

Université Mouloud Mammeri TIZI-OUZOU

Faculté du Génie de la construction

Département d'architecture

Intitulé du projet

Sahara Gate center

" Réinterprétation du ksar mozabite "

Option : Architecture, environnement et technologies.



Présenter par :

- Mr. Mohamed Amine Samy ASSOUS.
- Mr. Samir BENSIDHOUM.

Encadré par :

- Mr. Zohir Ait Kaci.

Année universitaire : 2020/2021.

Université Mouloud Mammeri TIZI-OUZOU

Faculté du Génie de la construction

Département d'architecture

Intitulé du projet

Sahara Gate center

" Réinterprétation du ksar mozabite "

Option : Architecture, environnement et technologies.

Présenter par :

- Mr. Mohamed Amine Samy ASSOUS.
- Mr. Samir BENSIDHOUM.

Encadré par :

- Mr. Zohir Ait Kaci.

Année universitaire : 2020/2021.

Remerciements

Nous remercions Dieu le tout puissant de nous avoir donné le courage et la volonté pour réaliser ce travail.

Un énorme remerciement est adressé à l'ensemble de l'équipe pédagogique, qui nous a suivies durant nos cinq années d'études et qui nous a transmis toutes les connaissances nécessaires à notre apprentissage.

Nous exprimons toutes nos profondes reconnaissances à notre encadreur : Mr AIT KACI.Z pour son encadrement, ses précieux conseils, son aide, et ses Encouragements.

Nous remercions Mr MERZOUZ MOHAMED, ainsi que Mr MAZARI MOHAMED pour leurs aides et encouragements durant notre cursus Universitaire.

Nous remercions les membres du jury de nous avoir fait honneur en assistant à notre soutenance et en évaluant notre travail.

Nos sincères remerciements et reconnaissances à nos parents et familles qui nous ont assisté et encouragé tout le long de notre cursus.

Nous remercions également chaleureusement notre cher ami FARES ainsi que toute la team pygmalion (Walid, Khaled et Amina).

Nous tenons aussi à remercier toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail, pour leur confiance et leurs Conseils.

Dédicaces

Je dédie ce travail à :

A MA TRÈS CHÈRE MÈRE SAMIA

Autant de phrases aussi expressives soient-elles ne sauraient montrer le degré d'amour et d'affection que j'éprouve pour toi. Tu m'as comblé avec ta tendresse et affection tout au long de mon parcours. Tu n'as cessé de me soutenir et de m'encourager durant toutes les années de mes études, tu as toujours été présente à mes côtés pour me consoler et me conseiller quand il fallait. En ce jour mémorable, pour moi ainsi que pour toi, reçoit ce travail en signe de ma vive reconnaissance et ma profonde estime. Puisse le tout puissant te donner santé, bonheur et longue vie afin que je puisse te combler à mon tour et sache que je tiendrai toujours en ma promesse.

A MON TRÈS CHÈRE PÈRE MADJID

Autant de phrases et d'expressions aussi éloquents sont-elles ne sauraient exprimer ma gratitude et ma reconnaissance. Tu as su m'inculquer le sens de la responsabilité, de l'optimisme et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie. Tes conseils ont toujours guidé mes pas vers la réussite. Ta patience sans fin, ta compréhension et ton encouragement sont pour moi le soutien indispensable que tu as toujours su m'apporter. Je te dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai demain et je ferai toujours de mon mieux pour rester ta fierté et ne jamais te décevoir. Que Dieu le tout puissant te préserve, t'accorde santé, bonheur, quiétude de l'esprit et te protège de tout mal.

*A mon adorable petite sœur **LOISE** qui sait toujours comment procurer la joie et le bonheur pour toute la famille même en mettant la maison sans dessus-dessous.*

*A mon bras droit et mon élève, mon frère **ABDELHAK** que j'espère suivra mon exemple et rendra fière nos parents.*

*A ma chère sœur **LEATITIA** ainsi que ma futur femme **SADIA** qui n'ont pas cessé de me soutenir, encourager et qui n'ont épargné aucun effort pour m'aider à atteindre mes objectifs, que dieu vous garde et vous rendent heureuses.*

A ma chère grand-mère paternel que ce modeste travail, soit l'expression des vœux que tu n'as cessé de formuler dans tes prières. Que Dieu te préserve santé et longue vie.

*A la mémoire de mes grands-pères, de ma grand-mère (**ROZA**) ainsi que mes tantes (**Lila, Saliha et Flora**) et tous mes proches parties trop tôt, qui seront toujours dans mon esprit et mon cœur.*

A tous mes oncles, tantes et cousins (es) que dieu leur donne une longue et joyeuse vie.

A mes amis (es) et camarades (es) pour tout le moment partager ensemble

*Et pour finir à mon binôme **SAMIR** pour son soutien moral, sa patience
Et sa compréhension tout au long de ce projet.*

Sami

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail....

A mes parents qui m'ont toujours poussées et motivées dans mes études, Ce travail est le fruit des sacrifices qu'ils consentis pour mon éducation et ma formation,

Au secret de mon succès dans la vie, qui m'a appris à travailler dur pour obtenir ce que je veux et chasser mes rêves,

Je dédie ce travail également à mon frère HAKIM et ma sœur Katia.

A ma famille paternelle BENSIDHOUM et ma famille maternelle BELKACEM,

À mes grands-parents décédés, à ma grand-mère maternelle toujours en vie.

A mon ami AMINE HADJAD ainsi que toute sa famille,

A la team Pygmalion, WALID, KHALED, AMINA, FARES,

A mon chère binôme ASSOUS SAMY, et à sa famille.

A toute personne qui a contribué à ma réussite de prêt et de loin.

****Samir****

Résumé

Dans ce travail, nous avons conçu le Sahara Gate center à Ghardaïa comme une réponse à la problématique de la dégradation du tourisme au Mzab ainsi du manque de sensibilisation et de mise en valeur du patrimoine architecturale de la région. L'objectif étant de promouvoir le tourisme dans la région à travers un projet qui contribuera à la promotion de l'architecture mozabite ainsi que son patrimoine culturel matériel et immatériel tout en offrant tous les espaces pour passer un agréable séjour.

Ceci s'est fait suivant une démarche bioclimatique dans le but d'aboutir à un projet qui répond aux exigences fonctionnelles, architecturales et environnementales et qui valorise les potentialités historiques et culturelles de la vallée, tout en respectant ses contraintes climatiques. Pour cela, des dispositifs bioclimatiques ont été mis en œuvre afin d'assurer son intégration à son environnement dans le respect de ce dernier.

Mots clés : Sahara Gate center-architecture mozabite –Patrimoine culturel – Tourisme Saharien- dispositifs bioclimatiques-environnement-GHARDAIA.

ملخص

في هذا العمل قمنا بتصميم مركز بوابة الصحراء في غرداية كرد فعل على مشكلة تدهور السياحة في مزاب، فضلا عن عدم الوعي وتعزيز التراث المعماري للمنطقة. والهدف من ذلك هو تعزيز السياحة في المنطقة من خلال مشروع من شأنه أن يسهم في تعزيز العمارة المزابية وتراثها الثقافي الملموس وغير المادي مع توفير جميع المساحات لقضاء إقامة ممتعة.

وقد تم ذلك باتباع نهج حيوي من أجل تحقيق مشروع يلبي المتطلبات الوظيفية والمعمارية والبيئية ويعزز الإمكانات التاريخية والثقافية للوادي، مع احترام قيوده المناخية. ولهذا الغرض، تم تنفيذ أجهزة بيولوجية لضمان إدماجها في بيئتها امتثالا للبيئة.

العلامات: بوابة الصحراء مركز العمارة- التراث الثقافي - السياحة الصحراوية - الأجهزة البيولوجية - البيئة- مزاب- غرداية.

SOMMAIRE

PRINCIPES BIOCLIMATIQUES DE L'ARCHITECTURE MOZABITE

I.1	PRESENTATION DE LA VALLEE :	1
I.2	SITUATION GEOGRAPHIQUE :	1
I.3	PROCESSUS DE CREATION DE LA VALLEE DU MZAB :	2
I.3.1	Période préhistoire :	2
I.3.2	Période préislamique :	2
I.3.3	Période islamique :	3
I.3.4	Période coloniale :	4
I.3.5	La période post indépendance :	4
I.4	CONFIGURATION NATURELLE DU MZAB :	7
I.4.1	Le Désert :	7
I.4.2	Relief et aléas naturels :	7
I.4.3	Les 5 ksour de la vallée du M'zab :	8
I.4.4	Concepts bioclimatique à l'échelle urbaine :	9
a)	Disposition de ksar :	9
b)	Les palmeraies :	9
c)	Compacité de la forme urbaine :	10
d)	Conception spécifique des ruelles :	10
I.4.5	Les constituantes de la ville :	10
I.4.5.1	Les éléments naturels :	10
I.4.5.2	Les éléments artificiels :	10
I.4.5.3	Sites historiques :	11
I.4.5.4	La mosquée :	11
I.4.5.5	Les places du marché :	11
I.4.6	Principes architecturales et bioclimatique de la maison mozabite :	12
I.4.6.1	La maison ksourienne :	12
Fiche technique :		12
.....		16
.....		16
I.4.6.2	La maison de la palmeraie :	17
I.4.6.3	Concepts bioclimatique à l'échelle Architecturale :	18
e)	L'orientation :	18
f)	La forme de l'enveloppe :	18
g)	Les ouvertures :	18
h)	La ventilation naturelle :	19
i)	L'humidification de l'air :	19
j)	Le patio :	20
k)	L'inertie thermique des parois :	21
l)	Les teintures utilisées :	21
m)	Matériaux de construction :	21
I.5	POTENTIELS CULTURELS ET TOURISTIQUES :	22
I.5.1	La fete du tapis :	23

I.5.2	Fête du « MEHRI DROMADAIRE » :	23
I.5.3	Fête « ALLAY » : Le retour des résidences d'été vers les Ksars :	23
I.5.4	Mariage collectif ou groupé :	23
I.5.5	Les déplacements vers les résidences d'été :	24
I.5.6	Les plats traditionnels culinaires :	24

ANALYSE CONTEXTUELLE

I.	.....	25
II.1	SITUATION GEOGRAPHIQUE :	25
II.1.1	Situation géographique de la ville de Ghardaïa :	25
II.1.2	Limites administratives :	25
II.1.3	Accessibilité :	25
II.2	LES DONNEES NATURELLES ET CLIMATIQUES :	27
II.2.1	Température :	27
II.2.2	Ensoleillement :	28
II.2.3	Pluviométrie :	29
II.2.4	Les vents :	29
	La rose des vents :	30
II.2.5	Hydraulique :	31
	a) Le partage des eaux :	31
	b) Captage des eaux :	32
II.2.6	La sismicité :	32
II.3	ANALYSE DE LA ZONE D'ETUDE :	33
II.3.1	Commune de Bounoura :	33
	II.3.1.1 Présentation de la commune de Bounoura :	33
	II.3.1.2 Communes limitrophes de Bounoura :	33
II.3.2	Zone des sciences :	33
	II.3.2.1 Situation :	33
	II.3.2.2 Limite du POS de la zone des sciences :	34
	II.3.2.3 Caractéristique de la zone d'étude :	34
	II.3.2.4 Perspective et paysage :	35
	II.3.2.5 Equipements et points de repères :	35
	Usage du bâti et non bâti :	36
	II.3.2.6 Architecture et Gabarit :	36
	a) Gabarit :	36
	b) Architecture :	37
	c) Couleur :	37
II.3.3	Le site d'intervention :	37
	II.3.3.1 Situation :	37
	II.3.3.2 Fiche technique du site :	38
	II.3.3.3 Limite directe	38
	II.3.3.4 Accessibilité et visibilité du site d'intervention :	38
	II.3.3.5 Transport, place et Nœud :	39
	II.3.3.6 Végétation :	39
II.3.4	Analyse bioclimatique :	40

II.3.4.1	Analyse psychométrique de Ghardaïa :	40
II.3.4.2	La température :	42
II.3.4.3	Orientation préférentielle :	42
II.3.4.4	Ensoleillement :	43
II.3.4.5	Humidité :	43
II.3.4.6	Les vents :	44
II.3.4.7	Apport énergétique :	44
II.3.4.8	Ensoleillement :	45

APPROCHE THEMATIQUE

III.1	UN COMPLEXE A L'IMAGE DU KSAR :	46
III.1.1	Habitation :	46
III.1.2	Economie/commerce :	47
III.1.3	Loisir et détente :	47
III.2	ANALYSE DES REFERENTS AU NIVEAU NATIONAL :	48
	Interprétation de l'architecture :	48
III.2.1	Le ksar Tafilelt :	48
	b) L'espace vert à Tafilelt :	48
III.2.2	HOTEL GOURARA (GHARDAIA) :	51
III.2.3	Hôtel du Mzab :	52
III.2.4	HOTEL TAGHIT(Béchar) :	54
III.3	AU NIVEAU INTERNATIONAUX :	55
III.3.1	Ayla Golf club Oppenheim Architecture (Jordanie):	55
	a) La forme :	55
	b) L'intégration du projet :	56
	c) La fluidité :	56
	d) L'espace :	57
	e) La façade :	57
III.3.2	Ecork hôtel (Portugal) :	58
	a) Organisation :	58
III.3.3	Dispositifs bioclimatique :	60
III.3.3.1	Bâdgirs :	60
III.3.3.2	L'effet attrape-vent :	60
III.3.3.3	L'effet cheminée :	60
III.3.3.4	Tour à vent :	61
III.3.3.5	Système des panneaux solaire :	61

APPROCHE ARCHITECTURALE

IV.1	DEMARCHE CONCEPTUELLE :	62
IV.1.1	Notre source d'inspiration :	62
IV.2	LE SAHARA GEAT CENTER SE VEUT :	62
IV.3	LES CONCEPTS MAJEURS DE NOTRE PROJET :	63
IV.3.1	Concept de rugosité architecturale ou de jeux de volume :	63

IV.3.2	Concept de réinterprétation de l'architecture mozabite :	63
IV.3.3	Concept d'introversion et d'ouverture vers l'intérieure :	63
IV.4	GENESE DU PROJET :	64
	.....	67
	.....	67
IV.5	LA DESCRIPTION DU PROJET :	67
IV.5.1	L'accessibilité :	68
IV.5.2	Description des différentes entités :	70
	.....	70
IV.5.3	Lecture des façades :	77
	.....	78
IV.6	SOLUTIONS BIOCLIMATIQUES :	78
IV.6.1	Ventilation naturelle hygiénique :	78
IV.6.2	Puits Provençal :	78
IV.6.3	Tour à vent (entre Badguir et Malkaf) :	79
IV.6.4	Protections solaires :	82
IV.6.4.1	Brises solaires :	82
IV.6.4.2	Végétation :	82
IV.6.5	Les panneaux Photovoltaïques :	83
IV.6.6	Les poteaux champignons :	83
IV.7	CHOIX DES MATERIAUX :	84
IV.7.1	La brique pleine de terre cuite :	84
IV.7.2	Le béton cellulaire :	84
IV.7.3	Le bois composite :	85
IV.8	DETAIL CONSTRUCTIF :	86
IV.8.1.1	Les fondations :	86
IV.8.1.2	Les murs de soutènement :	87
IV.8.2	La superstructure :	87
IV.8.2.1	Les poteaux :	87
IV.8.2.2	Les poutres :	87
IV.8.2.3	Le plancher :	87

TABLE DES FIGURES

PRINCIPES BIOCLIMATIQUES DE L'ARCHITECTURE MOZABITE

FIGURE 1: CARTE DE LA VALLEE DU MZAB.....	1
FIGURE 2: SITUATION GEOGRAPHIQUE DE LA VALLEE DU M'ZAB.....	1
FIGURE 3: GRAVURES PREHISTOIRE A GHARDAÏA.	2
FIGURE 4: LA PERIODE PREISLAMIQUE GHARDAÏA	2
FIGURE 5: PHOTO REPRESENTATIVE DE LA PERIODE ISLAMIQUE	3
FIGURE 6: LA GESTION DES ESPACES PAR LES HABITANTS DES M'ZAB.....	3
FIGURE 7: LA PERIODE COLONIALE	4
FIGURE 8:PERIODE COLONIALE SOURCE : DIRECTION DE TOURISME GHARDAÏA	4
FIGURE 9:PERIODE ACTUELLE	5
FIGURE 10: EVOLUTION DE GHARDAÏA	6
FIGURE 11:DESERT DE SEBSEB GHARDAÏA	7
FIGURE 12: RELIEF DE GHARDAÏA	7
FIGURE 13: L'ALTITUDE DE ZONE DE GHARDAÏA	7
FIGURE 14: L'INTERIEUR DU KSAR	8
FIGURE 15: LES 5 Ksour DE LA VALLEE DU M'ZAB.....	8
FIGURE 16: LES VUES RAYONNANTES QU'OFFRENT LE KSAR	9
FIGURE 17: VUE D'ENSEMBLE DU M'ZAB	10
FIGURE 18: VUE AERIENNE DE GHARDAÏA.....	10
FIGURE 19: LES PALMERAIES DE GHARDAÏA.....	10
FIGURE 20: Ksar DE METLILI.....	11
FIGURE 21: LA MOSQUEE DE GHARDAÏA.....	11
FIGURE 22: LA PLACE DU MARCHÉ	11
FIGURE 23: PRINCIPE D'ORGANISATION DE LA MAISON MOZABITE	12
FIGURE 24:L'ENTREE DE LA MAISON TRADITIONNELLE.....	12
FIGURE 25: SKIFFA DE LA MAISON TRADITIONNELLE	12
FIGURE 26: AMMAS DE LA MAISON TRADITIONNELLE.....	13
FIGURE 27: LA CUISINE DE LA MAISON TRADITIONNELLE.....	13
FIGURE 28: TEZEFRI DE LA MAISON TRADITIONNELLE	13
FIGURE 29:TIGHARGHART DE LA MAISON TRADITIONNELLE.....	13
FIGURE 30: LAALI DE LA MAISON TRADITIONNELLE	14
FIGURE 31: CHAMBRE DE LA MAISON TRADITIONNELLE.....	14
FIGURE 32: DIAGRAMME DU RDC.....	14
FIGURE 33: DIAGRAMME DU 1ER ETAGE	15
FIGURE 34: PLAN DU 1ER ETAGE.....	15
FIGURE 35: ANALYSE SPATIALE.....	16
FIGURE 36: ANALYSE SPATIALE.....	16
FIGURE 37: MAISON DE LA PALMERAIE	17
FIGURE 38: PLAN RDC	17
FIGURE 39: PLAN DU 1ER ETAGE.....	17
FIGURE 40: PLAN DE LA MAISON MOZABITE	18
FIGURE 41:COUPE DE LA MAISON MOZABITE MONTRANT LES OUVERTURES SUR LE PATIO.....	18
FIGURE 42: COUPE DE LA MAISON MONTRANT LA VENTILATION	19
FIGURE 43: LE PATIO DANS LA MAISON MOZABITE.....	20
FIGURE 44: PATIO CENTRALE.....	20
FIGURE 45: COUPE DE LA MAISON MOZABITE MONTRANT LE ROLE DU PATIO DANS LA VENTILATION	20
FIGURE 46: MUR DE LA MAISON MOZABITE	21
FIGURE 47: COUPE DE LA MAISON MOZABITE MONTRANT L'IMPORTANCE DE L'ÉPAISSEUR DU MUR.....	21
FIGURE 48: TEINTURE UTILISE A L'INTERIEUR DE LA MAISON MOZABITE.....	21
FIGURE 49: TEINTURE UTILISE A L'EXTERIEUR DE LA MAISON MOZABITE.....	21

FIGURE 50: LES MATERIAUX UTILISES DANS LA MAISON MOZABITE	22
FIGURE 51: LES MATERIAUX UTILISES DANS LA MAISON MOZABITE	22
FIGURE 52: LE TAPIS BERBERE TRADITIONNEL	22
FIGURE 53: LA FETE DU TAPIS A GHARDAÏA	23
FIGURE 54: FETE DU MEHRI.....	23
FIGURE 55: MARIAGE COLLECTIF A GHARDAÏA	23
FIGURE 56: UNE RESIDENCE D'ETE A GHARDAÏA	24
FIGURE 57: PLAT TRADITIONNEL « ISOUFER ».....	24

ANALYSE CONTEXTUELLE

FIGURE 58: SITUATION GEOGRAPHIQUE DE LA VILLE DE GHARDAÏA	25
FIGURE 59: LIMITES ADMINISTRATIVES DE GHARDAÏA.....	25
FIGURE 60: SITUATION ADMINISTRATIVE DE LA WILAYA	25
FIGURE 61: ACCES A LA VILLE DE GHARDAÏA.....	26
FIGURE 62: L'AEROPORT DE GHARDAÏA.....	26
FIGURE 63: DIAGRAMME PRESENTANT LA TEMPERATURE ANNUELLE DE LA VILLE GHARDAÏA.....	27
FIGURE 64: MOYENNE DES TEMPERATURES A GHARDAÏA	27
FIGURE 65: LES TEMPERATURES MAXIMALES ET MINIMALES DE GHARDAÏA	28
FIGURE 66: CERCLE D'ENSOLEILLEMENT	28
FIGURE 67: VARIATIONS DES PRECIPITATIONS A GHARDAÏA	29
FIGURE 68: VARIATIONS DES VENTS A GHARDAÏA	30
FIGURE 69: LA FREQUENCE DES VENTS EN 2005 A GHARDAÏA.....	30
FIGURE 70: LA FREQUENCE DES VENTS ENTRE 2001 ET 2004 A GHARDAÏA	30
FIGURE 71: LA VALLEE DU M'ZAB ET SES Ksour A PARTIR DE PHOTO AERIENNE	31
FIGURE 72: Puits LOUBIRA, PREMIER Puits REALISEE DANS LA VALLEE DE GHARDAÏA.....	31
FIGURE 73: PLAN DES CANAUX DE PARTAGE DU CANAL BOUCHENE AVEC COUPE DE PROFIL DU GROUPE DE CANAUX HAMOU- OUAÏSSA, AMMI-YOUNES ET MOUCH AVEC LEURS Puits D'AERATION.....	31
FIGURE 74: CARTE DU SYSTEME DE PARTAGE DES EAUX GHARDAÏA-NORD.	31
FIGURE 75: CARTE DES NAPPES PHREATIQUE DE LA REGION.....	32
FIGURE 76: LA SISMICITE DANS LA WILAYA DE GHARDAÏA	32
FIGURE 77: LA SITUATION DE LA COMMUNE DE BOUNOURA ET LA ZONE D'INTERVENTION.	33
FIGURE 78: LES LIMITES DE LA COMMUNE DE BOUNOURA. SOURCE : WIKIPEDIA	33
FIGURE 79: VUE PAR SATELLITE DE LA ZONE DES SCIENCE	33
FIGURE 80: LIMITES DE LA ZONE DES SCIENCES.....	34
FIGURE 81: LA ZONE DES SCIENCES.	34
FIGURE 82: PERSPECTIVES ET PAYSAGES DE LA ZONE D'ETUDE	35
FIGURE 83: POS DE LA ZONE DES SCIENCES.	35
FIGURE 84: USAGE DU BATI ET NON BATI DE LA ZONE D'INTERVENTION	36
FIGURE 85: FAÇADE DANS LA VILLE DE GHARDAÏA	36
FIGURE 86: PAYSAGE DANS LA VILLE DE GHARDAÏA	37
FIGURE 87: FAÇADE DANS LA VILLE DE GHARDAÏA	37
FIGURE 88: SITUATION DU SITE D'INTERVENTION DANS LE POS	37
FIGURE 89: SITE D'INTERVENTION MODIFIE PAR L'AUTEUR.	38
FIGURE 90 : COUPE SCHEMATIQUE DU SITE D'INTERVENTION	38
FIGURE 91: ACCESSIBILITE AU SITE D'INTERVENTION.....	38
FIGURE 92: FIGURE MONTRANT LES TRANSPORT, NœUDS ET PLACE DU SITE D'INTERVENTION	39
FIGURE 93: LA VEGETATION PRESENTE DANS LE SITE D'INTERVENTION.....	40
FIGURE 94: DIAGRAMME DE GIVONI.....	40
FIGURE 95: DIAGRAMME DE TEMPERATURE SUR LA VILLE DE GHARDAÏA	42
FIGURE 96: FIGURE/DIAGRAMME D'ORIENTATION	42

FIGURE 97: GRAPHE MONTRANT LES PERIODES D'ENSOLEILLEMENT DURANT LES MOIS DE L'ANNEE AU NIVEAU DE GHARDAIA.....	43
FIGURE 98: DIAGRAMME DU TAUX D'HUMIDITE EN FONCTION DE LA TEMPERATURE ET L'APPORT ENERGETIQUE	43
FIGURE 99: ROSE DES VENTS MONTRANT LA PUISSANCE DES VENTS SELON LES DIFFERENTES ORIENTATIONS.....	44
FIGURE 100: APPORT ENERGETIQUE SUR LES DIFFERENTES FAÇADES	44
FIGURE 101: SCHEMA DE APPORT ENERGETIQUE EN FONCTION DES PERIODES ET ORIENTATIONS	44
FIGURE 102: DIAGRAMME MONTRANT LES ZONES ENSOLEILLEES SUR NOTRE SITE	45

APPROCHE THEMATIQUE

FIGURE 103: IMAGE DU KSAR DE GHARDAIA	46
FIGURE 104: CHAMBRE HOTEL TRAGHIT	46
FIGURE 105: GALERIE MARCHANDE MODERNE	47
FIGURE 106: PLACE DU MARCHE	47
FIGURE 107: LA PALMERAIE.....	47
FIGURE 108: LOISIR ET DETENTE.....	47
FIGURE 109: KSAR TAFILELT.....	48
FIGURE 110: L'ESPACE VERT DU KSAR TAFILELT.....	48
FIGURE 111: PORTE ENTREE DU KSAR TAFILELT.....	49
FIGURE 112: ARCADE DU KSAR TAFILELT	49
FIGURE 113: ENTREE DU KSAR TAFILELT	49
FIGURE 114: FAÇADE PRINCIPALE DU KSAR TAFILELT.....	50
FIGURE 115: FAÇADE DU KSAR TAFILELT.....	50
FIGURE 116: FAÇADE DU KSAR TAFILELT.....	50
FIGURE 117: VUE DE HOTEL GOURARA	51
FIGURE 118: VUE DE HOTEL GOURARA DE HAUT.....	51
FIGURE 119: VUE DE HOTEL GOURARA DE HAUT.....	51
FIGURE 120: VUE DE LA PISCINE HOTEL GOURARA	52
FIGURE 121: VUE DE LA TERRASSE D'HOTEL GOURARA.....	52
FIGURE 122: HOTEL DU MZAB	52
FIGURE 123: FAÇADE PRINCIPALE DE L' HOTEL DU MZAB	53
FIGURE 124: CROQUIS DE LA FAÇADE PRINCIPALE DE L' HOTEL DU MZAB	53
FIGURE 125: FAÇADE DE L' HOTEL DU MZAB.....	53
FIGURE 126: INTERIEUR DE HOTEL DU MZAB.....	53
FIGURE 127: TERRASSE DE L'HOTEL DU MZAB	54
FIGURE 128: VUE DE L'HOTEL DU MZAB.....	54
FIGURE 129: TERRASSE DE L' HOTEL DU MZAB.....	54
FIGURE 130: PHOTO DE AYLA GOLF CLUB OPPENHEIM ARCHITECTURE (JORDANIE).....	55
FIGURE 131: FORME DU PROJET.....	55
FIGURE 132: CROQUIS DE SILHOUETTE DE PROJET	55
FIGURE 133: LES MONTAGNES AQABA	56
FIGURE 134: COUPE DU PROJET	56
FIGURE 135: PLAN DU PROJET.....	57
FIGURE 136: PLAN DU PROJET.....	57
FIGURE 137: HOTEL ECORK AU PORTUGAL	58
FIGURE 138: L'ORGANISATION DU PROJET.....	58
FIGURE 139: HOTEL ECORK AU PORTUGAL	58
FIGURE 140: L'ASPECT VISUEL DU PROJET.....	59
FIGURE 141: L'ASPECT VISUEL DU PROJET	59
FIGURE 142: LES BADGIRS.....	60
FIGURE 143: LES BADGIRS.....	60
FIGURE 144: L'EFFET CHEMINEE CREER GRACE AU BADGIR.....	60

FIGURE 145: TOUR A VENT.....	61
FIGURE 146: LES PANNEAUX SOLAIRES.....	61
FIGURE 147: LES PANNEAUX SOLAIRES.....	61

APPROCHE ARCHITECTURALE

FIGURE 148: CROQUIS SUR LA RUGOSITE ARCHITECTURALE	63
FIGURE 149: CROQUIS SUR LE CONCEPT DE LA REINTERPRETATION DE L'ARCHITECTURE MOZABITE	63
FIGURE 150: CROQUIS SUR LE CONCEPTS D'INTROVERSION ET D'OUVERTURE SUR L'INTERIEUR	63
FIGURE 151: GENESE ETAPE 1	64
FIGURE 152: GENESE ETAPE 2	65
FIGURE 153: GENESE ETAPE 3	65
FIGURE 154: GENESE ETAPE 4	66
FIGURE 155: GENESE ETAPE 5	66
FIGURE 156: GENESE ETAPE 6	67
FIGURE 157: COUPE SCHEMATIQUE DES ENTITES.....	68
FIGURE 158: PLAN DE MASSE DU PROJET A L'ECHELLE 1/200	69
FIGURE 159: PLAN DU SOUS-SOL	70
FIGURE 160: PLAN DU RDC.....	71
FIGURE 161: PLAN DU PREMIER ETAGE.....	72
FIGURE 162: PLAN DU 2EME ETAGE	73
FIGURE 163: PLAN DU 3EME ET 4EME ETAGE	74
FIGURE 164: PLAN DU NIVEAU +13.66.....	75
FIGURE 165: PLAN DU NIVEAU +13.66.....	76
FIGURE 166: FAÇADE PRINCIPALE DU COTE NORD	77
FIGURE 167: FAÇADE POSTERIEURE DU SUD.....	78
FIGURE 168: SCHEMA PUIITS PROVENÇAL.....	78
FIGURE 169: BADGUIR IRANIEN A YAZD	79
FIGURE 170: MAEKAF EGYPTIEN	79
FIGURE 171: COUPE SCHEMATIQUE BIOCLIMATIQUE.....	80
FIGURE 172: STRATEGIE BIOCLIMATIQUE EN HIVER	81
FIGURE 173: STRATEGIE BIOCLIMATIQUE EN ETE.....	81
FIGURE 174: BRISES SOLAIRES DU COTE OUEST.	82
FIGURE 175: VEGETALISES DU PROJET.	82
FIGURE 176: LES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES.....	83
FIGURE 177: LES POTEAUX CHAMPIGNONS DANS LE PROJET	83
FIGURE 178: LA BRIQUE PLEINE DE TERRE CUITE	84
FIGURE 179: LE BETON CELLULAIRE	84
FIGURE 180: L'UTILISATION DU BETON CELLULAIRE DANS LE PROJET	85
FIGURE 181: LE BOIS COMPOSITE	85
FIGURE 182: L'UTILISATION DU BOIS COMPOSITE SUR LA FAÇADE.....	86
FIGURE 183: PLANCHER CAISSON.....	87
FIGURE 184: COUPE DETAIL DU REVETEMENT DE LA CHAMBRE	88

Chapitre introductif

Introduction générale :

Le tourisme étant un phénomène économique, social et culturel, peut lutter contre la pauvreté en rapportant de l'argent aux nations en premier lieu, et en fournissant des emplois nouveaux en second. Il peut également faire source d'échanges culturels favorisant la sensibilisation interculturelle des habitants et des touristes en mettant des ponts de compréhensions entre différentes cultures. L'Algérie, vu sa richesse naturelle, historique, culturelle, et patrimoniale est en mesure de faire produit touristique original et unique. Si on se focalisait sur la partie Sud, notamment le Sahara, on s'ouvrirait sur un monde riche en termes de ressources touristiques qui constitue le patrimoine naturel et culturel du Sahara. Les touristes dans la région Saharienne sont mis à la découverte des lieux de qualités originales, les dunes et la mobilité des sables, l'immensité formant des paysages grandioses inspirant un profond silence, des massifs montagneux volcanique granitique, constituant le patrimoine naturel du Sahara, en plus d'une remarquable biodiversité. Le centre d'intérêt peut aussi être les productions humaines vivante, dont majoritairement le patrimoine culturel matériel mozabite telle que son architecture de caractère unique construite à l'usage des matériaux locaux « argile ou pierre » à l'état brut ou badigeonnées qui laissent apparaître les concepts de la bioclimatique conçu d'une manière traditionnelle remarquable, grâce à un mur épais ainsi la structuration des espaces permet la circulation de l'air. Cette notion se manifeste éventuellement aux niveaux des rues, ruelles et impasse qui respectent une stricte hiérarchisation et qui se trouvent parfois couvertes créant des ombres rafraichissantes et des obstacles pour le vent. Le tout forme une architecture et un urbanisme ou la solution technique se fait en rang mettant une barrière aux vents non souhaitables conférant au tissu urbain une esthétique particulière malgré l'hostilité des ressources, ce qui témoigne un savoir-faire qualifié dans le domaine de construction.

Le Mzab, un vestige d'une valeur appréciable mais qui se trouve malheureusement sous-estimé vu l'insuffisance des études et la non diffusion des résultats de recherches aux grand publique. Ce type de patrimoine, non renouvelable reste négligé, mal compris et se trouve menacé par certains effets naturels tel que les vents, ruissèlements et la lumière si on les laisse à nu mais aussi par l'homme ignorant sa valeur ce qui puisse causer sa détérioration.

Les aspects fondamentaux d'une culture identitaire et d'une tradition vivante : les coutumes, la médecine et la pharmacopée traditionnelles, la poésie, la musique, la danse, les rituels et les festives ayant pour support une multitude d'objets de la culture.

Le tourisme au MZAB se voit très timide, et même sur la rive de l'abandon. Et cela peut être dû au manque de sensibilisation interculturelle ; à la mal compréhension, identification et à la non exploitations, et mise en valeur du patrimoine naturel, culturel et de l'ingéniosité architectural afin d'attirer la curiosité des touristes à les découvrir, mais encore, l'absence d'équipement capable d'accueillir un tourisme de grande envergure et de représenter toute cette culture. Cella dis, la région reste méconnue, sans pour autant lui donner t'attention qui lui revient de droit.

Problématique générale :

C'est dans l'optique de contribuer à la revalorisation du tourisme Du Mzab qui possède un potentiel paysagé, culturel et historique très important mais qui est négligé et mal exploité ce qui a engendré une diminution de taux de touristes ces dernières années, ce fait nous a initié à se poser la problématique suivante :

Comment entrevoir un tourisme durable tout en contribuant à la sauvegarde du milieu naturel et patrimoniale du Mzab?

Choix du site :

Ghardaïa renommé pour l'ingéniosité de son architecture pour son histoire et sa culture, possède un énorme potentiel touristique, un secteur qui est loin d'être à la hauteur de son potentiel. Le manque d'équipement touristique a grande envergure dans la zone à susciter notre attention. Afin d'apporter des réponses à ce problème, nous avons

Choisis la zone d'intervention situé dans la zone des sciences dans la commune de Bounoura que nous trouvons adéquate pour cette problématique pour les raisons suivantes :

- Sa situation stratégique à l'échelle de la ville le long de la RN01 mais aussi à l'échelle nationale (axe nord-sud) qui lui confère une très bonne accessibilité.
- Il relie la commune de Ghardaïa et l'aéroport national (élément d'articulation) qui est un privilège pour promouvoir le tourisme de Ghardaïa. (A mis chemin entre les deux)
- Doté d'une divergence (mixité) de fréquentation (universitaires, passants, habitants, sportifs Nationaux, travailleurs).
- la zone étant une zone d'extension qui abrite et abriteras une énorme quantité d'équipements à grande envergure (université, complexe sportif, centre de formation)

Problématique spécifique :

La situation de notre projet dans la ville fait de lui une situation stratégique importante dans cette dernière, car elle se situe à la jonction de deux éléments phares pour promouvoir le tourisme (Ghardaïa-aéroport). Pour cela nous nous sommes posé la question suivante, Comment peut-on à travers notre projet, faire de notre site un articulateur entre les deux éléments, tout en respectant le cachet historique et environnemental de la ville ?

Comment concevoir un centre touristique qui prend en considération les données climatiques de la ville ainsi que l'environnement Immédiat tout en portant le cachet de tout une culture ?

Hypothèses :

- Assurer un environnement intérieur de haute qualité environnementale par l'intégration des matériaux locaux recyclables.
- offrir une forme compacte pour respecter la typologie traditionnelle de la ville et en même temps réduire des déperditions thermiques au maximum.
- adapter les principes bioclimatiques au concept de modernisme.

Objectifs :

- préserver l'identité du contexte, son aspect patrimonial et sa richesse paysagère dans une démarche environnementale.
- créer une articulation entre l'aéroport et le chef lieu de GHARDAIA A.
- créer une nouvelle dynamique touristique et économique dans la région.

Structure du mémoire :

Notre mémoire est structuré selon trois chapitres principaux :

Chapitre introductif : Permet de cerner la problématique générale et spécifique, les objectifs à atteindre, ainsi que les hypothèses proposées.

Chapitre I : Principes bioclimatiques de l'architecture mozabite ; recherche bibliographique de l'architecture mozabite afin de tirer les principes de construction et d'adaptation au climat aride saharien.

Chapitre II : Approche contextuelle ; A travers laquelle un diagnostic de la ville et du site nous a permis de définir les potentialités à exploiter et les carences avec lesquelles s'accommoder.

Chapitre III : Approche thématique ; Elle consiste à traiter et explorer la documentation disponible sur les connaissances relatives à l'architecture des complexes touristiques afin de mieux appréhender leur schéma spatial et fonctionnel.

Chapitre IV : Approche architecturale ; Interprétation des différents concepts tirés dans la conception du projet architectural comprenant les solutions bioclimatiques adéquates.

Méthodologie et Structure du mémoire

Afin de répondre clairement au questionnement posé dans la problématique, et aboutir à la conception d'un complexe touristique tout en réinterprétant le Ksar Mozabite, il est appréciable de mettre en place un cadre méthodologique configurant nos choix et directif dans notre travail.

Ce mémoire est développé en 4 chapitres avec un **chapitre introductif** qui comporte une ouverture préparatoire sur le sujet, une problématique, les hypothèses, la méthodologie de recherche et la structure de mémoire.

Dans une **approche théorique** de la question, appuyé sur plusieurs références bibliographiques et documents de diverses sources, un **premier chapitre** sera dédié. **Aux** Principes bioclimatiques de l'architecture mozabite aride saharien.

Dans le **deuxième chapitre** Approche contextuelle ; A travers laquelle un diagnostic de la ville et du site nous a permis de définir les potentialités à exploiter et les carences avec lesquelles s'accommoder.

Le **troisième chapitre** se porter sur Approche thématique ; Elle consiste à traiter et explorer la documentation disponible sur les connaissances relatives à l'architecture des complexes touristiques afin de mieux appréhender leur schéma spatial et fonctionnel.

Enfin l'aboutissement de tout ce cheminement sera couronné dans le **quatrième chapitre** par Approche architecturale ; Interprétation des différents concepts tirés dans la conception du projet architectural comprenant les solutions bioclimatiques adéquates.

*Principes bioclimatiques de
l'architecture mozabite*

Introduction :

L'approche contextuelle est une étape très importante dans le processus de la conception urbaine et architecturale, car elle permet de réunir les informations nécessaires pour une bonne compréhension des données, afin de dégager des bonnes problématiques et orienter les choix. Cette approche sera composée de deux parties ; la première sera consacrée au diagnostic à l'échelle de la ville de Mzab, La deuxième au diagnostic du site qui sera portée sur l'analyse à l'échelle de la zone d'intervention, et l'analyse à l'échelle du site d'intervention pour pouvoir repérer les différentes potentialités et carences du site.

I.1 Présentation de la vallée :

La vallée du M'Zab comporte sept ksour édifiés au XIème siècle.

Cinq Ksour sont bâtis selon la même inspiration et organisés dans la même économie et la même élégance : GHARDAIA/BENI ISGUEN/M'LIKA/ELATTEUF et BOUNOURA.

Cependant ils ont chacun un caractère particulier et une histoire singulière. Leur harmonie architecturale est un choix de couleurs très discipliné continue encore de nos jours à faire l'objet de beaucoup d'admiration de la part des visiteurs. Les formes de peuplement au Sahara, ont toujours été liées, dans un contexte d'aridité à la Disponibilité des ressources indispensables à la vie humaine, la variété de leur adaptation aux contextes physiques locaux démontrent depuis la préhistoire, les capacités du génie humain à modeler cet environnement hostile. Aujourd'hui ces productions humaines et leur environnement sont durement menacés.

I.2 Situation géographique :

La région du M'Zab est supporté par le plateau rocheux de la HAMADA, est situé à une altitude moyenne de 500m. anisi sont sculptées les mailles de ce filet géant ouvert au Nord-Ouest et Sud-est. Pour laisser passer l'Oued M'Zab.

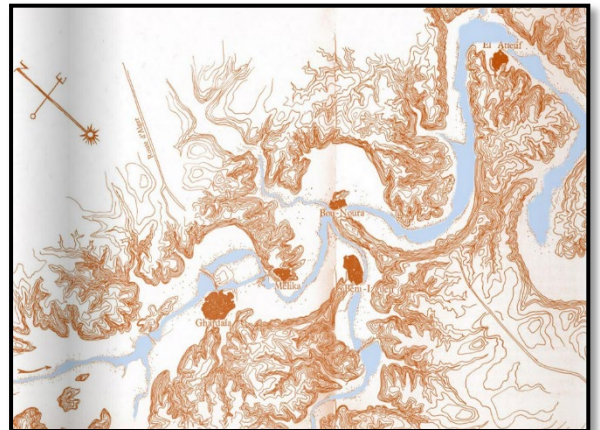


Figure 2: Carte de la vallée du Mzab

Source : <https://journals.openedition.org/emam/3048>

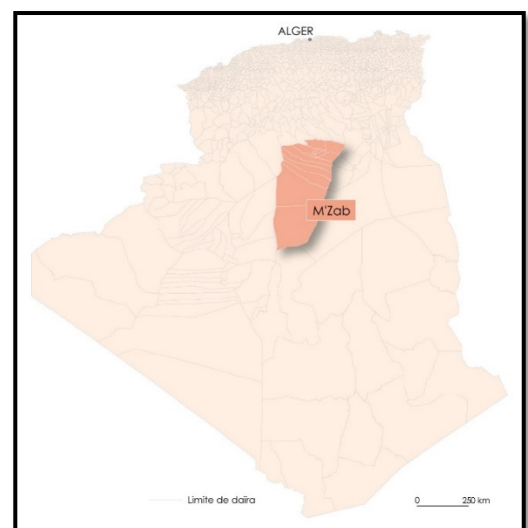


Figure 1: Situation géographique de la vallée du M'Zab

Source : IMMAR architecture vernaculaire

I.3 Processus de création de la vallée du Mزاب :

I.3.1 Période préhistoire :

Des sites archéologiques, des vestiges-témoins ainsi que des outils et matériaux datant des paléolithiques sont toujours préservés. Les premières découvertes dans la région du M'Zab datent d'une cinquantaine d'années dans les environs de MELIKA, de GHARDAIA (Sud/Est) et la région de GUERRARA-GHARDAIA. Groupes de gravures rupestres on trouve de nombreux signes de mains et de pieds, des dromadaires de petit format et des formes géométriques.



Figure 3: gravures préhistoire a Ghardaïa.
Source : OPVM

I.3.2 Période préislamique :

ABU ZAKARIA un chroniqueur du 11ème siècle, rapporte l'existence des BENI MOCAB (lire également BENI-MOZAB), tribus berbères Zénètes dont le mode de vie semi-nomade s'articulait autour d'une activité agricole assez rudimentaire et autour du pacage. Ils construisent de nombreux « AGHERM » dont l'aspect architectural est encore préservé dans les vicissitudes du temps (AOULAOUA, OUKHIRA, BOUKIAOU, TIRICHINE, IKHLANE, TILEZDIT, TAFILALET...) qui permettent de reconstituer l'organisation sociale de ces tribus et ainsi de mieux comprendre les facteurs et mécanismes de leur assimilation aux Ibadites.



Figure 4: la période préislamique Ghardaïa
Source : Carte postale

I.3.3 Période islamique :

Rustumides originaires de TIHRET (actuelle Tiaret) capitale Ibadite 909 avant J.C s'installèrent d'abord dans la région de SEDRATA et de l'OUED RIGH, aux environs de l'actuelle ville de OUARGLA. Après environ un demi-siècle de séjour dans la cité Saharienne, les Rustumides durent se déplacer plus au Nord vers l'Oued M'ZAB Azzaba Ibadites en s'installant au M'Zab avait amorcé un processus d'urbanisation qui embrassera toute la région, pour avoir comme conséquence importante la disparition des Ksarsqui constitueront par la suite des pôles d'attraction pour plusieurs tribus nomades venues des divers horizons sahariens (des hauts plateaux de l'ouest en particulier).

La gestion des espaces par les habitants du M'Zab et de la Chebka en général, l'ingéniosité des mises en valeur et de l'exploitation maximale des potentialités hydriques et spatiales et des sites d'élection Dans la vallée du M'ZAB, les Ibadites créèrent cinq (05) villes fortifiées (Ksour) dont la

première était EL-ATTEUF en l'an 1010 ;en 1048, ils bâtirent la ville de MELIKA, peu après BOUNOURA puis BENI-IZGUEN en 1050 et GHARDAIA en 1053 Les CHAAMBA BEREZGA, habitants de la région de METLILI, nomadisent au Sud et Sud-Ouest de la commune de Ghardaïa vallée devient un centre caravanier qui amènera un cercle de Nomades de plus en plus important et à partir du 18ème siècle, GHARDAIA devint une plateforme commerciale et caravanière où vont transiter l'ensemble des échanges commerciaux entre le centre du Maghreb du Nord et l'Afrique Sahélienne, avec comme principaux produits d'échange, les dattes, le sel, l'ivoire et l'or.



Figure 5: photo représentative de la période islamique
Source : Carte postale

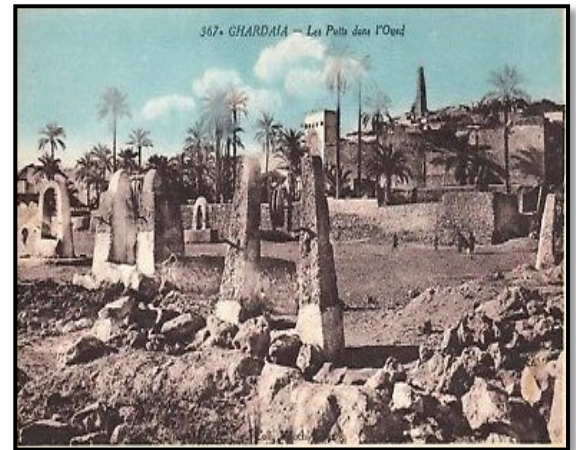


Figure 6: La gestion des espaces par les habitants des M'Zab
Source : carte postale

I.3.4 Période coloniale :

La colonisation Française, opérée assez tardivement dans la région, n'a aucun impact particulier sur le peuplement de la vallée du M'Zab qui pourtant était considérée comme une plateforme stratégique pour une expansion sur tout le Sud Algérien. La pénétration militaire française a eu lieu le 04/12/1882.

El-Goléa fut occupée le 27/01/1871

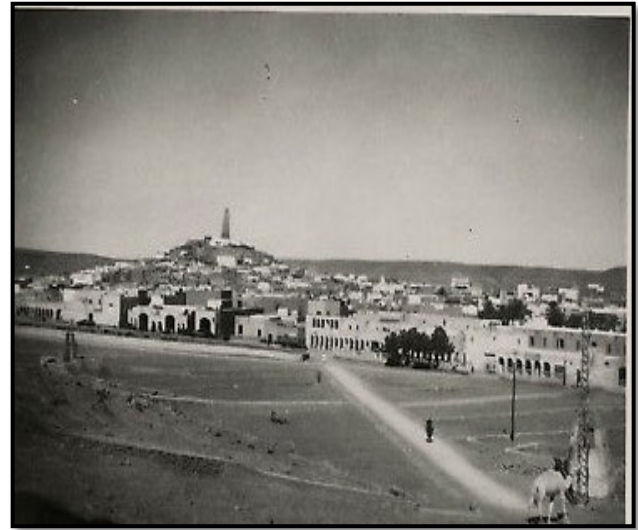


Figure 7: la période coloniale
Source : Carte postale

I.3.5 La période post indépendance :

L'industrialisation du Sahara a considérablement impulsé l'activité de la vallée qui se trouve à une centaine de kilomètres des champs pétroliers et gaziers dont l'exploitation fit de GHARDAIA un pôle économique en phase de promotion et un centre de transit important de la main d'œuvre industrielle.

La vallée du M'Zab qui s'étend d'El-Atteuf à Daya est promulguée secteur sauvegardé et de par sa position stratégique ; Ghardaïa est devenue une porte incontestable et passage obligé pour les aboutissements des étendues du SUD.

Échelle urbaine :

Durant la période ibadite :

En ville les maisons sont construites avec des murs de pierres, généralement épais. Imbriquées les unes dans les autres, elles créent de grands volumes habitables par apport à la surface de mur exposée au soleil. L'ombre baigne rues et ruelles.

Durant la période coloniale :

Le mode d'habitat produit se caractérise par un aspect plus aéré (par celle plus étendues, et voie de

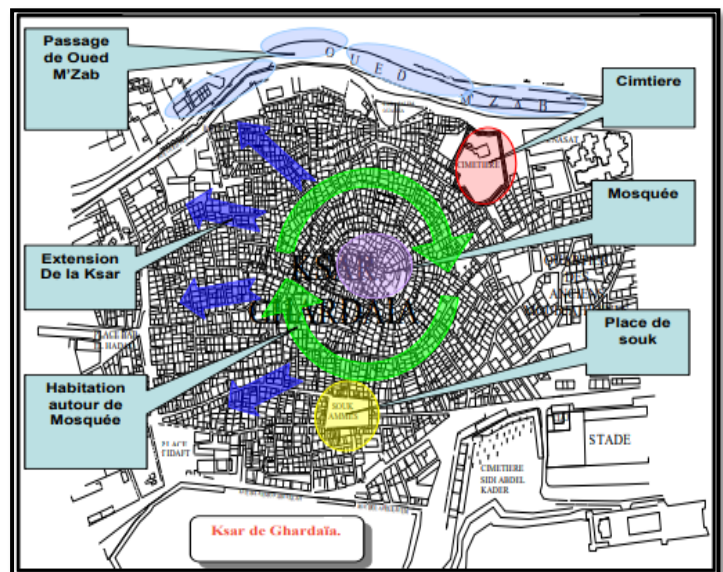


Figure 8:période coloniale Source : direction de tourisme Ghardaïa
Source : Direction de tourisme Ghardaïa

circulation plus larges) que celui très resserré et dense du ksar.

Durant la période actuelle :

L'extension de la ville orientée vers le plateau et planifier des zones a urbanisée et les viabilisée, ainsi que les doter par des équipements vitaux et les faire lier aux autres zones urbaines (par celle plus étendues, et voie de circulation plus larges).

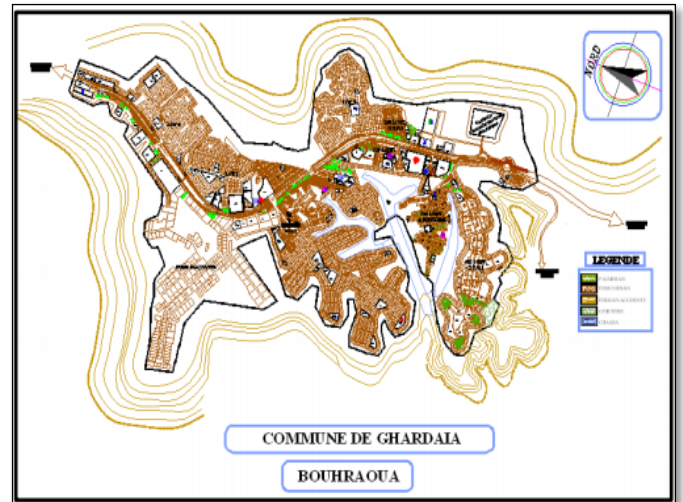


Figure 9: période actuelle
Source : direction de tourisme de Ghardaïa

Constat :

- Les zones autres la nouvelle zone des sciences c'est des zones désertiques. Et avec les non-respect des normes d'urbanisation.
- Malgré que la sortie de la vallée du M'Zab semble incontournable, les populations ont toujours manifesté une réticence à cette sortie, à cause de leur attachement à la vallée. A cet effet, la vallée continue à être concernée par une densification.
- Le lancement de la zone des sciences en cours constituant plusieurs équipements et zone d'habitations pour diminuer la concentration de la population à l'intérieur de la vallée du M'Zab et cela aussi en lançant par l'état les aides sociales a bute de construire avec un pré de 100millions.

Mutations socio-urbaines, de la fermeture à la ségrégation renforcée :

L'évolution de l'agglomération de la vallée du M'Zab, est passée par quatre étapes principales. Nous allons essayer de retracer ce processus d'urbanisation pour comprendre les mécanismes d'occupation des sols par les groupes sociaux.

cette époque, la pentapole est caractérisée par une cohésion sociale due au système sociale traditionnel « Achira et Aarch ». Ce dernier est basé sur une solidarité mécanique, type d'organisation sociale résultant des liens familiaux et de la vie relativement homogène et peu différenciée de ses individus. Ceux-ci sont dominés par une forte conscience collective qui « revêt, d'un degré élevé, un caractère religieux ».

Au Ksar de Ghardaïa, ibadites et malikites (Beni merzoug et M'dabih) et même juif, vivaient bien ensemble dans l'harmonie grâce à des conventions de partenariat socio-économiques. Chaque communauté occupe une entité dans la cité. Les quartiers des trois communautés sont en juxtaposition et forment un tissu compact.

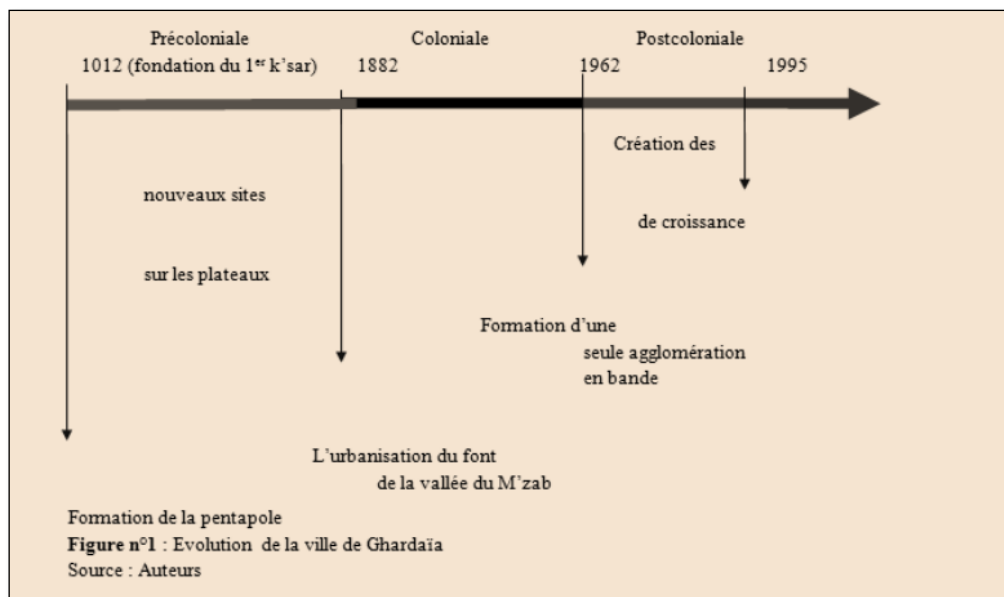


Figure 10: évolution de Ghardaïa

Source : mémoire intitulé Conception d'un Centre de Loisirs Scientifique Ecologique à Ghardaïa dans un climat chaud et aride.

I.4 Configuration naturelle du Mzab :

I.4.1 Le Désert :

La ville de Ghardaïa représente un taux de désert de 40%, c'est un taux très haut avec les vents du sud apportant le sable du désert saharien pour assurer le maintien et l'équilibre écologique de la ville et de sa population, les habitants et l'état essaye de faire face à ça avec l'implantation des arbres oliviers, barrière végétale.



Figure 11: désert de Sebseb Ghardaïa
Source : auteur

I.4.2 Relief et aléas naturels :

La vallée du M'zab est caractérisée par un relief mouvementé avec un aspect semi-aride et saharien. Sur des fortes pentes rocheuses de la hamada avec l'oued du M'Zab qui coupe la région au centre.

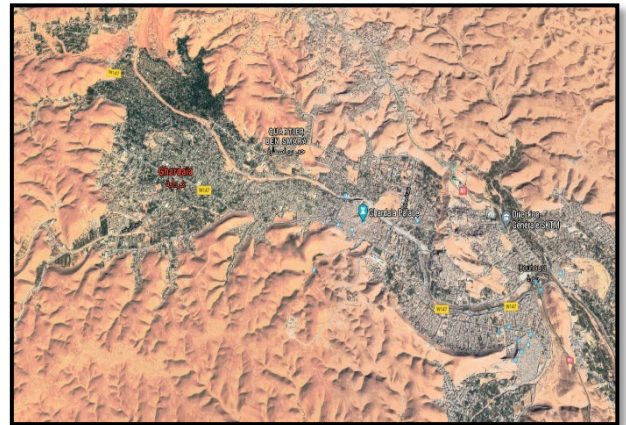


Figure 12: Relief de Ghardaïa
Source : Google earth pro

La vallée de m'Zab est supportée par un plateau rocheux de la hamada ainsi que sculptées les maille de ce filet géant ouvert au nord-ouest et sud-est, renfermant la pentapole.

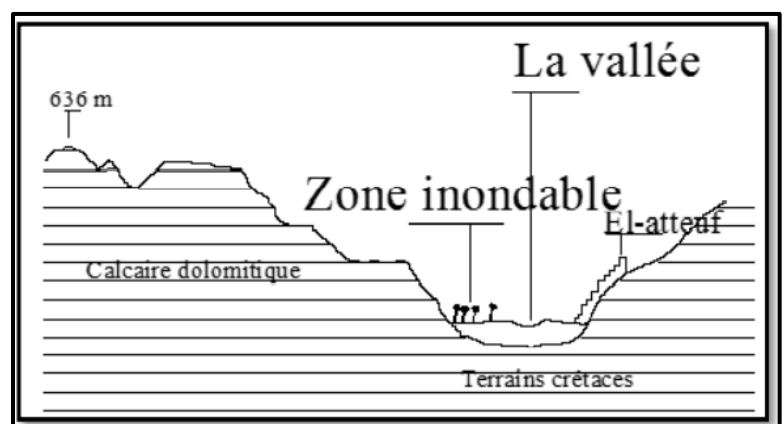


Figure 13: L'altitude de zone de Ghardaïa
Source : mémoire intitulé Conception d'un Centre de Loisirs Scientifique Ecologique à Ghardaïa dans un climat chaud et aride.

I.4.3 Les 5 ksour de la vallée du M'Zab :

Les Ksour : Sont généralement dressés sur des sols rocaillieux dans un but d'auto défense et aussi pour la préservation des ressources hydrauliques et des sols fertiles. Le Ksar peut être décrit comme un tissu urbain circonscrit par des murs fortifiés. L'unité parait surtout dans la localisation, le procédé de construction, commençant avec le point le plus haut sur la colline le modèle d'organisation des rues en est une solution climatique.

Ksar EL Atteuf c'est le plus ancien des 5 ksour et son nom signifie la place basse, fondée en 1012 il se situe à l'extrémité de la ville et détaché par rapport aux autres ksour

Ksar Bounoura il est attribué à la tribu Al-Massabiya qui a construit et habité la ville dans le passé, ce palais est construit au sommet d'un monticule imprenable.

Ksar Taghardait il présente la première ville à être vue à l'arrivée du nord et qui est connue aujourd'hui sous le nom de GHARDAIA elle est également la capitale commerciale du M'Zab.

Ksar Beni Izgheun qui est l'une des capitales du patrimoine scientifique et religieux qui a conservé son authenticité auprès des mozabites et son mur est encore debout aujourd'hui.

Ksar M'lika Situé sur un haut plateau entre taghardait et At izgheun et considéré comme la ville sainte qui domine la ville du m'Zab.

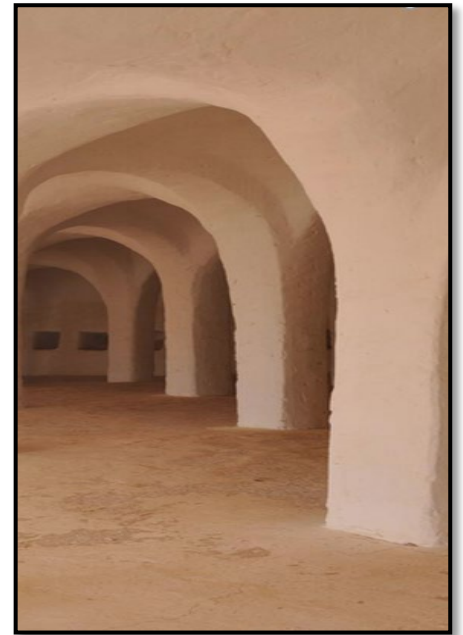


Figure 14: l'intérieur du Ksar
Source : auteur

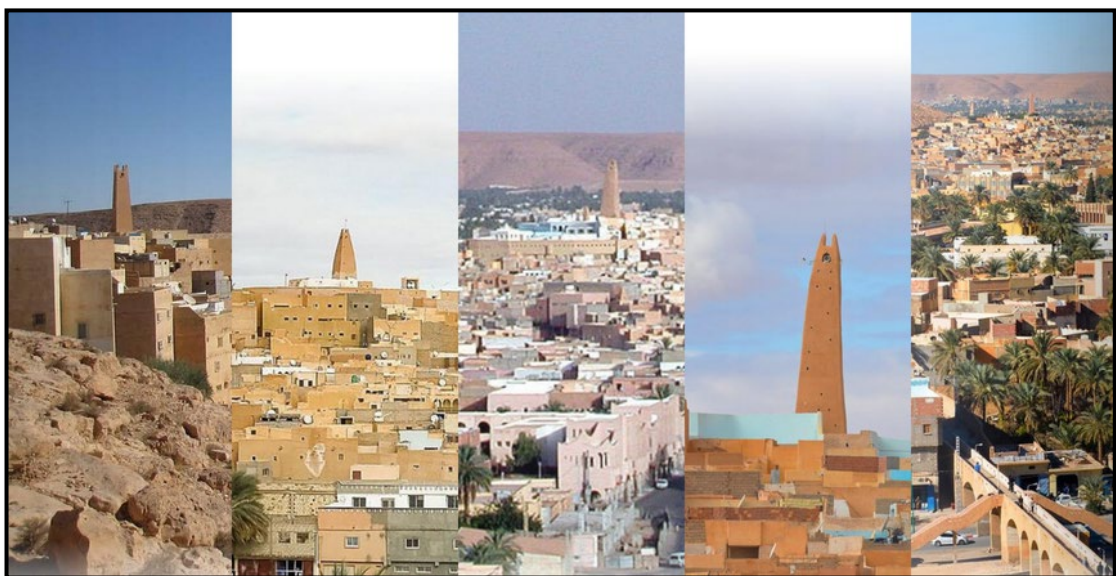


Figure 15: les 5 Ksour de la vallée du M'Zab
Source : OPVM Ghardaïa

I.4.4 Concepts bioclimatique à l'échelle urbaine :

a) Disposition de ksar :

Les ksar's sont installé au sommet de pitons rocheux surplombant la vallée pour divers raisons :

- Offrir une vue "rayonnante" d'un intérêt défensif .
- La préservation des ressources hydriques et des sols fertiles pour l'activité agricole (terres se situant plus bas près du oued)
- la protection du ksar des inondations de l'Oued.

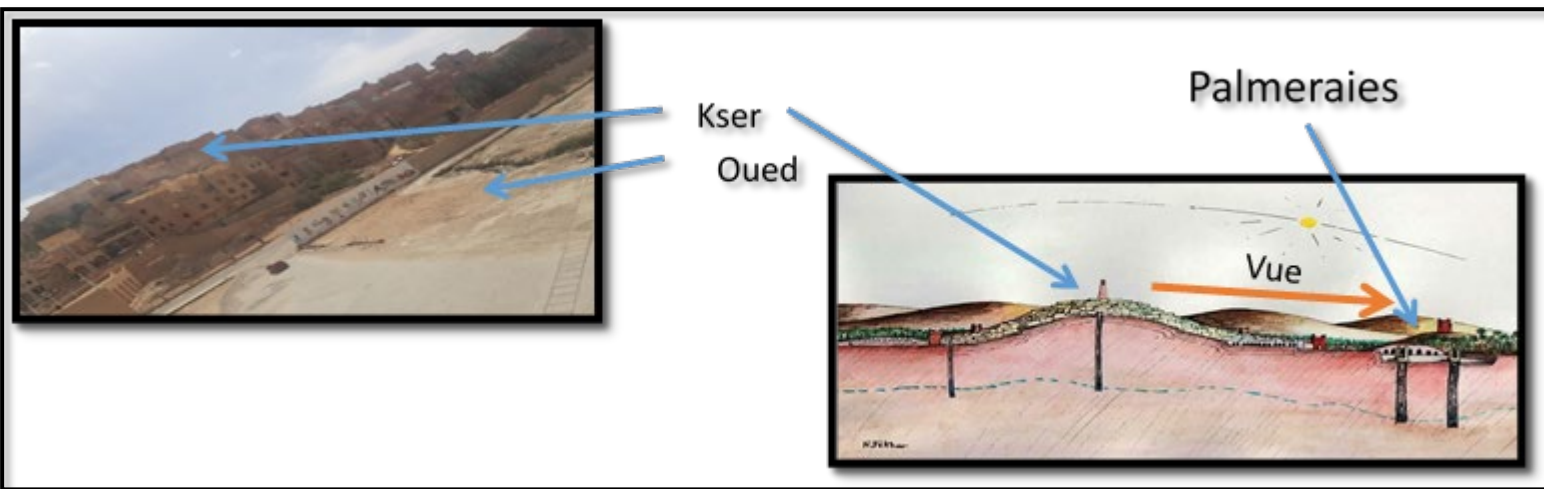


Figure 16: les vues rayonnantes qu'offrent le ksar

Source : auteur

b) Les palmeraies :

Étant le triptyque, bâti - palmeraie – eau et se situant plus bas que les ksars près des cours d'eaux ce qui a permis à son eau et sa végétation de créer un microclimat rafraichissant et donc :

- préserver leur écosystème et gérer efficacement leurs ressources (la limitation du développement du ksar).
- Avoir concordance entre l'espace bâti et les capacités nourricières du territoire.

Remarque : Lorsque le ksar n'est plus en mesure de répondre aux besoins de la croissance démographique, il se multiplie

c) Compacité de la forme urbaine :

Les maisons du ksar sont accolées les unes contre les autres avec une occupation totale de la parcelle pour diverses raisons :

-L'économie de foncier.

-se protéger des vents dominants et des vents de sable ce qui a entraîné l'introversion de l'espace habité (pas de façades) et donc rend l'habitation protégée de toute insolation ou effet de nuisance sonore et climatique.

d) Conception spécifique des ruelles :

Les ruelles sont étroites et sinueuses, ce qui

créé de l'ombre et minimisent l'exposition aux rayonnements solaires (rapport entre la hauteur des constructions et la largeur des rues)

le rétrécissement des ruelles permet de retenir l'air frais de la nuit grâce à l'effet venturi (la disposition des bâtiments forme un collecteur de flux, le rétrécissement du passage a pour effet d'augmenter la vitesse pour un débit identique) ce qui permet de ventiler les ruelles et les habitations.

I.4.5 Les constituantes de la ville :

Dans le processus de croissance la vallée, la forme urbaine s'est appuyé sur les éléments naturels du site et les éléments artificiels que l'homme a créé :

I.4.5.1 Les éléments naturels :

Les sites, la cour de l'oued et des chaabats, les mamelons qui longent l'oued, le relief de la colline, ont été les ordonnateurs de la croissance urbaine.

I.4.5.2 Les éléments artificiels :

les cimentiers, la mosquée, la palmeraie les porte, les parcours, Les remparts ont été les éléments générateurs de la croissance urbaine.



Figure 17: vue d'ensemble du M'zab

Source : <http://www.opvm.dz>

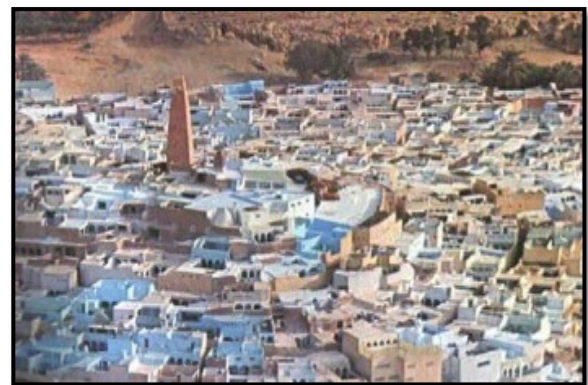


Figure 18: Vue aérienne de Ghardaïa

Source : <https://www.pinterest.fr>



Figure 19: Les palmeraies de Ghardaïa

Source : <http://www.opvm.dz>

I.4.5.3 Sites historiques :

La liste des sites historiques de la wilaya de Ghardaïa :

-Les traces matérielles :

Qui sont des traces concrètes et tangibles laissées par les ancêtres du M'Zab qui confirment l'identité de la vallée de Ghardaïa et reflètent la stratification de son histoire.

-La vallée du m'Zab patrimoine mondiale en 1982

-Ksar metlili classée national en 1982

-Ksar d'el menea en 1995 national

-Ksar guerrara et berriane en 1998

I.4.5.4 La mosquée :

La mosquée mozabite se distingue par son austérité autant à l'intérieur qu'à l'extérieur elle ne comporte pas d'ornement afin d'éviter de distraire le fidèle pendant la prière. Le mihrab y est aussi dépourvu de tout décor. Le minaret en forme de pyramide tronquée a base carrée l'épaisseur de ses murs se réduit vers le haut d'un mètre à 30cm ses ouvertures participent à la ventilation pour s'adapter aux conditions climatiques, elle dispose d'un espace extérieur où se tiennent les assemblés les soirs d'été.



Figure 20: Ksar de Metlili
Source : OPVM



Figure 21: La mosquée de Ghardaïa
Source : auteur

I.4.5.5 Les places du marché :

Situé au milieu de la ville c'est un lieu d'échange entre les habitants de GHARDAIA les étrangers et tous les habitants de la vallée du M'Zab.

Le marché se compose d'une place rectangulaire entourée par des portiques sur laquelle s'ouvre des boutiques et des magasins réservés.



Figure 22: La place du marché
Source : auteur

I.4.6 Principes architecturaux et bioclimatique de la maison mozabite :

I.4.6.1 La maison ksourienne :

Occupation groupée autour de la mosquée située au point le plus élevé ; présence d'un marché a proximité de la limite de la cité.

Fiche technique :

Altitude : 470m

Orientation :

l'orientation de l'ouverture des arcades de l'étage se fait toujours de manière a recevoir de l'ensolleillement.

Surface au sol : Environ 120 m²

Surface du logement : Environ 170m²

Nombre d'étage : RC+1, en partie en terrasse+ terrasses individuelles.

Nombre de logements :Un logement.

Nombre de familles : Une famille.



Figure 23: Principe d'organisation de la maison mozabite

Source : Analyse Typologique de l'habitat du M'Zab effectuée à L'epau

- Les différents espaces composant la maison :

L'entrée :

Ouverture unique qui se présente comme un trou rectangulaire

L'entrée de la maison est marquée par un seuil de hauteur variable de 20cm.



Figure 24:L'entrée de la maison traditionnelle

Source : Analyse Typologique de l'habitat du M'Zab effectuée à L'épau sur le site slideshare.

Skiffa :

L'intimité du foyer est préservée par une entrer en chicane D'où la deuxième ouverture comporte parfois un rideau.

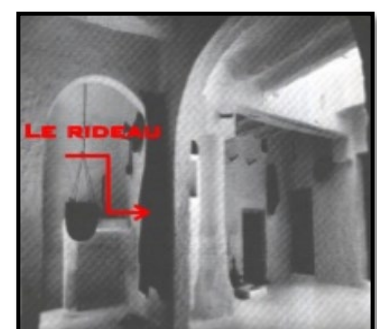


Figure 25: Skiffa de la maison traditionnelle

Source : Analyse Typologique de l'habitat du M'Zab effectuée à L'épau sur slideshare

Ammas :

Est l'espace centrale de la maison le plus vaste.

Elle a comme rôle la distribution des espaces mais c'est aussi l'espace où se déroule l'ensemble des activités domestiques de la journée.



Figure 26: Ammas de la maison traditionnelle
Source : Analyse Typologique de l'habitat du M'Zab effectuée à L'epau sur slideshare.

La cuisine :

La cuisine est aménagée dans un coin de l'espace central traditionnelle au côté opposé d'a tizefri elle est composée d'une cheminée qu'elle s'ajoute des niches étagères au mur.



Figure 27: la cuisine de la maison traditionnelle
Source : Analyse Typologique de l'habitat du M'Zab effectuée à L'epau

L'escalier :

Situé dans un angle, les volées sont courtes les marches sont de hauteur de 20 à 25cm avec 6 à 10 marches il est en communication avec la skiffa il offre un accès à l'étage pour éviter la vue à West dar.

Tézeфри le salon des femmes :

Cet espace se trouve dans toutes les maisons du M'Zab c'est une assez grande pièce qui s'ouvre largement sur l'espace central outre sa fonction de séjour.



Figure 28: Tezeфри de la maison traditionnelle
Source : Analyse Typologique de l'habitat du M'Zab effectuée à L'epau sur slide share

Tigharghart :

Prolongement découvert de l'ikoumar cour à ciel ouvert qui se situe au-dessus de ammas n tadert c'est par elle a travers le chebek que le RDC est éclairé terrasse protégée par quatre murs et baignée de soleil.



Figure 29: Tigharghart de la maison traditionnelle
Source : Analyse Typologique de l'habitat du M'Zab effectuée à L'epau sur slide share

LAALI :

Petit salon réservé aux hommes et à l'accueil des étrangers masculins il se situe à l'étage pièce aménagée soigneusement.



Figure 30: LAALI de la maison traditionnelle
Source : Analyse Typologique de

Chambre :

La chambre à coucher signe d'intimité est disposées à la droite de la tizefri.



Figure 31: chambre de la maison traditionnelle
Source : Analyse Typologique de l'habitat du M'Zab effectuée à L'epau

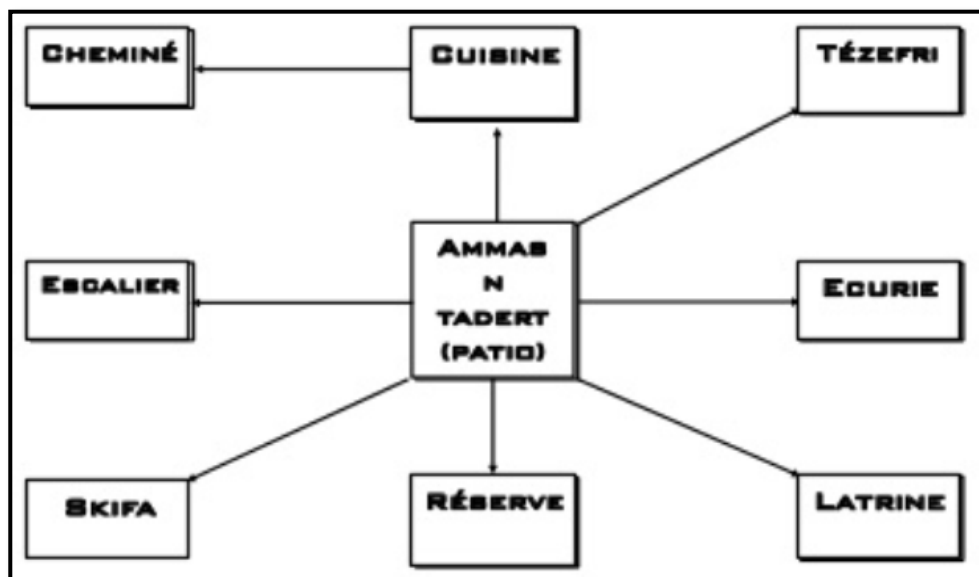
Diagramme du RDC :

Figure 32: Diagramme du RDC
Source : Analyse Typologique de l'habitat du M'Zab effectué à L'epau sur slideshare

Diagramme du 01 étage :

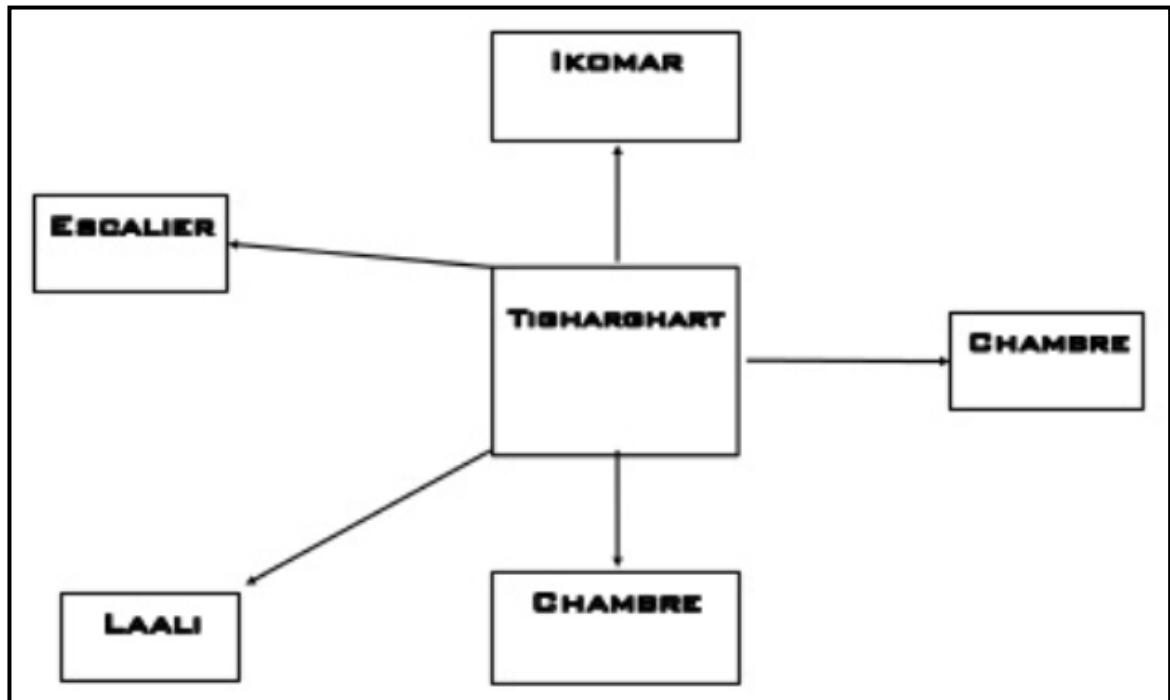


Figure 33: Diagramme du 1er étage

Source : Analyse Typologique de l'habitat du M'Zab effectué à L'eau



Figure 34: Plan du 1er étage

Source : Analyse Typologique de l'habitat du M'Zab effectué à L'eau sur slideshare

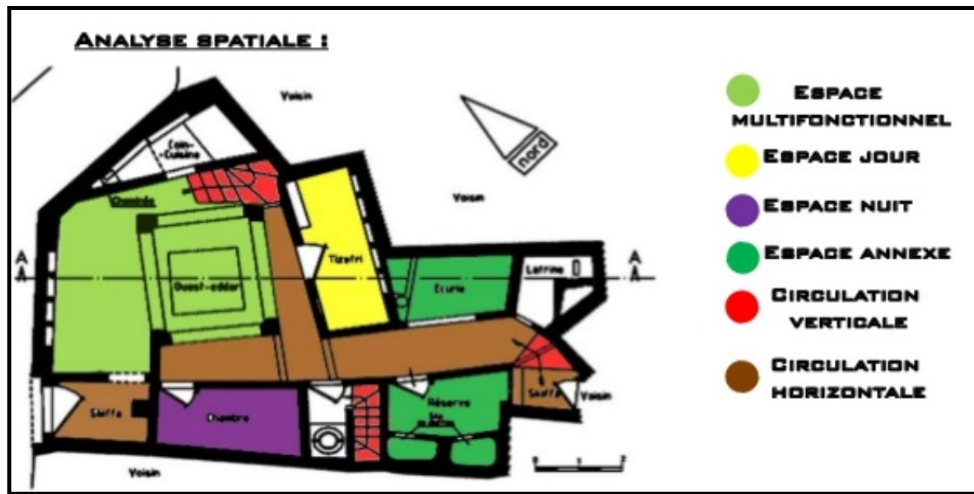


Figure 35: Analyse spatiale
 Source : Analyse Typologique de l'habitat du M'Zab effectué à L'epau

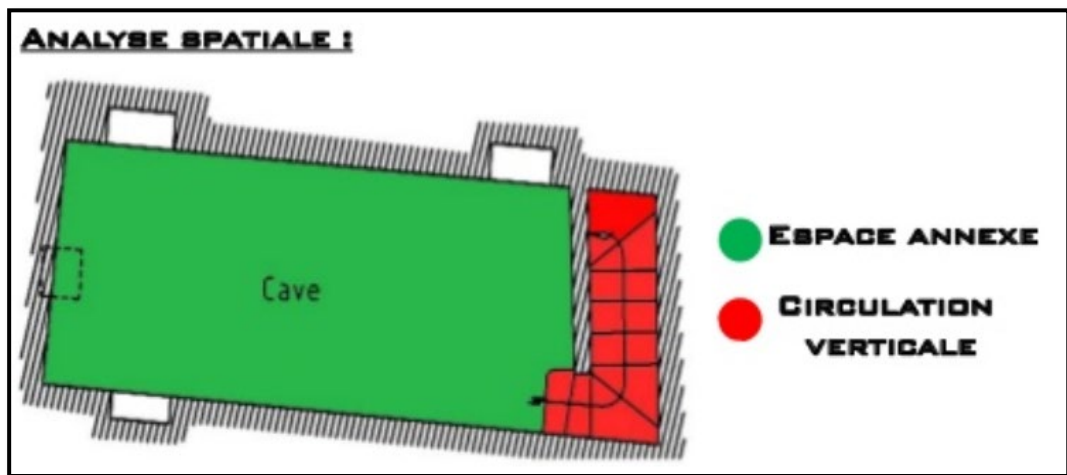


Figure 36: Analyse spatiale
 Source : Analyse Typologique de l'habitat du M'Zab effectué à L'epau sur slide share

I.4.6.2 La maison de la palmeraie :

Maison située dans la palmeraie des cités de la vallée du M'Zab. Chacune possède une palmeraie pour l'activité agricole des habitants. Sur une surface permettant de vivre du revenu. Les plus riches, grâce à une activité marchande, pouvaient bâtir une maison d'été au milieu du jardin.

Fiche technique :

Altitude : 470m

Orientation : l'orientation de l'ouverture des arcades de l'étage se fait toujours de manière à recevoir de l'ensolleillement.

Surface au sol : Environ 120 m²

Surface du logement : Environ 170m²

Nombre d'étage : RC+1, en partie en terrasse+ terrasses individuelles.

Nombre de logements : Un logement.

Nombre de familles : Une famille.



Figure 37: Maison de la palmeraie
Source : Analyse Typologique de l'habitat du M'Zab

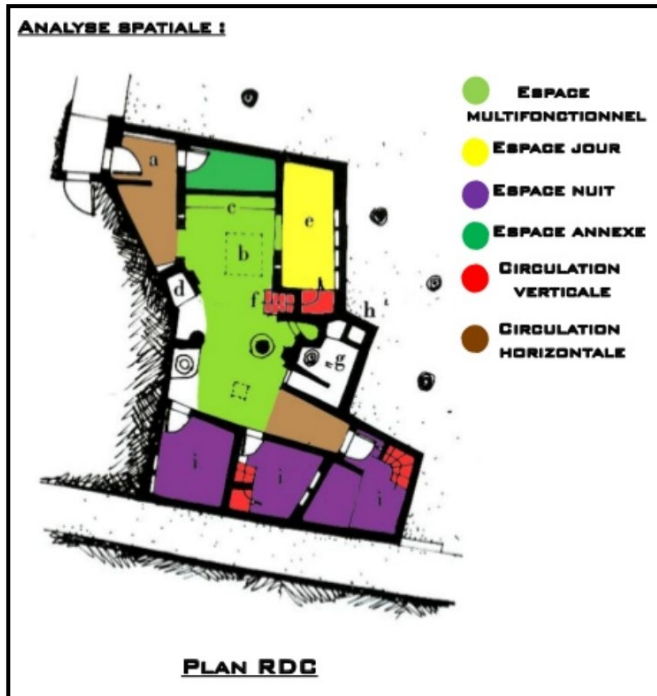


Figure 38: Plan RDC

Source : Analyse Typologique de l'habitat du M'Zab effectué à L'epau

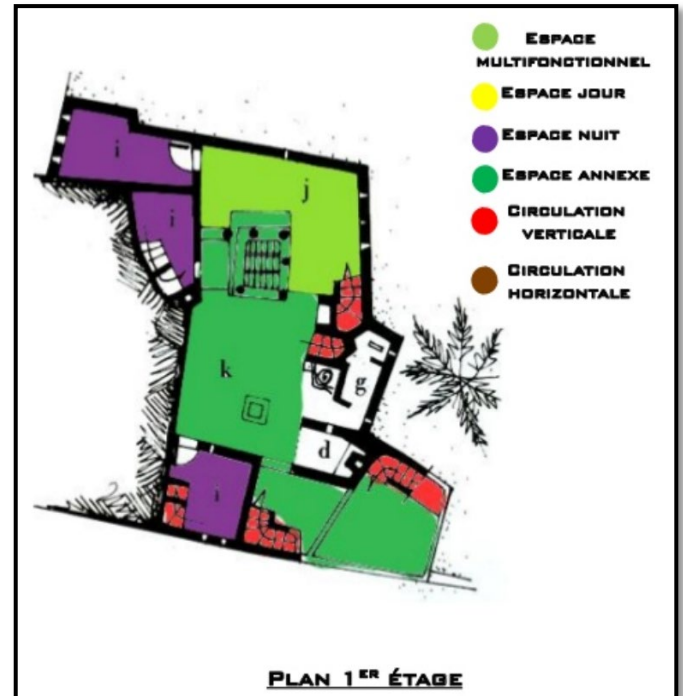


Figure 39: Plan du 1er étage

Source : Analyse Typologique de l'habitat du M'Zab effectué à L'epau

I.4.6.3 Concepts bioclimatique à l'échelle Architecturale :

e) L'orientation :

La majorité des constructions du ksar sont orientées selon l'axe sud-est, nord-ouest (sud-est étant la direction de la 9ibla)

Les maisons sont orientés au Sud-est afin de recevoir le plus de rayonnement solaire durant l'hiver (soleil est bas donc il pénètre profondément dans la maison et la chauffe)

La façade sud reste la meilleure orientation en été. Car elle est la plus facile à protéger et cella grâce a la galerie "d'ikomar qui procure de l'ombre et donc atténue les rayons du soleil.

f) La forme de l'enveloppe :

Les maisons mozabites étant relativement petites (- de 100m²) ont pour principe d'avoir le minimum de contact avec l'espace extérieur ce qui lui permet la limitation des fluctuations du confort intérieur dû aux phénomènes extérieurs, plus concrètement la mitoyenneté permet de minimiser les pertes de chaleur en hiver et de ne pas en recevoir en été.

g) Les ouvertures :

La maison mozabite est introvertie sur son patio Couvert. Afin de minimiser les entrées solaires (contacte avec l'environnement extérieure).

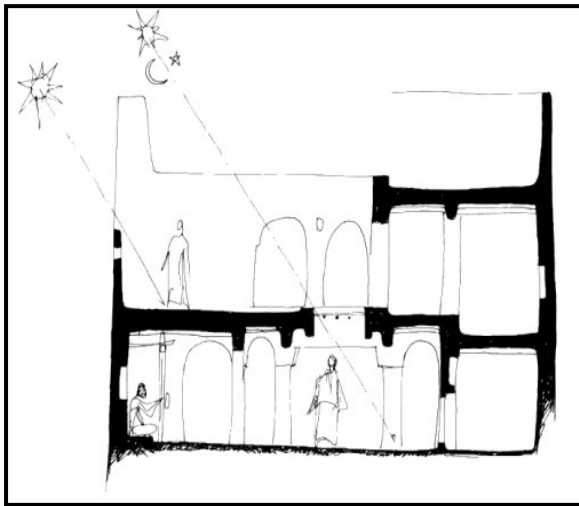


Figure 41: coupe de la maison mozabite montrant les ouvertures sur le patio

Source : <https://www.fiabitat.com/conserver-la-fraicheur-lexemple-mozabite/>



Figure 40: plan de la maison mozabite

Source : <https://cjb.hypotheses.org/698>

h) La ventilation naturelle :

la ventilation est très importantes dans le M'Zab car elle participe au rafraichissement des espaces (qui est un des plus gros problème des régions chaudes) la circulation de l'air est activée grâce à la disposition ingénieuse des ouvertures ainsi que leurs dimensions (Les ouvertures doivent se trouver en face l'une de l'autre et celle par laquelle l'air entre est plus petite que celle d'où il sort).

La nuit :il ouvre le chbek du patio pour faire pénétrer l'air frais.

Remarque :la ventilation est très importante pour évacuer la chaleur accumulée durant la journée qui se décharge des murs la nuit tombée.

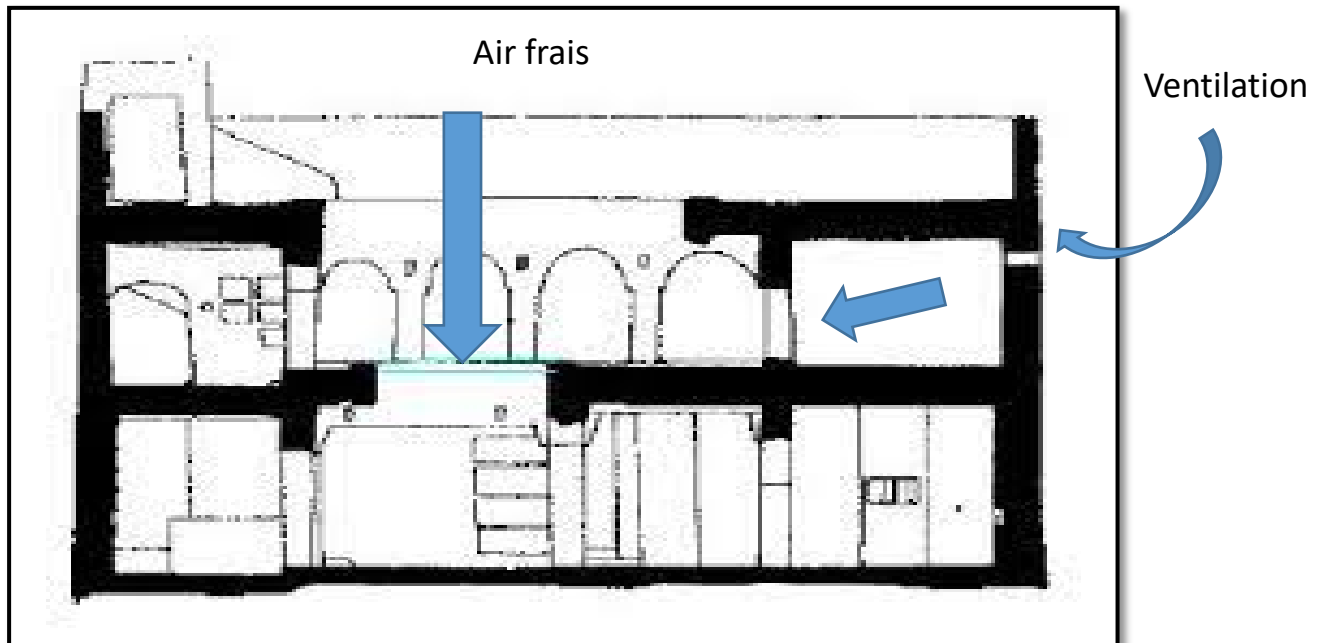


Figure 42: coupe de la maison montrant la ventilation

Source : <https://docplayer.fr/88120177-Memoire-en-vue-de-l-obtention-du-diplome-de-magister-en-architecture-option-architecture-et-developpement-durable.html>

i) L'humidification de l'air :

L'air s'humidifie tout au long de l'année grâce à la proximité de la palmeraie du ksar, qui crée un microclimat. En revanche dans les périodes de canicule, les occupants disposent de jarres d'eaux poreuses disposées devant les entrées d'air afin de l'humidifier.

j) Le patio :

L'innovation effectuée par rapport au patio a ciel ouvert méditerranéen est que c'est couvert par le « le chebeq »

Le patio permet :

- un éclairage zénithal minimal des pièces du rez-de-chaussée.
 - la sortie de l'air chaud de la maison et -la pénétration de l'air extérieur plus frais la nuit.
 - il joue le rôle d'une "cheminée de ventilation »
- le chebeq qui permet :

en hiver:

- se protéger du froid durant la nuit (étant fermée)
- tirer profit de la chaleur du soleil le jour (étant ouvert)

En été :

- il empêche les rayons solaires de pénétrer à la maison durant la journée (étant ferme).
- il permet la sortie de l'air chaud de la maison et la pénétration de l'air extérieur plus frais la nuit.



Patio

Figure 43: le patio dans la maison mozabite
Source : <https://b-nour.jimdofree.com/la-maison-traditionnelle-mozabite/>

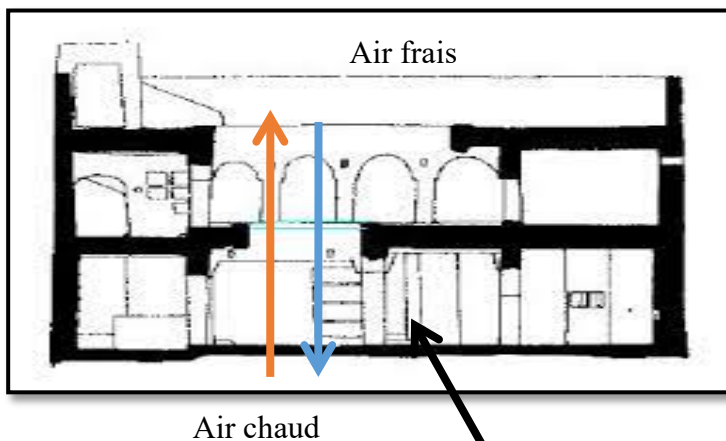


Figure 45: coupe de la maison mozabite montrant le rôle du patio dans la ventilation
Source : <https://docplayer.fr/88120177-Memoire-en-vue-de-l-obtention-du-diplome-de-magister-en-architecture-option-architecture-et-developpement-durable.html>

Chebek

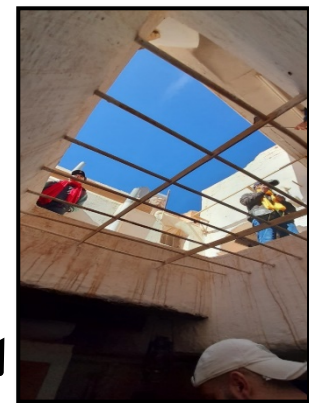
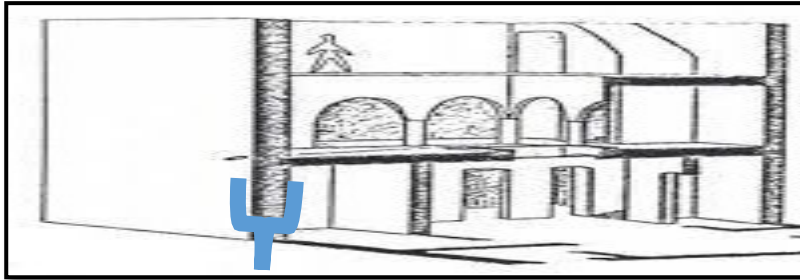


Figure 44: Patio centrale
Source : auteur

k) L'inertie thermique des parois :

Les matériaux de construction utilisés et l'épaisseur des murs permettent d'avoir une inertie qui ralentit l'entrée de la chaleur le jour et la restitue la nuit, les mozabites ont su utiliser cette caractéristique pour maintenir une température moyenne journalière et effacer les fluctuations extrêmes du climat.



Epaisseur mur

Figure 47: coupe de la maison mozabite montrant l'importance de l'épaisseur du mur

Source :

https://www.atmzab.net/index.php?option=com_content&view=article&id=1287&Itemid=571



Figure 46: mur de la maison mozabite

Source :

<https://www.facebook.com/698143030290051/posts/2061101367327537/>

l) Les teintures utilisées :

les teintures claires des maisons réfléchissent 100 % des rayons solaires avec un taux d'absorption insignifiant, on peut citer les couleurs blanches, pastel, jaunâtre, ce qui permet de chauffer moins les murs, et d'avoir plus de lumière à l'intérieur.



Extérieure

Figure 49: teinte utilisée à l'extérieur de la maison mozabite

Source : <https://cjb.hypotheses.org/698>



Intérieur

Figure 48: teinte utilisée à l'intérieur de la maison mozabite

Source : <https://cjb.hypotheses.org/698>

m) Matériaux de construction :

la majorité des matériaux utilisés proviennent du site, (bois des palmiers, terre, pierres et la chaux) ce qui permet :

- l'intégration de la forme bâtie à son site par le biais de l'harmonie chromatique.

- garantir une concordance entre le climat du lieu et les propriétés thermo physique des matériaux

- l'écologie de la construction étant donné que les les matériaux sont naturelles donc renouvelables (peuvent être utilisés même après la démolition).

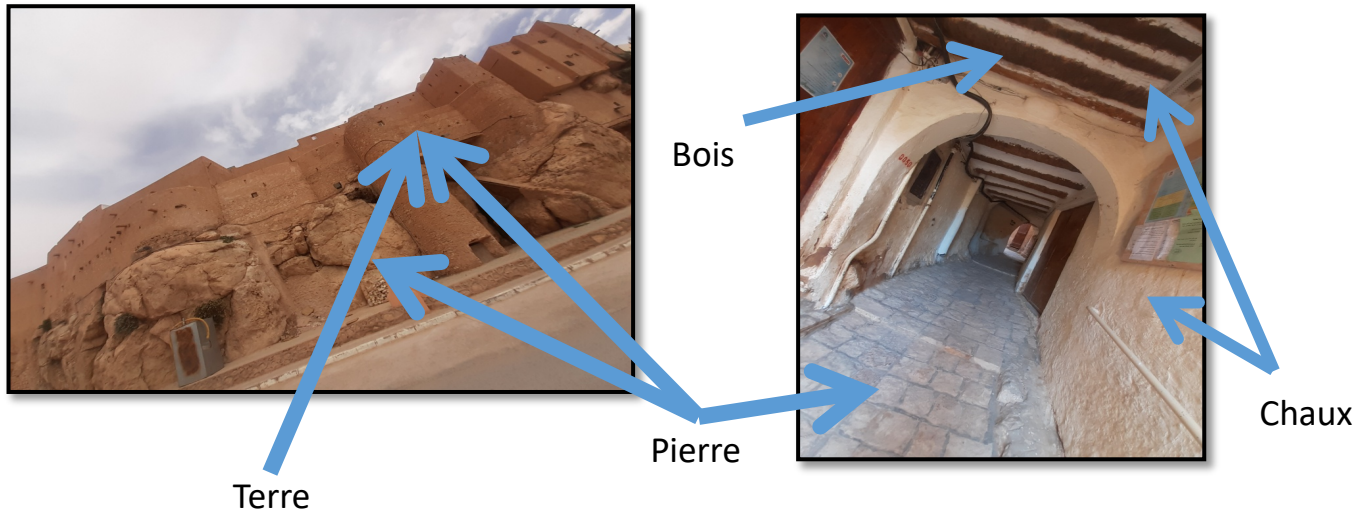


Figure 51: les matériaux utilisés dans la maison mozabite
Source : auteur

Figure 50: les matériaux utilisés dans la maison mozabite
Source : auteur

I.5 Potentiels culturels et touristiques :

La ville de Mzab a connu une superposition de civilisations à travers les siècles qui lui ont conféré un cachet historique et culturel pleins de valeur et traditions concrétisé par des traces aussi bien matériels qu'immatériels.

La convention de l'UNESCO 2003 pour la sauvegarde du patrimoine culturel immatériel définit ce "patrimoine culturel immatériel" par l'ensemble des pratiques, représentations et expressions, des connaissances et savoir-faire que les communautés et les groupes et, dans certains cas, les individus.

La vallée du M'Zab est réputée depuis fort longtemps par la diversité de son artisanat, notamment le tissage du tapis (Tapis haute laine, tapis ras, tapis motifs berbères, carquette, coussins, hambels...et), ce tissage traditionnel connu par son unicité, son authenticité, ses formes... Le travail de la laine fournit plusieurs types de vêtement familiaux ' Kachabia,



Figure 52: Le tapis berbère traditionnel
Source : <http://www.opvm.dz>

burnous, gandoura Mozabite, Khomris...autre forme d'artisanat la dinanderie, la poterie. la tannerie...

I.5.1 La fete du tapis :

En mois de Mars, la région de Ghardaïa célèbre par l'organisation d'un défilé de chars ornés de tapis des différentes régions d'une foire de produits de l'artisanat des jeux et chants folkloriques.



Figure 53: La fête du tapis a Ghardaïa
Source : <https://www.algerie360.com/>

I.5.2 Fête du « MEHRI DROMADAIRE » :

Chaque année a Metlili des courses de Méhari sont effectuées.



Figure 54: Fête du MEHRI
Source : <http://www.opvm.dz>

I.5.3 Fête « ALLAY » : Le retour des résidences d'été vers les Ksars :

En commencement de la période hivernale a partir le début du mois de Novembre, les habitants résidés dans la palmeraies font le retour vers le ksar, un met dénommé "Iouzan cheikh Hamou El Hadj" est préparé a base de graine de blé et les filles se vêtissent d'habits traditionnel.

I.5.4 Mariage collectif ou groupé :

La région de Ghardaïa est célèbre pour l'organisation de mariage collectif en signe de solidarité avec les couples démunis.



Figure 55: Mariage collectif a Ghardaïa
Source : <https://www.algerie360.com>

I.5.5 Les déplacements vers les résidences d'été :

Au début d'été, les habitants des Ksour effectuent le déplacement vers les résidences d'été se trouvant dans leurs palmeraies et jardins, A l'occasion de cette transhumance, les enfants sont vêtus d'habits traditionnels, des compagnes de nettoyage des palmeraies sont effectués sous le contrôle des Oumanas Esil assemblé de notables chargée de la gestion des eaux et des réseau traditionnels.



Figure 56: Une résidence d'été a Ghardaïa
Source : <http://www.opvm.dz>

La gastronomie du M'Zab

I.5.6 Les plats traditionnels culinaires :

La région de Mzab est reconnu par ses plats traditionnels succulants tels que : « ISSOUFER », «TAKEROUAIT », « ADRIM ».



Figure 57: Plat traditionnel « ISSOUFER »
Source : OPVM

Analyse contextuelle

II.1 Situation géographique :

II.1.1 Situation géographique de la ville de Ghardaïa :

Nommée «porte de Sahara» car vue sa situation géographique elle se situe au point d'intersection entre le Nord et le Sud. Elle se trouve à 632km au sud de la capitale (Alger), à 190 km au sud de Laghouat, à 270 km d'El Menia et à 190 km à l'ouest de Ouargla.



Figure58 : Situation géographique de la ville de Ghardaïa
Source : <https://fr.m.wikipedia.org/wiki/>

II.1.2 Limites administratives :

la wilaya de Ghardaïa se situe au centre de la partie nord du Sahara, elle est issue du découpage administratif du territoire de 1984. L'ensemble de la nouvelle Wilaya dépendait de l'ancienne wilaya de Laghouat, il est composé des anciennes daïras de Ghardaïa, Metlili et El-Menia. La wilaya de Ghardaïa dispose d'un réseau routier desservant la wilaya du sud par la route nationale N01.

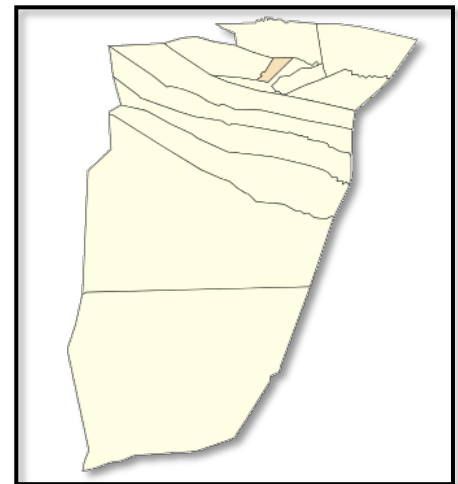


Figure59 : Limites administratives de Ghardaïa
Source : <https://fr.wikipedia.org/wiki/>

Les limites :

- ✓ Au Nord par la Wilaya de Laghouat
 - ✓ Au Nord Est par la Wilaya de Djelfa
 - ✓ A l'Est par la Wilaya d'Ouargla
 - ✓ Au Sud par la Wilaya de Tamanrasset
 - ✓ Au Sud-ouest par la Wilaya d'Adrar
 - ✓ A l'Ouest par la Wilaya d'El-Bayad
- La Wilaya couvre une superficie De 86.560 km²

II.1.3 Accessibilité :

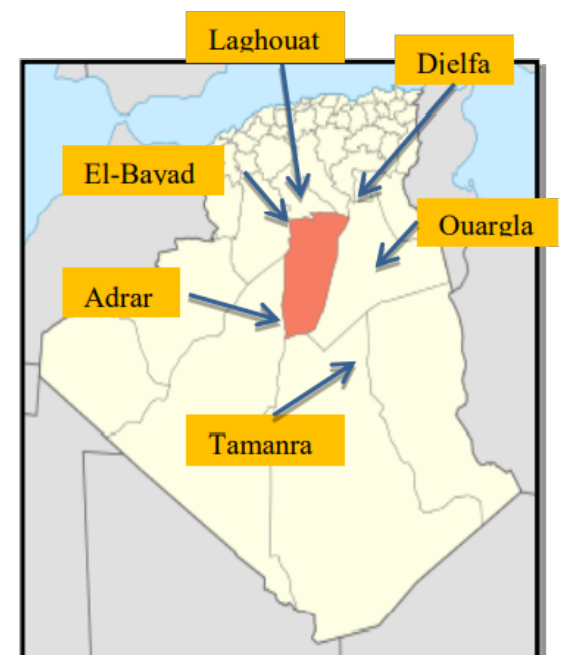


Figure60 : situation administrative de la Wilaya
Source : Google + traitement par l'auteur

À l'échelle régionale : la wilaya de GHARDAÏ est délimitée :

Au Nord : par Daia Ben Dahoua

Au Sud : par Tafilelt et Beni isgheune

A l'Est : par Bounoura

A l'Ouest : par El Atteuf

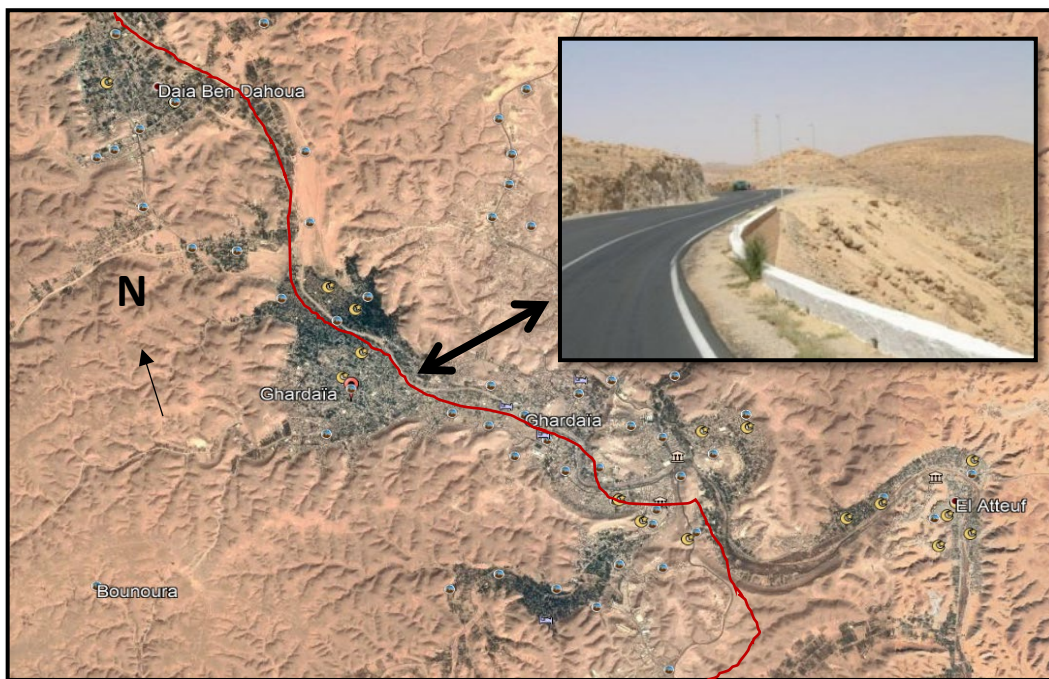


Figure61 : Accès à la ville de Ghardaïa
Source : Google earth pro+ traitement par l'auteur.

La RN 01

Vers le sud de l'Algérie

L'accessibilité par aire :

Il y a un aéroport à 20 KM de la ville de Ghardaïa



Figure62 : L'aéroport de Ghardaïa
Source : <https://fr.slideshare.net>

Constat :

La commune de Ghardaïa profite d'une situation géographique stratégique grâce à l'axe routier important qui relie entre la partie sud de l'Algérie et la partie nord. Tous les grands axes de routier passés par cette route national N01.

II.2 Les données naturelles et climatiques :

II.2.1 Température :

Aride, son climat se distingue par une période chaude et sèche allant d'avril à octobre et des précipitations faibles et irrégulières le reste de l'année (60 mm/an en moyenne). La température peut dépasser les 45 degrés en été (juillet-août) et descendre jusqu'à 5 degrés en hiver (janvier). L'amplitude thermique est très élevée, atteignant un taux moyen de 35 degrés. Les températures moyennes au mois de Janvier est de 10 °C, avec une amplitude journalière de 12 °C, au mois de Juillet la température moyenne est de 33°C avec une amplitude journalière de 17°C, cependant la température maximale enregistrée à Ghardaïa est de plus de 50°C et un minimum de 1°C enregistré en moyenne pour une période hivernale.

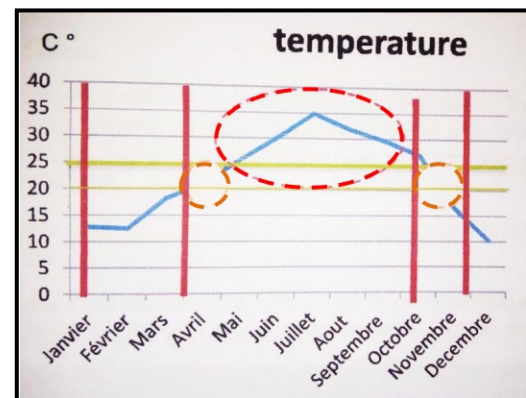
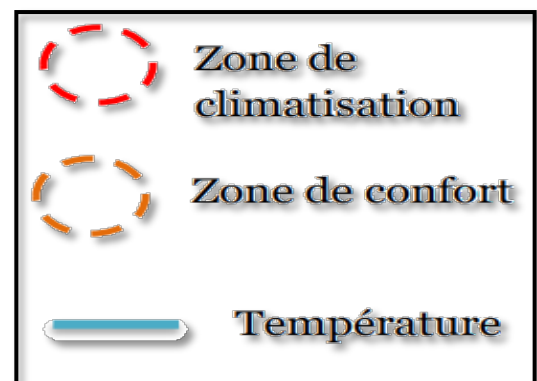


Figure 73 : diagramme présentant la température annuelle de la ville Ghardaïa

Source : auteur



moyenne des températures durant 2001-2005			
T.moyennes	T.minimas ¹	T.maximas	Mois
11,3	5,50	17,00	Janvier
13,8	8,9	18,6	Fev
18,9	12,3	25,5	Mars
20,9	14,2	27,5	Avril
25,3	13,7	31,9	Mai
31,1	24,3	37,8	Juin
35	28,2	41,8	Juillet
34,4	27,8	40,9	Aout
28,7	22,5	34,9	Septembre
25,2	19,16	31,1	Octobre
15,9	10,6	21,2	Novembre
11,35	6,4	16,3	Décembre
22,7	16,5	28,70	M. Annuelle

Figure64 : Moyenne des températures a Ghardaïa

Source : Pdau de Ghardaïa

Pratiquement les pics de températures pour les maximas autant pour les minimas sont atteints durant les deux mois juillet et août, cependant l'ascendance de la courbe se fait à partir du mois de Mai et commence la régression à partir de Septembre c'est ce qui apparaît à partir de cette représentation très caractéristique au climat de la vallée.

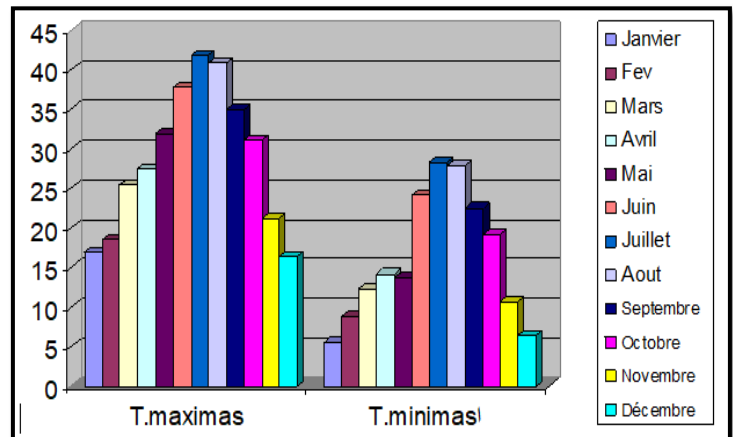


Figure65 : Les températures maximales et minimales de Ghardaïa
Source : Pdau de Ghardaïa

Les températures nocturnes relativement peu contrastées du fait que les masses rocheuses qui entourent la vallée deviennent des accumulateurs de chaleurs pendant les quatre mois de l'été.

II.2.2 Ensoleillement :

Le nombre d'heures de soleil au Sahara est de l'ordre de 3000 à 3500 heures par ans. Pour trouver l'ensoleillement d'un bâtiment projeté il suffit de superposer le plan du bâtiment dessiner sur papier à la figure représentant la trajectoire du soleil conformément à son orientation réelle à l'inverse.

Les degrés indiqués sur le second cercle extérieur se rapportent à l'azimut c'est à dire à l'angle sous le quel est mesuré la course du soleil d'est en ouest dans sa projection sur un plan de référence horizontale les heures données dans le cercle extérieur sont les heures solaires.

La durée d'ensoleillement :

-Du 21 mai au 21 juillet (16h à 16,45h)

-Du 21 novembre au 21 janvier (7,30h à 8,15h) Soleil et chaleurs la courbe du retard de chaleurs et en retard de celle des hauteurs des soleils d'environ 1 mois, (1^{er} jour le plus chaud n'est pas le 21 juin mais un dernier jour de juillet et le plus froids n'est pas le 21 décembre mais un dernier jour de janvier) ce retard est très variable selon la région.

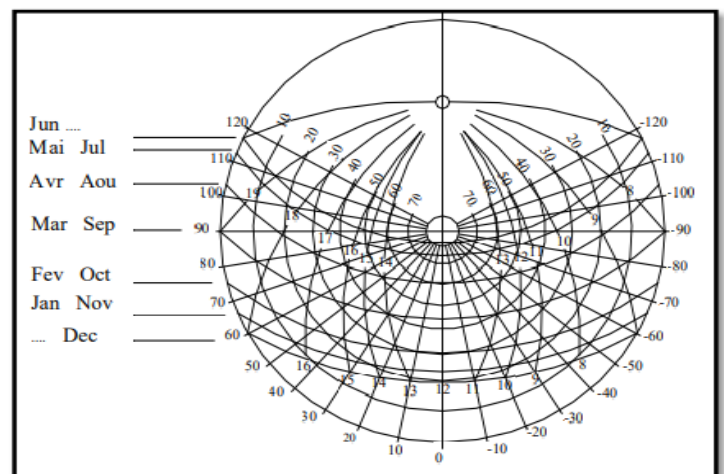


Figure66 : Cercle d'ensoleillement
Source : <https://weatherspark.com/>

II.2.3 Pluviométrie :

Les précipitations sont très faibles et irrégulières. A Ghardaïa, elles varient entre 13 et 68 mm sur une durée moyenne de quinze (15) jours par an. A El-Menia, elles varient entre 0,4 mm et 147,5 mm avec une moyenne annuelle de 41,5 mm ; le nombre de jours de pluie ne dépasse pas onze (11) jours (entre les mois de Janvier et Mars). Les pluies sont en général fluctuantes ; irrégulières ; a des moments torrentiels et durent peu de temps sauf cas exceptionnels.

Pratiquement une tendance à la sécheresse apparaît suivant ce diagramme, ou l'on remarque l'irrégularité d'une faible et fluctuante pluviométrie durant les trois années exception faite de l'année 2004 pour cinq mois de l'année enregistrant une faible quantité non négligeable mais présente, la remarque du cas exceptionnel ; le pic enregistré le mois de Septembre de l'année 2005 malgré l'absence quasiment totale de toute l'année 2005.

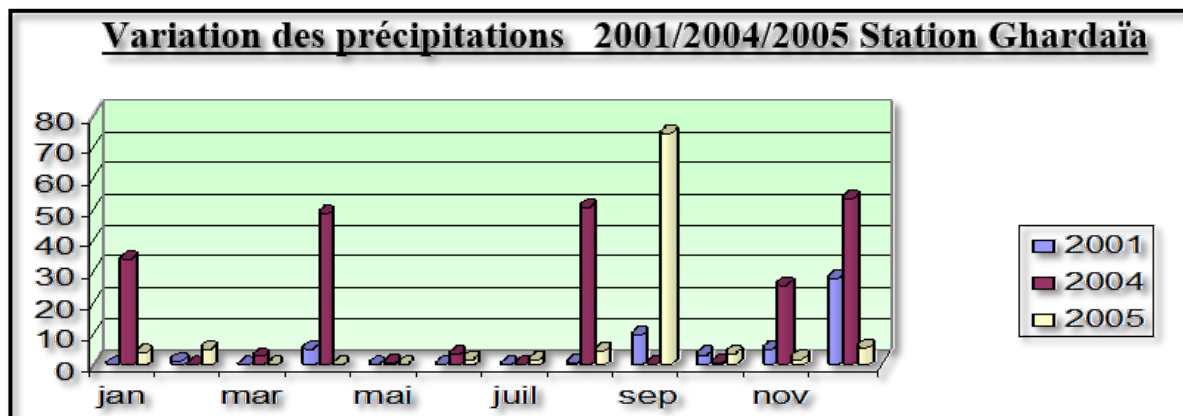


Figure67 : Variations des précipitations a Ghardaïa
Source : Pdau de Ghardaïa

II.2.4 Les vents :

Le vent est le facteur principal de la topographie désertique. Pendant certaines périodes de l'année, en générale en mars et avril, on assiste au Sahara à véritable tempête de sable à une direction du sud-ouest. Des trompes de sable se déplacent avec violence atteignent plusieurs certaines de mètres de haut. Dans la zone de Ghardaïa, on note une moyenne annuelle de 11 jour/ans pendant la période qui va du mai à septembre.

En hivers les vents dominants venant du nord –ouest sont froids et humides ; en Eté les vents dominants venant du Sud –Est sont chauds et secs cependant les vents de saisons sont fréquents en Mars, Avril et Mai caractérisé par une direction dominante Sud-Ouest.

On enregistre 12 jours de sirocco par an soufflant surtout pendant la période estivale période qui va du mois de Mai à Septembre.

Variation des vents 2001/2004/2005 Station Ghardaïa			
Fréquences des vents max 2005	Fréquences des vents max/ 2004	Fréquences des vents max 2001	Mois
20 m/s	(20 م/تأ يوم) 19 m/s	(29 م/تأ يوم) 18 m/s	Janvier
27 m/s	(21 م/تأ يوم) 23 m/s	(28 م/تأ يوم) 17 m/s	Fev
04 m/s	(29 م/تأ يوم) 22 m/s	(25 م/تأ يوم) 21 m/s	Mars
09 m/s	(09 م/تأ يوم) 16 m/s	(19 م/تأ يوم) 22 m/s	Avril
11 m/s	(05 م/تأ يوم) 16 m/s	(03 م/تأ يوم) 22 m/s	Mai
08 m/s	(15 م/تأ يوم) 32 m/s	(26 م/تأ يوم) 16 m/s	Juin
30 m/s	(25 م/تأ يوم) 17 m/s	(03 م/تأ يوم) 25 m/s	Juillet
01 m/s	(12 م/تأ يوم) 29 m/s	(11 م/تأ يوم) 21 m/s	Aout
16 m/s	(07 م/تأ يوم) 14 m/s	(09 م/تأ يوم) 21 m/s	Septembre
19 m/s	(30 م/تأ يوم) 16 m/s	(27 م/تأ يوم) 18 m/s	Octobre
10 m/s	(14 م/تأ يوم) 18 m/s	(09 م/تأ يوم) 16 m/s	Novembre
14 m/s	(30 م/تأ يوم) 19 m/s	(24 م/تأ يوم) 18 m/s	Décembre
14.08 m/s	20.08 m/s	19.58 m/s	Moynenne Annuelle
Intensités et Fréquences des vents 2004		Intensités et Fréquences des vents 2001	

Figure68 : Variations des vents a Ghardaïa
Source : Pdau de Ghardaïa

La rose des vents :

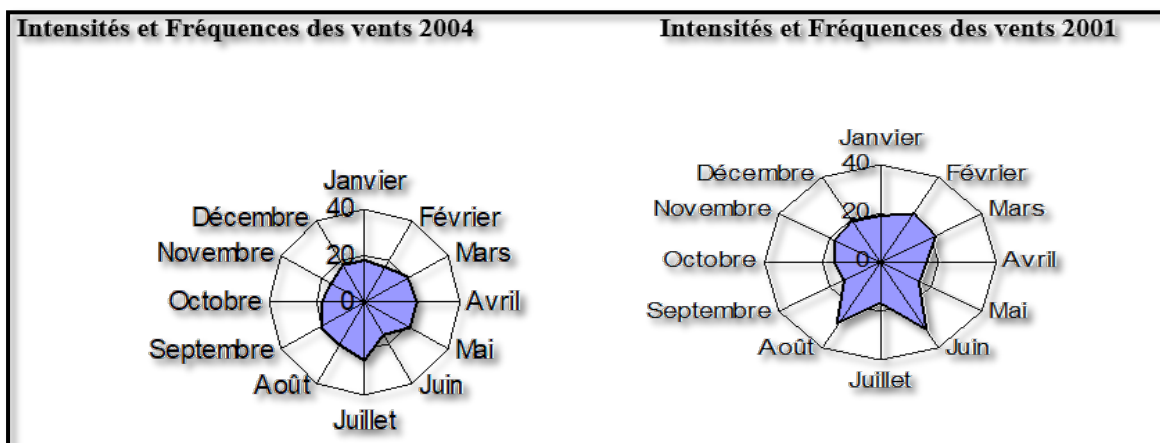


Figure69 : La fréquence des vents entre 2001 et 2004 a Ghardaïa
Source : Pdau de Ghardaïa

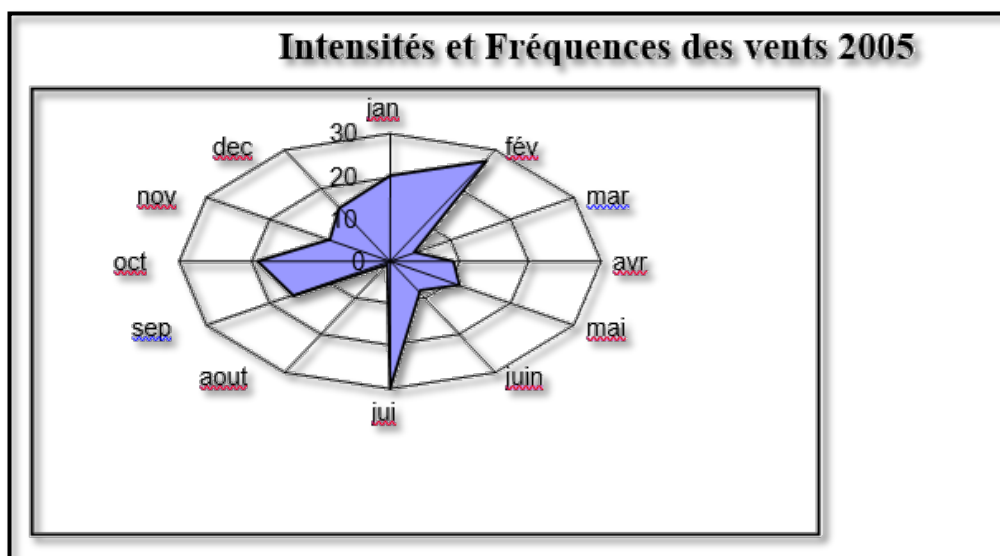


Figure70 : La fréquence des vents en 2005 a Ghardaïa
Source : Pdau de Ghardaïa

II.2.5 Hydraulique :

Le système hydraulique de la Vallée du M'Zab revêt une importance particulière compte tenu des efforts exceptionnels réalisés par l'homme pour implémenter et maintenir la viabilité du système. La région du M'Zab marque une situation géographique et hydrographique très particulières où le savoir-faire a produit des travaux hydrauliques très ingénieux. La pluviométrie moyenne ne dépasse pas les 100 mm par an. Cependant, le plateau, pierreux et incliné vers le Sud, fait que l'eau des précipitations coule rapidement et sans grande infiltration vers la vallée du M'Zab suivant un réseau de rivières : M'Zab, Metlili, Seb-Seb, N'sa et Zeghrir. C'est ce réseau qui constitue la Chebka du M'Zab.

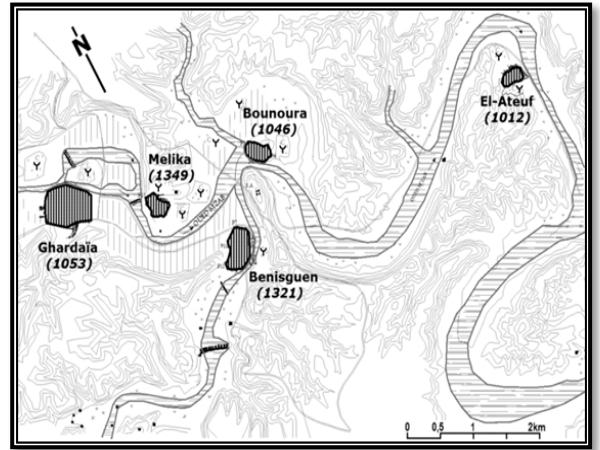


Figure71 : La vallée du M'Zab et ses ksour à partir de photo aérienne
Source : OPVM

a) Le partage des eaux :

La première forme d'exploitation était basée sur le puisage à partir de puits creusés dans la vallée. A Ghardaïa, le premier puits est creusé dans la vallée en 1047 par Ba-Aïssa ou-Alouane. Il s'agit du puits Loubira, restauré en 2006 mais qui est à sec aujourd'hui. La première canalisation est le canal de la palmeraie Ath-Naïlouf qui descend de Chaâbet In-Irez.



Figure72 : Puits Loubira, premier puits réalisée dans la wilaya de Ghardaïa
Source : Dahmen,2016

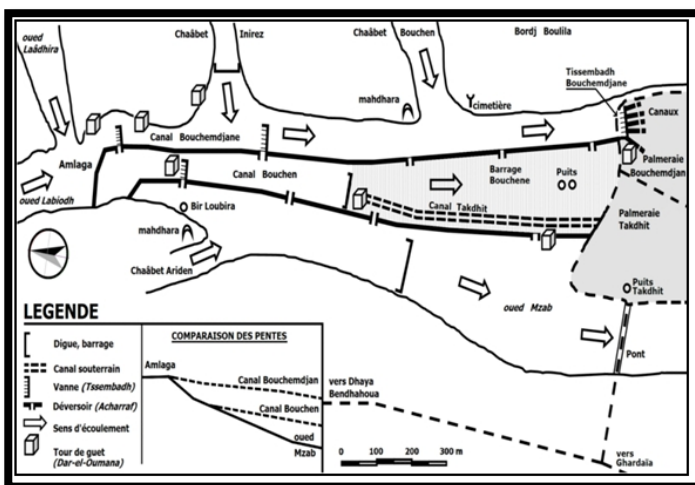


Figure74 : Carte du système de partage des eaux Ghardaïa-Nord.
Source : OPVM

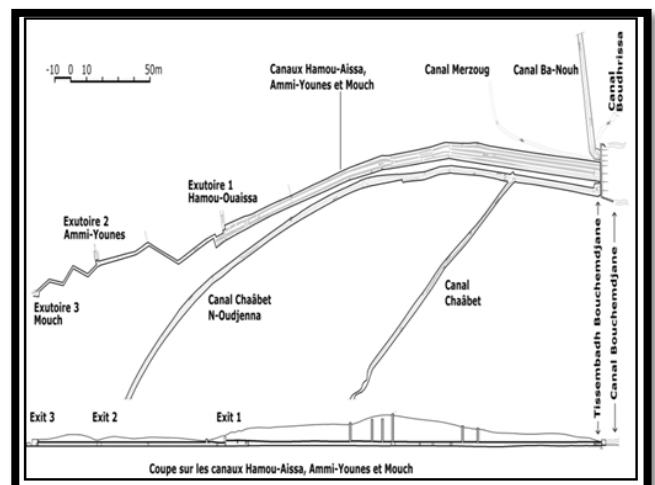


Figure73 : Plan des canaux de partage du canal Bouchene avec coupe de profil du groupe de canaux Hamou-Ouaïssa, Ammi-Younes et Mouch avec leurs puits d'aération.
Source : OPVM

b) Captage des eaux :

En plus de l'infiltration naturelle vers la nappe phréatique par les digues et le barrage, L'alimentation artificielle de la nappe est assurée par les puits capteurs. Ce sont des puits qui rencontrent des failles rocheuses qui sont en contact avec le réseau des failles profondes et des cavités créées par la dissolution des calcaires par le gaz carbonique contenu dans les eaux pluviales charriées par les crues. Les eaux chargées en gaz carbonique renforcent, avec le temps, la capacité de ces bassins souterrains. L'alimentation de captage à partir de la crue est assurée par un canal qui peut, selon le cas, être souterrain ou en plein air. Un puits capteur peut fonctionner exclusivement pour le captage, il reste alors à sec en dehors des crues.

Les puits du M'Zab servant dans l'irrigation sont de trois catégories :

D'abord les puits ordinaires qui puisent dans la nappe phréatique alluvionnaire proche de la surface. Leur profondeur est de l'ordre de 20 à 25 mètres. Le puisage dure de six à trente mois sans réalimentation.

La seconde catégorie de puits est celle à puisage permanent, appelés Warwara. Ils drainent l'eau de la nappe la plus profonde contenue dans le Turonien, située à une profondeur qui arrive à 55 mètres (Charlet, 1905). Les puits Warwara donnent de l'eau de façon continue lorsque le puisage ne dépasse pas une certaine cadence.

La troisième catégorie comprend les puits qui donnent de l'eau sans interruption et sans limitation de puisage ; ils s'appellent Tamehrit. Les puits des deux dernières catégories peuvent parfois servir de puits capteurs.

Le sud de l'Algérie, où se situe la wilaya de Ghardaïa est associé à une faible activité sismique liée classée zone I, c'est à dire en faible sismicité.

II.2.6 La sismicité :

Le sud de l'Algérie, où se situe la wilaya de Ghardaïa est associé à une faible activité sismique liée classée zone I, c'est à dire en faible sismicité.

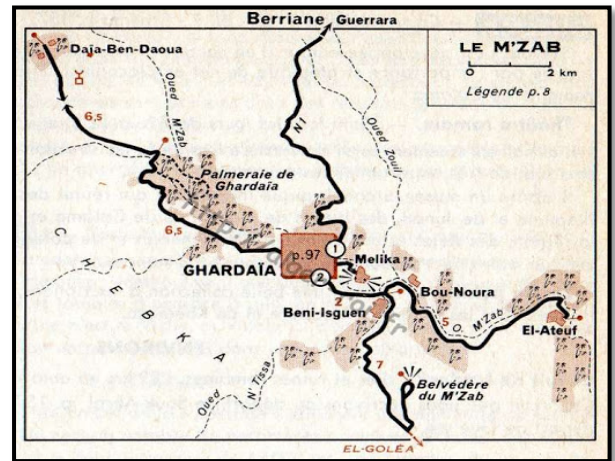


Figure75 : Carte des nappes phréatiques de la région
Source : OPVM de Ghardaïa

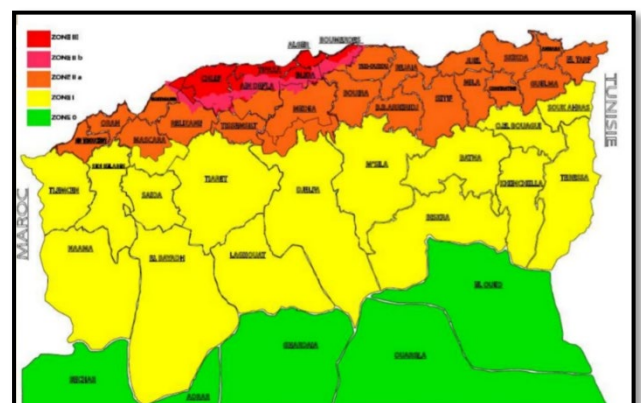


Figure76 : La sismicité dans la wilaya de Ghardaïa
Source : OPVM

II.3 ANALYSE DE LA ZONE D'ETUDE :

II.3.1 Commune de Bounoura :

II.3.1.1 Présentation de la commune de Bounoura :

La commune de Bounoura est une commune de la wilaya de Ghardaïa. Située à 2 km à l'est du centre-ville de la wilaya dont elle constitue la «banlieue». La ville de Bounoura est une des cités du Mzab, classée au patrimoine mondiale de l'Humanité par l'Unesco. D'une superficie de la commune de Bounoura est de 810 km².

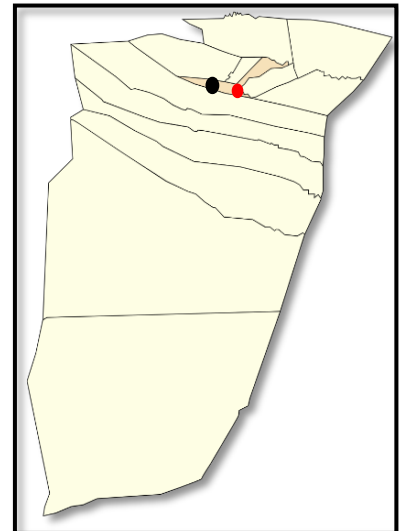


Figure77 : la situation de la commune de Bounoura et la zone d'intervention.

Source : Wikipédia.

II.3.1.2 Communes limitrophes de Bounoura :

La commune de Bounoura est composée de cinq localités :

- Vieux Ksar de Bounoura.
- Beni Izguen à partir du nouveau lycée et nouveau C.E.M.
- Quartier Sidi Abbaz.
- Palmeraies de Bounoura.
- Beni Izguen.

Bounoura est une des cités de la Pentapole (cinq ville du M'Zab).

II.3.2 Zone des sciences :

II.3.2.1 Situation :

La zone d'étude se situe dans la nouvelle zone d'extension de la ville de Bounoura appelée «la zone de science» qui est à 35km du centre-ville de la wilaya de Ghardaïa. Elle se compose de deux communes : La commune d'el Atteuf et la commune de

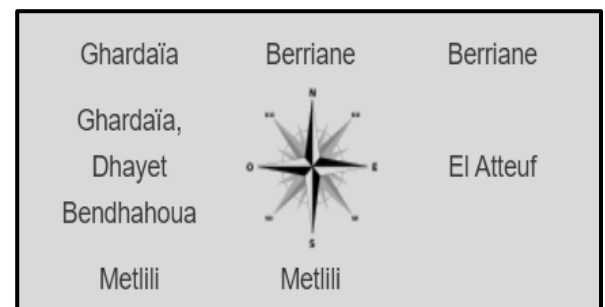


Figure78 : les limites de la commune de Bounoura.

Source : Wikipédia.



Figure79 : Vue par satellite de la zone des sciences

Source : Google Earth+ traitement par l'auteur

Bounoura Séparant ces dernières par une route nationale EL-Atteuf dans la partie nord Bounoura dans la partie basse.

II.3.2.2 Limite du POS de la zone des sciences :

avec la saturation de la vallée du M'Zab de nombreuses extension ont été faite pour diminuer le taux de charge au niveau de cette dernière parmi ces zone d'extension la nouvelle zone des sciences. Situé dans la commune de Bounoura.

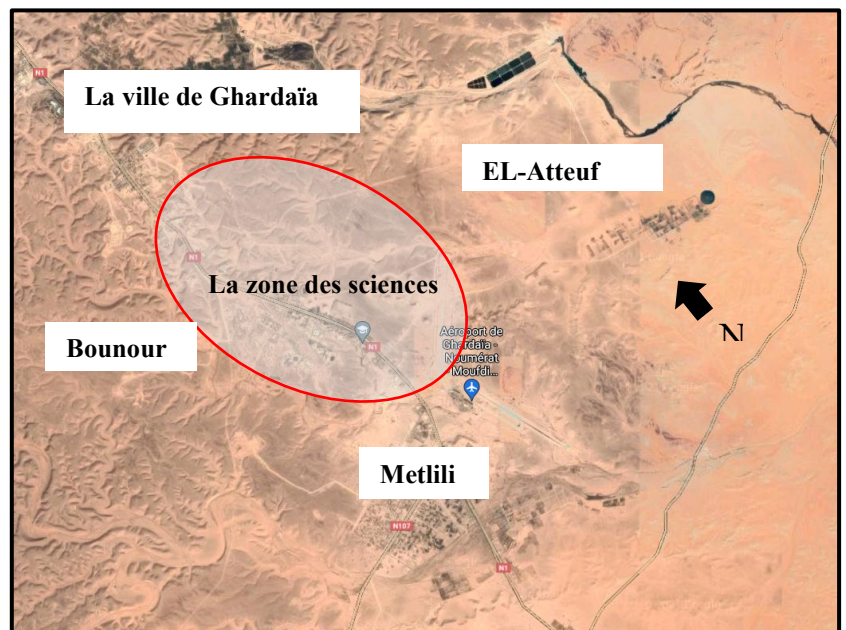


Figure80 : Limites de la zone des sciences.
Source : vue satellite Google earth.

II.3.2.3 Caractéristique de la zone d'étude :

la Figure ci dessus montre la route national N01 menant vers le sud d'Algérie qui divise la commune de Bounoura en deux parties la partie haute EL-Atteuf la partie basse Bounoura.

Cette zone est caractérisée par la porte du sud tout passage vers le nord se fait par cette route national N°01.

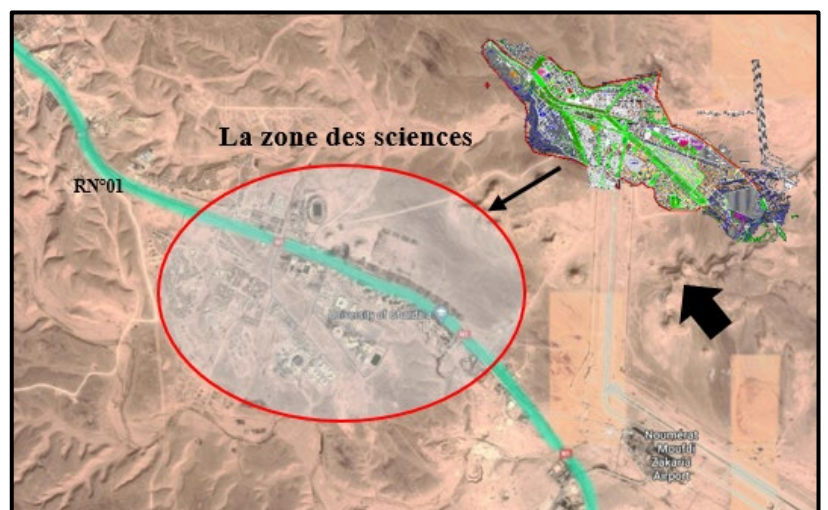


Figure81 : la zone des sciences.
Source : vue satellite Google earth

- Caractérisée aussi par une barrière végétale du côté sud-ouest qui permet de faire face au vent fort.
- La route national N°01 coupe la zone des sciences en deux partie la partie haute la commune de EL-Atteuf, la partie basse la commune de Bounoura

- La zone de Bounoura caractérisée par le passage de la route national N°01 menant vers les wilayas du sud d'Algérie Adrar, Tamanrasset... etc.

II.3.2.4 Perspective et paysage :

Figure montrant les différentes perspectives de la zone des sciences de différents angles de vues, prises par nous-même.

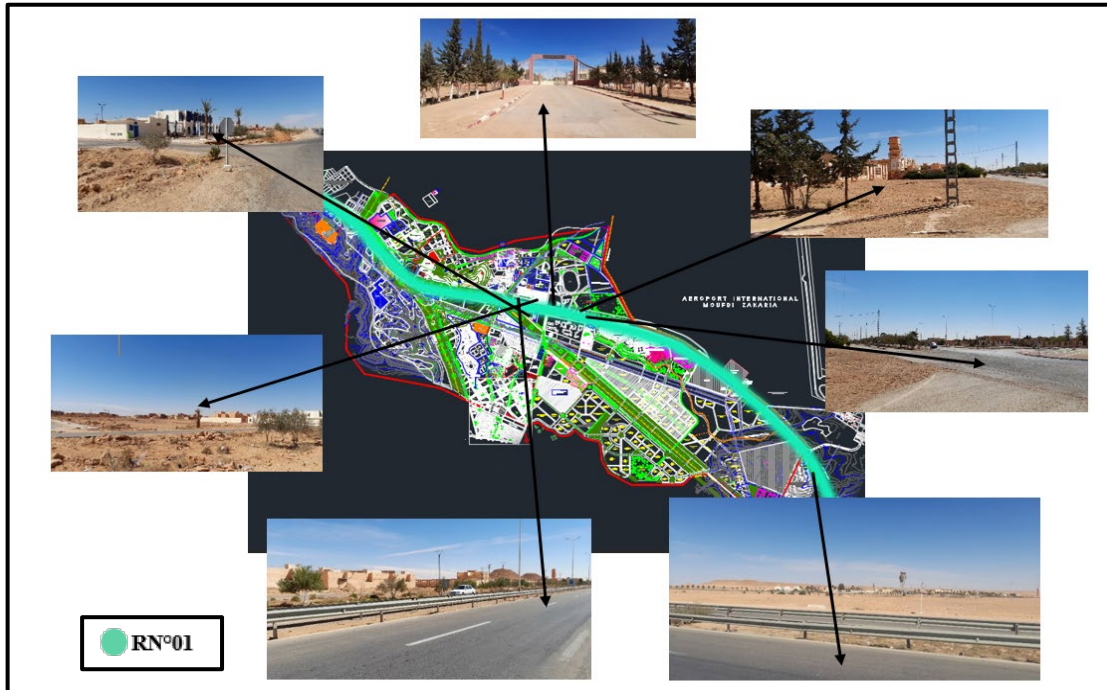


Figure82 : perspectives et paysages de la zone d'étude
Source : Pos+auteur

II.3.2.5 Equipements et points de repères :

Sur cette figure on distingue les différents équipements et points de repères de la zone d'intervention ; la zone des sciences.

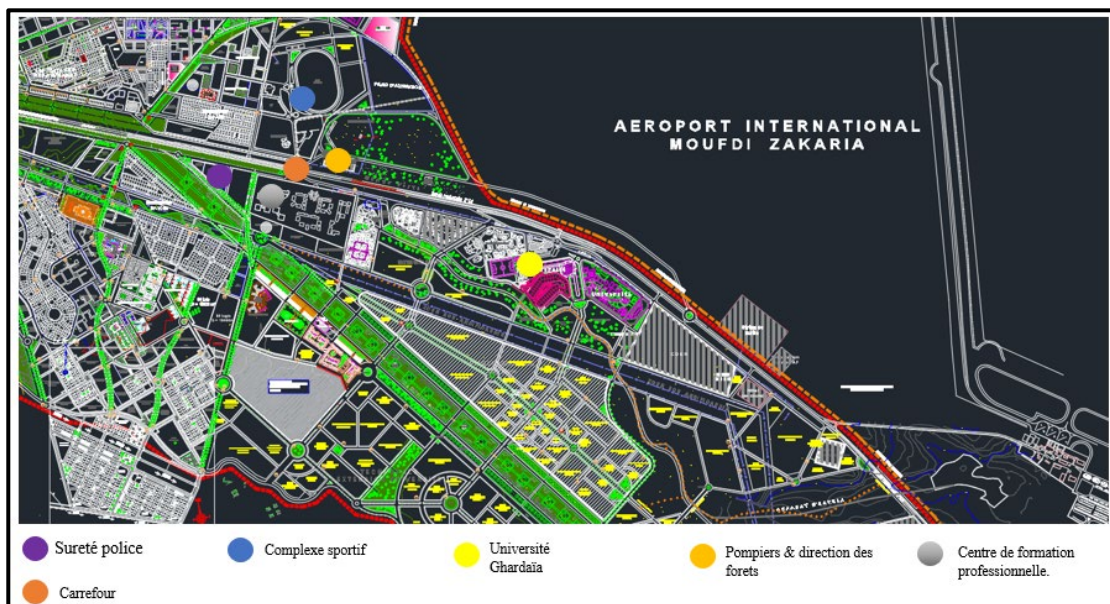


Figure83 : pos de la zone des sciences.
Source : Duc Ghardaïa

Usage du bâti et non bâti :

Le site d'intervention bénéficie d'une situation stratégique considérable, formant ainsi une charnière entre le sud et la ville de Ghardaïa la RN 01 qui lui procure une bonne accessibilité et une mixité de différentes entités.

Les éléments de repère font un ensemble d'équipements qui répondent aux besoins nécessaires de la ville, d'où on remarque une absence d'équipements qui vont valoriser la ville, la rendre plus attractive et touristique (équipements de loisir, de détente, culturel).

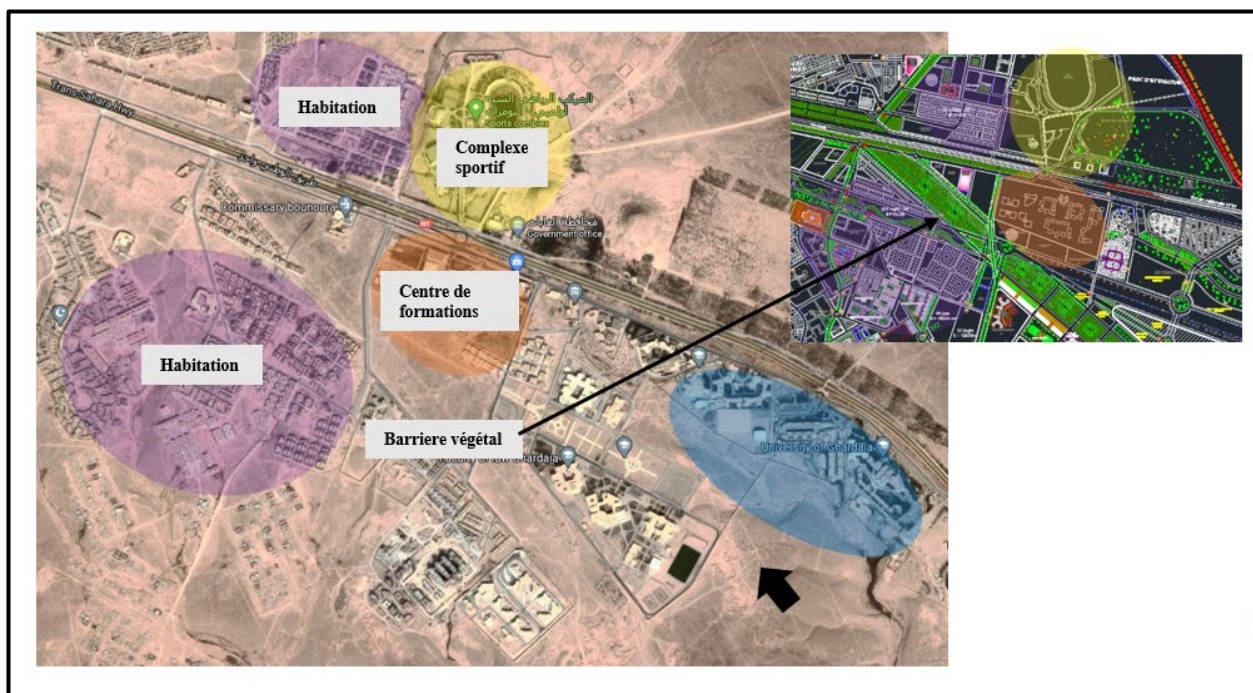


Figure84 : usage du bâti et non bâti de la zone d'intervention
Source : Google earth+traitement par l'auteur

II.3.2.6 Architecture et Gabarit :

a) Gabarit :

D'après le POS et le PDEAU le nombre de niveaux dans le territoire de Ghardaïa et la zone urbaine Bounoura doit être fixé entre R+1 et R+2 dans le but d'avoir un cadre bâti homogène.

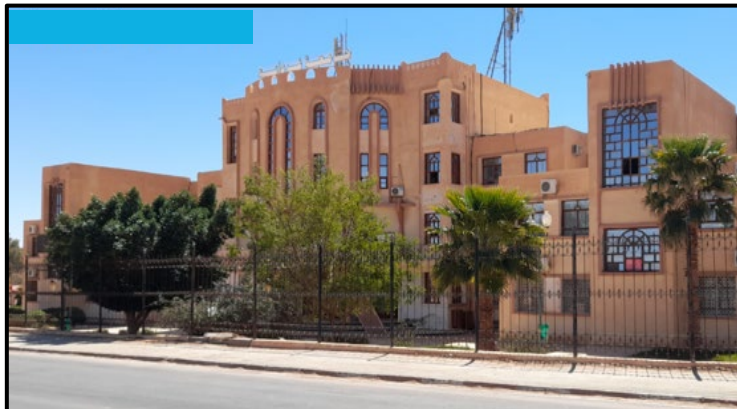


Figure85 : façade dans la ville de Ghardaïa
Source : auteur

b) Architecture :

Distinguant d'une architecture traditionnelle utilisant les matériaux locaux dans les anciennes maisons du m'Zab et avec le temps ils ont pu garder et adapter cette notion de l'architecture traditionnelle avec ces matériaux et couleurs qui s'intégreront avec le paysage et le ciel dans l'architecture moderne qu'on voit à travers les différents équipements et constructions.



Figure86 : façade dans la ville de Ghardaïa
Source : auteur

c) Couleur :

On voit l'intégration des couleurs au paysage une perspective de couleurs jaunâtre reflétant la couleur du sable et un bleu citant du ciel.



Figure87 : paysage dans la ville de Ghardaïa
Source : auteur

II.3.3 Le site d'intervention :**II.3.3.1 Situation :**

Le site est situé dans la partie Sud-ouest de la partie base de Bounoura d'une surface De 15000 m² .

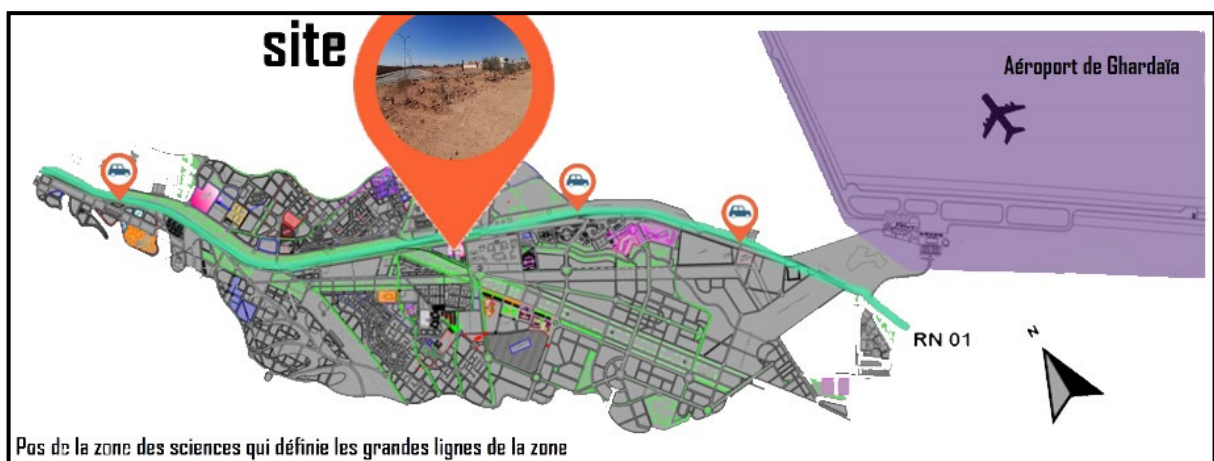


Figure88 : situation du site d'intervention dans le pos
Source : pos de la zone des sciences traité par l'auteur

II.3.3.2 Fiche technique du site :

Localisation : zone des science Bounoura.

Surface : 15,000m²

Type de terrain : plats sableux rocheux.

Forme : trapézoïdale.

Coordonnées géographiques :

32.39609438804927, 3.760163545560446

II.3.3.3 Limite directe

Nord : Route national RN01

EST : Centre de formation.

OUEST : Brigade de police

Sud : terrain désertique prévue pour une barrière végétale.



Figure89 : Site d'intervention modifié par l'auteur.
Source : Google earth.

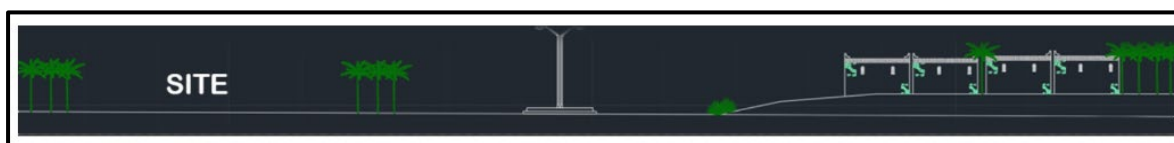


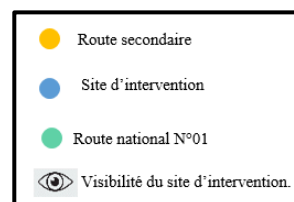
Figure90 : coupe schématique du site d'intervention
Source : auteur

II.3.3.4 Accessibilité et visibilité du site d'intervention :

Le site est caractérisé par le passage de la route nationale N°01 l'un des points fort du site, son accès par les 4 façades, visible de la route national N01 à partir de plusieurs cotés de la route



Figure91 : accessibilité au site d'intervention
Source : Google earth + traitement par l'auteur



II.3.3.5 Transport, place et Nœud :

Le site d'intervention se démarque grâce à sa facilité de s'y rendre étant donné que les différents moyens de transport sont desservis :

- La futur ligne de tramway .
- Plusieurs arrêts de bus a proximité .

Mais aussi est très proche du nœud le plus important de la zone le «nœud du complexe »



Figure92 : figure montrant les transport, nœuds et place du site d'intervention
Source : pos de la zone des sciences+traitement par l'auteur

II.3.3.6 Végétation :

Le site d'intervention constitué de plusieurs types de végétations caractérisé par un site très exposé au soleil et aux vents de sable, une extension barrière végétale est prévue au futur sur le pos afin de reculer ces vents de sable venant du sud. On distingue des palmiers, des oliviers, et des plantes semi-aride.

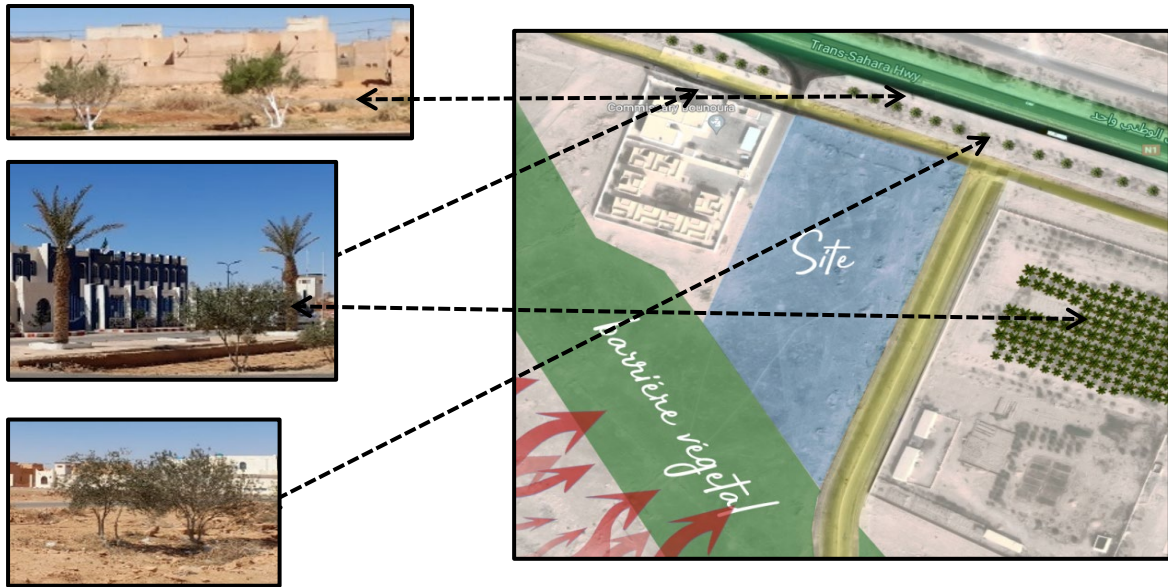


Figure93 : La végétation présente dans le site d'intervention
 Source : Google earth+auteur

II.3.4 Analyse bioclimatique :

II.3.4.1 Analyse psychrométrique de Ghardaïa :

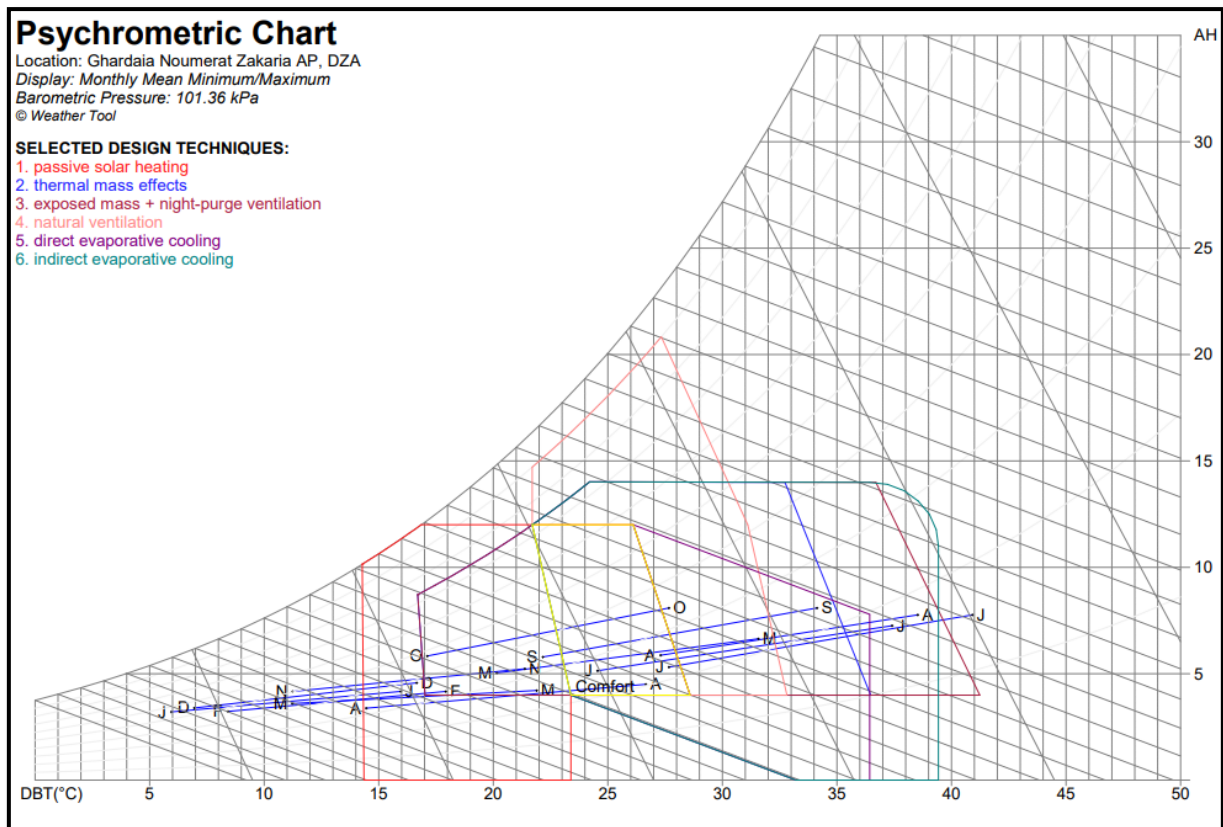


Figure94 : Diagramme de Givoni
 Source : logiciel Ecotec

Mois d'octobre :

Ce mois si se positionne sur deux zones distinctes/Une petite partie se situe dans la zone de confort C une grande partie se situe dans la zone AS/GI qui nécessite un refroidissement par évaporation directe.

Mois de janvier et avril :

En ce qui concerne ces deux mois ils se situent sur la zone de confort C mais le mois de janvier se situe également sur la zone sous chauffe qui nécessite un recours a un chauffage actif.

Mois de mai :

Ils se situe sur la zone I ce qui nécessite une inertie thermique ainsi qu'une ventilation naturelle, la ventilation nocturne de IVN est secondaire comme stratégie.

Mois de septembre :

Une partie de ce mois se trouve sur la zone de confort C et l'autre partie se trouve sur la zone IVN inertie thermique associé a une ventilation nocturne qui nécessite un refroidissement par évaporation directe et pour obtenir un confort, il faut prévoir une forte inertie thermique des parois et une stratégie de ventilation naturelle nocturne, le recours à des plans d'eau et de la végétation est recommandé pour rafraîchir l'air.

Mois de juin, juillet, aout :

Ces mois si se trouvent sur les zones qui nécessitent un refroidissement par évaporation indirecte ainsi qu'une masse et une ventilation par purge nocturne.

Mois de novembre, mars :

Ils se situent dans la zone GI/AS et correspond à la nuit durant laquelle une forte inertie des parois et une optimisation des gains internes sont indispensable pour obtenir le confort d'une manière passive pour éviter la surchauffe.

Mois de décembre et février :

La totalité de ces mois présente une situation de sous chauffe dont une partie se localise dans la zone GI/AS correspondant à la journée et nécessite une stratégie de chauffage passif basée sur le captage solaire. L'autre partie déborde sur la zone de chauffage actif, l'obtention du confort implique le recours à un système de chauffage actif.

II.3.4.2 La température :

Constat :

En voyant sur le diagramme de température fait grâce aux données climatiques recueillies sur le logiciel Ecotec des températures hausses allant jusqu'à les 45 degré en période estivale et des températures assez modérées sur le reste des mois de l'année en voyant une basse de température en période hivernale.

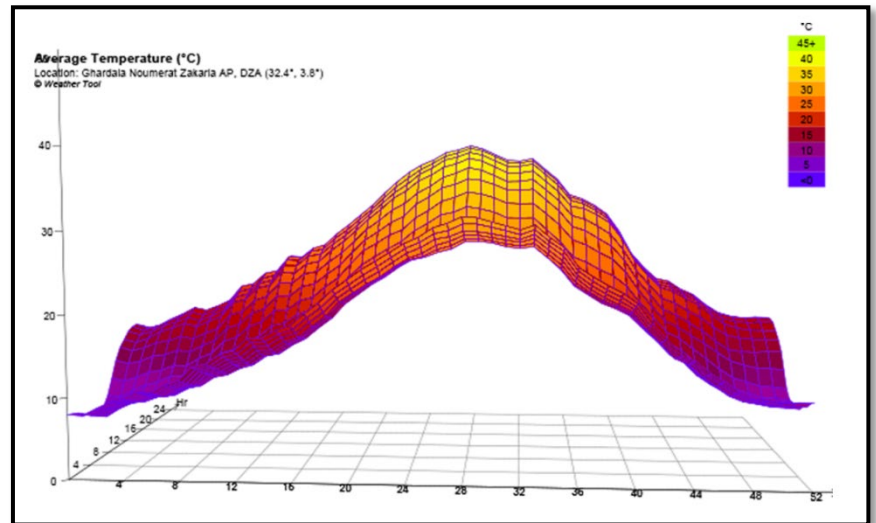


Figure95 : Diagramme de température sur la ville de GHARDAIA
Source : Logiciel Ecotec

II.3.4.3 Orientation préférentielle :

Constat :

en voyant le diagramme des orientations présenteielle, la meilleure orientation dans la ville de Ghardaïa c'est Le sud-est et le sud-ouest et les orientations les moyennes bonnes sont les orientations nord-est et nord-ouest a cause des vents froids venants du nord.

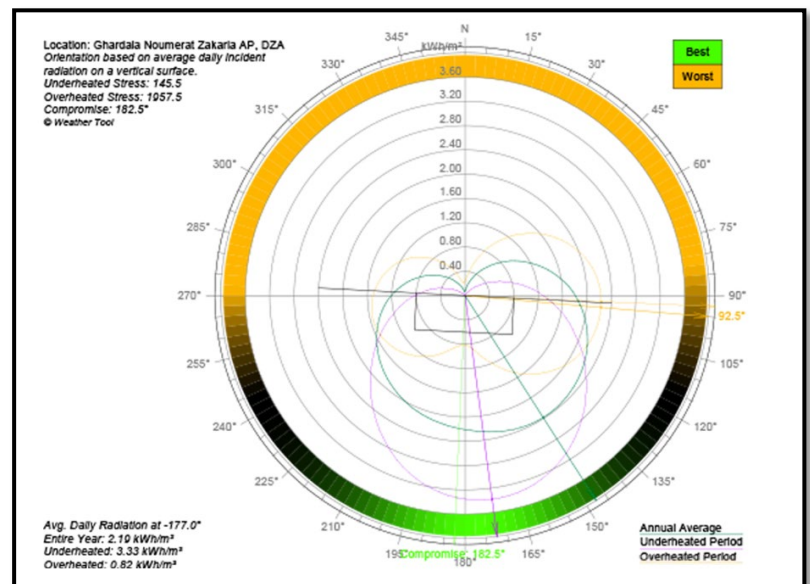


Figure96 : Figure/diagramme d'orientation
Source : logiciel Ecotec

II.3.4.4 Ensoleillement :

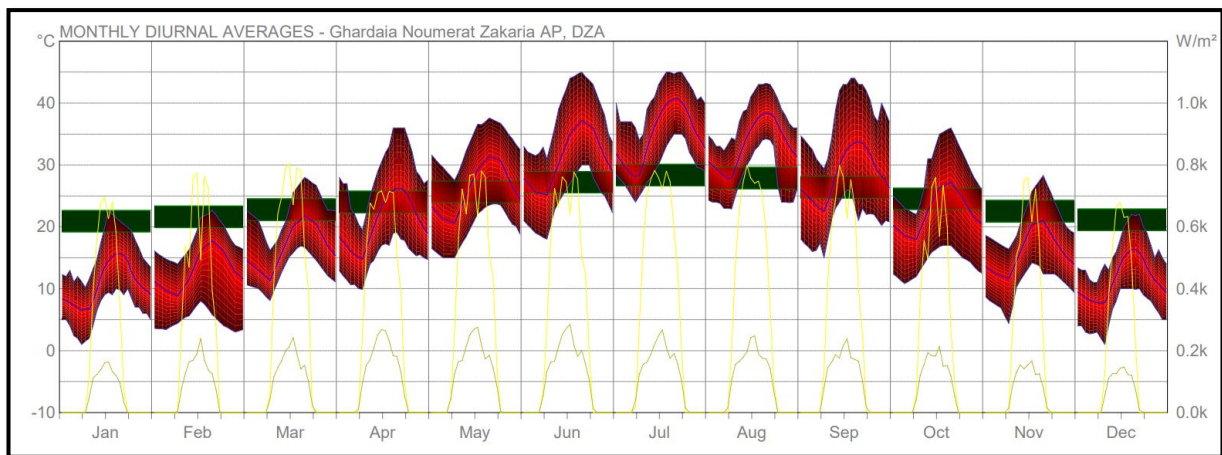


Figure97 : graphe montrant les périodes d'ensoleillement durant les mois de l'année au niveau de GHARDAIA
Source : logiciel Ecotet

Constat :

sur le graphe montrant le rayonnement du soleil pendant les mois de l'année en fonction de la température et la quantité de chaleur thermique, les périodes à partir du mois d'avril jusqu'à la fin du mois d'octobre on voit une hausse quantité de chaleur thermiques tout en ayant des températures élevées jusqu'à leur baisse à partir du mois de novembre jusqu'à décembre.

II.3.4.5 Humidité :

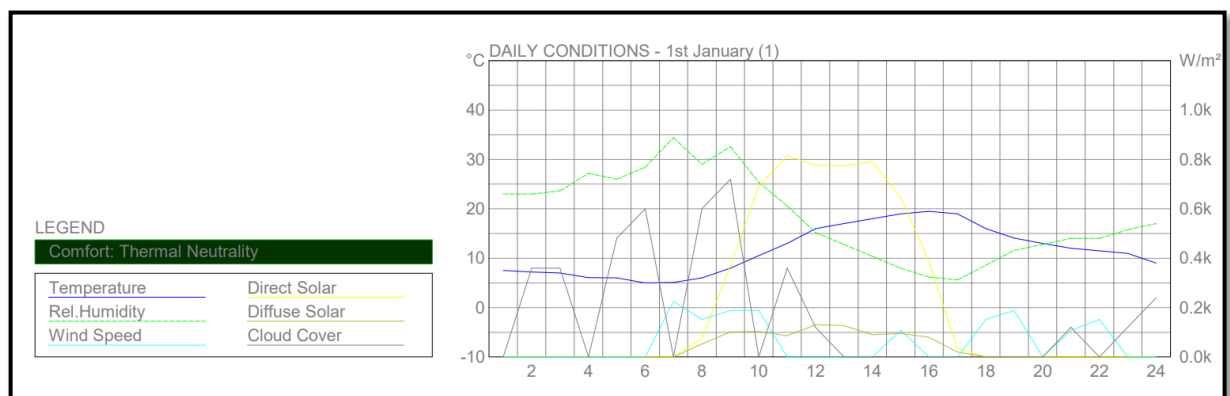


Figure98 : diagramme du taux d'humidité en fonction de la température et l'apport énergétique
Source : logiciel Ecotet

Constat :

En voyant sur le diagramme le taux d'humidité est faible lorsque les températures sont en hausse et l'apport énergétique est en hausse une forte humidité lorsque la température est faible.

II.3.4.6 Les vents :

Constat :

en voyant sur le diagramme de la rose des vents puissants venant du nord est allant jusqu'à les 30km/H Pendant l'année et des vents faible de 10km/H ventant du nord-ouest et des vents de 20km/H venant du sud-est et sud-ouest.

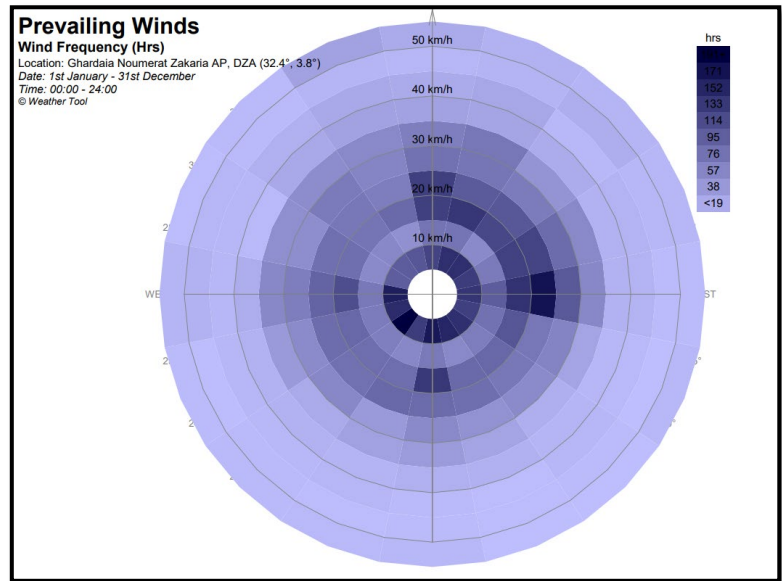


Figure99 : rose des vents montrant la puissance des vents selon les différentes orientations
Source : Logiciel Ecotec.

II.3.4.7 Apport énergétique :

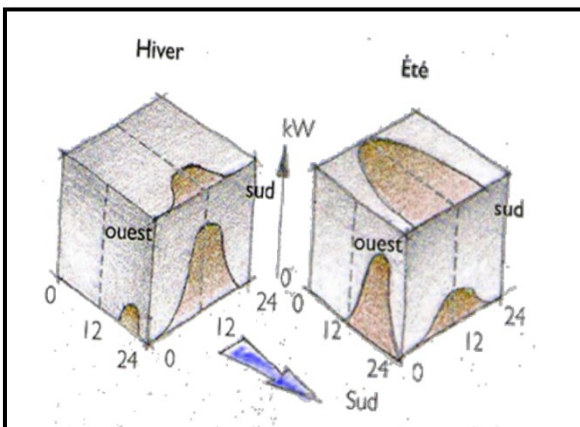


Figure101 : Schéma de Apport énergétique en fonction des périodes et orientations
Source : Mémoire chabi sur Etude bioclimatique du logement socio-participatif de la vallée du M'Zab : cas du ksar Tafilet

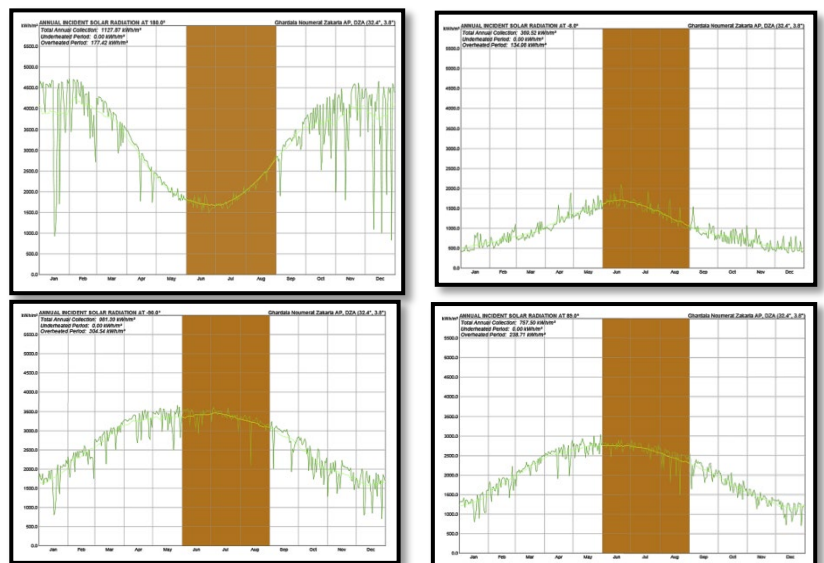


Figure100 : Apport énergétique sur les différentes façades
Source : Logiciel Ecotect

Constat :

En voyant le schema adapté sur l'apport énergétique solaire pendant la periode hivernale un apport moyen du coté nord/ouest en sur la partie sud un apport haut par rapoort a l'énergie solaire pendant la periode estivale des apports très haut au niveau de la partie sud et ouest.

II.3.4.8 Ensoleillement :

Constat :

En voyant cette figure réalisée par Ecotec, notre site est totalement exposé aux rayons du soleil pendant tous les mois de l'année.

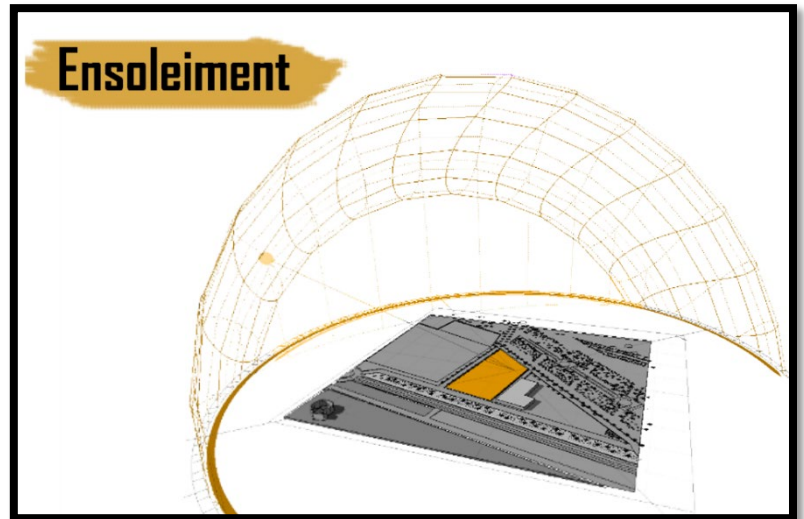


Figure102 : diagramme montrant les zones ensoleillées sur notre site
Source : logiciel Ecotec et modélisation de notre projet grâce à Ecotec
réaliser par le weather Tools Sun Tools

Approche thématique

« Chercher la raison de toute forme car toute forme à sa raison »

Engène violet-le-Duc

SAHARA GATE CENTER /BAB EL SAHRA

Rappel sur le contexte et le choix du thème :

La wilaya de Ghardaïa regorge de richesses naturelles ; culturelle et offre un réel potentiel touristique, lui donnant ainsi une forte attractivité. C'est pour cela que notre choix s'est porté sur la projection d'un complexe touristique qui répondra aux exigences des touristes et revalorisera ainsi l'image de la ville, avec un programme diversifié qui apportera un appui de taille pour le développement local.

III.1 Un complexe à l'image du ksar :

Dans notre conception nous allons faire une réinterprétation du ksar dans son contexte économique et moderne, un projet prestigieux avec l'esprit du ksar.

III.1.1 Habitation :

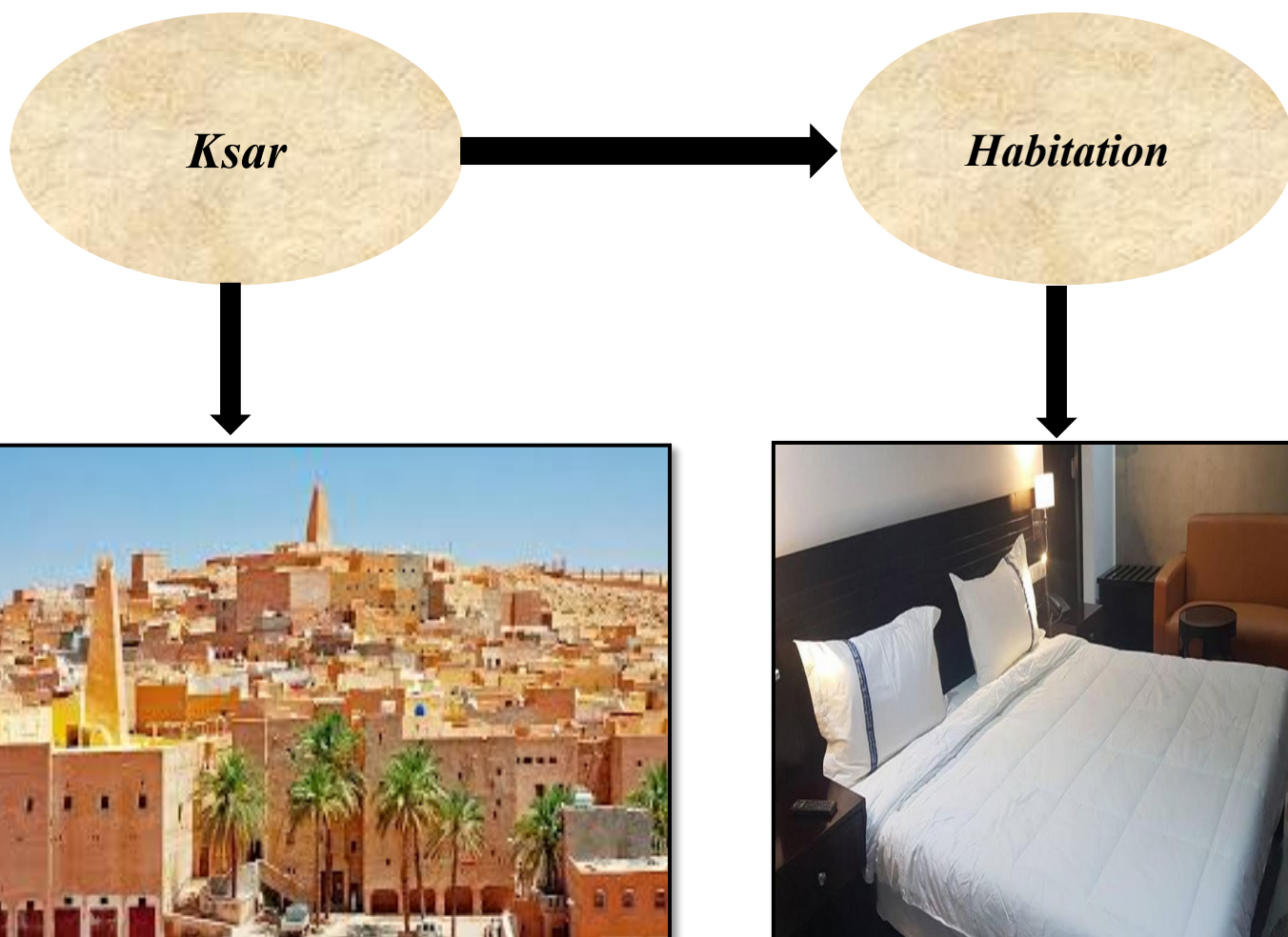
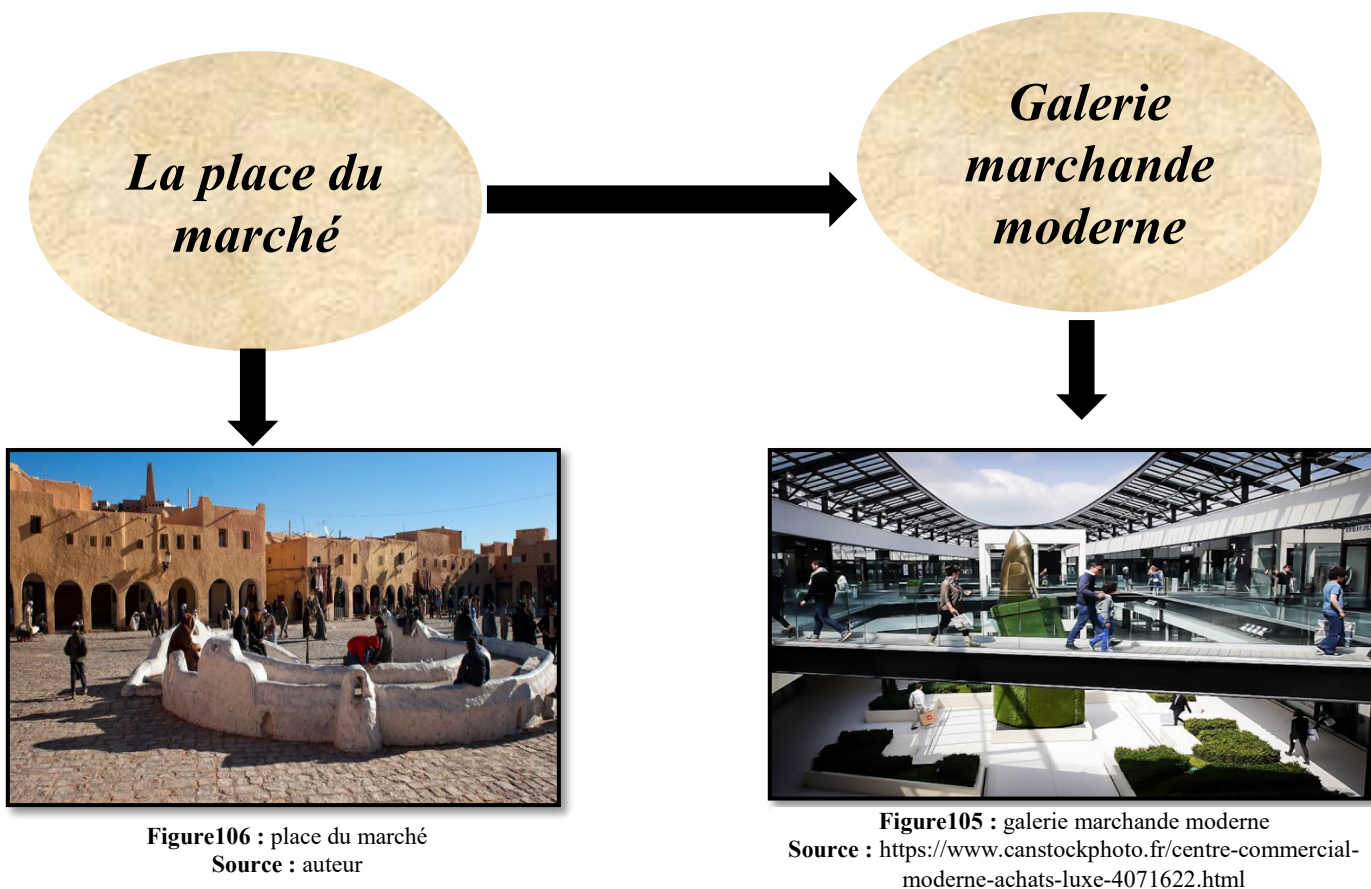


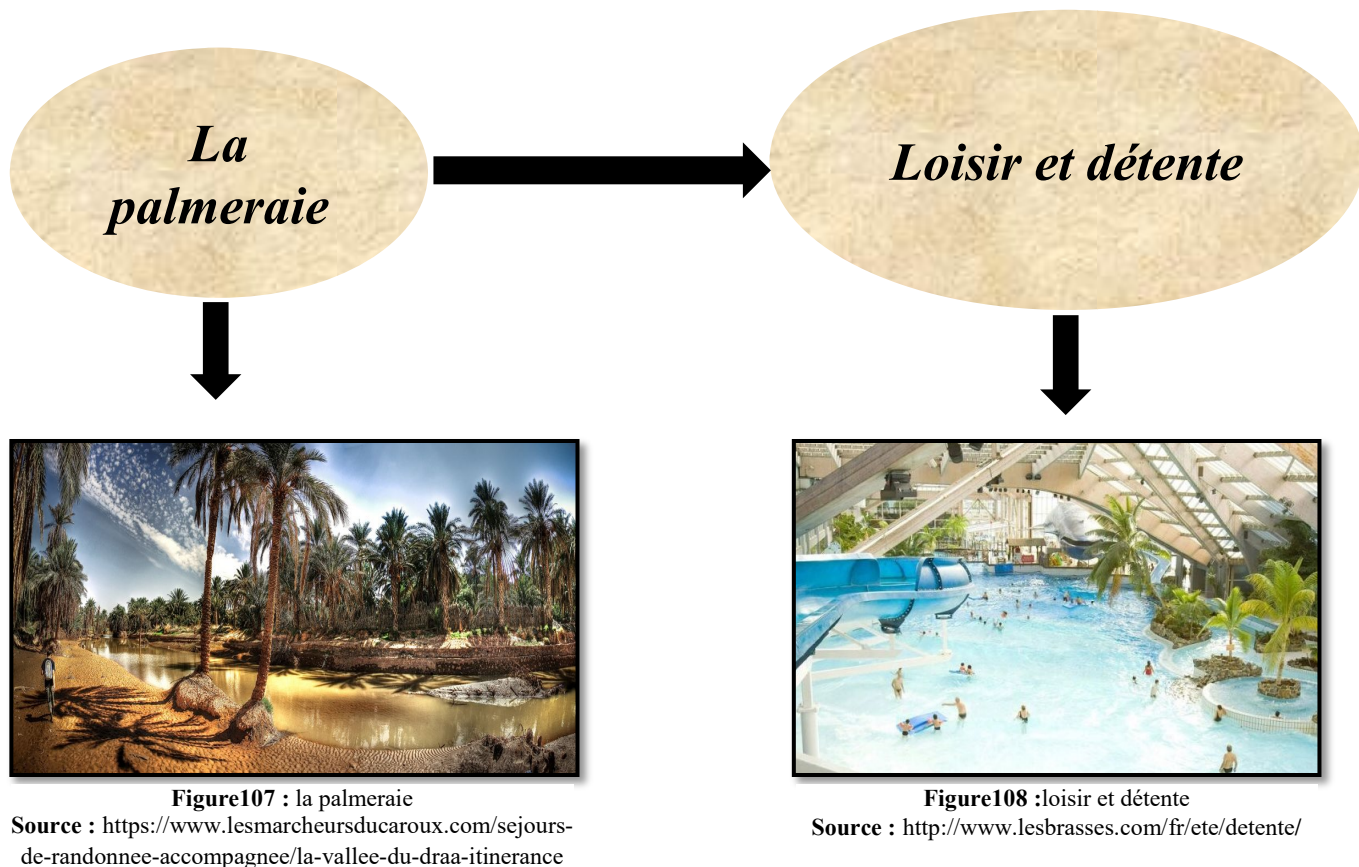
Figure 103: image du ksar de Ghardaïa
Source : image ksar Ghardaïa Google image

Figure104 :chambre hôtel taghit
Source : hôtel taghit chambres

III.1.2 Economie/commerce :



III.1.3 Loisir et détente :



III.2 Analyse des référents au niveau national :

Interprétation de l'architecture :

III.2.1 Le ksar Tafilelt :

a) Ksar Tafilelt ou Ksar de Tafilalet

est une ville algérienne de la wilaya de Ghardaïa, connue pour sa conception écologique. La ville se trouve à 600 km au sud d'Alger, aux limites du Sahara, à proximité de la cité historique de Beni isgeune, elle est nichée au sommet d'un plateau qui domine la vallée du Mزاب.



Figure109 : ksar Tafilelt
Source : Image prise par l'auteur.

b) L'espace vert à Tafilelt :

L'intégration de l'espace vert au Ksar de Tafilelt comme concept fait dans ce climat semi-aride un élément important qui participe au réglage du taux d'humidité dans l'air pour le ksar avec la combinaison de la palmeraie de Tafilalet, à la préservation de l'environnement, à l'intégration de la participation de la population dans ces espaces verts tout en donnant un choix judicieux de respecter l'équilibre fragile oasisien. L'intégration de la palmeraie chez les mozabites est considérée comme un espace indispensable pour la population participant à l'Eco environnement de la vallée et des différents ksours avec la participation de ses habitants.



Figure110 : l'espace vert du ksar Tafilelt
Source : Image prise par l'auteur.

c) **La porte du Ksar :**

En voyant de loin le Ksar de Tafilelt on perçoit cette grande porte issue menant vers le ksar avec cet élément assez étiré vers le haut donnant un sens de verticalité avec cette fenêtre qui dessine l'axe de l'organisation de ces habitations du ksar jouant un rôle de passage de ventilation entre les habitations créant un effet de ventilation par couloir, une couleur assez attirante est inscrite dans la paysage du blanc et du jaune sableux créant un effet de perspective avec le sky line et la couleur du ciel un élément en moucharabieh sur les façades qu'on retrouve dans les façades du ksar formant un rythme horizontal.



Figure111 : Porte entrée du ksar Tafilelt
Source : Image prise par l'auteur.

d) **Les arcs au ksar :**

On retrouve l'élément de l'arc qui forme lui aussi une porte vers une partie du ksar et cela tout en donnant cet aspect esthétique ainsi que l'effet de ventilation à l'intérieur d'un espace cour qui regroupe les maisons tout en donnant cette rythmicité sur les façades ; des petits arcs en saillie rythmés en porte à faux.

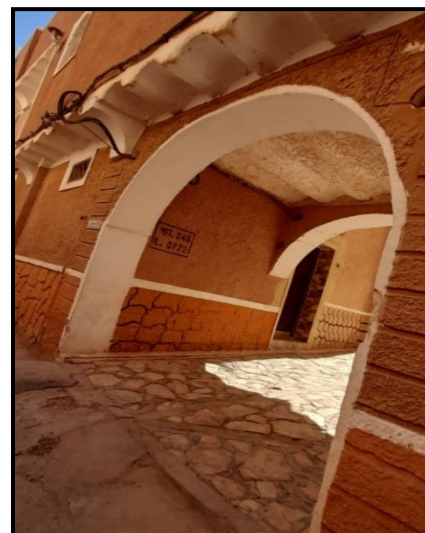


Figure112 : Arcade du ksar Tafilelt
Source : Image prise par l'auteur.

e) **Une perspective :**

L'organisation du ksar Tafilelt à donnée un effet de perspective vers un point de fuite menant a un cheminement d'un axe d'un point début a un point d'arrivé Z et cela en adaptant cette symétrie ainsi que ses éléments pointus avec ses façades donnant cet effet d'étirement vers le haut.



Figure 23: Entrée du ksar Tafilelt
Source : Image prise par l'auteur.

f) La façade :

Les façades des habitations introverties vers l'intérieur avec des petites fenêtres donnant vers l'extérieur avec ce climat plutôt chaud pendant la plupart des mois de l'année reflétant une architecture vernaculaire avec des éléments et couleurs assez répétées.



Figure114 : Façade principale du ksar Tafilelt
Source : Image prise par l'auteur.

g) Un éléments d'appel :

Un élément d'appel qui se retrouve sur les façades de toutes les habitations on le retrouve également comme élément décoratif sur des équipements adaptés de l'architecture mozabite qui se matérialise par un élément en forme trapézoïdale servant à l'habitant de répondre à une personne sans pour autant sortir.

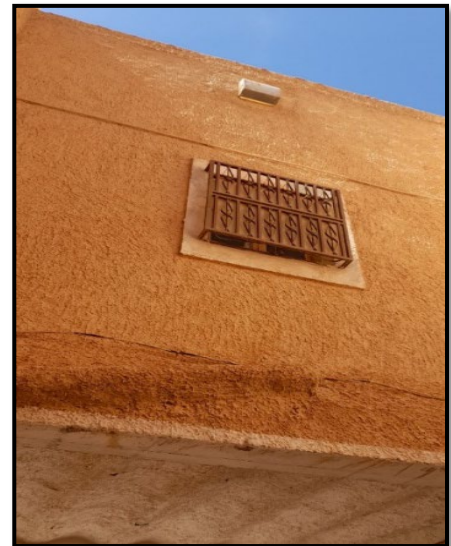


Figure115 : Façade du ksar Tafilelt
Source : Image prise par l'auteur.

h) Le moucharabieh :

Elément qu'on trouve sur les façades des habitations des climat semi-aride et aride un élément d'esthétique qui permet de filtrer les rayons du soleil et d'avoir cet aspect d'intimité.

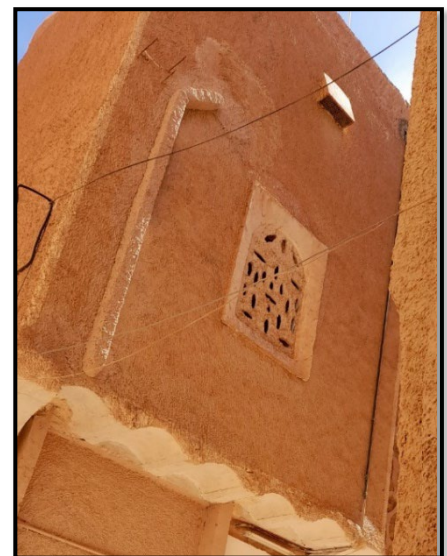


Figure116 : Façade du ksar Tafilelt
Source : Image prise par l'auteur.

III.2.2 HOTEL GOURARA (Timimoun) :

L'hôtel Gourara est une construction de l'architecte français Fernand Pouillon. Construit en « fer à cheval », les niveaux en dégradés offrent de magnifiques terrasses recouvrant les chambres, il est un très bel exemple d'adaptation d'un bâtiment dans son environnement.

Construit dans les années 1970, est considéré comme un joyau du patrimoine national, il a été complètement rénové et modernisé dans un style qui harmonise tradition et modernité.

a) Intersion :

Hôtel GOURARA avec sa forme plutout courbeé donant cet effet de dynamisme avec une cour interiere refletant leffect de loasis avec sa piscine et ausi cette limitation de cet espace refletant la palmeraie avec des palmiers donant de l'ombre et ausi de l'humidification avec une grande porte dentréé qui reflète le ksar avec des chambres donant vers les dunes de sables des éléments vetivcals rytrmiques servant de donner cette dynamique au volume du projet.

b) La piscine :

La piscine reflète le concept de loasis du desert saharien créant un endroit de detente en plein milieu du sahara elle crée ausi de la ventillation afin de satisfaire les utilisateurs.



Figure117 : vue de hôtel Gourara
Source : chaineeldjazair.com



Figure118 : Vue d'hôtel Gourara de haut
Source : chaineeldjazair.com



Figure119 : Vue d'hôtel Gourara de haut
Source : chaineeldjazair.com

c) Effet de visuel :

Un effet visuel donant sur le dessert et sur l'espace intérieur de l'hôtel avec la forme de la piscine en longueur donnant un aspect d'axe de continuité.



Figure120 : Vue de la piscine hôtel Gourara
Source : chaineeldjazair.com

d) La terrasse :

L'utilisation des toit des espaces privés comme espaces publics pour créer des espaces de détente et de vues panoramiques sur le dessert avec la palmeraie et l'admiration du coucher de soleil, la division de la partie basse privée en verticalité, une partie publique et partie privéé.



Figure121 : Vue de la terrasse d'hôtel Gourara
Source : chaineeldjazair.com

III.2.3 Hôtel du Mzab :

Situé en plein centre de la ville de ghardaia hotel du mzab ayant une dominance sur la ville avec sa couler blanche qui s'inscruste dans le paysage du ksar de GHARDAIA.



Figure122 : Hôtel du Mzab
Source : <https://www.fernandpouillon.com/mzabarchp.html>

Façade de l'hôtel :

Hôtel du Mzab caractérisé par une façade rythmique en arc rythmé d'une façon à avoir cette dynamisme tout au long de cette dernière, l'hôtel s'adapte sur une colline en liaison avec les roches dans leurs endroits pour montrer cette intégration au site avec des éléments en arcades et des éléments de

repères en verticalité des terrasses de chambre et publique donnant sur le ksar de Ghardaïa et aussi sur la piscine intérieure de l'hôtel.



Figure123 : Façade principale de l'Hôtel du Mzab
Source : Image prise par l'auteur.

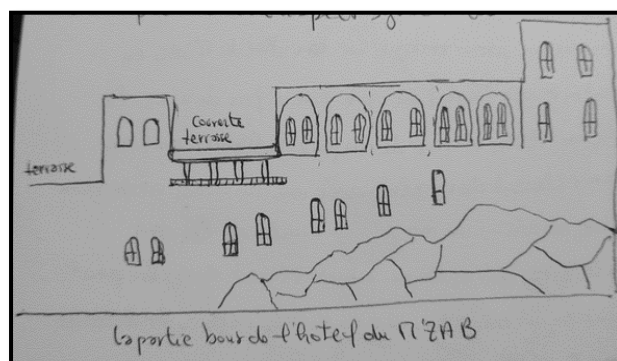


Figure124 : croquis de la façade principale de l' Hôtel du Mzab
Source : l'auteur.

a) La monumentalité :

L'Hôtel donne cet effet la du petit ksar mais moderne s'incrétant dans une colline dans les hauteurs dominant sur la ville avec ses 4 tours comme élément de repère de toute les vues et aussi avec sa couleur blanche flamboyante en combinaison parfaite avec la couleur cyanate du ciel.



Figure125 : Façade de l'Hôtel du Mzab
Source : Image prise par l'auteur.

b) La continuité :

Des espaces fluides assez larges avec la structure porteuse apparente avec des arcs outrepassés et des éléments horizontaux de branche de palmiers.



Figure126 : intérieur d'Hôtel du Mzab
Source :
<https://www.fernandpouillon.com/mzab/archp.html>

c) La galerie :

Une galerie menant vers la terrasse ombrée avec des éléments en arcades verticales.



Figure127 : Terrasse de l'Hôtel du Mzab

Source :

<https://www.fernandpouillon.com/mzabarchp.html>

III.2.4 HOTEL TAGHIT(Béchar) :

Hotel Taghit situé dans la wilaya de béchar un hotel refletant une architecture ksourienne et traditionnelle ancienne.



Figure128 : Vue de l'Hôtel du Mzab

Source: [tripadvisor.com/Hotel_Review-g5556209-d9977484-Reviews-Hotel_Taghit_Saoura-Taghit_Bechar_Province.html](https://www.tripadvisor.com/Hotel_Review-g5556209-d9977484-Reviews-Hotel_Taghit_Saoura-Taghit_Bechar_Province.html)

d) Elément de repère :

Un element de repère refletant l'architecture ksourienne avec cet élément de rappel en verticalité avec un espace publique au milieu de la piscine qui donne cette vision aux dunes du Sahara avec une parfaite intégration avec l'espace vert tout au tour de cet espace.



Figure129 : Terrasse de l' Hôtel du Mzab

source: [.tripadvisor.com/Hotel_Review-g5556209-d9977484-Reviews-Hotel_Taghit_Saoura-Taghit_Bechar_Province.html](https://www.tripadvisor.com/Hotel_Review-g5556209-d9977484-Reviews-Hotel_Taghit_Saoura-Taghit_Bechar_Province.html)

III.3 Au niveau international :

L'architecture dans le désert à travers le monde :

III.3.1 Ayla Golf club Oppenheim Architecture (Jordanie):

Ayla Golfclub s'inspire des dunes naturelles et des magnifiques montagnes du désert jordanien ainsi que du patrimoine architectural des anciens Bédouins. La conception innovante et organique du bâtiment constitue le cœur emblématique du complexe de villégiature à usage mixte Ayla Oasis dans la ville d'Aqaba.



Figure130 : photo de Ayla Golf club Oppenheim Architecture (Jordanie)
Source : Archi Daily

a) La forme :

La coque en béton projetée incurvée se fond avec le sable comme des dunes au lieu d'avoir des murs et des plafonds conventionnels. Les ouvertures courbes encadrent la vue sur le parcours de golf et les montagnes colorées d'Aqaba en arrière-plan.



Figure131 : Forme du projet
Source : Archi Daily

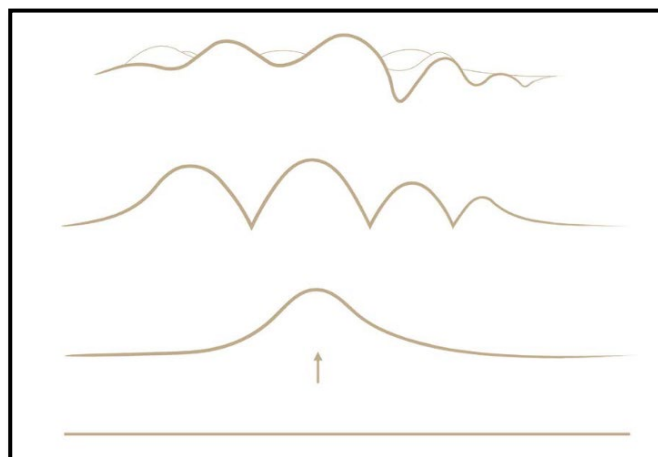


Figure132 : croquis de silhouette de projet
Source : Archi Daily

b) L'intégration du projet :

En voyant sur la figure l'adaptation du projet a son environnement et cela grâce a sa forme courbe s'inspirant des dunes de sables et avec la fusionomie de sa couleur sableuse et le ciel bleu qui lui donne un aspect agréable a voir et a admirer La coque en béton projeté incurvée se fond avec le sable comme des dunes au lieu d'avoir des murs et des plafonds conventionnels. Les ouvertures courbes encadrent la vue sur le parcours de golf et les montagnes colorées d'Aqaba en arrière-plan.



Figure133 : Les montagnes Aqaba
Source : Archi Daily

c) La fluidité :

Un artiste local a également contribué à façonner le bâtiment en appliquant une technique de pigmentation traditionnelle aux surfaces intérieures, conférant un aspect brut et sans fioritures qui reste fidèle à son contexte et à son inspiration. Un artiste local a également contribué à façonner le bâtiment en appliquant une technique de pigmentation traditionnelle aux surfaces intérieures, conférant un aspect brut et sans fioritures qui reste fidèle à son contexte et à son inspiration.

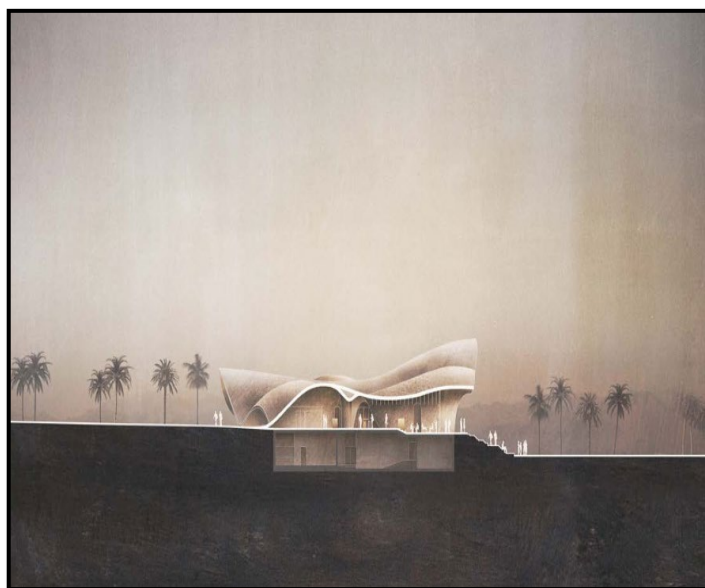


Figure134 : Coupe du projet
Source : Archi Daily

d) L'espace :

En voyant la projection sur le plan du projet des espaces fluides avec des délimitations organiques et cela pour avoir la continuité de l'extérieur et l'intérieur du projet, l'utilisateur de ces espaces aura une sensation de rester à l'extérieur tout en étant protégé du climat extérieur aride avec cet effet de liberté et de détente morale.



Figure135 : Plan du projet
Source : Archi Daily

e) La façade :

Le traitement de façade en utilisant du moucharabieh pour filtrer cette agressivité de rayonnement lumineux ainsi que cet élément en saillie qui donne l'effet d'ombrage à l'intérieur de ces espaces.



Figure136 : Plan du projet
Source : Archi Daily

III.3.2 Ecork hôtel (Portugal) :

Situé à quelques kilomètres d'Évora, ville classée au patrimoine mondial de l'UNESCO et seule ville portugaise membre du «Réseau des anciennes villes européennes», l'Ecork Hôtel Évora se trouve à une heure de route de Lisbonne.



Figure137 : Hotel Ecork au Portugal
Source : Archi Daily

Intégré dans le paysage de l'Alentejo et construite sur la base de fortes préoccupations environnementales, cette propriété a les plus grands paris sur la durabilité et l'efficacité énergétique, ayant été le 1er hôtel écologique certifié au Portugal.



Figure138 : Hôtel Ecork au Portugal
Source : Archi Daily

Avec un design moderne, une atmosphère contemporaine et relaxante, cet hôtel d'Évora mérite d'être exploré par ceux qui recherchent une expérience avec la nature. Les odeurs et les couleurs de l'Alentejo vous mettent en appétit pour vous laisser guider vers le Restaurant & Bar Cardo. Ici, vous trouverez une atmosphère raffinée, où les saveurs méditerranéennes de la cuisine traditionnelle portugaise vous permettent de vivre une expérience eco-gastronomique unique.

a) Organisation :

Organisation du projet en forme de masse entouré de bungalow avec une couleur Blanche qui s'intègre dans le paysage avec des espaces verts.



Figure139 : l'organisation du projet
Source : Archi Daily

b) Visuel :

Doté d'une terrasse avec piscine qui donne direct vers les dunes de sables avec des textures blanche jaune et ajouter a la couleur du ciel et la couleur de la piscine

C'est un bungalow doté d'une petite cour ombrée avec des arbres assez étirés en hauteur avec des systèmes de moucharabieh qui permettent l'aération à travers des ouvertures en forme carré.



Figure141 : l'aspect visuel du projet
Source : Archi Daily



Figure140 : l'aspect visuel du projet
Source : Archi Daily

III.3.3 Dispositifs bioclimatique :

III.3.3.1 Bâdgirs :

Les badguirs sont à l'origine de l'architecture iranienne consiste à des conduits verticaux, ressemblant à de grandes cheminées, dotés de hautes fentes verticales sur la partie haute de leur façade permettant de capter les vents pour les diriger vers l'intérieur du bâtiment afin de le rafraîchir.



Figure142 : les Badgirs

Source : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Badguir>

Dotée d'une forme de polygone régulier, en particulier de carré ou d'octogone. Sa hauteur devait être supérieure à celle des autres éléments du toit afin de permettre une prise d'air optimale.



Figure143 : les Badgirs

Source : <https://fr.depositphotos.com/stock-photos/iranian-architecture.html>

III.3.3.2 L'effet attrape-vent :

Les bâdgirs sont historiquement bâtis en adobe, mélange de terre d'argile, de paille et d'eau. Les propriétés hygroscopiques de la terre crue et sa inertie thermique permettent de réduire la transmission de chaleur ; le capteur de vent rafraîchit ainsi considérablement les espaces

III.3.3.3 L'effet cheminée :

En l'absence de vent, l'air contenu dans la tour, chauffée par le soleil, se réchauffe. Du fait de la convection, il monte, s'échappe de la tour par le haut et crée un appel d'air qui ventile les pièces situées sous le bâdgir.

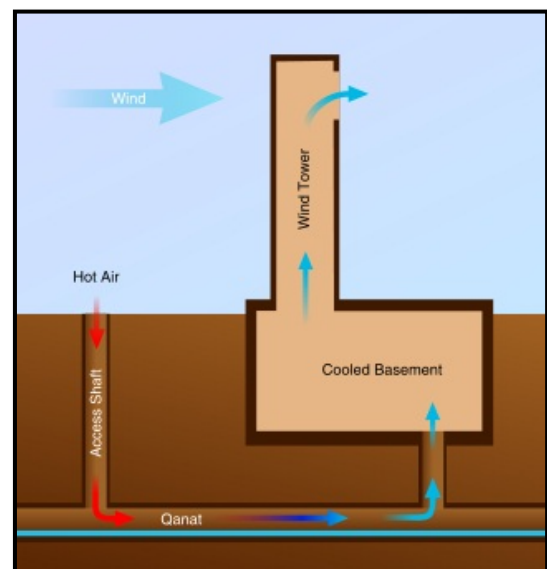


Figure144 : l'effet cheminée créer grâce au Badgir

Source : <https://www.badgir-perse.com/badgirs>

III.3.3.4 Tour à vent :

Des tours a vent s'incrutant ce qui permet de capter l'air et de le rendre frais et de dégager l'air chaud et cela permet de rafraichir les espaces sous gallerie.



Figure145 : Tour à vent

Source :

<https://webdeveloppementdurable.co>

III.3.3.5 Système des panneaux solaire :

Un système de récupération des rayonnements du soleil envahissant la région pendant tout presque les mois de l'année avec un fort rayonnement en UV cela permet d'adapter un système de couvercle de la cité avec un toit en panneaux solaire afin de réduire la consommation énergétique.



Figure146 : les panneaux solaires

Source : Pinterest



Figure147 : les panneaux solaires

Source : Pinterest

Approche architecturale

« Pour qu'une œuvre d'architecture soit belle, il faut que tous les éléments possèdent une justesse de situation, de dimensions, de formes et des couleurs ».

Antoni Gaudi

Introduction :

L'approche architecturale représente la phase la plus importante dans le processus de l'élaboration du projet architectural car elle permet la matérialisation des différents concepts tirés des deux approches précédentes. Elle vise à donner une identité propre au projet tout en l'inscrivant dans son contexte et en répondant aux exigences thématiques. Ceci se fait par la formalisation et la bonne répartition des différents espaces et fonctions.

IV.1 Démarche conceptuelle :**IV.1.1 Notre source d'inspiration :**

Dès nos premières visites sur le site d'intervention, bien sûr suivies par une étude détaillée à différentes échelles (ville, quartier, site), nous nous sommes inspirés de plusieurs éléments à savoir:

Les ksers mozabite :

cette structure traditionnelle nous a impressionné, pour cela nous allons prendre les ksers mosabites comme un modèle qu'on va travailler au sein de notre projet, tout en tenant compte de leurs caractéristiques architecturales et urbanistique, et cela pour préserver la mémoire des lieux du site et pour lui rendre sa vraie image touristique à travers la prise en charge de son patrimoine.

La Sahara (la bioclimatique) :

Notre site d'intervention se situe dans une ville sub-saharienne, ce qui fait que le premier élément qui attire l'intention c'est la chaleur exesive de la zone .

Dès notre première visite sur site, cet élément naturel qui caractérise notre assiette d'intervention nous a interpellé, nous avons ainsi décidé que notre projet soit protégé au miex pour crer un microclimat agréable.

IV.2 Le SAHARA GATE CENTER se veut :

- De préserver l'identité du contexte, son aspect patrimonial et sa richesse paysagère dans une démarche environnementale.
- De créer une articulation entrel'aéroport et le chefs lieu de GHARDAIA A.
- De créer une nouvelle dynamique touristique et economique dans la region .

IV.3 Les concepts majeurs de notre projet :

Dans notre projet on trouve trois concepts majeurs :

IV.3.1 Concept de rugosité architecturale ou de jeux de volume :

Les volumes du projet sont lisibles de l'extérieur basés sur un jeu de cubage simples et raffinés qui donne une certaine rugosité au projet ce qui permet d'avoir des ombres sur les facades , imbriqués suivant une horizontalité le long de l'axe perpendiculaire a la route national n

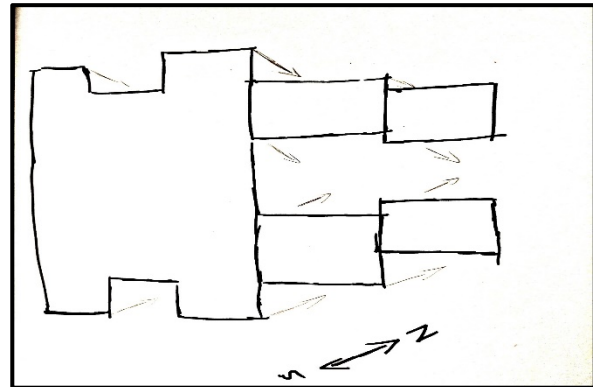


Figure 148: croquis sur la rugosité architecturale
Source : auteur

01 afin de réinterpréter l'effet perspective de kser mozabite et ainsi retrouver le relief du kser.

IV.3.2 Concept de réinterprétation de l'architecture mozabite :

Pour une ambiance plus chaleureuse, un concept de réinterprétation de l'ancien dans le nouveau est projeté comme un élément phare du projet tout en promouvant le traditionnel et en ajoutant une touche de modernité. Ce concept est bien interprété par l'utilisation de certains éléments architecturaux existants et anciens tel que les arcades ainsi que l'utilisation des matériaux de construction, ancien et moderne tel que la pierre et le beton pour des raisons techniques, l'utilisation de la chaux, et l'ensemble permet de mieux s'intégrer dans le contexte et dans le thème.

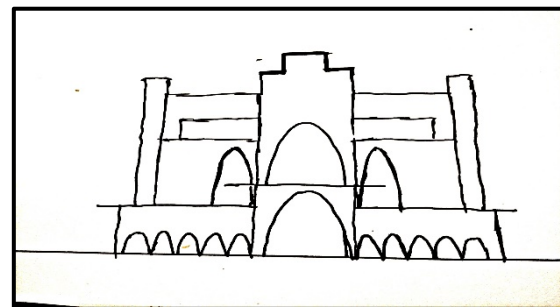


Figure 149 : croquis sur le concept de la réinterprétation de l'architecture mozabite
Source : auteur

IV.3.3 Concept d'introversion et d'ouverture vers l'intérieur :

La compacité du projet permet une protection optimale contre le climat extérieure, ainsi reflétant l'introversion de l'espace vers un patio centrale végétalisé qui assure une bonne ventilation ainsi crée un microclimat agréable a l'intérieur du projet le protegant du climat ex

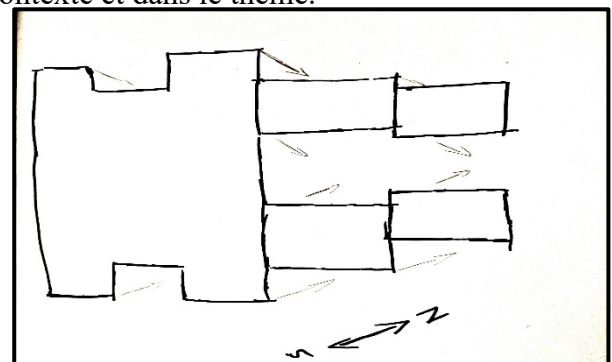


Figure 150 : croquis sur le concepts d'introversion et d'ouverture sur l'intérieur
Source : auteur

IV.4 Genèse du projet :

Le processus conceptuel de notre projet englobe quatre étapes principales:

Etape 1: tracer l'axe majeur articulateur du projet :

Axe paysager nord est /sud ouest qui est perpendiculaire a la route national numero 01

Qui seras a la fin l'axe de perspective qu'on souhaite avoir.

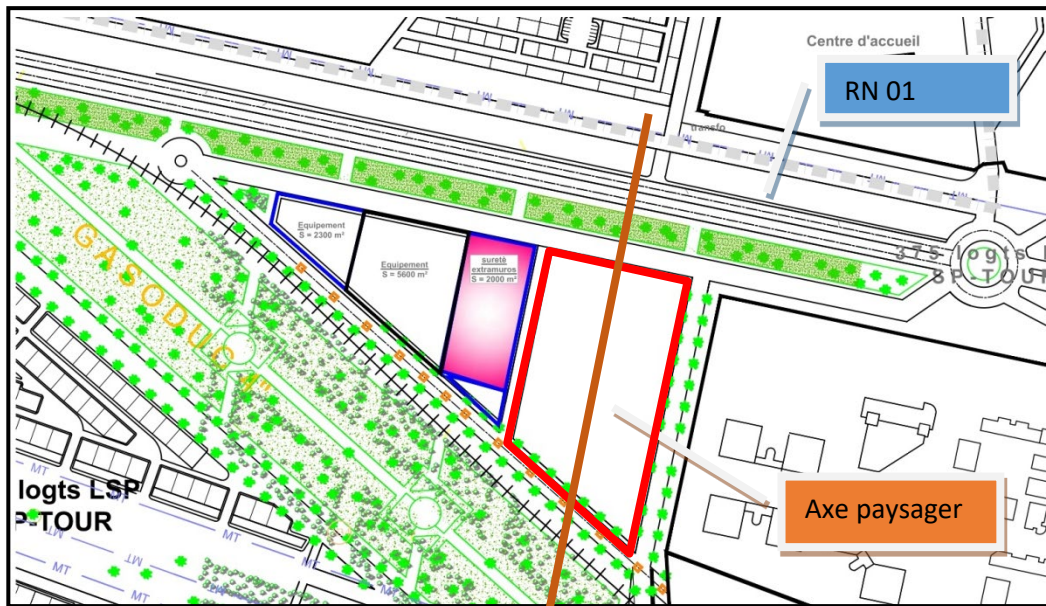


Figure 151 : genèse étape 1
Source : auteur

Etape2 : tramer notre terrain en module architecturale de 7.5m sur 7.5m dans le sens de l'axe paysager, une forme géométrique simple suivant les deux axes« **paysager et historique**»:

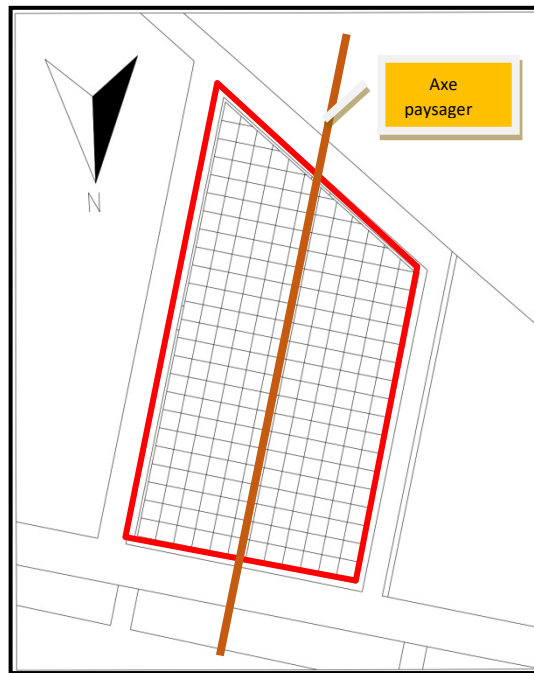


Figure 152 : genèse étape 2
Source : auteur

Etape 3:

Répartition du site en 3 entités majeurs en référence au triptique du kser mozabite (place du marcher, kser, palmeraie).

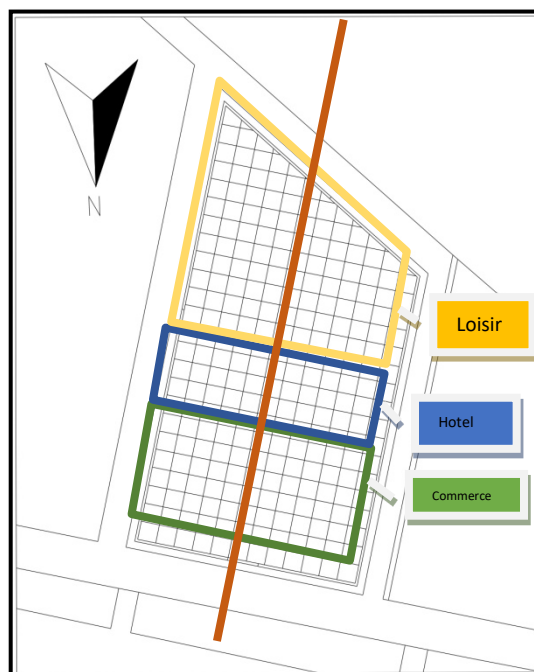


Figure153 : genèse étape 3
Source : auteur

Etape4:

tracer des formes géométriques simples en référence à l'architecture mozabite qui est parallèle a l'axe paysager.

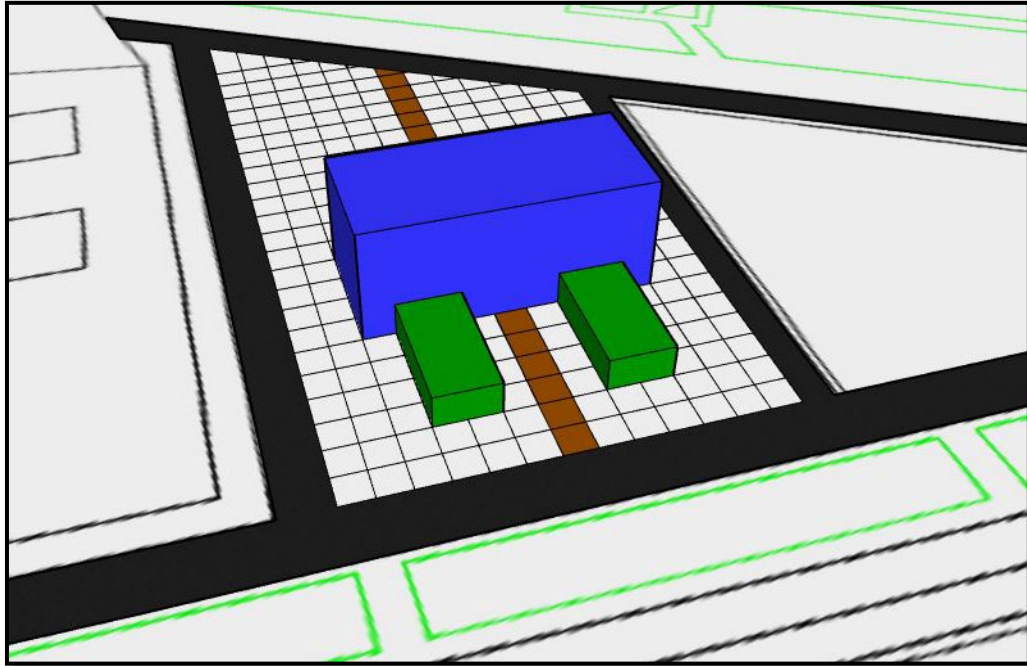


Figure154 : genèse étape 4
Source : auteur

Etape5:

- Matérialisation de l'entrée principale du projet à travers une soustraction centrale.
- Et par la meme ocasion Aérer la forme du projet et créer un patio (introversion).

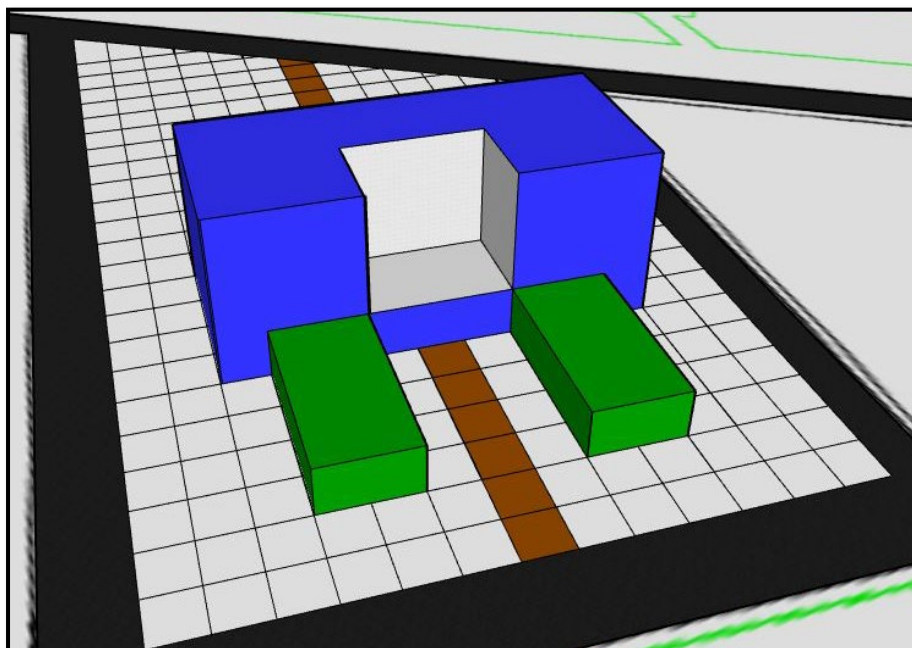


Figure155 : genèse étape 5
Source : auteur

Etape6:

Enrichissement du projet à travers la création de plusieurs soustractions afin de créer des rugosités qui s'intègrent dans la même logique et dans la même architecture ainsi que par le dégagement des terrasses accessibles.



Figure156 : genèse étape 6
Source : auteur.

IV.5 La description du projet :

Notre Centre touristique « sahara gate center » s'appuie sur la diversité paysagère et culturelle de la ville. Il a pour objectif de sauvegarder et promouvoir cette richesse. Afin d'atteindre ce dernier le projet se compose de 3 entités de base (la triptique) à savoir

- Une entité commerciale (SOUK) : Dédiée au public, elle se développe en horizontalité, pour marquer son importance.
- Une entité hôtelière (KSER) : Dédiée à un public spécifique, elle englobe les différentes typologies de chambre et tout les espace sous-adjacent de l'hotel .
- Une entité de détente (PALMERAIE) : englobe l'ensemble des baingalows privatifs ainsi que l'espace piscine et khayma.

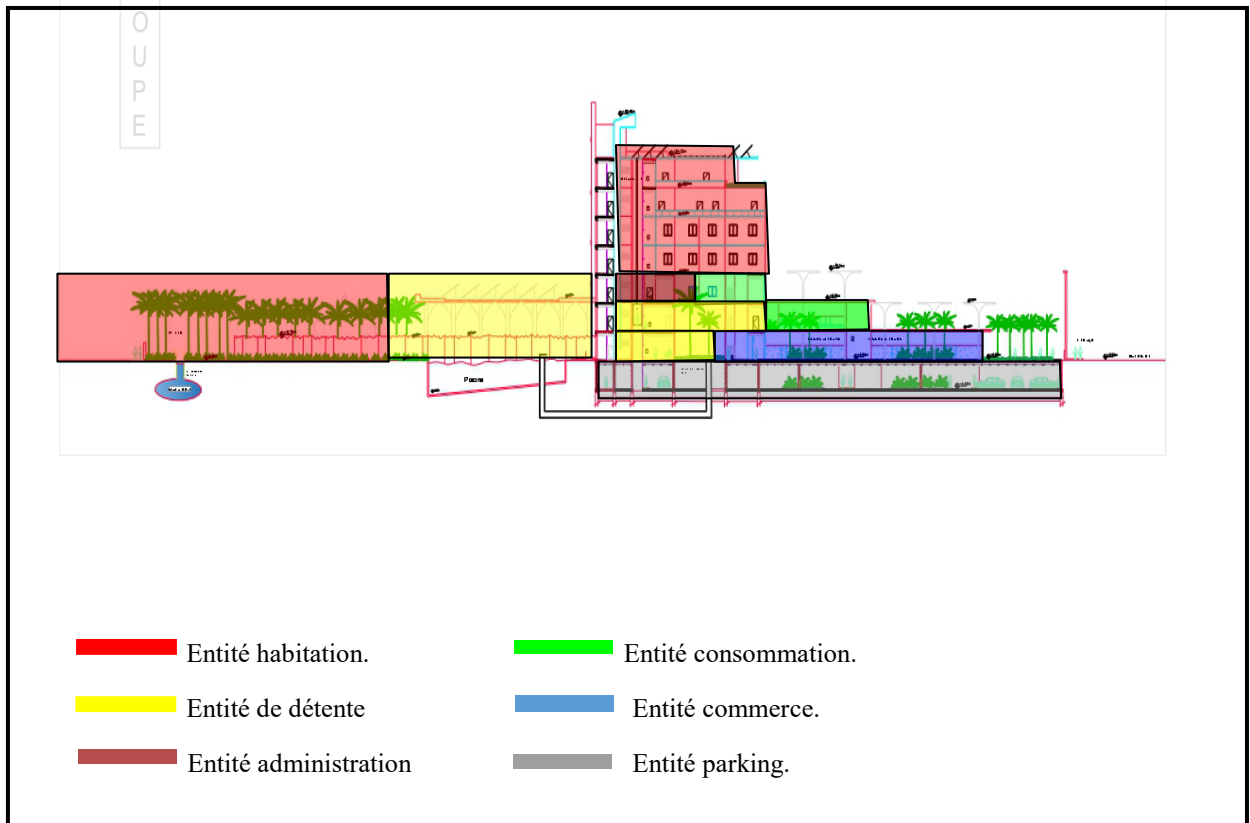


Figure157 : coupe schématique des entités
Source : auteur

IV.5.1 L'accessibilité :

Le projet est doté de plusieurs accès qui procurent une hiérarchisation, une fluidité ainsi qu'une articulation avec son environnement immédiat.

- L'accès principal se fait depuis le doublement de la RN01 côté nord
- Un accès secondaire depuis la route secondaire côté ouest
- Un deuxième accès secondaire depuis la route tertiaire du côté Est.
- L'accès mécanique se fait depuis la route tertiaire du côté Est.

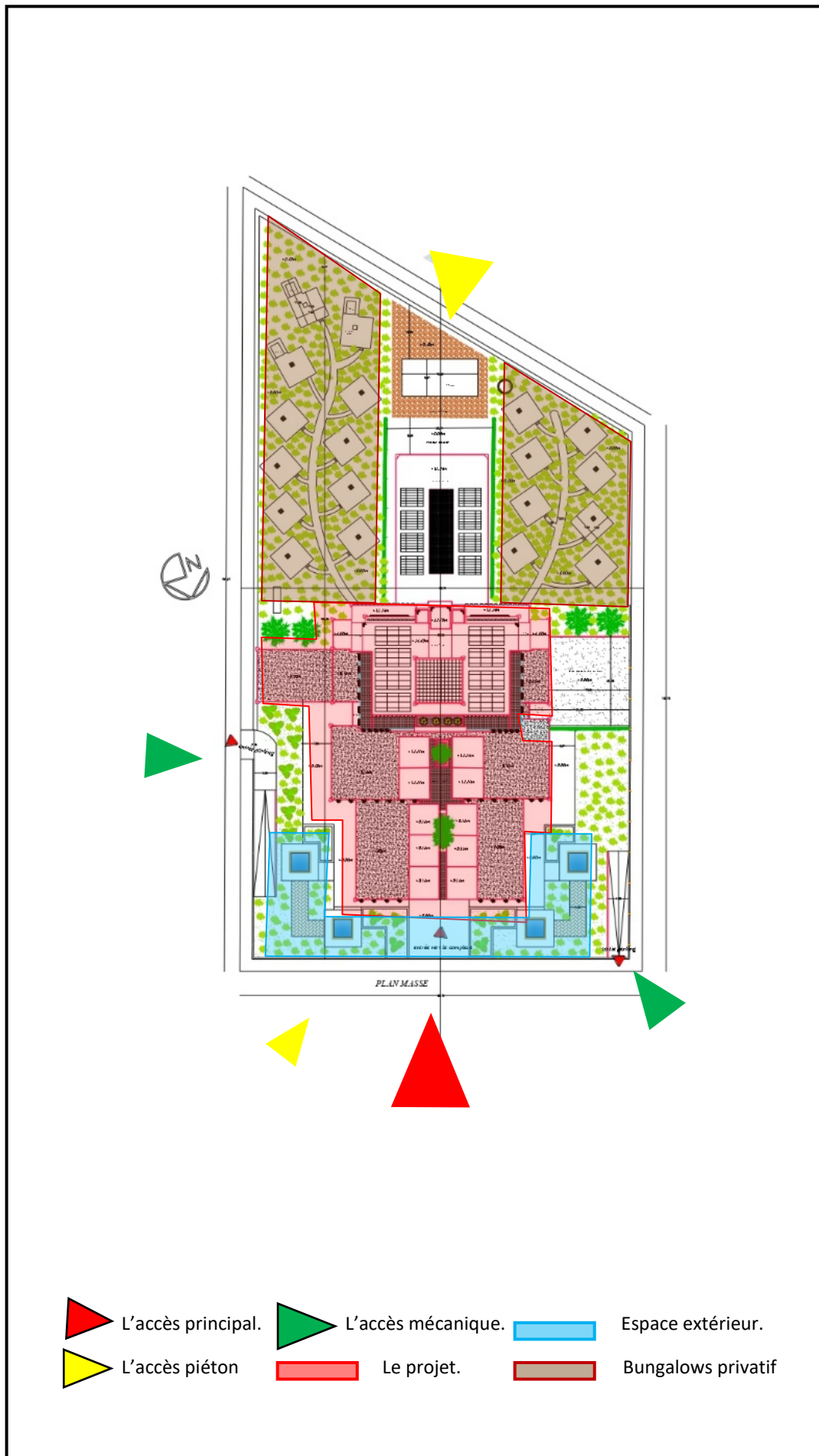


Figure158 : plan de masse du projet à l'échelle 1/200

Source : auteur

IV.5.2 Description des différentes entités :

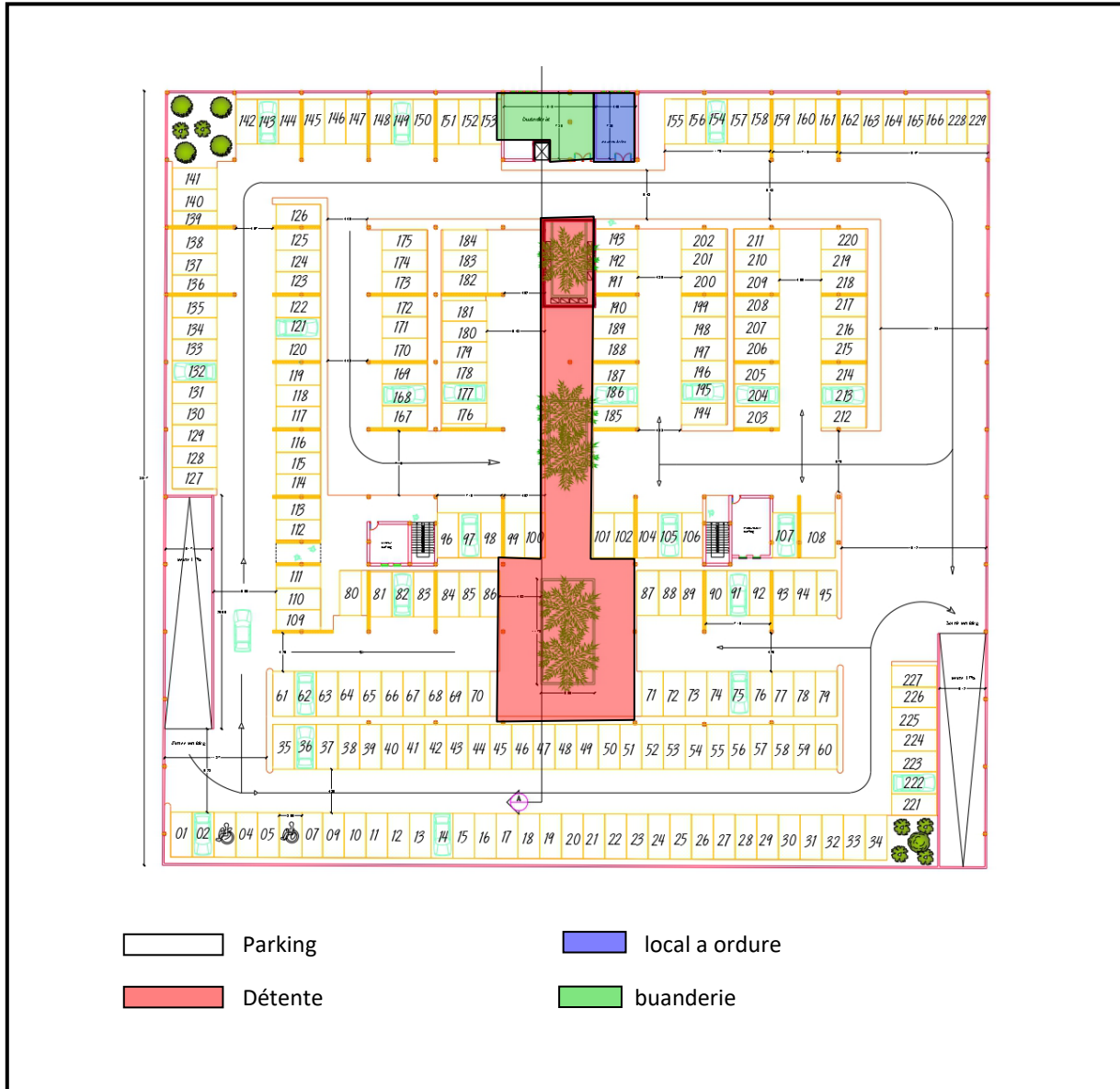


Figure159 : plan du sous-sol niveau -4.42m
Source : auteur

A ce niveau, le parking et des espaces de logistiques occupent l’aval du plan. Avec des espaces de détente qui sont en relation direct avec les espaces verts afin de créer des espaces agréables et conviviales.

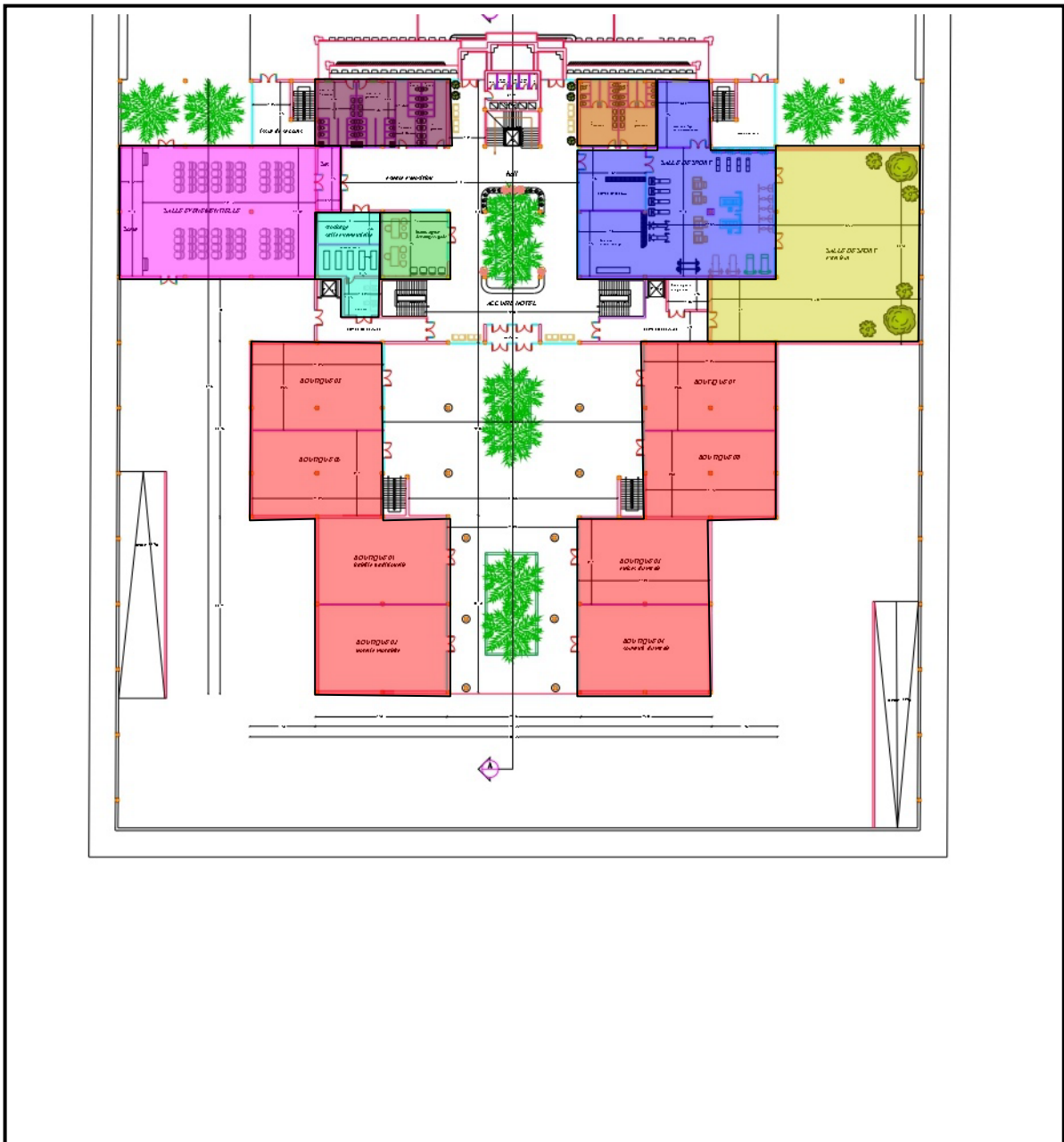


Figure160 : plan du RDC niveau +0.00m
Source : auteur

A ce niveau se fait l'accès principale vers le projet à partir d'un parcours riche en culture que forme les différents commerces traditionnels "souk". Des espaces d'accueil, de loisirs et les sanitaires le complètent.

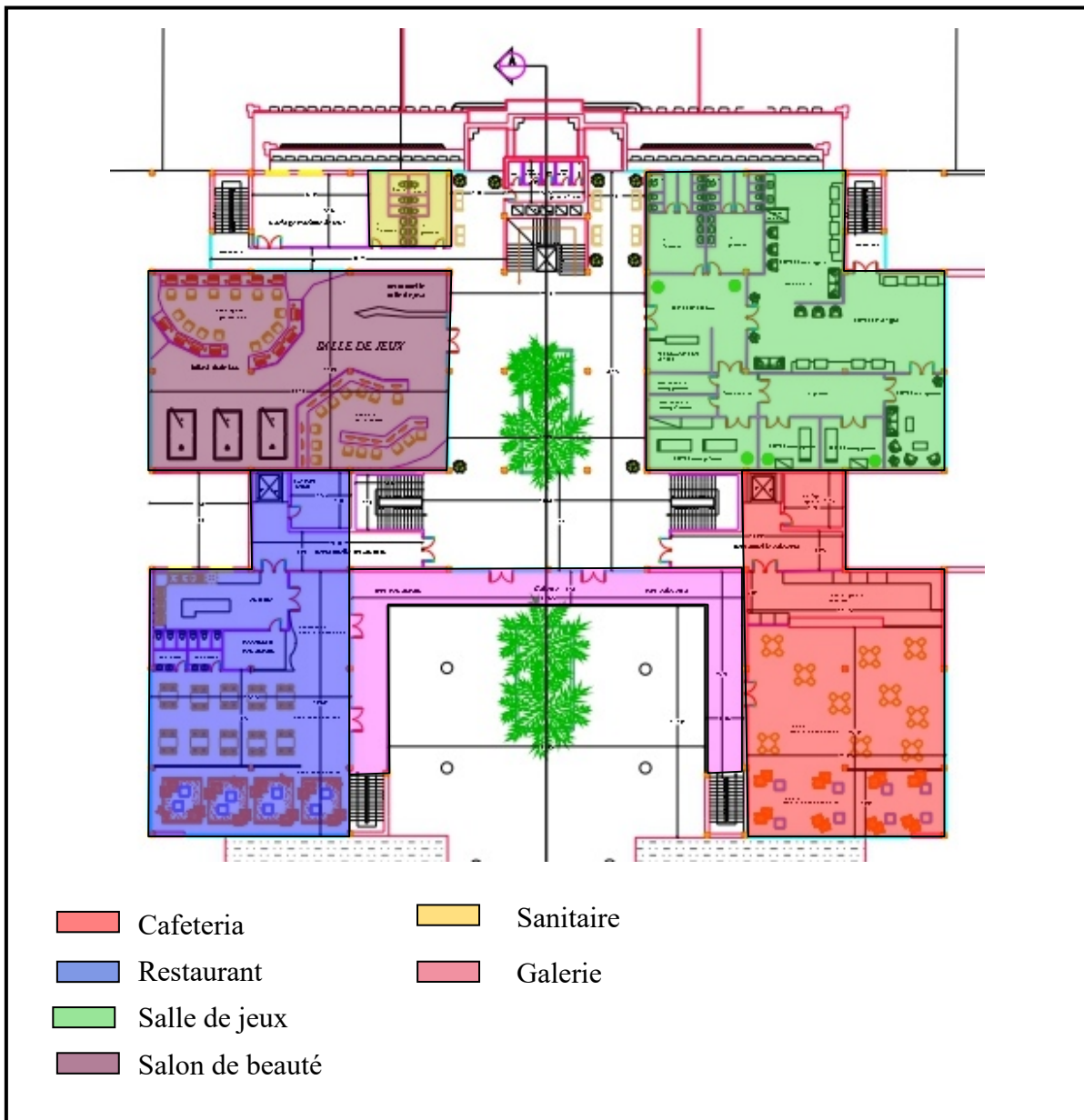


Figure161 : plan du premier étage niveau +4.08m
Source : auteur

Ce niveau est principalement consacré à la consommation aux loisirs et a la détente. Une salle de jeux anime le patio, la cafeteria et le restaurant viennent renforcer l'activité de ce niveau.

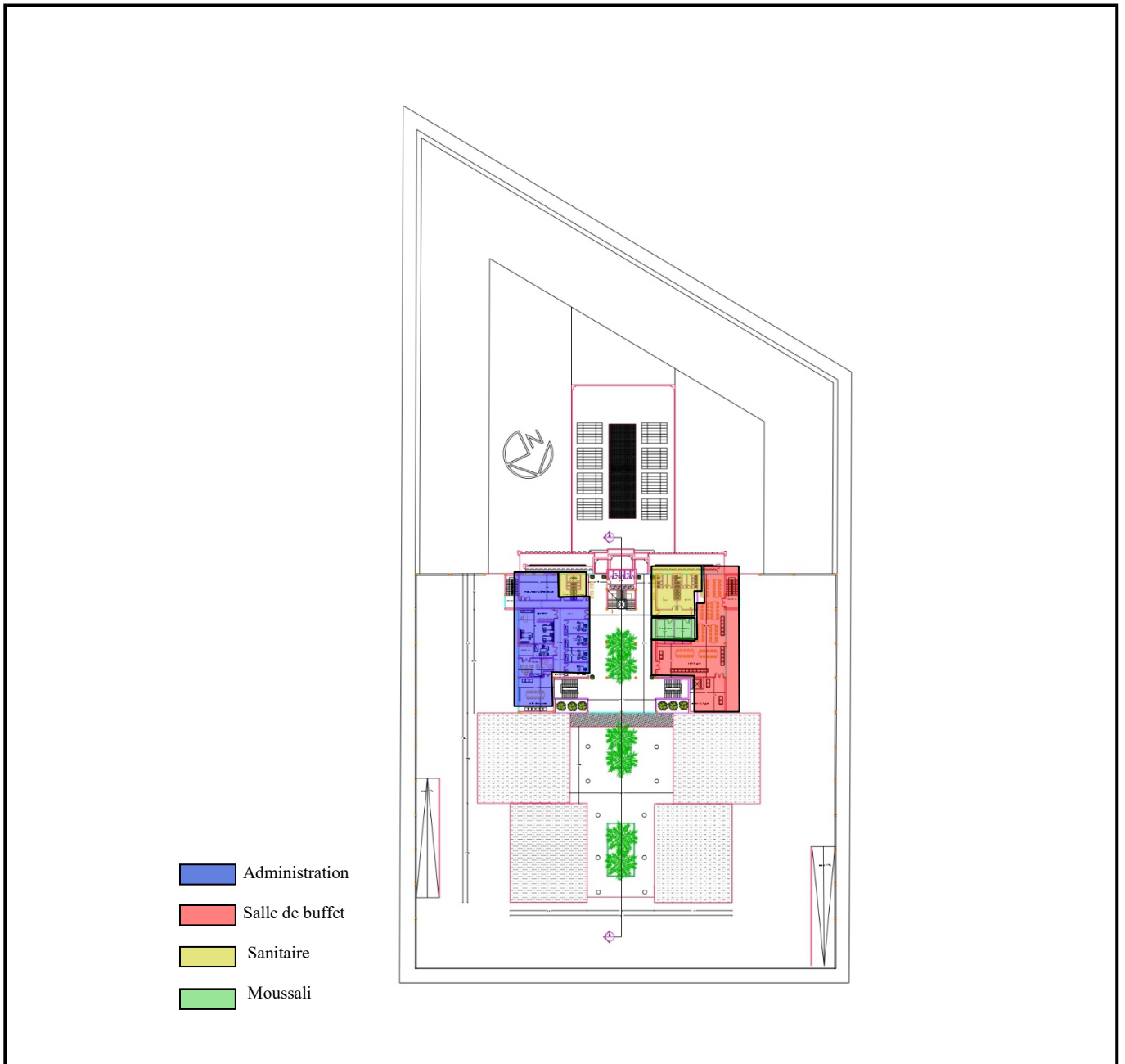


Figure162 : plan du 2ème étage niveau +8.16m
 Source : auteur

L'administration règnent à ce niveau qui sépare la partie publique de prive de l'hôtel accompagné de la salle de buffet autour d'un patio.

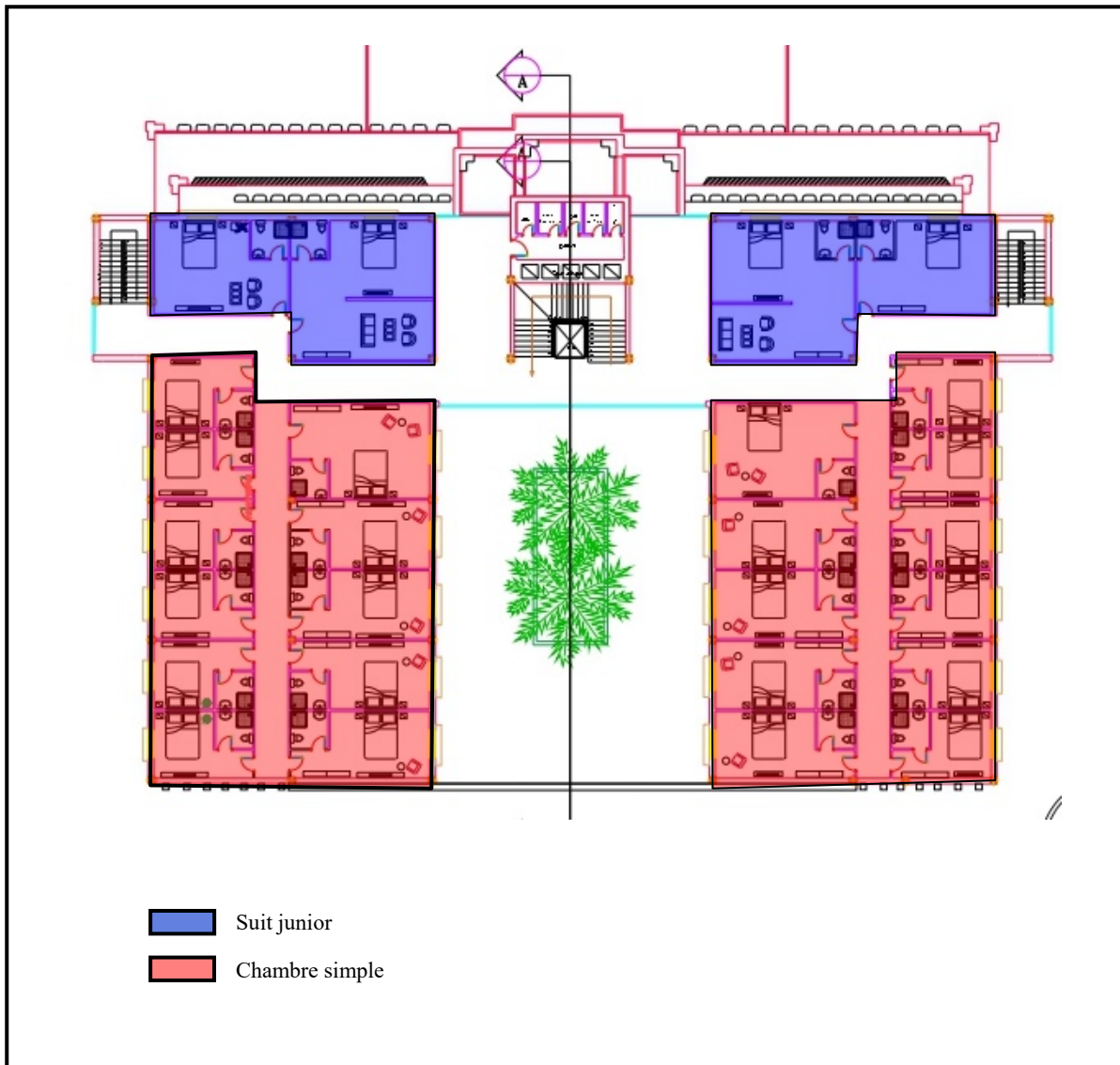


Figure 23: plan du 3^{ème} et 4^{ème} étage, niveau +12.24m et +16.32m
Source : auteur

Ces niveaux enveloppent des chambres simples ainsi que des suites de type junior.

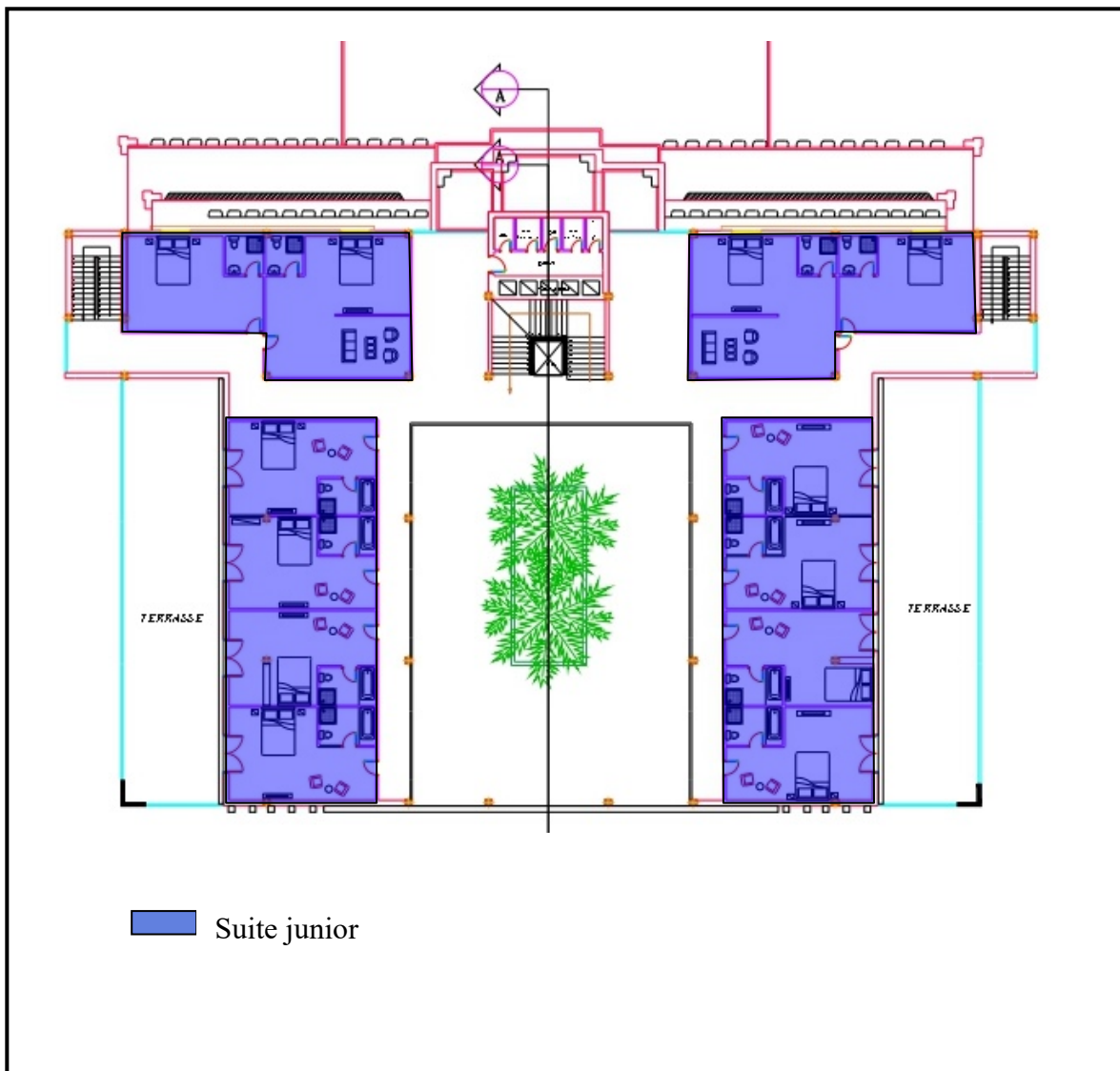


Figure164 : plan du niveau +20.4m

Source : auteur

Ce niveau contient uniquement des suites de type junior accompagné de terrasses.

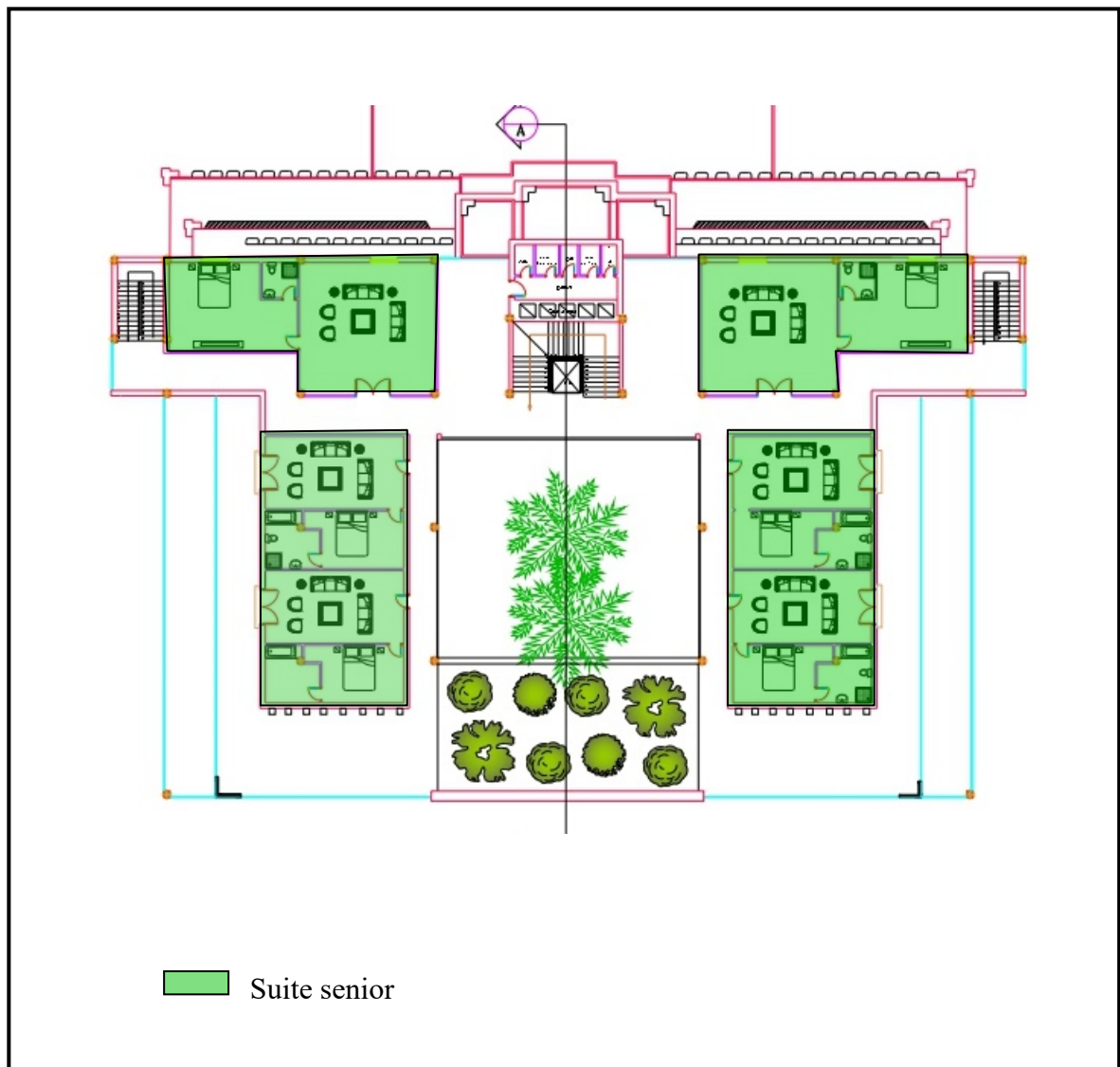


Figure165 : plan du niveau +24.48m
Source : auteur

Ce niveau contient uniquement des suites de type senior accompagné de terrasses privatifs afin de profiter des vues panoramiques sur le relief saharien.

IV.5.3 Lecture des façades :

Le traitement des façades a été inspiré principalement du contexte de la région.

- Un arc monumentale marque l'entrée principale du projet en reference a la porte du sahara "sahara gate".
- Une galerie en arcades vient rappeler les arcades de la façade urbaine.
- Les moucharabihs permettent un éclairage tamisé et contrôlé pour les espaces qui l'exigent mais aussi de se proteger des rayonnements solaires.
- Les facades sont pour la majorité partie pourvues d'ouvertures ce qui est du au climat exterieure extraimement rude.
- Des brises-soleils verticaux, horizontaux protègent de l'éblouissement et des surchauffes.
- Des terrasses aménagées en jardins améliorent la qualité visuelle et olfactive et contribuent à l'isolation de la toiture.
- Certaines toitures sont equipées de panneaux photovoltaïque afin de beneficier au maximum de l'apport solaire de la région .
- Les couleurs employées dans notre projet sont : le blanc, le crème et le marron. Des couleurs qui refletent l'identité des constuctions de la region mais aussi qui permettent en partie la réfléchissement des rayons solaires.
- La galerie marchande (souk) est couverte par des poteaux champignons afin de créer de l'ombrage.

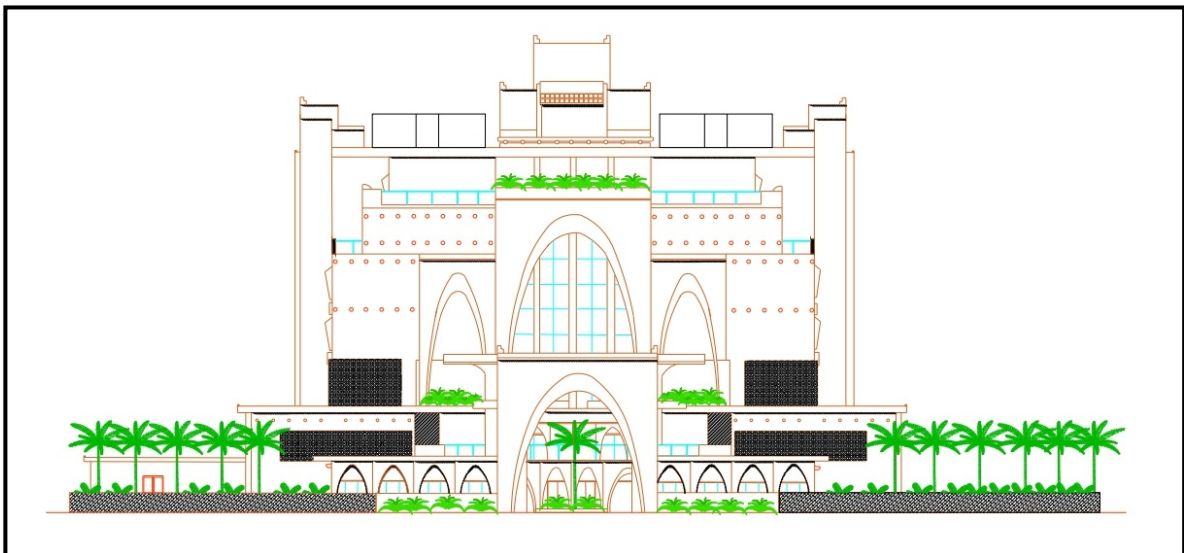


Figure166 : Façade principale du côté nord
Source : auteur



Figure167 : Façade postérieure du sud
Source : auteur

IV.6 Solutions bioclimatiques :

Nous avons conçu un projet qui prend en charge les aspects bioclimatiques afin de limiter les impacts sur l'environnement et d'une meilleure efficacité énergétique en assurant également le confort des usagers à l'intérieur du projet et cela en faisant appel à l'architecture traditionnelle avec des techniques passives.

IV.6.1 Ventilation naturelle hygiénique :

L'acheminement de l'air jusqu'au patio et sa porosité, permet une bonne ventilation et un rafraîchissement avec la végétation qui crée un microclimat.

En été :

Afin d'évacuer l'air chaud qui remonte dans le patio, on ouvre le chbek .

En hiver :

Afin de garder l'air chaud a l'intérieure du projet on ferme le chbek .

IV.6.2 Puits Provençal :

Le puits provençal consiste à alimenter un bâtiment en air frais en le faisant circuler auparavant dans un conduit enterré qui selon les conditions climatiques le refroidit ou le préchauffe en utilisant l'inertie thermique du sol. L'air sert de fluide caloporteur tandis que le tube sert d'échangeur thermique tout en

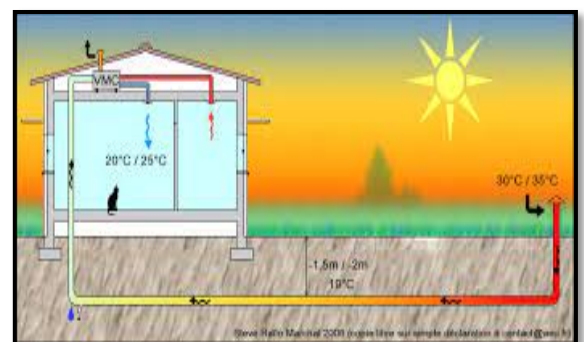


Figure168 : schéma puits provençal
Source : https://acu.fr/fr/web_puiprov/puiprov.html

canalisant l'air jusqu'au bâtiment

IV.6.3 Tour à vent (entre Badguir et Malkaf) :

Notre tour à vent est une combinaison du :

Le Badguir : est une invention iranienne antique composé de conduits verticaux, qui ressemble à de grandes cheminées, dotés de hautes fentes verticales sur la partie haute de leurs façades permettant de capter les vents pour les diriger vers l'intérieur du bâtiment afin de le rafraîchir.

et du :

Malkaf : égyptien, compte à lui il se compose d'une gaine de ventilation en forme de cheminée avec une large ouverture placée très haut face au vent dominant, il capte le vents en hauteur, là où il est fort et propre. de l'eau est disposé à l'intérieure de chicane dans le conduit afin d'humidifier et de rafraichir l'air.

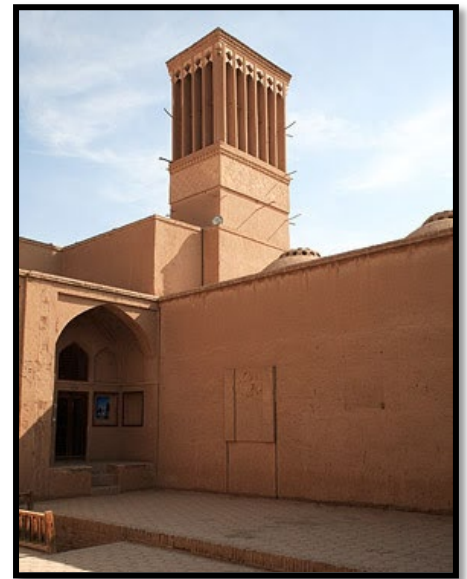


Figure169 : Badguir Iranien a Yazd
Source : <http://www.albert-videt.eu/>



Figure170 : Maekaf Egyptien
Source : l'architecture du Caire

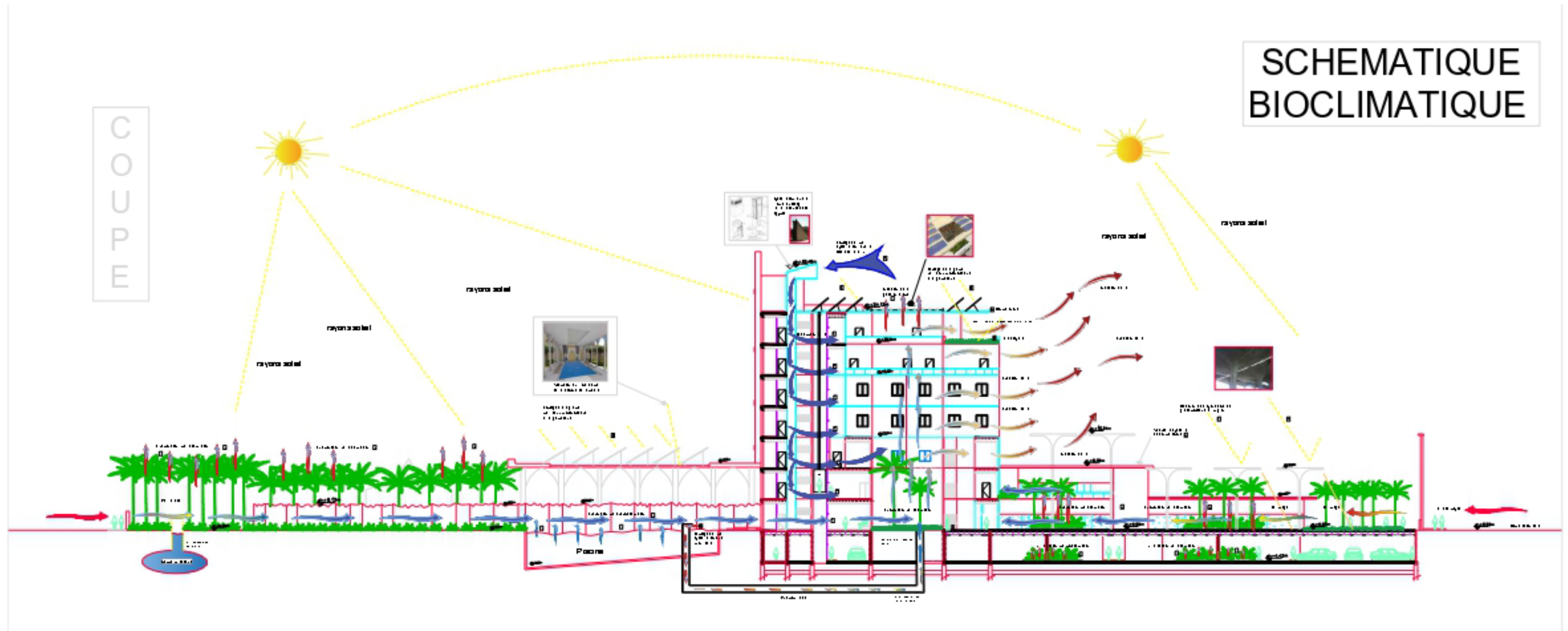


Figure171 : coupe schématique bioclimatique
Source : auteur

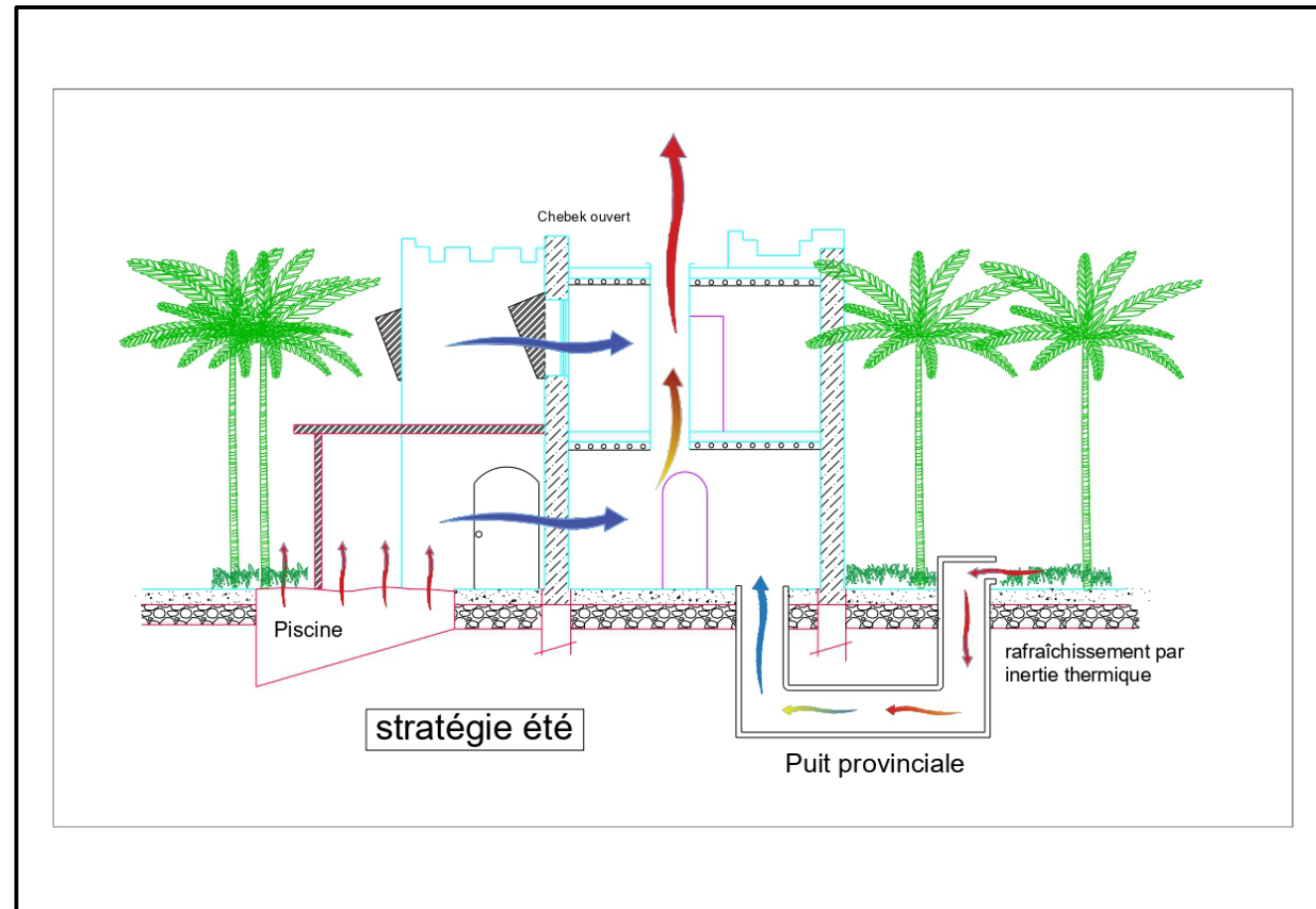


Figure173 : stratégie bioclimatique en été
Source : auteur

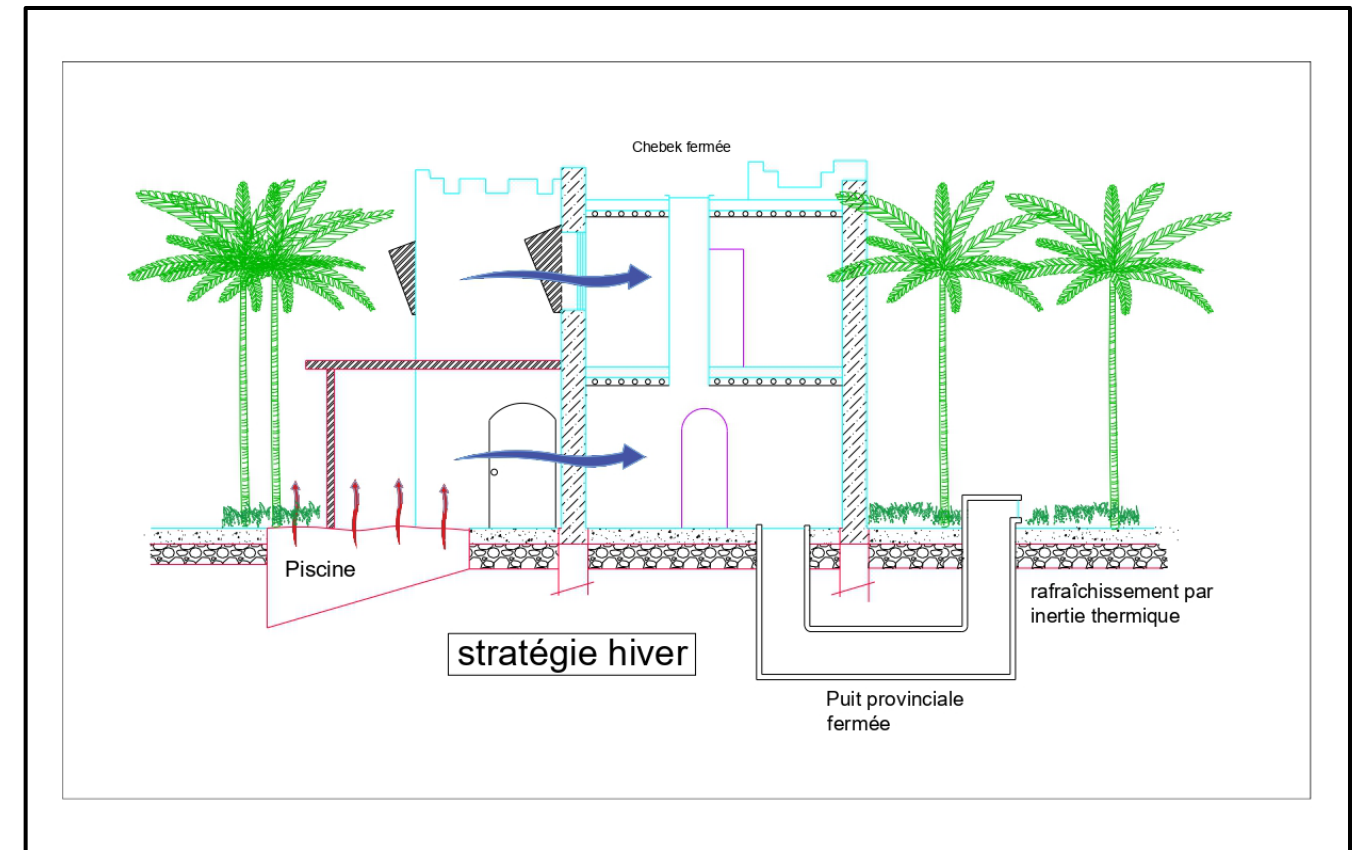


Figure172 : stratégie bioclimatique en hiver
Source : auteur

IV.6.4 Protections solaires :

IV.6.4.1 Brises solaires :

Nous avons confectionner des brises solaires d'une forme spécifique afin de pouvoir minimiser la pénétration des rayons solaires à l'intérieur des espaces plus spécifiquement les chambres et suites qui sont orientées est / ouest et cela tout le long de la journée en été



Figure174 : brises solaires du côté ouest.
Source : auteur

IV.6.4.2 Végétation :

La végétation procure une :

- Isolation thermique et acoustique
- Qualité visuelle et olfactive

La végétation dans le patio et la palmeraie permet :

- la Création d'un microclimat et d'une ambiance agréable.
- le Rafraîchissement et la purification de l'air.
- une Qualité visuelle.



Figure175 : végétalisés du projet.
Source : auteur

IV.6.5 Les panneaux Photovoltaïques :

Les panneaux photovoltaïques procurent de l'ombrage et permettent aux vents de circuler ce qui procure un rafraîchissement pour les espaces ainsi que le captage des rayonnements solaires ce qui limite de la pénétration à l'intérieur des espaces.



Figure176 : Les panneaux Photovoltaïques
Source : auteur

IV.6.6 Les poteaux champignons :

On les a utilisés à l'aller marchande qui est la colonne vertébrale du projet afin de créer de l'ombrage et protéger la place du marché des rayonnements solaires exesives et des alleats du climat sub-saharien, la lumière passe a travers des vides laissés entre les deux rangers de poteaux ce qui permet aussi aux palmiers de les surplomber.



Figure177 : les poteaux champignons dans le projet
Source : auteur

IV.7 Choix des matériaux :

IV.7.1 La brique pleine de terre cuite :

La brique en terre cuite est un matériau de construction

Issu d'un savoir-faire artisanal ancien.

Il s'agit principalement d'un mélange d'argile et de Sable moulé puis cuit à 1 200 degrés. La couleur Jaune ou rouge de la brique en terre cuite s'explique donc par la présence de l'argile, son utilisation accorde beaucoup d'avantage :

- Une grande inertie thermique. Elle permet donc
- De réguler la température ambiante en été comme en hiver.
- La durabilité dans le temps.
- La régulation de l'humidité.
- La résistance au feu.

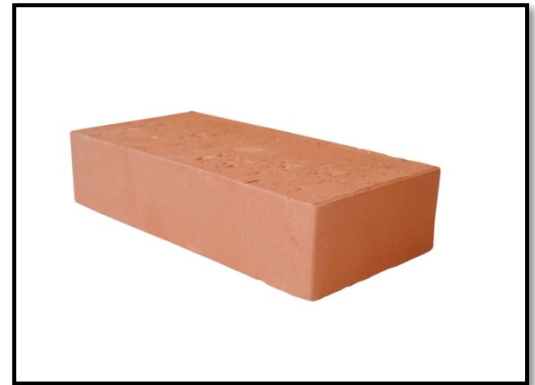


Figure178 : la brique pleine de terre cuite
Source : <https://www.leroymerlin.fr>

IV.7.2 Le béton cellulaire :

-Matières premières : Il s'agit de matières minérales présentes en abondance dans la nature.

- Sable quartzeux ± 44%
- Ciment ± 3%
- Chaux ± 12%
- Poudre d'aluminium ± 0,06%
- Eau ± 41%

Ces pourcentages varient légèrement, en fonction de la masse volumique souhaitée.

-Avantages :

- Isolation thermique et acoustique
- Légèreté Economie (consomme peu d'énergie lors de sa fabrication)
- Résistance au feu
- Respect de l'environnement (sa fabrication ne dégage aucun gaz toxique et ne pollue absolument pas l'eau.)

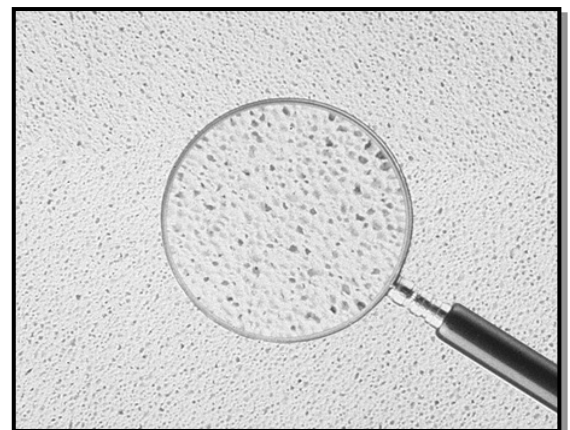


Figure179 : le béton cellulaire
Source : <https://www.travaux-maconnerie.fr/beton-cellulaire-avantages-inconvenients-prix-savoir>

L'utilisation du béton cellulaire dans le projet, notamment sur les toitures de certains volumes du projet.



Figure180 : l'utilisation du béton cellulaire dans le projet
Source : auteur

IV.7.3 Le bois composite :

Le bois composite est un matériau constitué de matière plastique d'une part et de fibre végétale (farine de bois, anas de lin, chanvre, le bambou, râfle de maïs...) d'autre part, complétés par des pigments (pour la couleur), des additifs (agents antifongiques, lubrifiants pour faciliter le procès), et d'une charge minérale . Parmi ses avantages :

- Durable.
- Imputrescible.
- Sans entretien structurel.
- Non glissant.
- Solide
- Esthétique proche du bois
- Grand nombre de coloris disponibles
- Pas d'imperfections ni de nœuds



Figure181 : le bois composite
Source : <https://www.nature-bois-concept.com/fr/terrasse-bois/composite/>

L'utilisation du bois composite dans le projet.



Figure182 : l'utilisation du bois composite sur la façade

Source : auteur

IV.8 Détail constructif :

Choix du système constructif :

système constructif qui a été choisis :

- **Une structure Poteaux Poutres** : vue la géométrie de notre projet, son insertion dans une trame régulière dès le début nous avons opté pour une structure en poteaux/poutres.

IV.8.1.1 Les fondations :

Etant donné que la ville est à faible sismicité et que la terre est rocheuse, nous avons fait recours à des semelles isolées.

IV.8.1.2 Les murs de soutènement :

Pour le sous-sol nous avons prévu des murs de soutènement en béton armé d'une épaisseur de 20cm qui permettent de répondre à plusieurs exigences, les poussées de terres et les infiltrations d'eau.

IV.8.2 La superstructure :

IV.8.2.1 Les poteaux :

Dans notre projet le choix s'est porté sur des poteaux en béton de section carré (35X35).

IV.8.2.2 Les poutres :

On a utilisé des poutres rectangulaire de (35*55) pour supporter la grande distance entre les poteaux (7.5m).

IV.8.2.3 Le plancher :

Le choix s'est porté sur des planchers a caissons , parmi ses avantages :

- Très rigide.
- très économique
- Plus léger
- idéale pour les Grandes portées
- L'installation de toutes sortes de revêtements est possible ;
- La grande résistance de ce plancher s'observe même en présence de fortes charges ;
- L'utilisation de ce plancher résuit les risques d'incendie.



Figure183 : plancher caisson
Source : <https://www.geoplastglobal.com/>

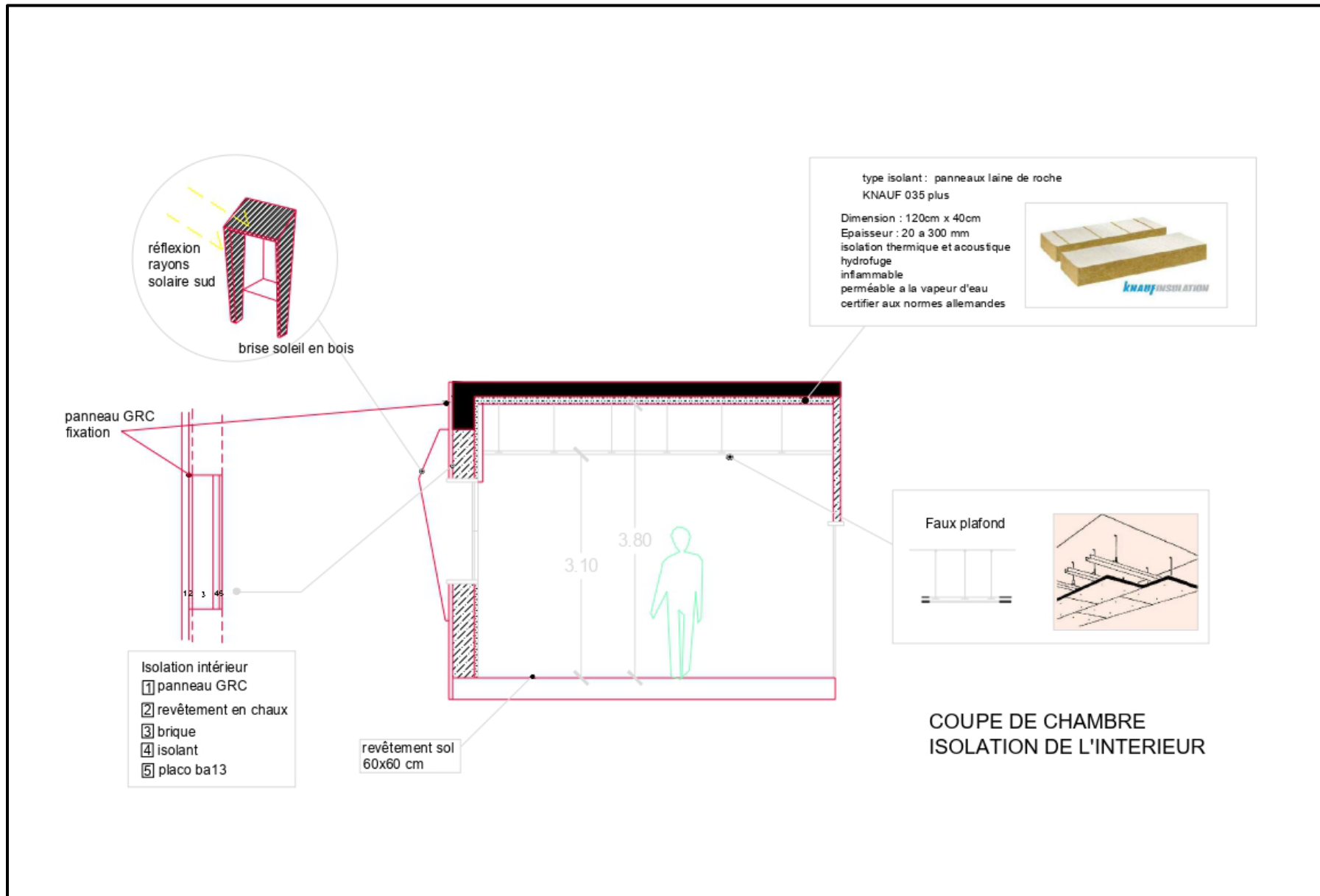


Figure184 : coupe détail du revêtement de la chambre

Source : auteur

Conclusion générale :

Notre travail qui consiste en un **centre touristique** a pour objectif de promouvoir le tourisme sub-saharien tout en mettant en avant l'ingéniosité et la beauté de l'architecture mozabite. Notre projet a effectivement fait de notre site un élément phare pour promouvoir le tourisme dans la région d'articulation entre l'aéroport et le chef lieu de Ghardaia qui tout en mettant en avant le potentiel historique et culturel de la ville.

Plusieurs paramètres ont été pris en considération lors de la conception afin de préserver l'identité du site en particulier et de la ville en général. Les deux volets, culturel et environnemental, étant des plus influents ont guidé notre démarche conceptuelle.

Le recours à l'architecture bioclimatique et traditionnelle était une nécessité pour subvenir aux objectifs fixés, ceci à travers une intégration harmonieuse du projet à son contexte. Nous espérons qu'à travers notre centre touristique, nous avons pu créer cet articulateur qui manquait tout en lui donnant son image de (gate) de la culture mozabite en s'accommodant aux différentes contraintes auxquelles on a pu faire face.

Bibliographie :

- **Ouvrages :**

1-Baruch GIVONI, « L'homme, le climat et l'Architecture », traduction Jean-Louis IZARD ; Editions du Moniteur, Paris, 1978.

2-Alain CHATELET- Pierre FERNANDEZ- Pierre LAVIGNE, « architecture climatique, une contribution au développement durable » Tome2 : Concepts et dispositifs. Edition EDISUD, 1998.

3-NEUFERT, Ernst. (2010) Les éléments des projets de construction. Paris : Dunod

4-André Ravereau : Le M'Zab une leçon d'architecture, Ed. Actes Sud-Sindbad, Arles 2003, p. 139.

5-L'ATELIER DU DÉSERT – ANDRÉ RAVEREAU

6-LE MZAB, ESPACE ET SOCIÉTÉ – BRAHIM BENYOUCEF

7-Performances énergétiques du patrimoine mozabite architecturale
Nora Guéliane

8-Mohammed Chabi : Le Ksar de Tafilelt dans la vallée du M'Zab, une
Expérience urbaine entre tradition et modernité

9-Mohammed Chabi et Mohammed Dahli : Une villa nouvelle saharienne sur les traces de
l'architecture traditionnelle. www.ummtto.dz

*Marc Côte : La ville et le désert du bas-Sahara algérien, p. 191

- **Dictionnaire en ligne:**

-LAROUSSE.fr.

- **Organismes :**

-Siege wilaya ghardaia.

-Direction des équipement de ghardaia

-Direction de l'habitat de ghardaia

-OPVM office de la protection et de la promotion de la valeé du Mzab.

-Direction du tourisme.

-Station météorologique ghardaia.

-DUC Ghardaia .

❖ **Sites internet :**

<https://www.archdaily.com>