat méditerranéen avec une sécheresse durant une bonne partie de l'année.

⁴¹ Mr. Mohamed DJAAFRI, FORME URBAINE, CLIMAT ET ÉNERGIE QUELS INDICATEURS ET QUELS OUTILS ? Mémoire Magister Juin 2014.

Tableau 12 : les types et les caractéristiques de climat en Algérie/source Belkacem Berghout : 2012

Zone	Climat	Caractéristiques
Le Tell	<i>Climat méditerranéen</i>	Été chaude et sec. -Hiver doux et humide. -Une précipitation importante. -Ensoleillement et sécheresse dans la période estival.
Les hautes plaines	<i>Climat continental</i>	-Une forte amplitude thermique annuelle (plus de 20 °C) ⁴¹ . -Hiver froid. -Été chaud et sec. -Précipitation annuel dépasse 500mm.
Sahara	<i>Climat semi-aride</i>	- Été chaude et sec. -hiver froid (pendant la nuit) -sécheresse sur la grande partie de l'année. -précipitation insuffisante. - Ensoleillement durant tout l'année
	<i>Climat aride</i>	-Été chaude et sec. -hiver froid (pendant la nuit). -sécheresse et aridité permanente durant toute l'année. -Un grand manque d'eau. -Faible humidité. -Ensoleillement durant tout l'année.

3.5.1 Le climat chaud

Les climats chauds sont caractérisés par des températures moyennes annuelles comprises entre 20 et 35 °C et se répartissent en deux catégories principales en fonction d'humidité, qui a un effet conséquent sur la proportion de radiations solaires directes ou diffuses (figures 1 et 2):

- sec, pour une humidité relative inférieure à 55% (climats tropical sec, désertique, chaud d'altitude).
- humide, pour une humidité relative supérieure à 55% (climats équatorial, tropical de mousson, tropical humide, méditerranéen).⁴²

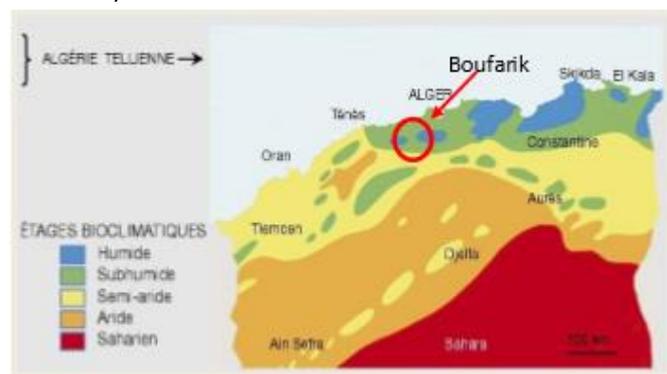


Figure 16 : les zones climatiques chaudes/source : Belkacem Berghout : 2012

⁴² Belkacem Berghout, Effet De L'implantation D'un Bâtiment Collectif Sur Le Confort Hygrothermique Intérieur Cas De Biskra, Algérie, Mémoire Présenté À L'école De Technologie Supérieure Université Du Québec, Le 30 Avril 2012.

3.6 Matériaux de construction dans le climat aride :

Les matériaux entourant les occupants d'un bâtiment sont d'une importance primordiale pour la protection contre la chaleur et le froid. Il faut faire très attention au choix du mur et des matériaux de toit et de leurs épaisseurs par rapport à leurs propriétés physiques, telles que la conductivité thermique, la résistivité et la transmission, et la réflectivité optique.

Tableau 13 : les caractéristiques des matériaux utilisés dans un climat aride.

Adobe : L'adobe est l'un des plus vieux matériaux de construction. Cette brique composée d'argile, d'eau et de paille séchée au soleil est encore l'une des plus utilisées au monde.						
	Composants et proportions idéales	Caractéristiques Physiques	Caractéristiques Thermiques	Caractéristiques Mécaniques	Avantages	Inconvénients
	-55 à 75%de sable. -10 à 28%de limon. -15 à 18% d'argile. -0 à 3% de matière organique.	-sol argilo-sableux avec une bonne proportion de sable. -Dimensionne 40*20*10cm	-Isolation Thermique:0 à 4 W/m°C. -Masse volumique apparente: 1200 à 1700kg/m ³ . -Conductivité thermique λ : 0,650 W/m.K	-Densité: 1,4 à 1,8 T/m ³ . -Résistance en Compression humide: 0 à 5 MPA. -Durabilité : Faible.	-Matière première facilement et localement disponible. -Equipement de production peu coûteux.	-Consomme beaucoup d'eau. -Temps de séchage en fonction du climat. -Faible résistance à l'eau
PISEE	Le pisé est un système de construction utilisé depuis des siècles. À base de terre, il est largement répandu à travers le monde					
	-20% de graviers. -40% de sables. -15% de limons -25% d'argiles.	-Sol à texture sableuse ou sablo-graveleuse. Un sol limoneux ou argilo-sableux convient aussi.	-Capacité thermique: 510 Wh/m ³ °C. -Masse volumique apparente: 1800 Kg/m ³ -Conductivité thermique λ : 0,8W/m.K.	-Densité: 1,7 à 1,9 T/m ³ . -Résistance en Compression: 20 à 80 KG/cm ² .	-Mur solide et autoporteur. -Très bon isolant phonique.	-Très sensible à la pluie, à l'humidité et au mécanisme gel-dégel. -un matériau complexe à entretenir et à rénover.
BTC	Les Briques de Terre Comprimées (ou BTC) permettent une utilisation moderne de la terre crue et une rapidité de la construction il est utilisée pour le but de donner de l'inertie à l'habitat.					
	-30% - 40% d'argile. -20% - 30% de sables. -4% - 8 % de Ciment.	-Sol à texture Sablo-argileuse. -Dimensions: 290 x 140 x 85 mm.	-Conductivité thermique (λ) : 11w/m°C. -Masse volumique (ρ) :2000 kg/m ³ -Capacité thermique volumique: 3000 kJ/m ³ . °C. -Capacité thermique surfacique: 1200 kJ/m ² . °C	-Densité : BTC : 2000 kg / m ³ -Résistance à la compression: 78bars.	-Très bonne régulation hygrothermique: inertie thermique et régulation d'humidité. -Mise en œuvre et pose agréable.	-Les briques non-stabilisées ne résistent pas à l'eau. -Industrialisation difficile.

	La brique silico-calcaire est utilisée comme matériau apprécié depuis plus de 100 ans autant à l'intérieur qu'à l'extérieur, il offre une multitude de possibilités d'aménagement, particulièrement en combinaison avec d'autres matériaux.					
BSC	-70% - 90% Sable siliceux. -5% - 12% de Chaux. -4% - 8 % d'Eau.	-Sol à texture Sableuse. -Dimensions: 24,8 x 12 x 12,3 cm.	-Conductivité thermique (λ) : 0.08 - 1.63 w/m. °C -Masse volumique (ρ): 2kg/dm ³ . -Absorption d'eau 4 à 8 %. -Isolation acoustique : 48 dB.	-Densité : 1300 - 1900kg/m ³ -Résistance à la compression: 20N/mm ²	-Mise en œuvre facile et sure. -Construction écologique. -Excellente isolation acoustique.	-Bloc massif, très lourd et dur (difficile à porter). -Difficile à manipuler. <small>4344</small>

3.7 Les ouvertures dans un climat aride

Dans les zones arides, on trouve une difficulté en combinant les trois fonctions de la fenêtre ordinaire: lumière, ventilation et vue. Si les fenêtres sont utilisées pour assurer le mouvement de l'air à l'intérieur, elles doivent être très petites, ce qui réduit l'éclairage de la pièce. Augmenter la taille pour permettre un éclairage suffisant et une vue extérieure permet dans l'air chaud ainsi que d'un éblouissement offensif fort. Par conséquent, il est nécessaire d'ajouter des éléments pour satisfaire les trois fonctions de la fenêtre.

Élément de protection	Définition /caractéristiques	fonctionnement
<p>Store vénitien ⁴⁵</p> 	<p>Un dispositif qui peut être ajouté directement à la fenêtre est le store vénitien. Cette aveugle est faite de petites lattes, d'environ 4 à 5 cm (1,6 cm) de large, étroitement fixées dans un cadre en bois à un angle qui intercepte les rayons du soleil. Les lattes sont souvent mobiles de sorte que l'angle peut être changé. Cette fonctionnalité d'ajustement rend les stores vénitiens très utiles dans la régulation du rayonnement solaire et du vent dans les pièces.</p>	<p>À l'aide de l'évier vénitien, les rayons du soleil peuvent être bloqués sans entraver la brise, qui souffle généralement du nord-ouest dans les zones arides les plus chaudes, y compris l'Algérie, l'Irak et l'Afrique du Nord. Lorsque les stores sont dessinés, ils obstruent complètement la vue vers l'extérieur et réduisent considérablement la lumière atteignant l'intérieur</p>

⁴³ Faycal El Fgaier. Conception, Production Et Qualification Des Briques En Terre Cuite Et En Terre Ecole Centrale De Lille, 2013.

⁴⁴ Bui Quoc-Bao, Stabilité Des Structures En Pise : Durabilité, Caractéristiques Et Mécaniques, Thèse De Doctorat Institut National Des Sciences Appliquées De Lyon, 13 Novembre 2008.

⁴⁵ Wikipédia

<p>Brise-soleil⁴⁶</p> 	<p>Un brise-soleil ou pare-soleil est un élément d'architecture servant à diminuer l'inconfort lié au rayonnement direct du soleil.</p>	<p>-Il permet de protéger tout ou partie d'une façade, d'un sol (rue, cour intérieure, terrasse...) de l'exposition solaire pour éviter la surchauffe ou l'éblouissement</p> <p>Le pare-soleil est le plus souvent ajouré. Il est généralement constitué en bois, métal ou béton.</p> <p>Il est fixe, ou orientable ou amovible.</p>
<p>Le moshrobiyya⁴⁷</p> 	<p>Ce sont des panneaux ajourés faits de petits morceaux de bois tournés et assemblés par emboîtement. Ils étaient utilisés originellement pour fermer les fenêtres et les balcons donnant sur l'extérieur.</p> <p>Les moucharabiehs étaient utilisés pour voir sans être vu ; ils laissent passer l'air tout en préservant des ardeurs du soleil.</p> <p>Le mot viendrait de l'arabe al-moshrobiyya signifiant boire.</p> <p>Il viendrait de l'habitude de boire à l'ombre des moucharabiehs où l'on plaçait des cruches (michraba) poreuses pour obtenir de l'eau fraîche.</p>	<p>ils occultent la lumière et qu'ils canalisent l'air vers des jarres remplies d'eau pour qu'il se rafraîchisse en entrant dans la pièce, les moucharabiehs sont les climatiseurs du passé. Ils habillent fenêtres, loggias et balcons dans les pays chauds. On les trouve, aussi bien, dans le sud de l'Espagne qu'en Égypte ou en Turquie.</p>

Le toit dans un climat chaud:⁴⁸

Si la température de l'air extérieur est supérieure à la température intérieure, la surface extérieure du toit exposée au soleil est chauffée car elle absorbe le rayonnement et, en contact avec l'air chaud extérieur, elle est également chauffée par conduction. Le toit transmet ensuite cette chaleur à la surface intérieure.

Comment on diminue la transmission de la chaleur vers l'intérieur ?

- L'ombre peut être obtenue en utilisant un double toit avec une couche d'air entre ou en recouvrant la surface du toit avec des briques creuses.

-Les matériaux isolants tels que la fibre de verre, la styromousse et les blocs légers sont souvent utilisés

⁴⁶ Le livre d'Hassan Fathy, Natural Energy and Vernacular Architecture, 1986 pp (91-95)

⁴⁷ Op, cit, H Fathy, 1986 pp (91-95)

⁴⁸ idem. pp (98-100).

-L'idée d'utiliser un toit avec une couverture légère comme espace de vie a été développée dans l'exemple moderne du jardin sur le toit avec un treillis. Le sol est un bon isolant thermique, et les plantes peuvent fournir de l'ombre. Les plantes transpirent et refroidissent l'air en contact avec le toit

- Dans les pays chauds et arides, la température de l'air diminue considérablement pendant la nuit, les habitants ont aménagé le toit dans des loggias ou des galeries ouvertes et des toits légers. Ces loggias ont la double fonction d'ombrager le toit pendant la journée et de fournir des espaces de vie et de sommeil physiologiquement confortables pendant la nuit. Exemples d'Irak et Rosetta, Egypte⁴⁹



Figure 18 : toiture-Terrace loggia Irak/source Hassan fathy : 1986.



Figure 17:toiture-Terrace loggia, Égypte /source Hassan fathy : 1986.

-La forme du toit est également d'une importance considérable dans un climat aride, l'arc sur le toit présente plusieurs avantages par rapport à une structure plate

ir à l'intérieur⁵⁰

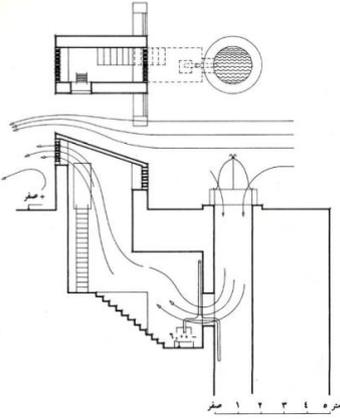
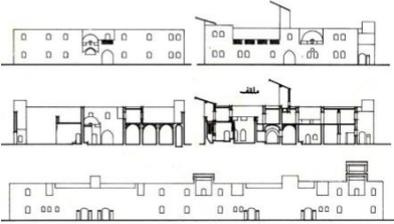
3.9.1 Etude d'Hassan fathy

Hassan fathy a fait une étude sur les habitats traditionnels dans un climat aride Egypt. Iran, Oman Koweït Arabie Saoudite Emirats Arabes Unis et l'Irak. Pour savoir comment les courants d'air sont disponibles à l'intérieur des bâtiments .il a trouvé qu'ils ont utilisé plusieurs techniques pour créer un mouvement de l'air à l'intérieur. Le tableau suivant représente quelques une :

<p>Claustra الطوب المفتوح</p>	<p>Ces réseaux, appelés claustra, ont d'abord été utilisés dans de grandes ouvertures à des niveaux élevés dans les bains romains. Dans l'architecture vernaculaire, ils sont généralement fabriqués dans différents motifs décoratifs de plaques de plâtre sculptés,</p> <p>Claustra sont principalement utilisés pour évacuer l'air chaud recueilli dans les parties supérieures de la pièce, ou dans les parois de parapet, les faibles parois autour des bords du toit, pour produire des courants d'air sur les personnes dormant sur les toits en été.</p>
--------------------------------------	--

⁴⁹ idem. pp (98-100).

⁵⁰ Op, cit, H Fathy, 1986 pp (105-116)

<p>L'évasion du vent مخرج الريح</p> 	<p>La technique d'utilisation de l'aspiration provoquée par de faibles zones de pression d'air pour générer un mouvement régulier de l'air à l'intérieur est utilisée dans la conception de L'évasion du vent.</p> <p>Un exemple intéressant s'est produit par hasard dans la conception d'une salle de pompage pour un puits artésien à Alexandrie, en Égypte</p> <p>La salle des pompes était située à environ 6 mètres au-dessous du niveau du sol, car le niveau d'eau souterraine était de 12 mètres de profondeur. La chambre avait une ouverture donnant sur le puits pour le passage de la tuyauterie et pour l'inspection, et il était recouvert d'un toit à voûte oblique avec l'extrémité supérieure vers le bas, comme le montrent les figures. On craignait que le pompier Les gaz d'échappement pollue l'air dans cette très petite chambre. Cependant, l'agencement de toiture voûtée de la salle de pompage a créé un fort courant d'air, qui a entraîné l'air à travers l'ouverture du puits au niveau du sol.</p>
<p>Le malqaf الملقف / Le Badgir البادجير</p> 	<p>Est un élément traditionnel d'architecture persane utilisé depuis des siècles pour créer une ventilation naturelle dans les bâtiments</p> <p>Fonctionnement :</p> <p>On pense que ce capteur de vent fonctionne grâce à la faible différence de pression entre la base et le sommet à l'intérieur de la colonne. Ainsi, à chaque fois qu'un faible souffle de vent passe à travers le sommet du badgir (on ne sent pas la différence à la base de la colonne), la différence de pression aide à remonter l'air chaud vers le sommet et à amener de l'air frais vers le bas de la colonne. L'effet d'accumulation sur une période de 24 heures est notable.</p> <p>Les propriétés de la terre crue permettent de réduire la transmission de chaleur ; le capteur de vent rafraîchit ainsi considérablement les espaces bas dans les mosquées et les maisons en pleine journée</p>
<p>Le patio</p> 	<p>définition : le patio est une Cour bordée de portiques ou d'arcades ou juste des cellules et des espaces</p> <p>Comment fonctionne le patio en tant que régulateur thermiques espaces :</p> <p>La grande différence thermique entre la nuit et la journée est un phénomène climatique important sur lequel le patio dépend de sa fonction. En raison des rayons du soleil, l'air chaud s'élève vers le haut, car sa densité est réduite (appelée convection) et résout la position de l'air plus frais, qui à son tour se réchauffe et ainsi de suite. Il existe une source de chaleur continue qui génère un mouvement constant.</p>

<p style="text-align: center;">Le takhtabush</p> <p style="text-align: center;">Plan de RDC de la salle Mohiédine al chafii au Caire</p>	<p>Des modifications du concept de la cour ont été développées pour assurer un flux constant d'air par convection. L'architecture vernaculaire de la maison arabe comprend un élément appelé takhtabush, un type de loggia. Il s'agit d'un salon extérieur couvert au rez-de-chaussée, situé entre la cour et le jardin arrière, s'ouvrant complètement sur la cour et à travers un mashrabiya sur le jardin arrière. Comme le jardin arrière est plus grand et donc moins ombragé que la cour, l'air se réchauffe plus facilement que dans la cour. L'air chauffé qui monte dans le jardin arrière attire l'air frais de la cour à travers le takhtabush, en créant un Courant d'air.</p>
---	--

3.9.2 La synthèse

D'après Hassan fathy il y a deux principes, pour créer un mouvement d'air à l'intérieur des maisons traditionnelles dans un climat aride

1-Mouvement d'air par convection : l'air chauds se leve (moins dense) et l'air froid (plus dense) coule vers le fond.

2-Le mouvement de l'air par pression différentielle : Lorsqu' il y a une différence de pression entre deux endroits l'air va de la zone ou la pression est la plus élevée vers la zone ou la pression est plus basse.

3.10 Protection contre l'ensablement

Les agriculteurs oasiens du Touat-Gourara- Tidikelt ont développé des techniques ingénieuses et adaptées afin de minimiser les dégâts de l'ensablement, par la réalisation de barrières connues localement sous le nom d'afreg, Pour survivre dans un milieu implacable.

Pour éviter l'ensablement des ksour et des palmeraies, les habitants d'Adrar utilisent la technique des «afregs» qui forment une sorte de dunes artificielles. Cette technique consiste à poser des palissades en palmes pour arrêter l'avancée du sable en formant un amoncellement. Au fil des années, cet amoncellement, fortement entretenu, se transforme en dune qui forme un rempart contre le sable.⁵¹



Figure 20 : l'utilisation de l'afreg dans les jardins
/source : internet



Figure 19: montre la disposition de Djérid
/source : internet

Une étude faite par DJAMEL MESTOUL, RAFIK BENSALÉM et LUC ADOLPHE pour définir une forme urbaine qui soit capable de s'auto protéger contre le phénomène d'ensablement⁵²

⁵¹ Articles publiée dans info soir le 15-08-2006.

⁵² DJAMEL MESTOUL, RAFIK BENSALÉM, LUC ADOLPHE, MODELISATION DE LA FORME URBAINE PAR RAPPORT AU DEPLACEMENT DU SABLE EN MODE DE SALTATION DANS LA REGION DE TIMIMOUN EN ALGERIE,) Laboratoire

-Plusieurs simulations ont été réalisées sous le code Fluent pour différentes valeurs de surélévation (1-4m). Le meilleur résultat a été obtenu avec une valeur de $h=3m$

- Les zones en amont et en aval des volumes, la vitesse du vent a tendance à ralentir du fait de l'effet de sillage.
- Les zones 1 et 3 (voir la figure 21) sont considérées comme zone d'accumulation potentielle de sable

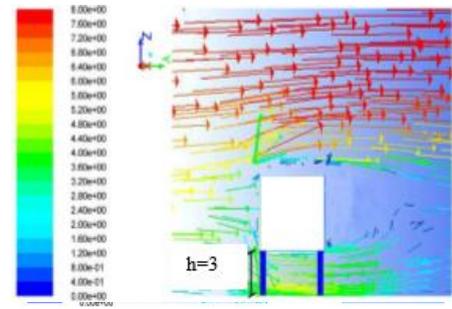


Figure 20 : graduant la vitesse de l'air autour d'un volume surélevés de 3m du sol /source DJAMEL MESTOUL, RAFIK BENSELEM : 2015.

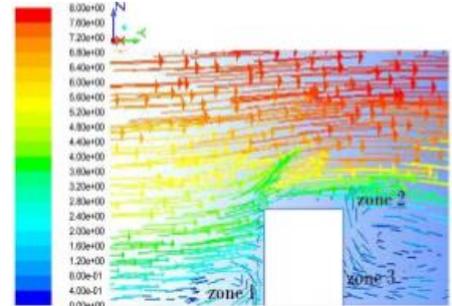


Figure 21 : graduant la vitesse de l'air autour d'un volume pose au sol/source DJAMEL MESTOUL, RAFIK BENSELEM : 2015.

La comparaison entre comportement aérodynamique entre une rangée de volumes posée au sol et une autre du même type mais surélevée de 3m du sol. Trouve que La surélévation de l'obstacle permettra de dissiper la pression positive logée en amont de ce dernier et élimine de ce fait les zones de sillage en aval. Par conséquent, la vitesse de l'air augmente entre les deux côtés de l'obstacle pour créer l'équilibre suivant la loi de conservation de l'énergie.

La diminution de la vitesse d'air peut être expliquée par l'expérience de Givoni (1989) Suivant ce théorème, au fur et à mesure de la distance parcourue par le vent, sa force chute vers une valeur asymptotique d'environ 10% de la vitesse totale initiale. Ceci renseigne sur la relation entre densité de la configuration urbaine et profondeur d'intrusion du vent dans un tissu urbain extensif. Cette relation est définie par le rapport E/D (E : le profil urbain, D : l'espacement entre rangées de volumes) qui représente la densité urbaine.

aride

Les principes pour la construction dans le climat chaud.

La construction dans un milieu aride et désertique elle est besoin d'une stratégie pour obtenir un abri confortable en toute saison à partir de l'utilisation d'une ventilation naturelle et la protection contre les radiations solaires et fortes chaleurs à partir de l'architecture bioclimatique impose des bases de conception :

- Utiliser des matériaux de construction locaux: le coût sera plus faible, la main-d'œuvre plus adaptée tant au niveau de la construction que de l'entretien.
- Les revêtements de façade influent sur le rayonnement thermique.
- Valoriser l'inertie thermique.
- Isoler le bâtiment.
- Gérer les radiations solaires.
- Exploiter la ventilation naturelle.
- La valorisation de l'énergie solaire et/ou éolienne et/ou biomasse pour la production d'énergie

La Synthèse générale

Ce chapitre (état de savoir) nous a aidé à assimiler le concept d'optimisation d'énergie d'après des recherches et consultation de différentes études pour déterminer les indicateurs qui influencent la consommation d'énergie, on a constaté qu'à travers des simples gestes (réflexions) qu'on peut atteindre notre confort malgré l'agressivité de climat avec moins de consommation tel que:

- Utilisation des isolations thermique.
- Prise en considération l'orientation (choisir la meilleur orientation).
- Pris en compte la direction des vents.
- Intégré la ventilation naturelle (patio capteur de vent.. etc.).
- utilisé la végétation et jet d'eau pour rafraîchir le lieu.
- Utiliser les brises soleil à l'extérieur pour diminuer la température intérieur.
- pris en compte le taux de vitrage et le type de vitrage utilisé.

cette synthèse a confirmé quelques points cités dans la synthèse de l'analyse typo-morphologique de la ville de Timimoune au niveau de plusieurs indicateurs a l'aide d'études qui ont été faites par l'architecte Hassen FETHY sur la maison traditionnelle dans le climat aride (Egypte, Iran), ces dernières incluent les indicateurs Qui ont le rôle de créer un mouvement d'air à l'intérieur comme [le patio ,el mlaqaf/el badgir, claustra (des ouverture dans le murs),le takhtabush (loggia), L'évasion du vent] . ainsi assurer la protection solaire par l'utilisation de mosharabiya dans les ouvertures, ce moyen a aussi d'autres fonctions, (garder l'intimité, laisser passer l'air et la lumière) .Et au niveau de la structure de toiture, selon Hassen FETHY, il est préférable d'utiliser toiture en forme d'arc, il présente des avantages par rapport a un toit plat.

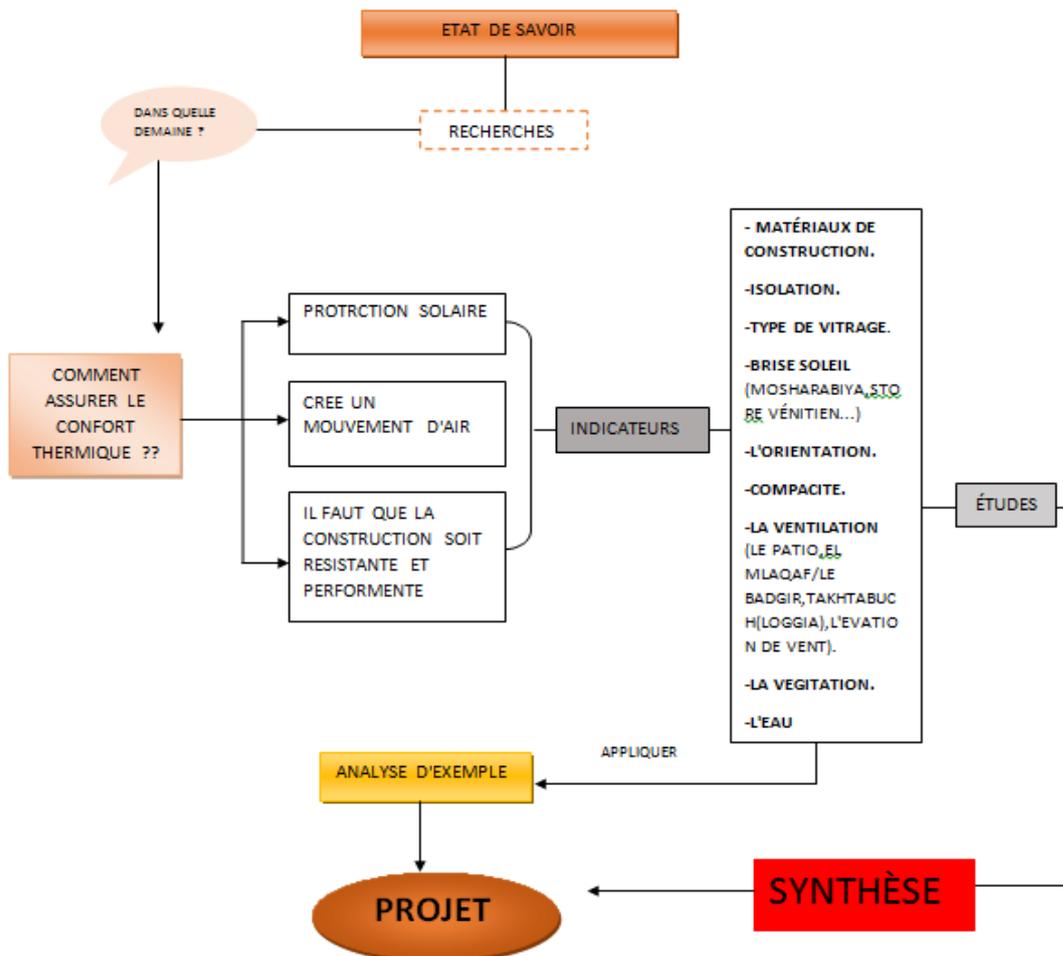


Figure 21 : schéma de synthèse d'état de savoir/source : auteur.

4 La recherche des indicateurs les plus influents à travers les simulations

4.1 Les paramètres d'entrée des simulations :

- Un cube de base de dimension 4*4*4
- La composition des murs : enduit extérieur 2cm, brique 10cm, lame d'air 1.5cm, brique 10cm, enduit plâtre 2cm
- Les ouvertures : le vitrage a $U = 3W/m^2, K$
- le taux de vitrage : 10% de la façade ;
- l'orientation plein sud.

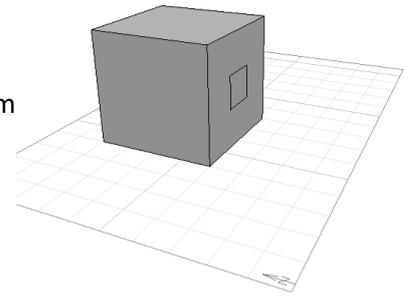


Figure 22: l'archétype étudié

4.2.1 L'orientation

On a choisi 8 orientation avec pas de 45°, donc on a 8 simulations

4.2.2 Le taux de vitrage

C'est le pourcentage de la surface vitre par rapport à la surface total de la façade
On commence par la surface 10% et on va jusqu'au 100%

4.2.3 Le type de vitrage

Tableau 15 : protocole de simulation de type de vitrage.

Type de vitrage	Coefficient de transmission
Simple	$U.f = 5(w/m^2.k)$
Double	$U.f = 1.1(w.m^2.k)$
Triple	$U.f = 0.6w/m^2.k)$

Tableau 14 : protocole de simulation d'orientation.

Orientation	Dégré
sud	0*
Sud - Est	45*
Est	90*
Nord - Est	135*
Nord	180*
Nord - Ouest	225*
Ouest	270*
Sud - Ouest	315*

4.2.4 LA PROTECTION SOLAIRE :

On utilise un réflecteur et en essayant de varier sa profondeur par rapport à la hauteur de l'ouverture (h). On utilise les pourcentages suivant de 0% jusqu' à 100%.
Donc on a 8 simulations

4.2.5 LES MATERIAUX :

On utilise les quatre matériaux suivants: brique, béton, pierre et terre. Donc on a 4 simulations.

4.2.6 LE PATIO:

On change les dimensions de notre model par les valeurs suivantes 4*16*16, Sans et avec patio de 64m³ de plusieurs configurations:

- carre
 - rectangle de 2*4*8m allongé sur l'axe N/S,
 - rectangle de 2*4*8m allongé sur l'axe E/O
- Donc on a 4 simulations

4.2.7 La FORME:

On va travailler le coefficient de la forme ($C_f = S/V^{2/3}$) avec plusieurs valeur de ce dernier. Donc, on va fixer la hauteur (4m) et on essaye de changer les autres dimensions de notre modèle pour atteindre CF égale à : 0,2 – 0,4 – 0,6 – 0,8 – 1. Donc on a 5 simulations.

Les résultats :**4.3.1 L'orientation :**

Les données de sortie des simulations montrent que la meilleure orientation pour le site considéré est l'orientation sud et l'orientation Nord-est

	Nord	nord est	est	sud est	sud	sud-ouest	ouest	nord-ouest
besoins en chaud	65,288	59,589	60,784	70,025	72,575	74,748	73,911	74,269
besoins en froid	559,8	568,838	565,472	569,835	548,59	567,586	573,792	582,302
total	494,512	509,249	504,688	499,81	476,016	492,838	499,881	508,032
impact	0	2,97	2,05	1,07	-3,74	-0,33	1,08	2,73

Tableau 16 : les résultats de simulation d'orientation.

4.3.2 Le taux de vitrage :

Pour diminuer les charges de chauffage et de climatisation simultanément, le taux de vitrage recommandé est de 10% dans ce cas.

	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
besoins en chaud	67,17	64,041	62,195	61,708	61,977	62,857	63,648	65,177	66,483	67,824
besoins en froid	475,202	502,256	527,917	551,745	581,018	618,611	644,931	690,774	728,992	772,52
total	542,371	566,297	590,111	613,453	642,995	681,468	708,579	755,951	795,475	840,344
impact	0	4	9	13	18	25	30	39	46	54

Tableau 17: les résultats d'étude de simulation de taux de vitrage.

4.3.3 Type de vitrage:

Les résultats montrent que le meilleur type de vitrage est le double vitrage avec un Coefficient de transmission $U.f = 1.1$ (w.m2.k)

	Simple Vitrage $U.f=5(w/m2.k)$	Double vitrage. $U.f =1.1$ (w.m2.k)	triple vitrage $U.f =0.6(w/m2.k)$
besoins en chaud	68,435	70,216	69,642
besoins en froid	495,602	488,11	492,847
total	564,037	558,326	562,489

Tableau 18 : les résultats d'étude de simulation de type de vitrage.

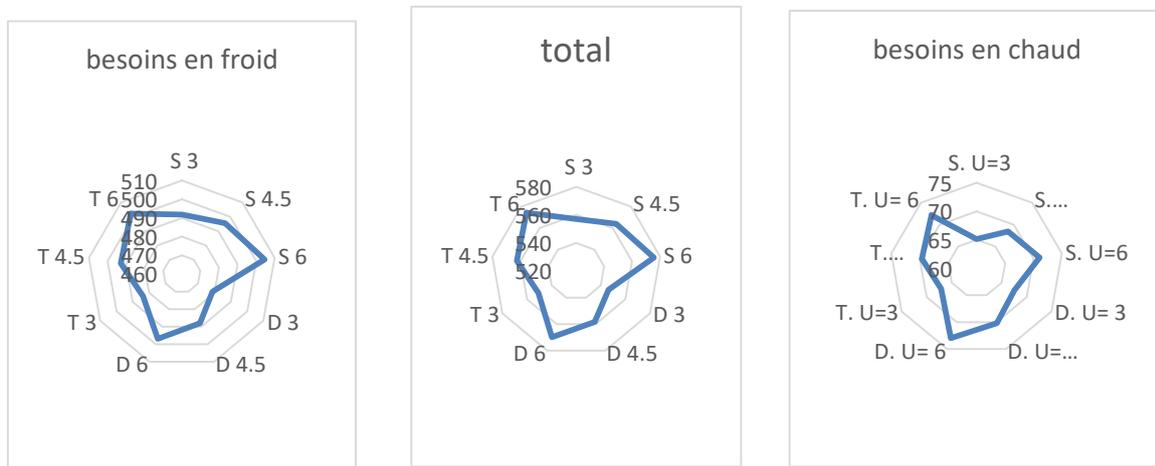


Figure 23 : Taux de réduction d'énergie par rapport à type de vitrage.

4.3.4 LA PROTECTION SOLAIRE

La nécessité d'utiliser une protection solaire pour les fenêtres de grandes dimensions

	0%	12.5 %	25 %	37.5%	50%	62.5%	75%	87.5%	100%
besoins en chaud	42,218	42,263	67,311	67,308	67,338	67,387	67,403	67,386	67,388
besoins en froid	805,996	805,291	474,61	474,265	474,056	473,948	473,87	473,645	473,714
total	848,214	847,554	541,921	541,573	541,394	541,334	541,274	541,032	541,102
impact	0	-0,11	-36,2	-36,21	-36,17	-36,17	-36,18	-36,21	-36,2

Tableau 19: les résultats d'étude de simulation de la protection solaire.

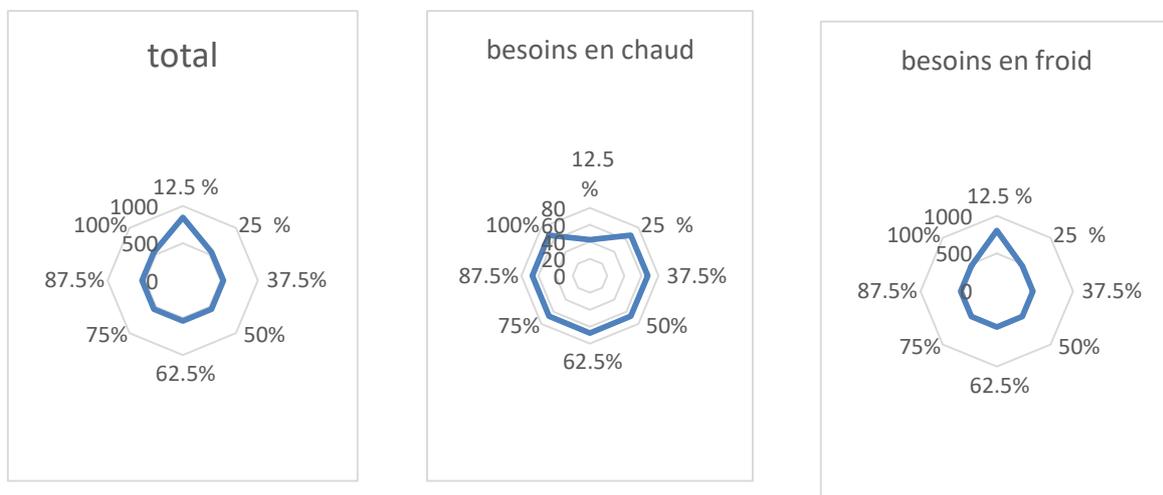


Figure 24: Taux de réduction d'énergie par rapport à la protection solaire.

4.3.5 LES MATERIAUX :

Les résultats montrent que le meilleur matériau a utilisé est la terre

	brique	béton	pierre	terre
Besoins en chaud	7,252	7,266	8,084	7,554
besoins en froid	113,755	114,525	136,591	112,348
total	121,007	121,791	144,675	119,902
impact	0	0,6	19,56	-0,9

Tableau 20: les résultats d'étude de simulation des matériaux.

4.3.6 LE PATIO:

L'utilisation du patio de forme rectangulaire allongé sur l'axe nord-sud

	Sans patio	Patio carrée	re E/O	re N-S
besoins en chaud	6,306	6,873	8,782	6,589
besoins en froid	150,891	199,311	188,635	93,261
total	157,197	206,184	197,417	99,85
Impact	0	31,16	25	-36,47

Tableau 21: les résultats de simulation d'étude de patio.

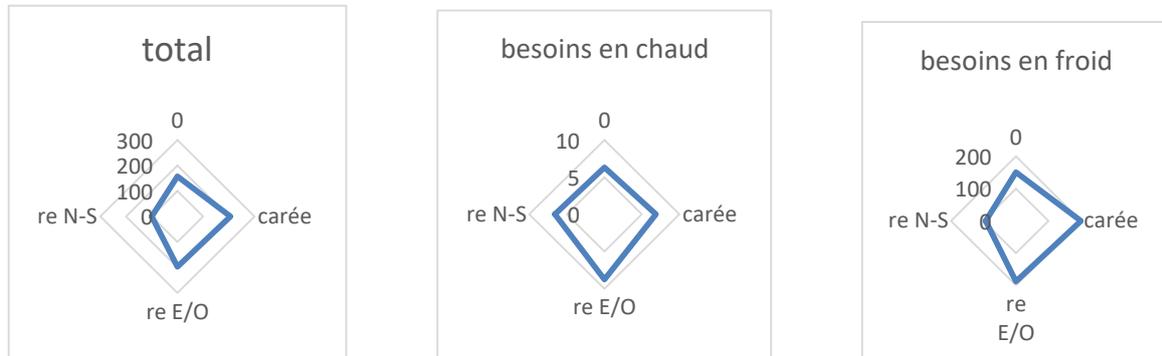


Figure 25: Taux de réduction d'énergie par rapport à l'existence, la taille et la forme de patio.

4.3.7 La FORME:

L'augmentation de la compacité du bâtiment induit une réduction de la consommation d'énergie

	Cf = 0.2	Cf = 0.4	Cf = 0.6	Cf = 0.8	Cf = 1
besoins en chaud	8,984	8,796	7,334	6,64	6,181
besoins en froid	138,794	134,128	106,991	97,078	93,967
total	147,777	142,924	114,325	103,718	100,148
Impact	0	-3,28	-22,6	-29,8	-32,23

Tableau 22: résultats d'étude de simulation de la forme.

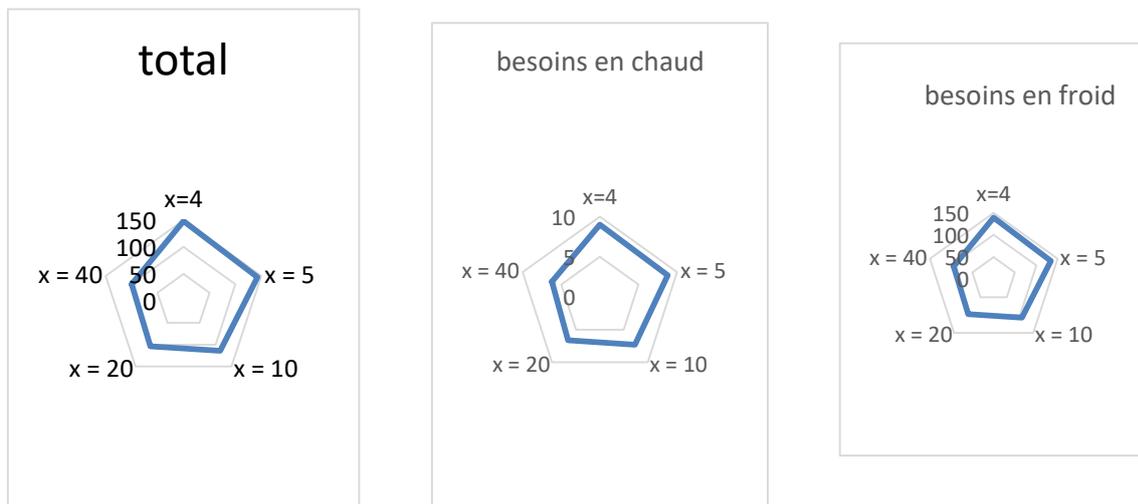


Figure 26: Taux de réduction d'énergie par rapport à la forme de volume.

Conclusion :

Cette étude nous permet de classer les indicateurs selon l'importance de leur influence : en tête Le patio (51.58 %) suivi par protection solaire de (36.22%), taux de vitrage de (35.44 %) et par la forme de (32.24 %) et en dernier par les type des matériaux, l'orientation et le type de vitrage.

5 Recherche thématique des hôtels

5.5 Choix du thème :

Le thème est choisi à partir de l'analyse de la ville, en se focalisant sur les vocations et les manques de Timimoun.

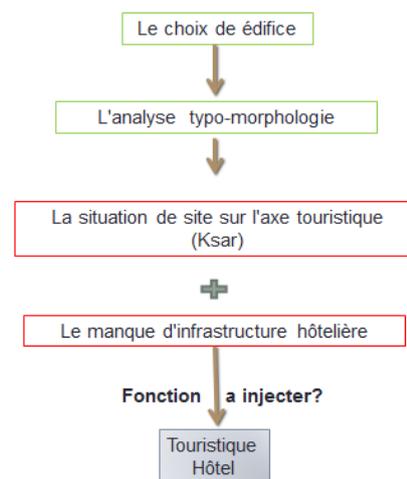
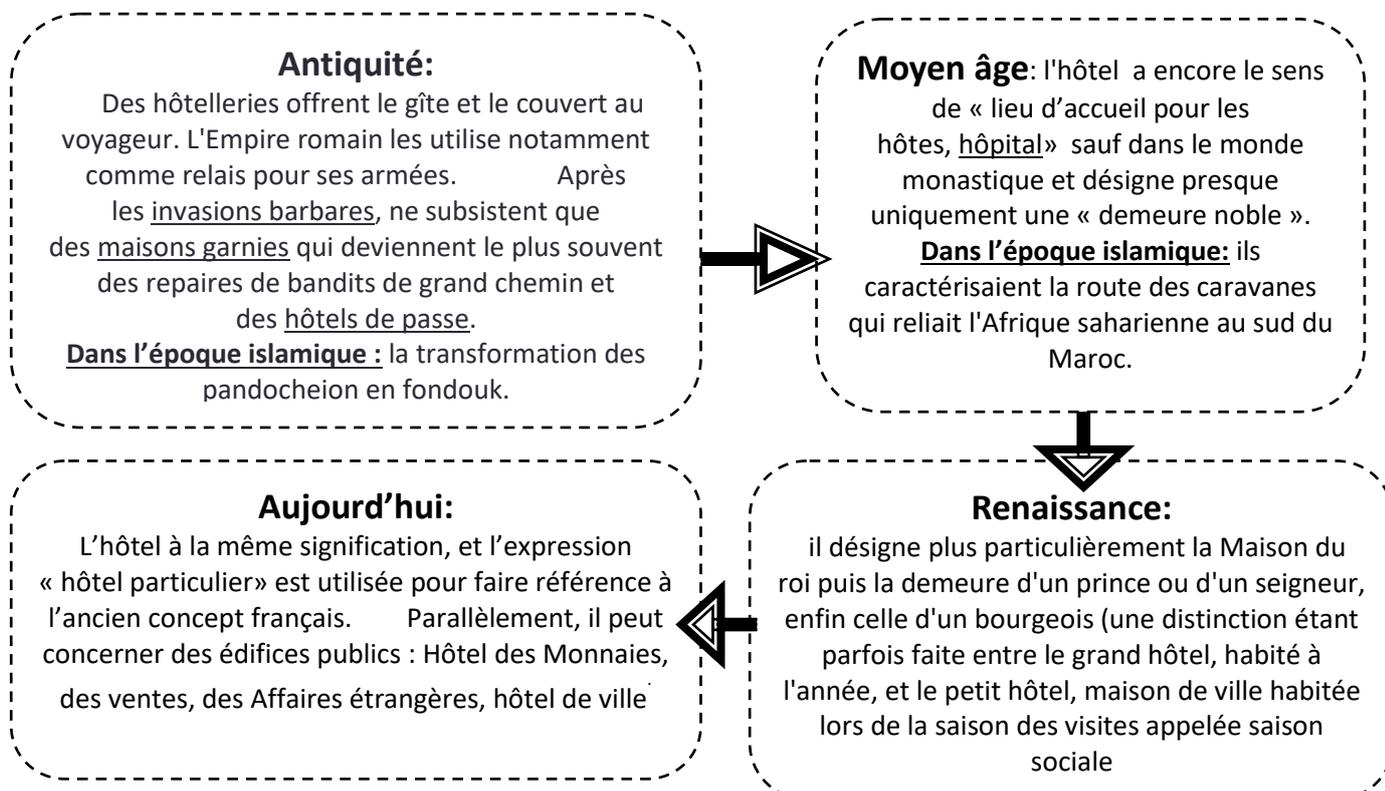


Figure 27: choix de thème/source auteur.

L'hôtel est un établissement commercial d'hébergement classé, qui offre des chambres ou des appartements meublés en location à une clientèle de passage ou à une clientèle qui effectue un séjour à la journée, à la semaine ou au mois.

« L'hôtel est un établissement commercial d'hébergement classé, qui offre des chambres ou des appartements meublés, en location pour une occupation à la journée, à la semaine ou au moins à une clientèle qui n'y pas domicile, il est occupé durant toute l'année ou pendant une ou plusieurs saisons ». Le moniteur hôtellerie.⁵³

5.7 Historique⁵⁴ :



⁵³Sami Sahli, Analyse Thématique Des Hôtels: <https://archiguelpa.blogspot.com/2016/11/analyse-thematique-des-hotels.html>

⁵⁴ Collection Architecture : Architecture Hôtelière Et De Loisir, Edition : Moniteur, 1978.

5.8 Composant d'un hôtel :⁵⁵

Un hôtel est principalement composé de trois grandes parties :

Partie publique : une partie destinée aux clients et aussi aux publics. Elle offre plusieurs services, tels que la réception la restauration, l'animation, les loisirs et d'affaires. C'est Cette partie de l'hôtel qui est capable d'augmenter sa rentabilité en diversifiant et en améliorant la qualité des différentes services et activités offertes.

Partie privée : c'est une partie réservée exclusivement aux clients. Elle est composée de chambres simples, doubles, triples, quadruples, de suites et d'un salon de détente avec un service d'étage pour un maximum de confort et de sensation de bien être

Partie interne : c'est une partie indispensable au bon fonctionnement de l'hôtel. Elle comporte l'administration pour la gestion et les finances, et les locaux techniques pour une bonne fluidité des activités et une rapidité des services.

5.9 Type d'hôtel⁵⁶

En fonction de la nature du site, on distingue trois grands types des :

5.9.1 Hôtel urbain :

ce sont des hôtels qu'on trouve au centre des villes, ou au bord du mer si la ville se développe sur littoral, ils s'organisent généralement autour d'un espace central « atrium », cette partie publique est un véritable lieu de visite, car on peut trouver des magasins, des services, des banques, des restaurants, des salles d'expositions et de fêtes, avec une partie d'affaires, où se déroulent les congrès, les conférences, les séminaires ou les réunions.

5.9.2 Hôtels en paysage semi urbain :

C'est les hôtels qui se trouve à la périphérie des villes, en plus de l'activité de l'hébergement, avec une partie de la distraction, la restauration, les salles des fêtes, rarement une partie d'affaire.

5.9.3 Hôtels en site naturel :

On les trouve en dehors de la ville, dans un site naturel où il présente des potentialités touristique, c à d au bord de la mer dans les forêts, sur des falaises, ou en montagnes là où le paysage est beaux, à caractère le sport et de loisirs.

5.10 Classe de l'hôtel⁵⁷:

Le classement des hôtels sont déterminés par l'équipement et la taille des chambres en fonction d'un nombre d'étoiles :

⁵⁵ HEDDAR, HADJER MAHFOUD, NASSIMA, Complexe Touristique A Marsa Ben M'hidi, Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen UABT, Projet De Fin D'étude Pour L'obtention Du Diplôme D'architecte D'état Option : Architecture Et Environnement Jui-2013

⁵⁶ Op, Cit HEDDAR, HADJER MAHFOUD, NASSIMA. Jui-2013.

⁵⁷Op, Cit HEDDAR, HADJER MAHFOUD, NASSIMA. Jui-2013.

Tableau 23: le classement des hôtels.

N d'étoiles	S de la chambre individuelle (m2)	S chambres doubles (m2)	sanitaires	Autres
Sans	7	8	Non compris	Lavabo dans la chambre
1	8	9	Salle de bains ou douche indépendantes avec WC dans la chambre dans 20% des chambres.	/
2	8	9	Salle de bains ou douche indépendantes avec WC minimum 1.75m2 dans la chambre dans 40% des chambres.	/
3	9	10	Salle de bains ou douche indépendantes avec WC minimum 2.5m2 dans la chambre dans 80% des chambres.	/
4	10	12	Salle de bains ou douche indépendantes avec WC minimum 3m2 dans la chambre dans toutes les chambres.	/
4 L	10	14	Salle de bains ou douche indépendantes avec WC	Suites ou appartements comprenant une ou deux chambres peuvent être transformées en salon (5m2 minimum)

Espace	Les exigences fonctionnelles
Accès	-présence plusieurs accès -Un parking pour les clients Et un autre pour le personnel hôtelier -Plusieurs accès de secours dans les chaufferies -séparation entre l'accès pour client et l'accès personnel hôtellerie
La réception	Cet espace doit comprendre tous les éléments nécessaires pour assurer un bon confort et la facilité de l'accessibilité du client
Le hall	l'aspect du hall est ainsi extrêmement important car il va conditionner l'appréciation du client pour le reste de l'hôtel. Il faut donc qu'il ait des dimensions suffisantes
LES CIRCULATION	Elle comprend la circulation verticale et horizontale, et sont conçues de manière à limiter et à faciliter le déplacement des clients, du personnel et des objets (bagage, plats, petit déjeuners...) Aussi les exigences d'accessibilité des personnes handicapées vont déterminer les dimensions de circulation, soit l'ascenseur ou escaliers

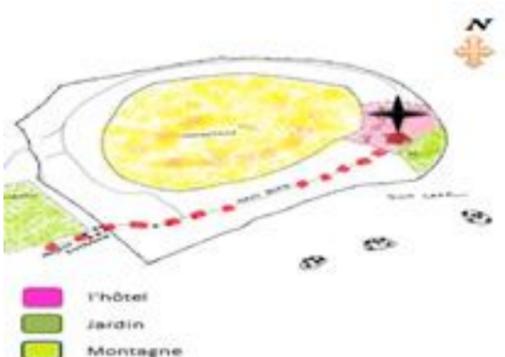
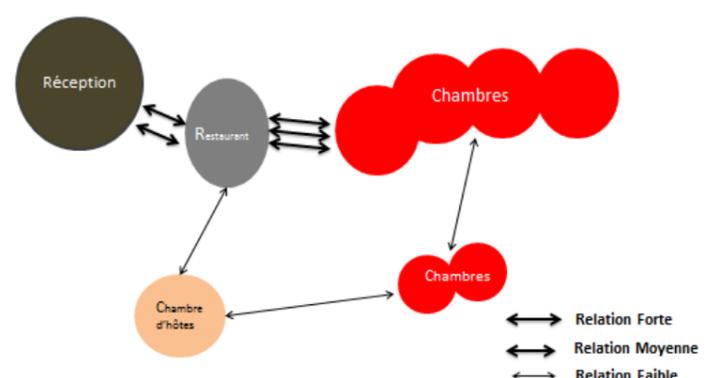
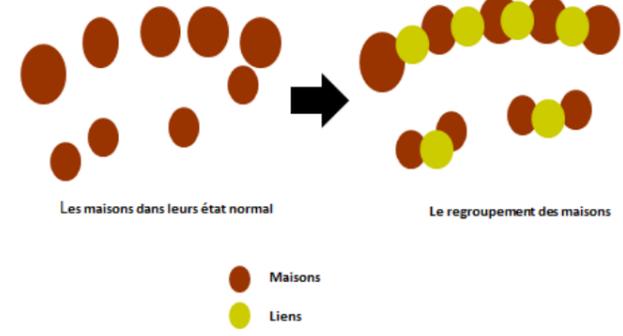
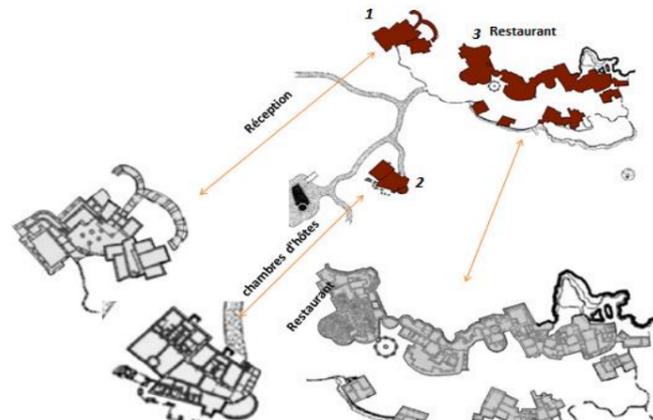
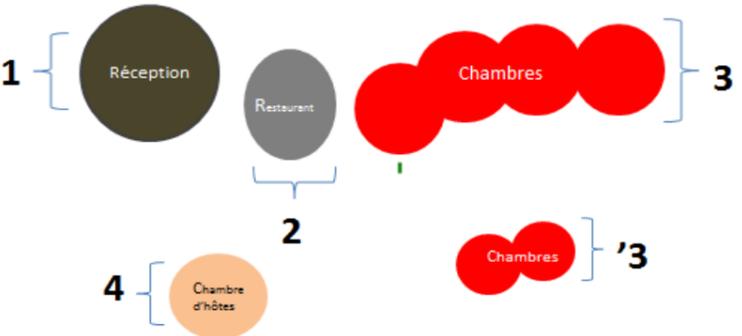
⁵⁸ Op, Cit HEDDAR, HADJER MAHFOUD, NASSIMA. Jui-2013 Et Les équipements de projets de construction 6ème et 7ème édition, « Ernest Neufert ».

les chambers	Cette entité représente la clé d'un hôtel, la chambre offre aux clients les conditions nécessaires pour dissiper la fatigue, se détendre et travailler. Cet espace étant la raison d'être un hôtel, le client trouvera à sa disposition un éventail de choix variant de la chambre simple à la suite.
Service personnel	<ul style="list-style-type: none"> - l'entrée de service dissimulée par rapport à l'entrée de l'hôtel - Le bureau du concierge près de l'entrée du service - Le dortoir et le réfectoire: ils assurent l'hébergement et la restauration du personnel
service de gestion	Regroupant toutes les activités relatives à la gestion de l'hôtel, il doit être en contact direct avec tous les services et particulièrement avec le hall d'accueil
Le service de restauration	Comprend tous les espaces de préparation des divers repas ainsi que leurs annexes, ces locaux ne demandent qu'un minimum d'ensoleillement et d'aération et un axé mécanique
service lingerie buanderie	C'est là que s'effectue le lavage et le repassage du linge présenté à la clientèle (draps, couverture, serviettes, les nappes des tables de restaurant, les tenues des travailleurs...), ce service doit être en contact avec le service personnel par un couloir de service et avec les différents offices d'étages par un monte de charge
service équipement technique	Ce service aura comme fonction d'assurer le confort technique de la clientèle, et l'alimentation en eau chaude et froide et en électricité des différentes parties de l'hôtel de façon permanente, en y trouvera entre autre une bache à eau, un groupe électrogène, chaudière et une armoire électrique.
service d'entretien	Il est en relation directe avec le service des équipements techniques et regroupe <ul style="list-style-type: none"> -un local de stockage divers: qui desservira tous les étages de l'hôtel par un monte-charge. -il s'occupe de la représentation systématique des équipements et du mobilier de l'hôtel, il sera équipé de machines pour la boiserie et d'autre pour la serrurerie

6 Analyse des exemples

1.1 Exemple 1 : Hôtel écologique indigène adreere amellal en Egypte

Hôtel écologique indigène adreere amellal en Egypte

Analyse de la ville	Analyse d'hôtel :	Analyse d'hôtel :
<p>Présentation de la ville : L'oasis de Siwa est située aux rives du lac auto intitulé en Egypte à environ 50 km à l'est de la frontière libyenne - un pays désertique de roche et de sable Qui a été habité par diverses civilisations depuis plus de 10 000 ans et qui détient toujours des vestiges de preuve. Les anciennes maisons de Siwan, S'effritant au cours des années d'abandon, ont été restaurées et étendus à l'aide de méthodes traditionnelles pour créer l'hôtel «adreere amellal»</p> <p>Le climat : Le climat de Siwa est un climat saharien de type désertique continental marqué par la haute température qui persiste durant presque toute l'année, Des précipitations rares et irrégulières et des vents fréquents, de temps en temps agressifs Les Vents fréquents et dominants sont de Nord-Est. Fortes amplitudes thermiques (plus de 20 c), le mois le plus froid est janvier avec une température minimale de 10 c, et le plus chaud est juillet avec une température maximale de 48,3 c</p>	<p>Accessibilité : L'accès direct vers l'hôtel elle est par la route principale située en sud-ouest. C'est le seul chemin qui existe pour arriver à l'hôtel par route.</p>  <p>Plan de situation de hôtel /source : internet.</p> <p>L'Idee de L'hôtel : Il s'agit des anciennes maisons retrouver dans les déserts de l'Égypte regroupes d'une façon unique pour attend un hôtel distribuée horizontalement dans un milieu désertique.</p>	<p>Organigramme fonctionnel</p>  <p>L'organigramme fonctionnel de l'hôtel/source : auteur.</p> <p>La forme : L'organisation et le regroupement des anciennes maisons donne une forme irrégulier à l'hôtel forme (combinaison des formes régulières telle que rectangle, carré, demi-cercle)</p>
<p>Analyse d'hôtel :</p> <p>Présentation : Situation : «adreere amellal» située à l'ouest de l'égypt. , selon Caire est situé à 600km à vol d'oiseau et à 50 km à l'est de la frontière libyenne.</p>  <p>Figure 28la carte d'Egypte/source Google Earth.</p>	 <p>Schéma montre l'idée de l'hôtel/source : auteur.</p> <p>Organisation de L'hôtel : L'hôtel il est réparti en quatre parties distribuées dans le site comme suit :</p>	 <p>Plan de masse de l'hôtel/source : internet.</p>
<p>Caractéristiques de l'hôtel : «adreere amellal» est tellement sensible à son environnement, il n'offre pas le wifi, le service téléphonique, l'électricité ou les pièges habituels du confort contemporain. Au lieu de cela, une visite à l'hôtel vous libère du monde industrialisé et présente une fenêtre dans l'histoire, elle vous permet de vivre le ciel nocturne. La brise des lacs et le paysage désertique comme cela a toujours été apprécié. La nourriture provient exclusivement du jardin organique de l'hôtel.</p>	 <p>L'organisation spatiale de l'hôtel/source : auteur.</p>	<p>Matériaux de construction : Dans le premier regard en remarque que l'hôtel est construit en roche et la terre, cela est dû à la présence de montagne rocheuse à proximité de site d'implantation. Les murs: en pierre et en terre. Les planchers hauts: en bois de palmier. Les roches calcaires sont inégalement résistantes, plus ou moins perméables, et susceptibles d'être attaquées par dissolution si l'eau qui les baigne est riche en gaz carbonique.</p>



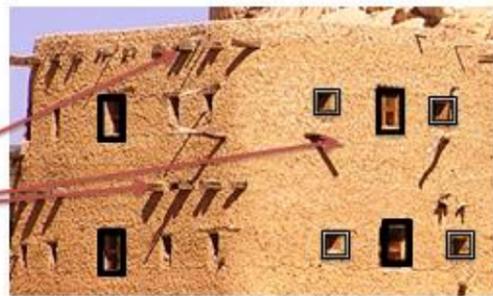
Les façades :

Traitement de façades trop simple, des fenêtres de petites dimension les murs sont couverte par une couche d'argile et aussi en remarque des parties de bois de palmier utiliser pour construit le plancher haut sorte de mur, et en bas dans le niveau zéro apparition de la structure de support



Même module qui se répète dans les fenêtre.

Bois de palmier



Organisation des espaces :

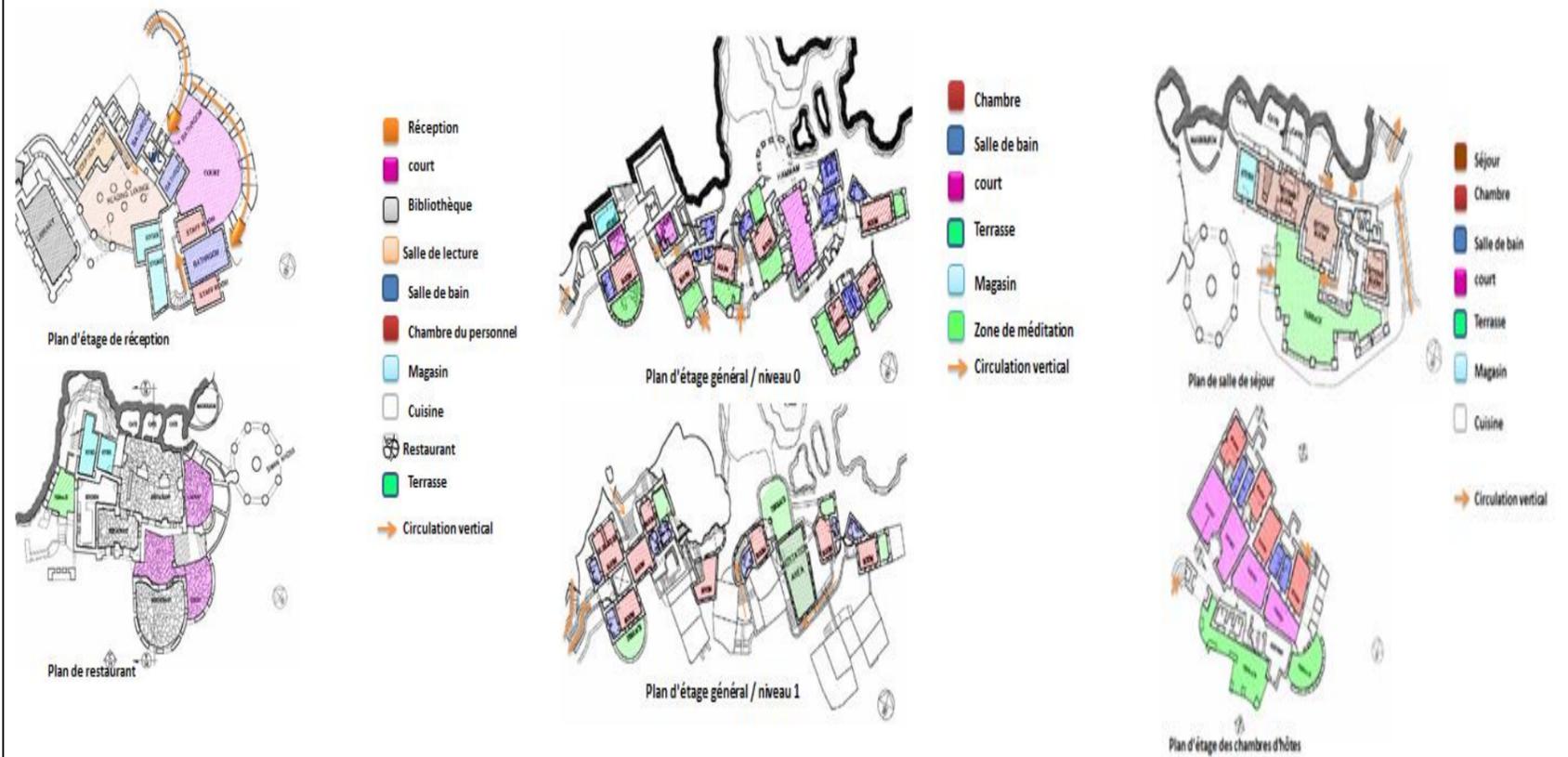


Figure 29 les différents plans de l'hôtel/source : internet.

Aménagement d'intérieure : Tout les meubles sont construite par des artisans par manuellement avec des matériaux local disponibles dans le site telle que la pierre (calcaire) le bois.

Utilisation de bois pour construire le lit et les tables de nuit. Utilisation de la pierre (calcaire) pour construire des canapés et une corde pour la table-basse et le bois pour les tabourets creuser dans Une pierre de calcaire (une grande pièce) pour avoir un lave-main .le cadre de miroir en bois. Une simple aménagement de chaises et table en bois qui nous permette a profiter d'une très belle vue panoramique dégager sur le désert et le lac et prend l'air frais avec un très beau couchée de soleil.



L'aménagement intérieure de l'hôtel /source : internet.



L'hôtel dans son environnement :

La compacité :

L'hôtel adre amellal est une construction compacte.

	Partie 1	Partie 2	Partie 3
Surface bâti m ²	2778,78	532	595
Volume m ³	3835	1729	1933,75
Compacité	0,22	0,30	0,30

Taux de vitrage :

Façade	Surface de plein	Surface de vide	Taux de vitrage
	126 m ²	7,20m ²	6%
	308 m ²	19,5 m ²	6,3%

Dimensionnement des fenêtres

On remarque que il y a une grande protection contre les rayons solaire direct soit par utilisation des ouvertures de petit dimension soit par utilisation des persiennes on bois.

Analyse de la ville :

Présentation de la ville :

La ville est située à 470km au sud d'Alger, à 115km au sud-ouest de Batna et à 222km au nord de Touggourt, d'une superficie de 127,55 km². Elle est située une altitude de 120 m au-dessus du niveau de la mer, ce qui fait d'elle une des villes les plus basses d'Algérie.

Climat de Biskra :

Le climat de Biskra est désertique chaud (Classification de Köppen BWh). L'hiver, les températures sont agréablement chaudes avec une température moyenne maximale de 17°C, tandis que l'été est long et extrêmement chaud avec une température moyenne maximale en juillet qui dépasse 40°C. La pluie y est rare avec seulement 129 mm par ans. Le record de chaleur à Biskra est de 51°C.

Analyse de l'hôtel :

Situation : Située dans le centre-ville de la willaya de Biskra à l'est de L'Algérie selon Alger il et situe à 316 km à vol d'oiseau.



Figure 30:carte de l'Algérie/source: Google Earth.

Plan de masse :



Plan de masse de l'hôtel/source : internet.

Les façades:

Utilisation des éléments architecturaux dans le traitement de façades et des matériaux locaux telle que le bois et la terre.
Des créneaux

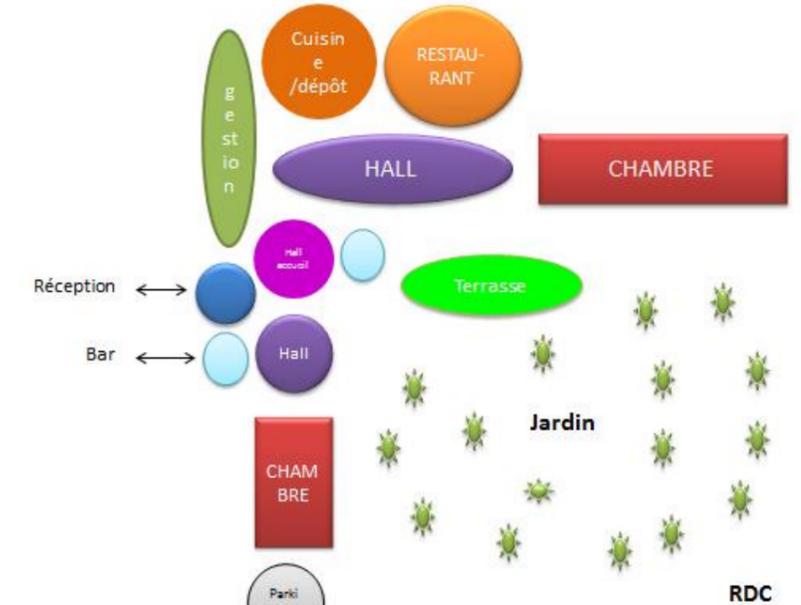


Les éléments architecturaux utilisés dans les constructions autochtones (local) de Biskra.

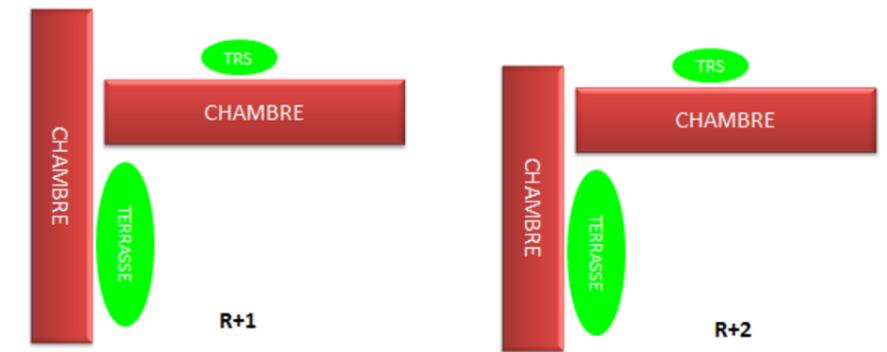
Composant d'hôtel :

À l'origine l'hôtel se composait d'un grand jardin appelé le jardin latéral, se situant à l'ouest de la bâtisse, ce jardin était célèbre pour la variété de plantes. Cet espace est maintenant occupé par le siège de la wilaya et quelques équipements, une école primaire et quelques habitations.

Organisation de l'hôtel :



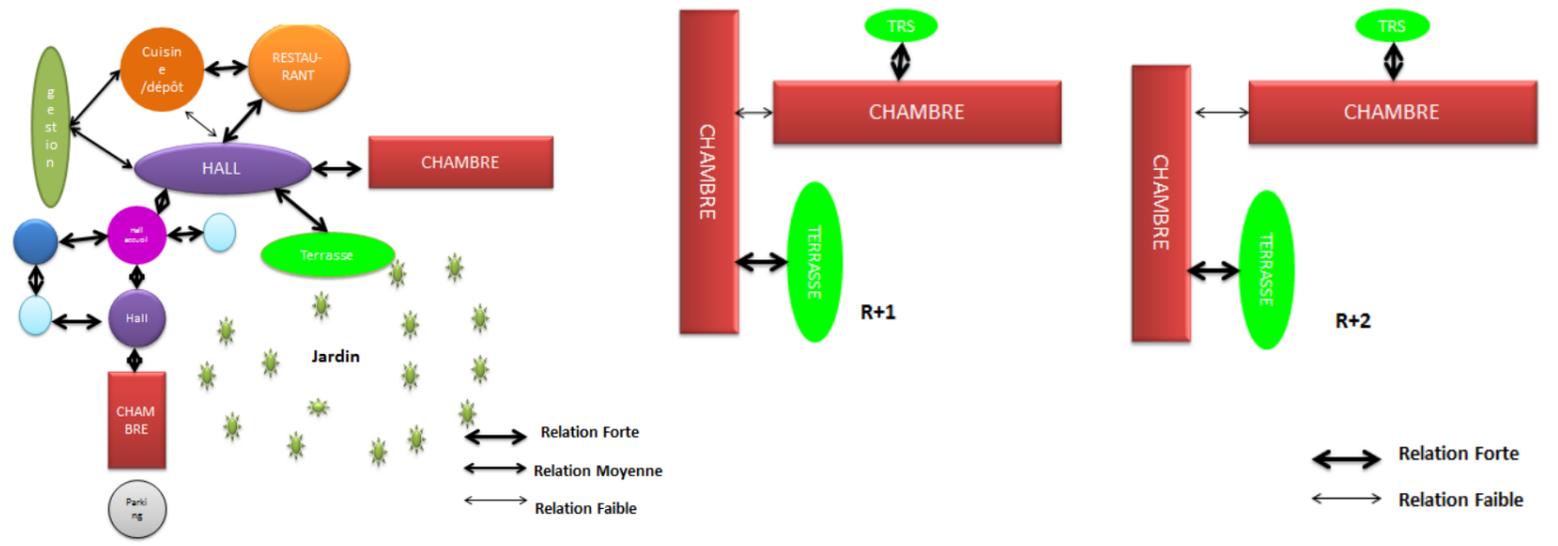
Organigramme spatial de RDC/source : auteur.



Organigramme spatial de 1 er étage /source : auteur.

Organigramme spatial de 2 Emme étage /source : auteur.

Organigramme fonctionnel



Organigramme fonctionnel de RDC/source : auteur.

Organigramme fonctionnel de 1 er 2 Emme étage /source : auteur.

La forme :

L'hôtel prend la forme d'un L, s'étendant sur 3 niveaux (R+2).



La forme d'hôtel/source : internet.

L'hôtel dans son environnement

Taux de vitrage :

Calcul des surfaces:

H=9.75

-Surface de vide = (79*2.3) + (7*1.4)=181.7 m2.

-surface de plein = (68+42)*9.75=1072.5 m2.

Taux=surface plein/surface vide
=1072.5/181.7

Taux =5.9%

Type	Nombre	Surface
Porte fenêtre	79	2.3m2
Fenêtre simple	7	1.4m2

Compacité

Compacité

Calcul:

-surface de bâti :

- S façade nord : 857m²

- S façade sud : 809m²

- S façade Est : 577,4 m²

- S façade ouest : 429m²

- S toiture : 2170 m²

-volume de bâti:

* $V = (2170 * 9.75) - (545 * 3.25 + 765 * 3.25) = 16900 \text{m}^3$

* $C = \text{surface bâti} / \text{volume bâti}$

* $C = 4843,02 / 16900 = 0.28$ $C = 0.28$

Coefficient de compacité est très faible, veut dire que l'hôtel est compacte, selon Cherqui (2005) «Plus ce coefficient est faible, plus les constructions sont compactes ».

5.3 Synthèse de l'analyse d'exemple:

l'analyse qui a été effectuée sur deux hôtels qui se situe dans le même étage climatique (Egypte, Biskra) de notre ville, on a déterminé plusieurs point constructive et technique (matériaux de construction , taux de vitrage , l'orientation ,compacité..)et la programmation c'est à dire fonctionnement et la distribution des espaces et leurs surfaces (cahier de charge).

Et tout ça nous a aidé à comprendre comment réalisée un hôtel en plein milieu désertique, cet analyse c'est notre point de départ de notre conception.

1 Analyse de la ville

1.5 Situation géographique de la ville⁵⁹

Timimoun une localisation méridionale dans le triangle formé par la frange méridionale, de l'Erg Occidental au Nord, du plateau du Tademaït au Sud-Est et de l'oued Saoura au Sud-Ouest, Timimoun qui se situe au centre de ce triangle par 29° 15 de latitude Nord et 0° 10 de longitude Est.

-Timimoun est la plus vaste Oasis du Sahara Algérien et le centre d'une nébuleuse de Ksar

-La ville est distante de 200 km au Nord de Chef-lieu de la Wilaya d'Adrar et environ de 1300 Km au Sud des villes d'Alger et d'Oran; Timimoun est une Daïra s'étendant sur une superficie de 86000 km² soit le 1/5 de la superficie de la Wilaya

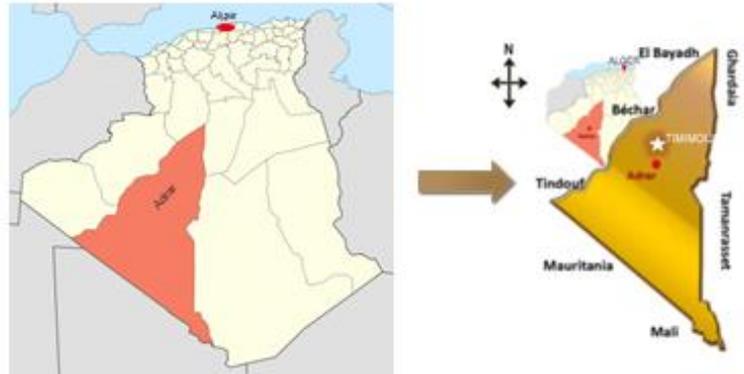


Figure 31: situation de la ville de Timimoun /source : Op, Cit Beloucef Zahra Leila, Menassel Mei 2009-2010.

1.6 Les limites

La commune de timimoun elle est limite par :

- Nord : tinerkouk.
- Sud : Aougrouit.
- L'est : Hassi gara.
- Ouest : Ouled aissa et ouled Saïd.
- Nord-est : Hassi gara.
- Nord-Ouest : Tinerkouk.
- Sud-est : Aougrouit.
- Sud-ouest: Aougrouit.

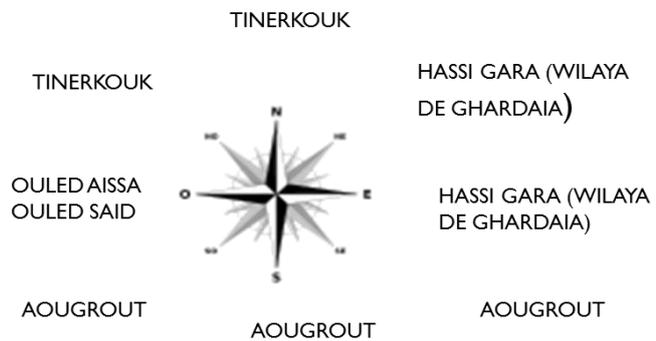


Figure 32: les limites de la ville de Timimoun.

1.7 Accessibilité

On peut accéder à la commune de Timimoun par la route nationale N 51 soit par le nord ou par le sud de la wilaya de Adrar.

On peut accéder à la commune de Timimoun par la route nationale N 51 soit par le nord ou par le sud de la wilaya de Adrar.



Figure 33: situation de la ville de Timimoun/source : Google Maps.

⁵⁹ Beloucef Zahra Leila, Menassel Mei, Agham Tazeggath, Muse Des Arts Traditionnels De Timimoun, Ecole Polytechnique D'architecture Et D'urbanisme Option Développement Durable 2009-2010.

1.8 La caractéristique géomorphologique⁶⁰

1.8.1 Sebka:

Une dépression à fond plat généralement inondable, ou les sols salés limitent la végétation, Vastes cuvettes de sols salins, résidus d'anciens lacs asséchés il y a des milliers d'années



Figure 34: Sabkha de la ville de Timimoun
Source : Hamdi Mansour Ikram Kheira 2015/2016.

1.8.2 Palmeraie:

Immense étendue de parcelles agricoles essentiellement destinées à la culture des palmiers, Elle s'étend jusqu'à la sebka



Figure 35: vue vers les palmeraies
Source : Hamdi Mansour Ikram Kheira 2015/2016.

1.8.3 Erg occidental:

Constitue une masse compacte de sable facilement mobilisable sous l'action éolienne
L'altitude de l'erg peut varier entre 400m et 500m



Hamdi Mansour

1.8.4 Morphologie de la ville

Timimoun est située à l'ouest du plateau de Tademaït. La ville domine la Sebka qui est l'ancien site de ce qui fut autrefois tantôt un fleuve, tantôt une étendue lacustre. Ce bassin a reçu par phases successives de nombreux sédiments et est riche en fossiles et en hydrocarbures

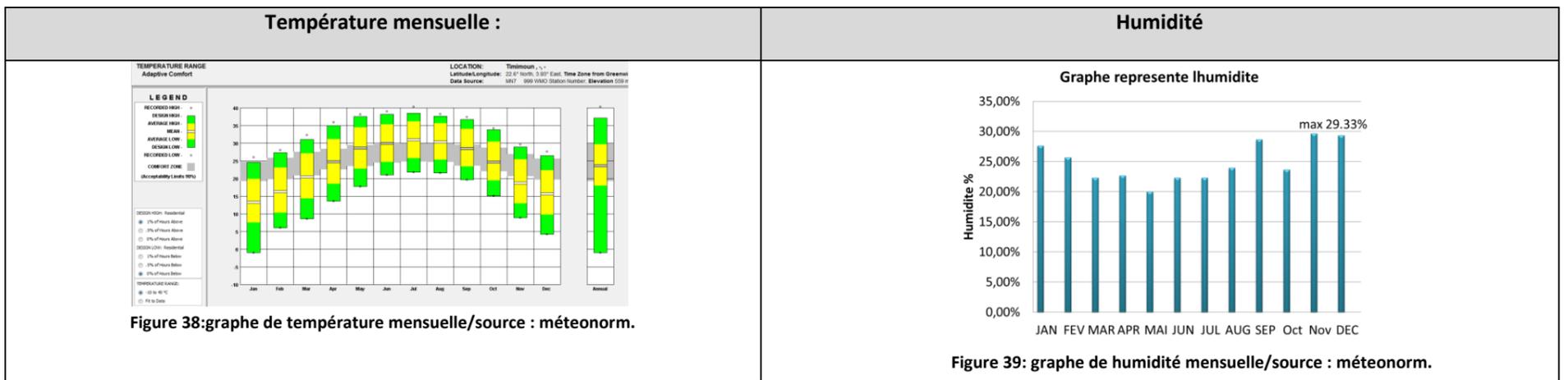


Figure 37: Coupe est-ouest sur la ville Timimoun/Source: Google Earth.

⁶⁰ Hamdi Mansour Ikram Kheira, Rapport De Projet De Fin D'étude Pour Obtention Du Diplôme D'architecte D'état, Spatialité Architecture, Construction Et Environnement, 2015/2016.

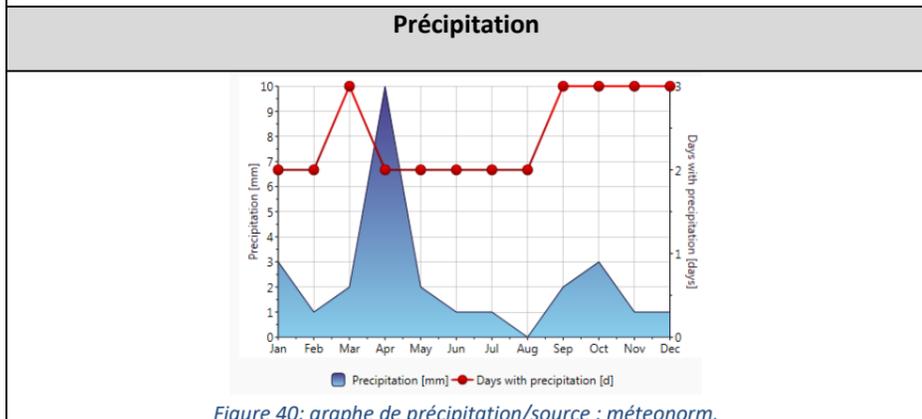
1.8.5 L'analyse climatique de la ville

Tableau: les données climatiques de Timimoun

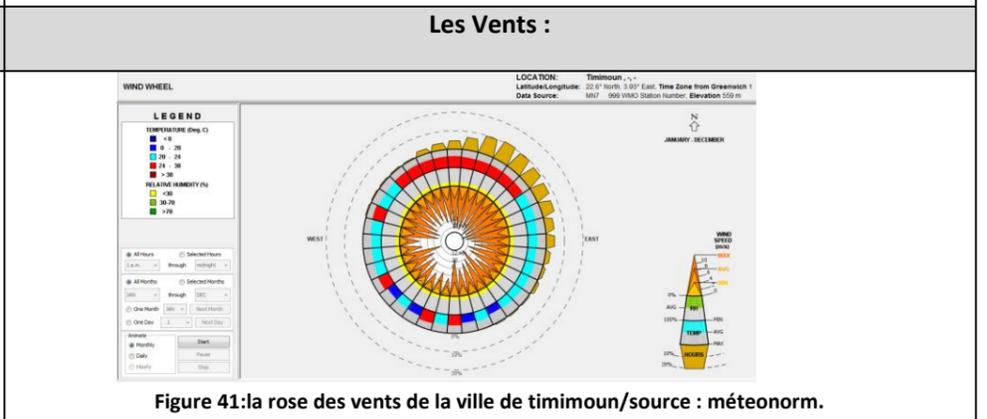


-Température annuel de timimoun égale à 24*c elle est dans la zone de confort.
 -Le mois le plus chaud c'est le mois de juillet la température moyenne arrive jusqu'à 31c.
 -Le mois le plus frais c'est le mois de janvier la température moyenne arrive jusqu'à 13,5c.

-La moyenne d'Humidité annuel de site variante ente 24.9%.
 -Le mois le plus humide c le mois de novembre avec un pourcentage de 30% de humidité.
 -Le mois mai humidité varient entre 20%

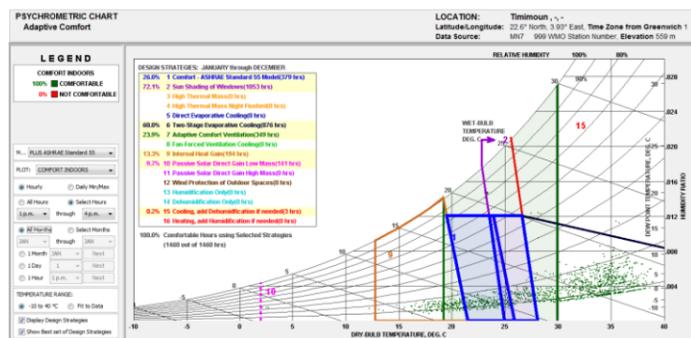


-La pluviométrie est très faible durant toute l'année.
 -La quantité de pluie atteint le maximum en mois de Mars et mois de Septembre Octobre et Décembre et de décembre ou elle atteint 10 mm



-Les vents D'EST-NORD-EST dominant presque toute l'année et l'humidité relative <30% d'une vitesse comprise entre 0 et 12m/s. Cette vitesse est favorable pour déclencher un vent sable.

Diagramme de Givoni :

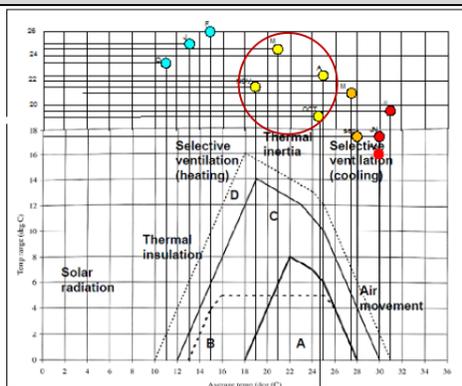


La zone de confort comprend les mois Mars et Avril et octobre, le confort est assuré naturellement sans recommandations.

La zone de sous-chauffe cette zone comprend les mois décembre et janvier et février où la température ne dépasse pas les 6°C pendant la nuit, dans cette période le confort est assuré par un système de chauffage Passif ou Actif.

La zone de surchauffe elle est la plus importante elle comprend les mois Mai et juin et juillet et août et septembre, le confort est assuré par la protection contre les rayons solaires.

diagramme d'EVANS



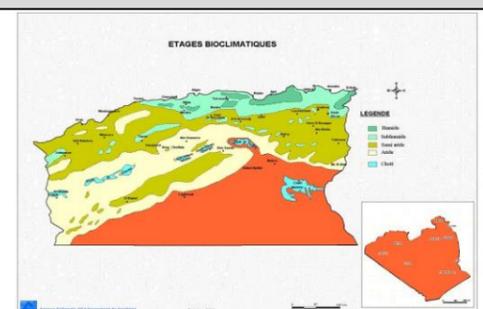
Les mois de Décembre, Janvier, Février (la tache gauche sur la figure) représentent la période d'hiver qui exige, pour atteindre le confort thermique, une radiation solaire (chauffage solaire passif), une forte isolation thermique pour conserver les gains internes et une ventilation sélective pour chauffer l'intérieur.

Les mois Avril, Mars et Octobre et novembre (la tache au centre de la figure), nécessitent uniquement une forte inertie thermique des matériaux pour atteindre le confort thermique intérieur.

Les mois Mai Juin, Juillet, Août et Septembre (la tache droite) représentent la période d'été. Afin d'atteindre le confort thermique intérieur, on a besoin d'une inertie thermique associée à une ventilation sélective pour refroidir l'intérieur (ventilation nocturne), et ainsi, qu'un mouvement d'air sensible est nécessaire.

synthèse

L'analyse climatique nous a permis de déduire que la ville se trouve dans l'étage bioclimatique saharien avec un climat aride est caractérisé par un climat chaud et sec et Les précipitations sont faibles et irrégulières à moins de 200 mm par an.



2 Lecture Diachronique

2.5 Lecture territoriale

2.5.1 Logique d'implantation⁶¹

Aux pieds de plateau de Tademaït, la reg de 70km et avec une altitude moyenne de 280 mètres s'étend le reg de Mguiden. Sa corniche de 50 à 80m de hauteur domine la sebkha c'est lui qui sert d'assise à la ville de timimoun. Il réunit un nombre important de nappes aquifères qui convergent vers la sebkha

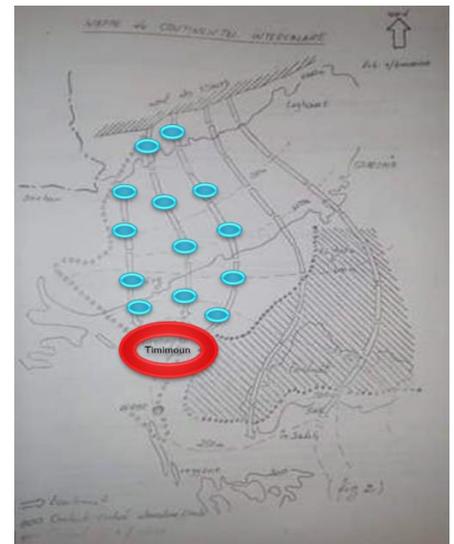


Figure 45: carte des nappes de l'eau qui convergent vers la sebkha de timimoun
Source : Op, Ci, Benali Bekhli et Mahfoufi.

2.5.2 Mode d'implantation⁶²

Ces implantation sont disposées de manière lenticulaire sur les bords des bassins dessèchent que forme la sebkha, est le point de convergence de l'eau provenant des hauts plateaux et de l'atlas via l'erg la solution adoptée dans ce cas consiste à creuser des galeries de captage de l'eau nommées foggaras

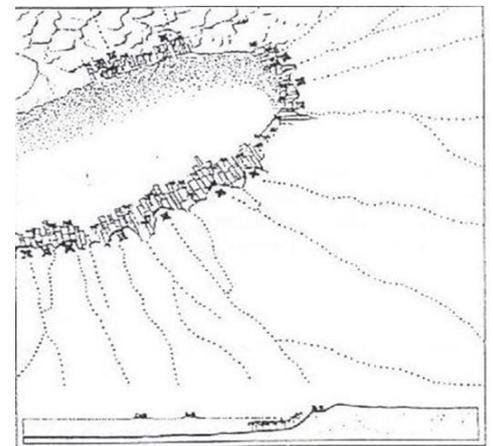


Figure 46: Mode d'implantation sur les bords des bassins dessèchent (la sebkha) /Source : Op, Cit, Benali Bekhli et Mahfouf 1995/1996.

2.5.3 Système de foggaras

La dépression au niveau de la sebkha constitue le point de convergence de l'eau des nappes phréatiques. Cette eau remonte par capillarité à la surface de l'étendue saline, la sebkha, d'où elle s'évapore rapidement, pour empêcher ces dispersions, les ksouriens ont eu recours à un système hydraulique ingénieux LA FOGGARA.⁶³

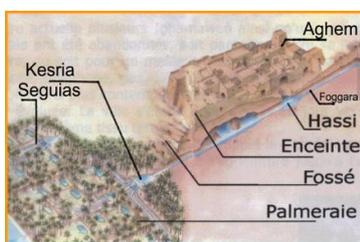


Figure 47: les différentes composantes de LA FOGGARA/ Source : Op, Cit, Lounis et El Kauter 2006.

⁶¹ Benali Kenza Nawel, Bekhli Redha, Mahfoufi Mohamed Et Tameur Djamila, Tighiout Art Hafsa, Atelier : Architecture Traditionnelle Timimoun Le Lieu De La Conciliation, Epau, 1995-1996.

⁶² Idem.

⁶³ Lounis Mohamed Chérif, El Kauter Abd El Madjid, Projection Architecturale Dans Un Milieu Historique Timimoun L'oasis Rouge, Thèse De Fin D'étude En Vue De L'obtention D'un Diplôme D'état En Architecture, Epau Juillet 2006.

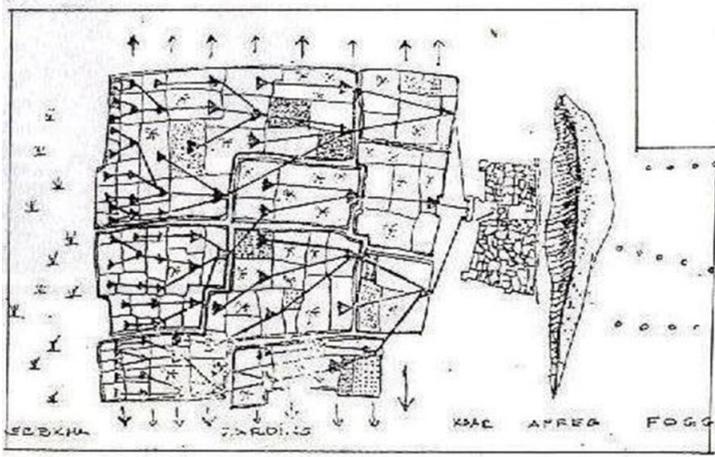


Figure 48: Procédé d'irrigation / Source : Op, Cit, Lounis et El Kauter 2006.

Foggara elle se compose de :

1. Seguiates.
2. Kasira.
3. Madjen.

- **Comment fonction foggara ?**

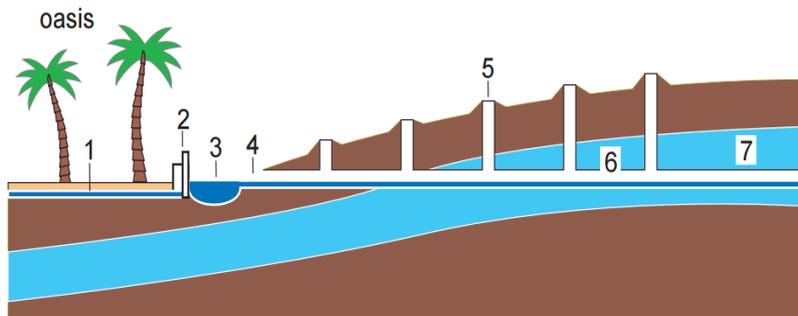


Schéma de fonctionnement / Source : Op, Cit, Lounis et El Kauter 2006.

- | |
|----------------------------|
| 1 : canal d'irrigation |
| 2 : barrage-vanne |
| 3 : bassin de réception |
| 4 : débouché de la foggara |
| 5 : puits d'entretien |
| 6 : galerie de capture |
| 7 : nappe aquifère |

À gauche, on voit le canal d'irrigation (1) qui permet l'existence de l'oasis. Ce canal est alimenté par le barrage-vanne (2). Celui-ci reçoit l'eau du bassin de réception (3) qui se trouve au débouché de la foggara (4). Les autres éléments que l'on voit sur le schéma sont les puits d'entretien (5) qui alimentent la galerie de capture (6), celle-ci traversant la nappe aquifère (7). Le schéma de fonctionnement est résumé par le circuit de l'eau qui fait communiquer la galerie de capture, le bassin de réception et le canal d'irrigation.⁶⁴

2.5.4 Structuration du territoire

Les premières lignes directrices ont été tracées sur la ligne des foggaras joignant les ksars d'Ouled Oungual et Ouled Ouchene

2.5.4.1 Genèse de la ville⁶⁵

La lecture diachronique de la ville nous a permis de connaître les étapes du développement de la ville au fil du temps. La ville de Timimoun a vu trois périodes d'urbanisation :

⁶⁴ <http://www.inshea.fr/fr/content/foggara-sch%C3%A9ma-de-fonctionnement>

⁶⁵ Samira Haoui Bensaada, En Préservation Des Architectures Ksouriennes En Terre Crue Cas Timimoun, Mémoire De Magistère, Epau, 2002.

La période précoloniale

économique après l'arrivée des Juifs fuyant à la ville et l'apparition des nouveaux espaces commerciaux comme le marché de Sidi Moussa. Ville Timimoun a connu plusieurs civilisations, la première est l'arrivée des Berbères du nord où ils ont construit des habitations fortifiées (Agham) sur la ligne de crête. La ville a connu une reprise. La population de la ville a augmenté à mesure que les africains viennent à la ville comme des esclaves et comme des ouvriers ce qui a conduit à l'émergence des Ghamawen (groupement des Agham) et le style soudanais. Avec l'avènement des musulmans le Gourara connut une période de sécurité, d'où l'ouverture des ksour et la naissance d'une vie communautaire organisée par Djamaa, qui a pour rôle de répartir les tâches et régler tout problème de vie collective (constructions des Foggaras, leur entretien, partage de l'eau,).

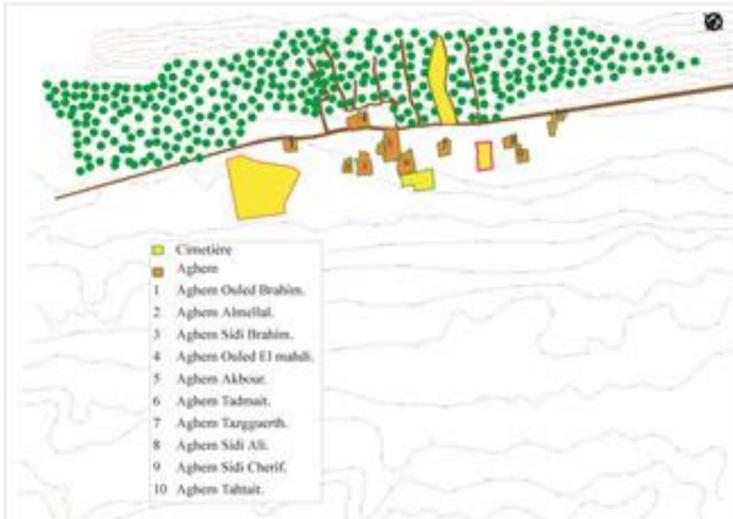


Figure 50: Carte d'implantation des ighemawens sur la ligne de la crête de sebka / source : CAP TERRE.



Figure 49: Carte de Timimoun avant la période coloniale Source: CAP TERRE.

La période coloniale (1901-1962)

La pénétration coloniale au début du siècle fait de Timimoun la capitale du Gourara, ne faisant ainsi qu'affirmer son importance. Pendant cette période, les structures agraires et les institutions traditionnelles ont continué de fonctionner; la Djamaa fut maintenue et fut représentée par un Caïd. On assiste à l'installation de familles Chaamba à Timimoun, occupant ainsi le village colonial, avec pour activité essentielle le commerce, encouragée par les français qui avaient besoins de services locaux. L'installation du village fut accompagnée par la construction de plusieurs édifices publics, bordant le grand boulevard qui n'est rien d'autre qu'une ligne de démarcation et de séparation des deux entités: Le ksar et la ville nouvelle. Les édifices (hôtels, fort militaire, mairie, porte urbaine, mosquée) présentent des ordonnances architecturales monumentales.

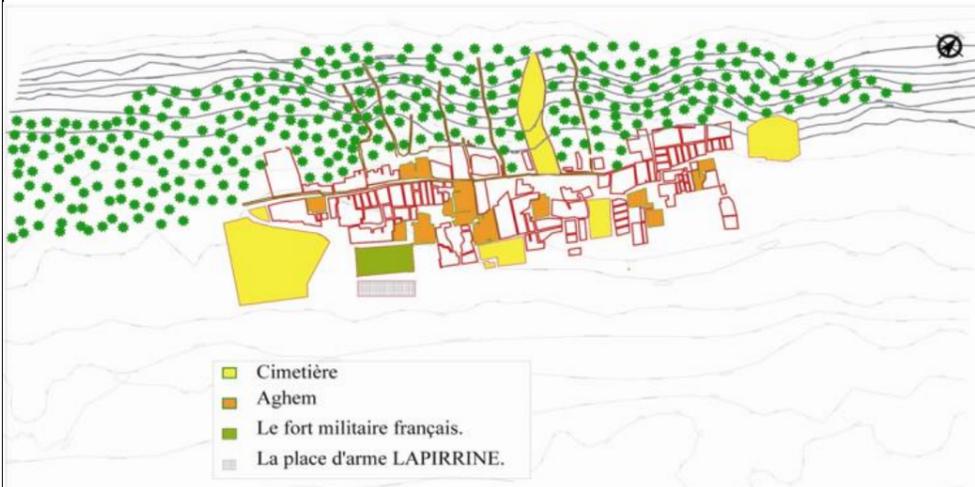


Figure 52: Carte de la première implantation coloniale (période militaire 1901-1903).

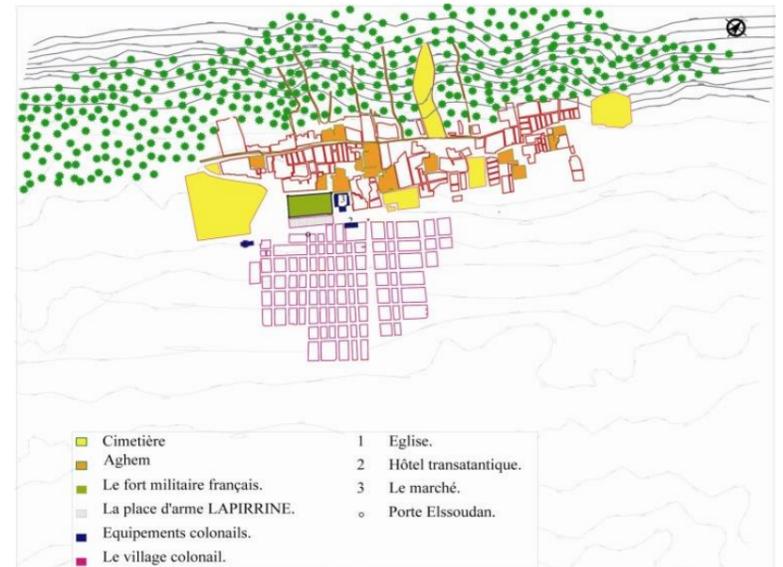


Figure 51 Carte de Timimoun et de village coloniale (période civile 1903-1962)/source: CAP TERRE.

La période post coloniale

Depuis l'indépendance, Timimoun, comme toutes les villes sahariennes, se trouve confrontée à des mutations sociales, économiques et culturelles. Des mutations accélérées du sud algérien. Chef-lieu de Daïra, Timimoun bénéficie d'équipement éducatifs et administratifs importants, un réseau routier: Golea-Adras; Bechar-Adrar, un aéroport, et un réseau de télécommunication développé. Cette croissance s'est réalisée essentiellement à la périphérie de la ville.

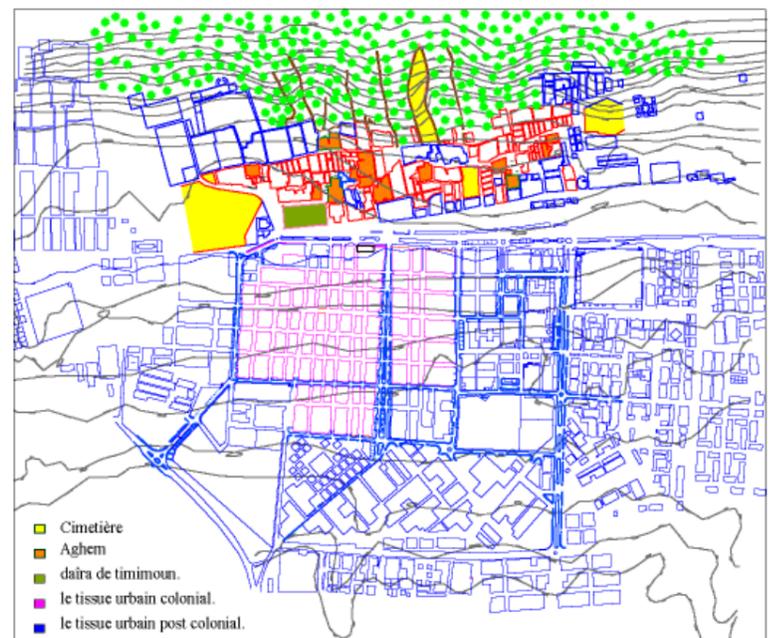


Figure 53 : Carte de Timimoun (l'époque coloniale) source : CAP TERRE.

1.5.1.1.1 La synthèse :

Notre lecture nous permet d'identifier au sein de l'organisme que constitue la ville de Timimoun, trois systèmes urbains : le ksar, le village et les opérations postcoloniales.

Ces trois entités morphologiques s'affrontent le long de l'axe structurant la ville, l'avenue du premier novembre leurs différences sont inhérentes aux diversités dans les modes de production de l'espace.

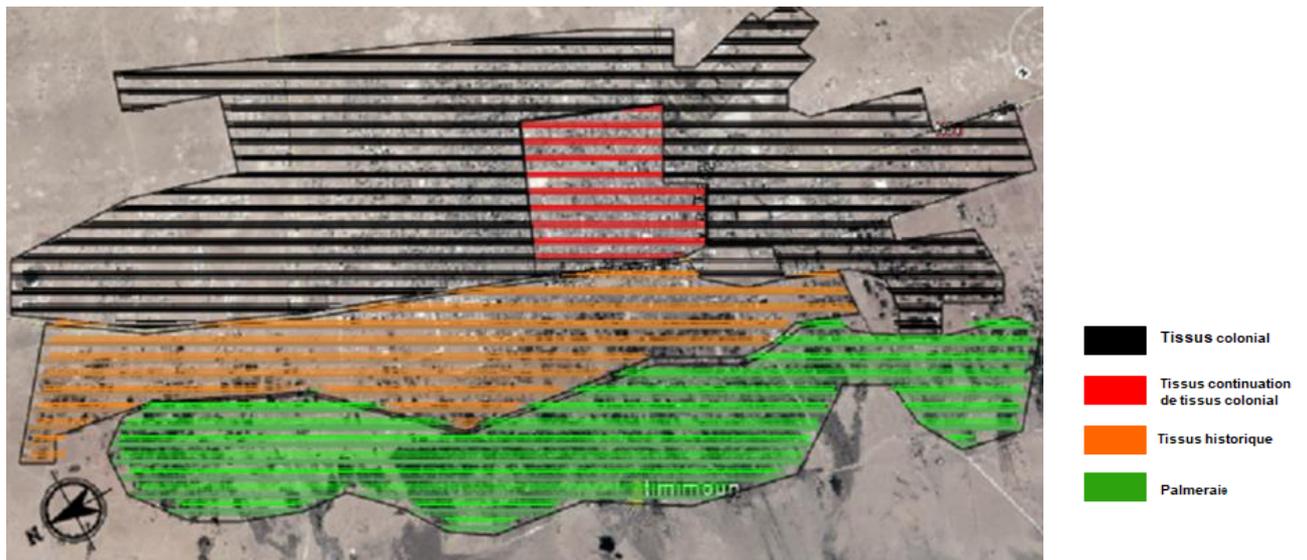


Figure 54: Carte des différents tissus / source : auteur.

2 Lecture synchronique

Pour bien comprendre la ville de Timimoun on a décomposé les trois tissus urbains qui composent la ville en quatre systèmes : système viaire, système parcellaire, système bâtis et système des espaces publics suivant l'approche typomorphologique.

2.5 Tissu ancien (le ksar)

2.5.1 Le système viaire

Le tracé des voiries de ksar est organique. La hiérarchie est très forte (on passe du public au privé, du découvert au couvert, du plus large au plus étroit et du clair à l'obscur).

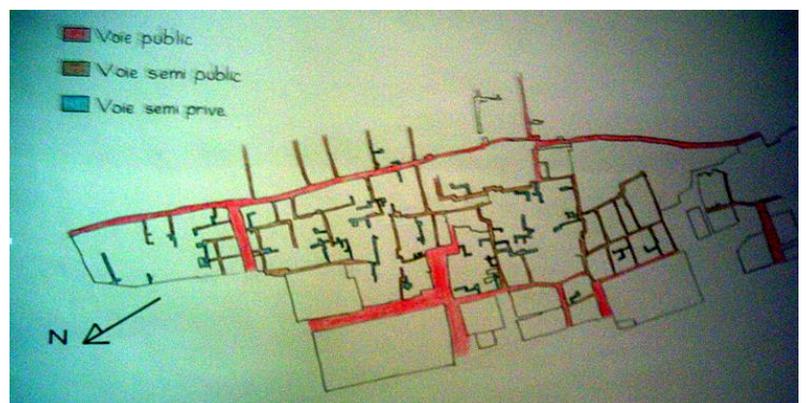


Figure 55: système viaire de ksar de Timimoun / source : Op, Cit, Samira Haoui Bensaada 2002.

Les parcours structurants le Ksar : Il existe cinq types de parcours

Tableau 24: les dimensions des parcours structurants le ksar.

Type de parcours	Dimensionne	Fonction
El Mijour	3.50 m	Public
Parcours des rahbat	2,5m	Public
Parcours agricole	2.20 m	Public
Zekak	1.75 m	Semi privée
Sebat	1-1.5 metre	privée



Figure 56: Carte des parcours structurants le ksar/source : Op, Cit, Samira Haoui Bensaada 2002, modifié par auteur.

2.5.1.1 Les caractéristiques de chaque parcours :

Le parcours	Définition	caractéristiques
El Mijour	C'est le parcours le plus permanent du ksar, qui, avec l'implantation des Ighamawen, formait l'élément de liaison de ces implantations et leurs articulations avec leur terroir agricole.	<ul style="list-style-type: none"> -Le Mijour traverse tout le ksar : du sud-ouest au nord-est -Il articule le ksar avec les extensions récentes de ce dernier sur les jardins -C'est un élément ordinateur de la croissance du ksar qui relie tous les entités du ksar -Le premier élément d'un ordre préétabli, celui de la hiérarchie allant du public au privé
Le parcours des Rahbet	Après le Mijour gardant le même direction, c'est le parcours qui présente une importance urbaine, puisque il met en relation à l'intérieur du ksar, les différentes entités	<ul style="list-style-type: none"> -De direction dominante similaire à celle du Mijour -Il est ponctué par les rahbates - Les changements de direction dus au relief ou aux limites des entités
Les parcours agricoles	Sont des parcours perpendiculaires au Mijour, de direction sud-est nord-ouest	<ul style="list-style-type: none"> -Ils donnent accès aux propriétés agricoles dans la palmeraie au bas de Mijour, aux Rahbetes et entités urbaines en haut -Ce sont les éléments ordonnateurs de la croissance des entités sur les jardins abandonnés suite au rabattement d'un niveau d'eau

Zkak rétrécis (Zounka)	Au centre du ksar, les Zkaks deviennent de largeurs réduits, se ramifiant en impasses qui donnent accès aux habitations, obéissant ainsi à l'ordre public-privé	-Peuvent être couverts, et donc rythmés par un jeu de lumière -Ces voies peuvent être le parcours d'eau par la présence d'une « seguia »
Le Sabat	Passage linéaire totalement couvert donnant aux habitations	Espace sombre et frais, laisse au jeu de lumière et annonçant l'espace privé l'espace féminin (l'habitation)

Tableau 25: les caractéristiques de ces parcours.

2.5.1.2 Synthèse

- Système viaire fonctionnelle homogène et organique.
- Les dimensionnes des parcours et leurs organisation permettre de diminuer la vitesse de vent.
- Les passages couvert diminuer la surface exposée au soleil.

2.5.2 Le système parcellaire

Le ksar présente une forme urbaine organique, se caractérisant par une absence apparente de géométrie et une adaptation continue des formes à leurs contextes.

L'urbanisation au ksar se fait sur un tracé et des découpages du sol qui ont de vieilles origines. Alors pour comprendre ces découpages il faut tout d'abord comprendre évolution de ksar.

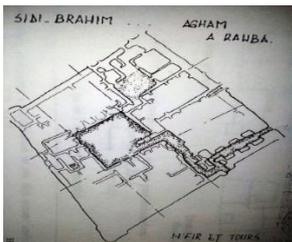
2.5.2.1 L'Aghem :

Le ksar dans un premier lieu c'était un ensemble des agham s'aligne sur la ligne des crêtes.

L'Aghem est une unité d'habitation fortifiée caractérisé par ses remparts, ses tours et ses chemins de ronde. Construite on pierre, entourée d'un fossé à laquelle on accède par un pont. Eléments de l'aghem sont : l'Asseklou.

- la Rahba
- Parcours linéaire (le Zkak)
- Makhzen
- Escalier
- Stah

2.5.2.2 Les types des Aghem

Aghem	Caractéristique d'Aghem	Croissance d'Aghem
Aghem a Rahba 	-Habitations 'organise autour de la Rahba. -Espace à ciel ouvert. -Forme carré ou rectangulaire. -Permet la concentration de la communautaire.	Par extension -Le premier mur de rempart est forme la paroi des nouvelles habitations, et un nouveau mur de rempart est construit. -Le Zkak est prolongé -Les limites sont redéfinies -L'accès est gardé. -Le changement de l'élément organisateur.

<p>Aghem a Zekak</p> 	<ul style="list-style-type: none"> -Habitations distribuées à partir d'un parcours linéaire en fourche. -Zkak espace long et couvert. -L'accès a le Zkak ce fait à partir d'une chicane. -Un espace de rencontre et d'accessibilité. 	<p>Par reproduction</p> <p>C'est-à-dire par la construction d'une unité semblable à l'aghem initiale, dans son organisation, sa forme et son orientation sur un piton rocheux à proximité, seul le fossé « H'fir » sépare les deux unités.</p>
--	--	---

2.5.2.3 Eclatement de l'Agham

la logique d'organisation de ksar est un résultat de regroupement de plusieurs maisons (agham) autour d'un espace libre (la rahba).

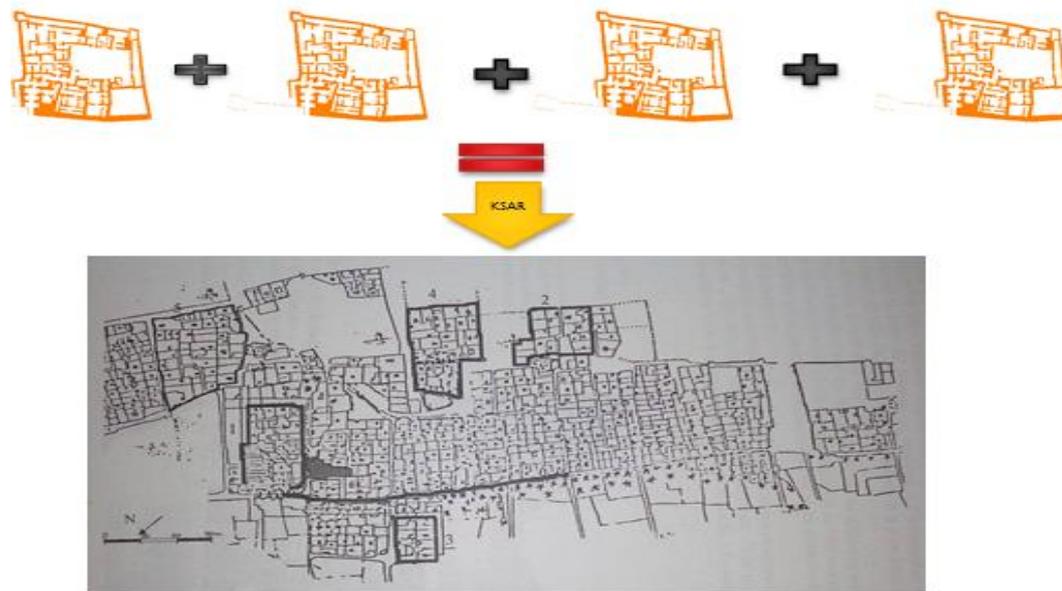


Figure 57: Eclatement de l'Agham/source : Op, Cit, Samira Haoui Bensaada 2002.

2.5.2.4 Le parcellaire agricole

Le déplacement des jardins de l'amont en aval, du au rabattement de la nappe phréatique a permis l'urbanisation des terres desséchées en extension directe de l'établissement existant.

Le parcellaire agricole est conservé, il permet l'occupation graduelle des terroirs agricoles

La densification de ses terres se réalise avec un système complexe de rues, ruelle, et impasses créant ainsi un habitat dense et massif, bien adapté à son milieu physique et social (les données sociales produisent des lieux à usage collectif Rahbates, souks, mosquées, Madrassa, Mausolées, maisons d'invités).

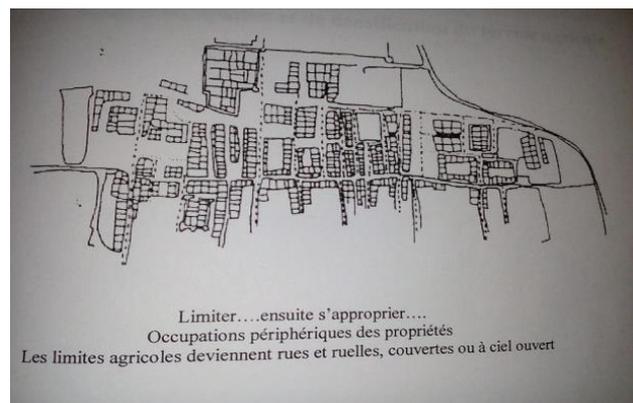
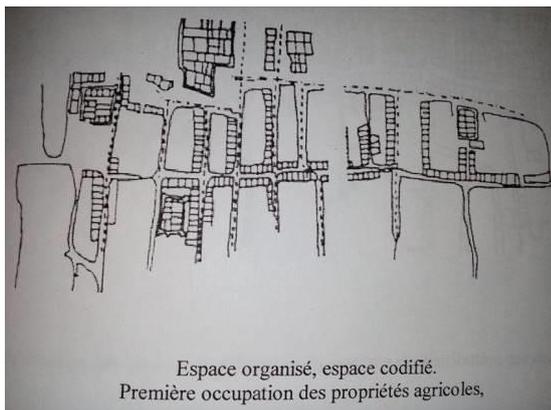


Figure 58: Occupation des propriétés agricole/source : Op, Cit, Samira Haoui Bensaada 2002.

2.5.2.5 Aspect topologique :

Deux principales directions de la trame sont d'importances à peu près équivalentes, les limites parcellaires présentes la même continuité dans un sens et dans l'autre.

Dans l'ancien centre, surtout les 1ers noyaux, le parcellaire est plus dense, la forme des parcelles est moins régulière.

2.5.2.6 Aspect dimensionnel

Dans le ksar de timimoun, ou nous trouvons une partie ancienne caractérisée par un parcellaire dense et donc des parcelles de petite taille, plus on dirige vers les parties les plus récentes et plus le parcellaire s'élargit et les parcelles deviennent grandes.

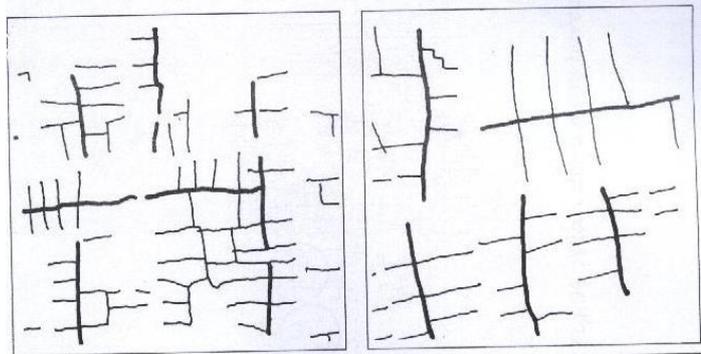


Figure 59: Carte des différentes forme des parcellaires de ksar /source : Op, Cit, Samira Haoui Bensaada 2002.

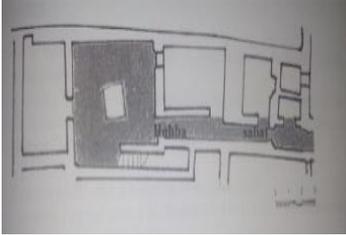
Typologie	Caractéristiques des ilots	Schémas
Aghem	Forme : rectangulaire et carrée. Fonction : : résidentielle Dimensions : (24 m-31,20 m) Cos : 1,93 Ces : 0,96 Superficie : 748,8m ²	 <p>Entourés par le H'fir sa hauteur dépassant la taille d'un homme</p> <p>Mur de rempart une hauteur 8 -10m</p>
La croissance de l'Aghem	Forme : régulière, irrégulière Fonction : : résidentielle / équipements Dimensions : (33,5m - 24m) Cos :1,93 Ces : 0,96 Superficie : 757,77m ²	 <p>H'Fir</p> <p>Reproduction Extension</p>
Le parcellaire agricole	Forme : régulière, irrégulière Fonction : : résidentielle/ équipements Dimensions : (92,95m – 60,93 m) Ces :0,99 Superficie : 5663,44m ²	 <p>Entourés par des jardins</p>

2.5.2.7 Synthèse :

- Le traçage de parcellaire a été fait selon la ligne de crête de la sebka.
- Plusieurs formes géométriques présentes dans le ksar.
- Parcellaire compact et homogène.

2.5.3 Système bâti :

Principe d'organisation et distribution de l'habitation :

Type d'organisation	Caractéristiques	Schémas
L'habitation à organisation centrale (à Rahba)	<ul style="list-style-type: none"> -La présence d'un espace organisateur et distributeur (La Rahba) qui domine par ses dimensions, sa position et par les qualités architecturale qu'il offre lumière aération..... -Une forte relation entre escalier et La Rahba -C' est l'organisation la plus ancienne 	 <p>1 : l'entrée, 2 : makhzen, 3 : rahba 4 : fosse du knif</p>
L'habitation à organisation linéaire (à sabat)	<ul style="list-style-type: none"> -La présence d'un espace linéaire organisateur Le Sabat. -La Rahba existe, mais elle occupe une position latérale comme les autres pièces elle se trouve au fond de la parcelle donnant accès à une ou deux pièces. -Une forte relation entre sabat-escaliers-terrasse. 	 <p>Organisation linéaire a sabat</p>
L'habitation à organisation composite (Sabat et Rahba)	<p>Dans laquelle l'espace est organisé par le couple « sabat-Rahba » Cette organisation s'adapte à la parcelle carrée</p>	 <p>Sabat et Rahba</p>

2.5.3.1 Pratique spatiale :

Habitation à organisation composite

L'entité	espace	fonction
L'entité entrée « Dif »	-Sabat (couloir)	C'est l'élément permettant la relation entre l'accès et l'espace familial, il donne accès à l'espace centre
	-Escalier Diaf	Se trouve à l'entrée et menant à la partie de la terrasse réservé à l'invité, et où se trouvent généralement les toilettes
	-Bit Eddiaf - Terrasse Eddiaf	Pièce réservée à la réception

L'entité centre « famille »	-Rahba -Bit -Cousina -Escalier –Famille -Terrasse Famille	-Makhzen -coin four	Elle garde la même organisation avec la dominance de la Rahba autant qu'espace famille, la terrasse famille et séparée de la partie Diaf par un mur pour préserver l'intimité de la vie familiale
L'entité Rejet	-Maghesel -Fosse du knif -Douche -Knif		Réservé à la douche se trouvant généralement à proximité de la cuisine et nécessitant le même mode d'limitation des eaux ménagères qui se fait par l'addation de l'eau à l'extérieur

Programme :

1. 1^{er} TASKIFT
2. 2^{eme} TASKIFT
3. RAHBA
4. COUISINE
5. MAKHZAN
6. BITCHIAH-KNIF
7. STAH
8. COULOIRE
9. BIT EDDIAF
10. MAKHZAN
11. KNIF
12. STAH

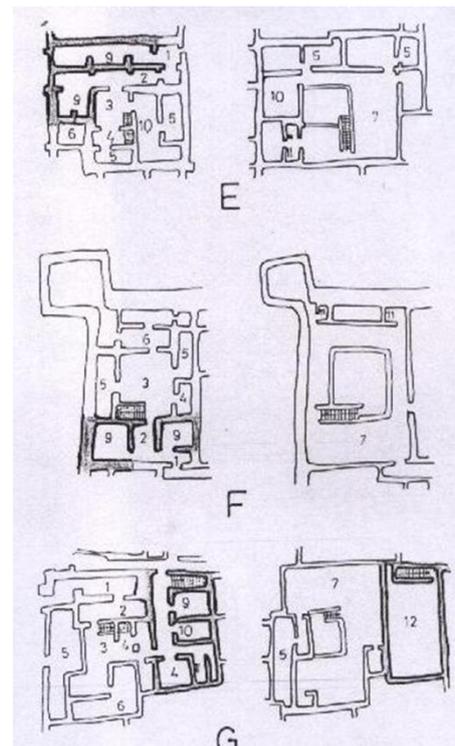


Figure 60: Carte des différentes Agham
/source : Op, Cit, Samira Haoui Bensaada 2002.

2.5.3.2 Gabarit :

Dans le ksar le max de gabarit c'est RDC (4.5m) les maisons ont le même gabarit pour des raisons d'intimité.



Figure 61: Vue sur ksar de timimoun/source: auteur.

2.5.3.3 Les façades

On remarque que il y'a aucun traitement dans les façades sauf la porte d'entrée et parfois on trouve des petites ouvertures en haut pour l'aération.



Figure 62: ksar de Timimoun /source: auteur.

2.5.3.4 Texture :



Figure 64: passage ouverts/source: auteur.



Figure 63: des passages couverts/source : auteur.



La couleur de terre (rouge brique) c'est la dominante dans le ksar.

2.5.3.5 Les ouvertures

2.5.3.5.1 Les portes :

Les portes traditionnelles sont faites de planches de palmier assemblées sur deux ou trois traverses, les plus anciennes portes sont liées par des chevilles en bois ou avec des clous de fer grossièrement forgés. Les portes de timimoun sont simples et ne supportent aucun élément décoratif



Figure 65:les portes au niveau de ksar/source : auteur.

2.5.3.5.2 Les fenêtres :

Mise à part la porte d'entrée, les ouvertures vers l'extérieur sont très rare les plus importantes sont les porte ou quelque fenêtres ouvrant sur la rahba de l'habitation. Généralement, ces ouvertures ont un linteau de bois de palmier.



Figure 66: les fenêtres au niveau de ksar/source : auteur.

Matériaux de construction :

A Timimoun, le savoir-faire local en a créé une véritable cité, avec ses forteresses, ses maisons et ses mosquées, C'est une véritable architecture en terre.

La pierre : pour la construction de fondation et une partie de mur 1/4.

L'Adobe : pour la construction des murs porteurs.

Palmier : pour la construction de plancher terrasse.



Ksey



Djrid



Tben



La terre



Le moule de la dobe

2.5.3.6 Détail :

Fondation :



La pierre

La pierre

Consiste à creuser des tranchées de 50 à 80cm pour entreposer des assises de pierre et les faire monter de 50 cm en sous-bassement afin d'empêcher les remontées capillaires

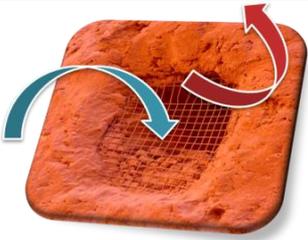
Figure 67: maison en construction au niveau de ksar/source : auteur.

Plancher :



Figure 68: détails de plancher timimounienne/source : auteur.

2.5.3.7 Les techniques

<p>Eclairage</p>	<p>pour profiter de la lumière de jour ils sont pensés à utiliser des bouteilles en vers dans le plancher.</p>	
<p>Ventilation</p>	<p>On trouve ce chebbek dans le plancher de la cuisine il permet de renouvelé l'air chaud par l'air frais.</p>	
<p>Loghma</p>	<p>C'est un boule en terre elle diminue la surface exposée au soleil. elle sert aussi à décorer.</p>	

2.5.3.8 Synthèse

1. Bâti homogène répond au besoin des habitant.
2. Style architecturale particulière (style arabo-soudanaise).
3. Utilisation des matériaux noble.
4. Fonctionnalité entre les espaces intérieurs.
5. Rahba, bit diaf, et stah des espaces essentiels dans l'Agham.
6. Le bâti occupe toute la surface de parcelle.

2.5.4 Espaces publics

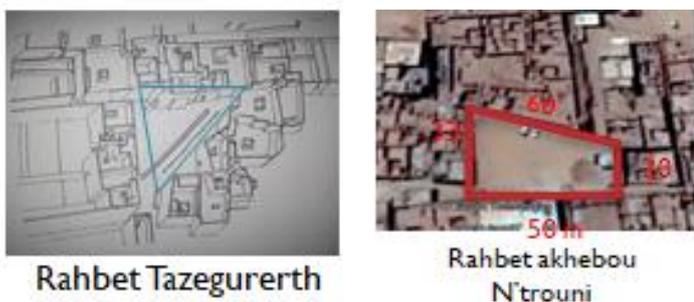
2.5.4.1 La Rahba

Est le nom locale de la place publique, se succèdent sur les parcours continus de Timimoun, et forment un réseau urbain structurant le ksar. Elles offrent aussi des lieux où se manifestent les

événements culturels rythmant la vie ksourienne

Caractéristiques des Rahbates	Différentes échelles de la Rahba	Différentes fonctions des Rahbates
<ul style="list-style-type: none"> • A un caractère fermé • Formant des intérieurs urbains • Elle est délimitée par des façades aveugles et uniformes des habitations • Les Rahbates possèdent toutes plus de une ou deux entrées, étroites et généralement marquées par un linteau, des banquettes • Elle dotée d'un édifice culturel 	<ul style="list-style-type: none"> • La Rahba à l'échelle de l'Aghem • La Rahba à l'échelle de l'entité • La Rahba à l'échelle du ksar , espace communautaire qui établissent des relations directes entre un groupement d'entités ou Ksar avec El Mijour 	<ul style="list-style-type: none"> • La structuration du tissu ksourien • Articulation de ksar avec son environnement • Dans lesquels se manifestent les différentes célébrations • Un lieu pour les activités commerciales • Un lieu de rencontre, de repos et d'échange et un espace de jeux pour les enfants

Tableau 26: les caractéristiques des Rahbates.

Forme des Rahbates	Dimensions Schéma /Photo
<p>le carré ou le rectangle (La forme géométrique de base des Rahbates)</p>	 <p>Rahbet Tadmit</p>
<p>Triangle / forme irrégulière (après le transformation)</p>	 <p>Rahbet Tazeguerth</p> <p>Rahbet akhebou N'trouni</p>

2.5.4.2 Synthèse

La réponse climatique de ksar de Timimoun :

- Une organisation selon une structure géométrique compacte (un maximum de volume avec minimum de surface exposé aux rayons de solaires)
- Utilisation des terrasses plates et des Rahbates à l'intérieur de la maison pour passer les nuits dans la fraîcheur durant été, et profiter des rayons solaires durant les journées d'hiver
- La présence d'une végétation dense à l'image de la palmeraie (un microclimat)
- Les façades fermées avec une Rahba régulatrice de température
- La compacité dans la construction pour minimiser le contact avec les rayons solaires
- L'assemblage des maisons pour minimiser les déperditions thermiques
- L'utilisation des matériaux de construction locaux avec une capacité d'isolation importante
- Ventilation naturelle au niveau de Rahba

2.6 Tissus colonial (Le village)

2.6.1 Système viaire :

-Un système viaire régulier suit la trame de découpage.

-Donc ça donne un Système viaire en **résille**.

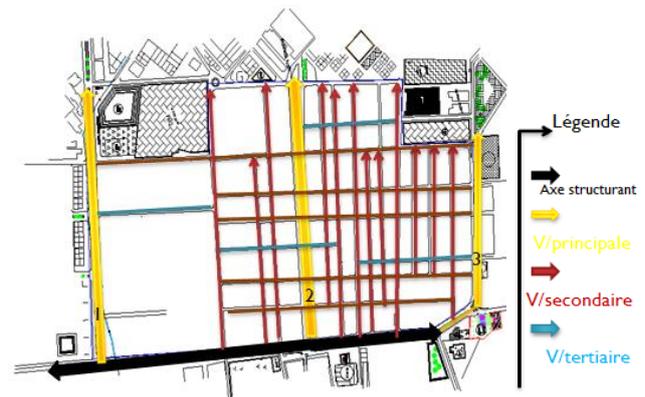


Figure 69:système viaire de village/source : pdau modifié par auteur.

2.6.1.1 Etude de circulation :

Une très bonne fluidité toute la journée 7/7j y'a pas des points noirs de circulation. Mais il y'a pas des endroits pour stationner ou des parkings dans la ville donc le stationnement doit être dans les vois.

2.6.1.2 Mobilité :

Les moyennes de transport disponible dans la ville c'est le transport urbain. Ainsi que la gare routière entre willaya.

2.6.1.3 Synthèse

1. Système viaire fonctionnel.
2. Très bonne fluidité et circulation (large vois).
3. Manque des parkings.
4. Le vent circule librement dans le village grâce a les vois large (pas d'étude de vent).

2.6.2 Le système parcellaire :

Le type de trame qui a été adopte on le trouve dans les tissus urbain crée de toute pièce de manière volontaire dans les villes coloniale.

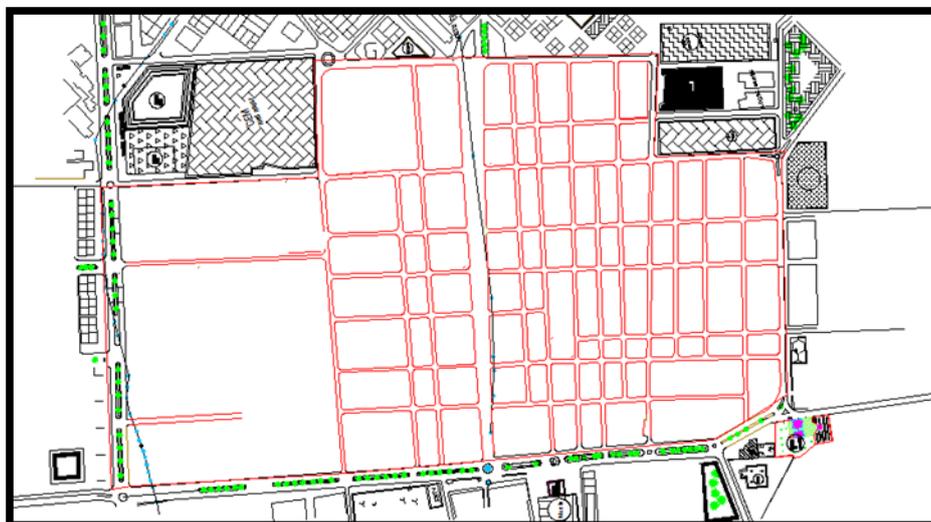
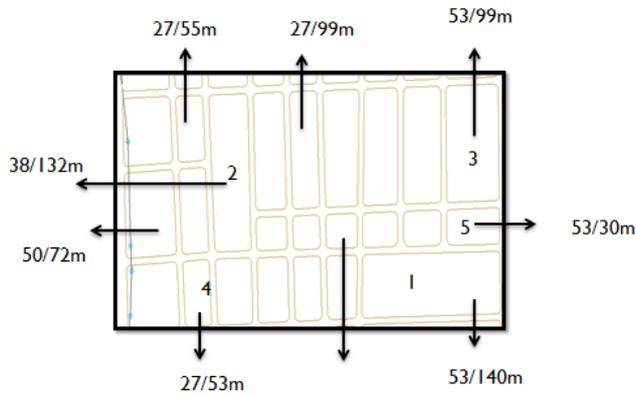


Figure 70: les formes des parcellaire de village/source : pdau.

Il existe un seul type de parcelle de forme rectangulaire à différentes dimensions :

Tableau 27: les dimensions des parcelles de village.



	Forme	fonction	dimension	Surface
1	Rectangulaire	Équipement (école)	140/53m	7420m ²
2	Rectangulaire	Équipement (mosquée)	132/38m	5016m ²
3	Rectangulaire	Habitation	99/53m	5247m ²
4	Rectangulaire	Habitation	53/27m	1431m ²
5	Rectangulaire	Habitation	53/30m	1590m ²

2.6.2.1 Synthèse :

1. forme régulière rectangulaire, non déformée, crénelée, de différentes tailles.
2. parcelles allongées.

2.6.3 Système bâti :

Le village se positionne en face du ksar, représente les édifices de nouvelle puissance avec une architecture de style néo-soudanais.

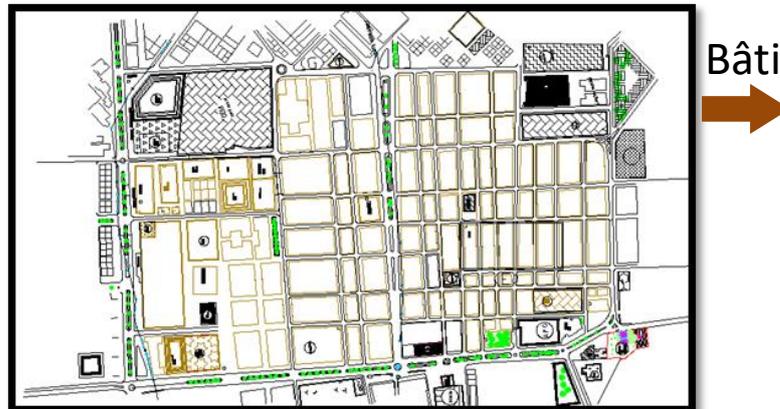


Figure 71: carte de village de timimoun/source : pda modifiée par auteur.

2.6.3.1 Géométrie de Bâti :

Le tracé de village a été fait selon une trame orthogonale

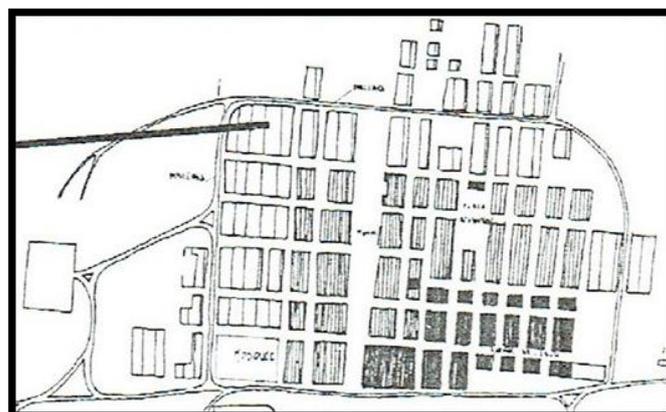


Figure 72: carte de village de timimoun/source : pda modifiée par auteur.

- Forme régulière (rectangulaire) de bâti de différentes dimensions.
- Obéissance directionnelle.

2.6.3.2 Fonctionnalité des espaces intérieurs :

On a fait le relevé de trois exemples de maison dans le village colonial pour mieux comprendre l'organisation et fonctionnalité des espaces.

Exemple 1:

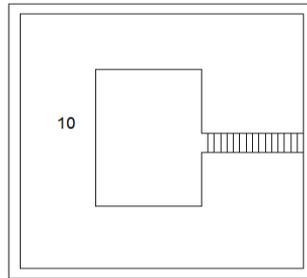
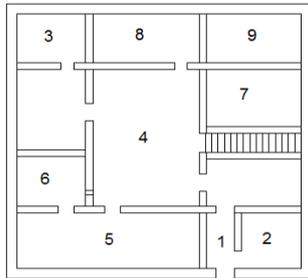


Figure 73: le relevé architectural d'une maison 1 au niveau de village/source: auteur.

Exemple 2 :

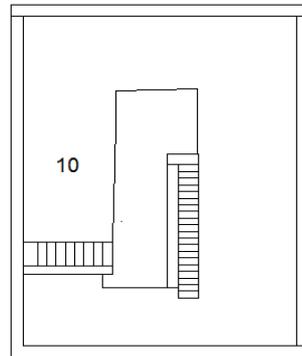
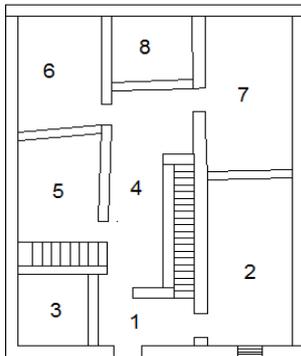


Figure 74: le relevé architectural d'une maison 2 au niveau de village/source : auteur.

1. Skifa
2. Bit diaf
3. Sanitaire
4. Rahba
5. Bit
6. Bit
7. Bit
8. Cuisine
9. Mkhzan
10. stah

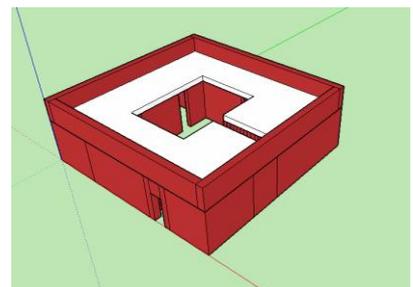
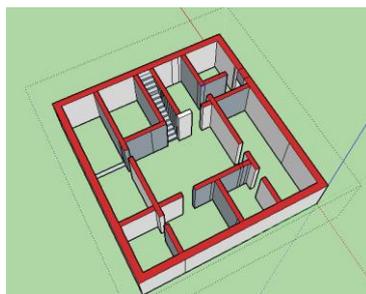
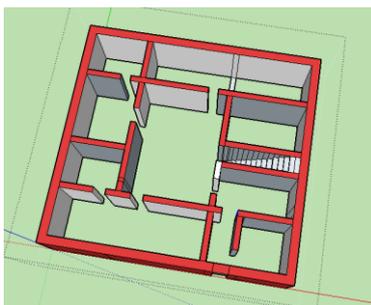


Figure 75: la 3D d'exemple 1 /source : auteur.

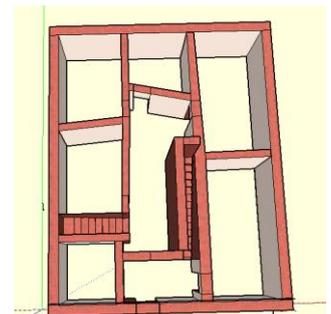
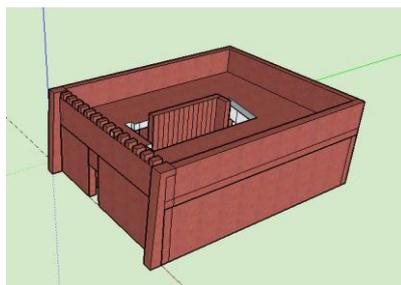
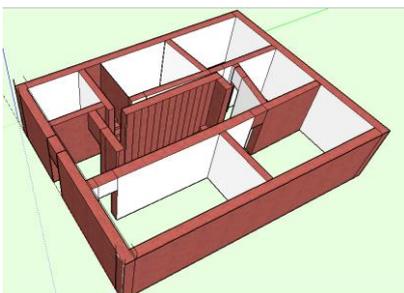


Figure 76: la 3D d'exemple 2 / source : auteur.

Exemple 3 :

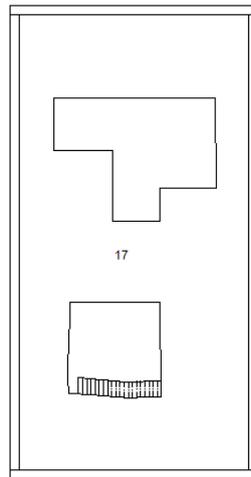
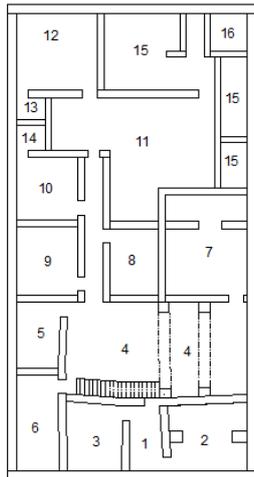


Figure 77: le relevé architectural d'une maison 3 au niveau de village
Source: auteur.

1. Skifa
2. Bit diaf
3. Bit
4. Rahba/rahba couverte
5. Cuisine
6. zriba
7. mkhzen
8. Bit
9. Bit
10. Bit
11. Zeme Rahba
12. Bit
13. Douche
14. Douche
15. Bit chiah
16. Mkhzen de bois
17. stah

2.6.3.3 Les Equipment :

Ce tissu a une mixite fonctionnelle caractérisée par la présence des équipements administratifs, culturel, culturel, de sport et de loisir comme présenté sur la carte ci-dessous.



- Administrative .
- Educatif .
- Touristique .
- Culturelle .
- culturelle
- sportif
- sanitaire
- Loisir

Figure 78: carte des équipements de village/source : pdau modifie par auteur.

2.6.3.4 Texture :

La couleur de terre est la plus dominante dans le tissu colonial



Figure 79: la couleur dominante dans le tissu coloniale/source : auteur.

2.6.3.5 Matériaux de construction :

Il Ya deux type de matériaux de construction :

1^{er} type (ancienne) : utilisation des matériaux locaux comme la pierre et la terre et le bois de palmier



Figure 80: les matériaux de construction utilisés au niveau de village/source : auteur.

2eme type (nouvelles constructions): utilisation de nouveaux matériaux comme le béton le brique corpus.



Figure 81: les nouveaux matériaux utilisés/source : auteur.

2.6.3.6 Les façades :

En trouve deux type de façade dans le village :

1^{er} type : les façades d'ancienne construction

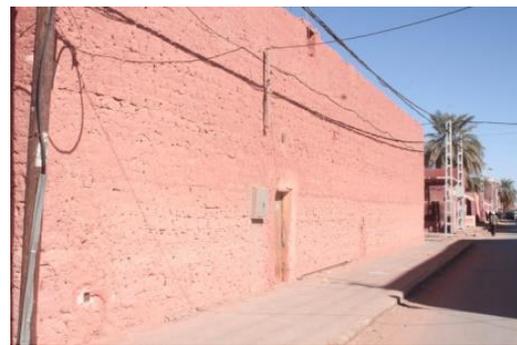


Figure 82: les façades d'ancienne construction de village/source : auteur.

2eme type : les façades de nouvelles constructions.

Dans les anciennes constructions le max de gabarit c'est RDC et parfois en trouve une chambre (alie) dans la terrasse et chacun respect son voisin c'est à dire ne pas monter plus que l'autre et le résultat des habitations de même gabarit RDC pour garder l'intimité des personnes.

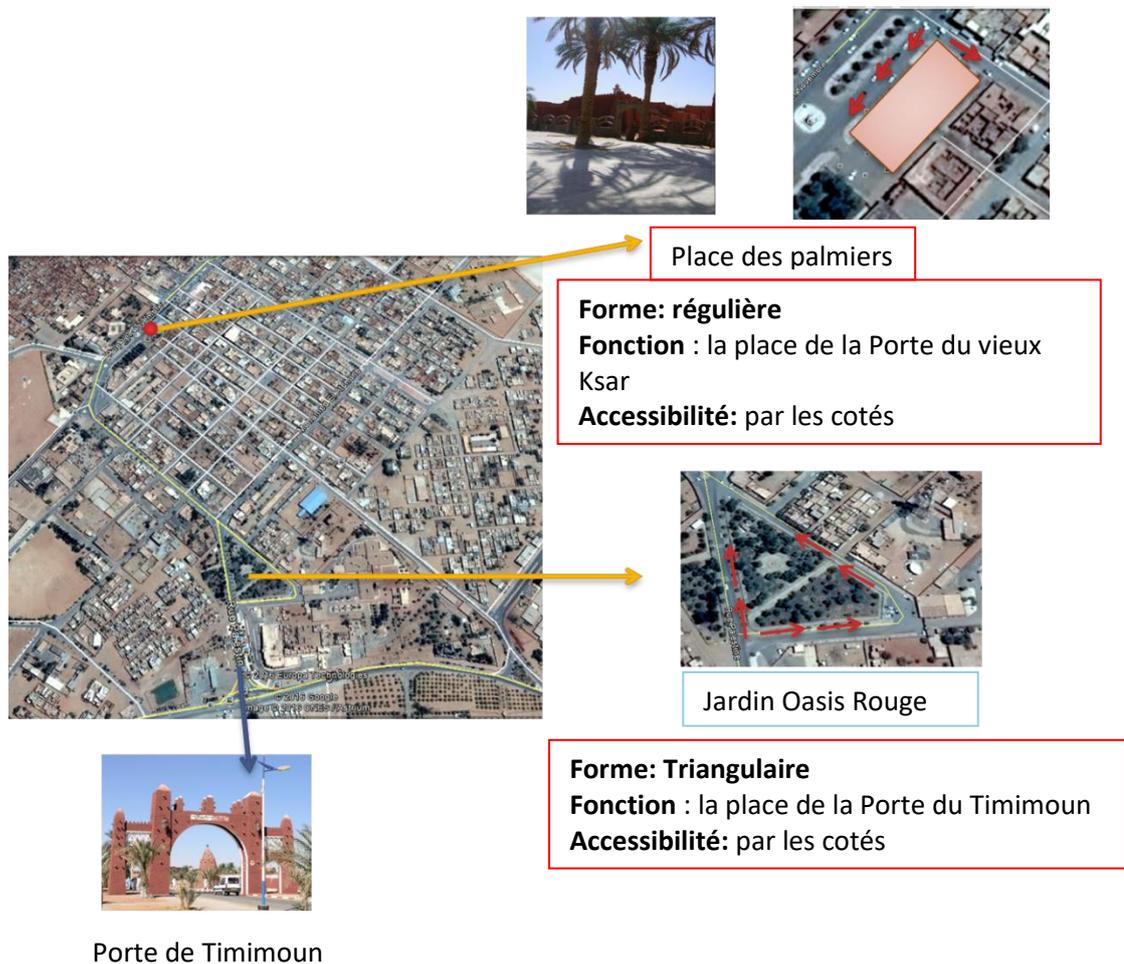
Mais malheureusement dans les nouvelles constructions dans le village après la démolition des anciennes constructions pour construire des nouvelles maisons, elles ne respectent pas l'intimité des voisins, donc on trouve des habitations de R+1, R+2.



Figure 83: les façades de nouvelles constructions de village/source : auteur.

2.6.4 Système espace libre :

Dans le village en trouve des placettes de différents dimension qui sert à des activités commercial et de détente.



2.6.4.1 Synthèse

1. Bâti ponctuel ramifié.
2. style architecturale présent dans les anciennes habitations au niveau de matériaux de construction (matériaux noble), d'organisation des espaces intérieurs (Rahba bit diaf, stah), et dans le traitement de façades.
3. Nouvelles constructions ne prennent pas en charge le style architectural de la ville.

2.7 Le tissu actuel

2.7.1 Le système parcellaire :

Le tissu postcolonial est constitué d'une trame qui régit par un trame orthogonale, alors il existe une seule parcelle de forme rectangulaire a différentes dimensions :

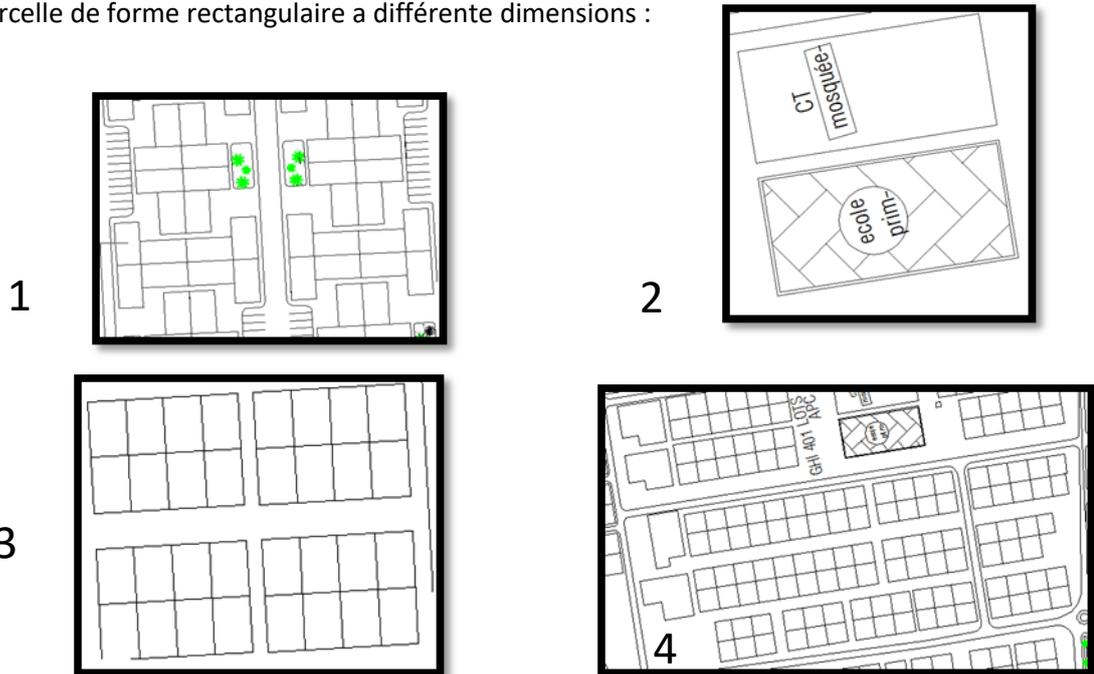


Figure 84: système parcellaire de tissu actuel/source : pdau.

	Forme	fonction	dimension	Surface
1	Rectangulaire	Équipement (école)	81/40m	3240m ²
2	Rectangulaire	Equipement (mosquée)	81/38m	3078m ²
3	Rectangulaire	Habitation	12/18m	216m ²
4	Rectangulaire	Habitation	15/8m	120m ²

Tableau 28: les dimensions des parcelles de tissu actuel.

2.7.2 Système bâti :

On a fait le relevé de deux maisons situées dans le tissu actuel (cité 200 logs et cite 400 logs).

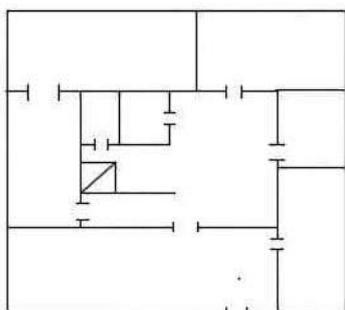


Figure 86: le relevé architectural maison 1/Source : auteur.

1. Shin
2. Bit diaf
3. Haul (ouest dar)
4. Cuisine
5. Bit
6. Bit
7. Sanitaire
8. Shin

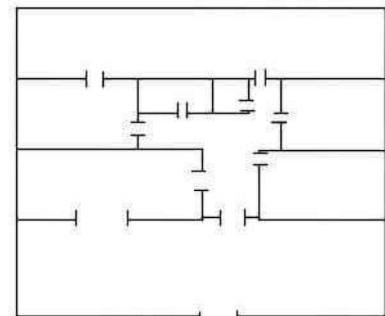


Figure 85: le relevé architectural maison 2 /Source: auteur.

2.7.2.1 Les façades :

On remarque un autre type de façades présent dans le tissu actuel qui contient des garages pour le commerce et des ouvertures dans la partie supérieure.



Figure 87: le type des façades présent dans le tissu actuel de la ville/source : auteur.

2.7.2.2 Matériaux de construction :

Utilisation des matériaux moderne comme :

Le béton, brique, acier, ciment...

L'intérieur utilisation de carrelage, enduit, plâtre peinture



Figure 88: des nouvelles constructions/source : auteur.

2.7.2.3 Gabarit :

différente hauteur de RDC R+1, R+2



Figure 89 : groupe d'habitation/source : auteur.

Utilisation de couleurs chaude : marron, brique, parfois des couleurs claires comme l'orange et le blanc...

Espace libre_:

- Très peu d'espace libre dans le tissu actuel.

2.7.2.4 Synthèse

1. Régularité des parcellaire en plusieurs direction
2. Système viaire fonctionnel et bonne circulation et disponibilité des parkings dans les cites.
3. Cadre bâti non homogène (rupture) au niveau de gabarit et texture et façades grâce à plusieurs types de construction.
4. Au niveau des espaces intérieurs en trouve Rahba, bit diaf, stah dans pas d'habitation.
5. Manque des espaces libre.



Figure 90: vue sur le tissu actuelle de la ville/source : auteur.

3 La comparaison entre les différents tissus

	ksar	Village coloniale	Tissu actuel
Système viaire	Système organique (hierarchise) Une logique de traçage Des parcours couverts pour diminuer la surface exposée au soleil et la circulation des vents.	Système en résille Large voie pour permettre la circulation des vents. Deux type de vois mécanique et piétonne (public).	Pas de logique dans le traçage. Large voie permettant permette la circulation des vents. Deux types des voies mécaniques et piétonnes (public).
Système parcellaire	Pas de trame Des formes presque régulières.	Trame régulière Forme géométrique régulier.	Parcellaires de formes régulières de Déférant orientation.
Système bâti	Présence de style architecturale. Fonctionnalité des espaces. Intimité exprimé par les façades et le gabarit. Texteur unique, utilisation des matériaux locaux.	Rupture dans le style architecturale Adaptations des nouveaux types constructions un mélange de style.	Adaptation d'un nouveau Style architecturale (villes nord) Bâti non homogène
Système espace libre	Rahba de déférant dimensionne.	Des placettes Manque des espaces libres.	Manque des espaces libres.

4 Synthèse :

Après l'analyse typo-morphologie de la ville de Timimoun on s'a touché plusieurs points importants surtout au niveau de bâti pour comprendre la logique et la manière pour construire une maison dans cette ville ,ces derniers nous aide à penser à une meilleure Réflexion dans plusieurs niveaux (matériaux de construire et le fonctionnement et la distribution et l'esthétique) pour garder et conserver le style architectural de cette région pour donner une identité à notre projet et pour réaliser cet il nous faut : Le choix de matériaux locaux telle que (la terre, le bois de palmiers, la pierre)

- Suivre le fonctionnement et distribution des ksour.
- Utilisation des éléments de décoration dans le traitement de façade tel que l'arc et la sculpture.
- Utiliser des fenêtres de petits dimensions.
- La hauteur maximale R+1.
- Maitre en valeur le patio et la terrasse et rahba (cour) comment éléments essentiels.
- Utiliser des couleurs claires pour éviter l'absorption de Rayonnement solaire (marron, blanc, beige...)
- Diminution des dimensions de passage et les ruelles pour maîtriser le vent.

5 Analyse de site

Le choix de site

Le choix du site est fait selon les critères suivants :

- Visible
- Accessible
- Vue panoramique vers les palmeraies
- Relation direct avec le tissu urbain (casbah site historique
- La morphologie et nature de terrain (pas de contrainte)

Situation

Le site est situé au sud-ouest à l'extrémité de la ville de Timimoun, entre le tissu urbain et les limites des palmeraies.



Accessibilité:

Après l'entrée à la ville de Timimoun à travers la route nationale N51, on se trouve dans le boulevard 1^{er} novembre on prend le chemin le plus court c'est-à-dire 1.7 km de centre-ville et a 2.7 à partir de la rentre de la ville pour arriver au site.



Les limites de site:



Forme de terrain:

Le terrain a une forme régulière (RECTANGULAIRE)



Dimension de terrain:

L=120m/ l=75m

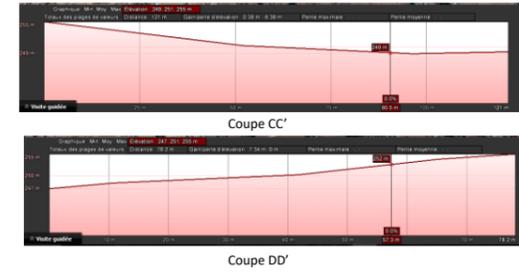
Surface terrain:

S= 9000 m²

Environnement de site:



Morphologie de site:



Coupe CC'

$$\text{Pente}(\%) = \frac{6 \times 100}{120} = 5\%$$

Coupe DD'

$$\text{Pente}(\%) = \frac{8 \times 100}{90} = 8.8\%$$

Les vents:

Les vents D'EST-NORD-EST dominant presque toute l'année.



Analyse SWOT

- vue panoramique dégager vers les palmeraies.
- située au milieu d'un Tissus historique (Agham ,les ruines de la casbah).
- Absence de mitoyenneté.
- Accessibilité facile vers le terrain.
- Visible .

- Exposé au vents sables (non protéger).
- Sol sableux .
- Présence de la pente .

SWOT

- Renforcer l'infrastructure touristique dans la région.
- Animer la partie ouest de la ville.

- Inondation .
- Déplacement de sable.
- Les vents de sable.

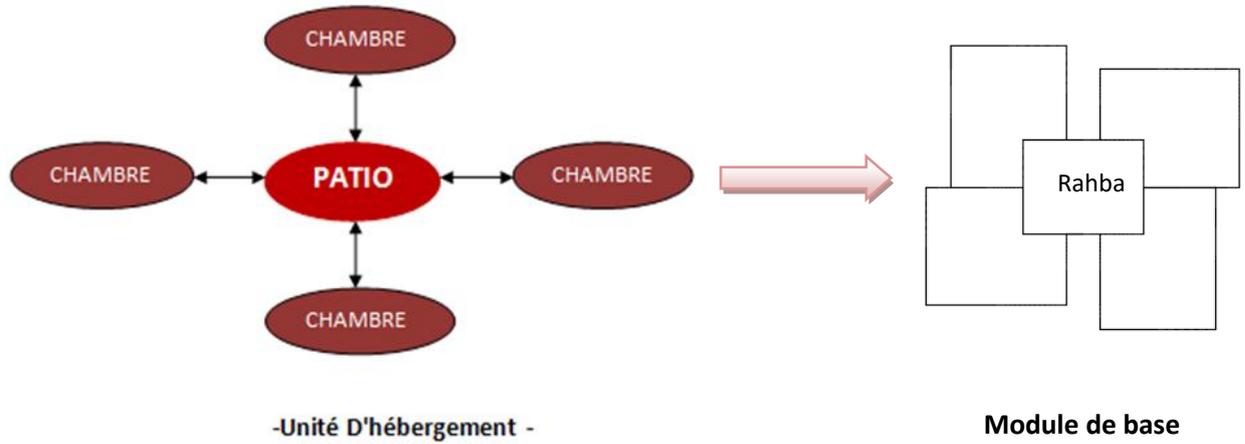
6 Programme quantitatif de projet : source (Neufert 8)

La zone	Les espaces	Surface		
Zone clients	Réception		860m ²	
	Hall	460 m ²		
	Salle d'exposition			
	Rahba	400 m ²	500m ²	
	Restaurant	300 m ²		
	3 Café	170m ²		
	Salon de the	30m ²		
	Bureau du directeur Bureau du secrétaire Espace pour télécopieur Caisse Bureau du comptable Agence de voyage	160m ²	160m ²	
	Espace de lecture	200 m ²	810m ²	
	Salle de jeux	230 m ²		
	Salle de conférence	380 m ²		
	Spa	120 m ²	550 m ²	
	Piscine pour adulte	240 m ²		
	Piscine pou enfants	30 m ²		
	Khaima	160m ²		
	12 suites			
		Chambres	20 m ²	4000m ²
		Salon	15 m ²	
		salle de bain	8 m ²	
		terrasse	18 m ²	
	68Chambre simple	Chambre	16-20m ²	
		Sanitaire	4m ²	
	8 Appartement d'hotel	Chambres	25 m ²	
	patio	12 m ²		
	sanitaire	4m ²		
	Salon	30 m ²		
	Kitchenette	12 m ²		

Zone d'exploitation	Cuisine principale	550m ²	1000m ²	
	Boulangerie+ un espace de stockage			
	Cuisine froide + un espace de stockage			
	Boissons /café+ un espace de stockage			
	Espace pour réserve du jour			
	Espace pour nettoyage légume			
	WC			
	Local poubelle			20m ²
	Réception des marchandises			40m ²
	Dépôt			110m ²
	Bureau	30m ²		
	Service chambre	60m ²		
	Logement du personnel	50m ²		
	Logement du directeur			
	Vestiaire Cantine Cuisine Espace pour la pause	140m ²		
	Médecin	30m ²	500m ²	
	Technique	60 m ²		
	Atelier + dépôt	150 m ²		
	stock	130m ²		
	Lingerie repassage	43m ²		
	Dépôt linge	130m ²		
	Bureau	40m ²		
	Parking			

7 Le principe

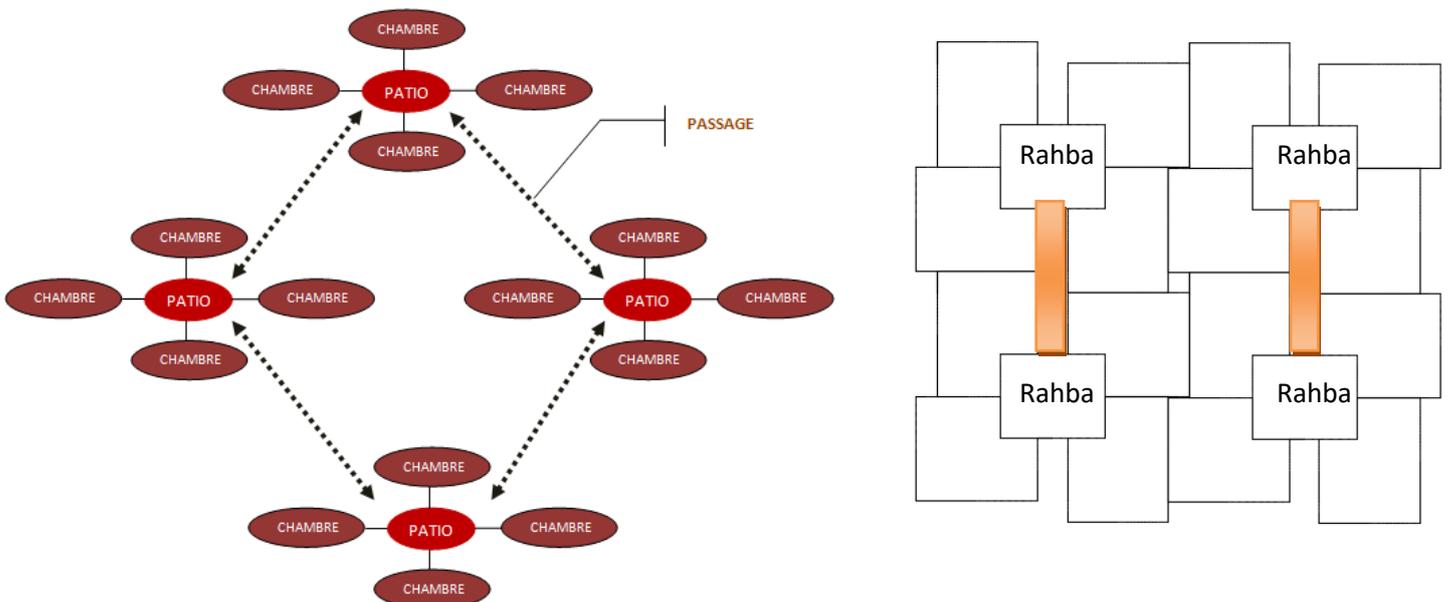
Notre principe est inspiré par l'évolution du ksar, Alors on a choisi un module de base de forme régulière qui se compose des espaces qui s'organisent autour d'un espace libre : **la Rahba**



Le regroupement de ce module va créer la forme de notre projet

7.5 Liaison Des Patio Par Des Passages

On a utilisé des zkaks (des passages) pour relie les différente Rahbates



8 Distribution Des Espaces

Au niveau de ksar on trouve les rahbets de différente échelle (rahba a échelle de l'agham rahba a échelle de l'entité et rahba a échelle du ksar) alors on a décidé de créer une rahba de grande dimension au centre de hôtel comme un élément organisateur et distributeur de hôtel.

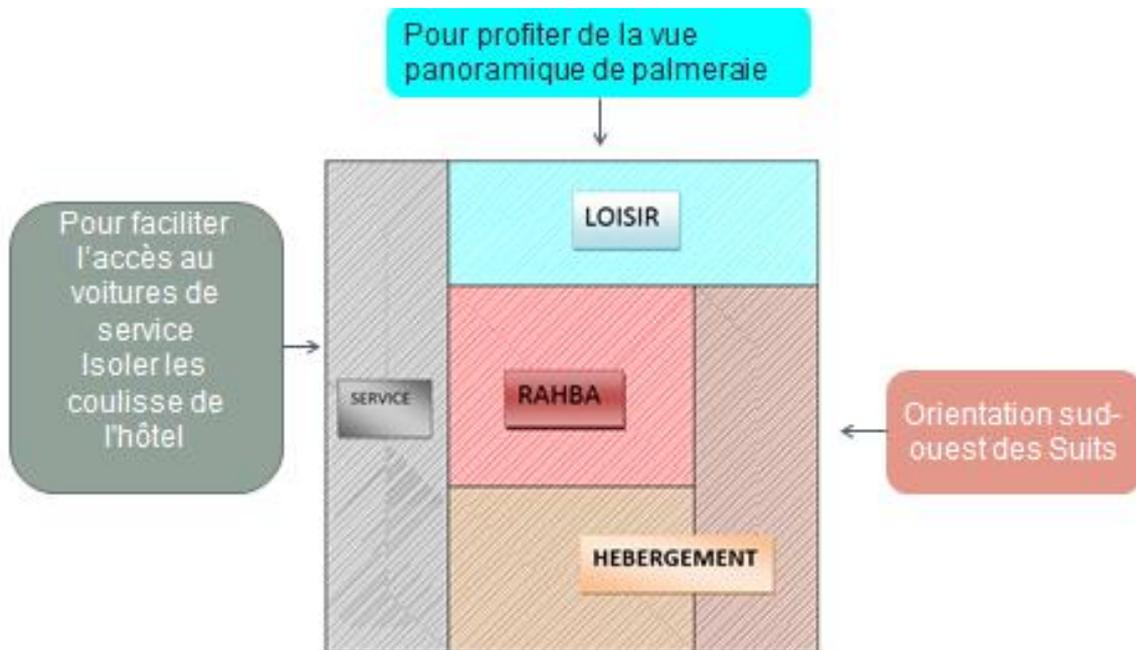
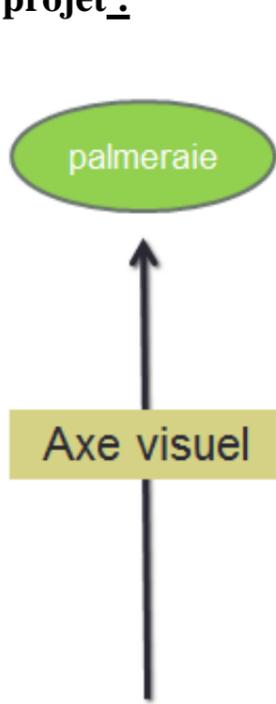


Figure 91:schema de distribution des espaces/source : auteur.

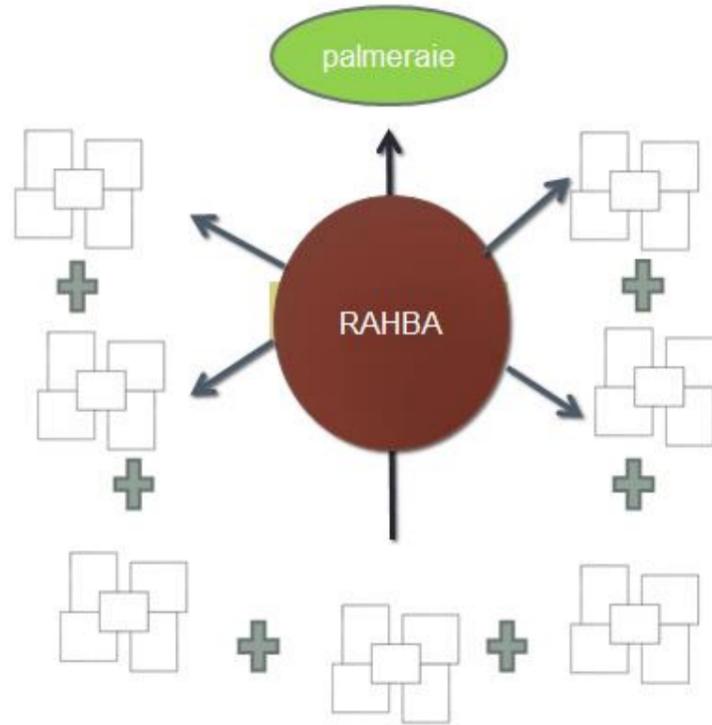


Schéma de Principe

9 La genèse du projet :

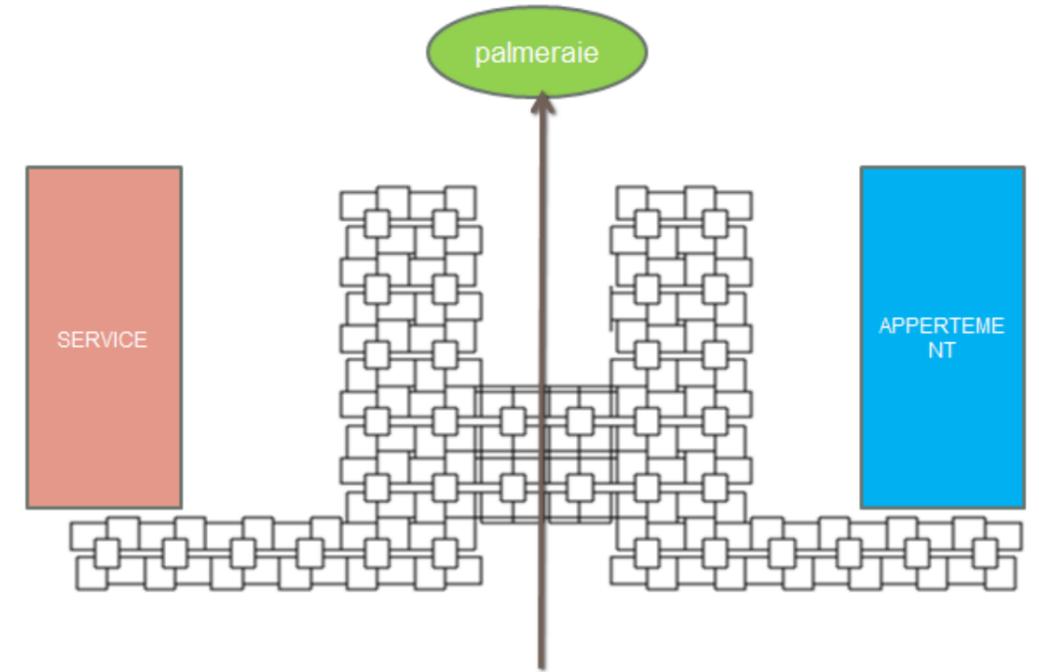


1-Axe visuel vers les palmeraies.

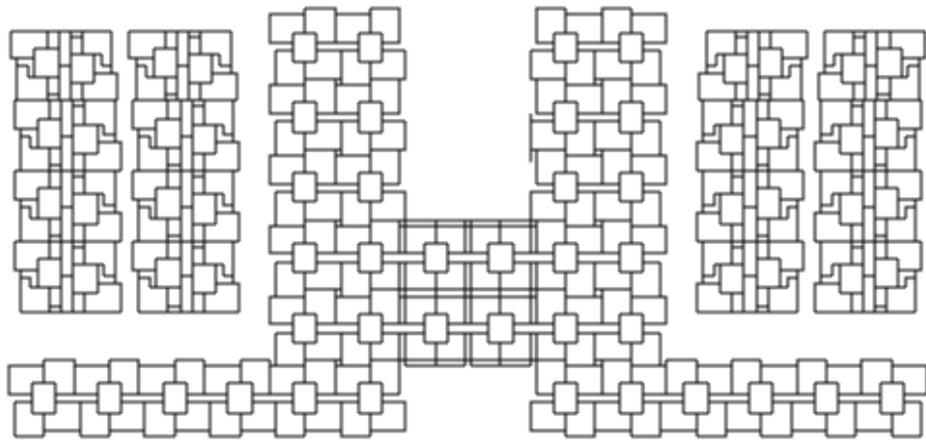


2- la création de la Rahba au centre.

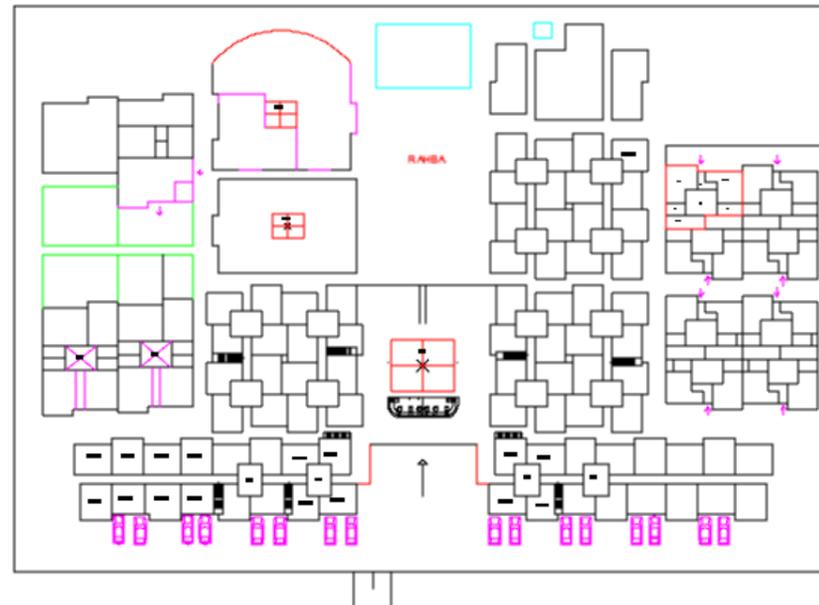
-L'organisation des modules autour de la Rahba.



3- Liaison des patios par des passages.

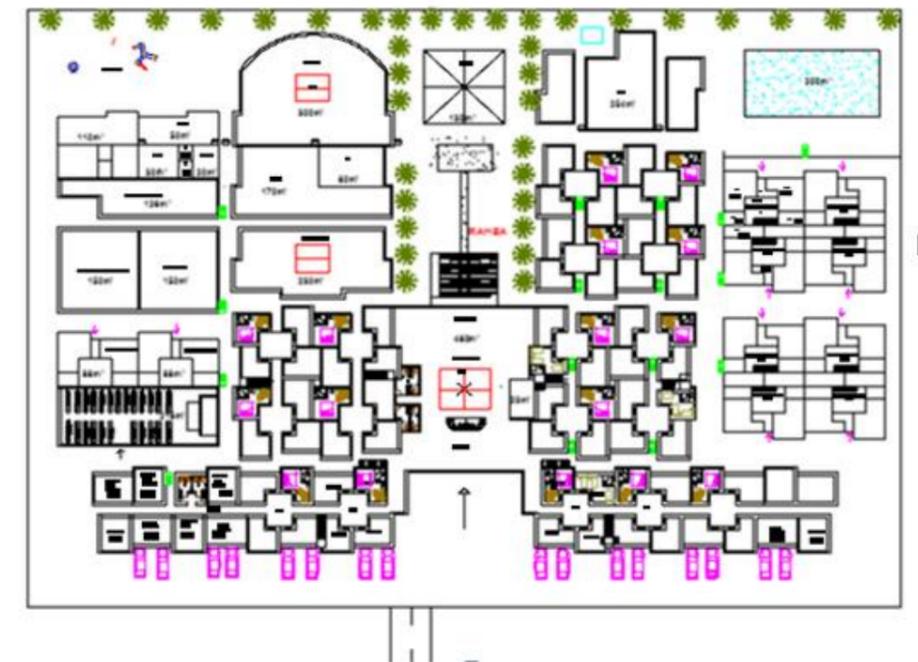


4- La création des espaces de service et appartement avec le même module de base



5- Khaima, la rahba et la réception sur l'axe visuel

-utilise la forme demi-circulaire au niveau de restaurant pour profiter de la vue vers les palmeraies



6- La présence de la végétation et la piscine (un microclimat)

-Mettre les portes et les fenêtres d'une façon qui nous aide à préserver l'intimité dans les chambres

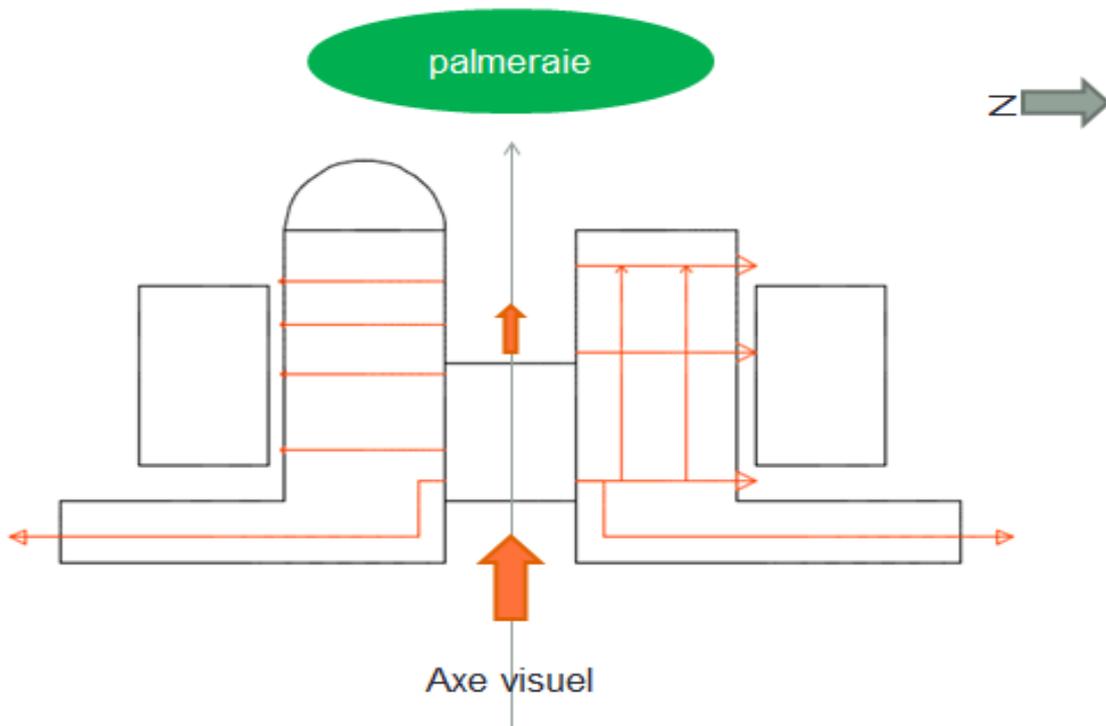
7 Plan de circulation

Nous avons choisi une circulation horizontale centrale Au-dessus de l'axe visuel qui relie la réception, rahba et le khaima d'après cet axe se ramifient plusieurs passages pour but d'assurer la fluidité de déplacement entre les espaces

Et pour la circulation verticale on a :

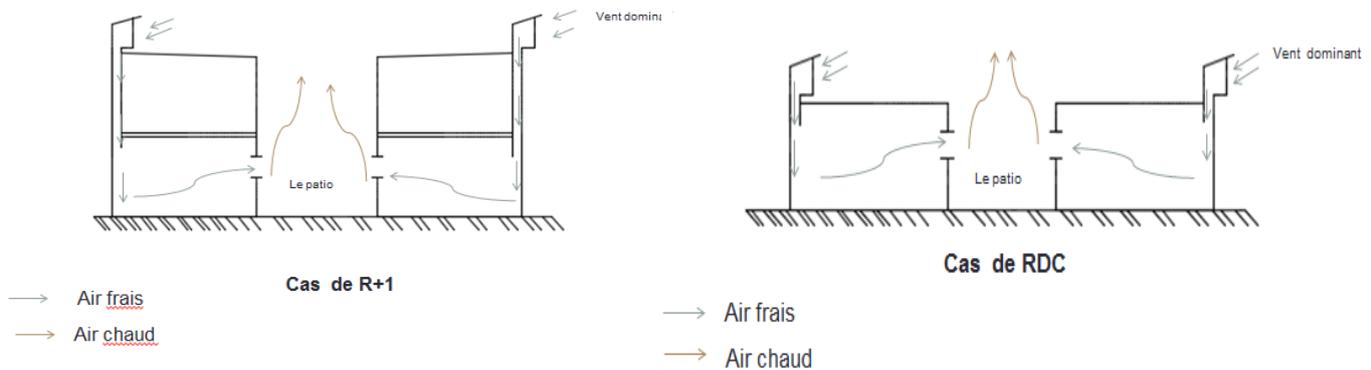
-L'escalier principal: au niveau de rahba à proximité de la réception permet l'accessibilité rapide et fluide vers côté loisir et Possibilité d'utiliser les escaliers comme des gradins pour asseoir.

-Escalier Espagnol : deux escaliers latérale pour relier la partie loisir avec différent espaces d'hôtel.



8 L'aération et la ventilation des espaces

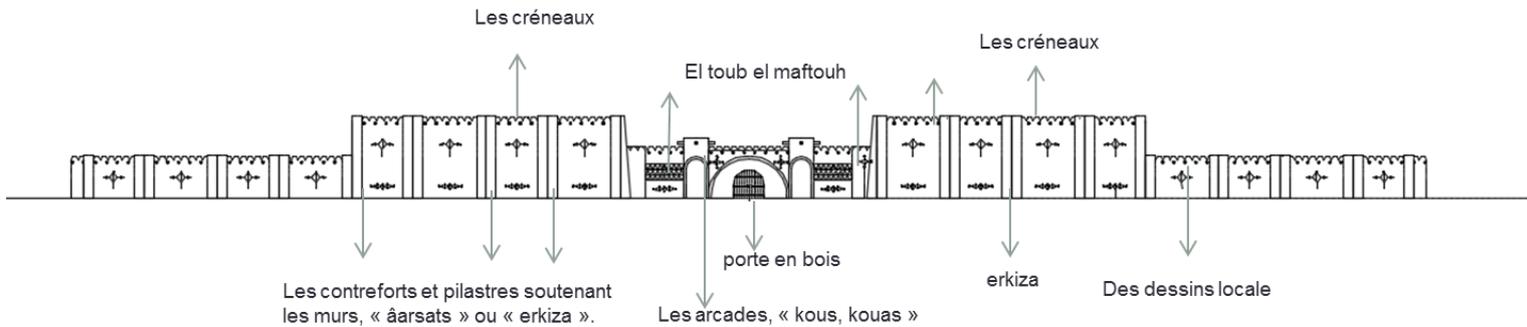
Pour lutter contre la chaleur étouffante on a utilisé un système de climatisation dont l'élément principal est le Malqaf. C'est une structure orientée et construite sur le nord au-dessus du bâtiment. Il capte le vent dominant pour refroidir l'intérieur du bâtiment. L'air chaud sort par le patio.



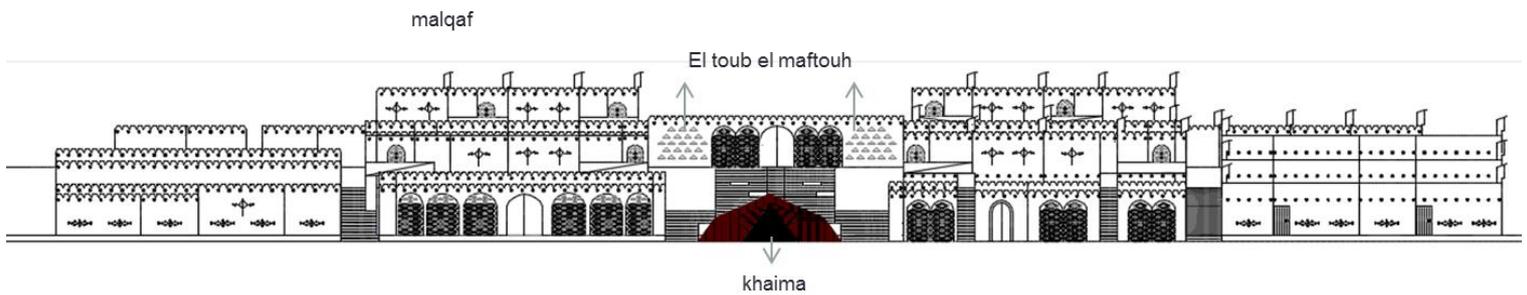
Dans le cas R+1 on a utilisé deux Malqaf au-dessus du bâtiment un pour l'aération de l'étage et autre pour le RDC.

9 Les façades

Puisque tout ce qui est aération et éclairage des espace faite par le patio alors on a réduire le maximum les ouvertures vers l'extérieur. Au niveau de décoration des façades on a utilisé les éléments de style traditionnel ou le style ksourienne.

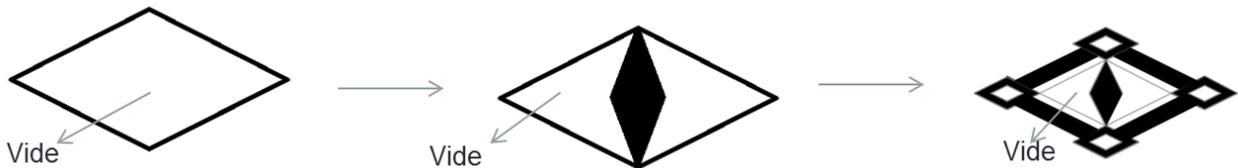


La façade principale



La façade ouest

Pour les grandes espaces comme le restaurant et le spa on a utilisé les ouvertures de grande dimension alors on était obligé d'ajouté un élément de protection Le moshrabiyya. Il s'agit d'un motif de forme conique (inspiré par les dessins locales) de 0,09 m2 de surface.



Evolution de la forme de motif de moshrabiyya.

Façade	Surface des murs	Surface vide	Nombre des modules
Hall	84 m2	8,4	93 module
Restaurant	100 m2	10	111 module
Spa	Centrale : 24 m2	2,4	27 module
	Latérales: 19,2 m2	1,92	21 module
suites	7,04 m2	0,7	8 module

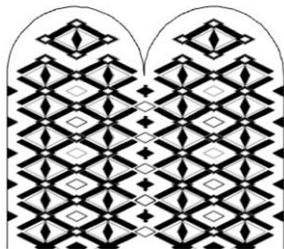
D'après l'étude de simulation le taux de vitrage doit être <10% de la surface des murs

Exemple de calcul le nombre de module de moshrabiyya au niveau de hall

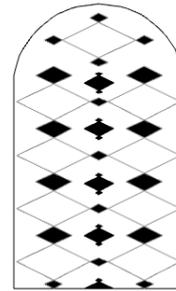
Surface de mur = 84 m2 $84 \times 10 / 100 = 8.4$

Alors le nombre des module = $8.4 / 0.09$
= 93 module

9.5 Les types de moshrabiyya



Moshrabiyya utilisée dans le hall, restaurant et spa



Moshrabiyya utilisée dans suites

On a utilisé l'afreg à la limite de notre terrain comme un élément de protection contre l'ensablement.

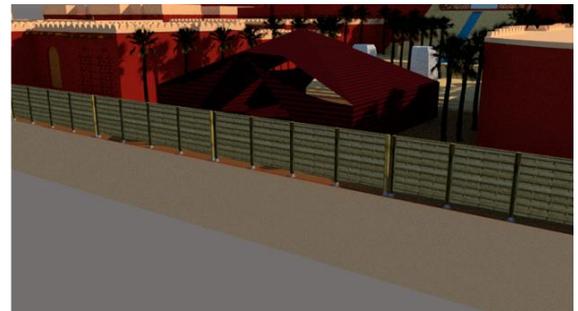


Figure 92: l'élément de protection contre l'ensablement l'afreg

10 Evaluation énergétique du projet :

Simulation de volume (module composé de 4 pièces et un au centre patio) sur le logiciel pléiades.

les paramètres (indicateurs)	Taux de vitrage	Type de fenêtre	matériaux				la couleur utilisé	Orientation	le positionnement des ouvertures
	10%	Double vitrage U.f = 1.1 (w.m2.k) °	mur	Plancher bas		toiture	Rouge brique	La présence de patio au centre	Les fenêtres donnent sur le patio
R= 3.25	ext. BTC		Int Terre sèche	terre cuite isole	Double toiture				
		R= 6.67	R= 0.20	R= 5,54	R= 0.82				

Tableau 29: les résultats d'étude de simulation de notre projet.

Zones	Besoins Chauff	Besoins Clim
Le volume	237kw/h	1332kw/h
Total	237kw/h	1332kwh
IPE (KWh/m ² /an)	1,97	11,1kwh/m ² , an

TOTAL IPE = 13 (KWh/m²/an)

10.1 Optimisation par occultation des fenêtres

Le résultat obtenu par la simulation de projet nous a pas convaincus au niveau du besoin de climatisation. Pour réduire la consommation au maximum nous l'avons optimisée par l'occultation dans la période d'été (en préservant les autres paramètres mis en place avant) les résultats sont présentés comme suit dans le tableau et le graphe suivants.

Tableau 30:les résultats d'étude de simulation d'occultation.

occultation	Besoins clim	Reduction %
0	8,62	0
25,00%	6,90	19.95
50,00%	6,20	28.07
75,00%	5,90	31.55
90,00%	5,70	33.87

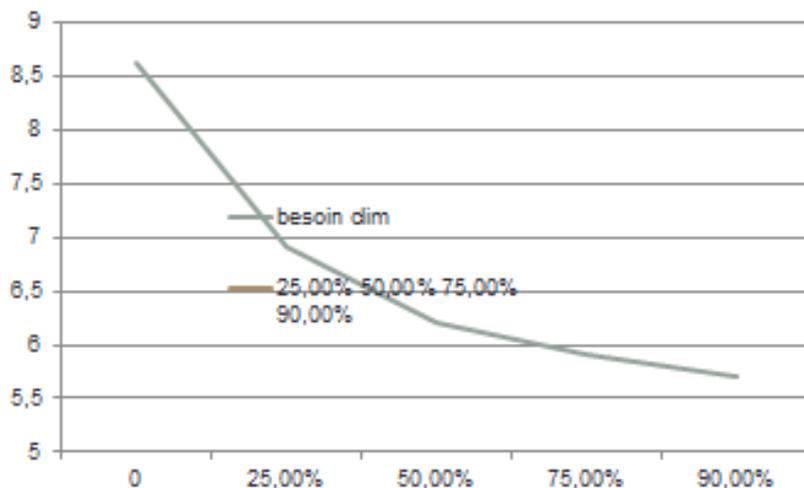
TOTAL IPE:
7,67(KWh/m²/an) avec
90% d'occultation

Figure 93: Taux de réduction de consommation D'énergie par rapport à l'occultation/source : auteur.

Le graphe présenté ci-dessous nous montre une réduction de l'ordre de valeur de 20 % à 33% pour une occultation de 25% et 90% respectivement. Notre hôtel ne consomme désormais au 5,7 kwh/m².an pour la climatisation et presque 2 kwh/m².an ce qui laisse notre projet en bâtiment nearly zero energy building.

Conclusion générale :

Notre recherche a été faite pour répondre à la problématique spécifique de la ville de Timimoune, aussi pour le grand sud qui subit également le même problème, et pour répondre à cette problématique, nous avons fait la projection d'un équipement touristique (hôtel) qui répond aux exigences de la ville et respecte son environnement tout en préservant le cachet particulier de la ville (style architectural). Ce travail est basé sur l'analyse typo-morphologique de la ville, analyse climatique, les recherches des indicateurs qui ont un rôle important dans la consommation énergétique et une analyse de différents exemples existants dans le même étage climatique (désertique) pour qu'on puisse s'inspirer et avoir une idée claire de notre Project.

L'analyse de l'aire d'étude dans lequel notre site se trouve nous a permis de déterminer les caractéristiques du site pour éviter ses points de faiblesse, et exploiter ses points forts. Tout en respectant son environnement en étant en harmonie avec ce dernier.

L'étape de La réflexion architecturale de l'hôtel a été faite en revenant aux synthèses précédentes (analyse typo-morphologique, analyse climatique, analyse d'exemples, état de savoir, recherche thématique), pour que ne nous soyons pas en contradiction avec nos objectifs. Cette proposition d'aménager un équipement touristique au grand sud algérien pour améliorer le service et la capacité d'accueil ne peut pas répondre aux manques mais elle encourage d'autres propositions au futur.

1-Situation :

localisation	Sud-ouest de l'Algérie
Latitude	26.6 N
Longitude	3.93 O
Altitude	559 m

2-Température de l'air :

Température	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Tem moy max	26,5	28	32,5	36	38	39	+40	38	37	34	30	28	
tem moy min	-1	2	8	13,5	17	21,5	22,5	21,5	19,5	15	8,5	4,5	AMR(Tmax-Tmin)=41
Tem moy monseuelle	13	15	20,5	25	27,5	30	31	30	28	24,5	19	11	AMR(Tmax-Tmin)/2=19.5

3-Groupe humidité :

Groupe humidité	Humidité relative
1	H <30%
2	H 30-50%
3	H 50-70%
4	H >70%

		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Tl
Humidité	H1 Mouvement d'air (essentiel)													0
	H2 Mouvement d'air (Désirade)													0
	H3 protection contre la pluie													0
Aridité	A1 stockage thermique	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	12
	A2 Outdoor sleeping			+	+	+	+	+	+	+	+			8
	A3 saison froides	+	+	+	+							+	+	6

5-Recommandation conceptuelle

Humidité						Recommandations			
						Partie final2 des tables de <u>Mahoev</u>			
H1	H2	H3	A1	A2	A3	choix	Latitude 26.6 N	Longitude 3.93 O	Altitude 559m
0	0	0	12	8	6		Préférence de choix demier crois H1 a A3		
1-Plan									
			0-10			+	Bâtiment oriente E-W afin de réduire l'exposition au soleil		
			11-12		5-12				
					0-4	+	Organisation d'une cour à l'intérieurs compacte		
2-Espacement									
11-12							1-Espacement pour une ventilation naturelle (brise)		
2-10							2-Même chose que 3, plus assurer la protection C/F		
Oou1						+	3-conception compact .		
3-Mouvement de l'air									
3-12							1-pièces alignes de même cote mouvement de l'air permanent		
			0-5						
1 ou 2			6-12				2-pièces alignée de part et d'autre mouvement de l'air temporaire		
0	2-12					+	3-pas de mouvement d'air		
	0 ou2								
4-Ouvertures									
			Oou 1		0		1-Grands fenêtres 40-80 % des façades S et N		
			11-12		Oou1	+	2-ouvertures très petites 10-20%		
N'importe Quelle			Autre condition				3-ouvertures moyennes 20-40%		
5-Murs									
			0-2				1-Murs légers déphasage court		
			3-12			+	2-Murs extérieurs et intérieurs lourd		
6-Toitures									
			0-5				1-Toits moyennement isolée		
			6-12			+	2-Toits lourds 8 heure de déphasage		
7-Outdoor sleeping									
				2-12		+	Espace extérieur nécessaire pour dormir		
8-Protection contre la pluie									
			3-12				Nécessite de protection des grosses pluies		

6-Recommandation d'éléments de conception

Indicateur						Recommandations	
Humide			Aride			Partie final 2 des table de Mahoey	
H1	H2	H3	A1	A2	A3	choix	Latitude 26,6N Longitude 3,39O Altitude 559m
0	0	0	12	8	6		
1-Dimension des ouvertures							
			0 ou 1		0		1- Grandes ouvertures, 40-80/ des facades N et S
					1-12		2-Ouvertures moyennes, 20-40/ de la surface totale de la facade
			2-5				
11ou12			6-10				3- composite,20-35/de la surface totale de la facade
			11ou12		0-3	*	4-Petites ouvertures, 15-25/ de la surface totale de la facade
					4-12		Ouvertures moyennes, 25-40/ de la surface totale
2-Position des ouvertures							
3-12							6- Ouvertures au N et au Sa hauteur d'homme, du coté du vent
1-2			0-5				
0	2-12		6-12			*	7-De meme que 6, mais en ajoutant des ouvertures, au niveau des murs interieurs
3-Protection des ouvertures							
					0-2	*	8- Exclure le rayonnement direct
		2-12					9-Créer des protections contre la pluie
4-Murs et planchers							
			0-2				10-légers; fable capacité thermique
			3-12			*	11-Lourds; Déphasage au dela de 8 heures
5-Toitures							
10-12			0-2				12 -légers; Cavite et surface réfléchissante
			3-12				13- léger et bien isolé
0-9			0-5				14- Lourds ; Déphasage au dela de 8 heures
			6-12			*	
6-Traitement des surfaces exterieures							
				1-12			15- Espaces extérieurs nécessaires pour dormir
		1-12					16-Drainage adéquat des eaux pluviales



Figure : restaurant

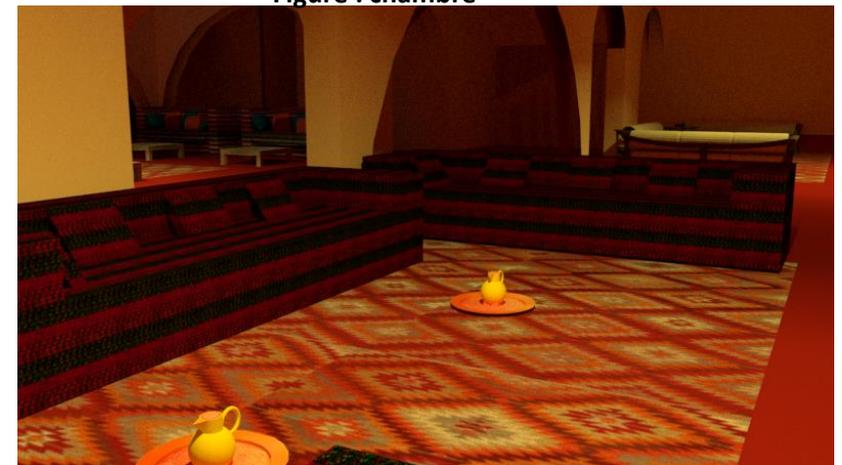


Figure : salon au niveau des chambres

Ambiance
Intérieur



Figure : chambre



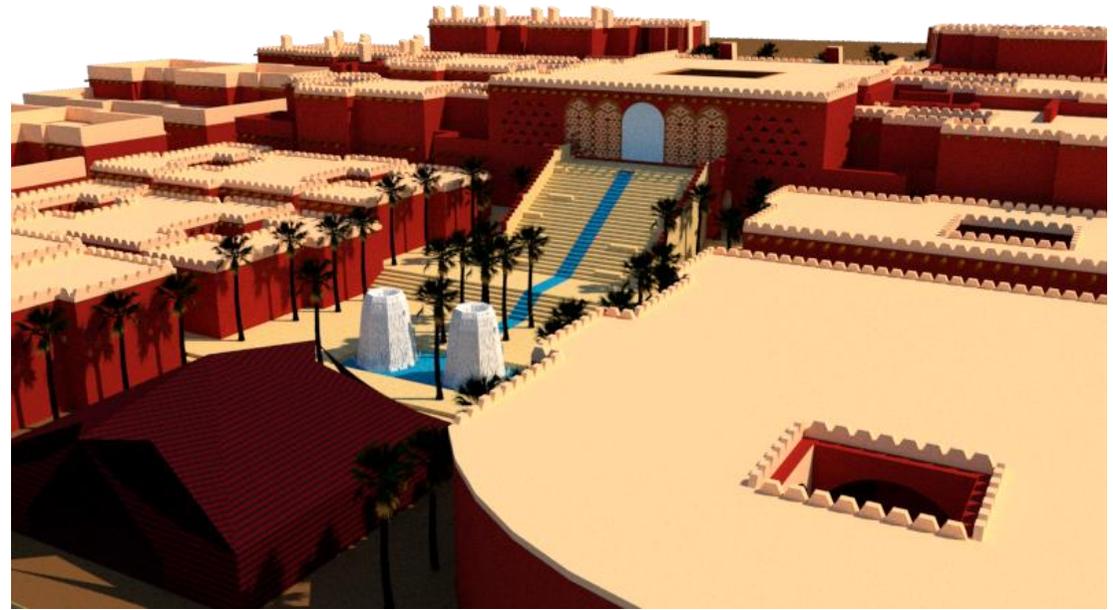
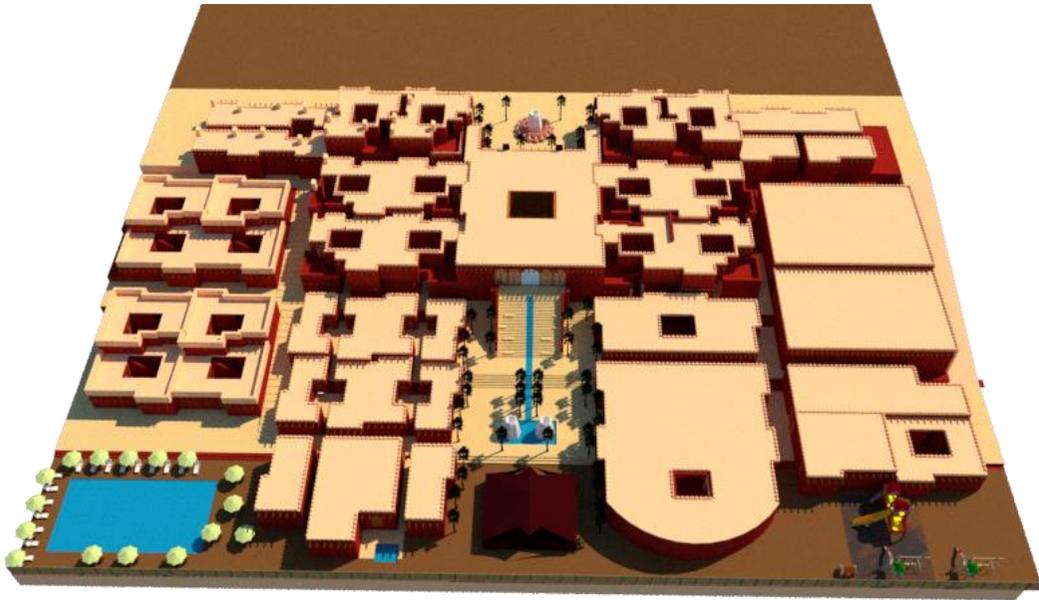


Photo 3D de projet :



La façade principale



L'entrée principale

Bibliographie :

Ouvrage :

- Benoudjafer .I, Ghomari. F, Et Mokhtari .A, Etude Comparative Relative A L'efficacité Energétique De Deux Appartements Situés A Béchar, Université1 Département D'architecture, Faculté Des Sciences Et Technologie Université De Béchar, Laboratoire Eole, Département De Génie Civil, Faculté Des Sciences De L'ingénieur, Faculté D'architecture Et De Génie Civil, Université Des Sciences Et Technologie D'Oran (Reçu Le 01 Mars 2011 – Accepté Le 29 Février 2012).
- Givoni .B, L'homme l'architecture et le climat, 1978.
- Hassan Fathy, Natural Energy and Vernacular Architecture, 1986 (livre en anglais).
- Philippe Panerai, Jean-Charles Depaule, Marcelle Demorgon, Analyse Urbain.
- Richard-Philippe Wafe, L'adobe, Une Solution Durable Pour La Construction D'habitations Écologiques Dans Une Zone À Forte Activité Sismique Comme Le Chili, Essai Centre Universitaire De Formation En Environnement Université De Sherbrooke, Canada, Octobre 2010.
- Salat, S. (2011). Les villes et les formes sur l'urbanisme durable. France: laboratoire des morphologies urbaines.

Articles, Revues, Magazines:

- Beloucef Zahra Leila, Menassel Mei , Agham Tazeggarth, Muse Des Arts Traditionnels De Timimoun, Ecole Polytechnique D'architecture Et D'urbanisme Option Développement Durable 2009-2010.
- Benali Kenza Nawel, Bekhli Redha, Mahfoufi Mohamed Et Tameur Djamila, Tighiout Art Hafsa, Atelier : Architecture Traditionnelle Timimoun Le Lieu De La Conciliation, Epau, 1995-1996.
- Baltus Catherine Et Jean-Marie Hauglustaine, Types De Vitrages, Département D'architecture Et D'urbanisme, Université De Liège, Février 2003.
- Djemouai K. L'Algérie Et Le Processus Des Changements Climatiques, 2009.
- Elmira Jalali Saeid , Effect Of Green Roof In Thermal Performance Of The Building An Environmental Assessment In Hot And Humid Climate, Faculty Of Engineering Dubai Avril 2011.
- Enersens, Guide : L'isolation Thermique Du Bâtiment, Mai 2016.
- Georges Andrieux Sélection 43 Cop 21 Paris 2015 : Un Coup De Plus Pour Rien? Jeudi 24 Mars 2016.
- Institut Bruxellois Pour La Gestion De L'environnement, Guide Bâtiment Durable, Version 2016.
- Jean Carassus Immobilier Durable Conseil Professeur A L'école Des Ponts Paristech, Journal De L'environnement Efficacité Energétique Des Bâtiments Paris 5 Octobre 2010.
- Laboratoire Berkeley, Introduction A L'efficacité Energétique, [Http://Eetd.Lbl.Gov/Ee/Ee-1.Html](http://Eetd.lbl.gov/Ee/Ee-1.html) (Article En Anglais).

- Ile De France Et Cieb, Natural Ventilation In No Domestic Buildings Guide Bio-Tech, 2005.
- Mebtoul Abderrahmane (Pour Sa Sécurité, Cinq Axes Stratégiques 2015/2030 De La Politique Energétique De L'algérie), Journal Djazaïress 16 - 05 – 2015.
- Medjelekh.D Revue Des Energies Renouvelables Vol. 13 N°2 (2010) 265 – 273 265 /Modélisation De L'impact De L'isolation Thermique Sur La Température Intérieure D.
- Mestoul Djamel, Rafik Bensalem, Luc Adolphe, Modelisation De La Forme Urbaine Par Rapport Au Deplacement Du Sable En Mode De Saltation Dans La Region De Timimoun En Algerie,) Laboratoire Architecture Et Environnement (Lae), Epau, Alger-Algérie, Laboratoire De Recherche En Architecture (Lra), Ecole Nationale D'architecture De Toulouse, France, Courrier Du Savoir – N°20, Décembre2015, Pp.133-140.
- Praszczynki Louisa Et Flora Penot Guide : L'isolation Thermique Du Bâtiment, Enersens, Mai 2016.

Mémoire:

- Athamena Khaled, Relations Entre Morphologie Urbaine, Microclimat Et Confort Des Piétons : Application Au Cas Des Eco-Quartiers Stella Tsoka, Mémoire De Magister Option Architecture Et Développement Durable 2012.
- Belkacem Berghout, Effet De L'implantation D'un Bâtiment Collectif Sur Le Confort Hygrothermique Intérieur Cas De Biskra, Algérie, Mémoire Présenté À L'école De Technologie Supérieure Université Du Québec, Le 30 Avril 2012.
- BENLATRECHE Toufik, Effets Thermo-Radiatifs Et Caractérisation Microclimatique Des Cours Intérieures Dans Les Edifices Publics, Mémoire De Magister ,2006 .
- Bui Quoc-Bao, Stabilité Des Structures En Pise : Durabilité, Caractéristiques Et Mécaniques, These De Doctorat Institut National Des Sciences Appliquées De Lyon, 13 Novembre 2008.
- Chaouche-Bencherif Meriama Mémoire De Doctorat En Sciences Option Urbanisme Université
- El Fgaier Fayçal. Conception, Production Et Qualification Des Briques En Terre Cuite Et En Terre Ecole Centrale De Lille, 2013.
- Hamdi Mansour Ikram Kheira, Rapport De Projet De Fin D'étude Pour Obtention Du Diplôme D'architecte D'état, Spatialité Architecture, Construction Et Environnement, 2015/2016.
- Lazreg.L Et Limani.A, La Conception Urbaine Et Architecturale Dans Le Vieux Centre De La Ville De Blida Mémoire En Master 2, Architecture Et Efficience Energétique ,2015-2016.
- Lefebvre Megane, Densité Et Formes Urbaines Sciences De L'immobilier, Mémoire Master2 Sciences De L'immobilier Université De Paris Nanterre, La Défens, Septembre 2013.
- Lounis Mohamed Chérif, El Kauter Abd El Madjid, Projection Architecturale Dans Un Milieu Historique Timimoun L'oasis Rouge, Thèse De Fin D'étude En Vue De L'obtention D'un Diplôme D'état En Architecture, Epau Juillet 2006.

- Matthieu Adam, Mémoire De Master STEU Densité : Etude Transversale De L'évolution De La Forme Urbaine D'un Quartier De Grands Ensembles. Entre Arguments Environnementaux Et Perceptions Habitantes, 2001.
- Mr. MOHAMED DJAAFRI « Forme Urbaine, Climat Et Energie ».
- Haoui Bensaada Samira, En Préservation Des Architectures Ksouriennes En Terre Crue Cas Timimoun, Mémoire De Magistère, Epau, 2002.

Sites internet:

- Analyse des espaces publics. Les places : <http://unt.unice.fr/uoh/espaces-publicsplaces/approfondissement-theorique-lanalyse-typo-morphologique/> Architecture
- Architecture en terre : www.materia.com
- Bioclimatique : [Http://Modulhome](http://Modulhome)
Provence.Com/Wpcontent/Uploads/2015/05/Dephasage.Jpg
- Centre algérien du patrimoine culturel bâti en terre de conservation de patrimoine en terre cap-terre : www.capterre.dz
- Centre de développement des énergies renouvelables CDER : www.cder.dz
- guide les différentes techniques d'isolation : www.travaux.com
- Habitat Durable : [Https://Www.Google.Dz/Search?Q=Tableau+Des+Materiaux](https://www.google.dz/search?q=Tableau+Des+Materiaux)
- Sami Sahli, Analyse Thématique Des Hôtels:
<https://archiguelma.blogspot.com/2016/11/analyse-thematique-des-hotels.html>
- <http://www.inshea.fr/fr/content/foggara-sch%C3%A9ma-de-fonctionnement>