



RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE SAAD DAHLAB BLIDA -01- INSTITUT D'ARCHITECTURE ET
D'URBANISME Département d'Architecture

Mémoire de Master en Architecture.

Thème de l'atelier : Habitat.

Titre du Mémoire :

L'écoquartier comme réponse aux défis des nouvelles extensions urbaines à Ghardaïa.

Présenté par :

BALALLOU Nesrine

DADOUNE Aya

Groupe : 01.

Encadrés par :

Dr. AIT SAADI Houssine.

Mme. BOUCHOUCHA Nour el houda

M. SEDDOUD Ali

M. ABDELAOUI Abdelmalek

Membres du jury :

Président : M. KADRI

Examineur : M. GUENOUNE

Année universitaire : 2024/2025

Remerciement

Avant tout, nous rendons grâce à **Dieu Tout-Puissant**, Le Très Miséricordieux, qui nous a accordé la force, la patience et la sérénité nécessaires pour mener à bien ce travail. Sans Sa volonté et Sa guidance, rien de tout cela n'aurait été possible.

Nous tenons à exprimer nos profondes reconnaissances à nos encadreur **Dr. AIT SAADI HOUCINE** pour sa précieuse disponibilité, ses conseils éclairés, sa patience et son accompagnement constant tout au long de la réalisation de ce mémoire. Ses remarques pertinentes et son soutien bienveillant ont grandement enrichi ce travail.

Mes sincères remerciements s'adressent également à nos co-promoteurs :

Mr. SEDOUD ALI,
Mr. ABD ALLAOUI,
et **Mme. BOUCHOUCHA NOUR EL HOUDA,**

On présente aussi nos remerciements à nos camarades, à nos amis et toutes les personnes
Qui ont contribué de près ou de loin dans la réalisation de ce travail.

DEDICASES

Tout d'abord, et avant tout je remercie DIEU le tout-puissant et le clément de m'avoir donné assez de courage et de force pour élaborer et représenter ce travail.

Je dédie ce travail à **mes parents**, Rachid et Naïma, qui ont été pour moi une source
Constante de force, de lumière et d'inspiration. Leur amour inconditionnel, leurs
Encouragements sincères et leurs sacrifices discrets ont guidé chacun de mes pas.

Que ce

Modeste travail reflète toute ma reconnaissance, mon respect profond et l'immense
Affection que je leur porte. Puisse Dieu les protéger, les entourer de bienfaits, et leur
Accorder une vie paisible et comblée Avant tout,

À ma sœur **Ibtihal**, je tiens également à exprimer toute ma gratitude pour son affection et
Son soutien bienveillant. Merci du fond du cœur

A ma sœur **Maroua et Meriem** et ma tante **Mlika**, qui ont joué un rôle important dans
mon

Parcours. Leur soutien, leur générosité et leurs encouragements ont profondément marqué
mon chemin,

A mes frère **Haitem**. Mohamed et **Abd el Wahab**

À Doubalaria, mes copines, je remercie celles qui ont ajouté beauté et douceur à mon
parcours.

Leur présence, leur amitié ont été d'un grand réconfort tout au long de cette aventure
universitaire.

DADOUNE Aya

DEDICASES

Je souhaite exprimer, du fond du cœur, toute ma gratitude à ma famille, qui a été mon refuge, mon appui inébranlable, dans les moments les plus simples comme dans les plus éprouvants.

À mes parents, merci pour votre amour inconditionnel. À ma mère, mon trésor, mon cadeau d'Allah dans cette vie, celle qui a été mon roc, mon mur solide à chaque étape, qui m'a portée, soutenue, encouragée, sans jamais faillir. À mon père, merci pour ta confiance en moi, pour ta présence rassurante et ton regard bienveillant.

À mes grands-parents, ma Mina, véritable modèle de force, de sagesse et de persévérance, et Papa Bibi, pour tout ce qu'il m'a transmis, donné et offert avec tant de tendresse et de générosité.

À mon frère Hakim, source de joie dans ma vie, et à ma sœur Narimane, pour sa présence douce et son écoute précieuse.

À ma sœur Chahinaze, pour son écoute attentive, son soutien moral et sa patience à mes côtés dans chaque étape de cette aventure. À mon oncle Salah Eddine, pour son soutien constant et son accompagnement tout au long de ce parcours, toujours présent avec bienveillance.

À ma tante Karima, dont les paroles pleines d'encouragement ont su raviver ma force dans les moments de doute. Et à mon oncle Mouhamed, qui m'a accompagnée le premier jour de cette aventure.

Merci à vous tous, du plus profond de mon être. Rien n'aurait été possible sans vous.

Je n'oublie pas mes chers amis proches **Dubalaria**, qui m'ont toujours soutenu avec leur écoute, leur présence et leurs encouragements sincères. Votre amitié et votre bienveillance m'ont beaucoup apporté tout au long de cette aventure.

À vous tous, merci infiniment.

BALALLOU Nesrine

Résumer :

Face à la croissance rapide des villes sahariennes et aux limites des extensions urbaines non planifiées, ce mémoire explore la pertinence du concept d'écoquartier comme réponse durable aux défis spécifiques de la ville de Ghardaïa, en Algérie. Ancrée dans un contexte climatique extrême, socialement structuré et architecturalement codifié, Ghardaïa offre un terrain idéal pour penser un urbanisme contemporain qui respecte les logiques vernaculaires.

Dans cette optique, le projet architectural proposé porte sur la conception d'un pôle civico-religieux intégré, situé au cœur d'un écoquartier pilote. Il comprend une mosquée centrale, des espaces culturels, éducatifs, sociaux et paysagers, conçus pour renforcer la vie communautaire, l'identité locale et la durabilité environnementale.

Le projet cherche à démontrer qu'un équipement public à forte valeur symbolique, enraciné dans la culture locale, peut devenir un moteur d'urbanité durable. Il s'inscrit dans une logique d'intégration sociale, spirituelle, environnementale et esthétique, offrant une vision nouvelle d'un urbanisme saharien résilient et humain.

Summary

Faced with the rapid growth of Saharan cities and the limitations of unplanned urban expansion, this thesis explores the relevance of the eco-neighborhood concept as a sustainable response to the specific challenges of Ghardaïa, Algeria. Anchored in an extreme climatic context, with a socially structured and architecturally codified environment, Ghardaïa offers an ideal ground for envisioning a contemporary urbanism that respects vernacular logics.

In this context, the proposed architectural project focuses on the design of an integrated civico-religious hub, located at the heart of a model eco-neighborhood. It includes a central mosque, along with cultural, educational, social, and landscaped spaces, designed to strengthen community life, local identity, and environmental sustainability.

The project aims to demonstrate that a public facility with strong symbolic value, rooted in local culture, can become a driving force for sustainable urbanity. It is based on a holistic integration of social, spiritual, environmental, and aesthetic dimensions, offering a renewed vision of resilient and human-centered Saharan urbanism.

المخلص

في ظل النمو السريع للمدن الصحراوية والحدود التي تفرضها الامتدادات العمرانية غير المخططة، يتناول هذا البحث مدى جدوى مفهوم الحي البيئي (الإيكو-كارتيري) كحلٍ مستدام للتحديات الخاصة التي تواجهها مدينة غرداية في الجزائر. فبفضل موقعها في سياق مناخي قاسٍ، وبنية اجتماعية منظمة، وهوية معمارية تقليدية راسخة، تُعد غرداية أرضية مثالية لتجريب تصور عمراني معاصر يحترم المنطق المعماري المحلي. وفي هذا الإطار، يقترح المشروع المعماري تصميم قطب مدني-ديني متكامل، يقع في قلب حي بيئي نموذجي. ويضم هذا القطب مسجدًا مركزيًا، ومساحات ثقافية وتربوية واجتماعية ومناظر طبيعية، تهدف جميعها إلى تعزيز الحياة الجماعية، والحفاظ على الهوية المحلية، وتحقيق الاستدامة البيئية.

يسعى المشروع إلى إثبات أن المرفق العمومي ذي القيمة الرمزية العالية، إذا كان متجذرًا في الثقافة المحلية، يمكن أن يشكل قاطرة لعمران مستدام. فهو ينخرط في منطق تكامل اجتماعي وروحي وبيئي وجمالي، ويقدم رؤية جديدة لعمران صحراوي مرن وإنساني.

List des figures :

Figure 1: Le village de Gourn.....	19
Figure 2 : Situation géographique du village de Gourn.....	20
Figure 3 : Accessibilité au village de Gourn.....	20
Figure 4: Disposition des entités dans le village de Gourn	20
Figure 5 : Le théâtre.....	21
Figure 6 : La mosquée	21
Figure 7 : Couvertes par des Voûtes Le marché	21
Figure 8 : Les matériaux locaux	21
Figure 9 : Les Malqaf	22
Figure 10 : Tafilet	24
Figure 11 : La situation géographique de Ksar Tafilalet.....	25
Figure 12 : Schéma des principes du projet de Gourn.....	26
Figure 13 : La grande mosquée de Ghardaïa.....	28
Figure 14 : Situation de la grande mosquée de Ghardaïa.....	29
Figure 15 : Schéma démonstratif des différentes extensions de la mosquée.....	29
Figure 16 : La salle de prière des défèrent extension de la grande mosquée de Ghardaïa... 29	
Figure 17 : Le Mihrab la 2ème extension de la grande mosquée de Ghardaïa. Et de la préee la 5 -ème extension.....	30
Figure 18 : La maison mozabite	32
Figure 19 : La mosquée du Ghardaïa à l'intérieur.....	38
Figure 20 : Le marchée de Ksar du Ghardaïa.....	39
Figure 21 : Mosquée Voile de Briques	39
Figure 22 : Mosquée Voile de Briques	40
Figure 23 : Coupe de la mosquée Voile de Briques.....	40
Figure 24 : Organisation spatiale.....	41
Figure 25 : Le minaret de la mosquée Voile de Briques.....	41
Figure 26 : Situation géographique de la ville de Ghardaïa	51
Figure 27 : L'accessibilité terrestre vers la ville de Ghardaïa.....	52
Figure 28 : L'accessibilité aérienne vers la ville de Ghardaïa.....	52
Figure 29 : La phase précoloniale de la croissance urbaine de la région du M'Zab	52
Figure 30 : Période (1800-1979) de la croissance urbaine de la région du M'Zab	53
Figure 31 : Période (1980-1999) de la croissance urbaine de la région du M'Zab	53
Figure 32 : Période (2000-2024) de la croissance urbaine de la région du M'Zab	53
Figure 33 : Les cartes de la croissance de la ville de Ghardaïa avec les extensions Bouhraoua.....	54
Figure 34: Les cartes du le paysage urbain de la ville de Ghardaïa avec les extensions Bouhraoua.....	55
Figure 35 : Les cartes du l'affectation des sols de la ville de Ghardaïa avec les extensions Bouhraoua.....	56
Figure 36 : Photo des habitations des nouvelles extensions à Ghardaïa	57

Figure 37 : Photos du site d'intervention	57
Figure 38 : Situation actuelle de site d'intervention.....	58
Figure 39 : Accessibilité au site d'intervention.	58
Figure 40 : La morphologie du terrain (Les courbes de niveau).	59
Figure 41 : Délimitation du site d'intervention.	60
Figure 42: État des lieux du site.	60
Figure 43: État des lieux du site.	61
Figure 44 : Les Vents dominants	62
Figure 45: Principe d'intégration du réseau viaire au topographique.	64
Figure 46 : L'accès principal au pôle le plus haut	65
Figure 47 : Les voies principales en parallèle à la courbe de niveau	65
Figure 48 : Les courbes de niveau.....	65
Figure 49 : Carte montrant la trame projetée.....	65
Figure 50 : Les ilots organiques du site.....	66
Figure 51 : Carte montrant le découpage fonctionnel proposé sur les 5 entités.....	66
Figure 52 : Carte montrant la mise en valeur de l'entrée principale.....	69
Figure 53 : Les élément principale du pole Civico-religieux.....	72
Figure 54 : L'étape 01 de la structuration du Plan de masse	73
Figure 55 : L'étape 02 de la structuration du Plan de masse	73
Figure 56 : Vue sur les espaces de détente du Rahba	74
Figure 57 : L'étape 03 de la structuration du Plan de masse	74
Figure 58 : L'étape 04 de la structuration du Plan de masse	74
Figure 59 : Vue sur les commerces depuis Rahba	74
Figure 60 : Vue depuis le patio des commerces	74
Figure 61 : Situation du site d'intervention.....	75
Figure 63 : Vue sur les passerelles qui relient les pôles majeurs avec le noyau central de la mosquée.....	76
Figure 64 : L'inspiration de la forme du projet.....	76
Figure 65 : L'étape 01 de la genèse de la forme	77
Figure 66 : L'étape 02 de la genèse de la forme	77
Figure 67 : L'étape 03 de la genèse de la forme	77
Figure 68 : L'étape 04 de la genèse de la forme	78
Figure 69 : L'étape 05 de la genèse de la forme	78
Figure 70 : L'organisation fonctionnelle de la mosquée.....	80
Figure 71 : Principe de ventilation naturelle dans la mosquée.....	84

List des tableaux :

Tableau 1 : Concepts tirés par l'analyse de cet exemple de Gournia	24
Tableau 2: Concepts tirés par l'analyse de cet exemple de Tafilalet.....	28
Tableau 3 : Le tableau des espaces et des fonctions	30
Tableau 4 : Tableau des projets de référence	45
Tableau 5 : Tableau des architectes & principes adaptés à la conception de la mosquée...	47
Tableau 6 : Tableau des livres de référence pour la conception d'une mosquée.....	48
Tableau 7 : Tableau de synthèse de l'analyse du site d'intervention	63
Tableau 8 : Programme de plan d'aménagement.....	72

Table des matières :

Remercîment / Dédicace/

Résumé / Summary / ملخص

Liste des tableaux

Liste des figures

I.	Introduction :.....	13
II.	Problématique générale :.....	14
III.	Problématique spécifique :.....	15
IV.	Hypothèse :.....	15
V.	Objectif général :	16
VI.	Méthodologie de recherche :.....	16
VII.	Structure du mémoire :.....	17
	Chapitre 02 : L'état de l'arte.....	19
	I. Introduction :.....	19
	A. Analyse des exemples :.....	19
	a) Les exemples des écoquartiers :.....	19
	1. Le village de Gourma HASSAN Fathi :.....	19
	2. L'écoquartier ksar Tafilalet à Beni Izguen (Ghardaïa) :.....	24
	b) Analyse des exemples des mosquées :.....	28
	1. La grande mosquée de Ghardaïa.....	28
	Concepts spécifiques au contexte de Ghardaïa et au climat aride :	32
	1. Définition de mozabite :	32
	2. Architecture vernaculaire mozabite :.....	32
	3. Notion sur l'habitat saharienne.....	33
	4. Origine de la cité saharienne :.....	35
	2. La mosquée de Brick Veil :.....	39
	B. L'architecte Brahim Benyoucef comme référence :.....	43
	C. Tableau des projets de référence :	44
	D. Tableau des architectes & principes adaptés à la conception de la mosquée :....	46

E.	Tableau des livres de référence pour la conception d'une mosquée :.....	47
CHAPITRE 03 : Cas d'étude		
I.	Introduction :.....	51
II.	Lecture de la ville :.....	51
A.	Situation géographique :	51
B.	L'accessibilité :.....	52
C.	Analyse diachronique :	52
D.	La croissance de la ville de Ghardaïa :.....	53
E.	Analyse Synchronique :.....	54
III.	Analyse du site d'intervention :.....	57
	Choix du site :.....	57
a)	Situation actuelle du site :.....	58
b)	Accessibilité au site :.....	58
c)	Morphologie et Forme :.....	59
d)	Délimitation du site d'intervention :.....	59
e)	État des lieux du site :.....	60
f)	La nappe d'eau souterraine :.....	61
g)	Principales caractéristiques climatiques :.....	61
h)	Tableau de synthèse de l'analyse du site d'intervention :.....	62
IV.	Structuration urbaine (échelle du quartier) :.....	64
1.	Les étapes de structuration du terrain :.....	64
2.	Étape finale de conception et organisation urbaine	68
3.	Schéma d'aménagement d'éco quartier :.....	70
4.	Programme de plan d'aménagement :.....	71
V.	Lecture du projet :.....	72
a)	Choix du projet architectural :.....	72
1.	Les étapes de la structuration du Plan de masse :.....	72
2.	Lecture du projet de la Mosquée :.....	75
(1)	Situation de projet :.....	75
(2)	L'inspiration de la forme du projet :.....	76
(3)	La genèse de la forme :.....	77

(4) Forme finale du projet – Une composition spirituelle, géométrique et fonctionnelle :.....	79
(5) L'organisation fonctionnelle et spatiale de la mosquée :.....	80
(6) PROGRAMME ARCHITECTURAL DÉTAILLÉ DE LA MOSQUÉE :.....	80
(7) Le système structurel de la mosquée :.....	82
Conclusion générale :	85
Bibliographie.....	86

Introduction générale

I. Introduction :

Le Sahara algérien, vaste territoire occupant une part importante du territoire national, est caractérisé par des conditions climatiques extrêmes et une fragilité écologique marquée. Malgré ces contraintes naturelles, cette région connaît depuis plusieurs décennies une dynamique soutenue d'urbanisation, impulsée par la croissance démographique, le développement socio-économique et les politiques publiques d'aménagement. Toutefois, cette expansion rapide soulève de nombreux défis relatifs à la préservation des ressources naturelles, à la qualité de vie des habitants, à la sauvegarde du patrimoine architectural et à l'équilibre territorial des villes sahariennes.

Parmi ces villes, Ghardaïa constitue un cas d'étude particulièrement significatif. Inscrite au patrimoine mondial de l'UNESCO, la ville de Ghardaïa est le fruit d'une longue tradition d'adaptation au milieu désertique, où l'architecture vernaculaire mozabite, la gestion rationnelle des ressources et l'organisation urbaine collective ont permis de développer un modèle urbain résilient face aux contraintes climatiques et environnementales. Cependant, les mutations contemporaines auxquelles est confrontée la région — en particulier les extensions urbaines récentes en périphérie des centres historiques — génèrent des problématiques complexes : étalement urbain incontrôlé, consommation excessive du sol, dégradation paysagère, rupture des continuités sociales et spatiales, et augmentation des pressions sur les ressources en eau et en énergie.

Ces constats sont corroborés par l'exploitation des données recueillies lors d'une enquête de terrain menée auprès de la population locale et des parties prenantes, à travers un questionnaire intitulé : « استبيان حول التوسعات الحضرية الجديدة في ولاية غرداية » (Questionnaire sur les nouvelles extensions urbaines à Ghardaïa).

Dans ce contexte, le concept d'écoquartier émerge comme une alternative innovante aux modèles conventionnels de développement urbain. Fondé sur les principes du développement durable, l'écoquartier vise à concilier les exigences d'urbanisation avec la préservation des ressources naturelles, l'intégration sociale et culturelle des habitants, la performance énergétique des bâtiments et la gestion responsable des infrastructures urbaines. Il propose ainsi une approche systémique et intégrée de l'aménagement urbain, particulièrement adaptée aux milieux fragiles tels que les zones arides du Sahara.

II. Problématique générale :

Ghardaïa, une ville saharienne bâtie sur des bases urbanistiques d'une profonde intelligence environnementale, se trouve au centre de la vallée du M'Zab. Elle s'articule autour de principes tels que la compacité, l'orientation optimale, la gestion partagée des ressources, l'intégration à la topographie et le respect des modes de vie communautaires. Le patrimoine historique, classé au Patrimoine Mondial de l'UNESCO, illustre un schéma urbain où l'architecture, le cadre naturel et la structure sociale constituaient un système intégré, capable de résister aux défis climatiques extrêmes du désert.

Toutefois, Ghardaïa fait face à une pression démographique accrue et à une urbanisation rapide depuis de nombreuses années, caractérisées par l'apparition de nouvelles zones périphériques. Ces zones récentes comme l'extension d'Oued Nechou et Bouhraoua, généralement dérivées de politiques de lotissement ou d'initiatives privées peu réglementées, affichent une configuration urbaine standardisée inspirée de modèles extérieurs. On note depuis notre visite sur site la présence d'une structure orthogonale stricte une densité réduite, une séparation entre le lieu de résidence, le travail et les services, ainsi qu'une forte dépendance à l'automobile personnelle. Ces configurations urbaines, qui s'écartent des critères fondamentaux de la ville oasis, conduisent à une intensification considérable de l'artificialisation des sols, à une perte d'énergie et également à une décomposition du lien social.

L'étude cartographique met en évidence une succession de ruptures : entre la ville historique et ses prolongements récents, entre les différents quartiers et les installations, ainsi qu'entre les diverses fonctions de la ville elles-mêmes. La ville se développe spatialement sans véritable plan d'urbanisme durable, occupant progressivement l'espace fragile du Sahara. Sur le plan social, les quartiers récents souffrent généralement d'un manque d'identité, de centres animés et de mécanismes qui stimulent l'interaction communautaire. Bien que cette urbanisation réponde à un besoin urgent de logement, elle ne paraît ni durable sur le long terme, ni respectueuse du patrimoine urbain et culturel de Ghardaïa.

De plus, les enjeux environnementaux contemporains tels que l'intensification des températures extrêmes, la diminution de l'eau et l'augmentation des coûts énergétiques, nécessitent une révision en profondeur des modèles urbains dans un contexte désertique. Les principes passifs de l'architecture classique, la liaison forte entre l'édifice et le milieu naturel, ainsi que les systèmes de gouvernance communautaire, semblent à présent être des avantages

inégalables, trop fréquemment sous-estimés dans les démarches actuelles. Devant ces observations, la question qui se pose est : Quel type de développement urbain pourrait être durable, résilient et approprié au cadre saharien de Ghardaïa ?

III. Problématique spécifique :

Les extensions urbaines récentes à Ghardaïa, en particulier dans les zones périphériques telles qu'Oued Nechou et Bouhraoua, s'écartent des principes d'adaptation qui ont historiquement permis à la ville de prospérer dans un milieu désertique contraignant. Marquées par une faible densité, une forte artificialisation des sols, une consommation excessive de ressources et une rupture des liens sociaux traditionnels, ces formes d'urbanisation reproduisent des modèles extérieurs peu adaptés au contexte saharien. Cette situation soulève la nécessité de repenser les modèles actuels de développement urbain pour mieux intégrer les spécificités climatiques, sociales et patrimoniales du territoire.

Dès lors, la question centrale se pose : comment concevoir des extensions urbaines durables à Ghardaïa, capables de répondre aux besoins actuels en logements et infrastructures, tout en s'appuyant sur les principes de l'écoquartier, de l'architecture bioclimatique, de la gestion raisonnée des ressources et de la préservation des valeurs sociales et culturelles du M'Zab ?

IV. Hypothèse :

La mise en œuvre d'écoquartiers, intégrant les principes du développement durable, adaptés au climat aride et au contexte socioculturel local, représente une alternative pertinente et opérationnelle pour structurer les futures extensions urbaines de Ghardaïa, tout en assurant la préservation des ressources naturelles, l'identité architecturale et la cohésion sociale.

Cette hypothèse sous-tend que l'écoquartier, en tant que modèle d'aménagement intégré, est capable de répondre de manière efficace aux enjeux spécifiques des villes sahariennes, en conciliant :

- Une organisation spatiale compacte et fonctionnelle respectueuse des formes traditionnelles ;
- Une adaptation bioclimatique des constructions au climat désertique ;
- Une participation active des habitants et des acteurs locaux à la conception et à la gestion du projet ;

- Une valorisation du patrimoine culturel et architectural du M'Zab.

V. Objectif général :

Étudier les conditions de conception et de mise en œuvre d'un écoquartier en périphérie de la ville de Ghardaïa, capable de répondre aux spécificités sahariennes et de servir de modèle de développement durable pour encadrer les futures extensions urbaines.

VI. Méthodologie de recherche :

a. Analyse documentaire :

Consiste en une collection de document liée au sujet du thème sélectionné et ensuite soumis à une analyse des exemples pour mettre une surbrillance le programme.

Cette revue établit les fondations théoriques du mémoire et repère des approches urbanistiques adaptables à la situation particulière de Ghardaïa.

b. Analyse de contexte (diagnostic de Ghardaïa) :

La deuxième phase se concentre sur l'étude des caractéristiques contemporaines de l'urbanisation périphérique de Ghardaïa, via

- . L'utilisation de cartes, d'images satellitaires et de documents d'aménagement urbain (PDAU, POS, etc.) ;
- . Une analyse visuelle des développements récents (propagation, densité, types de construction).

L'objectif de cette étape est de révéler les contraintes du modèle d'urbanisation existant et de cerner les problématiques spécifiques auxquelles une autre approche durable doit répondre.

c. Phase du projet :

Cette phase du mémoire repose sur :

- La **structuration progressive du plan masse** de l'écoquartier.
- La **définition d'un programme fonctionnel** cohérent avec les besoins du quartier, dont la mosquée constitue le cœur symbolique et spatial.
- La **conception architecturale** d'un pôle civico-religieux qui centralise et structure l'ensemble du quartier.

L'objectif de ce projet est de montrer comment un écoquartier peut organiser et orienter les futures expansions urbaines à Ghardaïa, tout en garantissant leur viabilité et leur harmonie avec l'héritage du M'Zab.

VII. Structure du mémoire :

a. Introduction générale :

L'introduction générale établit les bases du travail. Il aborde le sujet du mémoire : les contraintes des développements urbains modernes à Ghardaïa et l'impératif d'une solution durable par le biais de la création d'un éco quartier.

b. Chapitre (01) : l'état de l'art

Ce chapitre se concentre sur l'analyse des sources bibliographiques et des expériences de projets comparables. Il examine les concepts principaux de l'aménagement durable dans les environnements désertiques, les fondements de l'éco quartier, les stratégies bioclimatiques, ainsi que les méthodes de gestion des ressources appropriées aux zones arides.

c. Chapitre (02) : Le cas d'étude

Ce chapitre établit le lien entre l'analyse du contexte local et la réponse projetée. Il est organisé en deux parties :

- . Une partie analytique : Evaluation territoriale, morphologique, environnementale et socio-urbaine. Le but est de repérer les défauts du modèle en cours (ruptures, faible résilience, rupture patrimoniale, etc.).
- . Une partie projectuelle : Suggestion d'un éco quartier comme solution à ces problèmes de fonctionnement. Cette étape applique les concepts extraits des chapitres antérieurs (comme la compacité, la mixité, le bio climatisme, la gestion intégrée des ressources, etc.).

En conclusion :

La suite de ce travail s'articulera d'abord autour d'un **état des connaissances**, qui viendra renforcer notre socle théorique, puis d'une **étude de cas approfondie** sur la ville de Ghardaïa et son potentiel d'extension durable, pour aboutir enfin à un **projet architectural appliqué** : la conception d'un pôle civico-religieux, à la fois ancrée dans la tradition et ouverte sur les innovations durables.

Chapitre 02 : ETAT DE L'ARTE

Chapitre 02 : L'état de l'arte

I. Introduction :

Dans la continuité de la problématique soulevée en introduction, ce chapitre vise à construire un cadre théorique et conceptuel solide, fondé sur l'analyse de projets de référence implantés dans des contextes comparables à celui de la ville de Ghardaïa. Ces projets, réalisés dans des milieux arides ou sahariens et marqués par des enjeux similaires en termes de climat, de culture, de morphologie urbaine et de durabilité, constituent une base d'étude précieuse.

Le chapitre identifie et définit les principaux concepts structurants — qu'ils soient urbains, architecturaux, environnementaux ou sociaux. Ces concepts, extraits de l'observation de projets concrets, forment un socle de réflexion pour guider la conception du projet architectural et urbain à venir.

Ainsi, ce travail théorique ne se limite pas à une revue abstraite de la littérature, mais s'inscrit dans une démarche comparative et contextuelle, en vue d'élaborer un projet cohérent, ancré dans son territoire et en phase avec les défis contemporains de l'urbanisation en milieu saharien.

A. Analyse des exemples :

a) Les exemples des écoquartiers :

1. Le village de Gournah HASSAN Fathi :

Fiche technique du projet :

Architecte Urbaniste : Hassan FATHY

Lieu : Ouest de Louxor, EGYPT

Année de Construction : 1946-1952

Types de bâtiments : Résidentiel et aménagement urbain

Usagers : Paysans qui habitaient autrefois sur les tombes des Pharaons

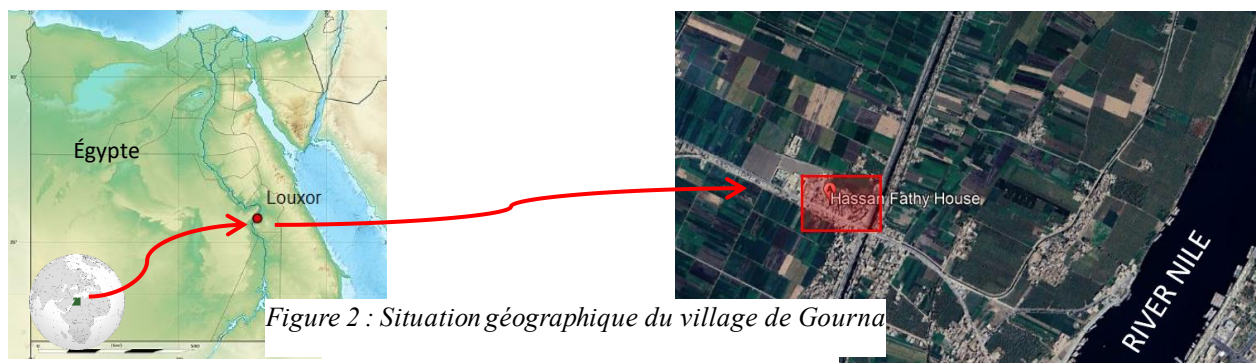


Figure 1: Le village de Gournah

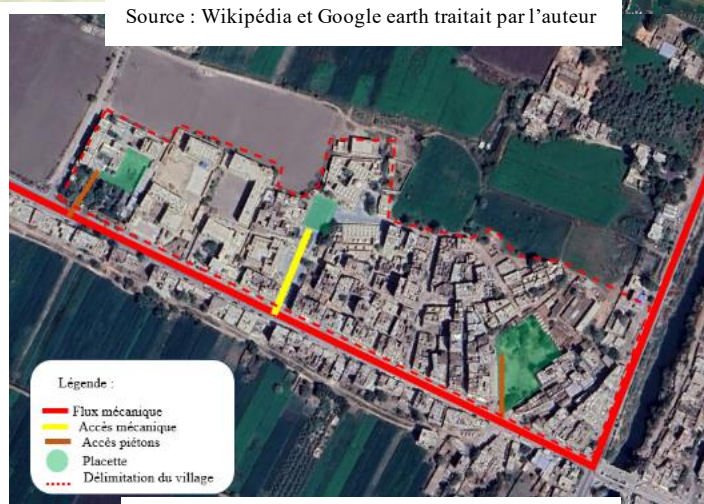
Source : <https://whc.unesco.org/fr/activites/637/>

(1) Présentation du Projet :

Le village est sur la rive gauche du Nil, à l'intérieur du périmètre du patrimoine mondial de Thèbes antique en Égypte (aujourd'hui LOUXOR). Il est facilement accessible par deux voies car il fait l'intersection de ces voies.



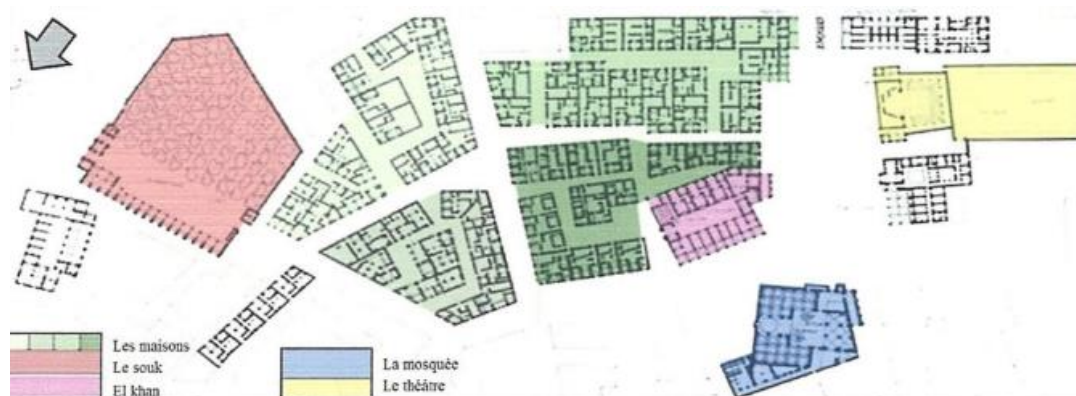
Source : Wikipédia et Google earth traité par l'auteur



Source : Wikipédia et Google earth traité par l'auteur

(2) Disposition des entités :

Le village dispose d'un théâtre en extérieur, d'une école, d'un marché (souk) et d'une mosquée, célèbre pour l'unicité de son minaret habité. L'approche architecturale et sociale qui caractérise le village est aussi présente dans tous ses aménagements.



Source : Wikipédia et Google earth traité par l'auteur

Le théâtre :

L'architecte voulait par cet équipement, offrir la culture de loisir aux habitants et sauvegardé la musique Folklore.



Figure 5 : Le théâtre

Source : https://issuu.com/kddcreations/docs/rapport_de_m_moire_final

La Mosquée :

La présence du divin dans la vie humaine étant indispensable, l'architecte a prévu une mosquée afin de conserver la relation de l'homme et Dieu.



Figure 6 : La mosquée

Source : https://issuu.com/kddcreations/docs/rapport_de_m_moire_final

Le marché :

Prévoir un marché, est une nécessité car se nourrir est l'un des besoins primaires, indispensables pour l'être humain.

L'école :

Un Centre de formation professionnelle pour l'artisanat et les industries traditionnelles est aussi mis à disposition des habitants qui est appelé « Khan ».

Matière :



Figure 7 : Couvertes par des Voûtes Le marché

Source : https://issuu.com/kddcreations/docs/rapport_de_m_moire_final



Figure 8 : Les matériaux locaux

Source : https://issuu.com/kddcreations/docs/rapport_de_m_moire_final



La majorité des habitations sont couvertes par des Voûtes pour diminuer le transfert de chaleur à l'intérieur de la maison, elles sont faites en << **briques de boue** >>. Cette technique est plus durable, plus écologique, plus économique plus confortable, modulable et évolutive Renforçant ainsi les économies locales.

Les matériaux locaux pour la construction du projet dont l'Adobe » qui se fabrique à partir d'un mélange de terre, Eau et << paille >>> qui sert d'armature, moulés de manière rectangulaire et séchés pendant 2 semaines.

Les Malqaf, ouvertures placées au point le plus haut de la maison pour introduire l'air dans la pièce principale de la maison. Ce système sert d'échange entre l'air chaud et l'air frais. Les ouvertures basses servent à faire entrer et faire circuler l'air frais à l'intérieur de la maison et les ouvertures hautes servent à faire sortir l'air chaud.

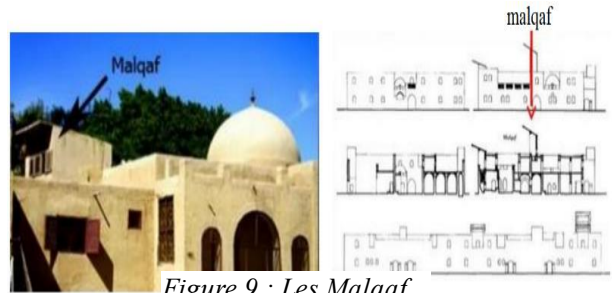
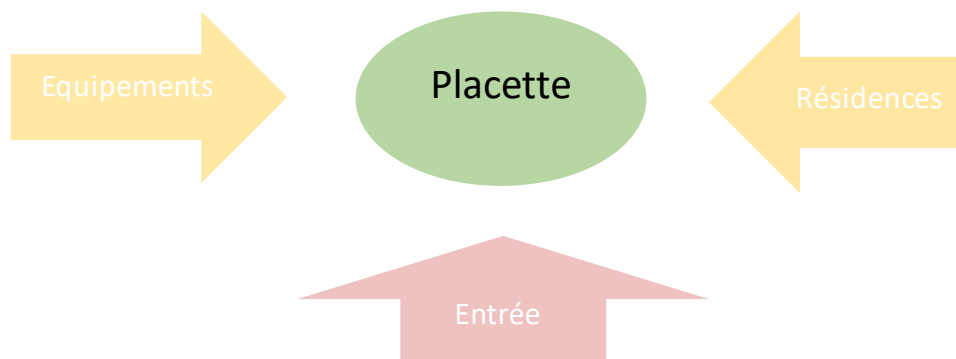


Figure 9 : Les Malqaf

Source : https://issuu.com/kddcreations/docs/rapport_de_m_moire_final

(3) Conclusion :

L'organisation fonctionnelle du village se résume comme suit :



(4) Synthèse :

Les outils retenus :

1. L'utilisation des matériaux locaux.
2. L'inspiration des techniques de construction traditionnelles.
3. L'implication de la vie des personnes pour qui le projet est destiné.
4. La mise en valeur de l'architecture vernaculaire.

Nous constatons que c'est un projet écologique et qui met en évidence le souci de durabilité.

(5) Concepts tirés par l'analyse de cet exemple de Gournia :

Concept	Définition
Architecture bioclimatique	Approche architecturale qui utilise les conditions naturelles du site (soleil, vent, humidité) pour assurer le confort sans recourir à l'énergie mécanique. ¹
Matériaux locaux	Matériaux extraits ou fabriqués sur place, peu transformés, adaptés au climat, à faible empreinte écologique (ex. : terre, pierre, bois local). ²
Sobriété constructive	Utilisation minimale et intelligente des ressources techniques et matérielles pour bâtir de manière simple, durable et accessible. ³
Urbanisme compact et organique	Modèle urbain dense, non rigide, s'adaptant à la topographie, avec des circulations courtes et une forte cohésion entre les fonctions. ⁴
Participation des habitants	Implication active des futurs usagers dans le processus de conception et de réalisation du projet. ⁵
Intégration socioculturelle	Respect et inclusion des pratiques sociales, culturelles et religieuses locales dans la conception des espaces. ⁶
Gestion durable des ressources	Rationalisation de l'eau, de l'énergie et des matériaux, avec recours aux énergies renouvelables et techniques passives. ⁷

¹ Olivier, Michel. Architecture bioclimatique : concevoir avec le climat. Paris : Eyrolles, 2000.

² Fathy, Hassan. Construire avec le peuple. Éditions Sindbad, Paris, 1970.

³ Terrin, Jean-Jacques. Construire sobrement : vers une architecture frugale. Le Moniteur, Paris, 2013.

⁴ Jenks, Mike et al. Compact Cities: Sustainable Urban Forms for Developing Countries. Spon Press, London, 2000.

⁵ Sanoff, Henry. Community Participation Methods in Design and Planning. John Wiley & Sons, 2000.

⁶ Rapoport, Amos. Culture, Architecture, and Design. Locke Science Publishing, 2005.

⁷ Girardet, Herbert. Creating Sustainable Cities. Green Books, 1999.

Concept	Définition
Adaptabilité et pérennité	Capacité d'un espace ou bâtiment à évoluer dans le temps selon les besoins sans perdre ses qualités fonctionnelles ou culturelles. ⁸

Tableau 1 : Concepts tirés par l'analyse de cet exemple de Gournia

2. L'écoquartier ksar Tafilalet à Beni Izguen (Ghardaïa) :

Fiche technique :

Projet : Réalisation de la nouvelle cité « Tafilelt »

Promoteur : Association Amidoul.

Superficie globale du terrain 22.5Ha.

Nombre de logement : 870 log

Date de départ : 13 mars 1997.

Date d'achèvement : 2006.

Lieu : Beni-Isguen –Ghardaïa -Algérie

Site naturel : Terrain rocheux avec un pente :12 à15%

Climat : climat saharien.

Types de logements : les logements sont en R+1 avec terrasse d'été accessible



Figure 10 : Tafilelt

Source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Ksar_Tafilelt#/media/

(1) La présentation du contexte :

La région du M'Zab située dans la wilaya de Ghardaïa est supporté par les plateaux rocheux de la hamada, la vallée est située dans un contexte climatique aride. Cette vallée est connue pour ses cinq Ksour qui ont été construit durant la période allant de 1012 à 1353, ils sont classés par l'UNESCO comme patrimoine mondial en 1982. La vallée du M'Zab forme un ensemble homogène extraordinaire constituant la marque, dans le désert, d'une civilisation sédentaire et urbaine porteuse d'une culture originale qui a su, par son génie propre, préserver sa cohésion à travers les siècles... Une architecture vernaculaire qui, par sa parfaite

⁸ Brand, Stewart. How Buildings Learn: What Happens After They're Built. Penguin Books, 1995.

adaptation au milieu et par la simplicité de ses formes, garde une valeur d'exemple et d'enseignement pour l'architecture et l'urbanisme contemporains.⁹

(2) Situation du projet :

Le ksar Tafilelt est une ville algérienne de la wilaya de Ghardaïa qui se trouve à 600 km au sud d'Alger, il se situe dans commune de BOUNOURA juste à proximité de l'ancien ksar de bni-izgun.



Figure 11 : La situation géographique de Ksar Tafilalet

Source : Livre de TAFILELT TAJDIT continuité civilisationnelle

(3) Les objectifs du projet :

- La contribution des institutions sociales traditionnelles.
- La proposition d'un environnement rationnel de l'habitat.
- L'implication de l'homme – surtout dans sa dimension culturelle – dans la mise en œuvre de son foyer.
- L'interprétation consciente de l'héritage architectural ancien.
- L'implantation impérative dans un milieu rocheux pour préserver l'écosystème des Oasis qui est très Fragile.

⁹ (L'UNESCO : <http://whc.unesco.org/fr/list/188>)

(4) Les principes du projet :

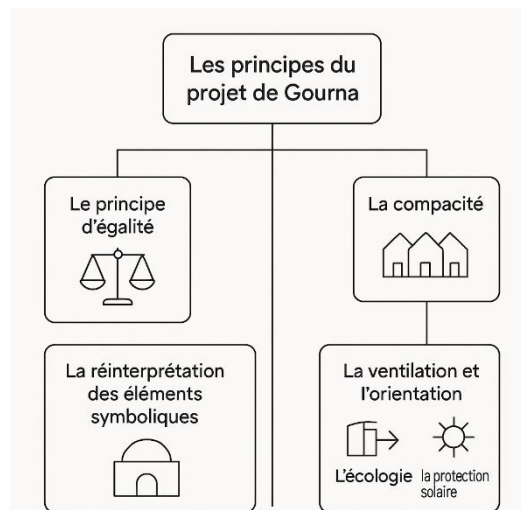


Figure 12 : Schéma des principes du projet de Gourna

Source : Fait par l'auteur

(5) Conclusion :

- A partir de cette l'étude de ksar de Tafilelt on a remarqué que certains principes urbains et architecturaux dans l'intégration climatique sont une réactualisation de ceux utilisés dans les 31 ksour anciens, considérés comme source référentielle ou patrimoniale à réinterpréter. L'objectif consiste en la création d'un confort thermique à travers des pratiques urbaines comme l'intégration au site dans le respect de l'écosystème existant, la compacité pour réduire la surface exposée à l'extérieur, l'orientation des rues.

- A l'échelle architecturale, un ensemble de principes architecturaux d'organisation spatiale, vis-à-vis des exigences socioculturelles et des contraintes du climat aride sont appliqués, comme la forme, l'orientation, le traitement des ouvertures et les matériaux de construction... -les piliers du développement durable sont appliqués dans le ksar de Tafilalet :

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

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

✓ **Environnemental** : Préservation de la palmeraie. N'a-t-il pas constaté que « tout peuple qui a produit une architecture a dégagé ses lignes préférées qui lui sont spécifiques que sa langue, son costume ou son folklore (...) on rencontrait sur toute la terre des formes et des détails architecturaux locaux, et les constructions de chaque région étaient le fruit

merveilleux de l'heureuse alliance de l'imagination du peuple et des exigences de l'espace
 » (Hassan FATHY., Construire avec le peuple, éd. J. Martineau, Paris, 1970, pp.51.)

(6) Concepts tirés par l'analyse de cet exemple de Tafilalet :

Concept	Définition (simplifiée)
Intégration au site saharien	Conception qui suit la pente naturelle du terrain, minimisant le terrassement et respectant la topographie du site. ¹⁰
Urbanisme compact	Morphologie urbaine dense, limitant l'étalement horizontal, réduisant les déplacements et optimisant l'utilisation du sol. ¹¹
Architecture bioclimatique locale	Bâtiments organisés autour de patios, avec des murs épais en terre ou pierre locale, favorisant l'inertie thermique et la ventilation naturelle. ¹²
Orientation optimisée	Organisation des constructions selon l'axe nord-sud pour limiter l'exposition au soleil et optimiser le confort thermique. ¹³
Utilisation des matériaux locaux	Recours à la pierre, la terre, le plâtre et le palmier, permettant de maintenir la tradition constructive mozabite. ¹⁴
Gestion communautaire des espaces	Organisation collective de la maintenance des espaces communs, renforçant la solidarité sociale. ¹⁵
Espaces publics de proximité	Présence de placettes, jardins et rues piétonnes à échelle humaine favorisant la convivialité. ¹⁶

¹⁰ Alexander, Christopher. *A Pattern Language: Towns, Buildings, Construction*. Oxford University Press, 1977.

¹¹ Jenks, Mike, and Burgess, Rod (eds.). *Compact Cities: Sustainable Urban Forms for Developing Countries*. Spon Press, 2000.

¹² Fathy, Hassan. *Architecture for the Poor: An Experiment in Rural Egypt*. University of Chicago Press, 1973.

¹³ Givoni, Baruch. *Climate Considerations in Building and Urban Design*. John Wiley & Sons, 1998.

¹⁴ Fathy, Hassan. *Construire avec le peuple*. Éditions Sindbad, Paris, 1970.

¹⁵ Ostrom, Elinor. *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge University Press, 1990.

¹⁶ Gehl, Jan. *Life Between Buildings: Using Public Space*. Island Press, 2011.

Concept	Définition (simplifiée)
Économie des ressources	des Gestion raisonnée de l'eau (réutilisation, récupération), usage de l'énergie solaire, limitation des réseaux lourds. ¹⁷
Adaptabilité des logements	Possibilité d'agrandir progressivement les logements selon les besoins des familles (extensions en hauteur ou latérales). ¹⁸
Continuité patrimoniale	Réinterprétation contemporaine des principes urbanistiques et architecturaux du M'zab, tout en intégrant les normes modernes. ¹⁹

Tableau 2: Concepts tirés par l'analyse de cet exemple de Tafilalet

b) Analyse des exemples des mosquées :

1. La grande mosquée de Ghardaïa

Fiche technique :

Type : mosquée

Début de la construction : 1048

Autres campagnes de travaux : XVI^e siècle
(Extension et construction du second minaret)

Style dominant : mozabite

Nombre de minarets :2



Figure 13 : La grande mosquée de Ghardaïa

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

¹⁷Newman, Peter; Jennings, Isabella. *Cities as Sustainable Ecosystems: Principles and Practices*. Island Press, 2008.

¹⁸ Habraken, N. John. *Supports: An Alternative to Mass Housing*. The Architectural Press, 1972.

¹⁹ UNESCO. *World Heritage Cultural Landscapes: A Handbook for Conservation and Management*. UNESCO World Heritage Centre, 2009.

(1) Situation :

Elle se situe au sommet de la falaise, elle était édifée lors de la réalisation du ksar, en l'an 1053J.-C.



Figure 14 : Situation de la grande mosquée de Ghardaïa

Source : [OPVM](#)



La mosquée possède deux minarets, l'un de taille réduite et l'autre plus importante. La Mosquée a subi des extensions successives, chacune se distingue par son système constructif, qui a conditionné largement l'aspect spatial de la mosquée.

La dernière extension avec une structure en béton armé et des planchers en corps creux, se résulte des trames plus larges du reste.

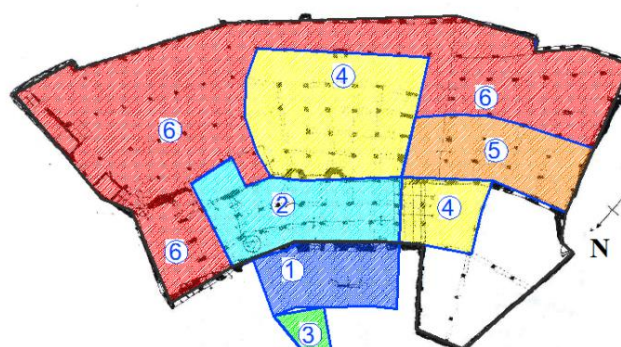


Figure 15 : Schéma démonstratif des différentes extensions de la mosquée.

Source : <http://thesis.univ-biskra.dz/1121/9/Chapitre%206.pdf>

Espace Fonction

Caractéristiques principales

Salle de prière (haram)

Accueil des fidèles pour la prière

Plan rectangulaire, toiture plate dans la 6 -ème extension, rangées de colonnes



Figure 16 : La salle de prière des défrent extension de la grande mosquée de Ghardaïa.

Espace	Fonction	Caractéristiques principales
Mihrab	Indication de la qibla (direction de la Mecque)	Niche semi-circulaire orientée vers l'est, sobre
		
<i>Figure 17 : Le Mihrab la 2ème extension de la grande mosquée de Ghardaïa. Et de la prée la 5 -ème extension</i> Source : http://thesis.univ-biskra.dz/1121/9/Chapitre%206.pdf		
Minbar	Support du prêche du vendredi	Simple escalier en bois ou pierre, souvent mobile
Cour (sahn)	Espace de transition et de rassemblement	Petite cour, parfois couverte partiellement, ouverte au ciel
Minaret	Appel à la prière (adhan)	Tour massive, carrée, intégrée à la structure, visible de loin
Réservoir d'eau (ma'dhana)	Ablutions et purification rituelle	Petite citerne ou bassin, proche de la cour ou des escaliers
Escaliers extérieurs	Accès à la mosquée (souvent en hauteur sur le ksar)	Escaliers étroits en pierre, défensifs
Dépôts celliers (magh-zana)	/	Stockage de tapis, objets religieux
École coranique (ma-drassa)	Enseignement religieux (dans les cas plus récents)	Espaces secondaires, sobres, attenants à la salle principale
		Intégrée ou adjacente, mais pas systématique en 1048

Tableau 3 : Le tableau des espaces et des fonctions

(2) Synthèse :

1. Matériaux et techniques traditionnels :

- Utilisation de la terre crue (pisé) et de la pierre locale, garantissant une isolation thermique adaptée au climat désertique.
- Enduits à la chaux pour la protection et la blancheur caractéristique des façades.

2. Minaret défensif :

- Forme massive et élancée, inspirée des tours de guet.
- Fonction symbolique et pratique, servant aussi de point de repère dans la ville.

3. Plan fonctionnel et épuré :

- Salle de prière rectangulaire orientée vers la qibla, avec un mihrab sobre.
- Absence de décoration excessive, en accord avec les principes de l'islam ibadite.

4. Adaptation climatique :

- Murs épais et petites ouvertures limitant la chaleur.
- Organisation intérieure favorisant la circulation de l'air.

5. Intégration urbaine :

- Située au centre de la cité, au sommet d'une colline, elle structure l'organisation de la ville autour d'elle.
- Accessible par des ruelles étroites, elle participe à l'identité du tissu urbain du M'Zab.

6. Fonction communautaire :

- La mosquée ne se limite pas au culte : elle joue un rôle social, éducatif et judiciaire.
- Elle est un lieu de rassemblement et de cohésion pour la communauté ibadite.

Concepts spécifiques au contexte de Ghardaïa et au climat aride :

1. Définition de mozabite :

« Originaire de la région du Mzab, située dans le groupe d'oasis du Sahara septentrional, désigne une personne née, vivant ou appartenant à ce territoire. »²⁰

2. Architecture vernaculaire mozabite :

(1) Définition :

L'architecture vernaculaire mozabite est un mode de construction traditionnel parfaitement adapté aux contraintes climatiques et sociales du Sahara algérien, particulièrement dans la vallée du M'zab (Ghardaïa).

(2) La maison mozabite :

Selon Hassan Fathy l'implicite c'est la conciliation de la forme avec toutes les forces, il découvre que cette dernière donne une esthétique et une beauté aux constructions. (André Raverreau, 1981). Selon l'auteur, l'homme de M'Zab a construit sa maison selon sa quotidienneté et chaque ligne exprime l'être qui la fait, comme dans un habit à sa taille dedans il se sent à l'aise il n'est pas trop grand ni trop serré, cette mesure vient d'un côté à



Figure 18 : La maison mozabite

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

partir des matériaux de construction de sa région, et d'un autre côté de la méthode de travail avec le cœur, le cerveau et l'intelligence spirituelle tous ces éléments entrent dans l'identification de l'architecture mozabite, il ont connu comment exprimer leur architecture. (André Raverreau, 1981). Selon André Raverreau, les maisons mozabites sont des maisons antiques ayant une très grande ouverture (le patio) sur le ciel mais recouverte au niveau inférieur par une grille qui s'appelle le chebec, les pièces sont ouvertes sur l'espace central (West Eddar), on accède à l'étage par un escalier situé dans l'angle de la maison aux marches inégales de forme très variable, au niveau

²⁰ Marceau Gast. *Le Mzab, oasis du Sahara algérien*. CNRS Editions, 1968.

de l'étage (emessenej) on trouve des pièces comme de réez de chaussé Plus une terrasse protégée par un mur d'acrotère plus haut, la maison mozabite a un accès Encastrée car sa forme chicane pour briser la vue vers le cœur de la maison depuis l'espace Public. (André Raverreau, 1981)

(3) Caractéristiques :

- Utilisation de **matériaux locaux** (terre crue, pierre, bois de palmier).
- Formes simples et géométriques.
- Toits plats pour récupération de l'eau.
- Façades sobres et homogènes.
- Peu d'ouvertures extérieures, mais **patio intérieur central**.
- Intégration au relief.

c) Atouts écologiques

- Inertie thermique assurant un confort été/hiver.
- Faible consommation d'énergie.
- Matériaux biosourcés et renouvelables.
- Adaptation sociale à la vie communautaire.

3. Notion sur l'habitat saharienne

(1) Le ksar :

L'architecture des ksour est le reflet d'une culture collective modelée par la vie quotidienne, l'environnement naturel et les compétences locales. Comme le mentionne Pierre Deffontaines : « Les hommes, devant la terre à peupler, n'ont pas eu que des attitudes utilitaires. » En d'autres termes, comment justifier le choix de s'établir dans des territoires aussi fragiles sans identifier une dimension culturelle et symbolique forte ? En nous basant sur ce fondement et à travers l'étude de nombreux ksour, nous avons essayé de comprendre les principes qui déterminent leur morphologie, d'éclaircir les raisons profondes de leur forme et d'examiner les motifs de leur localisation géographique.

(a) Définition :

Le mot « ksar », localement prononcé « Gsar », est une transformation phonétique du terme arabe « qasr ». Ce dernier signifie en réalité « ce qui est court » ou « limité ». Ce terme fait référence à une zone confinée et limitée, souvent un village fortifié, à laquelle

seuls quelques groupes sociaux ont accès. Le ksar se définit donc comme un endroit délimité, destiné à un usage collectif et qui sert à la fois de refuge, d'habitation et d'espace de rangement. On peut le considérer comme une sorte de réserve collective, ou pour être plus précis, comme un regroupement méthodique de ces réserves bien structurées pour satisfaire aux exigences de la communauté.²¹

(b) Apparition de ksar :

Il peut sembler étonnant que le ksar ait vu le jour au XI^e siècle, comme l'affirment plusieurs historiens. Effectivement, la qualité exceptionnelle de son organisation spatiale et la compétence technique qu'elle nécessite semblent trop avancées pour une structure censément récente. Pour éclairer ce phénomène, les historiens font fréquemment référence au contexte de l'emprise hilalienne, qui aurait contraint les communautés berbères à abandonner les plaines et à se réfugier dans les régions montagneuses. Ils auraient établi des villages fortifiés dans ces lieux rocheux et difficilement accessibles, véritables îlots de repos collectifs, qui ont donné naissance aux ksour tels que nous les identifions à présent.

(c) La croissance du ksar :

Le choix d'implantation du ksar repose avant tout sur des critères défensifs et sur la présence de ressources en eau, élément essentiel à la création de palmeraies, condition sine qua non de l'installation humaine dans ces régions arides. La taille du ksar est directement liée aux capacités agricoles et nourricières du terroir environnant.

Lorsque le site ne peut plus accueillir l'accroissement démographique, le ksar ne s'agrandit pas indéfiniment : il se démultiplie. Certains récits rapportent que, lorsqu'une communauté dépasse les capacités d'accueil de la mosquée principale, une nouvelle mosquée est édifiée sur un piton voisin, devenant le point de départ d'une nouvelle agglomération structurée autour d'elle.

(d) La fonction du Ksar :

Initialement, le rôle essentiel du ksar est lié à l'agriculture et à l'économie. Avant tout, il était utilisé comme un entrepôt collectif, prévu pour le stockage des céréales, des olives, des produits dérivés de l'élevage et des biens précieux qui appartenaient à la collectivité. Outre sa fonction de collecte, le ksar jouait aussi un rôle crucial en matière de sécurité :

²¹ BOUZIANE, Mohamed. Architecture et société dans la vallée du Mzab. ENAG Éditions, Alger, 2002.

durant les périodes d'insécurité, il servait d'abri sécurisé contre les attaques et permettait à la population de se défendre en se repliant à l'intérieur de ses murs fortifiés.

(e) Implantation du Ksar :

Le sol fertile, où se déroulent les rivières de l'oued, est destiné à la végétation et à l'aménagement des palmeraies, alors que le promontoire rocheux est le site choisi pour la construction du ksar. Le ksar apparaît comme une structure bâtie dense, située sur un relief rocheux, avec ses maisons étroitement regroupées en une configuration harmonieuse.

Au sommet de cette structure monumentale, le minaret se déplace vers les cieux, indiquant l'existence de la ville tout en symbolisant sa fonction défensive. Il représente à la fois un symbole spirituel, un repère et le cœur structurant. Grâce à sa taille réduite et son principe d'assemblage, le ksar illustre l'unité sociale et la solidarité de ses habitants.

4. Origine de la cité saharienne :

Au Xe siècle, les Ibadites, une branche rigoriste et austère de l'Islam kharidjite, subissent des persécutions de la part des dynasties berbères sunnites dominantes, notamment les Fatimides, qui cherchent à imposer leur hégémonie religieuse et politique dans le Maghreb central. Face à cette pression, les Ibadites décident de se replier vers des régions plus isolées, difficiles d'accès et à l'abri des convoitises extérieures.

Ils trouvent refuge dans le Sahara septentrional, au cœur d'une vallée rocheuse bordée d'oueds : la vallée du M'Zab, située dans l'actuelle wilaya de Ghardaïa, en Algérie. Cet environnement rude mais stratégique offre des conditions propices à la défense, ainsi qu'un accès à l'eau souterraine permettant le développement de l'agriculture oasienne, notamment des palmeraies.

Entre 1012 et 1350, les Ibadites y fondent cinq ksour (villages fortifiés), qui formeront le noyau historique et spirituel de la vallée :

- **El Atteuf** (1012), premier ksar et prototype de l'organisation urbaine ibadite.
- **Bounoura** (1065), construit selon des principes similaires, en symétrie avec El Atteuf.
- **Melika** (Avec des origines partagées entre les Mzabites et les berbères Chaâmba).

- **Ghardaïa** (fondée vers 1080), qui deviendra plus tard le centre administratif et commercial de la région.
- **Béni Isguen** (1350), dernier né et le plus strict dans son organisation religieuse et sociale.

(1) Architecture et organisation :

Ces cités sont conçues selon un modèle rigoureux :

- Mosquée centrale : au centre de chaque ksar, servant de lieu de culte et de tour de guet.
- Maisons cubiques : disposées en cercles concentriques autour de la mosquée, symbolisant l'égalité sociale.
- Murailles : entourant chaque ksar pour assurer la défense.
- Palmeraies : situées à proximité, fournissant eau et ressources agricoles

(a) La mosquée :

La mosquée (masdjid en arabe) est avant tout un lieu de prière collective pour les musulmans.

Elle remplit une fonction spirituelle essentielle, mais son rôle dépasse largement le simple cadre cultuel.

Historiquement et culturellement, la mosquée est également un lieu de transmission du savoir, de régulation sociale, et un symbole d'unité communautaire.

Dans les villes traditionnelles du monde islamique et notamment dans la région du M'Zab elle représente un repère urbain fort qui structure l'espace et oriente l'organisation du tissu urbain.

Elle est ainsi au cœur de la vie quotidienne des habitants.

(a) Naissance et évolution :

La première mosquée fut celle du Prophète à Médine (622), qui combinait fonction religieuse, éducative et politique. Ce modèle a influencé les mosquées dans tout le monde islamique. Dans les villes sahariennes comme Ghardaïa, la mosquée a très tôt été intégrée dans la conception même de la cité. Elle est généralement construite au sommet de la colline, signalant le centre spirituel et politique de la communauté.

Cette implantation traduit une symbolique forte : élever le lieu de prière au-dessus du tissu urbain, tout en permettant son identification à distance dans le paysage désertique.

(b) Forme et typologies :

Les mosquées adoptent des formes diverses selon les contextes géographiques et culturels. Toutefois, certaines composantes architecturales sont récurrentes :

La salle de prière orientée vers la qibla, le mihrab (niche indiquant la direction de la Mecque), le minaret, la cour (shan), et parfois des annexes comme une salle d'ablution ou une madrasa.

Dans le contexte mozabite, la mosquée se distingue par une architecture sobre, des volumes compacts, l'utilisation de la terre crue ou de la pierre locale, et une intégration harmonieuse dans le tissu urbain dense.

Elle est souvent associée à une rahba, petite place publique servant de lieu de rassemblement et de transition entre le sacré et l'espace commun. On distingue plusieurs types de mosquées :

La mosquée principale (al-jami'), qui accueille la prière du vendredi et les grandes assemblées.

- La mosquée de quartier ou de proximité (masjid), plus petite, utilisée au quotidien.

Les mosquées rurales ou isolées, liées à de petits groupes d'habitations.

Il se caractérise par :

- L'intégration discret dans le tissu urbain, La simplicité de la forme.
- L'échelle humain.
- L'intérieur de la mosquée est également simple et fonctionnel, avec des murs blancs et un plafond voûté pour maximiser la circulation de l'air.
- Les mosquées mozabites sont souvent très spacieuses, ce qui permet aux fidèles de se rassembler pour la prière en grand nombre.



Figure 19 : La mosquée du Ghardaïa à l'intérieur

Source : <https://www.aps.dz/regions/109256-ghardaia-105-mosques-rouvertes-aux-fideles>²

(c) Le marché :

Le souk (ou sūq) désigne un espace de commerce traditionnel, souvent organisé en marché ouvert ou en réseau de ruelles marchandes, caractéristique des villes islamiques. C'est un lieu d'échange économique, mais aussi un espace social vivant où se rencontrent habitants, commerçants et artisans. Le souk est généralement structuré par types de produits (cuir, tissus, épices, métal, etc.), et intégré au cœur de la médina ou du quartier historique, à proximité immédiate de la mosquée et de la place publique (rahba).

Cette proximité n'est pas fortuite : elle traduit une complémentarité entre vie spirituelle, sociale et économique

Le Souk de Ghardaïa se trouve à la base du ksar pour éviter le bruit près de la mosquée et des résidences, Cette disposition permet de limiter la pénétration étrangère dans la ville, et il est un lieu d'échange commercial, de rencontre et de réunion de Djamaa. La place du marché est composée de 2 espaces :

- **La place** : centre d'activités et rencontre masculin.
- **La galerie** : c'est la paroi de la place composée de magasins commerciaux.
- **RDC** : Espace de vent.

- **Etage** : Espace de tissage + stockage.



Figure 20 : Le marché de Ksar du Ghardaïa

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

2. La mosquée de Brick Veil :

Fiche technique :

Mosquée Voile de Briques

Architecte : LUCA POIAN FORMS

Lieu : Preston, Royaume-Uni

Client : Non divulgué

Utilisation : Mosquée

Superficie du site : 8 850 m²

Superficie du bâtiment : 990 m²

Nombre d'étages : 3

Structure : Béton préfabriqué, bois lamellé-collé

Finition : Brique

Équipe : Luca Poian, Mohammed Rahmany, Luciano Preci

Ingénieur structure : Price & Myers

Ingénieur service : Skelly & Couch

Métreur : Bristow Consulting

Consultant urbaniste : Cassidy & Ashton

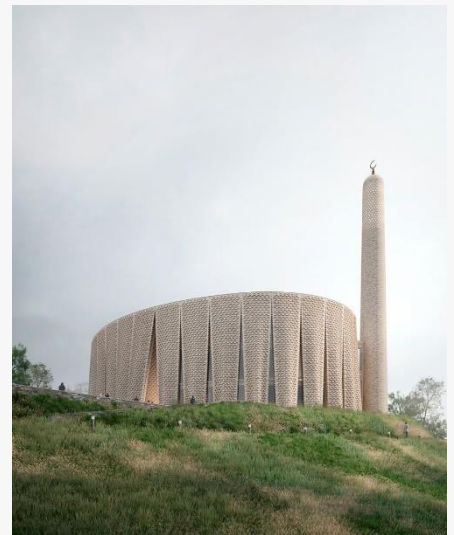


Figure 21 : Mosquée Voile de Briques

mosque.html

(a) 1. Concept architectural

Le concept repose sur l'idée d'un **voile symbolique en briques**, représentant à la fois **l'unité, la spiritualité et la tradition islamique revisitée** dans un langage contemporain.

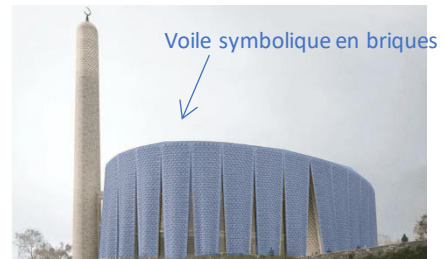


Figure 22 : Mosquée Voile de Briques

Source : <https://oumma.com/angleterre-la-mosquee-brick-veil> traité par l'auteur

- Le **voile** en briques symbolise l'enveloppe protectrice, filtrant la lumière comme un mashrabiya.
- L'intention est de **créer un point de repère urbain** fort, identifiable et ouvert à la communauté, musulmane et non musulmane

(b) Structure et matériaux :

- **Brique rouge :**

- Principal matériau utilisé.
- Choix symbolique, faisant le lien avec les bâtiments industriels du Lancashire.
- Permet une **connexion culturelle avec le site** et une lecture contemporaine d'un matériau traditionnel.
- Pose en treillis pour générer un effet de **perforation, de texture et de profondeur**.



- **Structure portante :**

- **Béton armé** pour les fondations et les éléments verticaux.
- **Acier** pour les éléments de support du voile.



Figure 23 : Coupe de la mosquée Voile de Briques

Source : <https://oumma.com/angleterre-la-mosquee-brick-veil>

- **Éclairage naturel :**

- Exploitation des perforations du voile pour diffuser la lumière à l'intérieur de manière tamisée et spirituelle.

- Orientation optimisée pour valoriser la lumière du nord.

(c) Organisation spatiale :

- **Plan radial et circulaire :**

- La mosquée est conçue sur une **base circulaire**, évoquant la perfection et l'unité dans l'Islam.
- Les fidèles sont ainsi tournés naturellement vers le mihrab.

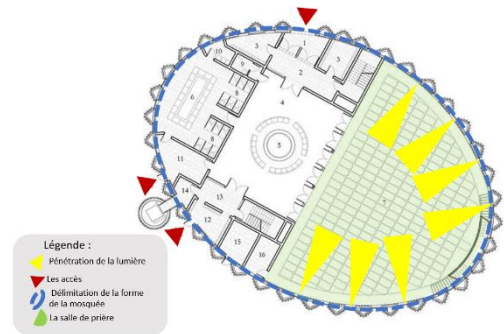


Figure 24 : Organisation spatiale

Source : <https://oumma.com/angleterre-la-mosquee-brick-veil>
traiter par brick-veil traiter par l'auteur

- **Entrées différenciées :**

- Accès distincts pour les hommes et les femmes, tout en conservant une fluidité dans la circulation.

- **Espaces intérieurs :**

- Grande salle de prière centrale, épurée et lumineuse.
- Espace communautaire et salle polyvalente.
- Espaces d'ablutions discrets et bien intégrés.

(d) Minaret revisité :

- **Minaret intégré à la façade**, sans dominer l'édifice.
- Fonction double : symbolique religieuse + **fonctionnelle** (intègre un ascenseur).
- Sa forme sobre rompt avec l'ornementation classique et marque la **volonté d'une architecture contemporaine musulmane en Europe**.



Figure 25 : Le minaret de la mosquée Voile de Briques

Source : <https://oumma.com/angleterre-la-mosquee-brick-veil>
traiter par l'auteur

(e) Durabilité et environnement :

- **Conception bioclimatique :**

- **Ventilation naturelle** par le voile de briques.
- Orientation et matériaux pensés pour réduire la consommation énergétique.

- Matériaux locaux :
 - Réduction de l'empreinte carbone grâce à l'utilisation de matériaux régionaux.
- Espaces verts et aménagements extérieurs :
 - Zones de prière extérieures, jardins communautaires, aire de repos.

(f) **Dimension symbolique et culturelle :**

- Architecture porteuse d'un message de **dialogue interculturel**.
- Lieu spirituel et **centre communautaire**.
- **Minimalisme décoratif**, privilégiant la lumière et la matière comme vecteurs de spiritualité.

Synthèse :

1. Concept architectural fort :

- Inspirée du *mashrabiya*, la façade en **voile de briques perforé** symbolise la spiritualité, l'intimité et la lumière filtrée.
- Forme circulaire, évoquant l'unité divine dans l'Islam.

2. Matériaux locaux et durables :

- Utilisation de la **brique rouge** en hommage au patrimoine industriel local.
- Béton, acier et verre intégrés de manière sobre pour renforcer structure et transparence.

3. Organisation spatiale moderne et fonctionnelle :

- Plan radial avec **salle de prière centrale lumineuse**.
- Espaces annexes : salles communautaires, accès séparés, services inclusifs.
- **Minaret intégré** discrètement à l'architecture.

4. Design contemporain et symbolique :

- Allie **minimalisme moderne** et **symboles islamiques** revisités.
- Accent sur la lumière naturelle, la géométrie simple et l'ouverture.

5. Ancrage local et ouverture universelle :

- Intégration harmonieuse dans le tissu urbain de Preston.

- Volonté de créer un **lieu de culte et de dialogue culturel**.

B. L'architecte Brahim Benyoucef comme référence :



Architecte algérien, Brahim Benyoucef est l'un des principaux spécialistes de l'architecture saharienne et de l'urbanisme vernaculaire dans le contexte du M'zab. Il a mené de nombreuses recherches sur la ville de Ghardaïa, ses logiques sociales, spatiales et climatiques, tout en proposant une lecture contemporaine des principes architecturaux traditionnels.



Apports des travaux de l'architecte Brahim Benyoucef à notre recherche :

Principe-clé (inspiré de ses travaux)

Urbanisme compact et hiérarchisé

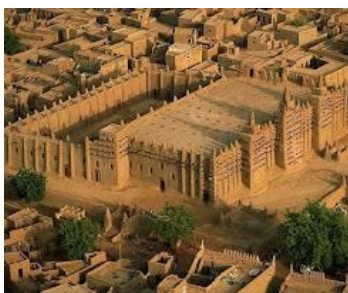
Application concrète dans le projet

Organisation de l'écoquartier autour de polarités (rahba, mosquée, espace social)

Principe-clé (inspiré de ses travaux)	Application concrète dans le projet
Autonomie environnementale	Utilisation de dispositifs passifs (orientation, patios, matériaux locaux)
Réinterprétation symbolique	Intégration contemporaine de l'esthétique mozabite (motifs, volumes, couleurs sobres)
Continuité culturelle	Architecture ancrée dans l'héritage islamique et saharien, en dialogue avec les besoins actuels

C. Tableau des projets de référence :

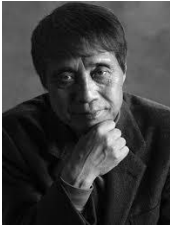
Projet / Référence	Principe architectural étudié	Éléments intégrés dans le projet
Mosquées traditionnelles mozabites	Urbanisme intégré, hiérarchie sa- crée-profane, forme organique	Organisation circulaire intégrée au terrain, res- pect des principes de hiérarchie et d'accessi- bilité
Mosquée de Djenné (Mali)	Terre crue, monu- mentalité douce, rapport au climat	Inspiration pour le vo- lume central monu- mental mais respirant, travail sur la lumière et la matière locale (en- duit)
Grande Mosquée de Kairouan	Axialité forte, pa- tios, portiques, monumentalité symbolique	Utilisation de l'axe de qibla fort, patios de ventilation, hiérarchi- sation claire des es- paces
Eglise de la lumière – Tadao Ando	Spiritualité par la lumière, minima- lisme, espace in- trospectif	Ouvertures orientées, lumière dirigée vers le mihrab, atmosphère méditative renforcée



Projet / Référence	Principe architectural étudié	Éléments intégrés dans le projet
Écoquartiers méditerranéens (Fès, Palerme)	Mixité d'usages, espace public vivant, lien nature-ville	Anneau commercial et culturel autour de la mosquée, patios verts, animation douce du cœur d'îlot
Mosquée de Sancaklar (Emre Arolat, Turquie)	Insertion dans le relief, spiritualité par l'enfouissement, lumière	Espaces semi-enterrés, jeu de lumière naturelle indirecte, lien fort avec la topographie naturelle
Mosquée de la Mecque (Masjid al-Haram)	Centralité sacrée, espace monumental, flux circulants	Inspiration dans la centralité de la salle de prière, traitement circulaire des abords pour accueillir les fidèles

Tableau 4 : Tableau des projets de référence

D. Tableau des architectes & principes adaptés à la conception de la mosquée :

Architecte	Principes de travail	Apport avec notre projet
Hassan Fathy		
	- Architecture vernaculaire- Utilisation de matériaux locaux (terre, avec pierre) - Respect du climat	- Favorise une construction en harmonie avec Ghardaïa- Intègre des savoir-faire traditionnels
Emre Arolat		
	- Spiritualité par la forme et la lumière- Intégration au terrain naturel- Sobriété contemporaine	- Inspire une mosquée monumentale mais humble- Favorise l'ancrage dans la topographie (gradins, patios)
Francis Kéré		
	- Architecture communautaire- Ventilation naturelle- Économie de moyens durables	- Conception bioclimatique- Espaces ouverts, connectés à la communauté et au climat saharien
Jean Nouvel		
	- Lumière comme matière- Filtrage subtil sur la lumière, symbolique	- Création d'une atmosphère spirituelle- Tradition-modernité- Solaires innovants de la paix et du recueillement
Tadao Ando		
	- Géométrie pure- Minimalisme et lumière naturelle	- La forme demi-circulaire épurée renforce la spiritualité- La lumière accentue la verticalité vers le divin
Mario Cucinella		
	- Architecture bioclimatique- Intégration environnementale- Formes naturelles	- Respect des conditions climatiques exotiques- Forme fluide et durable adaptée au Sahara

Architecte	Principes de travail	Apport avec notre projet
		
Zaha Hadid		
	- Fluidité des formes- Approche- Inspire une lecture dynamique de la expressive et symbolique- Struc-forme de la prosternation- Intégration tures organiques	spatiale innovante dans la circularité

Tableau 5 : (h) Tableau des architectes & principes adaptés à la conception de la mosquée

E. Tableau des livres de référence pour la conception d'une mosquée :

Titre du livre	Auteur(s)	Contenu / Thématique principale	Apport avec notre projet
Construire avec le peuple	Hassan Fathy	Architecture vernaculaire, matériaux locaux, approche sociale	Fondements de l'architecture durable adaptée au climat chaud et à la communauté
Architecture of the Islamic World	Is-George Michell (dir.)	Panorama des formes et styles dans le monde islamique	Richesse typologique des mosquées, diversité spatiale et symbolique
The Mosque: History, Architectural Development & Regional Diversity	Martin Frishman, Hasan-Uddin Khan	Histoire et morphologies des mosquées selon les régions	Compréhension des principes architecturaux universels et régionaux
L'architecture Mzab	du Jean-Paul Ferrer	Urbanisme et architecture (Ghardaïa)	Principes traditionnels de l'organisation spatiale mozabite
Le M'Zab, une leçon d'architecture	André Raveau	Lecture symbolique et technique de l'architecture mozabite	Approche spirituelle et fonctionnelle de la forme bâtie mozabite

Titre du livre	Auteur(s)	Contenu / Thématique principale	Apport avec notre projet
La symbolique dans l'architecture musulmane	Salim Ferhani	Signification des formes, orientation, lumière, axes symboliques	Nourrit la conception spirituelle et symbolique de la mosquée
Mosques: Splendors of Islam	Philippe Jodidio	Études photographiques et descriptives de mosquées du monde entier	Inspirations visuelles et fonctionnelles contemporaines et historiques
Architecture climatique	Bruno Peupartier	Conception bioclimatique, stratégies passives	Apport technique pour l'adaptation climatique saharienne
Architecture & Climat – Manuel de conception bioclimatique	Victor Olgyay	Principes fondamentaux de l'architecture bioclimatique	Optimisation de l'orientation, ventilation, ensoleillement
The Function of Form	Farshid Mousavi	Théorie architecturale sur la relation entre forme et usage	Outils pour générer des formes en cohérence avec leur fonction (comme la prosternation ici)

Tableau 6 : Tableau des livres de référence pour la conception d'une mosquée

(a) Synthèse finale de la phase de l'état de l'art :

À l'issue de cette phase d'analyse approfondie, plusieurs **enseignements clés** ont émergé à partir de l'étude des références architecturales, contextuelles, culturelles et techniques. Ces leçons forment aujourd'hui une **base solide et cohérente** pour aborder la phase suivante de notre travail : **la conception architecturale de la mosquée comme projet structurant de l'écoquartier de Ghardaïa**.

Ce que l'analyse a permis de confirmer :

- La **mosquée** est bien plus qu'un simple équipement religieux : c'est un **repère spatial, social et symbolique** au cœur du tissu urbain.
- L'étude des **projets de référence** contemporains et traditionnels a montré comment allier **forme spirituelle, fonction sociale et performance environnementale**.

- Les principes de **l'architecture mozabite** (organisation circulaire, sobriété formelle, adaptation au climat saharien) sont des **fondements pertinents et durables** pour guider une conception contemporaine respectueuse du territoire

CHAPITRE 03 : Cas d'étude

I. Introduction :

Dans le cadre de cette recherche portant sur l'écoquartier comme réponse aux défis des extensions urbaines à Ghardaïa, il est essentiel d'ancrer le projet architectural dans une **réflexion territoriale et contextuelle approfondie**. Le présent chapitre constitue ainsi une **étude de cas** qui vise à établir une compréhension globale du site d'intervention, à travers l'analyse de la ville de Ghardaïa, de son développement historique, de ses caractéristiques urbaines, environnementales et culturelles, jusqu'à l'échelle précise du projet.

L'objectif est double : d'une part, **comprendre l'évolution et la logique de croissance de la ville**, afin d'inscrire l'écoquartier dans une continuité spatiale et socioculturelle cohérente ; d'autre part, **identifier les contraintes et les potentiels du site retenu** pour accueillir le projet de mosquée, en lien avec les principes d'urbanisme durable.

L'approche adoptée est à la fois **historique, analytique et prospective**, en vue d'élaborer une réponse architecturale ancrée dans le lieu, résiliente, symbolique et adaptée aux enjeux contemporains du territoire mozabite.

II. Lecture de la ville :

A. Situation géographique :

Ghardaïa, sa principale ville, est située à une distance de 600 km au sud d'Alger la capitale. Elle est le chef-lieu de la Wilaya qui porte son nom. Elle longe l'oued M'Zab sur une étendue de 25 km.

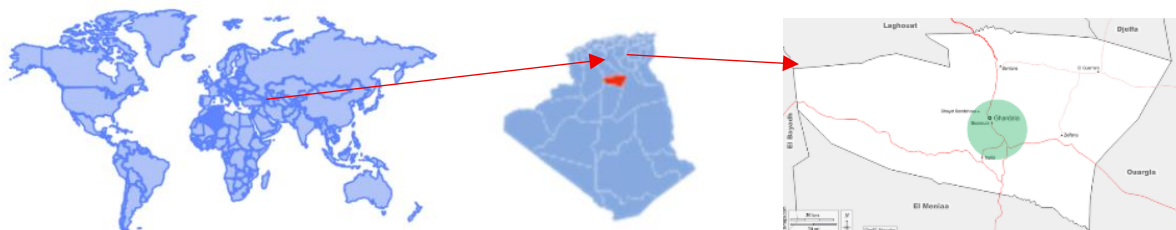


Figure 26 : Situation géographique de la ville de Ghardaïa

Source : Google traiter par l'auteur

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 celle du sud par la route nationale N01.

B. L'accessibilité :

L'accessibilité terrestre : La RN 1 qui traverse l'Algérie longitudinalement et relie Alger à Tamanrasset en passant par Ghardaïa et une route secondaire.



Figure 27 : L'accessibilité terrestre vers la ville de Ghardaïa

Source : Google maps traité par l'auteur

L'accessibilité aérienne : L'aéroport de Ghardaïa Noumerat - Moufdi Zakaria est un aéroport algérien à vocation nationale, situé sur la commune de Ghardaïa à 19 km

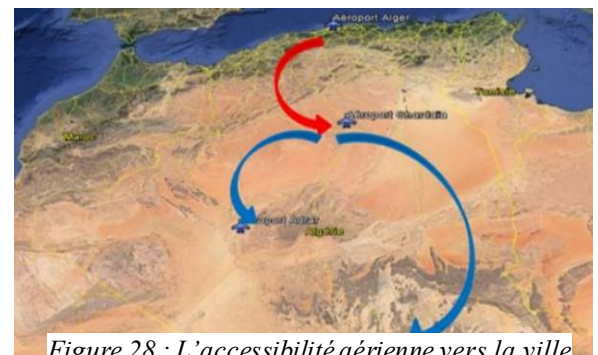


Figure 28 : L'accessibilité aérienne vers la ville de Ghardaïa

Source : Google maps traité par l'auteur

C. Analyse diachronique :

L'organisation, la morphologie et l'institution des villes du M'Zab relèvent d'un ordre urbain très réfléchi, elles sont un acte de création volontaire perpétué par ses fondateurs ; La forme de la croissance urbaine de la région du M'Zab c'est fait suite à l'influence des éléments naturels, climatiques et artificiels du site.

A- La phase précoloniale

La société mozabite vivait en replis sur elle-même donc il n'y avait pas d'échange vers l'extérieur dans tous les domaines. Donc les premières implantations de part et d'autre de l'Oued Mzab.

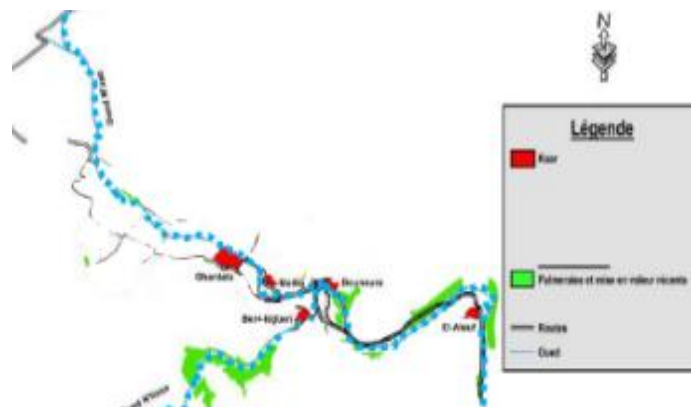


Figure 29 : La phase précoloniale de la croissance urbaine de la région du M'Zab

Source : Google maps traité par l'auteur

B-Période (1800-1979) :

Face à la croissance de population et le manque des ressources, les mozabites étais obligé de s'ouvrir sur le monde, ils ont donc établi un réseau d'échanges sur l'extérieur afin de répondre au besoin de leur communauté.

ET en 1919 Les français ont modifié la structure de la ville d'une façon qui leur permet de mieux la contrôler, Ils ont accentué l'importance de l'axe Nord-Sud et ont créé un axe Est-Ouest qui relie les villes de la vallée entre elles.

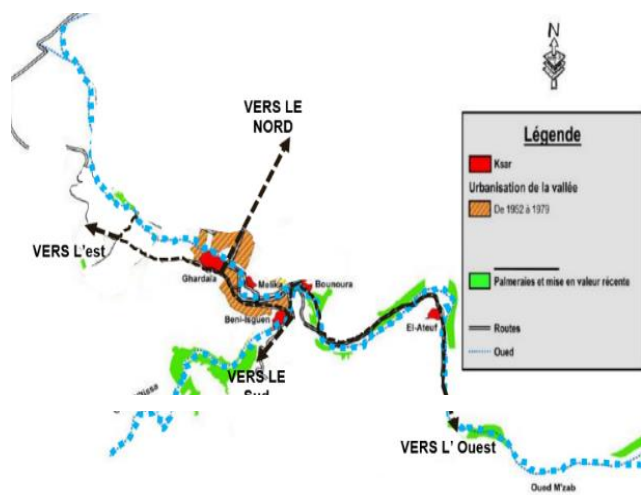


Figure 30 : Période (1800-1979) de la croissance urbaine de la région du M'Zab

Source : Google maps traiter par l'auteur

C-Période (1980-1999) :

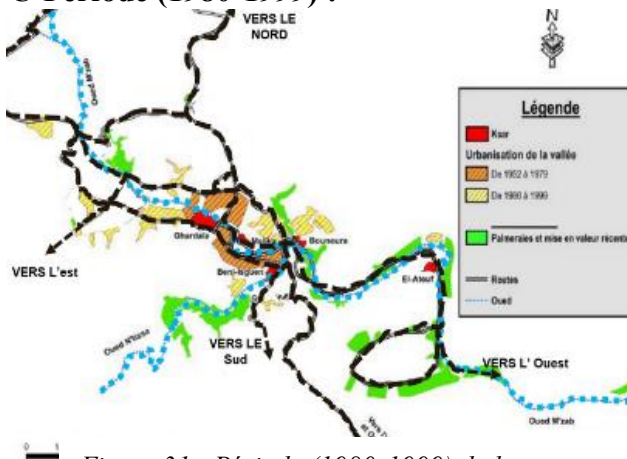


Figure 31 : Période (1980-1999) de la croissance urbaine de la région du M'Zab

Source : Google maps traiter par l'auteur

D-Période (2000-2024) :

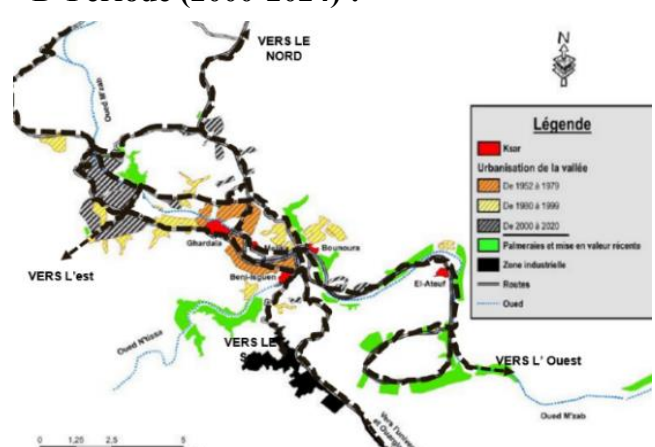


Figure 32 : Période (2000-2024) de la croissance urbaine de la région du M'Zab

Source : Google maps traiter par l'auteur

D. La croissance de la ville de Ghardaïa :

La ville de Ghardaïa a connu plusieurs périodes historiques qui ont influencé son mode de croissance.

Initialement, la croissance s'est développée selon un modèle concentrique, centré autour de la mosquée et de la place du marché, sur une colline, conformément aux principes d'urbanisme des ksour mozabites.

Avec le temps, et particulièrement à partir du XXe siècle, le développement urbain a évolué vers un mode linéaire, suivant principalement le tracé de l’oued M’Zab et les axes structurants régionaux, notamment la route nationale reliant Alger à Ghardaïa.

Plus récemment, l’expansion urbaine a pris la forme d’un développement radio-concentrique, orienté principalement du nord vers le sud, en raison des dynamiques socio-économiques et de la topographie locale. Cependant, l’extension vers l’est et l’ouest est restée limitée, freinée par la présence de barrières naturelles, notamment les massifs montagneux qui encadrent la vallée.

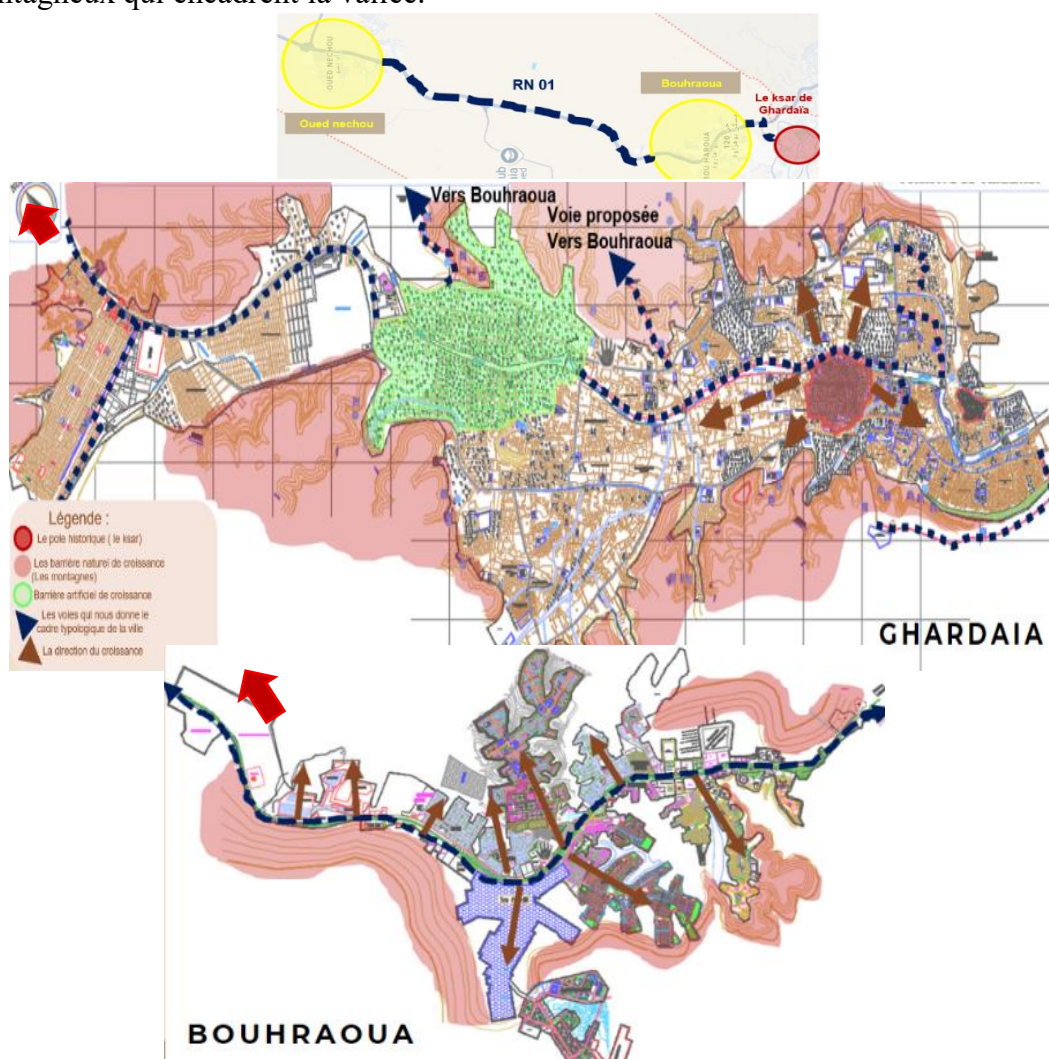


Figure 33 : Les cartes de la croissance de la ville de Ghardaïa avec les extensions Bouhraoua.

Source : Le PDAU, traité par l’auteur.

E. Analyse Synchronique :

a) Le paysage urbain de la ville de Ghardaïa :

Les parcours : Les axes les plus importants dans la ville de Ghardaïa.

Les nœuds : Dans la ville de Ghardaïa les nœuds les plus importants sont le résultat de l'intersection des axes principaux et secondaires.

Les limites : Les obstacles de croissance de la ville sont des barrières naturels (Les montagne) et des barrières artificiels (les cimetières)

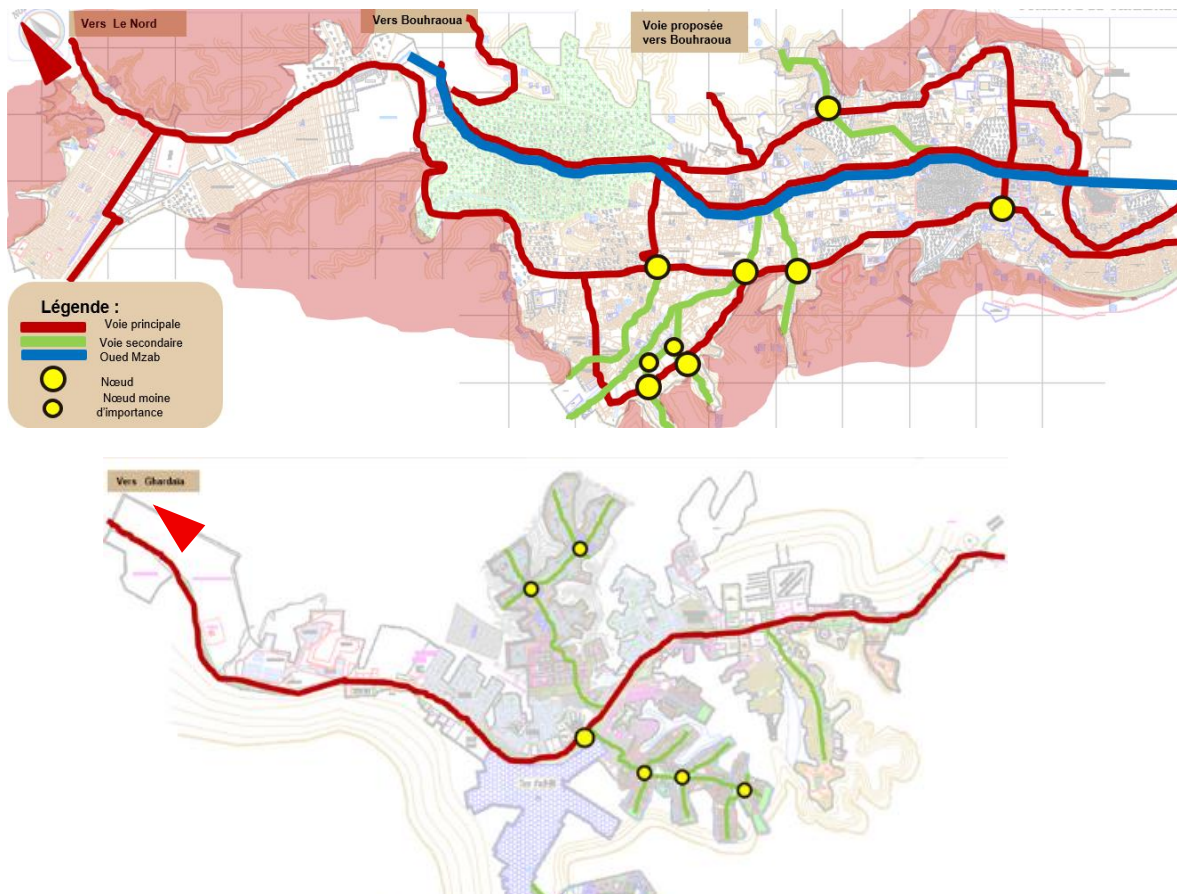


Figure 34: Les cartes du le paysage urbain de la ville de Ghardaïa avec les extensions Bouhraoua.

Source : Le PDAU, traité par l'auteur.

b) *Affectation des sols :*

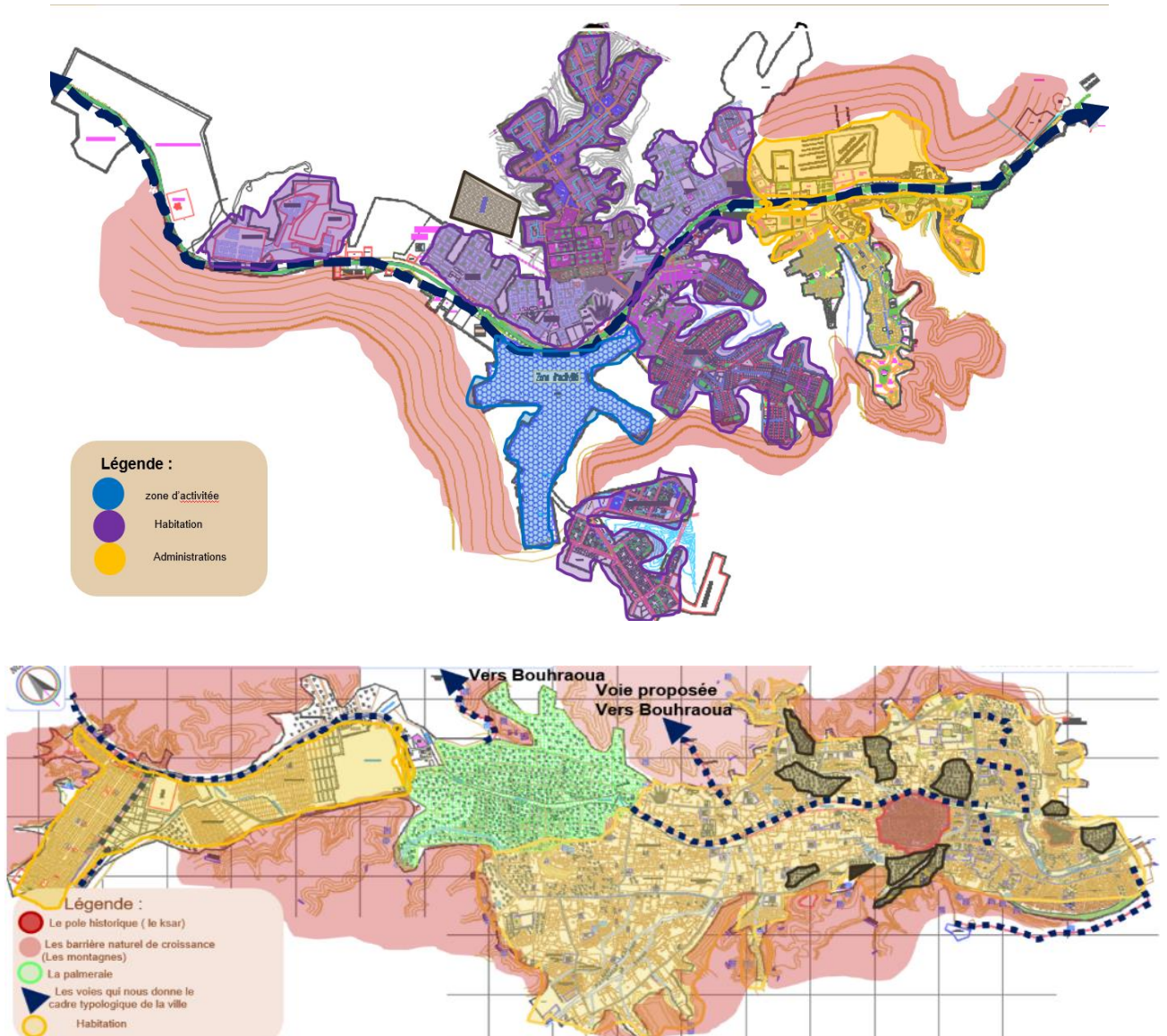


Figure 35 : Les cartes de l'affectation des sols de la ville de Ghardaïa avec les extensions Bouhraoua.

Source : Le PDAU, traité par l'auteur.

Synthèse critique des extensions urbaines à Ghardaïa :

Une rupture avec le modèle urbain mozabite :

Le tissu urbain traditionnel du M'zab, fondé sur des principes de compacité, d'organisation hiérarchisée et d'efficacité environnementale, est marginalisé au profit de formes urbaines éclatées et peu cohérentes. L'habitat dispersé, l'élargissement excessif de la voirie et l'usage intensif de matériaux industriels génèrent une consommation excessive du sol, une augmentation des coûts énergétiques, et une perte d'identité architecturale.

Un urbanisme inadapté au climat désertique :

Les nouvelles extensions ignorent les logiques climatiques pourtant vitales dans un contexte saharien. L'orientation des bâtiments, la ventilation naturelle, la protection solaire, ou encore la gestion de l'eau sont peu ou mal intégrées. Ce défaut d'adaptation provoque un inconfort thermique accru et une dépendance aux dispositifs mécaniques énergivores.

Déstructuration du tissu social :

Le tissu social compact et solidaire des ksour est mis à mal par la logique pavillonnaire dominante dans les extensions récentes. L'individualisation des parcelles, l'éloignement des équipements et l'absence d'espaces collectifs favorisent l'isolement social, la fragilisation des dynamiques communautaires et l'émergence de nouveaux clivages sociaux et générationnels.



Figure 36 : Photo des habitations des nouvelles extensions à Ghardaïa

Source : Photos prise par l'auteur

III. Analyse du site d'intervention :

Choix du site :

Le site choisi à Bouhraoua, première ville desservie par la RN1 en entrant à Ghardaïa, occupe une position stratégique. En pleine mutation, il offre l'opportunité de structurer l'extension urbaine par un écoquartier inspiré du qsar, alliant accessibilité, authenticité saharienne et modernité. Sa connexion directe à la RN1 garantit une intégration fluide au réseau urbain et aux équipements de Ghardaïa.



Figure 37 : Photos du site d'intervention

Source : Photos prise par l'auteur

a) Situation actuelle du site :

Notre site d'intervention se situe à 11 km au Nord-Est du centre historique de la ville de Ghardaïa dans la nouvelle extension urbaine Bouhraoua, il est en face de la nouvelle gare routier de Ghardaïa.

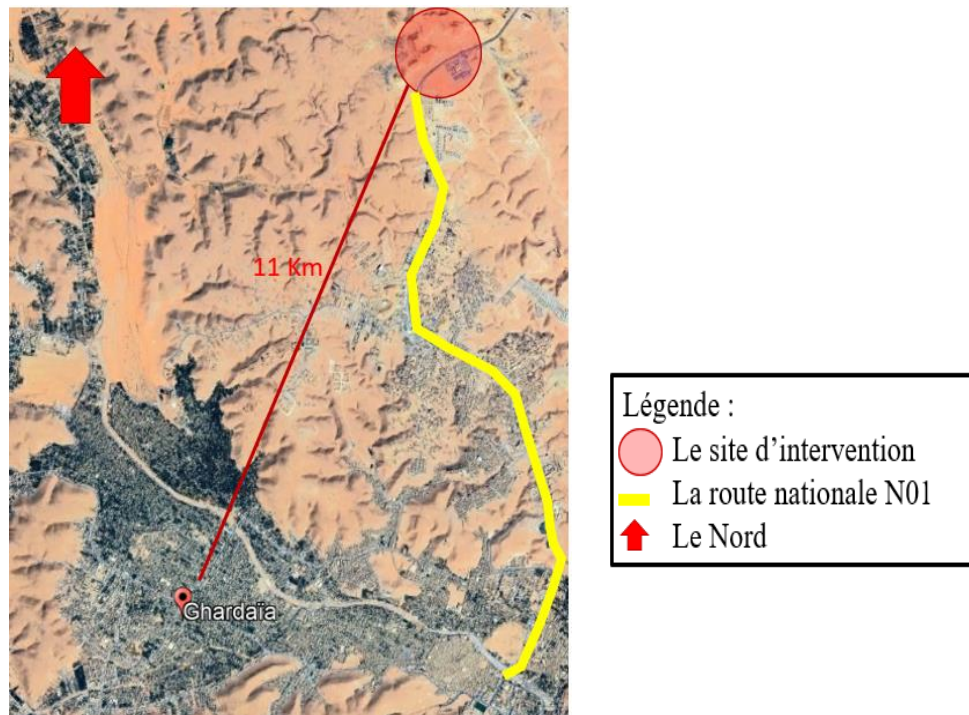


Figure 38 : Situation actuelle de site d'intervention.

Source : google earth, traité par l'auteur.

b) Accessibilité au site :

Notre site est accessible par la route nationale RN 01, La RN 01 est un axe territorial de forte valeur (relie Alger avec Tamanrasset).

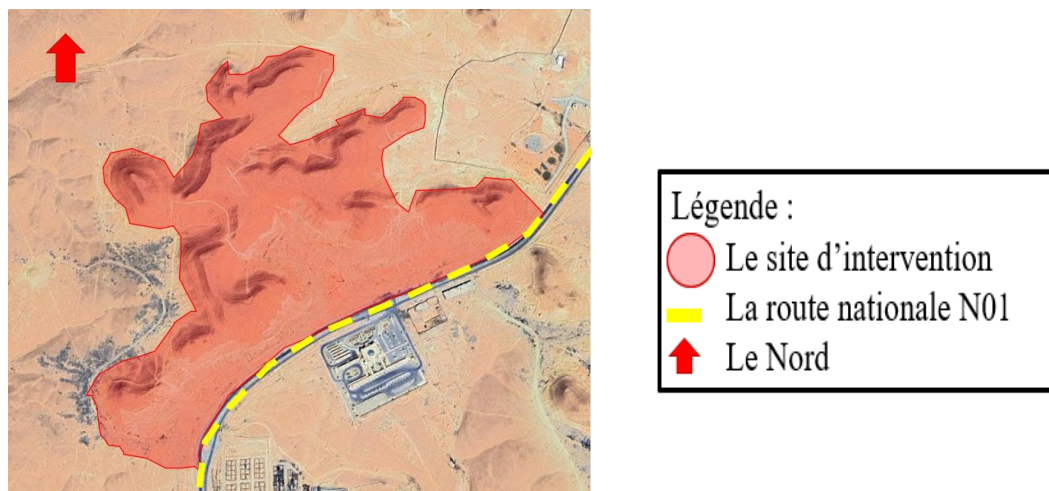


Figure 39 : Accessibilité au site d'intervention.

Source : google earth, traité par l'auteur.

c) Morphologie et Forme :

Irrégulière Superficie : 56 ha Le terrain présente un relief légèrement accidenté structuré par une série de monticules naturels et de dépressions peu profondes. Le site se développe principalement sur l'un des trois monticules dominants, qui constitue un point haut stratégique, offrant des vues panoramiques sur l'ensemble du quartier et ses alentours.

Les pentes douces à modérées permettent une implantation progressive des constructions, tout en facilitant la gestion des eaux pluviales par écoulement gravitaire. Toutefois, certaines zones présentent des pentes plus marquées, nécessitant des aménagements spécifiques en terrasse ou en gradins, en cohérence avec les savoir-faire traditionnels de l'architecture mozabite.

La texture du sol est globalement sablonneuse à caillouteuse, avec une portance modérée, ce qui impose des fondations adaptées, mais permet également un bon drainage naturel. La topographie ouverte du site constitue un atout majeur pour une organisation urbaine hiérarchisée, favorisant la ventilation naturelle, l'orientation solaire optimale, et l'intégration paysagère.

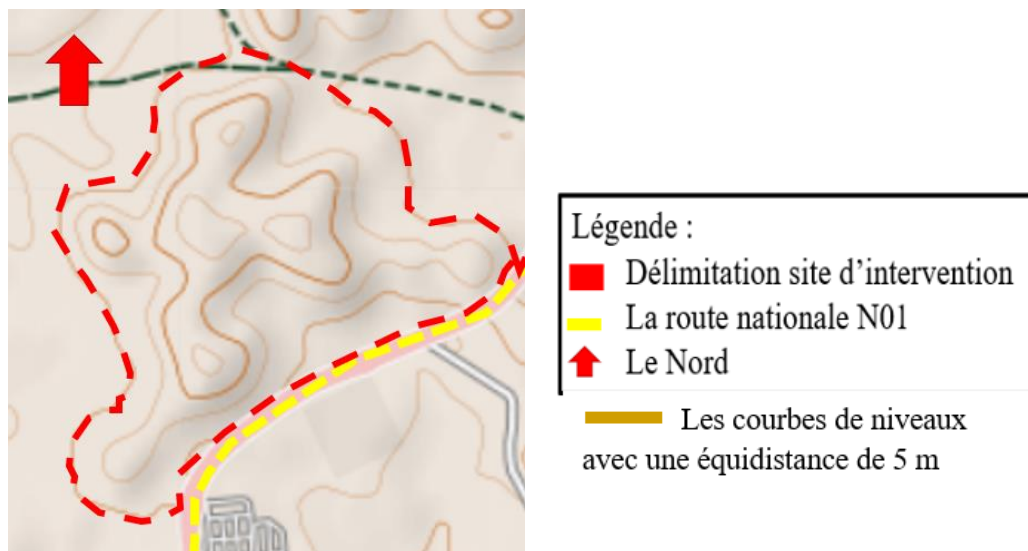


Figure 40 : La morphologie du terrain (Les courbes de niveau).

Source : Carte, traité par l'auteur.

d) Délimitation du site d'intervention :

Au sud, il est bordé par la Route Nationale N01, principal axe de desserte assurant une bonne accessibilité au site.

À l'est, le site est limité par le parc aquatique de Ghardaïa, un équipement de loisirs important à l'échelle régionale.

Les autres limites du site s'ouvrent vers des zones en développement, offrant des possibilités d'extension, de connexion avec le tissu urbain existant, et d'intégration paysagère progressive.

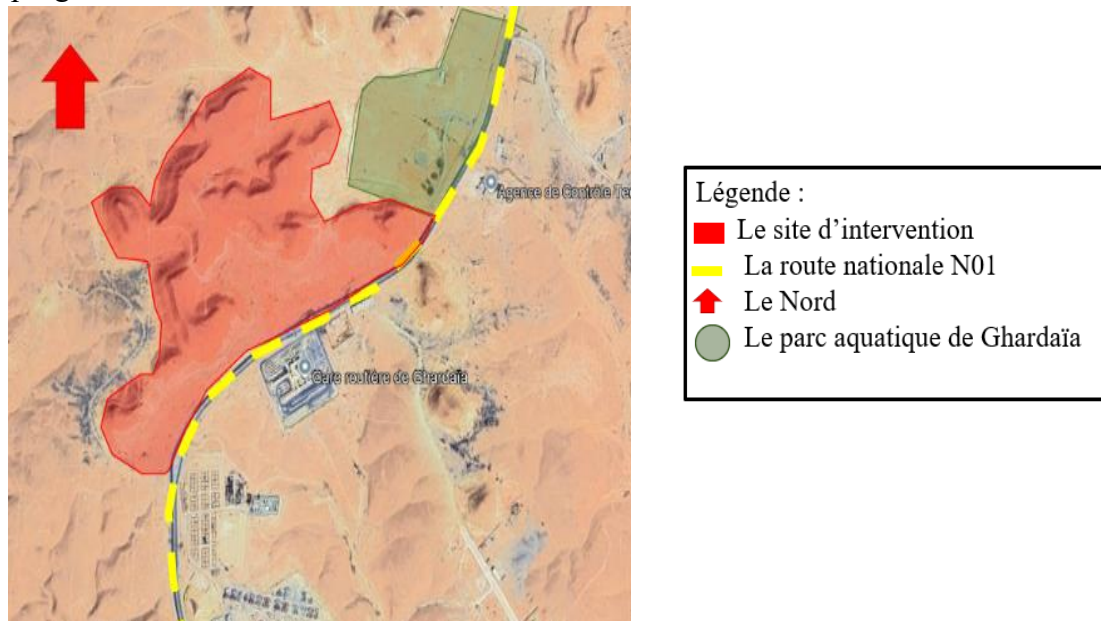


Figure 41 : Délimitation du site d'intervention.

Source : Carte, traité par l'auteur.

e) *État des lieux du site :*

Le terrain d'intervention se situe dans une zone en développement au sud de Ghardaïa, entourée de plusieurs équipements et éléments marquants :

Au sud immédiat, le site est bordé par la nouvelle gare routière de Ghardaïa, constituant un pôle de mobilité majeur à l'échelle locale.

À environ 9 km au sud, se trouve une carrière de calcaire, ressource potentielle en matériaux de construction, mais également source possible de nuisances (poussière, bruit).

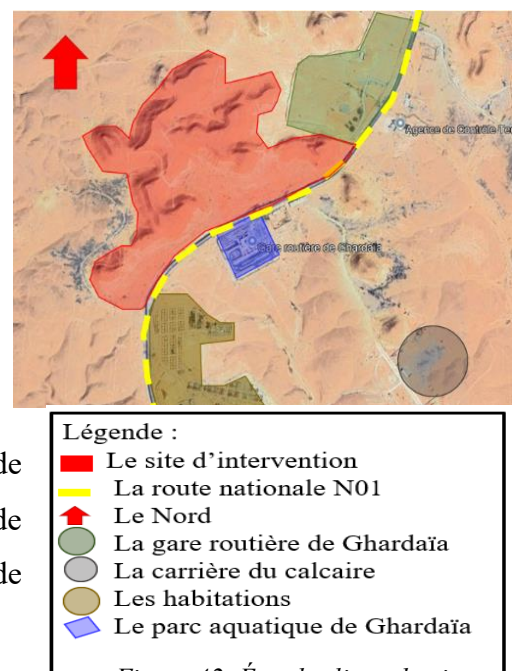


Figure 42: État des lieux du site.

Source : Carte, traité par l'auteur.

À l'est, le site est voisin d'un parc aquatique avec toboggans, équipement de loisirs structurant, susceptible d'attirer une fréquentation familiale et touristique.

À l'ouest, le terrain est mitoyen de zones résidentielles existantes, constituant un prolongement naturel du tissu urbain et un potentiel de connexion directe avec le quartier.

f) La nappe d'eau souterraine :

Il existe une nappe d'eau souterraine dans la région de Bouhraoua, à Ghardaïa, comme dans la majeure partie de la vallée du Mzab. Cette nappe fait partie des nappes fossiles ou semi-fossiles du Sahara septentrional, qui sont exploitées depuis des siècles, notamment à travers des systèmes d'irrigation traditionnels appelés foggara.

Bouhraoua, étant une zone légèrement en contrebas de certaines hauteurs de Ghardaïa, peut bénéficier de points d'accès à la nappe phréatique, surtout dans les zones proches des oueds.

Profondeur : La nappe est généralement profonde, ce qui nécessite des forages adaptés pour l'exploitation.

Elle a permis le développement de petites zones cultivables, souvent sous forme d'oasis agricoles ou de périmètres irrigués traditionnels.

g) Principales caractéristiques climatiques :

Températures :

Étés très chauds avec des températures pouvant atteindre 45 °C en juillet-août. Les hivers sont doux à frais, avec des minimales descendant parfois sous 5 °C en décembre-janvier. La région connaît une forte amplitude thermique, à la fois quotidienne et saisonnière.

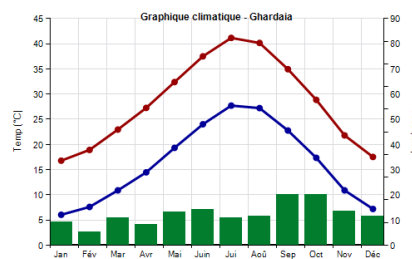


Figure 43: État des lieux du site.

Source : Carte, traité par l'auteur.

Précipitations :

Très faibles, de l'ordre de 100 à 150 mm par an, concentrées sur quelques épisodes orageux, pouvant entraîner des ruissellements soudains (crues des oueds).

Ensoleillement :

Très élevé tout au long de l'année, avec plus de 3 000 heures de soleil par an, ce qui est un atout pour l'utilisation de l'énergie solaire et les stratégies bioclimatiques.

Vents dominants :

Les vents sont principalement secs et orientés du nord-est, avec parfois des vents de sable soufflant du sud, notamment au printemps (appelés chergui ou sirocco).

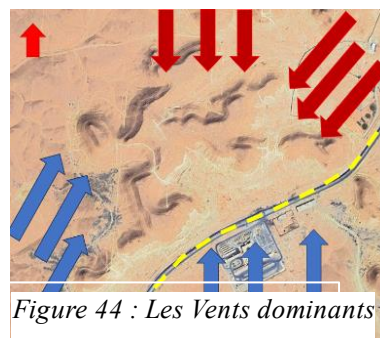
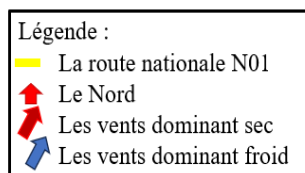


Figure 44 : Les Vents dominants

Sismicité : La wilaya de Ghardaïa, est classée en zone de sismicité faible (zone I) selon le Règlement Parasismique Algérien (RPA), version la plus récente (RPA 99/v2003).

h) Tableau de synthèse de l'analyse du site d'intervention :

Catégorie	Éléments à intégrer dans la conception :
Topographie	- Intégrer les pentes naturelles (implantation en gradins)
	- Tirer parti des points hauts pour les bâtiments repères (Ex : mosquée)
	- Prévoir une gestion gravitaire des eaux
	- Optimiser l'orientation est-ouest des bâtiments
Orientation et ensoleillement	- Privilégier les ouvertures nord/sud
	- Intégrer des protections solaires (mashrabiya, débords de toiture)
	- Protéger les espaces extérieurs des vents secs
Vents dominants	- Organiser les rues pour canaliser la ventilation naturelle
	- Placer les ouvertures secondaires en fonction des vents favorables
	- Prévoir des systèmes de récupération des eaux pluviales
Eau et hydrologie	- Utiliser des systèmes d'irrigation économes pour les espaces verts
Sol	- Adapter les fondations au sol sablonneux ou rocaillieux

Catégorie	Éléments à intégrer dans la conception :
	- Favoriser les matériaux locaux pour réduire l'impact environnemental
	- Intégrer des espèces locales xérophi les (palmiers, acacias)
Végétation	- Créer des oasis urbaines pour le confort thermique
	- Limiter l'arrosage par des aménagements secs (jardins minéraux, rocailles)
	- Utiliser l'inertie thermique des matériaux
Climat désertique	- Concevoir des espaces ombragés (patios, arcades, végétation dense)
	- Réduire les surfaces vitrées exposées à l'ouest
Sismicité	Appliquer les normes parasismiques de base (structure simple, fondations renforcées si nécessaire).

Tableau 7 : Tableau de synthèse de l'analyse du site d'intervention

IV. Structuration urbaine (échelle du quartier) :

1. Les étapes de structuration du terrain :

(1) Etape 01 :

- Organisation viaire et hiérarchie des circulations

Le projet met en place une hiérarchie claire et fonctionnelle des voies, adaptée à la pente du terrain et à l'organisation urbaine saharienne et selon la logique déco quartier ksourien. :

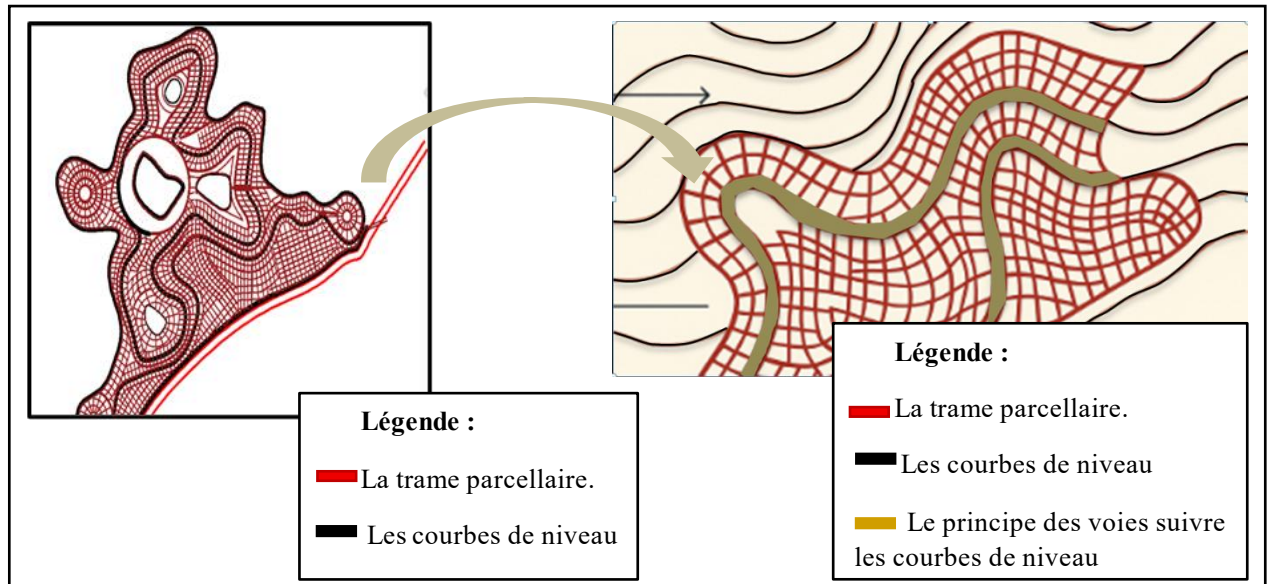


Figure 45: Principe d'intégration du réseau viaire au topographique.

Hiérarchisation des voies :

- **Une voie principale** : traverse le site d'est en ouest. Elle relie les entrées du quartier aux principaux équipements, assurant une bonne accessibilité tout en facilitant l'intégration topographique et en limitant les efforts liés aux déplacements.
- **Un axe perpendiculaire aux courbes de niveau** : relie le point le plus haut au point le plus bas du site, avec une pente modérée d'environ 5 %. Cette voie agit comme accès majeur au quartier, menant directement vers le noyau central (pôle civico-religieux), tout en favorisant la lisibilité et la structuration du territoire.
- **Des voies secondaires** : en boucle se ramifient à partir de la voie principale, desservant les unités résidentielles sans créer de circulation traversante, et épousant la pente naturelle pour minimiser les terrassements
- **Des voies tertiaires** : à faible gabarit, assurent les accès de proximité aux habitations. Leur tracé suit également les lignes topographiques, favorisant une insertion douce dans le relief.



Figure 48 : Les courbes de niveau

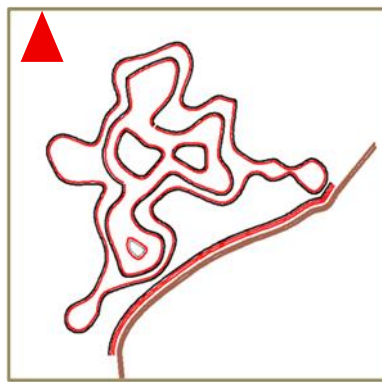


Figure 47 : Les voies principales en parallèle à la courbe de niveau

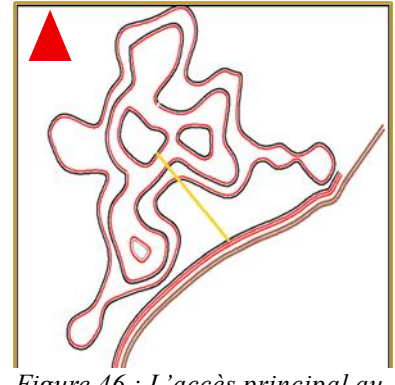
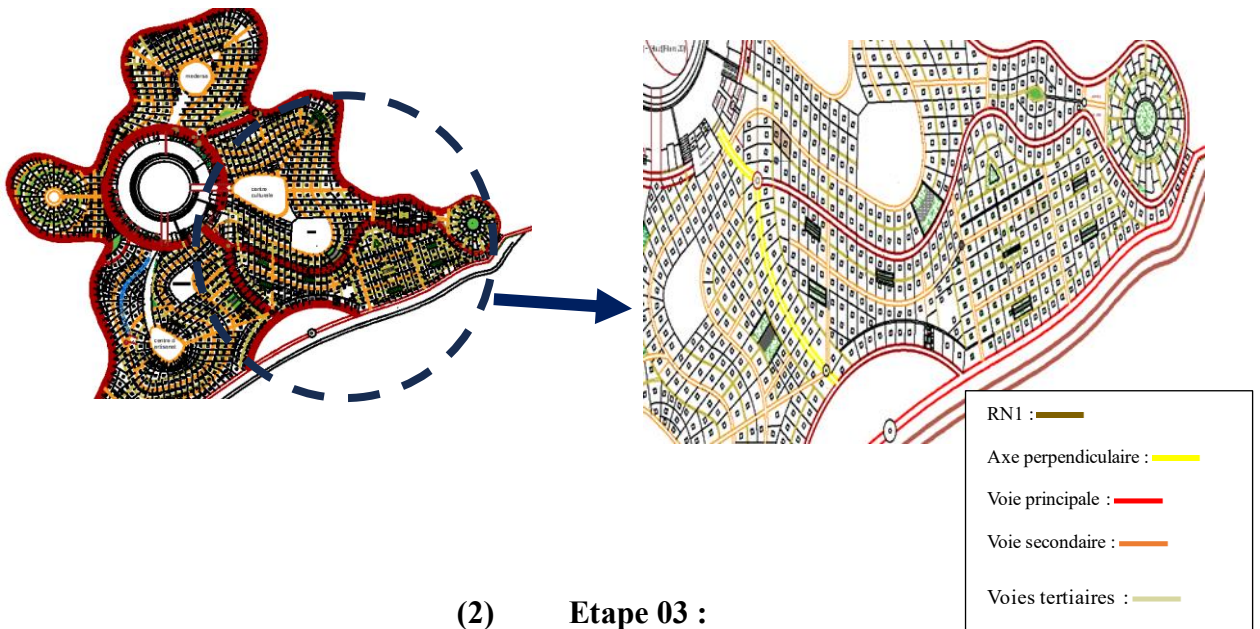


Figure 46 : L'accès principal au pôle le plus haut



(2) Etape 03 :

Découpage de la trame foncière :

Cette étape vise le découpage parcellaire qui a été établi selon la logique suivante :

1-Cette organisation parcellaire tire son inspiration du modèle du ksar, qui est historiquement adapté aux terrains accidentés du Mzab.

2-Les formes des îlots suivent des lignes de niveau, indiquant une adaptation à la pente du terrain.



Figure 49 : Carte montrant la trame projetée

Source : l'auteur

3- Le plan adopte un **modèle en alvéoles ou cellules irrégulières**, souvent utilisées dans des tissus traditionnels (ex : Ghardaïa, Beni Isguen).

Ilots organiques suivant les lignes de niveau
Adaptation à la pente



Figure 50 : Les ilots organiques du site

Source : Auteur

(3) Etape 04 :

Dans cette étape on induit le découpage fonctionnel proposé sur les 5 entités :

- Organisation radiale centrée sur un noyau sacré.
- Le cercle blanc central (mosquée + rahba+ commerces) joue le rôle de noyau civico-religieux, autour duquel se développent les quartiers.

Une progression des fonctions depuis le centre : Religieux/public → accueil (hôtel) → culture → artisanat/productif → habitation

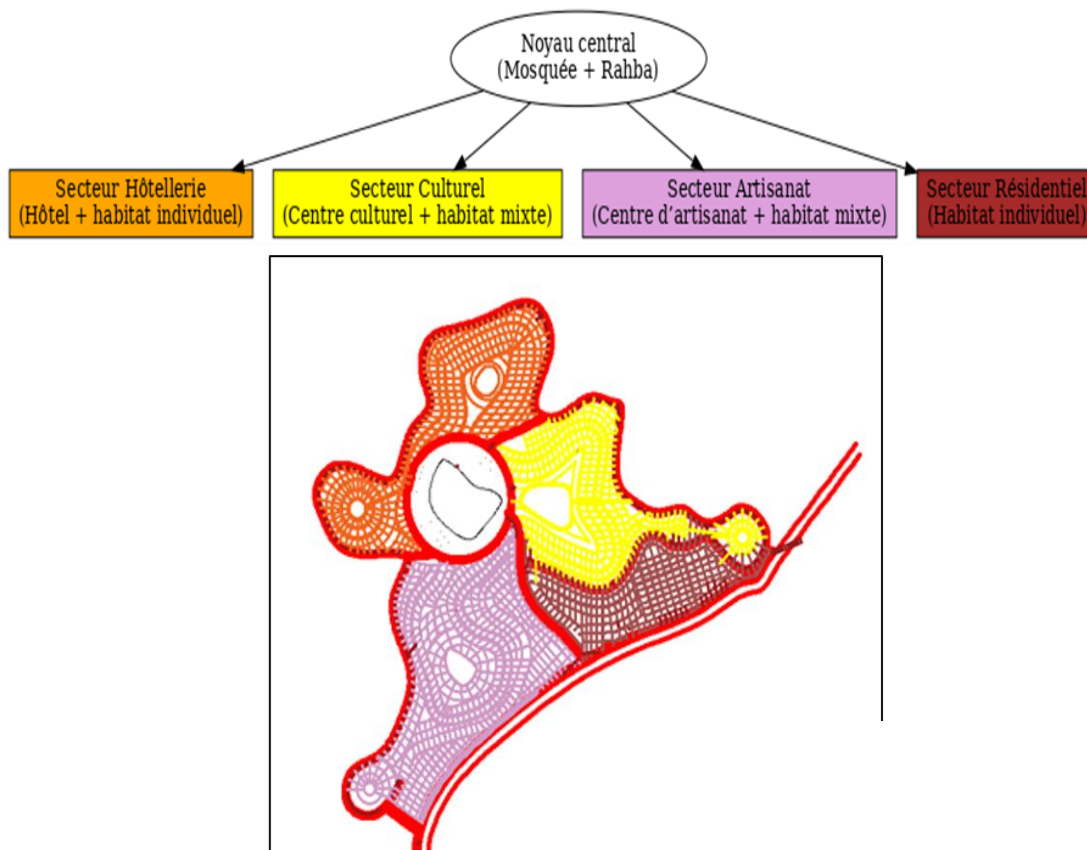


Figure 51 : Carte montrant le découpage fonctionnel proposé sur les 5 entités.

Source : Auteur

Couleur	Fonction principal:	Fonction secondaire:	Type d'habitat:	Principe
● Orange	Hotel / accueil	Habitat individuel	Isolé, pavillonnaire	- Implantation en hauteur sur un monticule naturel offrant des vues panoramiques. - Proximité du noyau central : idéal pour accueillir les visiteurs avec accès rapide à la mosquée et à la Rahba - Zone calme et moins dense, propice à l'hébergement et au retrait résidentiel
● Jaune	Centre culturel	Habitat individuel + semi-collectif	Mixité morphologique	- Position sur un monticule naturel : symbolise l'élévation du savoir et de la culture, tout en conférant une visibilité dominante dans le quartier - Mixité d'usages (activités + habitat) : anime l'espace en continu et favorise la vitalité du quartier autour d'un cœur actif.
● Mauve	Centre d'artisanat	Habitat individuel + semi-collectif	Quartier productif mixte	- Implantation sur un monticule : met en valeur l'activité artisanale en la rendant visible et symbolique, affirmant l'importance des savoir-faire locaux - Accessibilité directe depuis la route N1 : facilite la logistique des livraisons et la venue des visiteurs ou acheteurs.

Blanc	Mosquée + Rahba	Commerce	Pas d'habitat / espace public	-Position dominante et centrale : implanté au sommet naturel du site, il devient un repère visuel fort, en cohérence avec la tradition mozabite où la mosquée est toujours au point culminant -ce noyau incarne le cœur spirituel et civique de l'écoquartier, favorisant la cohésion communautaire et les rassemblements. -grâce à la placette centrale, il agit comme un poumon social et climatique, liant les différentes entités du quartier par un espace partagé, ombragé et vivant.
● Marron	Habitat individuel		Isolé, pavillonnaire	-Implanté sur une pente douce, favorable à l'habitat pavillonnaire et à la vie de quartier. -Connecté aux voies secondaires pour faciliter l'accès tout en maintenant la tranquillité.

2. Étape finale de conception et organisation urbaine

L'étape finale de la conception du projet constitue la synthèse des différentes analyses et démarches exposées précédemment, en intégrant l'ensemble des entités fonctionnelles, sociales, environnementales et culturelles.

(1) Mise en valeur de l'entrée principale :

Afin de valoriser l'accès principal au site, une **esplanade multifonctionnelle** est créée. Elle joue plusieurs rôles stratégiques :

- **Point de rencontre et d'orientation** pour les habitants et les visiteurs.
- **Espace d'attente et de détente** équipé de bancs ombragés, adaptés aux familles, aux personnes âgées et aux cyclistes.
- **Zone de transition apaisante**, marquée par un silence relatif, des plantations denses et une ambiance de fraîcheur propice à la sérénité.
- **Espaces commerciaux modulables** regroupant des petites boutiques dédiées à l'information, à la vente de produits artisanaux locaux et à des cafés de quartier.

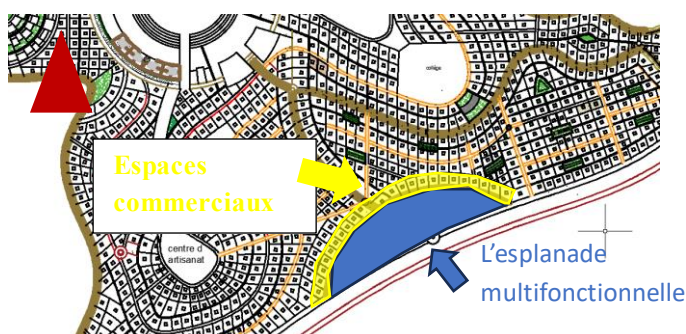


Figure 52 : Carte montrant la mise en valeur de l'entrée principale

Source : Auteur

(2) Valorisation du réseau viaire :

- Les **axes routiers primaires et secondaires** sont hiérarchisés pour assurer une fluidité de circulation tout en limitant l'intrusion des véhicules motorisés dans les zones résidentielles.
- La création de **ronds-points internes** améliore la distribution des flux de circulation, limite les conflits de circulation et fluidifie les déplacements dans l'ensemble du projet.
- Les voies sont conçues selon une logique d'**urbanisme maîtrisé mais souple**, respectant les contraintes topographiques et climatiques du site.

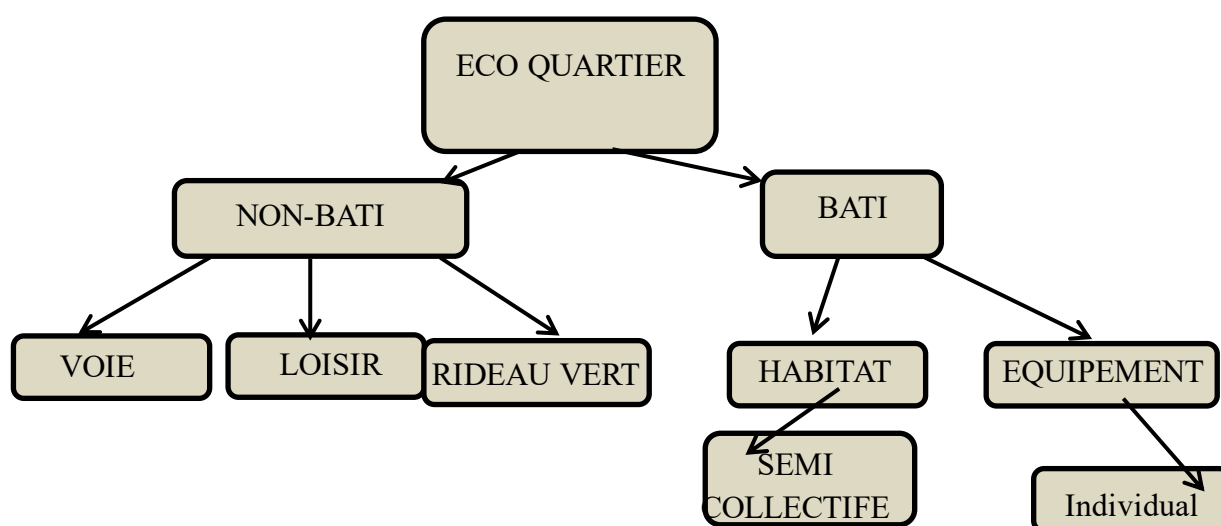
(3) Morphologie urbaine inspirée du ksar mozabite :

- L'urbanisme adopte une forme **irrégulière mais maîtrisée**, fruit de l'adaptation aux contraintes du terrain et au climat aride.
- Les **ruelles sinueuses, étroites et ombragées** favorisent la protection contre le soleil et les vents chauds, tout en créant des parcours piétons agréables.

- L'organisation socio-spatiale est structurée autour de pôles communautaires comprenant la **mosquée, la rahba (place publique), le marché et les équipements partagés**.
- Les **parcelles suivent les courbes de niveau** naturelles. Les maisons sont implantées sans terrassement excessif, souvent en gradins ou avec des murs de soutènement réalisés en pierre locale.
- La **compacité du tissu urbain** est assurée par l'implantation dense des habitations autour de patios intérieurs, réduisant la consommation foncière tout en garantissant un confort thermique optimal.

3. Schéma d'aménagement d'éco quartier :

Ce schéma d'aménagement est basé sur une structure éco quartier, distinguant les zones bâties et non bâties. Les espaces non bâtis comprennent les zones de loisirs (aire de jeu, lac), les rideaux verts et les aires de détente. Les espaces bâtis comprennent des habitats semi-collectifs, individuels et des équipements publics. L'organisation s'inspire des logiques spatiales traditionnelles adaptées au terrain en pente, selon les principes de développement durable.



4. Programme de plan d'aménagement :

Fonction	Les équipements	La surface	La surface totale	Le Pourcentage
Culture	Centre culturel	9954 m2	11463m2	2.04 %
	Bibliothèque	1509 m2		
Education	Ecole Primaire	4127 m2	12427m2	2.2 %
	Collège	8300 m2		
Loisir	Centre de loisir	9954 m2	14697m2	2.6%
	Centre d'artisanat	4740 m2		
Religieux	Mosquée	15000m2	15000m2	2.7 %
Commerce	Boutique	33600m2	33600m2	6 %
Sécurité	Police	3 148m2	3148m2	0.6 %
Santé	Poly clinique	1 420m2	1420m2	0.3%
Habitat	Habitat individuel	18.6 h	25.2 h	45%
	Semi collectif	65841m2		
Espace non bâti	Rahba	16873 m2	1 h	17.8 %
	Espace de détente	6200m2		
	Parking	5616 m2		

	Esplanade	13628m2		
Totale			56 h	100%

Tableau 8 : Programme de plan d'aménagement

V. Lecture du projet :

a) Choix du projet architectural :

Dans le cadre de ce projet de fin d'études intitulé « L'écoquartier comme réponse au défi des extensions urbaines à Ghardaïa », la réflexion a d'abord porté sur la forme urbaine globale, inspirée du modèle du ksar traditionnel, à la fois compact, durable et adapté au climat saharien.

Cette approche a permis de concevoir un écoquartier structuré, respectueux du contexte physique, social et culturel de Ghardaïa. Dans cette logique, le choix du projet architectural approfondi s'est naturellement orienté vers (mosquée + rahba+ commerces) joue le rôle de noyau civico-religieux, autour duquel se développent les quartiers. Qui occupe historiquement une place centrale et fédératrice dans les ksour

Pourquoi ce choix de type de projet ?

Le choix de ce type de projet réconcilie tradition et modernité, en s'appuyant sur les valeurs et l'intelligence spatiale des ksour pour créer un quartier durable, vivant, cohérent et profondément enraciné dans son territoire

1. Les étapes de la structuration du Plan de masse :

La composition générale s'organise **de manière concentrique autour de la mosquée**, créant une **centralité forte**.

Cette forme circulaire permet :

- Une **répartition harmonieuse** des fonctions autour de l'élément central,



Figure 53 : Les éléments principaux du pôle Civico-religieux

- Une **accessibilité équilibrée** depuis tous les points du quartier,
- Une **symbolique de rayonnement** spirituel et social.

1. Choix du point haut du site :

- La première étape consiste à implanter la mosquée au sommet naturel du terrain (l'un des monticules), pour en faire un repère visuel et spirituel central dans l'écoquartier.
- Ce choix renforce le lien avec l'urbanisme traditionnel des ksour, où la mosquée domine le tissu urbain.

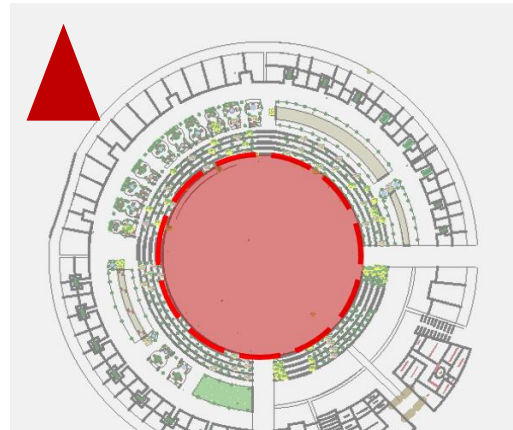


Figure 54 : L'étape 01 de la structuration du Plan de masse

Source : Auteur

2. Création d'un socle en gradins :

- Des gradins circulaires épousent la pente autour de la mosquée, formant un socle monumental progressif.
- Ces gradins servent à la fois de cheminement ascensionnel, de lieu de pause, et de lieu de rassemblement en plein air.

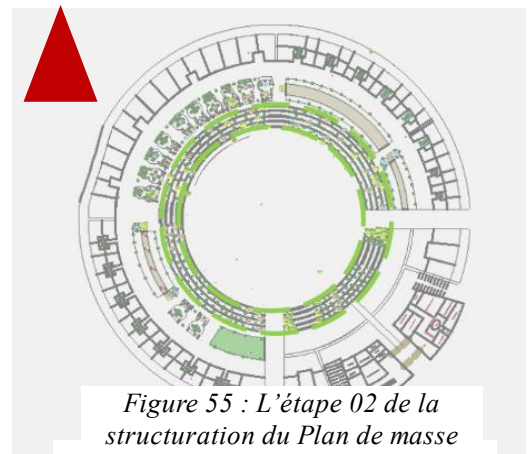


Figure 55 : L'étape 02 de la structuration du Plan de masse

Source : Auteur

3. Aménagement de rahba :

- En contrebas des gradins, des espaces verts ombragés sont aménagés dans un anneau paysager circulaire.
- Fontaines, bancs, plantations et ombrages naturels renforcent la qualité de vie et la convivialité.



Figure 56 : Vue sur les espaces de détente du Raï

Source : Auteur

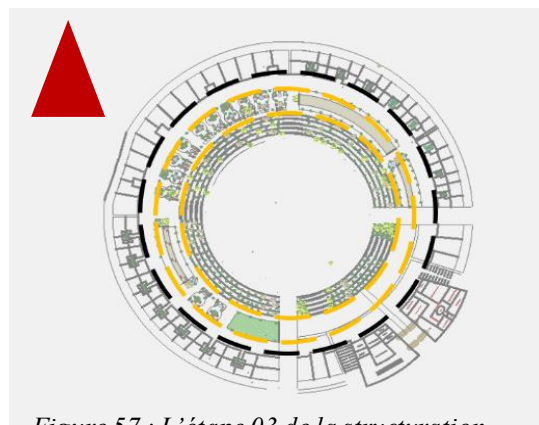


Figure 57 : L'étape 03 de la structuration du Plan de masse

Source : Auteur

4. Ceinture commerciale périphérique :

- Une couronne commerciale entoure les espaces de détente et les gradins : cafés, boutiques, artisanat local.
- Ces activités créent une interface dynamique entre les usages quotidiens et l'espace sacré, tout en activant les abords de la mosquée.

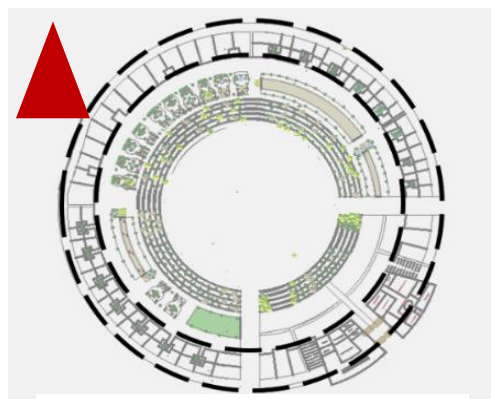


Figure 58 : L'étape 04 de la structuration du Plan de masse

Source : Auteur



Figure 59 : Vue sur les commerces depuis Rahba

Source : Auteur

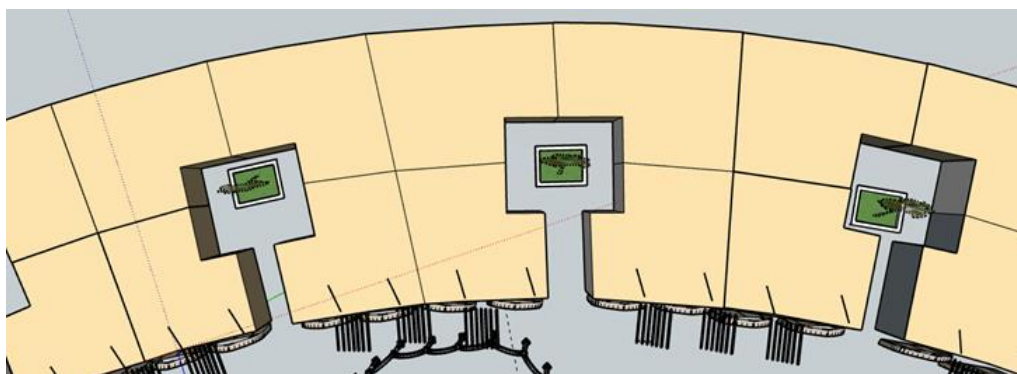


Figure 60 : Vue depuis le patio des commerces

Source : Auteur

On a introduit une typologie de commerces organisés autour de patios intégrés à la rahba. Ce dispositif s'inspire des logiques vernaculaires sahariennes tout en répondant aux exigences contemporaines de confort et de durabilité.

Le patio joue un rôle central dans la régulation thermique, la circulation naturelle de l'air et la création d'un espace convivial favorisant les interactions sociales. Il permet également de structurer les commerces autour d'un espace commun ombragé, propice aux échanges et à la détente, tout en facilitant une modularité dans l'usage et l'évolution des surfaces commerciales.

2. Lecture du projet de la Mosquée :

(1) Situation de projet :

La mosquée projetée est implantée au point culminant du site d'intervention, situé sur l'un des trois monticules naturels qui structurent le relief du terrain. Cette position stratégique lui confère une forte visibilité depuis l'ensemble de l'écoquartier, tout en respectant la tradition architecturale des ksour mozabites, où la mosquée occupe historiquement le sommet du noyau urbain.

Elle est directement accessible :

- Depuis la route principale reliant la RN1 au quartier (entrée sud),
- Et via un réseau de cheminements piétons et passerelles qui assurent la connexion avec les autres pôles majeurs du quartier (équipements éducatifs, parc, espaces résidentiels).

Son implantation centrale et surélevée lui permet de :

- Organiser la hiérarchie des espaces publics,
- Servir de repère visuel et spirituel à l'échelle du quartier,
- Et de structurer la trame urbaine, en créant des perspectives et des axes de circulation orientés vers elle.

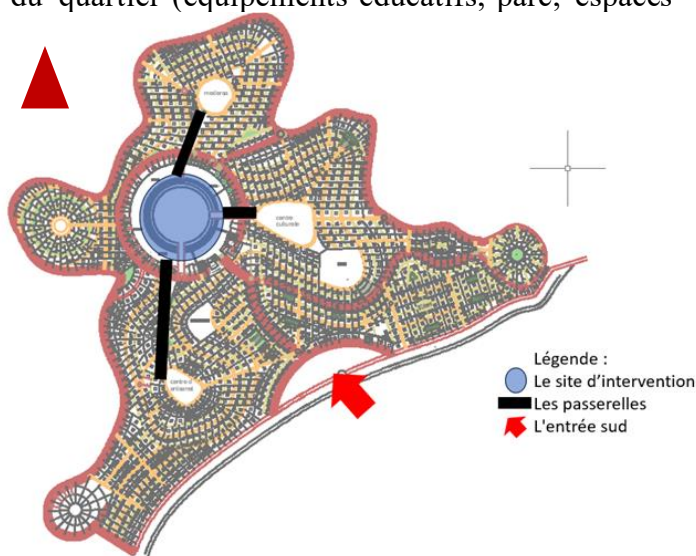


Figure 61 : Situation du site d'intervention

Source : Traiter par Auteur



Figure 62 : Vue sur les passerelles qui relient les pôles majeurs avec le noyau central de la mosquée

Source : Traiter par Auteur

(2) L'inspiration de la forme du projet :

La forme architecturale de la mosquée s'inspire du **geste sacré de la prostration (Soujoud)**, moment ultime de **paix intérieure**, de **soumission** et de **connexion spirituelle** dans la prière. Ce moment, selon notre lecture, représente **le sommet du confort psychologique pour l'être humain**. Ainsi, en concevant une mosquée, nous ne cherchons pas seulement à créer un lieu de culte, mais un **espace de sérénité, de calme intérieur et de spiritualité profonde**.

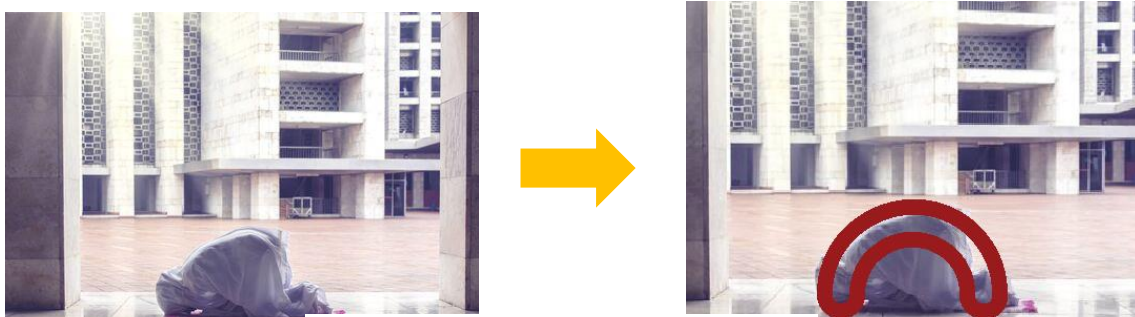


Figure 63 : L'inspiration de la forme du projet

Source : Traiter par Auteur

(3) La genèse de la forme :

Etape n 01 :

Le projet de la mosquée s'inscrit sur une **parcelle d'une superficie de 12 000 m²**, dont la particularité réside dans sa **forme circulaire parfaite**. Cette géométrie simple, pure et symbolique constitue un **cadre idéal pour développer une architecture inspirée de la prosternation**, traduite elle aussi par un mouvement courbe et enveloppant.

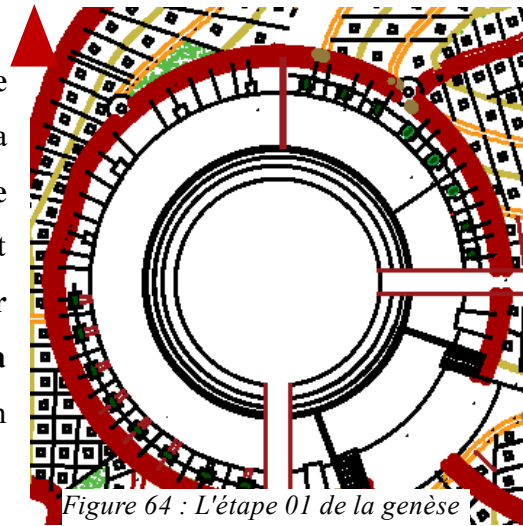


Figure 64 : L'étape 01 de la genèse de la forme

Source : Traiter par Auteur

Etape n 02 :

La deuxième étape cruciale consiste en **l'orientation et le placement de l'axe de la Qibla**. Cet axe, qui indique la direction de La Mecque, devient **l'élément fondateur de la composition spatiale** de la mosquée.

Dans une mosquée, la Qibla n'est pas seulement une exigence religieuse :

- ◆ Elle structure l'ensemble du plan,
- ◆ Elle oriente la salle de prière,
- ◆ Elle influence la disposition des accès, des circulations, et même la forme du bâtiment.

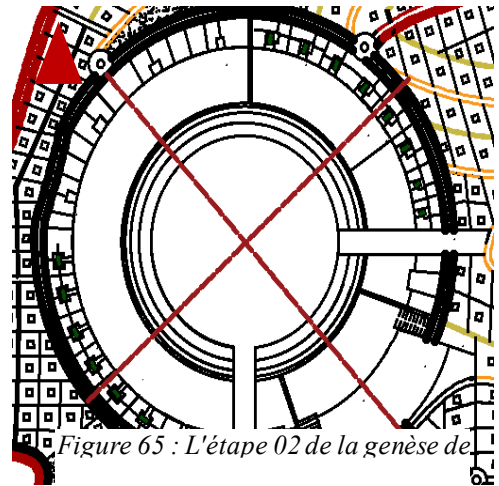


Figure 65 : L'étape 02 de la genèse de la forme

Source : Traiter par Auteur

Etape n 03 :

Après avoir défini les axes fondamentaux (qibla et axe perpendiculaire), la troisième étape consiste à **placer la forme principale du projet, le demi-cercle**, en s'appuyant sur ces deux axes.

- Le **demi-cercle** est aligné de manière à s'ouvrir vers la qibla, incarnant symboliquement la prosternation, tout en s'inscrivant dans la géométrie globale du site.

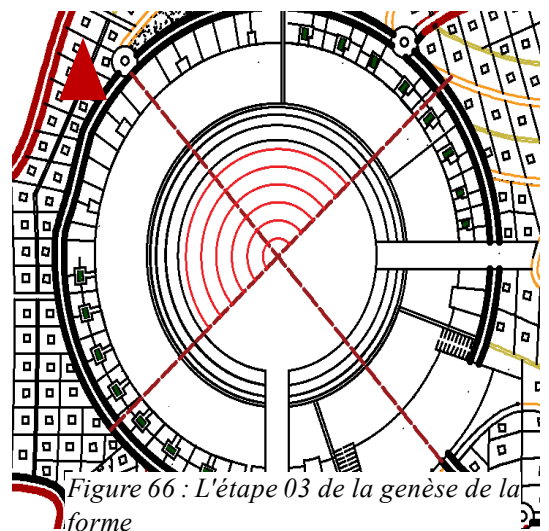


Figure 66 : L'étape 03 de la genèse de la forme

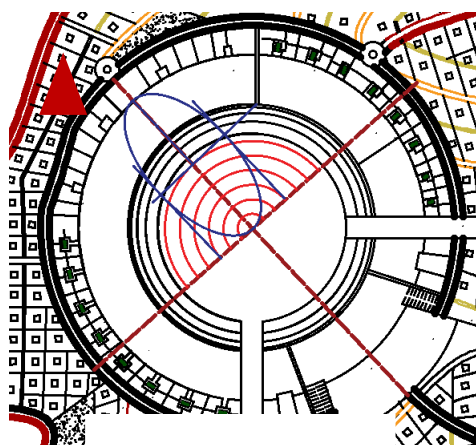
Source : Traiter par Auteur

- Ce demi-cercle est ensuite **divisé selon un module basé sur le chiffre 6**, en référence aux **pilliers de la foi** (arkan al-iman) qui constituent les fondements spirituels de l'islam.

Etape n 04 :

À cette étape, le projet prend une **dimension plus sculpturale et spirituelle**, avec l'introduction d'un **demi-ellipse** au cœur du demi-cercle précédemment divisé.

- Cette **forme elliptique**, plus dynamique que le cercle, suit les **axes structurants** (l'axe de la qibla et son perpendiculaire), ce qui permet :
 - Une **mise en valeur monumentale** de la salle de prière,
 - Une **orientation optimale** vers la qibla tout en gardant une **forme enveloppante et fluide**.
- La salle de prière devient ainsi **le noyau sacré** du projet, enchâssée dans une géométrie qui symbolise à la fois :
 - La **profondeur spirituelle** (par l'ellipse),
 - L'**harmonie entre spiritualité et structure** (par l'alignement avec les axes),
 - Et la **centralité du lieu de culte** dans l'organisation urbaine du quartier, comme dans la tradition mozabite.



Source : Traité par Auteur

Figure 67 : L'étape 04 de la genèse de la forme

Etape n 05 :

Dans cette cinquième étape, la composition spatiale s'enrichit par l'**ajout de deux demi-cercles latéraux**, placés de part et d'autre de la forme principale.

- Ces deux formes viennent **épouser et prolonger la géométrie initiale**, en **marquant clairement les deux entrées principales** du projet

Ces demi-cercles secondaires ont plusieurs fonctions :

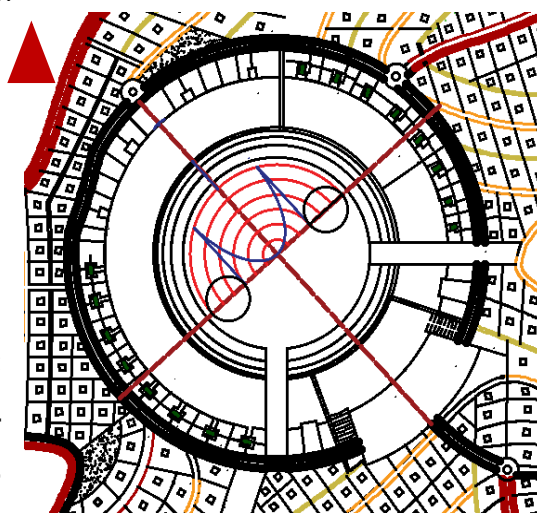


Figure 68 : L'étape 05 de la genèse de la forme

Source : Traité par Auteur

- **Symboliques** : ils équilibrent visuellement la composition et renforcent la symétrie du projet,
- **Sociales et culturelles** : ils peuvent accueillir des **espaces d'accueil**.

(4) **Forme finale du projet – Une composition spirituelle, géométrique et fonctionnelle :**

La forme finale du projet de mosquée est le résultat d'un processus de conception à la fois **symbolique, contextuel et rigoureux**, s'inspirant des **valeurs spirituelles de l'islam**, des **principes d'urbanisme mozabite**, et de la **morphologie du site**.

Elle se compose principalement de :

1. Un demi-cercle générateur, inspiré de la prosternation :

- Il structure l'ensemble du projet,
- Il incarne l'idée de **paix, de recueillement et d'humilité**.

2. Un demi-ellipse centrale, orientée vers la qibla :

- Elle forme la **salle de prière monumentale**, cœur sacré du projet,
- Elle suit l'axe spirituel tout en offrant une spatialité fluide et accueillante.

3. Deux demi-cercles latéraux, délimitant les accès :

- Ils créent des espaces tampon entre le monde profane et le lieu sacré.

4. Des gradins périphériques :

- Ils épousent le relief naturel et permettent d'**accéder progressivement au niveau supérieur**,
- Ils symbolisent l'élévation spirituelle tout en offrant des **espaces de repos et de contemplation**.

5. Un anneau extérieur animé :

- Il accueille des **commerces, des espaces culturels, des lieux de rencontre**,
- Il relie la mosquée à la vie du quartier dans une logique de **centralité active**, typique des ksour mozabites.
- **Et spirituel.**

(5) L'organisation fonctionnelle et spatiale de la mosquée :

L'organisation de la mosquée est articulée selon une structure tripartite équilibrée : **une aile cultuelle**, **une aile culturelle et éducative**, et **une aile sociale et résidentielle**. Cette division fonctionnelle permet une hiérarchisation claire des espaces et une gestion fluide des flux, tout en assurant le respect du sacré, de l'accueil et de la transmission du savoir.

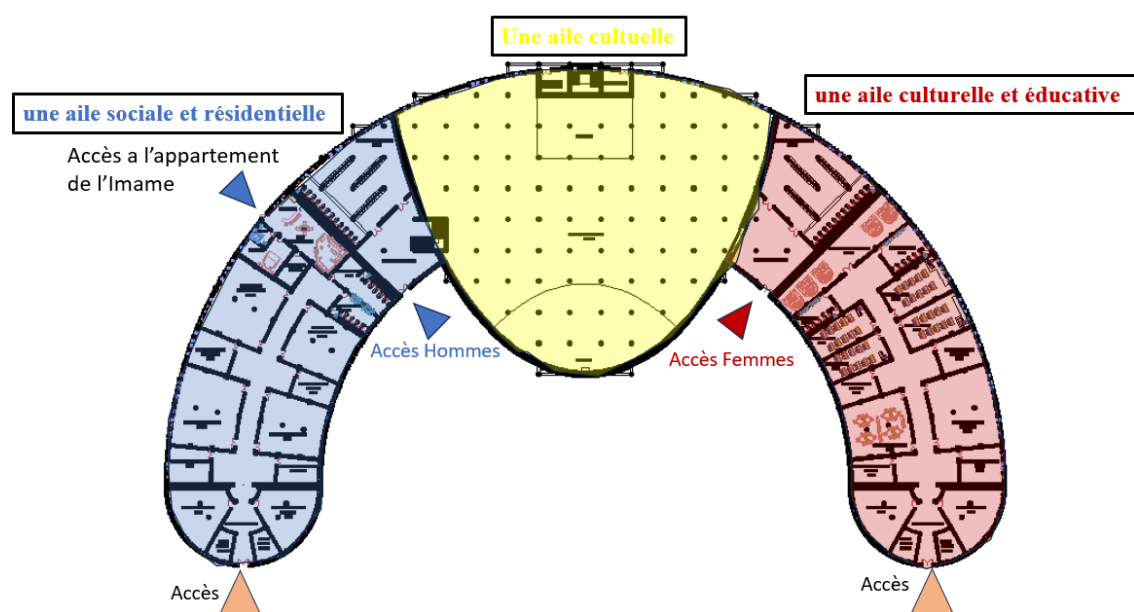


Figure 69 : L'organisation fonctionnelle de la mosquée

(6) PROGRAMME ARCHITECTURAL DÉTAILLÉ DE LA MOSQUÉE :

AILE 1 — ESPACES DE CULTE & SPIRITUALITÉ

Espace	Sur-face	Description / Fonction
Salle de prière principale (hommes)	1800 m ²	Accueil de ~1800 fidèles. Espace épuré, plafond haut, ventilation naturelle par ouvertures latérales et zénithales
Salle de prière femmes (mezzanine ou latérale)	400 m ²	Accessible de manière indépendante, avec vue vers le mihrab, climatisation passive
Mihrab et Minbar	Inclus	Voûte sacrée, acoustique optimisée, ornementé de pierre locale
Ablutions hommes+ lettes	Toi-120 m ²	Bassins en pierre, circulation fluide, lumière naturelle filtrée

Espace	Sur- face	Description / Fonction
Ablutions femmes + Toi- lettes	120 m ²	Discrètes, séparées de la circulation principale

AILE 2 — SOCIALE, ACCUEIL & RÉSIDENTIELLE

Espace	Surface	Description
Salon d'honneur pour invités VIP	60 m ²	Réception de dignitaires, salon confortable
Salle d'attente / transition	36 m ²	Confortable, climatisée naturellement
Bureau d'accueil & secrétariat	25 m ²	Information, inscription, organisation
Salle d'accueil communautaire (H)	120 m ²	Pour réunions, formations, aide sociale
Salle d'accueil communautaire (F)	120 m ²	Cours, entraide, discussions
Coin thé + kitchenette	60 m ²	Service pour invités, imam ou comité
Salle du comité / réunion	125 m ²	Gestion, logistique de la mosquée
Espace enfants surveillé	100 m ²	Pendant les prières – jeux éducatifs
Infirmierie / espace santé	50 m ²	Premiers soins, campagnes de prévention, hygiène
Petite boutique solidaire / livres	30 m ²	Vente de livres religieux, artisanat, dattes...
Salle de médiation / projection	40 m ²	Films documentaires, vidéos éducatives
Salle multimédia & informatique	45 m ²	Enseignement interactif, consultation en ligne
Sanitaire Femmes		
Appartement de l'imam	~120 m ²	Autonome, avec patio / cour intérieure
— Salon privé	30 m ²	Invités personnels, bibliothèque privée
— Chambre(s)	40 m ²	Une ou deux chambres, intime
— Cuisine + sanitaire + range- ments	30 m ²	Vie privée complète

AILE 3 — ESPACES DE CULTE & EDUCATIVE

Bureau d'accueil & secrétariat	25 m ²	Information, inscription, organisation
04 salles coraniques	60*4	Pour jeunes, femmes, ou formations adultes
Bibliothèque islamique	90 m ²	Livres anciens et modernes, espace de lecture, archives
Salle multimédia & informatique	45 m ²	Enseignement interactif, consultation en ligne
Salle de conférences polyvalente	130 m ²	Pour colloques, causeries, séminaires, convertible
Espace d'exposition permanente	120 m ²	Manuscrits anciens, objets du culte, maquettes, histoire locale
Salle de médiation / projection	60 m ²	Films documentaires, vidéos éducatives
Atelier pédagogique pour enfants	50 m ²	Activités manuelles, apprentissage ludique
Réserve d'archives et de stockage	30 m ²	Conservation des pièces rares, matériel expo
Sanitaire Fille	30 m ²	
Sanitaire garçon	30 m ²	

(7) Le système structurel de la mosquée :

La conception structurelle de la mosquée s'appuie sur une approche hybride et bioclimatique, alliant modernité, tradition locale et adaptation aux contraintes environnementales du désert de Ghardaïa. L'objectif est de créer un édifice durable, fonctionnel et parfaitement intégré à son contexte saharien, tout en respectant les principes esthétiques et spirituels de l'architecture islamique mozabite.

Le choix des matériaux s'est porté sur l'utilisation du béton armé pour la structure porteuse principale, garantissant robustesse et souplesse architecturale, associé à la pierre calcaire locale pour les murs de remplissage, qui offre d'excellentes qualités d'inertie thermique et d'intégration paysagère.

La couverture du bâtiment adopte une double toiture innovante. Une première toiture plate en béton et pierre assure la solidité et permet l'intégration de puits de lumière et de ventilation naturelle. Au-dessus, une toiture flottante légère en bois de palmier, inspirée des travaux de Francis Kéré, vient renforcer la protection solaire et favoriser la ventilation passive, créant ainsi un microclimat intérieur confortable sans recours à des systèmes mécaniques énergivores.

Enfin, le minaret central, outre son rôle symbolique, participe à la ventilation naturelle du bâtiment par effet de cheminée, tandis que la végétation périphérique contribue au confort thermique et au paysage de l'ensemble.

Cette organisation structurelle répond ainsi aux exigences climatiques, culturelles et spirituelles, tout en proposant une architecture respectueuse des ressources locales et des savoir-faire traditionnels.

Fondation :

- Comme validé : radier sous la salle de prière + semelles sous les poteaux.

Ossature porteuse principale :

- Ossature complète en béton armé (poteaux + poutres béton).
- Adaptée aux grandes portées pour libérer l'espace intérieur.

Murs de remplissage :

- Pierre calcaire locale, épaisseur 40 à 70 cm.
- Joints à la chaux.

La première toiture (plate) :

- Dalle béton armé (épaisseur ~20 à 25 cm).
- Revêtement supérieur en pierre calcaire (dallage saharien).
- **Intégration de puits de lumière et de ventilation** dans la dalle plate :
 - Puits.
 - Grilles de protection et contrôle solaire.
 - Ces puits jouent un rôle double : lumière zénithale + ventilation naturelle.

La seconde toiture flottante (légère et suspendue) :

- Charpente en bois de palmier, posée au-dessus de la dalle béton :
 - Poutres principales en bois massif de palmier.
 - Chevrons secondaires bois.
- Flottante = détachée de la dalle pour créer un vide d'air ventilé (effet cheminée et protection solaire).
- La toiture flottante assure l'ombrage permanent de la dalle et des façades.
- Permet une régulation thermique naturelle sans surchauffe.

Mezzanine femmes :

- Plancher béton sur la structure principale.
- Appuyée sur les poutres et poteaux béton.
- Garde-corps inspirés du Mzab.

Minaret central (ventilation et esthétique) :

- Structure béton armé.
- Revêtement extérieur pierre calcaire.
- Hauteur 24 m.
- Fonction d'extraction naturelle de l'air chaud par l'effet cheminée.

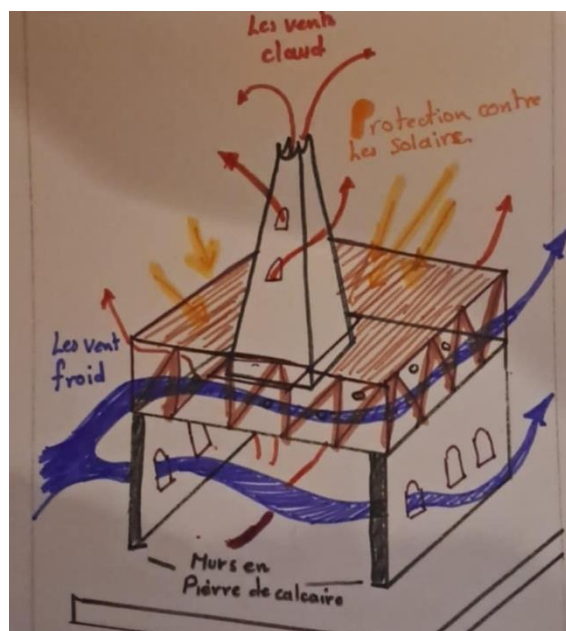


Figure 70 : Principe de ventilation naturelle dans la mosquée

Source : Esquisse fait par l'auteur

Conclusion générale :

Ce mémoire a pris pour point de départ les défis posés par l'expansion urbaine rapide et non maîtrisée dans les villes sahariennes, à l'image de Ghardaïa. À travers une approche à la fois théorique et appliquée, il a mis en lumière la pertinence du concept d'écoquartier comme réponse adaptée aux spécificités environnementales, sociales et culturelles de ce territoire.

En s'appuyant sur les logiques vernaculaires du M'zab et sur les principes du développement durable, le travail a abouti à la proposition d'un projet architectural structurant : un pôle civico-religieux intégré, cœur d'un écoquartier pilote. Ce projet, centré autour d'une mosquée à forte valeur symbolique, vise à conjuguer ancrage local et innovation architecturale. Il mobilise des matériaux traditionnels tels que la pierre calcaire et le bois de palmier, intégrés dans une structure contemporaine en béton armé, et adopte une toiture flottante inspirée des principes bioclimatiques et des travaux de Francis Kéré.

Au-delà de l'objet bâti, le projet questionne le rôle de l'architecture dans la fabrication de la ville durable en contexte saharien. Il montre qu'un équipement public, pensé dans une logique d'intégration urbaine, sociale, spirituelle et environnementale, peut constituer un levier d'urbanité et un catalyseur de transition.

Ainsi, cette démarche cherche à ouvrir des perspectives nouvelles pour un urbanisme saharien plus résilient, plus humain et profondément enraciné dans son contexte.

Bibliographie

Ouvrages et Livres

1. Alexander, Christopher. *A Pattern Language: Towns, Buildings, Construction*. Oxford University Press, 1977.
2. Brand, Stewart. *How Buildings Learn: What Happens After They're Built*. Penguin Books, 1995.
3. Fathy, Hassan. *Construire avec le peuple*. Paris : Éditions Sindbad, 1970.
4. Fathy, Hassan. *Architecture for the Poor: An Experiment in Rural Egypt*. Chicago : University of Chicago Press, 1973.
5. Gehl, Jan. *Life Between Buildings: Using Public Space*. Washington : Island Press, 2011.
6. Givoni, Baruch. *Climate Considerations in Building and Urban Design*. New York : John Wiley & Sons, 1998.
7. Girardet, Herbert. *Creating Sustainable Cities*. Green Books, 1999.
8. Habraken, N. John. *Supports: An Alternative to Mass Housing*. London : The Architectural Press, 1972.
9. Jenks, Mike, and Burgess, Rod (eds.). *Compact Cities: Sustainable Urban Forms for Developing Countries*. London : Spon Press, 2000.
10. Mangin, David. *La ville franchisée : Formes et structures de la ville contemporaine*. Paris : Éditions de la Villette, 2004.
11. Newman, Peter, & Jennings, Isabella. *Cities as Sustainable Ecosystems: Principles and Practices*. Island Press, 2008.
12. Olivier, Michel. *Architecture bioclimatique : concevoir avec le climat*. Paris : Eyrolles, 2000.
13. Ostrom, Elinor. *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge University Press, 1990.
14. Rapoport, Amos. *Culture, Architecture, and Design*. Locke Science Publishing, 2005.
15. Raverreau, André. *Le M'Zab, une leçon d'architecture*. Paris : Sindbad, 1981.
16. Sanoff, Henry. *Community Participation Methods in Design and Planning*. New York : John Wiley & Sons, 2000.
17. Terrin, Jean-Jacques. *Construire sobrement : vers une architecture frugale*. Paris : Le Moniteur, 2013.

Articles et Rapports

1. Arolat, Emre. *Sancaklar Mosque: Redefining Sacred Space*. ArchDaily, 2013.
<https://www.archdaily.com/451693/sancaklar-mosque-emre-arolat-architects>
2. Poian, Luca. *Brick Veil Mosque – Preston*. ARQA Magazine, 2023.
<https://arqa.com/en/architecture/brick-veil-mosque.html>
3. ADEME. *Les écoquartiers : définitions, critères et retours d'expériences*. Paris : Agence de la transition écologique, 2016.
4. ONU-Habitat. *Guide pratique de l'écoquartier*. Programme des Nations Unies pour les établissements humains, 2010.
<https://unhabitat.org>
5. Ministère de la Transition Écologique. *Cadre de référence pour les écoquartiers*.
<https://www.ecoquartiers.logement.gouv.fr>

Thèses et Mémoires

1. Université de Biskra. *Étude architecturale de la grande mosquée de Ghardaïa*. Département d'Architecture, Mémoire de Master, 2020.
<http://thesis.univ-biskra.dz/1121>
2. Saidani, A. *Écoquartiers et urbanisme durable en milieu aride : cas de Biskra*. Université Constantine 3, 2021.
3. Abed, M. *L'écoquartier comme stratégie de renouvellement urbain dans le Sud algérien*. Université de Ouargla, 2018.

Sites Web et Ressources Numériques

1. UNESCO. *Le village de Gournia par Hassan Fathy*.
<http://whc.unesco.org/fr/list/188>
2. Wikipédia. *Ksar Tafilelt*.
https://fr.wikipedia.org/wiki/Ksar_Tafilelt
3. Oumma.com. *Angleterre : La mosquée Brick Veil*.
<https://oumma.com/angleterre-la-mosquee-brick-veil>
4. APS – Algérie Presse Service. *Ghardaïa : 105 mosquées rouvertes aux fidèles*.
<https://www.aps.dz/regions/109256-ghardaia-105-mosquees-rouvertes-aux-fideles>

Documents et Données Locales

1. PDAU – Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme de Ghardaïa.
2. POS – Plan d'Occupation des Sols de la commune de Bounoura.
3. Enquête terrain (2024) : *استبيان حول التوسعات الحضرية الجديدة في ولاية غرداية*.