

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE SAAD DAHLAB BLIDA -1-
INSTITUT D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME
Département d'Architecture
LABORATOIRE ETAP BLIDA -1-
Mémoire de Master en Architecture.

Thème de l'atelier : ARCHITECTURE ET HABITAT.

**La lecture du paysage urbain pittoresque dans un environnement Saharien
traditionnel de Ksar Beni Isguen**

**P.F.E : Conception d'un centre de recherche et de développement des
énergies renouvelables au sein d'un nouveau Ksar à Ghadaïa**

Présenté par :

BOUYAHIAOUI Asmaa, M201632026540

CHABANI Imene, 191431033997

Encadré(e)s par :

Dr. DAHMANI Krime

Co-encadré par :

Mlle ZATOUT Amina

Mlle NEKHAILIA Fatima

Membres du jury :

Présidente : Dr MEDJITNA

Examineur : Dr RAHMANI

Rapporteur : Dr DAHMANI Krime

Année universitaire : 2020/2021

Remerciement :

Nous exprimons nos louanges à dieu le tout puissant.

Nous sommes honorés d'exprimer nos sincères remerciements, et notre appréciation particulière à tous ceux qui ont tendu une main secourable, en particulier : Dr. Dahmani Krimo, les Co-encadreurs Mlle Zatout Amina et Mlle Nekhailia Fatima, qui n'a pas épargné ses instructions et ses précieux conseils tout au long de la période d'achèvement de ce travail.

Nous voudrions aussi remercier honorable comité de jurys d'avoir accepté d'évaluer et d'examiner notre travail.

Aussi, un grand merci à tous nos enseignants, qui nous a donné les bases durant les cinq années d'étude.

Nos sincères remerciements à toute l'équipe pédagogique de l'université de Saad Dahleb Blida 1.

Un grand remerciement à nos chères parents frères et sœurs et à toute la famille.

Enfin nous adressons nos sincères remerciements à nos collègues, et à tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce travail de près ou de loin.

Asma, Imene

Dédicace :

Je dédie ce modeste travail à tous ceux qui me sont chers, en particulier :

Mon cher père, qui m'a toujours soutenu et qui m'a aidé par ses conseils durant toute ma vie et mes années d'études.

Ma très chère mère, qui ne cesse de m'encourager et m'aider en toutes circonstances.

A ma sœur Manel, et mes frères Abdelmalek et Abderaouf, en leur souhaitant plein de succès et de réussite dans leurs vie.

A toute ma famille.

A mes chères amis qui ont toujours été à mes cotés : Manel, Yassmine, Fadhila.

A ma chère binôme Imene.

A mon honorable Encadreur Mr Dahmani et Co-encadreurs Mlle Zatout Amina et Mlle Nekhailia Fatima.

A tous mes enseignants.

Tout mes camarades de groupe 06 Habitat promotion 2020/2021, pour les moments inoubliables passés ensemble.

Asmaa

Dédicace :

Je dédie ce modeste travail à ma famille, particulièrement à ma mère, ma mère, ma mère, mon père.

A mon cher marie Anwar qui m'a soutenu tout le long de l'année, et mon très cher fils Achraf.

A l'hommage de ma grande mère, et grand père.

A ma belle-mère et mon beau père.

A mes sœurs Maroua, Basma et Zineb, mes frères Walid, Mohamed Rida, Riad pour leur soutien et l'assistance permanente qu'ils m'ont apporté avec patience.

A ma tante Habiba.

A ma nièce Malak.

A mes amis : Ahlem, Roumaissa, Amina, Nadjet, Amel.

A ma adorable binôme Asma.

A mon honorable Encadreur Mr Dahmani et Co-encadreurs Mlle Zatout Amina et Mlle Nekhailia Fatima.

A groupe 06 Habitat promotion 2020/2021.

Imene

Nos sujets d'atelier :

L'urbanisme humain s'est basé sur la fabrication des écosystèmes en résonance avec les lois de la nature et les aspirations humaines. Il est le cœur d'un urbanisme à qualifier durable. L'aménagement optimal reste au fil de temps parmi les fondements et les finalités de notre discipline scientifique. Le projet urbain ou le projet humain comportemental est venu pour continuer ce parcours de conception optimale et durable sans sprint. L'architecture est censée à maîtriser la formation conceptuelle et matérielle des concepts opératoires dans un processus d'emboîtement et de d'enchaînement des échelles, en commençant par le territoire pour arriver aux petits détails. L'approche de conception est systémique par excellence.

Cette noble discipline ne s'intéresse pas seulement par l'objet dessin sans âme. Il s'agit d'une pensée orientée vers la compréhension systémique de l'habitation humaine et de système terrestre dans toutes ses dimensions afin de fabriquer un espace habitable ou agréable à vivre.

Notre atelier "HABITAT" Master 2 a tracé d'emblée des thèmes de recherche. Il s'agit de « la construction de la ville sur elle-même » ou le renouvellement urbain pour une nouvelle génération où la ville est à l'âge III, l'habitat individuel dense "HID", Haut Standing sous la vision projet urbain, la conception d'un habitat contemporain avec la vision de Monique Eleb, l'habitat bioclimatique et, la recherche d'un urbanisme humain dans un climat aride, une architecture selon la théorie de genre qui respecte la place de la femme dans sa société. Cela est venu dans un climat où la recherche des alternatives en matière de conception de l'habitat s'impose avec force et en urgence. Sa vision rentre dans la grande sphère de projet urbain qui remonte aux années 1970 pour révéler une autre façon de pratiquer l'urbanisme fonctionnaliste en substituant l'urbanisme moderne trop rigide et standardisé sans âme.

Le travail de rédaction des mémoires s'est déroulé en deux temps : commun, il s'agit des parties qui ont écrites avec l'ensemble de membres d'un groupe ou sous-groupe comme par exemple : la démarche méthodologique, la partie développant le projet urbain et le développement durable. Et un deuxième individuel, comme par exemple, l'étude des exemples, la problématique spécifique, et le projet ponctuel. La partie commune est réalisée dans un climat d'entraide et de partenariat en faisant apprendre nos étudiants de travailler en groupe en construisant une équipe de recherche.

Résumé :

Le rapport entre la société et la culture locale ainsi que l'environnement et le climat sont les clés pour comprendre la conception architecturale de Ghardaïa. Ils déterminent la cohabitation entre l'homme et son site spécifique, au niveau topographique et climatique, lors du choix de l'emplacement et de la construction de la ville. A cet égard, nous avons choisi le Ksar de Beni Isguen pour des raisons de sa primauté sur l'ensemble de la ville de Ghardaïa.

La première problématique principale, ou dite générale, est liée au rôle du changement du climat et de l'insolation, ainsi qu'à la topographie, et du tissu urbain. La problématique secondaire, ou spécifique, consiste à étudier le paysage urbain dans son aspect pittoresque.

Suite à cette étude, nous avons implanté un centre de recherche scientifique, spécialisé dans la recherche des énergies renouvelables. Nous avons choisi ce projet en fonction de l'emplacement dans lequel se situe le Ksar, c'est-à-dire dans une zone saharienne riche en énergie solaire et éolienne.

Pour les besoins scientifiques de notre projet, nous avons fondé notre travail sur des théories inspirées de l'architecture universelle. Il s'agit de la théorie de l'analyse séquentielle ; qui met en avant le parcours cinématographique relatif aux modifications du champ visuel lors du mouvement et le développement séquentiel de l'image urbaine. Nous avons également utilisé des approches visuelles, afin de noter le pittoresque, notamment *le skyline* qui met en exergue la silhouette urbaine de la ville, ainsi que la vue d'oiseau qui met en valeur la configuration du tissu urbain. La carte mentale nous permet de voir la structuration de la ville. Nous avons par ailleurs utilisé la théorie de Kevin Lynch ; qui consiste à faire éclater la ville en cinq éléments formant son image globale.

Ces différentes approches nous ont aidés à concevoir l'extension par un nouveau ksar de Beni Isguen, et par conséquent, implanté le centre de recherche spécialisé. Nous avons reconduit les mêmes caractéristiques des anciens Ksours, tout en respectant la configuration générale de l'urbanisation originale de Ghardaïa.

Mots clés : Paysage urbain, pittoresque, insolation, Beni Isguen, Tissu urbain, centre de recherche.

Abstract:

The relationship between society and local culture as well as the environment and climate are the keys to understand the architectural design of Ghardaia. They determine the cohabitation between man and his specific site topographically and climatically when choosing the site and building the city. In this regard, we have chosen the Ksar of Beni Isguen for reasons of its primacy over the entire city of Ghardaïa.

The first main problematic, or so-called general, is linked to the role of climate change and sunstroke, as well as topography, and the urban fabric. The secondary, or specific, problematic consists in studying the urban landscape in its picturesque aspect.

Following this study, we set up a scientific research center specializing in research into renewable energies. We chose this project according to the location in which the Ksar is located, that is to say in a Saharan area rich in solar and wind energy.

For the scientific needs of our project we based our work on theories inspired by universal architecture. First is the theory of sequential analysis which highlights the cinematographic journey relating to changes in the visual field during movement and the sequential development of the urban image. We also used visual approaches to note the picturesque, particularly the skyline to highlight the urban silhouette of the city, as well as the bird's eye view for the configuration of the urban fabric. The mental map allows us to see the structuring of the city. We also used Kevin Lynch's theory which consists in dividing up the city into five elements forming its global image.

These different approaches helped us to design the extension with a new ksar in Beni Isguen and consequently set up the specialized research center. We have reproduced and renewed the same characteristics of the old Ksour while respecting the general configuration of the original urbanization of Ghardaïa.

Keywords: Urban landscape, picturesque, Insolation, Beni Isguen, Urban fabric, research center.

ملخص:

العلاقة بين المجتمع والثقافة المحلية وكذلك البيئة والمناخ هي مفاتيح فهم التصميم المعماري لغرداية. يحددون التعايش بين الإنسان وموقعه المحدد طبوغرافياً ومناخياً عند اختيار الموقع وبناء المدينة. في هذا الصدد ، اخترنا قصر بني ازقن لأسباب تتعلق بأولويته على مدينة غرداية بأكملها.

الاشكالية الرئيسية الأولى ، أو ما تسمى بالعامية ، مرتبطة بدور تغير المناخ و ، وكذلك التضاريس ، والنسيج الحضري. تتمثل المشكلة الثانوية، أو الخاصة، في دراسة المشهد الحضري في جانبه الجمالي التصويري.

بعد هذه الدراسة، أنشأنا مركزاً للبحث العلمي متخصصاً في البحث في الطاقات المتجددة. وقد اخترنا هذا المشروع وفقاً للموقع الذي يقع فيه القصر ، أي في منطقة صحراوية غنية بالطاقة الشمسية وطاقة الرياح.

من أجل الاحتياجات العلمية لمشروعنا، اعتمدنا في عملنا على نظريات مستوحاة من العمارة العالمية. بداية بنظرية التحليل المتسلسل التي تسلط الضوء على الرحلة السينمائية المتعلقة بالتغيرات في المجال البصري أثناء الحركة والتطور المتسلسل للصورة العمرانية. استخدمنا أيضاً مناهج بصرية لملاحظة المناظر التصويرية المتنوعة ، لاسيما "الأفق" (خط السماء) لإبراز الصورة الظلية العمرانية للمدينة ، بالإضافة إلى منظر عين الطائر لرؤية تكوين النسيج العمراني. كما تسمح لنا الخريطة الذهنية برؤية هيكل المدينة. استخدمنا أيضاً نظرية كيفن لينش في تقسيم المدينة إلى خمسة عناصر تشكل صورتها الكلية.

ساعدتنا هذه الأساليب المختلفة في تصميم الامتداد بقصر جديد في بني ازقن وبالتالي إنشاء مركز أبحاث متخصص. لقد أعدنا إنتاج وتجديد نفس خصائص القصور القديمة مع احترام التكوين العام للعمارة الأصلية لغرداية.

الكلمات المفتاحية : منظر حضري ، منظر تصويري ، الإشعاع الشمسي(تشمس) ، بني اسقن ، نسيج عمراني ، مركز أبحاث.

Table des matières

I. CHAPITRE 1 : INTRODUCTIF	1
I.1 Introduction :	2
I.2 Problématique générale	3
I.3 Objectif générale :	4
I.4 Hypothèse générale :	4
I.5 Problématique spécifique :	4
I.6 Objectif spécifique :	5
I.7 Hypothèse spécifique :	5
I.8 Les outils de méthodologie :	5
I.9 Structure de mémoire :	6
II. CHAPITRE 2 : ETAT DE L'ART	8
II.1 Le paysage urbain	9
II.1.1 Introduction :	9
II.1.2 La méthode d'analyse pittoresque :	9
II.1.3 Les éléments pittoresques :	13
II.1.4 Présentation du contexte du travail :	13
II.1.5 La silhouette urbaine :	13
II.1.6 La vue aérienne :	13
II.1.7 La carte mentale :	14
II.2 Les ksours du Mzab :	15
II.2.1 Introduction :	15
II.2.2 Description et situation :	15
II.2.3 Les cinq ksours :	16
II.2.4 L'organisation des ksours :	16
II.2.5 Art et architecture :	18
II.3 L'insolation :	19
II.3.1 L'axe héliothermique :	19
II.4 La recherche scientifique :	21
II.4.1 Définition de la culture :	21
II.4.2 Définition de la science :	21
II.4.3 Définition de la recherche scientifique :	21
II.4.4 Les types d'infrastructure de recherche :	21
II.4.5 Définition de centre de recherche :	22
II.4.6 Les types de centres de recherches :	22
II.4.7 Projets existants au niveau national :	22
II.5 Les énergies renouvelables :	23

II.5.1	Energie solaire :	24
II.5.2	Énergie éolienne :	24
II.6	Analyse des exemples :	25
II.6.1	Exemples urbains :	25
II.6.2	Exemples de projet :	29
III.	CHAPITRE 03.....	40
III.1	Phase analytique :	41
III.1.1	Introduction :	41
III.1.2	Choix de la ville :	41
III.1.3	Situation :	41
III.1.4	Les conditions climatiques :	42
III.1.5	Analyse de Beni Isguen :	42
III.1.6	La silhouette urbaine de BEN YISGEN :	44
III.1.7	La vue aérienne ou la vue d’oiseau de BENI ISGEN :	45
III.1.8	La Carte mentale de BENI ISGUEN :	46
III.1.9	L’analyse séquentielle	47
III.1.10	Les parcours	54
III.1.11	Les limites :	56
III.1.12	Les nœuds :	58
III.1.13	Les secteurs :	59
III.1.14	Les points de repères :	60
III.1.1	Textures et couleurs :	61
III.1.2	Le site d’intervention :	78
III.2	2/-Phase conceptuelle :	81
III.2.1	L’échelle urbaine :	81
III.2.2	A l’échelle du projet : Projet ponctuel :	90
III.3	Partie technique	99
III.3.1	La structure :	99
III.3.2	Les matériaux de construction :	99
III.3.3	Energie :	99
IV.	CONCLUSION GENERALE	102

I. Chapitre 1 : INTRODUCTIF

I.1 Introduction :

« La ville tout entière est un univers éphémère, fragile et fugitif difficile à saisir, un labyrinthe qui évolue dans le temps et dans l'espace selon des rythmes quotidiens, hebdomadaires, mensuels, saisonniers ou séculaires, mais aussi en fonction d'évènements, d'accidents et d'usages difficiles à articuler »¹.

La ville est un milieu urbanisé par l'être humain, qui répond à ses besoins et ses activités, avec des formes urbaines complexes ; d'où elle s'exprime par un tissu urbain complexe qui se compose par un grand nombre d'éléments ; qui ont des relations extrêmement variées. Donc il apparaît comme une entité unique qui ne peut être compréhensible que par la simplification de ces éléments qui le structure. Dans le livre « la méthode d'analyse de tissu urbain traditionnelle », écrit par Alain borie, ce dernier met l'accent sur la décomposition du tissu urbain en système, afin d'appréhender cette complexité, présente le tissu urbain comme composé de quatre éléments constructifs qui sont ; le système viaire qui exprime le réseau nerveux de la ville, le système parcellaire qui est la limite entre des propriétés foncières, le système bâti ou l'espace habité et la construction dans la parcelle, le système des espaces libres qui est défini par le vide dans la ville.

Notre recherche consiste à étudier d'abord ces systèmes dans la ville, et la façon dont s'articulent ses composantes entre eux, pour comprendre la forme urbaine et le tissu urbain, et définir les éléments qui ont aidé à formuler ce tissu.

Dans notre étude nous voulons accorder plus d'importance au tissu urbain traditionnel ; qui est une image pertinente des villes anciennes, dessinées par les tracés de l'histoire, et traduites par les exigences de la nature, et de la morphologie du site et du climat. Ce qui donne un certain pittoresque aux milieux urbains, que nous considérons comme des leçons dans le monde urbanistique et architectural faites d'une façon naturelle et spontanée.

En revanche, nous pouvons lire ce paysage urbain par l'analyse pittoresque, où la ville selon Philippe Panerai, dans son livre l'analyse urbaine : « n'est plus appréhendée à partir d'un point fixe : le centre idéal des schémas de la Renaissance ou le belvédère des promenades du XIX siècle, mais en introduisant le déplacement » donc selon lui l'observateur est dans la ville qui se présente à lui comme une suite de tableaux.

D'une autre échelle plus petite, nous nous intéressons à l'architecture traditionnelle qui « est réalisée par les utilisateurs eux-mêmes, conformément à leurs désirs ainsi qu'aux valeurs culturelles du groupe : elle émane à la fois de la communauté et de l'individu. (Architecture sans architecte) elle est intermédiaire de la concrétisation d'un style de vie »².

Cette architecture ouvre la porte pour appréhender sa simplicité à titre d'adaptation du peuple avec son mode de vie, ses habitudes et ses besoins. Donc, nous ambitionnons de créer une

¹Luc Gwiazdzinski : 2013, Article dans une revue : « Eloge de la chronotopie. Pour un urbanisme temporel et temporaire », Collage : revue de la Fédération Suisse des Urbanistes, p-7-10

²Donnadiou Pierre, Didillon Henriette, Didillon Jean-Marc, Donnadiou Catherine, en 1977, « Habiter le désert : la maison mozabites », Éditions Mardaga, p 10.

CHAPITRE 02 : ETAT DE L'ART

architecture qui reflète ses caractéristiques d'une part, et s'adapte avec l'utilisateur de l'espace d'autre part. Ce qui va résumer la réflexion selon laquelle l'ancien peut créer le nouveau.

Afin d'atteindre cet objectif, nous ne pouvons pas trouver mieux que les villes sahariennes. Notamment celles de la vallée du Mzab, qui se caractérisent par une architecture identique, qui a été inscrite comme patrimoine national au 1971, et de l'Humanité par l'UNESCO depuis 1982.

Ce patrimoine est formé par un système de cinq Ksours étendus tout le long de la vallée, constituée de El Atteuf (1012), Bounoura (1046), Ghardaïa (1053), Melika (1124) et Béni-Isguen (1347) ; comme il est « à la fois une entité géographique et un fait culturel particulier : la société Ibadhite, homogène aussi longtemps qu'elle est restée fermée sur elle-même à la suite d'un choix délibéré de ses membres, a élaboré une architecture spécifique qui traduisait matériellement les structures relativement complexes de son organisation, de son mode de vie et de sa pensée. Bien qu'issu d'une économie semi-paysanne, l'habitat présente un caractère urbain inattendu et d'origine incertaine »³.

I.2 Problématique générale

« Le M'Zab est connu dans tout le Sahara et au-delà. Pour la qualité admirable de son architecture, pour la symbiose de son urbanisme avec le cadre environnemental, de Le Corbusier à F.Pouillon et M.Ravereau, il a inspiré bien des architectes. Mais les formes de l'urbanisation et leur rapport au cadre topographique ont été moins analysés. Or elles sont passionnantes également à étudier, par suite de la double spécificité du M'Zab. Spécificité de ce site vallée taillé comme au couteau dans le plateau gréseux et rocheux de la chebka Spécificité de cette société mozabite »⁴.

Cette morphologie de site a pu contribuer au développement de l'urbanisation de la vallée du Mzab, d'une manière unique, ce qui a donné un tracé spécifique aux Ksour de Ghardaïa, en revanche, le climat de cette région saharienne est une autre cause fondamentale de cette forme urbaine, car construire dans un milieu aride c'est un synonyme direct de concevoir à et pour le climat. Donc on peut dire que ces deux éléments sont les composants principaux qui ont tissé le ksar, à travers le temps et les siècles, dans les villes anciennes sahariennes.

En outre « Ghardaïa est parmi l'une des régions qui disposent d'un gisement solaire très important dans le territoire Algérien. Sa situation géographique lui donne une importante richesse énergétique, telle que sa fraction d'insolation atteint fréquemment des valeurs qui dépassent les 75 %, tandis que l'irradiation globale journalière reçue sur un plan horizontal est de l'ordre de 6000wh/m² en moyenne annuelle »⁵.

³Donnadiou Pierre, Didillon Henriette, Didillon Jean-Marc, Donnadiou Catherine, en 1977, Habiter le désert : la maison mozabite, Éditions Mardaga, page 05.

⁴Fernand Braudel, sous la direction de Marc Côte, 3-4-2002, Revue : « Méditerranée, Lesahara, cette «autre Méditerranée», Tome 99

⁵Source : Le site d'Unité de Recherche Appliquée en Énergies Renouvelables, Ghardaïa, Algérie

CHAPITRE 02 : ETAT DE L'ART

Cela nous a motivé vers une autre réflexion purement scientifique, qui va introduire le concept d'insolation dans la structuration des tissus urbains dans les zones arides, qui va fixer l'orientation exacte de leurs systèmes suivant les deux facteurs principaux : la lumière et la chaleur donnée par le soleil qui est pour nous la grande source de ces deux dernières. En évitant d'orienter les voies vers le sud. Alors : **Quelle sont les composantes formants un tissu urbain ? Et quelle est la composition de tissu urbain de Beni Isguen? Et enfin quelle est l'impact de l'insolation sur la structuration d'un tissu urbain ?**

I.3 Objectif générale :

Notre recherche vise principalement à comprendre la qualité architecturale, les données scientifiques et le tissu urbain d'une ville dans un milieu aride, ainsi que définir les principaux actes qui ont aidé l'installation et l'évolution de la ville avec ces systèmes structurants, pour concevoir un nouveau ksar en adaptant avec les besoins des habitants.

I.4 Hypothèse générale :

L'hypothèse de cette recherche s'agit d'adapter l'ensemble des connaissances sur la ville que nous allons traiter ainsi qu'un tissu urbain déjà existant. Alors pour répondre à la problématique posée nous avons les hypothèses suivantes :

-Pour les composantes de tissu urbain

- Le tissu urbain est composé d'un seul ou plusieurs systèmes
- Le tissu urbain est un résultat d'un regroupement de plusieurs systèmes
- Le tissu urbain est un complexe formé par la superposition d'un ou plusieurs systèmes

-Le tissu urbain de Beni Isguen

- C'est un tissu compact traditionnel

-L'insolation et l'orientation est-Ouest permet une bonne orientation des voies.

I.5 Problématique spécifique :

« Le paysage urbain est une image fragmentaire de la ville. Il est surtout la multiplicité d'images. Les paysages sont des fragments de la totalité, du réel, sectionnés par le regard (un certain regard) pour la contemplation. C'est dans ce sens que l'on peut dire que le paysage est une création du regard, à partir d'une sensibilité donnée. » (Xavier MICHEL)

Cette définition nous a montré que le paysage urbain est un élément très important dans la structuration des villes, car il reflète l'image globale de leur caractère architectural et urbanistique, d'où s'exprime la beauté du cadre de vie d'un milieu urbain.

L'importance du paysage urbain devient un élément secondaire dans les villes algériennes, grâce à leurs croissances non contrôlables, exprimées par la nécessité de logement, ce qui

CHAPITRE 02 : ETAT DE L'ART

devient une question de la quantité plutôt que la qualité, par conséquent nous trouverons des villes avec un paysage urbain désagréable. Ce phénomène a été réglé d'une autre manière, pire, plus agressive c'est le phénomène des grands ensembles, ce dernier a créé une sorte de déformation totale de paysage de nos villes du nord, qui a perdu son identité conceptuelle ; la banalité architecturale, typification du modèle plus l'étalement urbain.

D'une manière magique les villes du sud ont pu conserver leur identité du lieu, où elles ont réussi de se protéger de ces mutations urbaines. Ce qui a donné un paysage pittoresque, qui se traduit par l'harmonie de son architecture avec la nature saharienne d'une part, et d'autre part l'adaptation de l'homme avec son environnement, par ces habitudes, ces traditions, sa culture et l'union de son peuple.

Cette situation agréable des villes sahariennes algériennes, notamment la ville de Ghardaïa, et précisément le Ksar de Beni Isgen, nous allons ouvrir la porte vers un sujet très sensible, qui touche les grandes lignes de la ville ; architecturale et urbaine, c'est **l'analyse pittoresque** qui traite le paysage urbain d'une part, ainsi elle gère l'image globale des villes d'autre part. Enfin nous voulons comprendre le paysage urbain de la ville de Beni Isguen dans son aspect pittoresque Donc : **Comment l'homme Mozabite a-t-il contribué dans la création de ce paysage pittoresque des ksour ?**

I.6 Objectif spécifique :

L'objectif de cette étude est de comprendre l'homme à travers son environnement, et comment l'homme s'est adapté avec son contexte, ainsi que comment ces habitants font face aux conditions de cette région.

I.7 Hypothèse spécifique :

L'étude du paysage urbain a une relation directe avec la vie de l'homme, donc pour répondre à la problématique nous avons les hypothèses suivantes :

- L'image pittoresque est le produit d'un style architectural purement traditionnel mozabite.
- Le paysage pittoresque reflète l'adaptation de l'homme Mozabite avec son environnement.
- Le mode de vie de l'homme de Mzab a créé le pittoresque de la ville.

I.8 Les outils de méthodologie :

Nous avons divisé notre travail en deux parties :

- Partie théorique : qui contient les recherches thématiques qui ont des relations avec notre recherche et pour accomplir les objectifs.
- Partie pratique : cette partie est dédiée au projet, par l'analyse de ksar Beni Isguen et l'analyse de site ainsi que la démarche de notre projet.

On se base sur trois approches fondamentales :

CHAPITRE 02 : ETAT DE L'ART

- Approche analytique
- Approche descriptive
- Approche environnementale

Cette structure est le suivi des aspects directionnels orientés par l'atelier, les buts tracés aux départs, les recherches et la lecture documentaire et littéraire.

I.9 Structure de mémoire :

Notre mémoire sera constitué de trois parties, sous forme des chapitres qui sera le squelette de notre travail car ils vont résumer notre thème de recherche ; le processus de nos idées, et avant tout notre réflexion.

Chaque chapitre va traiter un ensemble des idées ; afin de répondre à nos questions et nos problématiques : générale et spécifique.

Le contexte de chaque chapitre :

Chapitre 1 : introductif

Ce chapitre a pour objectif d'introduire le thème, la problématique, et l'aspect méthodologique, et décrire le protocole de recherche du travail, il comprend :

- **Introduction générale :**
Elle a pour objectif d'introduire le sujet de notre mémoire ; définir les objectifs et mettre en évidence nos motivations liées au notre sujet de recherche.
- **Problématique de recherche :**
Nos questions englobent généralement la compréhension du tissu urbain, et la question de la réalisation d'un nouveau tissu à partir de l'étude de quatre systèmes de l'ancien tissu, selon la méthode d'Alain Borie, ainsi que l'étude de l'insolation et l'orientation des voies selon l'axe Est-Ouest. La deuxième qui est spécifique et qui vise la question de l'étude de la relation de l'homme avec son contexte environnemental dans un milieu saharien.
- **Outils méthodologiques :**

On va parler de la division du travail ainsi que les approches que nous avons suivies.

- **Structure du mémoire :**
Elle contient tout le processus et le démarche de tout le travail, de l'introduction jusqu'à la conclusion, ainsi le programme qu'on va suivre pour atteindre nos objectifs de recherche.

Chapitre 02 : état de l'art

Cette partie du travail vise à introduire le thème de recherche ; le présent chapitre a pour objet de faire une recherche bibliographique sur les publications et travaux qui traitent la même thématique et de les présenter d'une manière très cernée et concrète, il sera accompli avec une analyse d'exemples jugés illustratifs pour la thématique étudiée et en rapport directe avec le cas d'étude. Cela va être rédigé selon notre thématique qui se résume en deux points essentiels :

CHAPITRE 02 : ETAT DE L'ART

- L'étude du tissu urbain traditionnel, qui nous mène vers la réalisation d'une nouvelle extension.
- L'étude de la relation de l'homme avec son milieu à travers l'analyse du paysage urbain pittoresque.

Plus l'analyse des exemples liée à notre partie pratique et conceptuelle ; qui vise la conception d'un centre de recherche des énergies renouvelables au sein d'un milieu saharien.

Chapitre 03 : le cas d'étude

Le chapitre dédié au cas d'étude. L'objet principal de cette partie est de montrer le rapport entre la thématique développée et le cas d'étude et ses particularités, ce dernier sera scindé en deux parties, une partie théorique et une partie pratique descriptive du projet et d'intervention réalisée, cette dernière doit être impérativement en rapport direct avec la thématique et comme réponse à la problématique. Donc on peut résumer cette partie dans les trois points suivants :

- L'analyse de Ksar Beni Isgen :
 1. L'analyse pittoresque de paysage urbain.
 2. L'analyse de tissu urbain de ksar de Beni Isgen.
 3. L'étude de l'orientation des voies selon l'axe Est-Ouest.
- L'analyse de notre aire d'intervention
- La démarche de processus de notre conception de notre projet de fin d'étude.

Conclusion générale :

La conclusion générale est comme réponse aux problématiques, en vérification des hypothèses de la recherche

II.Chapitre 2 : ETAT DE L'ART

II.1 Le paysage urbain

II.1.1 Introduction :

L'étude du paysage urbain permet de comprendre l'image des villes et leurs spécificités architecturales et urbanistiques, pour exprimer la beauté du cadre de vie d'un milieu urbain.

Cela se fait par l'observation du paysage de la ville, qui est appréhendée par une succession de déplacements, exprimée par une vue d'oiseaux, une vision panoramique ou par une analyse séquentielle qui consiste à étudier le parcours cinématographique d'une ville.

II.1.2 La méthode d'analyse pittoresque :

« Un premier but que pourrait s'assigner à l'analyse urbaine serait d'aider à comprendre, pour le simple plaisir d'une découverte, d'une comparaison, d'un dessin, d'une promenade »⁶.

Cet objectif met la lumière sur le concept du paysage urbain qui se trouve dans une échelle intermédiaire entre les plans lointains (panorama) et les plans proches. En plus on peut dire qu'il est une réalité qui reflète un système spatial ; c'est le produit d'une combinaison naturelle-rurale et urbaine. Donc il est une vision partielle et subjective de la réalité ; d'où il est perçu et vécu qui tombe d'une manière ou d'une autre dans la mesure de la compréhension des villes.

De nos jours, la ville connaît d'autres niveaux pour marquer sa lisibilité ainsi sa compréhension. Selon P. Panerai, « la ville n'est plus seulement une vision panoramique, à vol d'oiseau ou en plan avec un point de vue proche de l'infini, ne naît pas avec Lynch ; elle est liée au développement de nouveaux modes de transport (la vitesse, on l'a vu, incite à porter un nouveau regard sur l'espace), et surtout, elle emprunte largement aux nouvelles formes de représentation de l'espace qui naissent avec les découvertes scientifiques ».

Cette nouvelle dimension permet d'introduire ce qu'on appelle l'analyse pittoresque comme méthode scientifique, cette méthode consiste à traduire la complexité des villes à travers une succession des tableaux urbains, obtenus par le déplacement de l'observateur à l'intérieur de la ville. Donc, le mouvement et la position de l'observateur dans ce cas jouent le rôle primordial.

En outre, selon R. Allain « L'analyse paysagère fonction du parcours et de la position de l'observateur et donc de sa distance de l'objet observé », nous mène vers un autre niveau de cette étude, c'est l'analyse séquentielle qui dépend du découpage de la trajectoire d'un observateur en séquences qui suivent les différents changements de direction et qui se définissent par le même auteur comme « parcours urbain (qui) est découpé en séquences liées aux différents modifications du champ visuelle. Les figures, les plans ou les tableaux et leurs enchainements peuvent être analysés à l'aide de grille sémantique comme celle proposée par de Wolf 1963 ou G Cullen 1963. L'intervention sur une morphologie d'un quartier doit en

⁶ Philippe Panerai, 1999, « Analyse urbaine », éditions parenthèse, Collection : Eupalinos.

CHAPITRE 02 : ETAT DE L'ART

tenir compte pour révéler certain effet. Déceler les intentions à l'origine d'un tissu, les préserver, les reconstituer, ou éventuellement les effacer »⁷.

De notre part, nous avons essayé de comprendre le ksar de Ben Isguen à travers cette analyse de l'extérieur à l'intérieur en utilisant les différents éléments qui marquent l'analyse paysagère. Afin de souligner le geste pittoresque qui donne à la ville sa particularité d'une part et tracer sa beauté d'autre part.

Pour atteindre cet objectif, nous avons suivi la méthode d'analyse urbaine de P. Panerai dans chaque séquence de parcours choisi de cette ville :

« L'idée consiste à isoler et reconnaître dans une séquence des « tableaux » qui sont, si l'on veut, des dispositions schématiques et codifiées du paysage, et à les nommer. On pourra partir de données assez générales :

- symétrie/dissymétrie
- définition latérale/définition centrale
- ouverture/fermeture
- convexité/concavité

Puis préciser la définition des parois latérales :

- découpage vertical ou horizontal, écrans profils, ondulations
- relation entre les deux faces
- déférence/indifférence/compétition

Étudier leur rôle dans l'acheminement vers le point de fuite et au-delà :

- rétrécissement, étranglement ou effet de coulisses
- mise en valeur franche ou dérobée
- déflexion ou renvoi - bornage

Enfin, chercher à caractériser la clôture frontale du champ visuel :

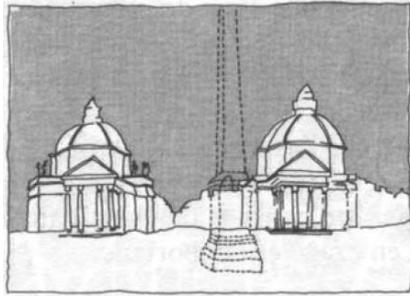
- diaphragme et cadrage.

Pour définir plus précisément les « plans », on pourra compléter cette approche en adaptant une partie des outils proposés dans *The Views from the Road*. Une fois caractérisés les différents plans, la question qui se pose est celle de leur enchaînement, c'est-à-dire de la constitution des séquences. »⁸

⁷Rémy Allain, 2004, « Morphologie urbaine », collection Colin U, éditeur : Armand Colin, Paris.

⁸ Philippe Panerai, 1999, « Analyse urbaine », éditions parenthèse, Collection : Eupalinos, page 11.

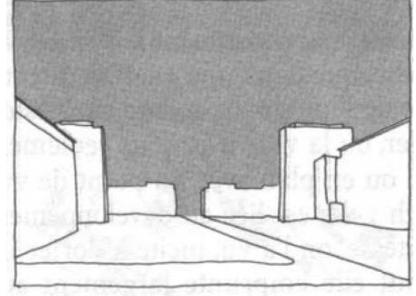
CHAPITRE 02 : ETAT DE L'ART



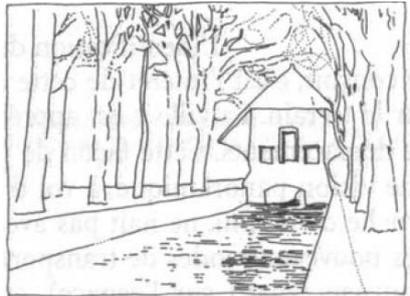
1a symétrie



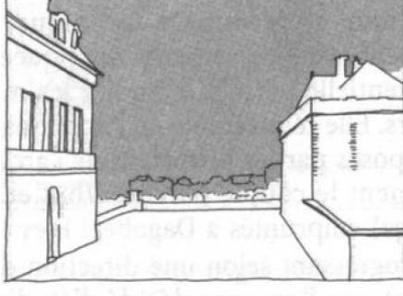
1b dissymétrie



2a bornage latéral



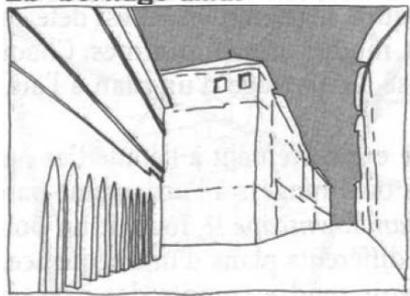
2b bornage axial



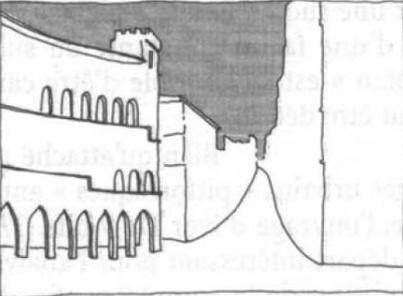
3a ouverture



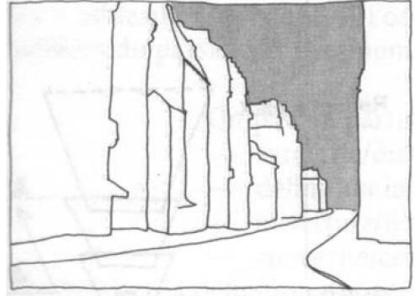
3b fermeture



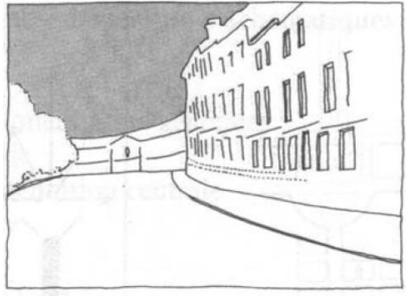
4a convexité



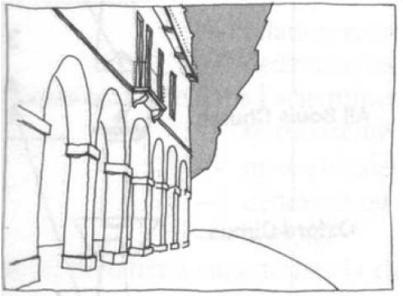
4b concavité



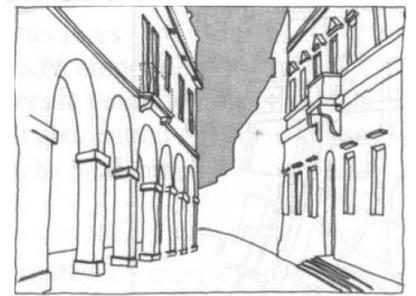
5a profil



5b inflexion



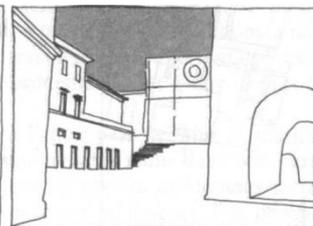
6a déférence



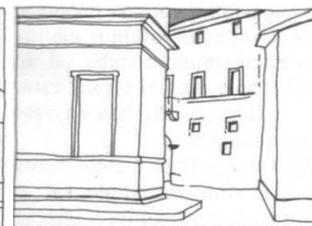
6b compétition



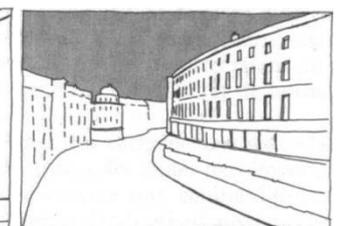
7a étranglement



7b coulisses



8a déflexion



8b renvoi

Figure 1 : Les effets

Source : Livre : Analyse urbaine de P. Panerai (Dessin par P. Panerai/ H. Fernandez, d'après Ivor de Wolf)

CHAPITRE 02 : ETAT DE L'ART

Nous avons aussi travaillé avec les effets dégagés par Rémy Allain dans son livre « Morphologie Urbaine » :

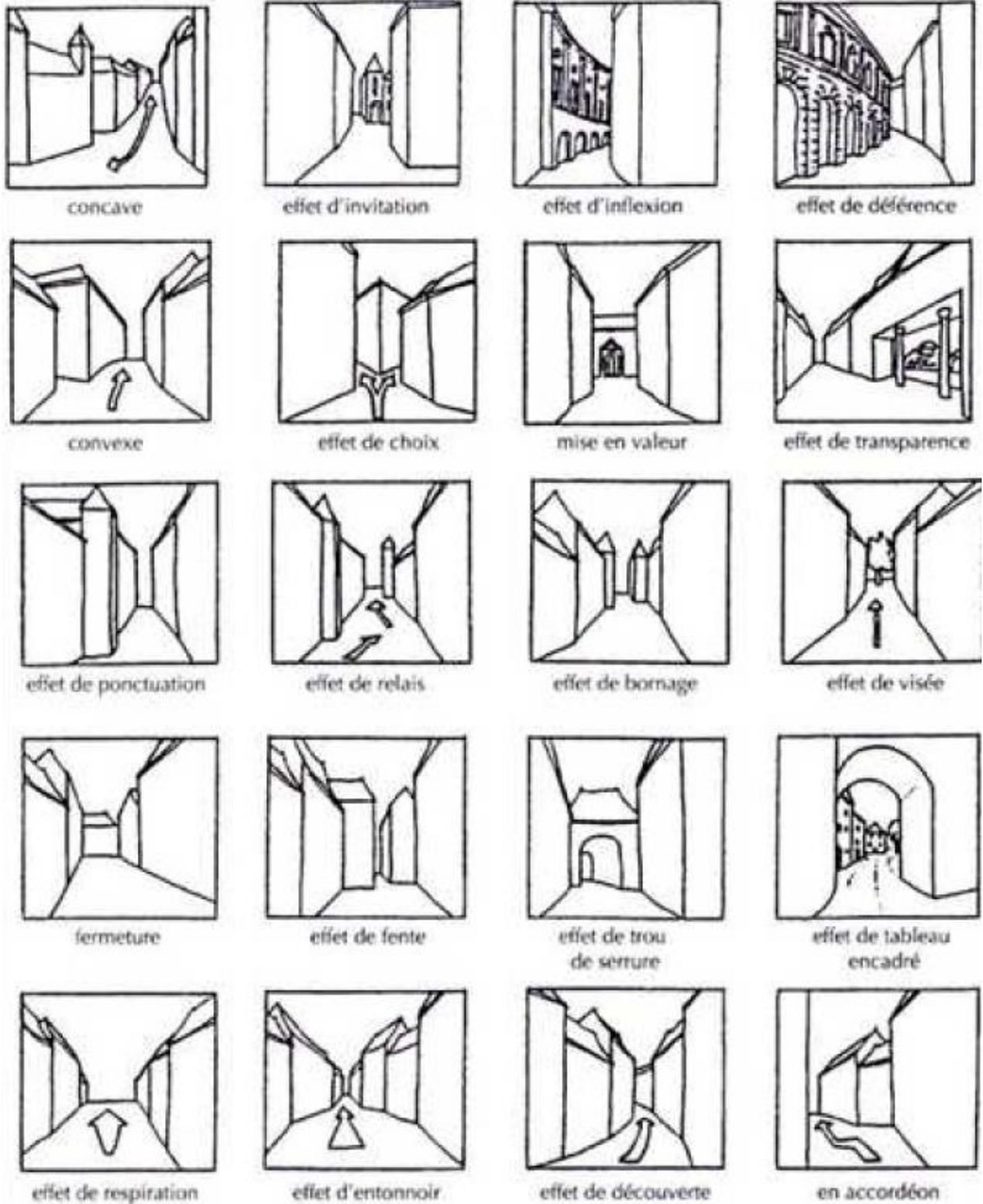


Figure 2 : Les effets

II.1.3 Les éléments pittoresques :

Si on parle des éléments qui construisent le paysage urbain, on distingue en premier lieu la vue aérienne et le *Skyline*, pour définir les éléments les plus connus de la ville, mais les perceptions individuelles se concentrent sur certains éléments qui ont d'après la méthode de K. Lynch apparaît sur les cartes mentales, nous avons aussi l'analyse de cinq instruments primordiaux: parcours, secteurs, limites, points de repères et nœuds qui mettent en évidence la manière dont la forme urbaine est perçue. En revanche « Lynch propose d'identifier dans la ville des éléments qui se combinent pour former l'image globale et il s'interroge sur les qualités de lisibilité, identité et de mémorisation de cette image par les citoyens »⁹.

II.1.4 Présentation du contexte du travail :

Notre travail va être divisé en deux niveaux d'intervention ou on va étudier le ksar de Beni Isguen en deux échelles, d'où on va considérer la contemplation de la ville comme un spectacle :

- L'échelle macro : la ville est apparue comme un ensemble ou plus précisément comme une image globale de la ville, dans cette échelle l'observateur va être dans un point fixe, l'observateur est hors du spectacle.
- L'échelle micro : on va introduire l'action de déplacement, car la ville y est appréhendée de l'intérieur par une succession de déplacements dans ce cas, l'observateur est un acteur principal dans ce spectacle.

II.1.5 La silhouette urbaine :

II.1.5.1 Définition

« La silhouette de la ville ou le *skyline*, est la représentation en coupe de ce volume urbain. A plus grande échelle, on parle de profil urbain ou de « ligne des toits ». »¹⁰

La silhouette urbaine d'une ville révèle la tradition d'une société ainsi que la dynamique de la ville et son développement.

II.1.6 La vue aérienne :

II.1.6.1 Définition :

C'est la vue en haut pour dégager les articulations et les grands points qu'on voit de ce paysage observé, et de comprendre la composition globale de la ville ou le territoire.

II.1.6.2 Les objectifs de la vue aérienne :¹¹

-Il s'agit de mettre en évidence des différences manifestes dans la répartition des masses du paysage.

⁹ Philippe Panerai, 1999, « Analyse urbaine », éditions parenthèse, Collection : Eupalinos.

¹⁰ Rémy Allain, 2004, « Morphologie urbain », collection Colin U, éditeur : Armand Colin, Paris.

¹¹ Stéphane Angles, 2014, « Atlas des paysages de la vigne et de l'olivier en France méditerranéenne », éditions Quae.

CHAPITRE 02 : ETAT DE L'ART

-Déceler des discontinuités, des ruptures qui séparent des ensembles sinon homogènes du moins suffisamment distincts les uns des autres pour qu'ils apparaissent comme des personnalités au faciès originales.

-Plus on avance dans la « profondeur » des paysages, dans leur intimité, plus l'observation devient précise, « raisonnée ».

II.1.7 La carte mentale :

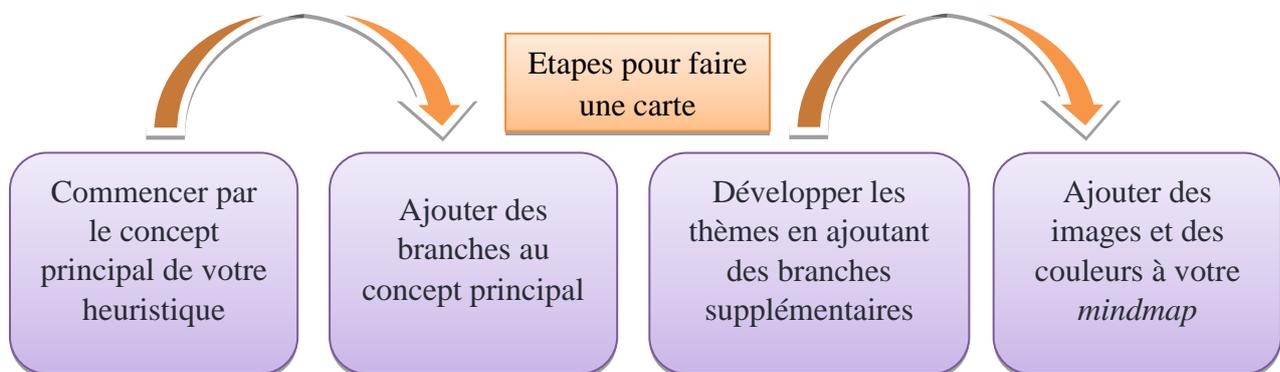
II.1.7.1 Définition :

« La carte mentale ou *sketch map* est la représentation graphique qu'une personne produit d'un espace à quelque échelle que ce soit ce sont des dessins très spontanés qui sont significatifs du rapport de leurs auteurs au territoire »¹².

II.1.7.2 Les cas d'utilisation d'une carte mentale :

- Dans l'éducation, les affaires, l'informatique ou à peu près tous les domaines
- Brainstorming
- Prise de notes
- Étude et analyse
- Prise de décisions :
- Présentation :
- Développement personnel
- Projets créatifs
- Planification

II.1.7.3 Les étapes à dessin une carte mentale:



II.1.7.4 L'objective d'une carte mentale :

1. Une vision globale du champ d'application,
2. Une carte, ce sont des axes, donc des choix à effectuer,
3. Une somme de données compilées et organisées,
4. La clarté est de mise, car ce document est aussi destiné, le cas échéant, à être communiqué, partagé, affiché.
5. Une approche toujours plus créative au fur et à mesure des cartographies
6. Un objet esthétiquement agréable et faisant du sens,
7. Un stimulateur cérébral : il s'agit de trouver les mots-clés, de mettre en relation les idées à retenir, à mettre en forme sa pensée ([Laetitia Carlier, psychopédagogue](#))

¹² Armand Colin, 2003, « Revue : Annales de géographie, Image d'une cité ».

II.2 Les ksours du Mzab :

II.2.1 Introduction :

Pour comprendre comment intervenir dans le nouveau ksar, on doit d'abord comprendre l'organisation fonctionnelle et les principaux éléments qu'on doit mettre en évidence lors de notre conception.

La vallée du Mzab comporte cinq ksours de la même typologie et organisation, chacun d'entre eux possède sa propre palmeraie : Ghardaïa, Beni Isguen, Mlika, El Atteuf, Bounoura. Cependant, ils ont chacun un caractère architectural particulier et une histoire singulière, une harmonie et un choix de couleurs ainsi qu'une architecture particulière. Cela attire l'attention de plusieurs architectes dans le passé comme le Corbusier, qui a essayé d'explorer et connaître leurs spécificités.

II.2.2 Description et situation :

La vallée du M'zab est située au nord du Sahara algérien, sur un plateau rocheux "Hamada". Le paysage est caractérisé par une vaste zone rocheuse constituée de roches dénudées. Oued Mzab traverse ce plateau du Nord-Ouest au Sud-Est. La vallée mesure 20Km de long et à peu près 2Km de large et elle est éloignée des deux autres villes mozabites : Berriane et Guerrara, située respectivement à 40 Km au Nord et à 85Km au Nord-Est

La vallée du Mzab a vécu plusieurs générations avec un patrimoine extraordinaire, cela a permis des ksour de cette vallée d'être classés comme «patrimoine national» par l'Etat algérien (1971) et faisant partie du «patrimoine universel» (UNESCO -1982). C'est un secteur sauvegardé en 2005.



Figure 3 : Situation de Ghardaïa en Algérie

Source : Google image

La vallée du Mzab se situe à Ghardaïa à 600 km au sud d'Alger et plus exactement entre 32° et 33° 20' de latitude Nord et entre 2° 30' de longitude Est. D'une altitude variable entre 300 et 800m. Cette région s'étend sur une vallée déserte, sèche et aride.

Elle est appelée «Chebka» du Mzab, car on aperçoit un plateau rocheux raviné par les oueds.

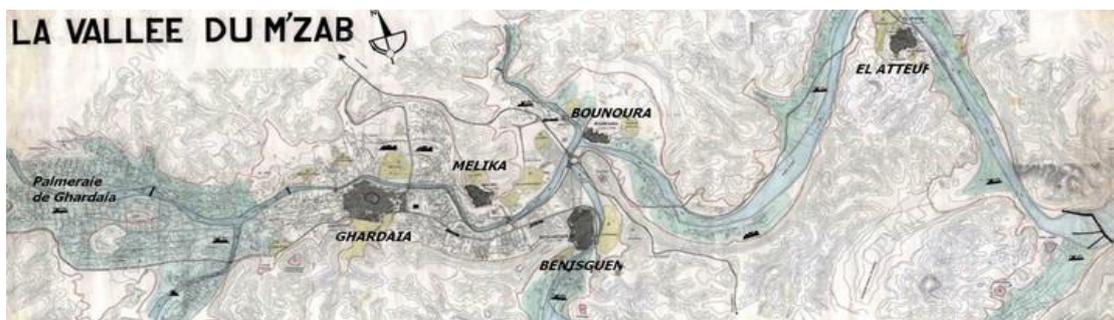


Figure 4 : La Vallée du Mzab

Source : Google image

CHAPITRE 02 : ETAT DE L'ART

Selon les différents témoignages, la vallée était principalement peuplée par une population berbère lors de l'arrivée des Ibadites, des groupements de maisons sous le nom d'arem (équivalent berbère de ksar), implantés aux abords de l'oued.

La vallée de Mzab attira l'attention des ibadites, grâce aux conditions de sécurité préservée par la forme et l'altitude de la vallée, avec une position préférable ne faisant pas de grandes parties d'échanges et de grandes routes, mais elle est connue par les ibadites, car elle est sur la voie qui relie Tahart à Ouargla en passant par Djbel Ammour et Laghouate, étant alors un excellent site pour s'installer et se protéger.

II.2.3 Les cinq ksours :

El Atteuf : le plus ancien ksar, a été fondé en 1012 en aval de la vallée du M'zab par le Cheikh Khalifa Ben Abghour. La mosquée d'al Atteuf c'est la célèbre mosquée Sidi Brahim qui a attiré l'attention du célèbre architecte le Corbusier pour créer la chapelle Notre-Dame du Haut.

Bounoura : le premier ksar de ces cinq ksour a édifié en 1046 au sommet d'une colline, au pied de laquelle se croise l'Oued Mzab avec l'un de ses affluents Oued Azouil. Le système défensif de ce ksar est constitué des maisons construites sur l'assiette rocheuse de la limite avec l'oued comme des maisons rempart de côté Ouest, entouré aussi par un vaste cimetière et en relation avec sa palmeraie.

Ghardaïa : ou la perle des oasis, la capitale de la vallée de Mzab, fondée en 1053, se situe en amont de la vallée du Mzab et s'organise autour d'une colline. C'est le plus grand ksar avec une grande concentration d'installations et de vie sociale, avec une forme géométrique centrale ou radio-concentrique, on trouve au milieu et au sommet de la ville la grande mosquée, fortifiée avec des enceintes qui protègent le ksar et entouré de cimetières (la ville pour les morts).

Melika : nommée Mlika d'après les tribus qui l'ont occupée sous le nom « Mlikech », qui ont une tribu Amazigh qui a reparti dans l'Est de l'Algérie. Fondée en 1124 et située entre Ghardaïa et Beni Isguen, sa particularité est de l'emplacement de cimetière près de la mosquée au contraire des autres ksour, avec des hautes maisons aux périphéries comme un rempart tout autour du ksar.

Beni Isguen : fondé en 1347 avec un excellent système défensif, entouré d'un rempart avec des tours de sécurité dont le plus connu la tour Boulila, située à la limite d'Oued Ntissa sur une colline, avec deux principales portes (d'Est et d'Ouest) et de trois portes secondaires qui s'ouvrent sur les cimetières.

II.2.4 L'organisation des ksours :

L'organisation spatiale des ksour du Mzab reflète la société mozabite et sa fidélité aux principes et institutions de l'islam ainsi que sa manière différente de voir l'espace, avec une organisation et distribution des fonctions uniques et particulières.

CHAPITRE 02 : ETAT DE L'ART

L'harmonie et l'unité sont l'un des principaux points à considérer dans l'organisation des ksour, d'abord en parlant des mosquées qui se trouvent dans une position centrale pour exprimer le pouvoir spirituel et temporel, la mosquée se trouve au sommet du ksar dans la colline, avec une orientation vers la *qibla* et des portiques qui caractérisent la mosquée. Des façades simples qui expriment le rôle de la mosquée (préservation de l'égalité), et un minaret de forme particulière pyramidale avec 4 points qui s'élancent vers le ciel qui exprime l'image et le symbole de la ville.



Figure 5 : Mosquée de Bounoura
Source : Google image

La place du marché ou souk, l'une des fonctions principales qui se trouvent dans tous les ksour, c'est l'espace d'échange et de communication entre les habitants du ksar et les étrangers, il est aussi le lieu de rencontre masculin, se trouve généralement à l'extrémité du ksar pour faciliter l'accès à l'intérieur. Il joue un rôle de deuxième porte, une limite à l'intérieur, certains marchés sont bordés par des galeries à portique d'une grande cour à formes irrégulières.



Figure 6 : Place de marché de Ghardaïa
Source : Google image

Tout autour de la mosquée ou de l'espace de marché, on trouve les habitations. La zone d'habitation dans le ksar prend la plus grande masse, avec un bâti de la même hauteur, des façades simples et sans décoration. Elles ont toutes la même typologie avec une architecture introvertie grâce à la présence de Chebka au centre des maisons et des petites ouvertures sur la façade.

La circulation dans le ksar se fait par un réseau sinueux et étroit parfois couvert pour éviter la chaleur, un parcours principal qui passe par la mosquée de la ville et des voies secondaires qui dérivent de cette voie, certaines voies se présentent comme percées dans la masse bâtie. On trouve un véritable nombre de seuils visuels, cela est dû de la forme des voies sinueuses pour minimiser la pente du terrain.

Comme les villes traditionnelles, les ksour de Mzab sont bordés et protégés par des remparts qui enveloppent la ville « à l'époque, c'étaient les murs extérieurs des dernières maisons qui constituaient le rempart de la ville, mais les murs d'enceinte avec ces portes n'existent que depuis peu de temps ». Le système défensif contient aussi des tours de sécurité à deux niveaux, distribuées le long de l'enceinte aux limites de la ville, qui permettent la défense de la ville et de la palmeraie. Nous trouvons aussi les portes de ces villes sous forme des tours percées, les portes les plus importantes, on leur trouve près des points principaux comme la palmeraie, ce

CHAPITRE 02 : ETAT DE L'ART

dernier donne sur un autre ksar ou sur l'extérieur, mais les portes de moindre importance donnent généralement sur les cimetières.

Les cimetières ou la ville des morts près de l'espace des vivants, il représente une barrière de croissance pour la ville, clôturée par un mur à hauteur limitée qui préserve l'intimité du lieu. Chaque cimetière est doté d'un espace de prière ou d'une petite mosquée, ces cimetières sont répartis en familles, chaque famille à une partie de ce cimetière.

Aux proximités des ksour plus près ou plus loin, on trouve des palmeraies dédiée a chaque ksar, la palmeraie comporte de nombreux ouvrages hydrauliques, barrages d'absorption, galerie souterraine; puits, ruisseaux artificiels ou rigoles (segua). Avec un ouvrage défensif qui la protège par la tour de garde ; cette palmeraie préserve la vie des mozabites dans cette zone aride.



Figure 7 : L'organisation et le schéma d'un ksar

Source : Google image

II.2.5 Art et architecture :

L'art et l'architecture mozabite se représentent dans l'harmonie avec la nature en utilisant des matériaux locaux et naturels, en bois de palmier aux matériaux extraits de la roche de calcaire. Les habitants utilisent des matériaux durables naturels pour faire face aux défis de cette zone, en adaptant avec leurs besoins d'intimité et de protection, ainsi que leurs croyances et leur fidélité à l'ordre social. Cela a façonné une image d'un urbanisme unique et spécifique qu'on ne trouve pas ailleurs.

II.3 L'insolation :

L'urbanisation consiste principalement à construire suivant les principes d'hygiène afin de réaliser des villes saines. On trouve que l'orientation solaire est la base de toute l'hygiène qui définit les éléments primordiaux de la santé : l'air, la lumière, et l'insolation. Cette dernière est le point le plus important qui est selon Augustin Rey « L'insolation d'une façade est l'éclairage de cette façade par le soleil. ».

Dans notre étude, nous allons examiner le problème de l'insolation scientifique des voies piétonnes du ksar Beni Isguen, en tenant compte des climats et des situations géographiques dont le but est de les prendre comme référence scientifique et pratique pour la réalisation d'une nouvelle extension.

II.3.1 L'axe héliothermique :

C'est l'axe principal. Il s'agit de la division intermédiaire entre les deux directions Sud et Ouest qui est sous l'influence de la température qui est plus élevée l'après-midi que le matin et qui contribue à favoriser les valeurs héliothermiques de la deuxième moitié de la

journée.

« Cette déviation est d'environ 19 degrés pour Paris et ne varie que peu avec la latitude et le climat du lieu que l'on considère. Nous nommerons cet axe, pour abrégé, axe héliothermique, afin de rappeler son origine à la fois solaire et thermique. Cette direction partage l'insolation totale en deux parties inégales et la valeur héliothermique totale en deux parties égales »¹³

La combinaison entre les deux éléments : température et la durée d'insolation produit ce qu'on appelle **la valeur héliothermique**. Qui est liée non seulement à la durée d'insolation, mais, aussi à la température moyenne en degrés centigrades qui a régné pendant cette durée. On parle ainsi de « **L'unité héliothermique** » qui est selon Rey « le produit d'une heure de soleil par « 1 » degré de température. »

Selon Augustin-Rey, Pidoux et Barde l'orientation optimale des bâtiments se situerait autour de 20° par rapport à l'axe Nord-Sud (19° à Paris), la façade Est étant décalée vers le Sud et la façade Ouest vers le Nord.³⁰ on a voulu travaillé avec cette théorie qui nous a donné ce schéma. Amina Harzallah, Daniel Siret, Eric Monin, Julien Bouyer. Dans un article « Controverses autour de l'axe héliothermique: l'apport de la simulation physique à l'analyse des théories urbaines. Repenser les limites: l'architecture à travers l'espace », le temps et les

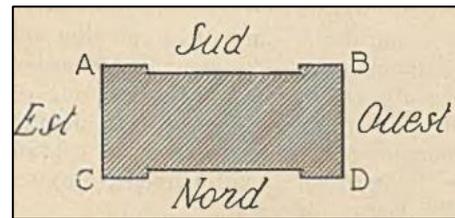


Figure 8 : Direction des façades selon l'axe héliothermique 1

Source : livre la science des plans des villes

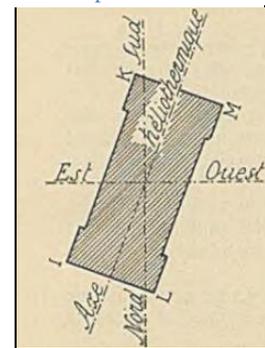


Figure 9 : Direction des façades selon l'axe héliothermique 2

Source : Livre la science des plans des villes

¹³A.-Augustin REY, Justin PIDOUX et Charles BARDE, 1928, « La science des plans des villes », Dunod, Edité par Suisse, Payot et Cie, Paris.

CHAPITRE 02 : ETAT DE L'ART

disciplines, Aug 2005, Paris, INHA, France ont présagé : « La théorie héliothermique est basée sur le constat que la température maximale de l'air (ce que les auteurs appellent «la vague thermique») n'est pas strictement superposée au maximum des flux solaires. Ainsi, la température maximale journalière est atteinte quelques heures après le midi solaire; de même, la température maximale annuelle n'est pas atteinte au solstice d'été mais dans les deux mois suivants. Ce décalage entre irradiation maximale et température maximale justifie, selon les auteurs, la nécessité de définir une nouvelle unité de mesure, la «valeur héliothermique», produit de la durée d'ensoleillement en un point par la température moyenne de l'air pendant cette durée. Le terme «héliothermique» suggère cette combinaison des deux éléments principalement mis en jeu dans la sensation de chaleur. On notera que l'insolation est considérée en terme de durée d'exposition, sans tenir compte de l'énergie incidente (fonction de l'angle d'incidence entre les rayons solaires et les façades des bâtiments).

Dans le premier cas, la façade au Sud reçoit le maximum d'insolation, elle est dite «chaude»; la façade au Nord n'est ensoleillée que pendant une partie de l'été, elle est dite «froide». Selon les auteurs: «Le contraste entre les deux côtés est très grand et cette disposition n'est à recommander que pour des cas spéciaux comme les sanatoriums, où l'on tient à obtenir un maximum d'effet solaire sur la façade sud, la façade nord et les façades latérales étant réservées à des services secondaires.» Les façades exposées à l'Est et à l'Ouest du même immeuble ont des durées d'insolation équivalentes. Cependant, la façade Ouest recevant les rayons solaires pendant l'après-midi, au moment du maximum de la vague thermique, est jugée beaucoup plus «chaude» que la façade Est et parfois même plus que celle orientée au Sud ».selon cette étude l'axe héliothermique est plus valable s'il s'agit d'orientation sud et pendant la période d'été. Il se rajoutent aussi : « Dans ces conditions, nous avons montré que les intuitions des auteurs de La Science des plans de villes étaient partiellement vérifiées: du fait de l'augmentation de la température dans la journée, la façade Ouest d'un immeuble orienté exactement Nord-Sud s'échauffe légèrement plus que la façade Est, ensoleillée durant la même durée. La différence n'est cependant sensible qu'en mars et juin, et quasi nulle en décembre.

Dans notre conception urbaine dans ce milieu aride. D'où nous mettrons cet axe comme un repère d'orientation de notre système viaire qui va être orienté vers l'Est-Ouest suivant l'emplacement sud de la ville de Ghardaïa, afin de limiter au minimum l'explosion directe des voies au rayonnement solaire lorsque le déplacement est dans la nouvelle extension. Donc, d'une manière ou d'une autre, on va aller vers l'introduction du confort thermique à l'intérieur de la ville comme une perspective fondamentale de notre recherche.

II.4 La recherche scientifique :

II.4.1 Définition de la culture :

Selon Larousse :

Enrichissement de l'esprit par des exercices intellectuels.

Ensemble des phénomènes matériels et idéologiques qui caractérisent un groupe ethnique ou une nation, une civilisation, par opposition à un autre groupe ou à une autre nation : La culture occidentale.

II.4.2 Définition de la science :

Selon LAROUSSE :

Ensemble cohérent de connaissances relatives à certaines catégories de faits, d'objets ou de phénomènes obéissants à des lois et/ou vérifiés par les méthodes expérimentales.

Chacune des branches de la connaissance, du savoir (souvent pluriel)

Manière habile de mettre en œuvre des connaissances acquises dans une technique

Selon le ROBERT:

Ensemble de connaissances d'une valeur universelle, portant sur les faits et relations vérifiables, selon les méthodes déterminées (observation, expérience, hypothèses et déduction) Sciences exactes : pures, appliquées, expérimentales. Sciences naturelles : science de la vie, Sciences humaines : psychologie, sociologie, linguistique... Les sciences : celles où le calcul, la déduction, l'observation ont la grande part (mathématiques, astronomie, physique, chimie, biologie...)

II.4.3 Définition de la recherche scientifique :

Selon D. Bruno (1994): la recherche est un exercice systématique et méthodique portant sur l'étude d'un problème ou d'une question et mettant en cause des faits qui doivent être vérifiables en vue d'atteindre une fin : la résolution d'un problème ou la réponse à une question ou d'une hypothèse préalable, la recherche exige ipso facto un travail d'interprétation. **F.N. Kerlinger**(cité par P-R. NgongoDisashi, 1999, p. 10), définit la recherche scientifique comme étant "une investigation systématique, contrôlée, empirique et critique des propositions hypothétiques concernant les relations présumées entre les phénomènes de la nature". Cette définition met l'accent sur le caractère rigoureux de la démarche scientifique.

Alors la recherche scientifique c'est l'acte de collecter les informations par des chercheurs et des spécialistes pour réaliser les travaux de leurs recherches.

II.4.4 Les types d'infrastructure de recherche :

- Les blocs laboratoires
- Les centres de recherches
- Les unités de recherche
- Les pôles scientifiques au sein des établissements d'enseignement supérieur
- Les installations scientifiques interuniversitaires

CHAPITRE 02 : ETAT DE L'ART

- Les très grands équipements
- Les technopoles

II.4.5 Définition de centre de recherche :

Le centre de recherche c'est un organisme public pour développer les recherches. Il exerce son activité dans tous les champs de la connaissance. Son rôle consiste pour l'essentiel à consolider des ressources humaines autour d'une thématique bien définie, généralement multidisciplinaire et, à coordonner les activités de plusieurs chercheurs ou équipes de chercheurs, soit par le regroupement physique d'infrastructures existantes (locaux, équipements et matériels, personnel de soutien technique et administratif, ressources financières), soit par la création d'infrastructures nouvelles.

II.4.6 Les types de centres de recherches :

- Centre de recherche d'anthropologie
- Centre de recherche dédié à la santé
- Centre de recherche en agriculture
- Centre de recherche en biochimie
- Centre de recherche en toxicologie
- Centre de recherche en technologie des semi-conducteurs pour l'énergétique
- Centre de recherche sur l'information scientifique et technique
- Centre de développement des énergies renouvelables
- Centre de Recherche en Economie Appliquée pour le Développement
- Centre de Recherche Scientifique et Technique sur les Régions Arides
- Centre de Recherche en Analyses Physico-Chimiques
- Centre de Recherche en Biotechnologie
- Centre National de Recherche en Archéologie
- Centre National d'Études et de Recherches Intégrées du Bâtiment
- Centre d'Études et de recherche en technologies de l'information et de la communication

II.4.7 Projets existants au niveau national :

L'Algérie compte 33 établissements de la recherche scientifique:

1/- 12 centres de recherche

2/-12 unités de recherche

3/- 6 agences de la recherche

4/- 3 laboratoires de recherche.

II.5 Les énergies renouvelables :

Les énergies renouvelables sont des sources d'énergie inépuisable qui se renouvellent rapidement, elles sont caractérisées par leur aspect durable, comme ce sont des productions en permanence qui se font d'une façon naturelle. Ce qui nous mène pour aller vers ce qu'on appelle « la transition énergétique » qui est selon Henri Prévot « le passage d'une société fondée sur la consommation abondante d'énergies fossiles, à une société plus sobre et plus écologique. Concrètement, il faut (...) aller vers un modèle énergétique (...) dans une société sobre en énergie et en carbone ».

Cette obligation de cette transformation énergétique dans le monde entier a pour but de répondre à la question de l'augmentation démographique dans le monde, car selon Claude Acket et Jacque Vaillant, « Au cours du XIX siècle, la population mondiale a été multipliée par 3,75 et la production d'énergie par 9 pour répondre à l'augmentation de la consommation. Ce développement a reposé sur une énergie bon marché fournie par les combustibles fossiles. Les besoins énergétiques devraient continuer à simplifier, du fait de l'accroissement de la population et de la nécessité de procurer plus d'énergie à ceux qui actuellement n'en consomment presque pas »¹⁴.

Cette situation mondiale a ouvert la porte à tous les pays d'aller vers des objectifs bien définis, afin d'effectuer les différents plans d'application de la transition énergétique sur terrain réel, cette politique s'apparaît clairement dans les objectifs de l'Union européenne qui met sur le même plan « la réduction des émissions de gaz carbonique, le CO₂, la réduction de la consommation d'énergie et la part d'énergie renouvelable dans la consommation. « Le Grenelle de l'environnement »¹⁵ a fixé d'autres objectifs comme la capacité de production éolienne et photovoltaïque, la rénovation thermique des bâtiments, etc. On aurait tort d'oublier les objectifs constants de toute politique de l'énergie : procurer une énergie sûre et bon marché. »¹⁶

En outre l'Algérie est le vrai exemple des pays à forte puissance énergétique qui cherche de développer le domaine d'énergie renouvelable au long terme d'où elle a lancé un programme ambitieux pour cet objectif. Comme elle s'est basée sur des stratégies qui mettent en valeur les énergies inépuisables comme le solaire, qui, lui, rentre dans un nouveau monde de durabilité.

En parlant des types des énergies renouvelables, on va trouver

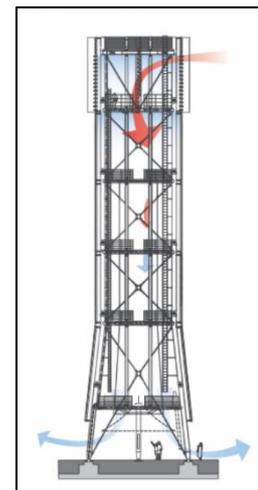


Figure 10 : Tour à vent
Source : Google image

¹⁴ Cathy RACAULT, Maëla JAOUEN, 2005, « L'énergie renouvelable état des lieux et perspectives », Ambassade de France en Italie, République Française, service scientifique.

¹⁵ Un ensemble de rencontres politiques organisées en France en septembre et décembre 2007, visant à prendre des décisions à long terme en matière d'environnement et de développement durable

¹⁶H. Prévost, 2013, « Moins de CO₂ pour pas trop cher – propositions pour une politique de l'énergie », Editions harmattan,.

CHAPITRE 02 : ETAT DE L'ART

plusieurs catégories produites à partir de source différente, on peut citer l'Énergie : solaire, éolienne, hydraulique, biomasse, géothermique et marine. Notre centre de recherche d'énergie renouvelable englobe principalement deux types d'énergie : solaire et éolienne. En revanche, on a introduit un élément qui participe à la fraîcheur de notre projet, c'est la tour à vent qui fonctionne à la base de l'énergie des vents.

Notre ambition c'est de concevoir un centre de recherche à basse consommation énergétique, afin de le rapprocher de plus en plus de la notion de la durabilité dans ses fonctions ainsi que son fonctionnement.

II.5.1 Énergie solaire :

On peut distinguer deux types d'énergie solaire à cycle court ; il s'agit d'énergie solaire thermique qui dépend de l'utilisation de la chaleur transmise par rayonnement. En plus l'énergie photovoltaïque qui produit l'énergie électrique à partir de la transformation de rayonnement lui-même.



Figure 11 : Panneaux solaires
Source : Google image

II.5.2 Énergie éolienne :

C'est l'énergie mécanique qui utilise la force de mouvement du vent pour la production de l'électricité captée de plusieurs manières, soit à l'aide des voiles, moulin à vent ou bien les turbines éoliennes. Ce type d'énergie n'est pas produit à la demande, mais il nécessite des conditions météorologiques précises.



Figure 12 : Les turbines
Source : Google image

Enfin, on peut dire que les énergies renouvelables sont des solutions directes et naturelles pour l'existence de l'humanité. Donc, c'est le moment où on doit arrêter et prendre des décisions rationnelles, visant la recherche du développement de cette filière scientifique qui sert à la production de l'énergie d'une façon naturelle et permanente. Cela nous permet de nous en éloigner de plus en plus des énergies fossiles, car un jour, l'alternative devrait être envisagée.

II.6 Analyse des exemples :

II.6.1 Exemples urbains :

Avec le développement du transport nous devons penser aux différents modes d'exprimer la ville et l'image urbaine et environnementale.

Gordon Cullen a vu que l'environnement urbain devrait être conçu d'après la vision d'une personne en mouvement, il a aussi montré comment ce mouvement peut être lu par des images en séquences visuelles. Il a mis plusieurs exemples dans son livre :

Lorsqu'on est dans un même parcours on peut voir des images différentes de l'environnement :

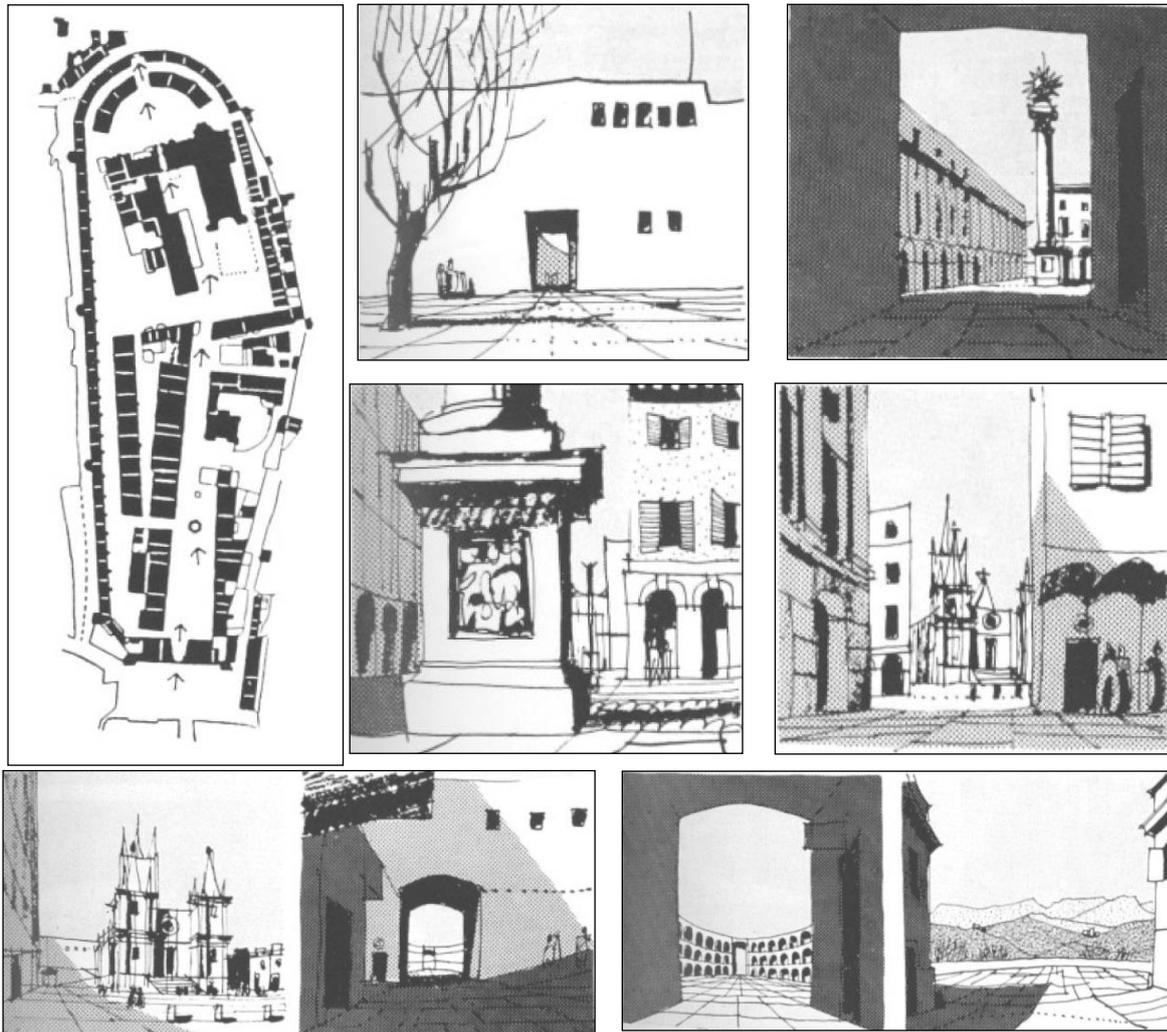


Figure 13 : Un exemple d'un parcours cinématographique

Source : Livre *Townscape* de Gordon Cullen.

Le mouvement est exprimé par des différents modes qui créent un impact sur l'œil de l'observateur, ce qui donne la vie aux images présentées. On peut aussi voir que chaque déviation et chaque mouvement et variation de la projection dans l'alignement donnent un effet disproportionné dans la ville.

CHAPITRE 02 : ETAT DE L'ART

II.6.1.1 Analyse d'exemple de la ville de New Delhi :

Situation :

Située dans le Nord de l'Inde, la capitale indienne se trouve à 238 km au Nord-Est de Jaipur, à 691 km au Sud-Est d'Islamabad, à 1 151 km au Nord-Est de Bombay.

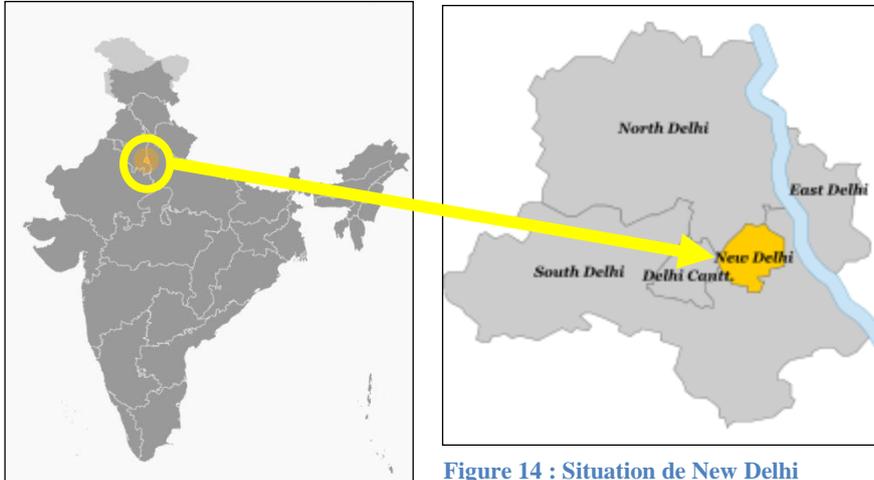


Figure 14 : Situation de New Delhi
Source : Google image

Présentation de la ville :

Delhi le nom anglais *New Dehli*, est la capitale politique de l'Inde et se trouve dans le nord-est du pays, à proximité de la chaîne de l'Himalaya. New Delhi comme son nom l'indique c'est la partie moderne de l'agglomération, construite au début du XX^{ème} siècle. Cette dernière abrite des monuments remarquables comme Raj Ghat, Jama Masjid ou encore le tombeau de Gandhi.



Analyse séquentielle :

L'exemple de New Delhi est cité dans le livre *Townscape* de Godon Cullen, on va insister alors sur l'analyse des séquences dans cet exemple :

On va passer du premier point en bas jusqu'aux quatrième et dernier point du parcours, pour voir la différence des vues lorsqu'on est dans une position où il y a une différence de niveau.

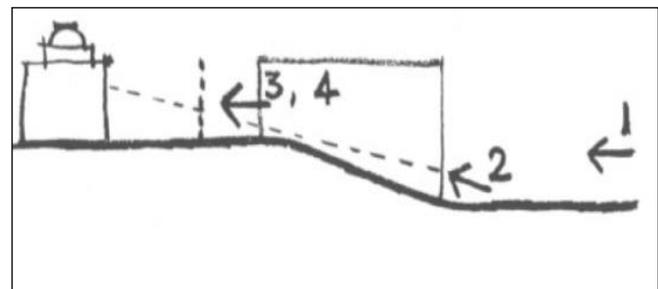


Figure 15 : Le perour de New Delhi
Source : Livre *Townscape* de Godon Cullen

La séquence de New Delhi exprime le rôle de la pente dans l'analyse séquentielle, nous pouvons voir comment une seule image peut se présenter en quarts champs visuels, d'où chaque position a une vision différente de l'autre. Nous sommes en bas, en montant la pente c'est une autre image, la position par rapport à l'objet observé aussi joue un rôle dans l'analyse séquentielle, on peut aussi voir la différence

CHAPITRE 02 : ETAT DE L'ART

dans les images où nous avons des portes ouvertes ou fermées, ce qui nous donne quatre vues différentes.

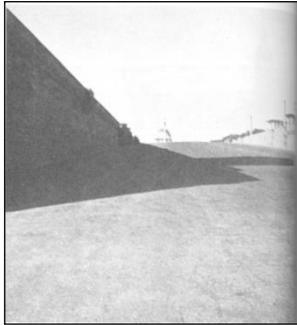


Figure 16 : dans le parcours en bas de la pente

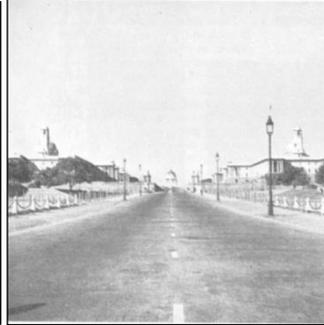


Figure 17 : Image après qu'on a passé la pente

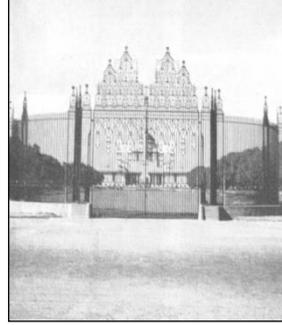


Figure 19 : La fermeture de la porte donne une vision différente



Figure 18 : Après l'ouverture de la porte

II.6.1.2 Analyse d'exemple de la ville : Buttstedt, Allemagne

Présentation :

La ville de Buttstedt c'est une ville Allemande qui a été mentionnée la première fois en 1124 sous ce nom. Comme elle a été parmi les communes dans l'occupation soviétique après la deuxième guerre mondiale. Elle est devenue un vrai modèle d'étude qui a attiré plusieurs chercheurs, architectes et urbanistes comme P. Pannerai.

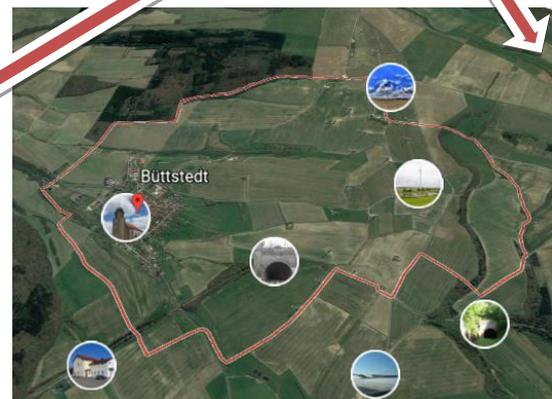


Figure 20 : Situation de la ville
Source : googlemaps



Source : googleearth

Situation :



Source : googleearth

Buttstedt est située dans le Sud de l'arrondissement, dans le Haut-Eichsfeld (*Obereichsfeld*) à l'Est des collines du Westerwald, à la limite avec l'arrondissement d'Unstrut-Hainich. La commune, sise en bordure de l'arrondissement d'Unstrut-Hainich, fait partie de la Communauté d'administration Westerwald-Obereichsfeld et se trouve à 19 km au Sud-Est de Heilbad Heiligenstadt, le chef-lieu de l'arrondissement et à 6 km au sud de Dingelstädt.

CHAPITRE 02 : ETAT DE L'ART

Analyse séquentielle :

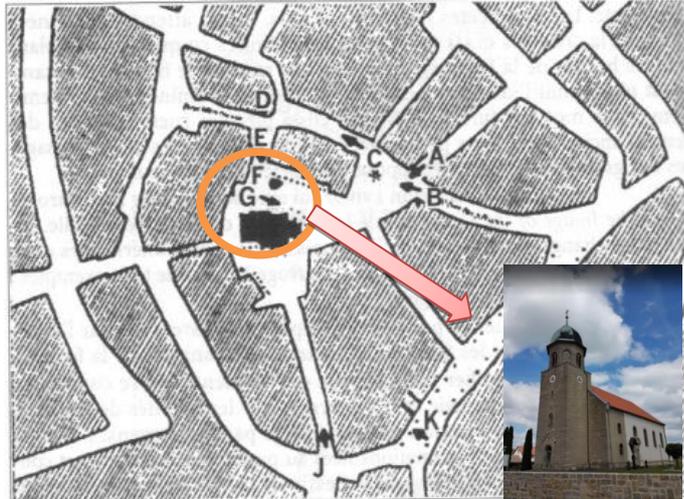


Figure 21 : Le mouvement selon Raymond Unwin
Büttstedt : plan de l'une de partie de la ville
Source : livre « analyse urbain » P. Panerai

Présente cet exemple l'analyse séquentielle d'un parcours de la ville qui a été mentionnée dans le livre « l'analyse urbaine » de Philippe Panerai selon la vision de Raymond Unwin.

Dans cette carte il a pris des différentes positions A, B, C, D, E, F, J de cette place d'église « Saint Margarita » avec la direction de champ visuel de chaque point, puis il a montré les différents croquis relatifs à chaque séquence de ce lieu

afin de définir les différents effets liés aux éléments du pittoresque comme

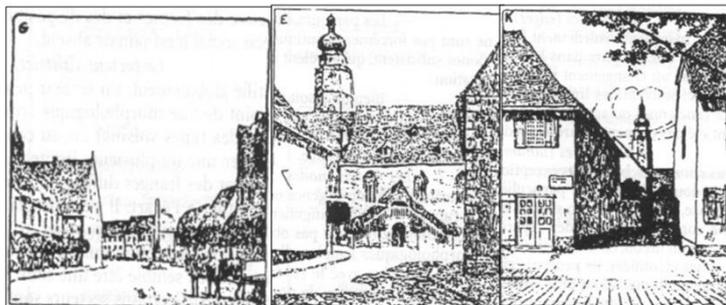
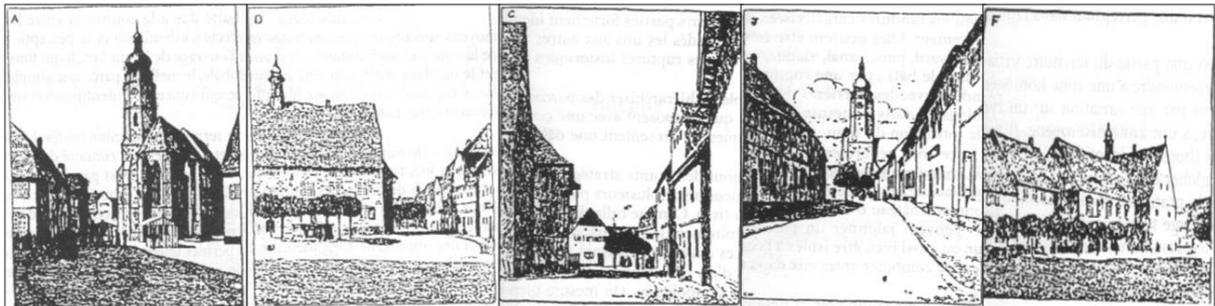


Figure 22 : séquence de l'une de partie de la ville
Source : livre « analyse urbain » P. Panerai

- J : l'effet de bornage axial

suit :

Chaque séquence nous a donné une vue globale sur le paysage urbain de **Büttstedt**, à travers les effets multiples situés dans une même place. Ou en trouve :

- A : l'effet d'invitation
- C : l'effet de fermeture,
- G : l'effet d'ouverture

Ces effets nous ont permis de découvrir l'image globale de cette partie de la ville d'une part et dessiner leur pittoresque d'autre part. Cela reflète l'impact réel de l'analyse séquentielle sur le paysage urbain des villes qui apparaissent comme une scène cinématographique, qu'on puisse voir à travers l'enchaînement de ces « tableaux urbains ».

CHAPITRE 02 : ETAT DE L'ART

II.6.2 Exemples de projet :

Exemple 01 : LE CENTRE R&D EDF LAB SCALAY PARIS

Présentation :

Achévé en mars 2016, le Centre R&D d'EDF est le plus grand Centre de recherche au monde.

Accueille plus de 1500 chercheurs et collaborateurs de la recherche et le développement (doctorants, étudiants en stage et partenaires).

Le projet rassemble un ensemble de 4

bâtiments circulaires de diamètres différents allant de 43, 64, 80 à 160 m. Ces bâtiments sont des meilleurs exemples en termes de performances énergétiques et environnementales, avec un nombre d'étages de R+3.



Figure 23 : Le centre R&D EDF lab saclay paris

Source : Google image

Les intervenants de la création du projet :

Maître d'ouvrage	Maîtrise d'œuvre	Structures/Façades	Fluides et courants forts	Courants faibles
SAS Immobilière du Plateau	Francis Soler Architecte	VP&GREEN ENGINEERING	ESPACE TEMPS	INEX

Développement durable/Environnement	Economie	Paysage	VRD	Direction des Travaux
ELEMENTS INGENIERIES	MAZET & ASSOCIES	APTEC MO AVEC PASCAL CRIBIER	SETEC TPI	CICAD

Aspect urbain :

La situation :

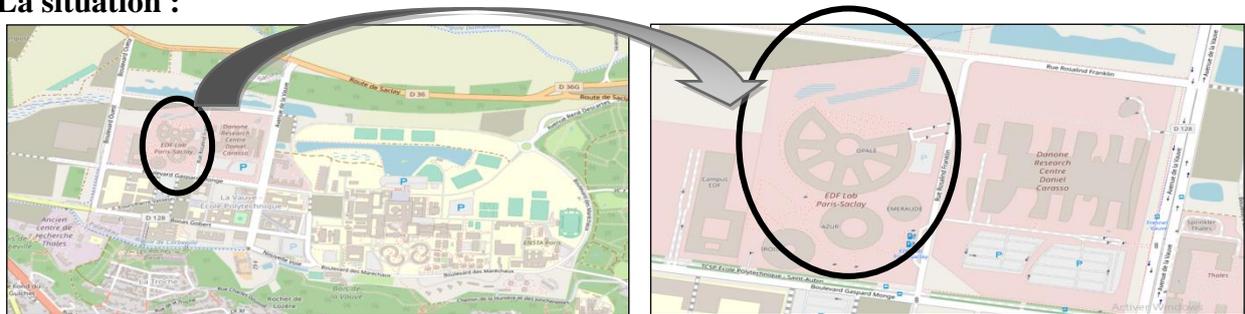


Figure 24: La situation de centre de recherche

Source : OpenStreetMap

Au cœur du territoire de Paris Saclay qui regroupe les institutions de recherche et les universités, le projet est installé sur une surface de 52000 m² dont 20000 m² en zone ouverte.

CHAPITRE 02 : ETAT DE L'ART

Accessibilité :



Figure 25 : Plan de masse
Source : EDF.fr

Le centre contient trois parkings séparés à fonctions différentes :

Parking 1 : dédié pour la livraison des bureaux et le personnel, pour accéder au hall d'essai et aux bureaux.

Parking 2 : c'est un petit parking pour « dépose minute » et pour taxis.

Parking 3 : un parking pour les visiteurs et les gens de l'extérieur, il est près de la restauration et de l'espace d'accueil.

La séparation des accès :

Le bloc d'accueil et de conférence ainsi que le bloc de restauration sont ouverts au public et près de l'accès principal contrairement aux blocs des bureaux et du hall d'essai qui a une position privée et accessible seulement par le personnel.

Aspect architecturale :

L'analyse des plans :

Le projet est composée de 4 blocs chacun est dédié à une fonction, avec des patios aux centre de chaque bloc:

CHAPITRE 02 : ETAT DE L'ART

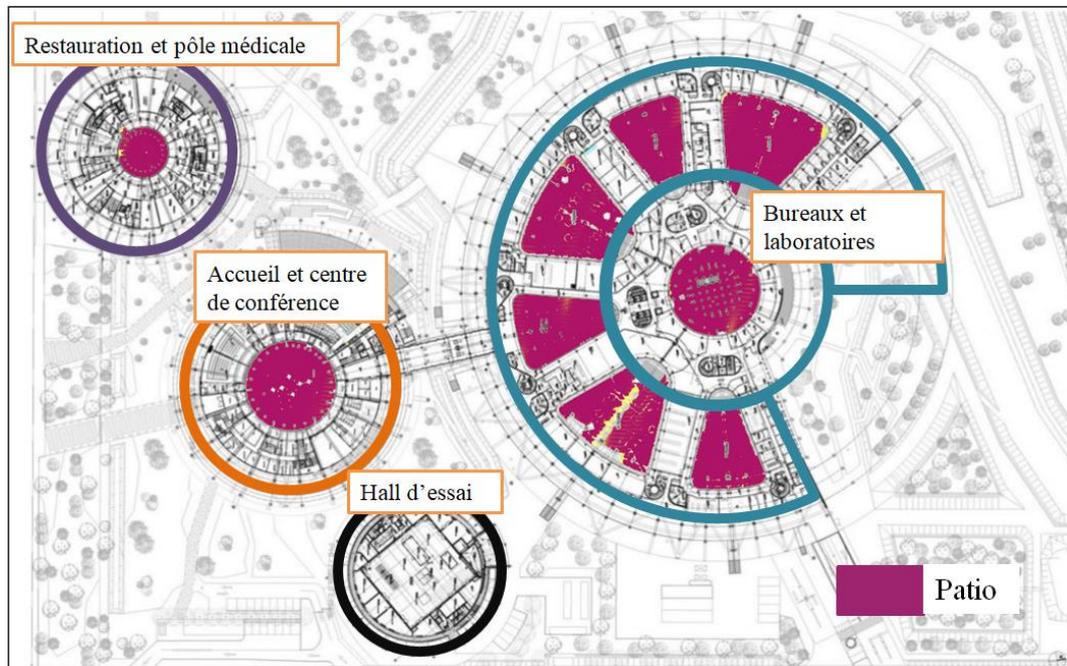


Figure 26 : Les blocs de projet
Source : Google image + Travail étudiants

Le bloc d'accueil et le centre de conférence composée de 3 étages avec une organisation centrale à patio. Au rez-de-chaussée on trouve, un auditorium, deux amphithéâtres, un vaste espace de réception, un business centre et une conciergerie, au premier étage se trouvent des salles de réunion et de formation. La configuration de ce bloc est optimale pour favoriser les échanges entre les acteurs du plateau.

Le bloc de restauration et pôle médical de R+3 aussi qui contient un espace de restaurant d'entreprise et abrite des salons privés, destinés à accueillir les partenaires du plateau, avec une centralité et un patio au milieu.

Hall d'essai on trouve un grand espace central pour l'exposition entourée par les espaces de bureaux et des laboratoires de recherche. Les espaces y sont spécialement vastes pour accueillir de nouveaux moyens d'essais au fil des ans.

Le bloc de bureaux et de laboratoires, le bloc le plus important avec la plus grande surface, contient les espaces des bureaux pour la recherche, d'une forme circulaire avec sept patios, l'un de ces patios a une position centrale avec de nombreux points de rencontre, accessibles depuis le bloc d'accueil avec un passage couvert, les étages de ce bloc contiennent :

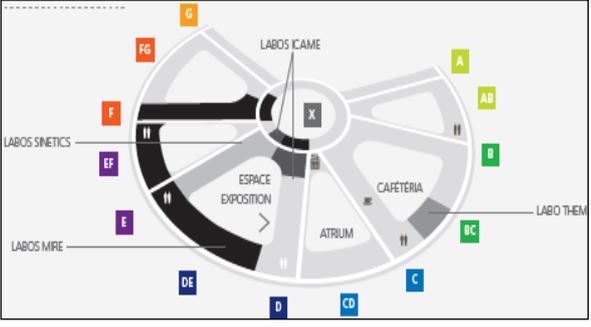
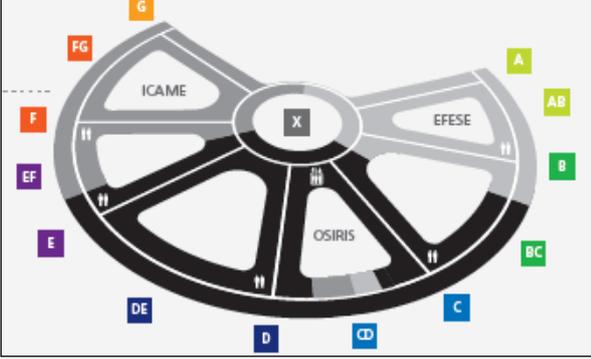
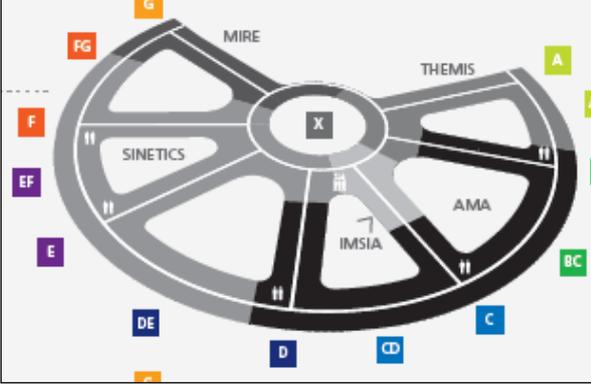
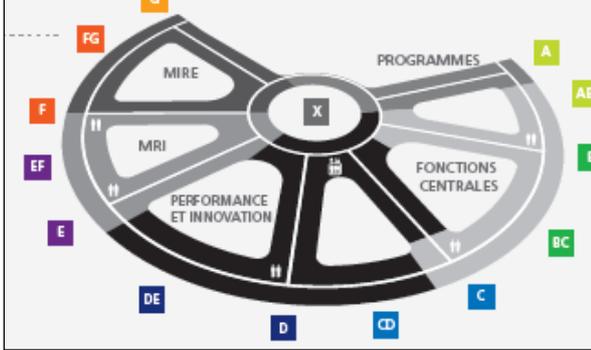
SOUS-SOL niveau -2

- Parking salarié

SOUS-SOL niveau -1

- Parc véhicules r&d
- Bornes de recharge
- Parking salariés

CHAPITRE 02 : ETAT DE L'ART

	Les espaces	Les plans
REZ- DE- CHAUSSEE	BC • Labo thermique C • Cafétéria CD • Atrium D • Espace exposition D • Labos d'innovation commerciale E • Labos Simulation Neutronique et Calculs Scientifiques DE EF F • Labos mesures de réseau	
1^{er} ETAGE	A AB B BC • Bureau d'analyse économique et technique des systèmes d'énergie BC C CD D DE E • Bureau d'optimisation, la simulation, les risques et les statistiques de l'énergie EF F FG G • Innovation commerciale	
2^{ème} ETAGE	A AB • Thermique C • Labo de Mécanique des Structures Industrielles Durables B BC C CD D • Labos de Simulation Neutronique et Calculs Scientifiques DE E EF F FG • Labos Simulation Neutronique et Calculs Scientifiques FG G • Mesures de réseau électrique	
3^{ème} ETAGE	A • Programmes BC • Direction AB B BC • Fonctions centrales C CD D DE • Pôle performance et innovation E EF F • Gestion des risques industriels F FG G • Labos mesures de réseau électrique	

CHAPITRE 02 : ETAT DE L'ART

L'aspect architectural :

La volumétrie :

« Le cercle représente, sur de telles échelles, la distance la plus courte pour aller d'un point à un autre, facilitant les échanges entre chercheurs » FrancisSoler.

Le projet a une forme géométrique simple circulaire qui donne plus de fluidité au projet ainsi que la facilité de déplacement d'un bloc à un autre.



Figure 27 : La volumétrie du centre
Source : Google image

La façade :



Figure 28 : Façade du centre
Source : Google image

La façade du projet est constituée généralement en verre et en acier, avec de grandes baies, pour bien éclairer les espaces intérieurs et de profiter de la lumière du jour, tandis que ce projet est à basse consommation.

La forme circulaire de la façade donne au projet son aspect dynamique.

L'aspect durable :

Les patios dans le projet donnent la ventilation naturelle au projet et minimisent la consommation d'énergie.

On trouve au centre des trois blocs de projet.



Figure 29 : Les patios
Source : Edf.fr



Panneaux

photovoltaïques qui ont un rôle important de rendre le projet à basse consommation énergétique. Ces panneaux sont placés aux toits des bâtiments.

Figure 30 : Les panneaux solaires aux terrasses
Source : Edf.fr

CHAPITRE 02 : ETAT DE L'ART

Analyse d'exemple : Institution de Masdar de l'énergie renouvelable et de la durabilité

Situation et présentation :

C'est un institut qui est dédié à la recherche sur l'énergie renouvelable, la durabilité et la recherche environnementale. Il se situe à 17 km d'Abu Dhabi, Emirats Arabe Uni, il a été créé afin de développer la technologie nécessaire pour le fonctionnement de ce qui est à partir de 2025 l'une des villes les plus durables au monde. Dont la durée de construction de 2007 jusqu'en 2010.



Source : googleearth

Les différents intervenants dans ce projet :

Architecte	Architecte paysagiste	Ingénieur en structure	Ingénieur acoustique
Norman Foster	Gillespie	Adam Kara Taylor	Sandy Brown



Figure 31 : La surface du terrain
Source : Google maps + Travail d'étudiants

Aspect urbain :

Forme de terrain : il s'étend sur un terrain rectangulaire de nature saharienne, dans une zone de 6 kilomètres carrés.

Accessibilité et transport :

tout un système de transport rapide est disposé comme un moyen d'accéder à ce projet qui

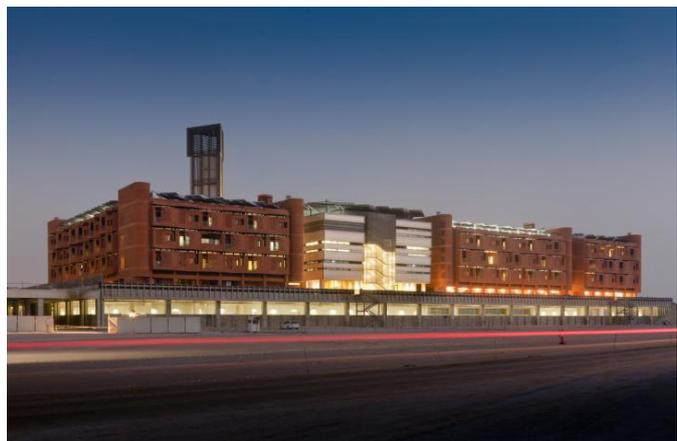


Figure 32 : Les moyens de transport
Source : Google image

fonctionne comme un projet pilote et la marche du périmètre de la ville.

Capacité humaine de l'institut :

Dès la première année de son ouverture l'institut a admis 92 étudiants de 22 pays et prévoyait d'avoir une population d'une façon permanente d'environ 800 étudiants. D'où en 2017, il a employé 85



~ 34 ~ Figure 33 : institut masdar
Source : Google image

CHAPITRE 02 : ETAT DE L'ART

membres du corps professoral et a compté 456 étudiants.

Aspect technique :

Plans et organisation spatiale :

Le projet est composé de sept blocs principaux :

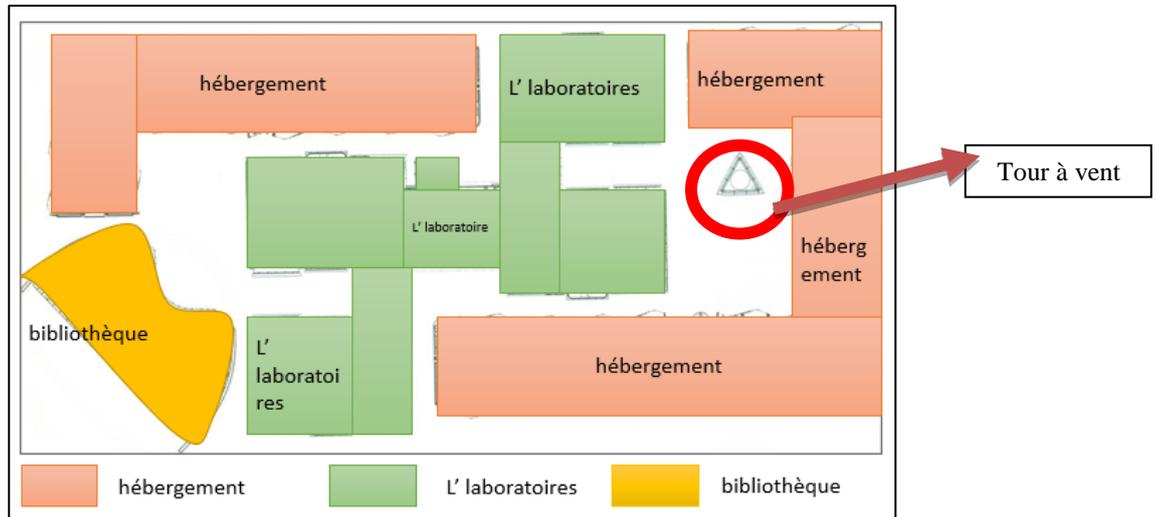


Figure 34 : L'organisation spatiale
Source : Travail d'étudiant

Logements : tout d'abord ils sont construits d'un seul des quatre blocs projetés, sous forme d'appartements de deux et à trois chambres dédiées aux étudiants dont la capacité globale de 600 à 800 étudiants. Dans cette première étape comprenait également une mosquée, un auditorium et un centre sportif.

Centre de recherche et laboratoires : ce sont des espaces à l'intérieur qui sont projetés contre la température très élevée de l'environnement avec de hautes technologies : des stores et des avant-toits horizontaux et verticaux, des matelas gonflables.



Figure 36 : La façade de L'institut
Source : Google image

Ces deux espaces sont complétés par d'autres annexes de caractère social :



Figure 35 : L'institut Masdar
Source : Google image

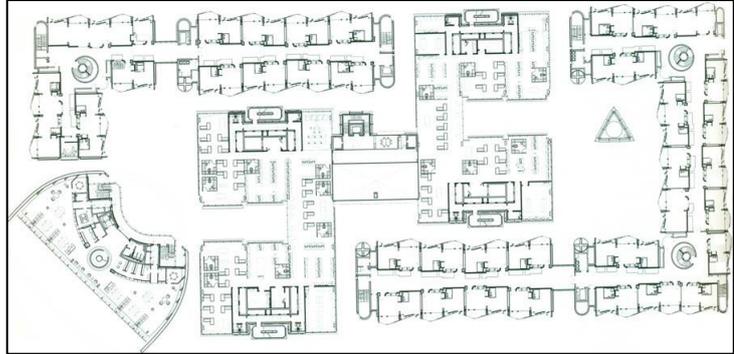
une salle de gym, un bar, un café, un centre de formation, un espace de réunion et des espaces verts.

CHAPITRE 02 : ETAT DE L'ART

Parc Solaire : ce parc offre une énergie solaire de 60% de plus que ce qui est consommé à l'Institut Masdar, qui va être stockée ou transportée dans la ville d'Abu-Dhabi

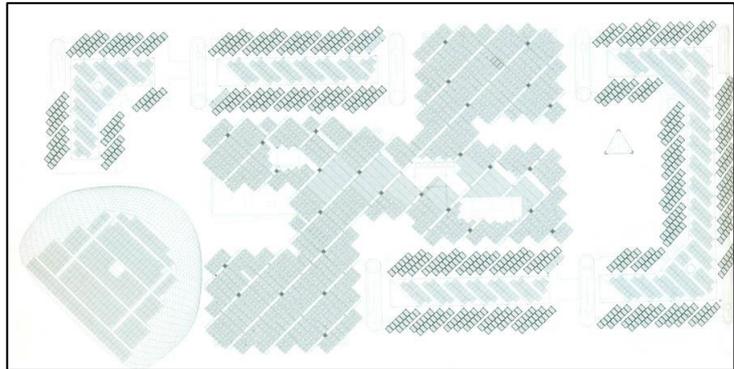
Les plans et les coupes :

Les laboratoires sont aux centres de l'institut, les logements sont des blocs qui les entourent de forme rectangulaire avec une bibliothèque à l'angle gauche en bas.



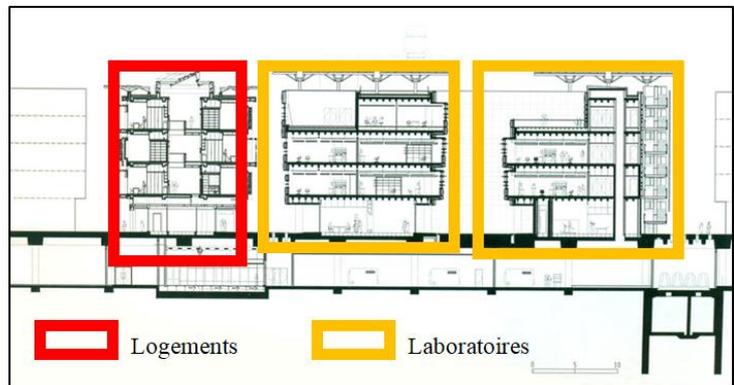
Plan de RDC

Le plan de terrasse, montre la distribution des panneaux photovoltaïques qui captent l'énergie solaire, qui occupe toute sa superficie

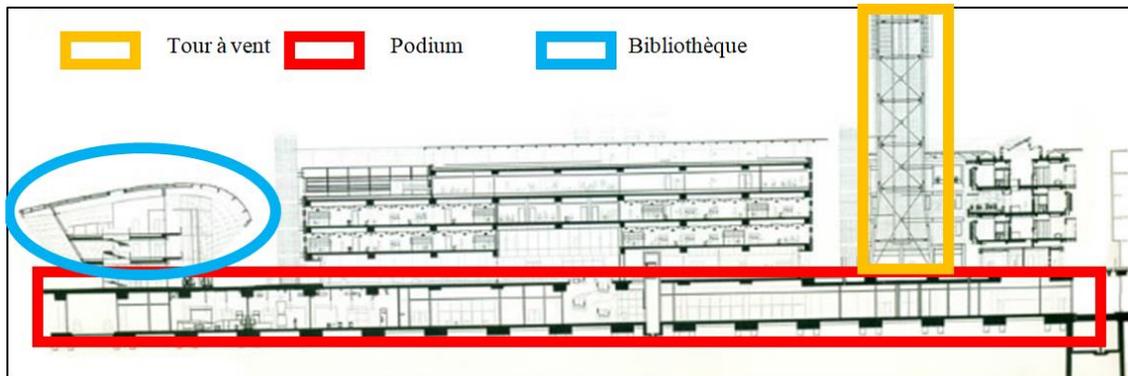


Plan de terrasse

L'institut est de R+3 plus sous-sol a été aménagé comme podium sous terrain.



Coupe A-A



Coupe B-B

CHAPITRE 02 : ETAT DE L'ART

L'aspect architectural :

La volumétrie :

Ce projet à une composition volumétrique simple qui est le résultat d'une organisation spatiale dont elle dépend des formes géométriques pour clôturer et occuper la surface du terrain.

Un socle de forme rectangulaire percée par des espaces de détente qui se ferment à l'angle gauche par une bibliothèque avec une forme de coquillage.

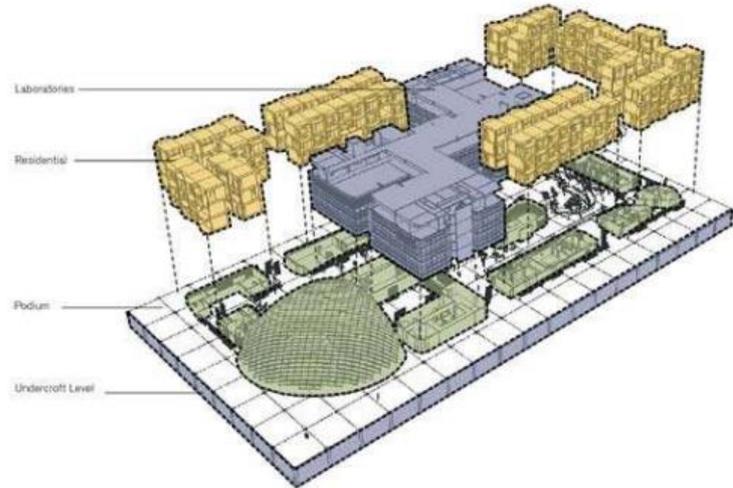


Figure 37 : La volumétrie de l'institut

Source : Google image

Deux blocs en L opposé qui ont dédié aux logements résidentiels des étudiants.

Un bloc central qui a une forme résiduelle destinée aux fonctions de recherche et laboratoires.

Façade:



Figure 38 : La façade de l'institut

Source : Google image

Mariage de deux couleurs : la couleur de la terre qui couvre toute la surface des appartements des étudiants et la couleur grise des laboratoires, cette gamme reflète l'environnement saharien de cette zone aride.

Des mouvements fluides des immeubles résidentiels ont marqué la façade avec des dimensions esthétiques d'une part et techniques d'autre part qui consistent à créer le maximum d'ombre sur la façade pour la protéger contre la température qui peut atteindre 50 degrés.

CHAPITRE 02 : ETAT DE L'ART

La présence forte de moucharabieh liée à un traitement contemporain qui est constitué de verre en béton armé au lieu de la sculpture sur bois qui s'adapte avec le comportement environnemental saharien traditionnel.

Des tours qui se répètent à une certaine distance comme des éléments verticaux qui ont cassé l'horizontalité de la façade.



Figure 39 : Le moucharabieh
Source : Google image

L'aspect durable :

Ventilation :

Tout un système de refroidissement utilisé comme une stratégie de ventilation dans tout le projet en deux échelles celle de ventilation naturelle et celle de la masse thermique.

Au niveau de la rue piétonne principale marquée par une autre stratégie de refroidissement le soir après le coucher de soleil. Il s'agit des tours à vent permettent l'évaporation de l'eau ainsi que celles des espaces verts qui sont aménagés pour la même raison.



Figure 40 : Tour à vent de l'institut
Source : Google image

Consommation énergétique :

L'institut est un bâtiment à basse consommation énergétique grâce à l'énergie solaire captée par les panneaux photovoltaïques qui font plus de cinq-mille mètres carré situés sur le toit.



Figure 42 : Les ouvertures
Source : Google image



Figure 41 : Les panneaux solaires
Source : Google image

CHAPITRE 02 : ETAT DE L'ART

Synthèse de 2eme chapitre :

En outre, le ksar de Beni Isgen a été pour nous un échantillon intéressant d'étude pour appliquer les connaissances relatives à notre recherche thématique qui nous mène vers la découverte du pittoresque qui est un aspect de l'adaptation de l'homme mozabite avec son environnement à travers les siècles.

Dans le chapitre 2, nous avons consigné les informations ainsi que les théories en relation à notre projet, pour développer le thème de notre mémoire.

Nous nous sommes également concentrés sur deux valeurs fondamentales : la valeur sociale traditionnelle et la valeur environnementale saharienne de cette région. Ces deux dimensions ont une place importante dans la conception de nos projets urbain, et architectural.

III. CHAPITRE 03

III.1 Phase analytique :

III.1.1 Introduction :

Aldo Rossi dit : « Si les faits urbains ne sont que l'organisation d'une fonction, ils n'ont pas de continuité ni de nature spécifique; les monuments et l'architecture n'ont pas de raisons d'être, ils n'ont rien à vous dire ». ¹⁷

L'aménagement d'une ville désigne l'action publique qui permet d'orienter, d'influer sur la répartition des infrastructures et les équipements dans un espace donné, en tenant compte des choix politiques globales. C'est grâce à cette politique d'aménagement que les sociétés agissent pour corriger les déséquilibres, orienter les développements spatiaux à partir d'un projet global et prospectif. A cet effet, l'aménagement d'une ville participe à l'objectif de protection de l'environnement et d'instauration du développement durable notamment par l'organisation de l'affectation du sol et de l'implantation des infrastructures.

En utilisant le terme « *conception d'aménagement urbain* », nous nous référons à l'étude et à la conception pour doter les espaces urbains de la ville de Ghardaïa, d'éléments fixes et d'un aménagement qui devrait caractériser les besoins de la ville.

Donc, l'aménagement urbain fait l'objet d'études et de recherches par les concepteurs, qui doivent souvent se mesurer avec la nécessité d'interventions d'ajustement avec ceux qui les gouvernent (les administrations) et de ceux qui les vivent (les citoyens).

III.1.2 Choix de la ville :

La ville de Ghardaïa, où se trouvent les villes de Mzab, est connue par son architecture, dans son organisation et fonctionnement ou par son pittoresque. On a choisi les villes du Mzab ou la ville de Ghardaïa pour explorer d'autres architectures qui existent en Algérie, et qui attirent l'attention de plusieurs architectes, pour donner l'importance à cette ville du sud et sa richesse dans le domaine des bâtiments.

III.1.3 Situation :

La wilaya de Ghardaïa occupe une position importante « porte de Sahara », vue sa situation au point d'intersection entre le Nord et le Sud. Elle se trouve à 632km au sud de la capitale "Alger". Plus exactement à 32°30' de latitude Nord et à 3°45' de longitude Est.

La wilaya de Ghardaïa est délimitée :

Au Nord par la wilaya de Laghouat

Au Nord-Est par la wilaya de Djelfa

A l'Est par la wilaya d'Ouargla

Au Sud par la wilaya de Tamanrasset

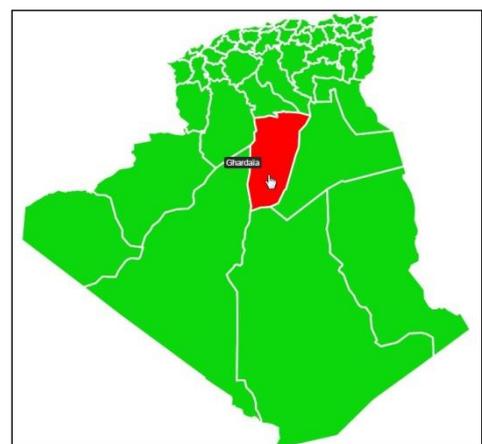


Figure 43 : Localisation de la Wilaya de Ghardaïa en Algérie

¹⁷Rémy ALLAIN, 2004, « Morphologie urbaine », Collection Colin,.

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

Au Sud-Ouest par la wilaya d'Adrar

A l'Ouest par la wilaya d'El Bayadh.

III.1.4 Les conditions climatiques :

III.1.4.1 La température :

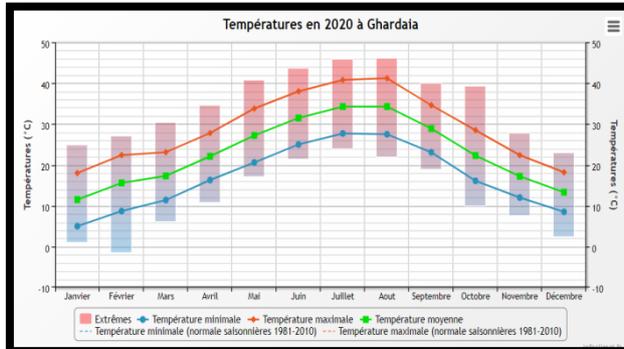


Figure 44 : Variation des températures mensuelles de la vallée de M'zab

Source : infoclimat.fr

T° moyenne janvier	11.5° C
T° moyenne aout	34.3° C
Min	5° C
Max	41.2° C

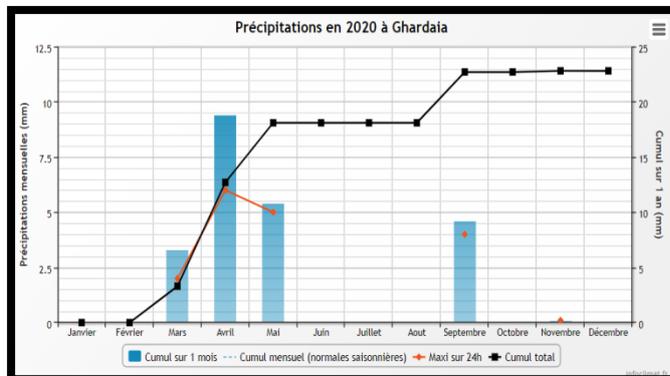
Tableau 1 : Tablea de la température à Ghardaïa

Source : selon le diagramme de la température

Le climat se présente comme étant Saharien aride et se caractérise par deux saisons :

Une saison chaude et sèche allant du mois d'avril au mois de septembre et une autre saison tempérée allant d'octobre à mars. Cela est bien motionné dans le tableau suivant ainsi que le diagramme de la température de Ghardaïa en 2020.

III.1.4.2 La pluviométrie :



Les précipitations sont très faibles et irrégulières.

La moyenne annuelle de la hauteur de pluie se situe entre 22.8mm en mois de décembre et de 0 à 3.3 mm entre les mois de février et mars.

Figure 45 : Précipitations moyennes mensuelles (2010-2014)

Source : Infoclimat.fr

III.1.5 Analyse de Beni Isguen :

III.1.5.1 La toponymie :

Le nom Beni Isguen ou At Isguen fait référence à la première tribu qui a construit ce ksar et qui portait le même nom, après que d'autres villages rejoignent tafilalet (le premier nom de Beni Isguen) et la fondation du ksar.

Les historiens soutiennent l'idée qui dit que les ksour de Mzab portent le nom de leurs fondateurs, parmi eux Abderahmane Ibn Khaldoun.

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

Il y a une autre interprétation qui dit que ce nom désigne « les gens du milieu » grâce à l'emplacement du ksar au milieu des autres ksour, et qui est le seul qui se trouve à oued Ntissa.

III.1.5.2 La fondation du ksar :

L'absence des textes et des sources historiques, il est difficile de parler sur les histoires et les constructions des ksour du Mزاب.

En effet, il est connu par les historiens que Ksar Beni Isguen est fondé après l'union de plusieurs villages qui étaient dispersés sur les rives d'Oued Ntissa : Tafilalet - Tershin - Talat - Aknounai - Boquiao-Morki, et d'autres familles ont rejoint le premier noyau qui est le ksar Tafilalet fondé en année 11-12 m et 5-6 h.

III.1.5.3 L'extension de Beni Isguen :

Le noyau de Beni Isguen était l'emplacement de l'ancienne ville nommée Tafilalet, qui se trouve au sommet d'une colline et contient une mosquée et un espace de marché (souk), après avoir rejoint les autres villages et familles, le ksar a connu plusieurs extensions vers l'est l'ouest et le sud. Il se trouve sur une grande pente dans le côté nord-ouest.

La première extension :

Une extension vers l'est et le nord-ouest, avec le déplacement de la mosquée vers l'emplacement où se trouve aujourd'hui, ainsi que le déplacement de l'espace de souk vers l'est.

La deuxième extension :

La ville a continué son extension, vers l'est et le sud jusqu'à la rue principale qui traverse le ksar de la porte de l'est (Bab El Charki) vers la porte de l'ouest (Bab El Gharbi), qui est sous le nom de la rue de l'enceinte (Charie El Sour).

La troisième extension :

C'est la dernière extension de ksar, c'est une extension vers le Nord-est et le Sud-Ouest, jusqu'au mur d'enceinte et les portes d'aujourd'hui au 19^{ème} siècle. C'est la ville comme elle est aujourd'hui.

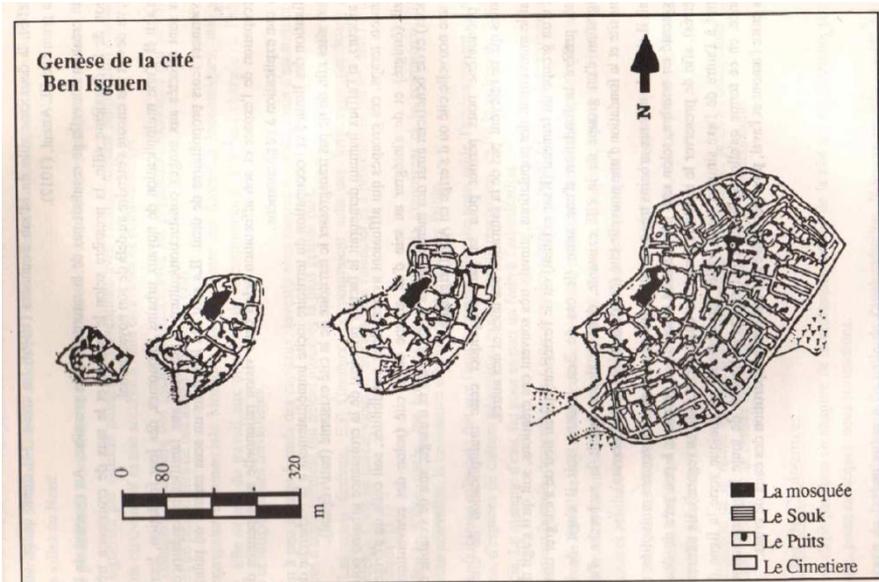


Figure 46 : Genèse de la cité de Beni Isguen

Source : livre : LE M'ZAB ESPACE ET SOCIETE de BRAHIM BENYOUCEF

III.1.6 La silhouette urbaine de BEN YISGEN :

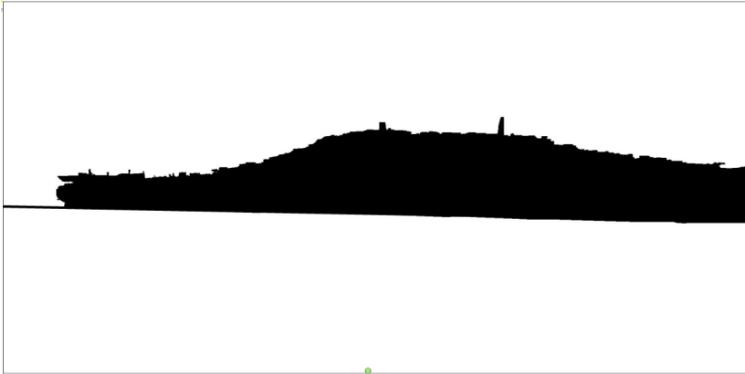


Figure 47 : La silhouette urbaine de Beni Isguen
Source : Travail d'étudiant

-Le *Skyline* ou la silhouette urbaine montre la forme urbaine de ksar Beni Isguen.

-Le ksar est construit sur une colline. C'est le principe de tous les ksour de Ghardaïa, car ils cherchent un milieu de vie sécurisée.

-Dans la partie la plus haute et dominante de la colline, on trouve deux éléments de grande hauteur :

le premier c'est l'élément principal qui est la mosquée avec son minaret de forme spéciale, le deuxième, c'est un tour de sécurité.

On peut voir qu'il y a un seul groupement présent dans le ksar, avec une continuité de bâti.

Les éléments de grande hauteur :

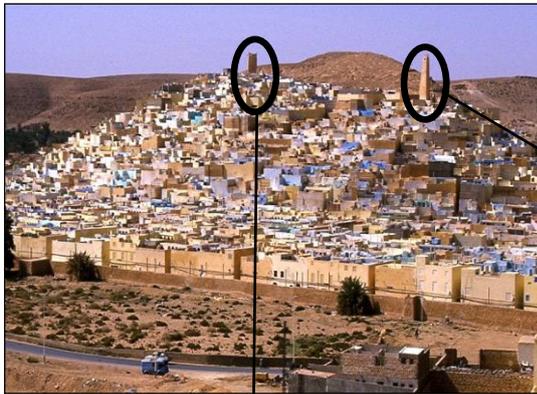


Figure 48 : La silhouette urbaine de Beni Isguen
Source : Google image



Figure 49 : Le minaret et mosquée de Beni Isguen
Source : Google image



Figure 50 : Bourdjchikh Bel Hadj
Source: Google image

Bourdj Boulila:
Implantée dans la partie la plus haut qui permet de défendre la ville et la palmeraie.

La mosquée de Beni Isguen :
Située dans la partie haute de la ville, c'est l'élément le plus important dans les ksour de la vallée du Mزاب
Le sommet du minaret pyramidal de 20m de hauteur avec quatre points vers le ciel.

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

La façade urbaine continue avec du bâti percé juste par les rues, qui donne un groupement de la masse bâti et une continuité urbaine. Le bâti de la même hauteur avec des façades avec de moindres décors pour présenter l'égalité sociale dans la ville.



Figure 51 : Habitation de Beni Isguen
Source : Google Street ViewMap

III.1.7 La vue aérienne ou la vue d'oiseau de BENI ISGEN :

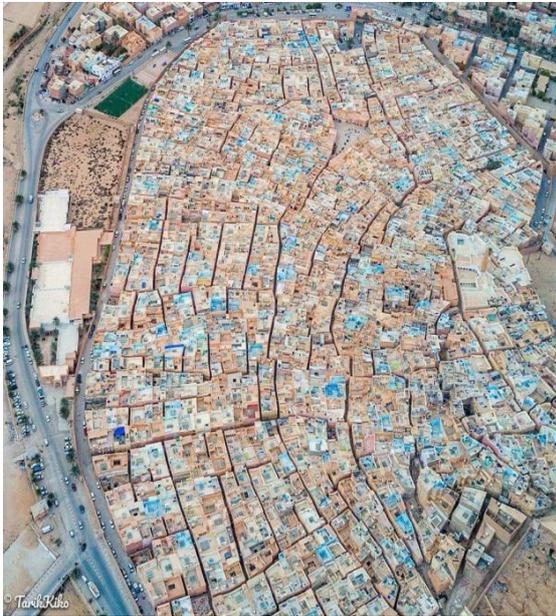


Figure 52 : Vue d'oiseau de Beni Isguen
Source : Google image

La vue d'oiseau de Beni Isguen nous montre l'homogénéité, l'harmonie, et la compacité de bâti. Les maisons sont développées autour d'un élément central qui est la mosquée. Cette organisation exprime l'importance de la mosquée dans la ville, son emplacement est toujours central et prend le grand îlot.

Si on parle des couleurs utilisées, on peut distinguer deux couleurs principales la couleur bleu et la couleur de terre, ainsi que la couleur blanche de faible utilisation.

Avec un rempart tout autour du ksar et des tours dans chaque angle pour bien sécuriser le ksar et la palmeraie.

Le bâti :

On peut voir des maisons des formes similaires pour marquer l'égalité. De continuité et mitoyenneté forte, avec une communication entre les maisons par les terrasses (c'est un espace dédié aux femmes pour communiquer entre elles), on peut aussi voir un espace central (chebka) qui donne aux maisons la lumière et présente l'architecture introvertie des maisons.

Les parcours :

C'est un réseau irrégulier des rues étroites et sinueuses, l'étroitesse des rues donne l'impression qu'il n'y a pas un intervalle entre les maisons. Deux directions de voies sont présentes, des voies perpendiculaires ou parallèles à la mosquée.

Il existe aussi des voies dérivées de la voie principale pour créer des accès aux parcelles qui se trouvent à l'intérieur de l'îlot.

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

Les points principaux :

La mosquée :

La mosquée d'une dimension et d'une forme particulière. Les couleurs utilisées : le bleu aux terrasses, la couleur de sable et le blanc en façade.

Souk :

Est le centre d'activités et public dans le ksar qui se trouve au pied de la colline et à la périphérie.

C'est un espace ouvert avec une forme différente de l'ensemble bâti près du triangle et entouré avec des habitations en tous côtés.

III.1.8 La Carte mentale de BENI ISGUEN :



Figure 53 : Beni Isguen en plan
Source : Maps

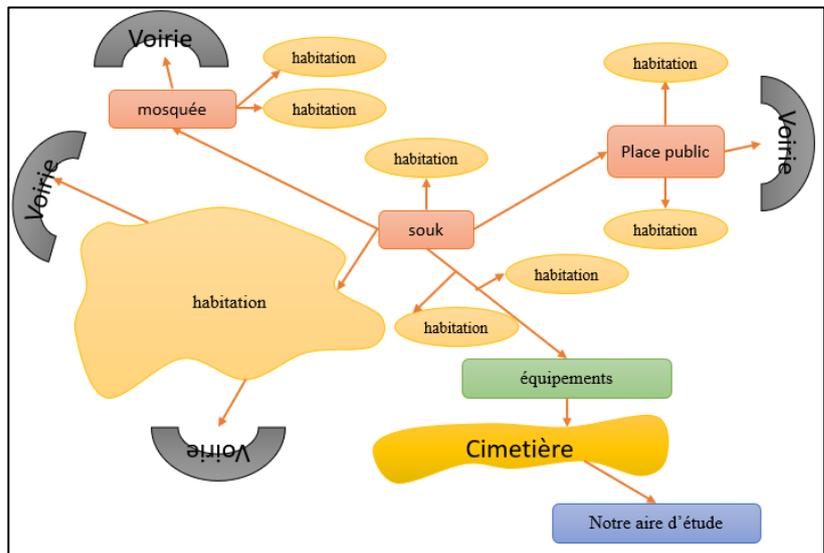


Figure 54 Carte mentale de Beni Isguen
Source : Travail étudiant

La carte mentale de ksar Beni Isguen est structurée autour des éléments principaux du Ksar qui sont : le marché ou bien Souk, mosquée et place publics « le parking ». Les habitations qui forment la masse la plus importante occupent tout le reste de sa superficie. Les équipements publics sont placés hors du Ksar avec un cimetière. Ces équipements sont séparés aux habitations par une voie mécanique qui ceinture toute la ville. Les voies piétonnes sont les liaisons entre chaque élément.

En général, tous les éléments qui composent le ksar sont distribués d'une façon cohérente, harmonieuse, et rationnelle qui facilite sa lecture. Cela va être produit une image très lisible de son paysage urbain.

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

III.1.9 L'analyse séquentielle

On doit isoler et reconnaître dans une séquence des tableaux qui nous montrent la différence du champ visuel dans la ville. On va les analyser à l'aide de grilles sémantiques comme celles proposées par Ivor De Wolf (1963) ou Gordon Cullen (1963)

III.1.9.1 Parcours cinématographique de la ville (ksar) de Beni Isguen

Le parcours, qu'on va étudier, est le parcours principal du ksar. Ce parcours passe par les points de repère du ksar (la mosquée et le souk).

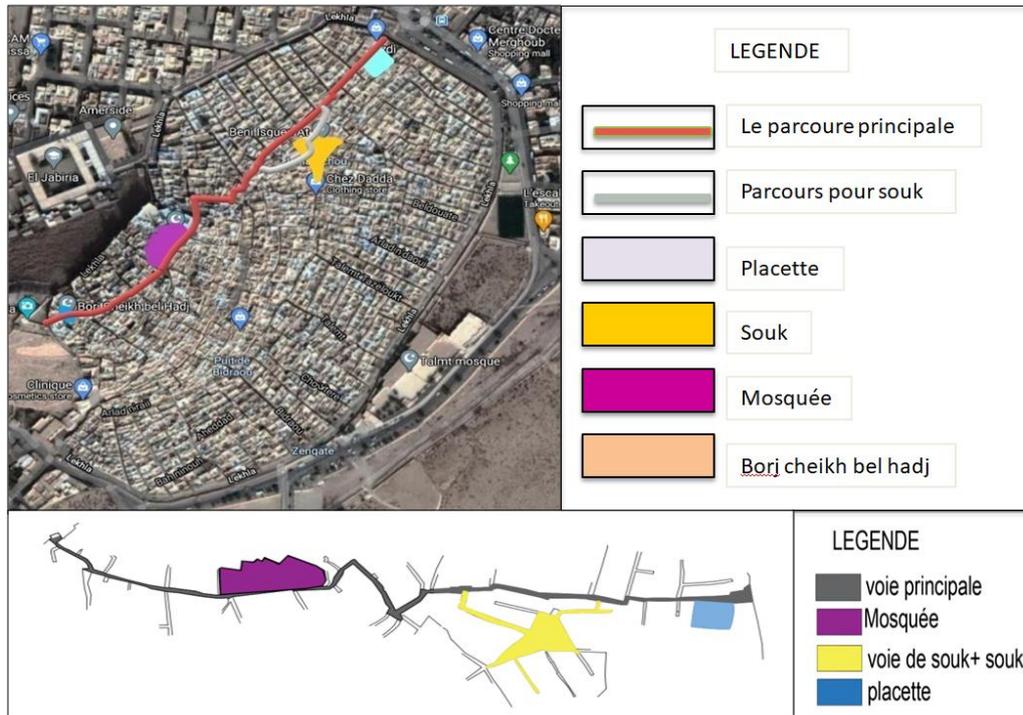


Figure 55 : Le parcours principal
Source : Travail d'étudiants

Le parcours cinématographique :

A chaque point de ce parcours, on va montrer les différents effets qui vont traduire les différents tableaux pittoresques de cette ville. Donc, on a trouvé un nombre d'effets qui font le tracé paysager magnifique du Ksar de Beni Isguen comme suit :

Effet de tableau encadré et une dissymétrie :

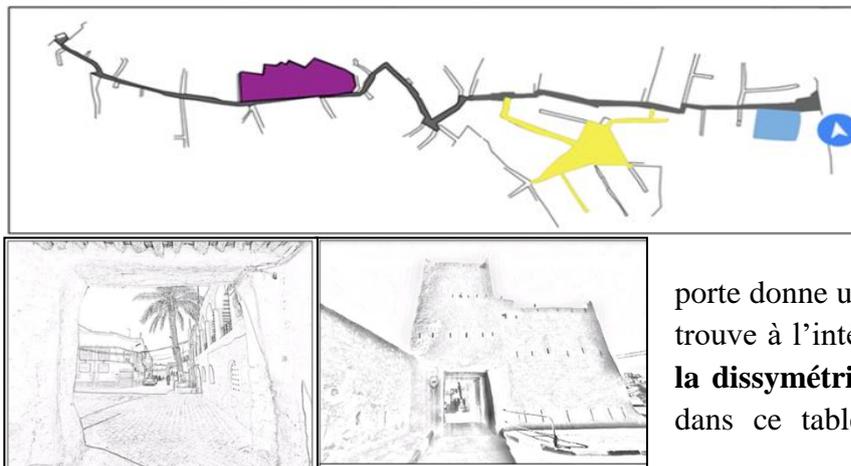


Figure 56: La porte est de Beni Isguen

Le parcours étudié est accessible par la porte de (Bab El Charki). On peut remarquer en passant par cette porte **l'effet de tableau encadré**. Cette porte donne une vue générale de ce qui se trouve à l'intérieur du ksar. En revanche, **la dissymétrie** marque sa forte existence dans ce tableau exprimé par les deux

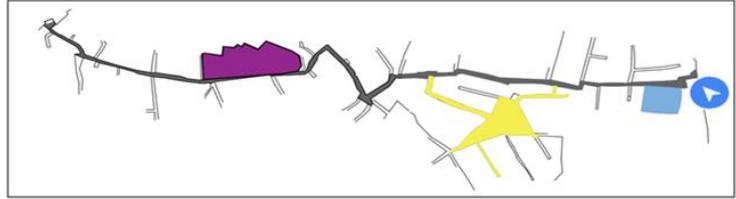
CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

équipements différents dans ces formes et son architecture qui sont : l'équipement d'accueil et le rempart.

L'effet d'invitation :



Figure 17 : Effet d'invitation



Après qu'on soit à l'intérieur du ksar, nous faisons face à une habitation qui exprime **l'effet d'invitation**. Cette dernière se trouve au milieu des deux voies qui mènent vers l'accès. L'une des voies est dédiée pour la circulation mécanique qui est limitée par le rempart de l'autre côté, ainsi la deuxième voie nous mène vers

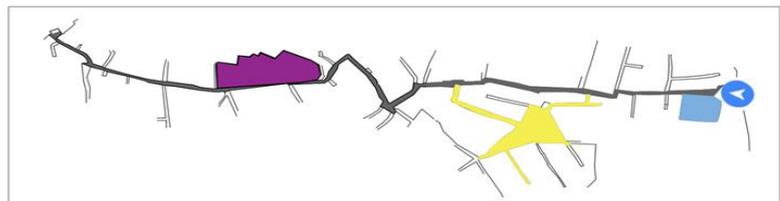
l'espace public où nous allons trouver une place de parking.

Cet effet nous invite toujours à entrer dans des nouvelles places qui nous donnent à chaque fois la permission de découvrir le paysage, comme il attire notre attention à travers des éléments urbains qui signent d'une manière ou d'une autre notre visa de passer dans ce parcours.

L'effet d'ouverture ou d'étranglement :



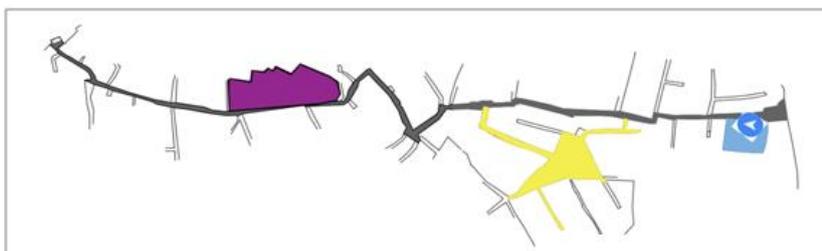
Figure 18 : Effet d'ouverture ou d'étranglement



En passant vers l'espace public (le parking). L'**effet d'ouverture ou d'étranglement** est observé dans ce point, on peut les définir comme une ouverture après avoir été dans un espace fermé ou étroit.

Cet effet permet d'ouvrir le champ visuel d'un observateur avec un angle de vision plus ou moins grand, d'où apparaît un nouveau paysage par l'effet de surprise.

L'effet de fermeture :



CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

On est dans l'espace public, on peut voir qu'il est entouré par des habitations avec une dissymétrie des façades. En effet, dans l'autre extrémité, nous pouvons voir des habitations qui s'engendrent pour former **l'effet de fermeture**, caractérisé par un espace ouvert qui se termine par une voie étroite. Cet effet est l'opposée de l'effet précédent.



Figure 57 : Effet de fermeture

On peut remarquer aussi la présence de la dissymétrie des façades, qui forment des masses percées par de petits trous où ouvertures qui renforcent le caractère introverti.

L'effet bornage axial :

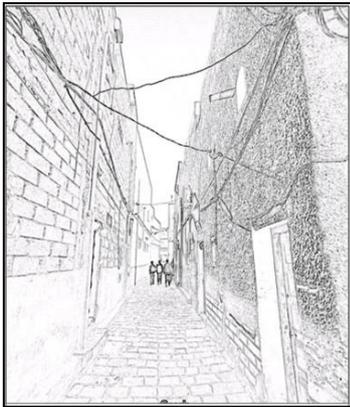
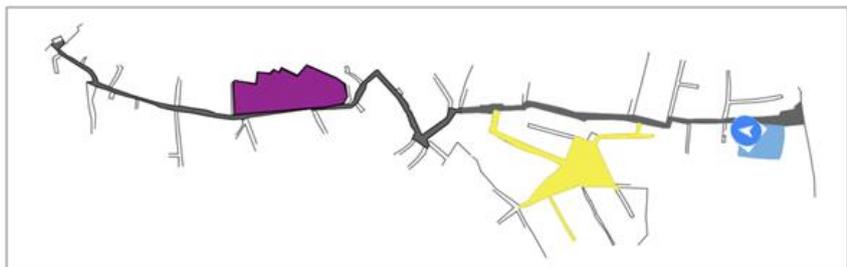


Figure 58 : Effet de bornage axial



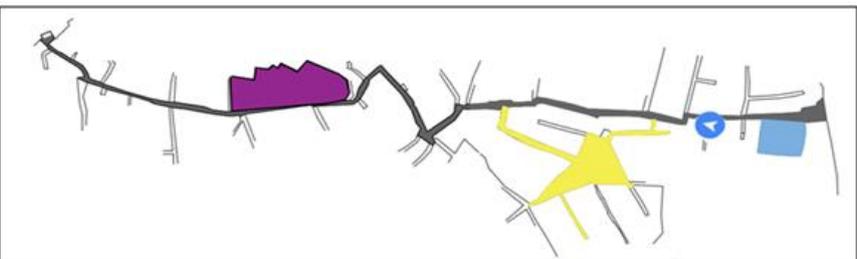
Plus profondément dans notre parcours nous nous retrouvons avec une voie étroite, qui contient des habitations de part et d'autre de la voie, cela nous donne l'impression **de l'effet bornage axial**, caractérisé par un chemin central bordé par des constructions pour former l'effet d'axialité. Dans ce cas, les façades sont toujours dissymétriques, elles se trouvent avec des textures différentes et des portes éloignées afin de garder l'esprit de l'intimité pour les habitants.

Le bornage axial forme de son côté une autre forme de paysage urbain qui rend son impact psychique sur l'observateur lors de leurs déplacements dans ce type de parcours.

L'effet de fermeture :

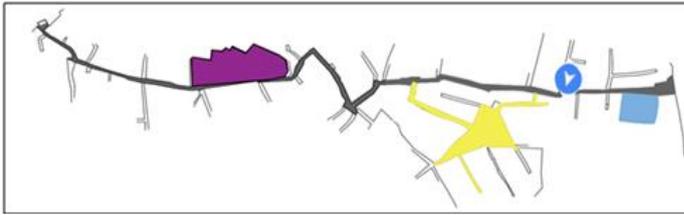


Figure 59 : Effet de fermeture



Plus nous sommes dans les profondeurs du ksar plus nous rencontrons un obstacle de vision, on arrive donc à reconnaître **l'effet de fermeture**, dans l'autre sens un mur ou une habitation coupe notre vision et nous mène à changer notre direction. On remarque aussi que les façades sont aveugles sans aucune décoration et avec moins d'ouvertures, on est aussi dans le cas de la dissymétrie des façades.

L'effet déflexion :



On se retrouve dans un chemin qui nous donne **l'effet de déflexion** où on voit clairement le changement de direction, dans cette position la vision ne fasse pas un obstacle direct, mais avec une certaine inflexion,

celle-là traduit clairement l'impact des sinuosités sur les paysages urbains dans la plupart des points de ce tissu.

Figure 60 : Effet déflexion

Les façades des habitations dans cette position sont souvent dissymétriques avec des portes en bois. Cette voie est seulement entourée par des habitations comme la majorité des voies dans tout le ksar.

L'effet de découverte :

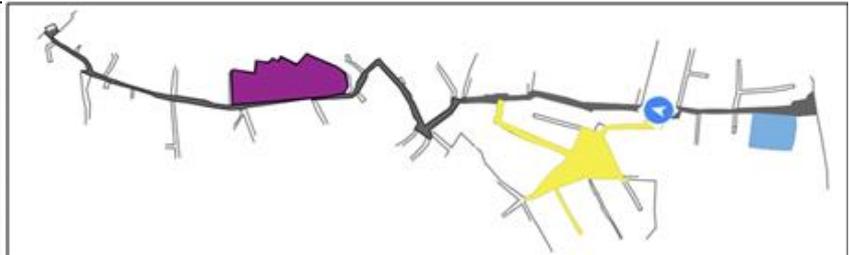


Figure 61 : Effet de découverte

C'est le cas de découvrir la voie avec une vision différente, dans chaque point dans notre champ de vision, cet effet nous ouvre la porte toujours vers la curiosité d'aller jusqu'au bout de notre parcours.

Une succession des habitations de chaque côté avec des façades vierges, mais il y a l'impression aussi d'une petite inflexion de la voie.

L'effet d'ouverture :



Figure 62 : Effet d'ouverture



On est donc à l'entrée de l'espace de rencontre, pour accéder à l'espace du souk, on passe par un passage étroit comme toutes les voies dans ce ksar, vers l'espace ouvert

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

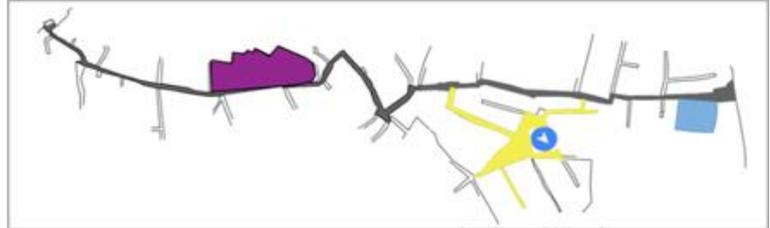
(souk) alors on est dans le cas de **l'effet d'ouverture** qui est dans ce point clairement observé et donne directement sur la place du souk.

Le champ visuel dans cette position commence par un angle étroit puis de plus en plus va être élargi pour englober toute la vue qui suit.

L'effet de choix :



Figure 63 : Effet de choix



De l'autre côté de l'espace de marché (souk) on trouve **l'effet de choix**, alors on est dans la situation où on doit choisir l'une des voies pour continuer l'exploration du

ksar.

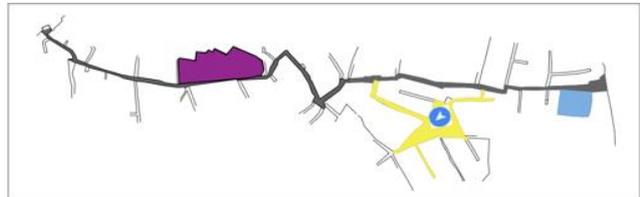
Sortant de l'espace du souk, on trouve des habitations qui clôturent la vue avec une habitation d'angle qui divise la voie en deux voies.

Les façades dans notre champ visuel semblent simples avec des portes de chaque côté (les portes des magasins), et de petites ouvertures.

L'effet étranglement :



Figure 64 : effet d'étranglement



En cette position, on est au centre de l'espace du marché, on peut voir des habitations formant **l'effet d'étranglement**. Ces habitations sont colées l'une à côté de l'autre pour former cet effet.

Ce paysage est le produit d'une perspective d'un seul point de fuite. Cet effet d'étroitesse commence par un angle de vision plus ou moins grand qui rétrécit de plus en plus dès qu'on avance.

L'effet de concavité :

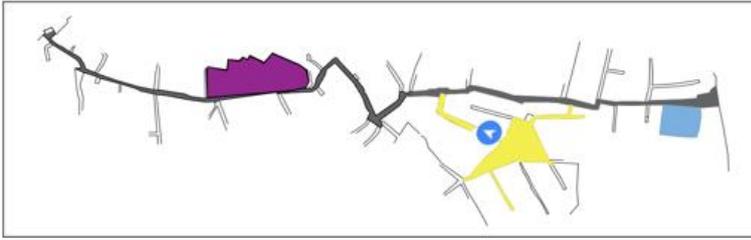


Figure 65 : effet de concavité

Dès le sortir de l'espace du marché, on fait face à une voie en pente avec des escaliers dans ces bordures, l'image perçue dans ce cas prend l'effet de concavité.

Une dissymétrie est présentée par les façades de cette voie, ce sont des habitations avec des portes en bois et de petites ouvertures.

On voit aussi que la voie est couverte pour éviter l'effet de chaleur sur cette partie du parcours, d'où on peut trouver plusieurs voies couvertes dans le ksar à cause de l'insolation excessive dans les zones exposées au soleil.

Concavité avec un effet de choix :

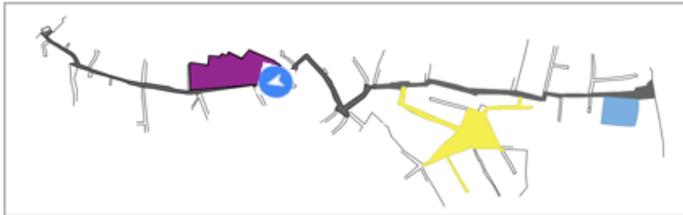


Figure 66 : concave et effet de choix

On arrive à l'édifice principal dans toute la ville, c'est la mosquée. Il est au sommet avec une forme différente de celle du bâti, ce cas présente la **concavité avec un effet de choix**, où on doit choisir si on va continuer de marcher ou entrée dans la mosquée.

Effet d'inflexion plus de découvert :

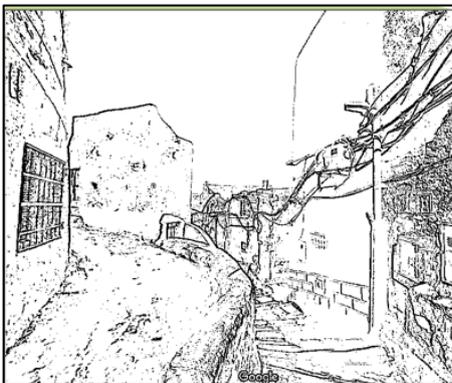
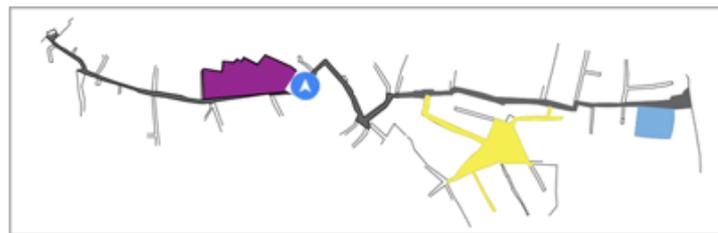


Figure 67 : Effet d'inflexion plus de découvert

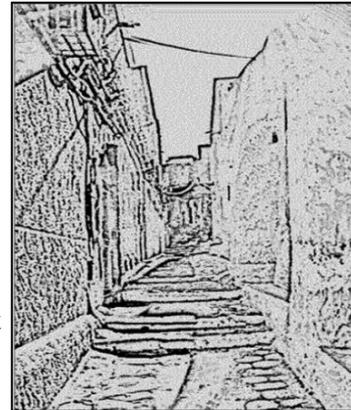
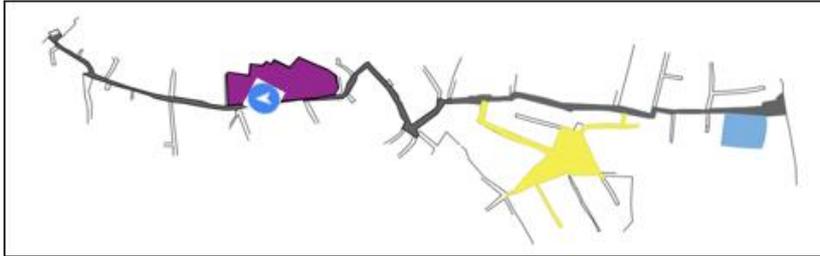


On se trouve dans cette position juste à côté de la mosquée. Où on est en face de deux effets adjacents, celui d'**inflexion** qui se présente par la pente qui mène vers l'entrée de la mosquée, et celle de **découverte** qui est le produit de la voie infléchie qui mène vers les habitations.

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

Les deux voies donnent l'impression de la superposition grâce à la hiérarchisation de leur positionnement, l'un est en haut et l'autre se trouve plus bas.

Les façades sont continuées et toujours dissymétriques et différentes.



On a choisi de continuer notre chemin, mais on est toujours dans le parcours de mosquée, l'effet **de bornage axial** est clairement observé, la mosquée de côté et les habitations de

l'autre côté, la voie au milieu et au centre de ce bâti, on peut aussi voir **la fermeture** avec une habitation qui est posée comme un obstacle de vision.

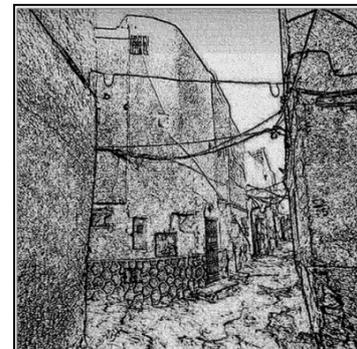
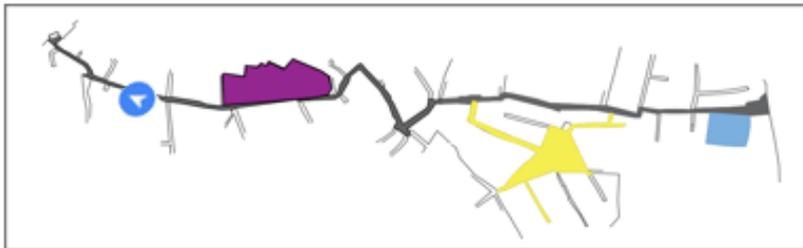
Figure 68 : Effet de convexité et de bornage axial

L'**effet de convexe** est présent aussi, car nous partons de la mosquée, on est dans le point le plus haut, mais on va descendre.

Les façades présentent **la dissymétrie**.

Ce paysage est la combinaison de quatre effets dans un même tableau paysager ce qui donne à chaque fois des nouveaux tracés de la beauté de la ville.

L'**effet de déflexion** :



On observe un changement de direction partielle avec une petite inflexion des façades, exprimé par la position de l'une des habitations qui est un peu hors de la trajectoire.

Figure 69 : Effet déflexion

Comme on peut distinguer aussi l'**effet de choix** qui se présente comme un effet secondaire à faible impact dans ce cas.

En plus, **la dissymétrie** marque sa forte présence dans ce paysage, d'où elle est traduite par les murs aveugles percés par de petites ouvertures, et la différence de texture de ces façades. Les habitations de l'extrémité du ksar font face à l'enceinte cela nous à donner l'**effet de déférence** où nous avons une façade aveugle opposée à une façade d'habitation avec des portes et des petites ouvertures (figure31).

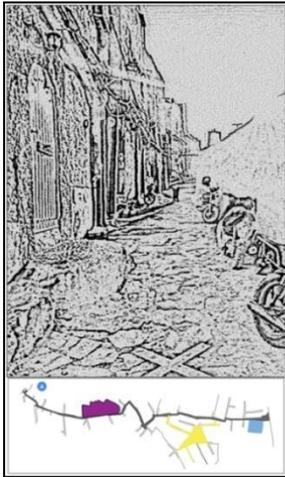
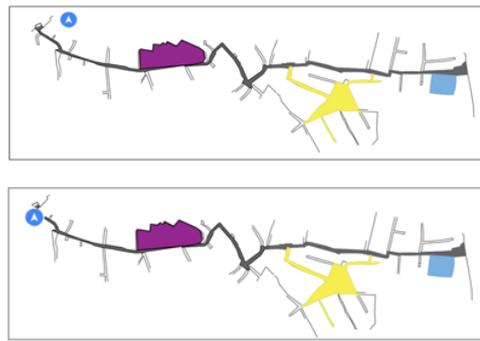


Figure 31 : Effet de déférence

On peut voir la limite de notre ville, nous sommes dans l'espace d'une tour de sécurité.



Dans ce dernier point, on est ici à la fin de notre parcours pour sortir du

ksar. Un **effet de tableau engendré**.

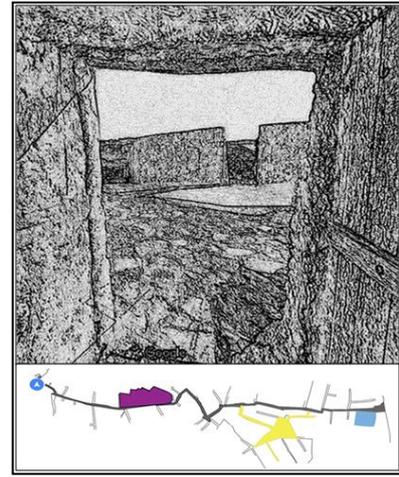


Figure 32 : Effet de tableau encadré

Ce paysage est la conclusion de notre passage qui a commencé et terminé par le **même effet de tableau encadré** ce qui produit le vrai passage pittoresque de notre étude dans ce parcours principal.

III.1.10 Les parcours

« Les voies sont les chenaux le long desquels l'observateur se déplace habituellement, occasionnellement, ou potentiellement, ce peut être des rues, des allées piétonnières, des voies de métropolitain, des canaux, des voies de chemin de fer. Pour beaucoup de gens, ce sont les éléments prédominants de leur image. Les gens observent la ville quand ils y circulent, et les autres éléments de l'environnement sont disposés et mis en relation le long de ces voies. »¹⁸. Les voies sont le système nerveux d'une ville, c'est à travers ce système qu'on peut circuler et se déplacer d'un point à un autre, ils sont de plusieurs types selon l'utilisation.

La circulation dans tous les ksour de Mزاب se fait par un réseau sinueux et assez étroit, c'est un réseau piéton à l'intérieur, la circulation des voitures se trouvent à l'extrémité et tout autour le ksar. C'est le cas aussi pour le ksar Beni Isguen.

Les voies se caractérisent par leurs formes irrégulières pour éviter l'effet de vent de sable, ainsi que, leurs étroitesse. On remarque aussi l'existence des voies couvertes qui donne la protection contre la chaleur de l'été.

Les voies évoluent selon les courbes de niveau et suit la forme de terrain (forme circulaire) alors on trouve deux types de voies dans ce cas :

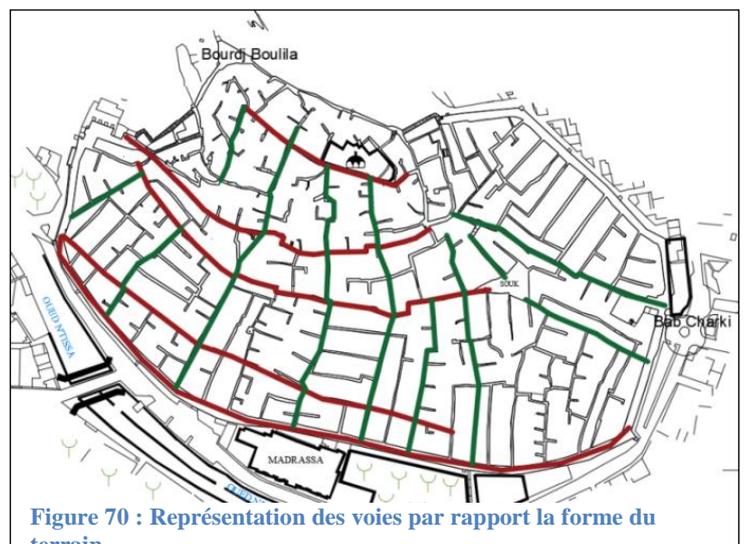


Figure 70 : Représentation des voies par rapport la forme du terrain

¹⁸Kevin Lynch, 1960, « L'image de la cité », Editeur :Dunod, p55

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

Les voies plates : ces voies suivent les courbes de niveau alors il n'y a pas une dégradation de niveau dans ces voies.



Figure 72 : Voies en pente
Source : Street mapview



Figure 71 : voies plates
Source : Street mapview

Les rampes (voies en pente) : des voies perpendiculaires aux courbes de niveau, comme conséquent, on a les rampes et les escaliers.

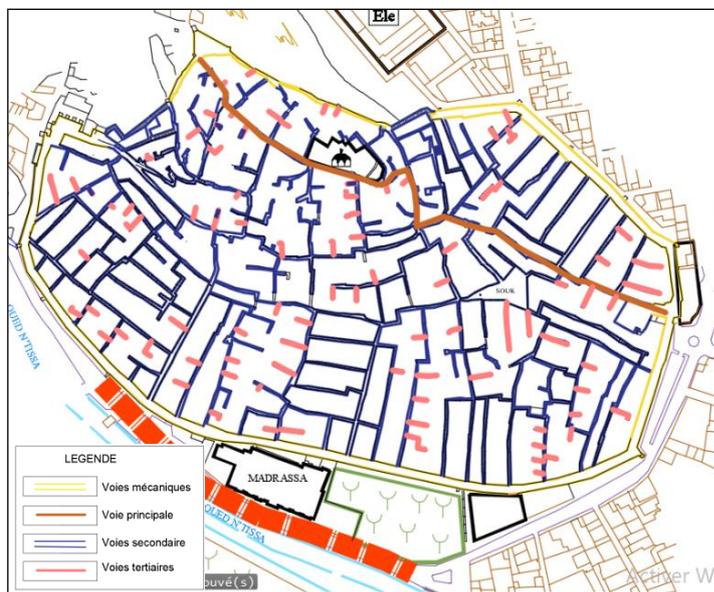


Figure 73 : Représentation de la hiérarchisation des voies
Source : Travail d'étudiants

S'il s'agit de la hiérarchisation des voies, il y a quatre types dans le ksar :

La voie principale : c'est le premier type, passe par les principaux points dans la ville (les points de repère) et s'étend de l'entrée du ksar par Bab Cherki (porte Est) vers l'autre extrémité où on trouve Bourdj Boulilat. La dimension de cette voie est de 3m.

Les voies secondaires : ce sont des voies à l'intérieur du ksar, se dérivent de la voie principale et forment les îlots. Dimension : 2.1m

La voie tertiaire : à l'intérieur des îlots entouré de chaque côté avec un bâti mitoyen. Dimension de 1.3m 1.1m

Les voies mécaniques : à l'extrémité du ksar. Dimension : 8m-9m



Figure 74 : Voie principale
Source : Streetviewmap



Figure 75 : Voie mécanique
Source : Streetviewmap



Figure 77 : Voie secondaire
Source : Streetviewmap



Figure 76 : Voie tertiaire
Source : Streetviewmap

III.1.11 Les limites :

Par définition « ce sont les bordures caractérisées des secteurs, marquant visuellement leur achèvement. Elles peuvent être constituées par une coupure dans le tissu : boulevard, parc canal, viaduc, voie ferrée ; par un changement typologique dans le bâti ; par une rupture du relief, etc. Souvent, les limites se confondent avec les barrières de croissance (anciennes ou actuelles), ce qui est logique dans la mesure où celles-ci ont été des éléments marquants dans la formation du tissu. »¹⁹

Si on parle des limites de notre cas d'étude on préfère tout d'abord commencer par leurs limites primaires qui marquent chaque étape de son évolution à travers le temps, où on va trouver qu'il regroupe généralement trois phases de leur croissance urbaine.

La première installation du ksar commence par un noyau principal au 14^{ème} siècle (1347), qui a été selon les historiens un petit village ancien (tafilalte), contient une petite mosquée et un marché.

Ce noyau se définit par une première limite qui a été un rempart qui clôture le Ksar.

Le ksar a connu de multiples extensions ; il y a la première qui a évolué vers l'Est et le Nord-Est, il a été distingué par la transformation de la mosquée. Ici, la limite du ksar a changé, elle a pris une nouvelle forme ainsi qu'une nouvelle dimension, mais elle reste toujours sur la même nature qui est un mur défensif.

La deuxième extension étale de plus en plus vers l'Est et le Sud jusqu'à la route principale, cette dernière traverse tout le ksar de la porte Est à la porte Ouest, elle est reconnue jusqu'à nos jours par le boulevard de mur (Chariaa el Sour). Cette appellation nous montre bien que la limite de cette phase a été comme la nature des limites précédentes, qui sont des bordures soulignant un système purement défensif, comme elle est une autre preuve de la nature de leurs transformations en boulevards ou bien en voies à travers le temps.

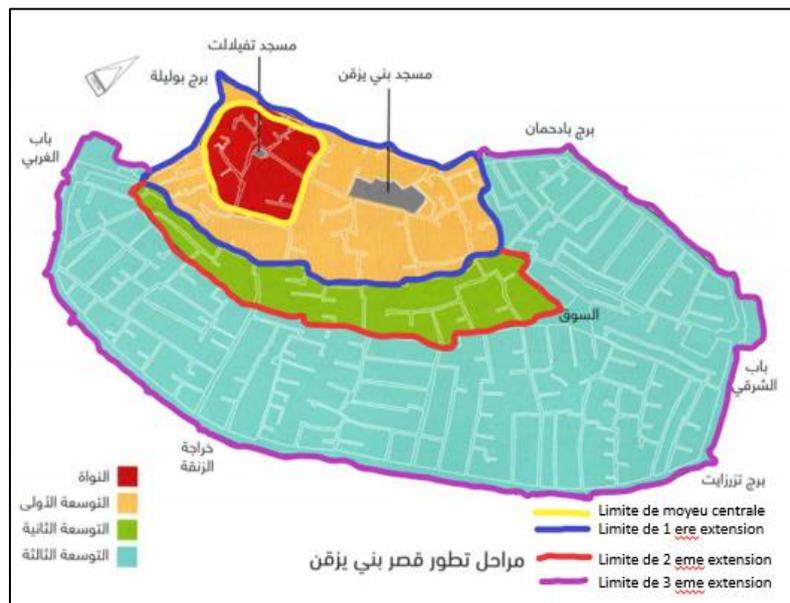


Figure 78 : les extensions u Ksar Beni Isguen

Source : La série des ksour de Ghardaïa

¹⁹ Philippe Panerai, 1999, « Analyse urbaine », éditions parenthèse, Collection : Eupalinos.

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

Par rapport à la dernière extension qui forme la phase finale de leur urbanisation, définie aussi, par tout un système défensif qui clôturé tout le ksar et qui est constitué par des murs défensifs; des tours ; et des portes, ces limites représentent d'un autre côté leur périmètre d'urbanisation. En outre, la route mécanique qui se situe en dehors du ksar et qui l'entoure joue le rôle d'une deuxième limite, renforce les bordures de cette ville traditionnelle. Cela la rend très définie formellement et géométriquement.



Figure 79 : Beni Isguen en plan

Source : Travail d'étudiants

Les tours qui traversent la limite murale du ksar ont pu conserver leur caractère architectural. Se trouve dans un état très agréable dans nos jours ; avec des formes pyramidales à base rectangulaire qui contiennent à l'intérieur des escaliers comme des circulations verticales afin d'atteindre ces terrasses. On peut citer parmi eux « Bordj Badahmen, et Bordj Boulila »



Figure 81 : Les tours de sécurité

Source : La série des ksour de Ghadaïa

illustrés dans les deux photos 1et 2 de la figure 36.

Ainsi, la limite de ksar contient cinq portes distribuées sur la périphérie de ce système défensif: «deux portes principales :la porte Est et la porte Ouest, plus de trois portes secondaires (el khradja) : khradjet el zenka, khradjet badahmane, khradjet el cheikh belhadj». Ces portes représentent le point faible du système défensif à cause de leurs contacts directs avec l'extérieur, donc ils ont été renforcés par des tours, des petites baies et de grosses portes vers la palmeraie.

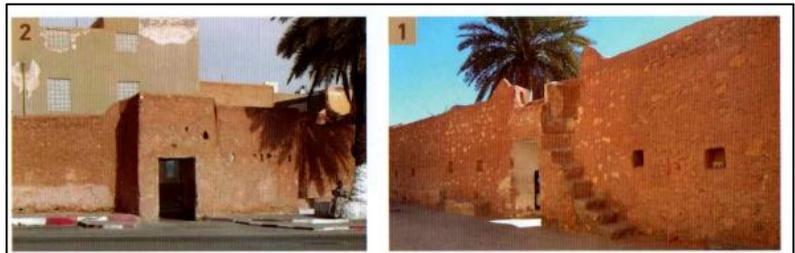


Figure 80 : Murs de rempart

Source : La série des ksour de Ghadaïa

III.1.12 Les nœuds :

Selon Kevin Lynch « les nœuds (*nœuds*) sont des éléments ponctuels dans la perception du paysage urbain. Ce sont des jonctions de voies où l'on doit prendre des décisions (de direction notamment, mais aussi de mode de transport, comme dans le cas d'une station de métro ou d'une gare). Les contraintes de la prise de décision rendent les usagers de l'espace public plus attentifs, et donc plus sensibles, aux éléments placés à côté d'un nœud. Plusieurs facteurs contribuent à l'*imagibility* d'un nœud : sa forme (bifurcation, croisement, étoile, etc.), la clarté des liaisons entre les voies et la force visuelle des bâtiments et des autres éléments architecturaux (monuments, mobilier, etc.) qui marquent le nœud. »²⁰. On peut définir les nœuds comme le point de contact des parcours entre eux ou on va changer la direction ou changer le système de transport, il prendra un grand espace, fermé ou ouvert, mais il est toujours lié aux voies et se trouve à l'intérieur d'un secteur ou un quartier.

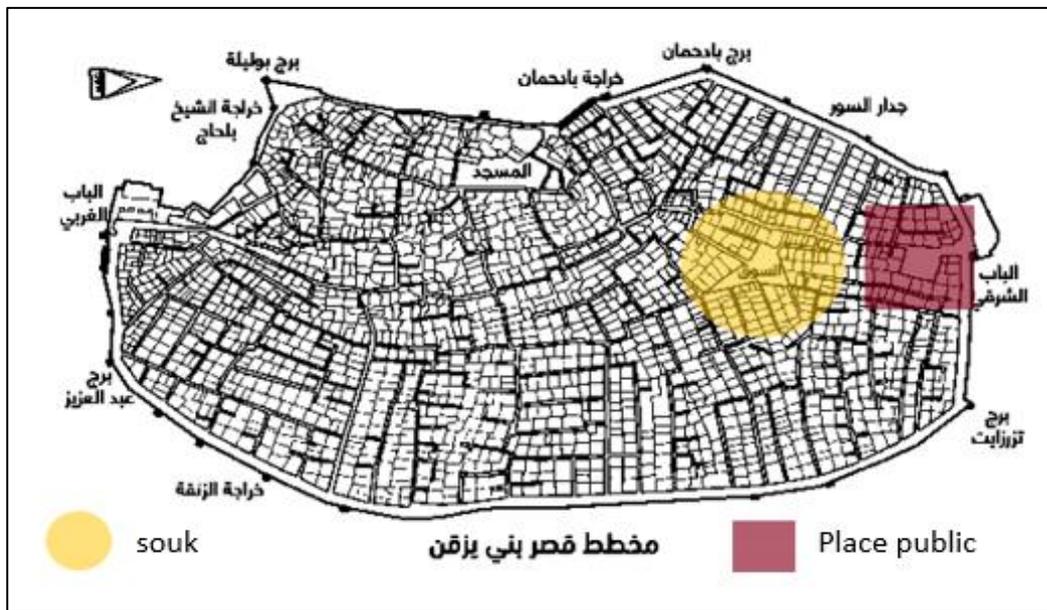


Figure 82 : Les nœuds de Beni Isguen

Source : La série des ksour de Ghardaïa

Dans notre cas d'étude, on peut distinguer deux points essentiels qui forment les nœuds urbains dans le ksar de Beni Isgen, il s'agit de marché (Souk) et la place publique qui ont formé généralement par la rencontre de deux ou plusieurs voies.

Le marché (Souk Lala Aacho) est marqué son existence dans le paysage urbain du ksar par sa forme proche de triangle, sa superficie plus ou moins large et ces fonctions multiples (commerce, lieu de rencontre, placette publique ...etc.) qui lui rend un nœud principal dans cette ville. C'est le produit de l'espace résiduel formé par le système parcellaire et le système bâti qui l'entourent.

La place publique forme de sa part un autre nœud dans ce tissu qu'elle marque l'entrée de la ville par son emplacement qui est juste à côté de la porte Est du Ksar. Elle est particulière par sa forme carrée accolée de l'un de ces angles par une voie mécanique qui mène directement

²⁰Approfondissement théorique : la perception du paysage urbain selon Kevin Lynch, <https://unt.univ-cotedazur.fr/>

vers l'extérieur de la ville, donc on peut dire qu'elle est le premier point de contact avec le monde extérieur.

III.1.13 Les secteurs :

Philippe Panerai définit les secteurs comme suit : « c'est une partie du territoire urbain identifié globalement. Un secteur peut correspondre à une zone homogène du point de vue morphologique (constitué par une variation sur un type ou sur des types voisins) ou, au contraire, à une zone hétérogène. Il peut présenter une ou plusieurs limites nettes (bordures identifiées) ou se terminer par des franges diffuses. Il peut englober des parcours et des nœuds ou se situer à l'écart. Il peut, sur le plan de la pratique urbaine, recouvrir la notion de quartier ou proposer un découpage totalement différent. C'est pourquoi la traduction qui est proposée le plus souvent de « district » par quartier nous semble être une source de confusion. Notons enfin que, dans une ville, seuls certains secteurs sont nettement identifiés, entre eux subsistent des flous, des lacunes, des vides. »²¹



Figure 83 : Beni Isguen

Source : Google image

Beni Isguen est composé d'un seul secteur ou groupement homogène et cohérent, il se caractérise par un tissu dense et compact, des habitations collées entre eux pour réduire les zones exposées au soleil. Il n'y a que des voies étroites. La surface bâtie est dominante dans le ksar, les espaces libres sont représentés par l'espace de parking est la place de marché. Pour les masses bâties, on trouve la mosquée dans une position centrale dans la partie dominante, mais près de l'extrémité au contraire du reste des ksour de Mzab, les habitations sont construites autour de cet équipement central, on peut aussi définir l'enceinte qui englobe et sécurise le ksar avec les tours de sécurité comme Bourdj Boulila.

Les équipements et les installations telles que la mosquée, medersa, le parking, souk et les tours de sécurité sont distribués d'une façon fonctionnelle caractérisant les villes mozabites (La mosquée au centre, souk et la place publique à l'extrémité, medersa à la périphérie ainsi que les tours de sécurité aux périphéries pour défendre le ksar et la palmeraie).

²¹ Philippe Panerai, 1999, « Analyse urbaine », éditions parenthèse, Collection : Eupalinos, p29.

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

Les voies dans ce ksar sont des voies étroites et sinueuses, et on les trouve parfois couvertes comme nous avons déjà vu, elles sont sinueuses pour réduire la pente de terrain ainsi que réduire l'effet de chaleur pour les passagers.

Si on voit les maisons en plans, on peut voir de petites ouvertures ou Chebka qui expriment l'architecture introvertie dans la ville mozabite, ce dernier permet l'aération des maisons ainsi qu'ils permettent la lumière venant du soleil.

III.1.14 Les points de repères :

III.1.14.1 La mosquée :

C'est le centre religieux et culturel (sacré). La mosquée dans le ksar préserve l'unité et l'intimité, qui ont les principes de la ville et la société mozabite. Implantée dans la partie dominante de la ville (la partie la plus haute), orientée vers la *qibla*, prend le plus grand îlot dans tout le ksar et entourée par les habitations, son emplacement exprime son importance dans la société mozabite, la mosquée dans la ville exprime l'égalité.

Pour atteindre la mosquée il faut passer par la voie principale de la ville, où il y a la possibilité de lui accéder par les voies en pente (rampes ou escaliers) qui se trouvent perpendiculairement aux courbes de niveau et à la mosquée, cela nous donne une vue successive extraordinaire.

La façade de mosquée est simple et sans décoration avec des couleurs sombres expriment ce lieu sacré, un minaret pyramidal à base carrée « qui caractérise toutes les mosquées mozabites » avec quatre points dans les quatre angles qui mènent vers le ciel. Ce minaret est en contact avec les autres tours (abradj) du ksar.

A l'intérieur de la mosquée, on trouve des passages couverts ou voûtés pour se protéger du soleil, avec de couleur blanche avec des textures rigoureuses.



Figure 84 : la mosquée de Beni Isguen
Source : Google image



Figure 85 : Façade de la mosquée de Beni Isguen
Source : Street viewmap



Figure 86 : A l'intérieur du mosquée
Source : Street viewmap

III.1.14.2 Souk :



Figure 87 : Place de marché (Souk) en plan
Source : Google image



Figure 88 : Puits au centre de la place de marché
Source : Google image

Si la mosquée représente l'espace calme et sacré dans la ville alors, l'espace du souk est l'espace de communication et d'activités ; il est aussi le lieu de rencontre pour les hommes et l'espace des étrangers.

C'est un espace vaste avec une forme irrégulière et des différents accès de chaque côté, on trouve les habitations tout autour de la place.

Un puits se trouve au centre de l'espace.

III.1.1 Textures et couleurs :

III.1.1.1 Les couleurs :



Figure 90 : Les couleurs de Beni Isguen
Source: Photo par Ath Salem, site: Flickr

Le ksar de Beni Isguen contient une gamme de couleurs modestes qui se résulte en trois couleurs principales : couleur de la terre ou de sable, le bleu, et le blanc.

La couleur de sable est la couleur dominante dans toutes les constructions de ksar.

La couleur bleue couvre la surface des terrasses, on la voit



Figure 89 : La couleur de sable
Source : Google image



Figure 91 : le blanc
Source : Street viewmap

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

clairement surtout si on voit le ksar en haut.

La couleur de sable est une couleur sombre qui exprime l'environnement et la région du ksar.

La couleur blanche, on la trouve dans certaines habitations, sur les murs des habitations ou sur les terrasses.

III.1.1.2 Les textures :



Figure 92 : Façade montre la texture des maisons

Source : Street viewmap



Figure 93 : Texture

Source: Street view map

La texture de toutes les façades est rugueuse, grâce à la nature des matériaux utilisés pour son revêtement, qui forme une sorte de grains afin de créer l'ombre sur les façades, pour lui

donner une certaine protection contre les rayons solaires.

La décoration en bas de certaines façades apparaît comme une sorte de texture en pierre ou sous forme de mailles irrégulières.

III.1.1.3 Synthèse de l'analyse pittoresque de la ville :

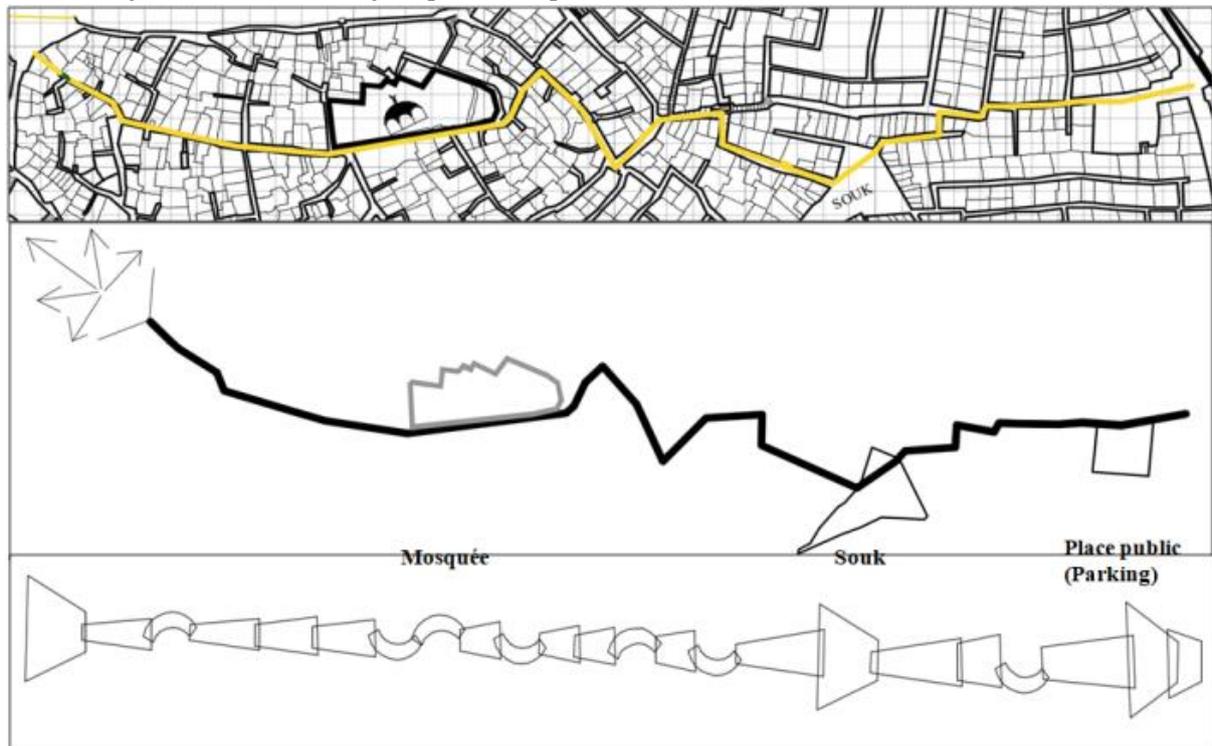


Figure 94 : Schématisation du parcours

Source : Travail d'étudiant

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

III.1.1.5 Analyse selon la morphologie normative :

Tout d'abord, on a fait une comparaison entre les équipements majeurs des Ksour de Ghardaïa notamment « les Souk » et « les mosquées » à travers leurs superficies pour trouver le rapport superficiel entre eux selon le tableau suivant:

ksour	surfaceSouk/m2	surface mosquée/m2	surface ksar/m ²	pourcentage (rapport souk/	pourcentage(rapport mosquée
Gherdaia	3889,55	1866,54	307933,24	1,263114693	0,606150866
Melika	155,45	872,84	53131,74	0,292574646	1,64278452
Beni Isguen	868,68	1340,72	141833,94	0,612462715	0,945274453
Bounoura	388,41	1648,92	76414,2	0,508295579	2,157871181
surface moyen	1325,5225	1432,255	579313,12	0,228809335	0,24723331
			La somme		

Tableau 2 : Tableau de comparaison entre les Ksour

Source : Travail d'étudiants

Après on a calculé le nombre d'habitations au niveau du ksar Beni Isguen, pour déterminer les limites maximales et minimales d'habitations par îlot, comme on a déterminé la densité d'habitations qui ne dépassent pas 74,3 m²/habitation.

Somme totale	1934
Max	83
Min	1
surface ksar Ben yisgen	143767,94
densité d'habitation	74,33709411

Tableau 3 : Tableau de nombre d'habitations

Source : Travail d'étudiants

Ce tableau détermine la surface maximale et minimale qui peut atteindre une parcelle, pour connaître comment intervenir dans la nouvelle

la somme total	12638,01
surface max	235,98
surface min	10

extension qu'on va construire.

Tableau 4 : Tableau des surfaces des habitations

III.1.1.6 Analyse selon la morphologie fonctionnelle :

Les fonctions principales qui se trouvent dans le ksar de Beni Isguen

A l'intérieur : se trouve la mosquée dans la partie la plus haute, l'espace du marché ou Souk et une place publique.

A l'extérieur : se trouve la Medersa et le cimetière.

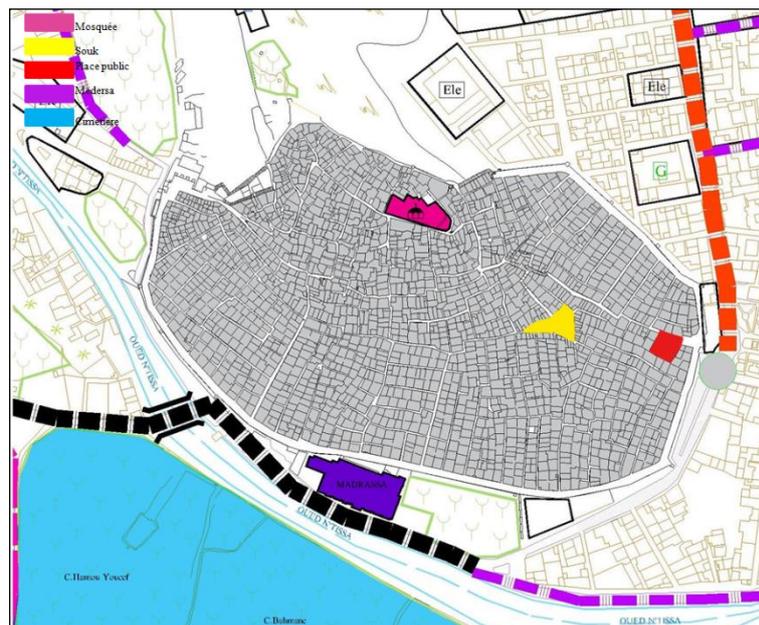


Figure 96 : Les fonctions dans Beni Isguen

III.1.1.7 Analyse selon Alain Borie :

Nous allons aborder l'analyse morphologique du ksar de Beni Isguen. Pour commencer la conception de la nouvelle extension, en prenant en compte les composantes et la morphologie qu'on va étudier selon la méthode de Alain Borie ; qui est basée sur l'analyse des composantes de la ville, des sous systèmes et qui sont : le système viaire, le système parcellaire, le système bâti, et le système des espaces libres. Ensuite nous allons les recomposer

pour comprendre la globalité de la ville et la communication entre ces systèmes.

L'étude est basée sur la lecture des systèmes et la relation entre eux selon les aspects topologiques,

géométriques et dimensionnels.

Pour faire cela on va d'abord prendre une partie du ksar pour l'étudier, qui est la partie cernée en rouge.

III.1.1.7.1 Analyse du système viaire :

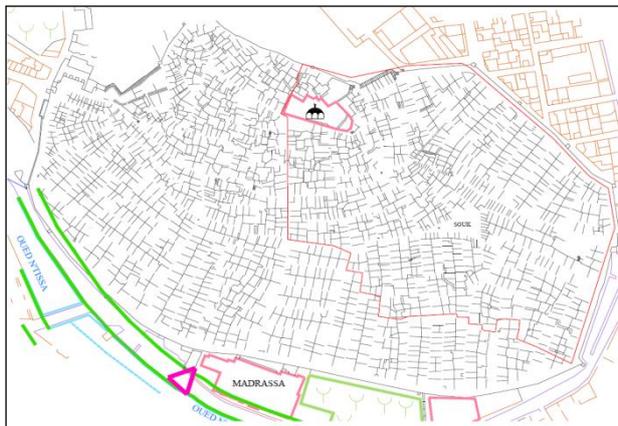


Figure 99 : Système viaire, Beni Isguen
Source : Travail d'étudiant

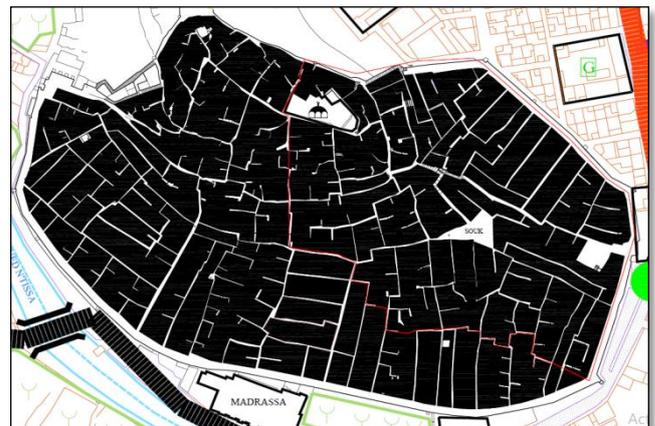


Figure 100 : système viaire par le plein et vide
Source : Travail d'étudiant

La carte de (figure 103) montre le système viaire de ksar par le vide entre par les parcelles.

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

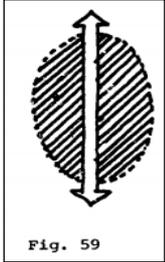
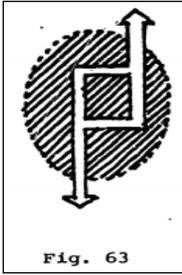
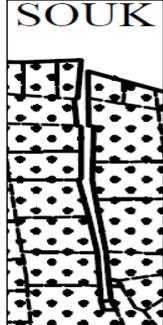
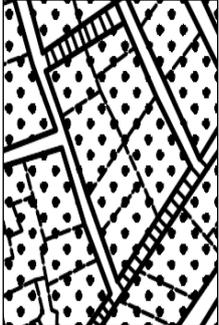
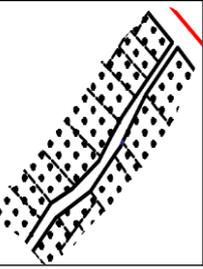
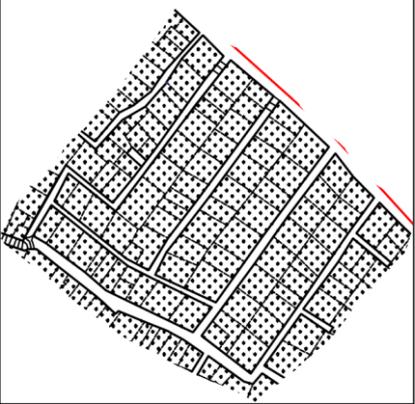
Aspect topologique			
<ul style="list-style-type: none"> - L'organisation générale du réseau viaire de ksar Beni Isguen est à base linéaire (système linéaire hiérarchisé ou non) - Le réseau secondaire est le système en boucle 	<p>Système linéaire</p> <p>Système linéaire hiérarchisé</p> <p>Système arborescent</p>  <p style="text-align: center; font-size: small;">Fig. 60</p>	<p>Système linéaire non hiérarchisé</p>  <p style="text-align: center; font-size: small;">Fig. 59</p>	<p>Système en boucle</p> <p>En boucle à double issu</p>  <p style="text-align: center; font-size: small;">Fig. 63</p>
			
			
<p>La superposition de simples systèmes</p>	<p>Réseau en échelle ; c'est un réseau qui relie entre deux voies parallèles. Inclusion d'un système en échelle et système arborescent.</p> 	<p>On distingue aussi la combinaison et l'inclusion entre le système linéaire hiérarchisé et le système en boucle.</p> 	

Tableau 5 : Tableau de l'aspect topologique de l'analyse de système viaire
 Source : Travail d'étudiant

Aspect géométrique

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

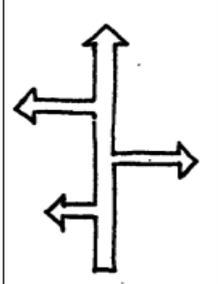
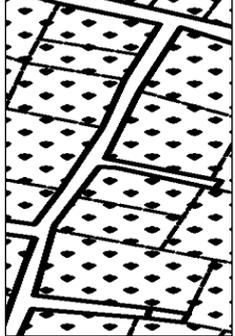
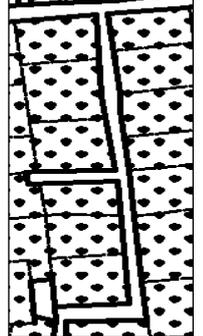
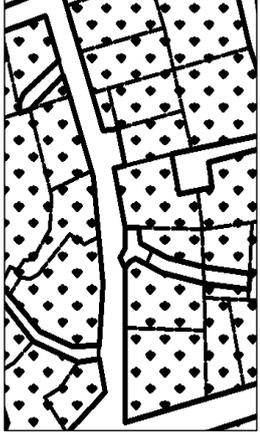
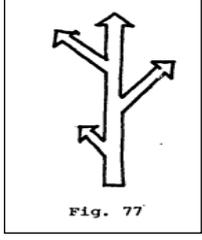
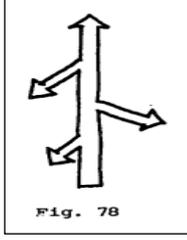
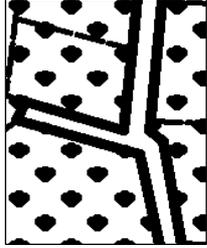
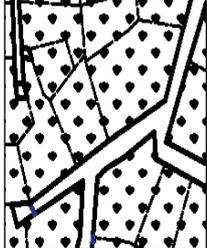
<p>-Rencontres orthogonales -Hiérarchisation n'est pas modifier</p>	 <p style="text-align: center;">Fig. 76</p>		
<p>Rencontres orthogonales n'est pas</p>		<p>Angle aigu, il y a une possibilité de choix entre les deux rues</p>  <p style="text-align: center;">Fig. 77</p>	<p>Angle obtus, la hiérarchisation est fortement accentuée</p>  <p style="text-align: center;">Fig. 78</p>
			

Tableau 6 : Tableau de l'aspect géométrique de l'analyse de système viaire
Source : Travail d'étudiant

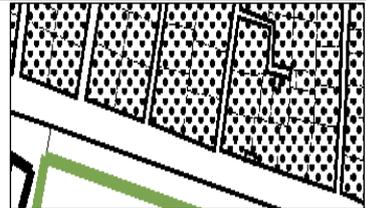
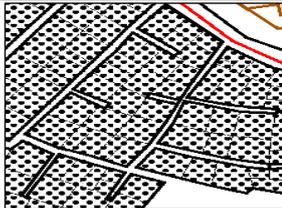
Aspect dimensionnel		
Le largeur et la longueur des voies sont deux facteurs importants de la hiérarchisation d'un système.		
<p>Grande rue qui se situe à la périphérie de ksar qui forme un sort de ceinture, leur largeur entre 6 à 7,5 m.</p>	<p>Petite rue qui se situe à l'intérieur de ksar de largeur entre 1,5 à 2,5 m.</p>	<p>Voies courtes et étroites, en générale leur largeur ne dépasse pas 1,5 m.</p>
		

Tableau 7 : Tableau de l'aspect dimensionnel de l'analyse de système viaire
Source : Travail d'étudiant

Synthèse :

D'après l'analyse du système viaire de ksar Beni Isguen, on peut distinguer clairement que le caractère prédominant du réseau viaire est en résille et le système linéaire arborescent

(Il y a une inclusion du système viaire linéaire et arborescent dans une trame en résille.).

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

III.1.1.7.2 Analyse de système Bâti :



Figure 101 : La carte de bâti et de l'espace libre

Source : Travail d'étudiant

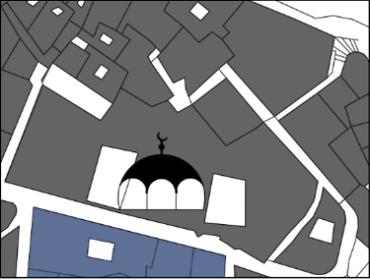
Le bâti	Aspect topologique	Aspect géométrique	Aspect dimensionnelle
<p>Mosquée</p> 	<p>La mosquée est considérée comme un bâti ponctuel discontinu. C'est un élément singulier qui ne possède pas un caractère répétitif. Il est accolé sur l'une de ses faces avec le reste de la trame.</p>	<p>La mosquée prend la direction de la trame, donc ses directions sont similaires avec l'ensemble bâtis.</p>	<p>Les dimensions de la mosquée sont plus grandes que les autres constructions. Alors la mosquée est plus singularisée.</p>
<p>Les habitations</p> 	<p>Les habitations sont considérées comme un bâti planaire continu non ramifié.</p>	<p>Les directions des bâtiments sont similaires, alors ils seront perçus comme un ensemble homogène.</p>	<p>Les dimensions des habitations sont presque similaires donnant une homogénéité dimensionnelle.</p>

Tableau 8 : Tableau de l'analyse du bâti

Synthèse :

Le principal type de volume dans Ksar de Beni Isguen est le bâti à cour centrale dont le volume est resserré : **Système: bâti planaire perforé.**

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

III.1.1.7.3 Analyse de système des espaces libres :

La typologie des espaces libres est en fonction directe de celle du système bâti

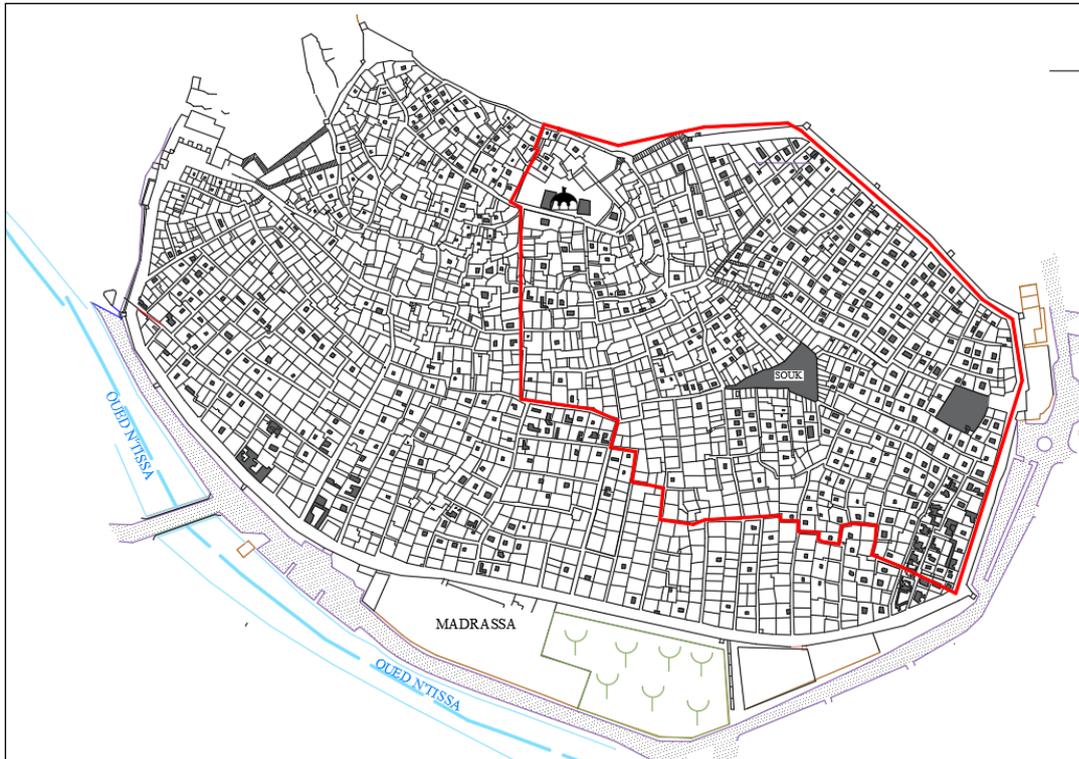


Figure 102 : Le système des espaces libres de Beni Isguen
Source : Travail d'étudiant

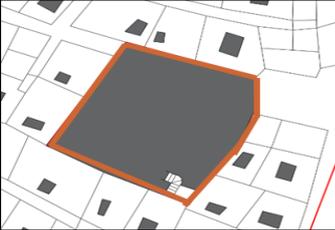
Les espaces libres	
<p>Chebka</p> 	<p>Aspect topologique Dans le cas des Chebka l'espace libre est entouré par le bâti et du fait que le bâti est continu, le non bâti est discontinu. Les vides privatifs apparaissent comme creusés à l'intérieur des masses bâties.</p>
<p>La placette</p> 	<p>Aspect topologique La placette est accolée à la rue. Aspect géométrique: L'espace libre de la place défini géométriquement impose sa forme aux masses bâties.</p>
<p>Souk</p> 	<p>Aspect topologique Le souk se trouve dans une position de liaison entre plusieurs rues. Aspect géométrique: Les masses bâties, parfaitement définies géométriquement, imposent leurs formes au souk</p>

Tableau 9 : Tableau de l'analyse des espaces libres

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

III.1.1.7.4 Analyse de système parcellaire :

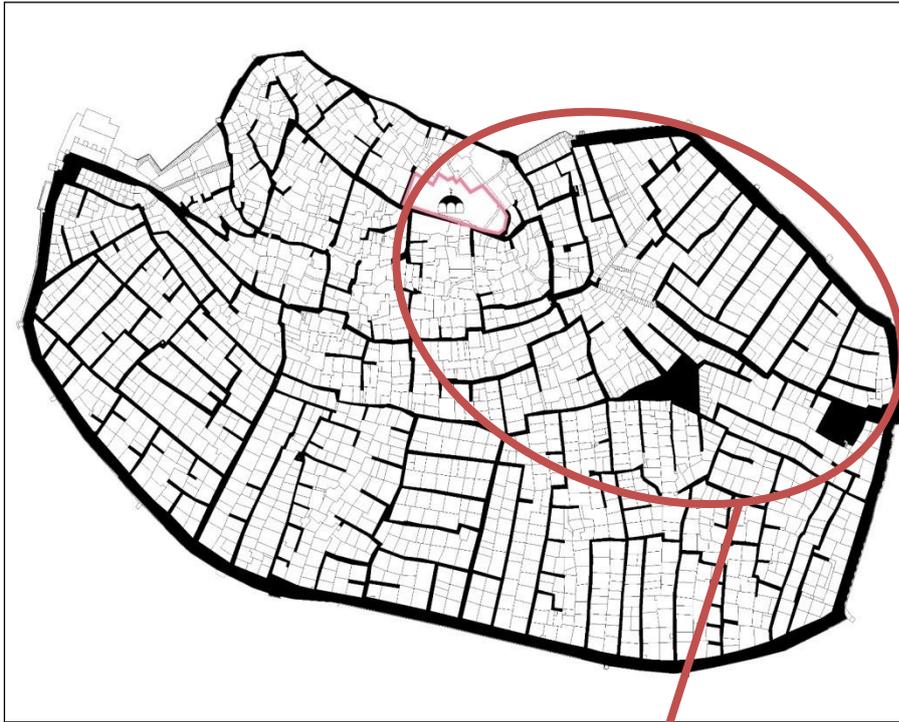


Tableau 10 : Carte du système parcellaire
Source : Travail d'étudiant

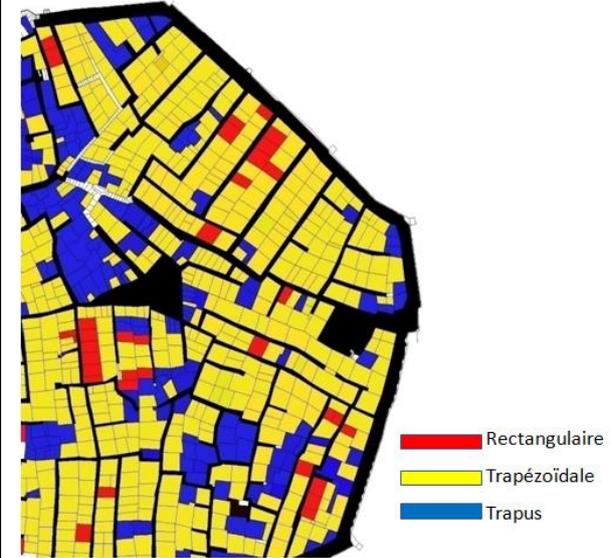
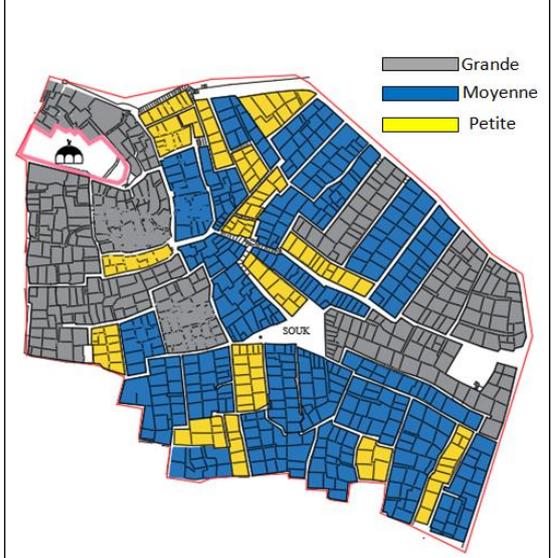
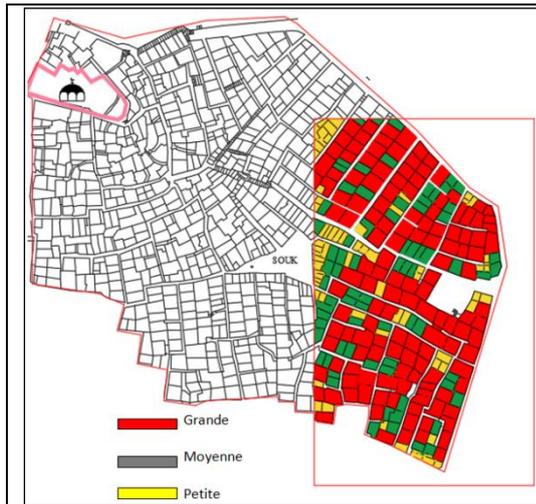
Aspect topologique	Aspect géométrique
 <p> ■ Rectangulaire ■ Trapézoïdale ■ Trapus </p>	 <p> ■ Grande ■ Moyenne ■ Petite </p>
<p>Dans notre aire d'étude On trouve des parcelles de forme:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rectangulaire - Trapézoïdale - Trapus 	<p>Dans notre aire d'étude, on trouve différentes variantes dimensionnelles de parcelles : petites, moyennes, grandes. Leur répartition forme un tissu urbain homogène.</p> <p>On remarque aussi que l'air des parcelles varie entre 2722 m² pour les grandes parcelles jusqu'à 456 m² pour la plus petite des parcelles.</p>

Tableau 11 : Tableau de l'analyse du système parcellaire1

Aspect dimensionnelle

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE



On trouve différentes variantes dimensionnelles de parcelles:
Petites, moyennes, grandes.
Leur répartition forme un tissu urbain homogène.

Tableau 12 : Tableau de l'analyse du système parcellaire 2

Surfaces des îlots dans l'aire d'étude :

La surface totale du Ksar de BENI ISGUEN est de 13,7 hectares tandis que la surface de notre aire d'étude est de 6,2 hectares.

Ilot	Surfaces
Petit	Varie entre 502m ² jusqu'à 1653m ²
Moyen	Varie entre 1653m ² jusqu'à 3400m ²
Grand	Varie entre 3400m ² jusqu'à 4303m ²

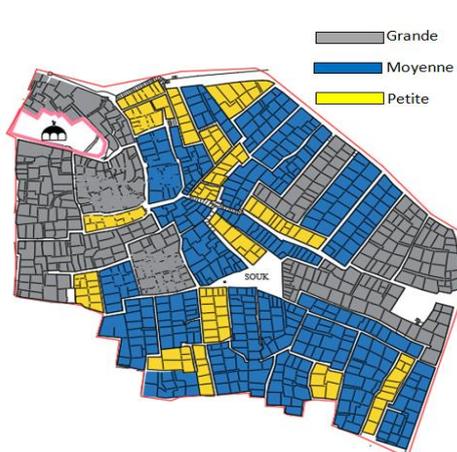
Tableau 13 : Tableau de surface des îlots

Parcelle	surfaces
Petite	Varie entre 10m ² jusqu'à 60m ²
Moyenne	Varie entre 60m ² jusqu'à 130m ²
Grande	Varie entre 130m ² jusqu'à 235m ²

Tableau 14 : Tableau de surface des parcelles

Le nombre des parcelles dans chaque îlot :

Le nombre total de parcelles de notre aire d'étude est : 1059



Taille de l'îlot	Grande	Moyenne	Petite
Nombre de parcelle	45	21	7

Tableau 16 : Tableau de nombre de parcelles dans l'îlot

Figure 103 : Carte de nombre des parcelles
Source : Travail d'étudiant

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

III.1.1.7.5 La recomposition des systèmes :

Mode de distribution du territoire (rapport parcellaire /viaire) :

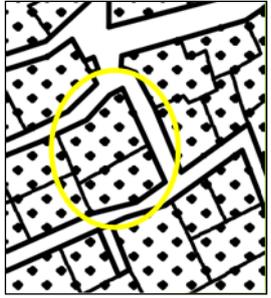
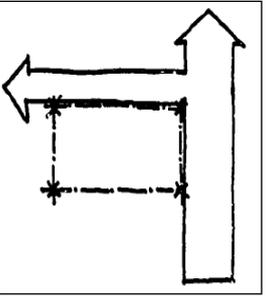
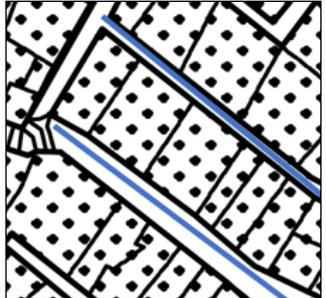
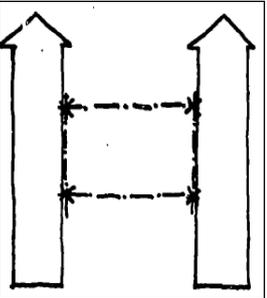
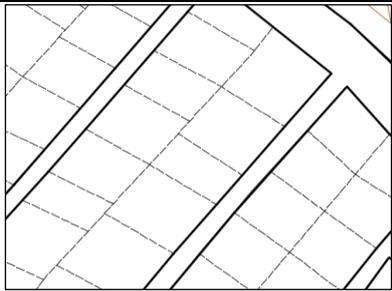
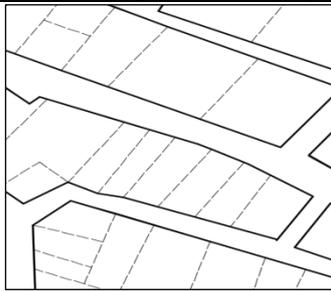
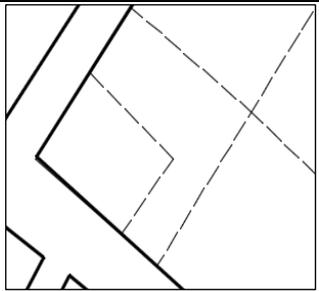
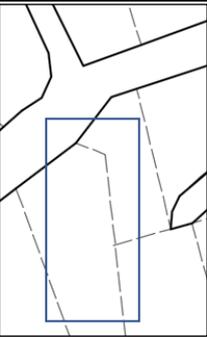
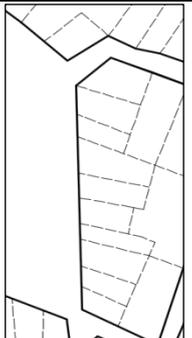
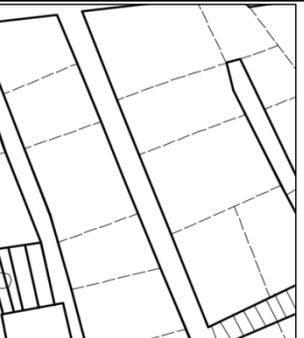
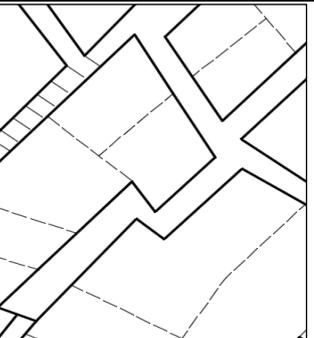
Rapport topologique entre les parcelles et les voiries			
Dans le ksar de Beni Isguen, on voit que toutes les parcelles sont accolées aux voies			
Sur deux cotés adjacents			Sur deux cotés opposés
			
Rapport topologique entre les systèmes			
			
Le système parcellaire est non hiérarchisé sur tout le long de la voie car nous avons des parcelles relativement des mêmes proportions.	On trouve aussi des parcellaires hiérarchisés (grâce à leur profondeur par rapport à leur largeur on trouve un petit nombre sur l'une des voies mais un grand nombre sur l'autre).	Parcellaire retournée avec des fronts des parcelles presque de la même dimension.	
Rapport géométrique entre systèmes et entre composants:			
Il y a plusieurs types d'adaptation entre la géométrie des voiries et des parcelles dans un même tissu urbain (le ksar de Beni Isguen) qui sont:			
Dépendance partielle : La trame parcellaire se trouve partiellement infléchi par la trame viaire au niveau des rencontres	Indépendance : pas d'adaptation géométrique. Le viaire et le parcellaire sont superposés de manière indépendante	Interdépendance : Le parcellaire se trouve perpendiculaire aux rues, adapté au système viaire.	Dépendance du viaire par rapport au parcellaire : le viaire est adapté à la géométrie des parcelles
			

Tableau 17 : Tableau de l'analyse de rapport parcellaire-viaire 1

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

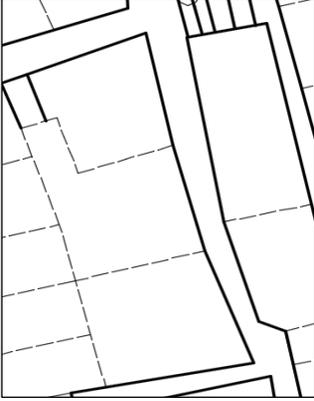
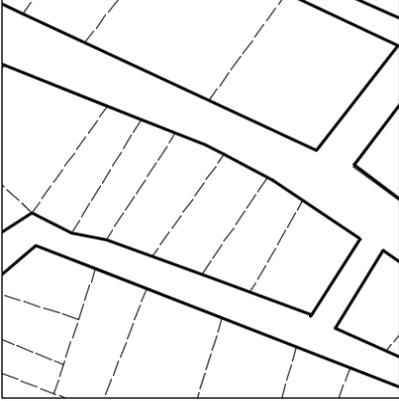
Rapport dimensionnelle:	
On parle des proportions des parcelles sur les voies, et on trouve :	
Des voies qui desservent un petit nombre de parcelles grâce à leur grande dimension	Ces voies desservent plusieurs nombres de parcelles car les dimensions de celles-ci sur ces voies sont étroites
	

Tableau 18 : Tableau de l'analyse de rapport parcellaire-viaire 2

Les rapports entre les quatre systèmes :

Rapport des composantes :

Rapport topologique :

On va d'abord étudier les composants les uns par rapport aux autres pour comprendre comment on peut passer de l'unité de base du tissu urbain à la constitution du tissu urbain. Le cas que nous avons dans tout le ksar :

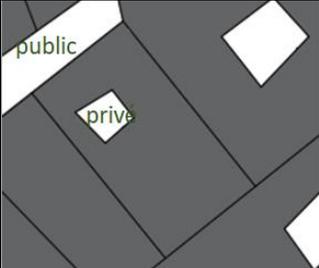
Le cas d'un bâtiment en mitoyenneté ou pas, accolé de toutes parts aux limites de la parcelle	
	<p>Effet sur la nature de l'espace libre : L'espace libre est subdivisé en zone publique et zone privé mais l'espace privatif est isolé de toutes parts et sans communication avec les autres espaces privatifs.</p> <p>Effet sur la possibilité d'appropriation des espaces : L'espace intérieur privatif est totalement et facilement appropriable et acquiert une très grande intimité.</p>
	<p>Effet sur l'architecture du bâtiment : Une architecture introvertie tout autour de l'espace privatif intérieur</p>
	<p>Tissu bâti planaire perforé : C'est un tissu d'une très grande continuité de construction en tous sens, cisailé par les rues et perforé par les Chebka</p>

Tableau 19 : Tableau de rapport typologique entre les composantes

Rapport entre les systèmes :

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

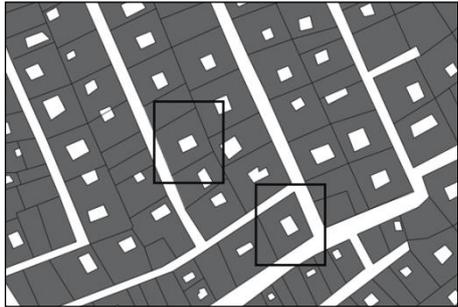
Combinaison parcellaire/bâti :	
	<p>Rapport topologique : La position des bâtiments dans la parcelle: Des parcelles totalement occupées par le bâti avec un bâti en mitoyenneté pour toutes les limites de la parcelle ou en double mitoyenneté ou dans une seule limite avec une très grande continuité.</p>
	<p>Rapport géométrique : Les bâtiments prennent la même direction des parcelles ; alors on constate une dépendance du bâti par rapport à la direction des limites parcellaires.</p>
	<p>Rapport dimensionnels : Les parcelles sont saturées par le bâti, alors la dimension du bâti dans la parcelle est assez importante.</p>

Tableau 20 : Combinaison parcellaire/bâti

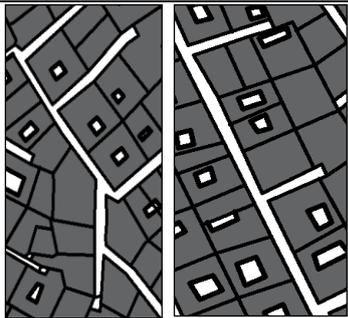
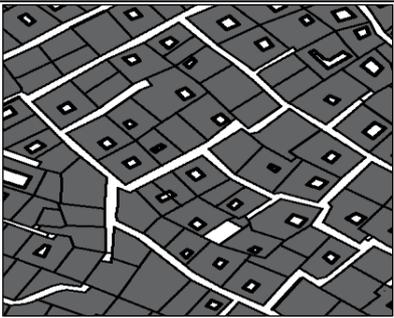
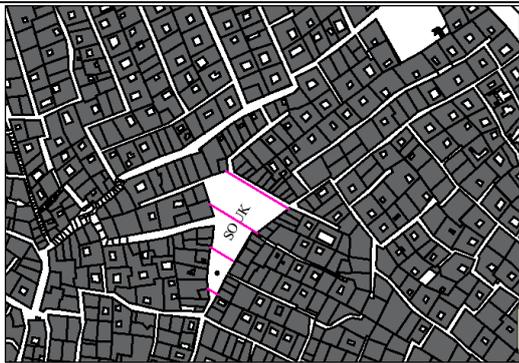
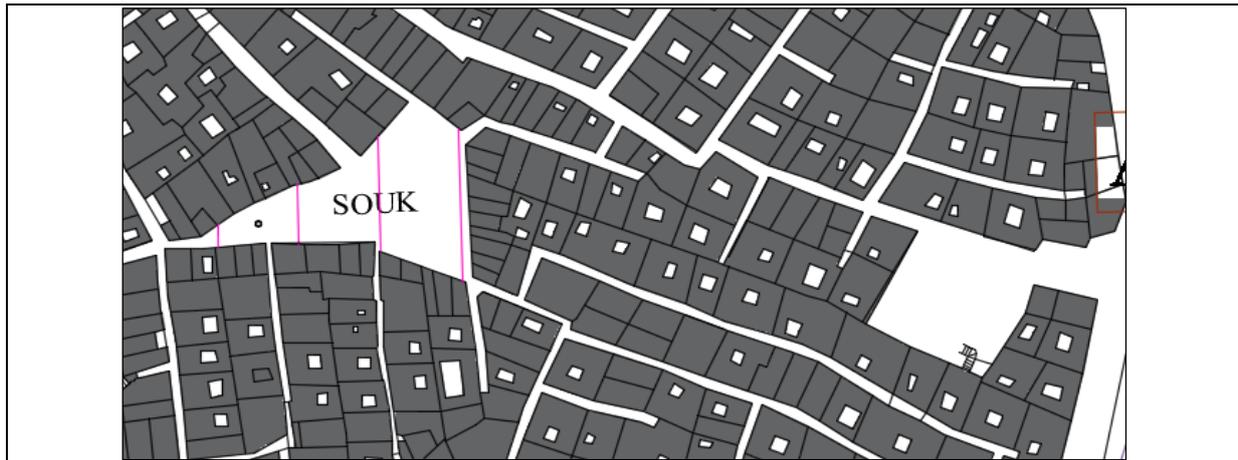
Combinaison bâti/viaire:		
		
<p>A système viaire arborescent à bâti planaire qui est le plus dominant.</p>	<p>Système viaire en échelle à bâti planaire.</p>	<p>Système viaire à circuits multiples à bâti planaire.</p>
	<p>Synthèse de combinaisons bâti/viaire : D'après l'analyse de combinaisons des systèmes bâti/viaire on peut dire que le ksar de Beni Isguen à un tissu urbain à système viaire en résille arborescent à bâti planaire ; d'où tous les bâtiments sont positionnés en accolement à des voies ; ainsi que l'obéissant directionnelle des bâtiment par rapport aux voies est constante, et comme dans beaucoup de tissus urbains anciens ; il y'a une forte continuité du bâti dans toutes directions sur la rue, comme on peut remarquer clairement que les rues sont étroites grâce à la profondeur des masses bâti .</p>	

Tableau 21 : Combinaison bâti/viaire

Combinaison viaire/ espace libre :

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE



Rapport topologique :

l'espace libre desserve plusieurs voies et l'espace libre privatif est totalement éloigné des voies.

Rapport géométrique :

C'est une interdépendance des espaces libres par rapport aux voiries, les espaces libres sont en continuum avec les géométries des voies.

Rapport dimensionnelle :

La dimension des espaces libres privatifs est très restreinte par rapport à celle des espaces publics et à la rue.

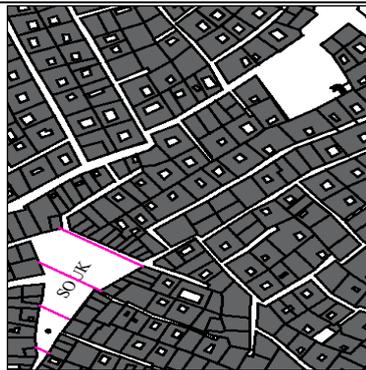
Tableau 22 : Combinaison viaire/espace libre

Combinaison parcellaire/ espace libre :



Rapport topologique :

La position des espaces libres privatifs dans les parcelles est directement complémentaire de celle des bâtiments dans celles-ci : plus le tissu urbain est saturé et plus les espaces des patios singularisent et se séparent les uns des autres, d'où la différenciation entre espaces libres privatifs et espaces libres publics dont la tendance se fait d'une manière automatique. Les vides privatifs apparaissent généralement comme recreusés à l'intérieur des masses bâties ils sont en position d'isolement de l'espace libre public.



Position des espaces libres publics par rapport au parcellaire :

Le rôle des places dans la résolution des conflits géométriques du parcellaire:
Les limites des parcelles , parfaitement définies géométriquement, imposent leur formes aux espaces libres qui sont de ce fait totalement résiduelles c'est le cas pour la place de souk de ksar qui est de forme triangulaire allongée ainsi la seule placette dans le tissu de forme rectangulaire qui est en accollement avec la voie principale . C'est donc le parcellaire qui serve de « tampon » et qui amortisse les conflits géométrique tendît que les places libres n'ont pas une signature sur la forme urbaine de ksar Beni Isgen elles ont donc un rôle secondaire.

Rapport géométrique :

Examinons ici encore les places publiques de ksar Beni Isgen :

Rapport directionnels :

Le périmètre de place de souk et la place publique qui est de forme rectangulaire sont perpendiculaires aux limites mitoyennes du parcellaire donc on a une

Rapport de figure :

La place de Souk et la place publique ont une forme résiduelle et le parcellaire qui l'entoure une forme positive donc c'est la forme de la place qui dépend de celle du parcellaire, nous avons donc affaire à un

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

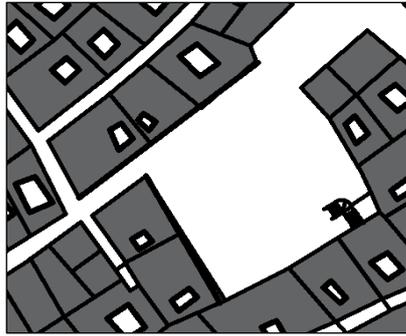
« dépendance directionnelle ».	rapport de complémentarité de figure entre espace libre public et parcelles (passivité du vide et activité du plein).
	

Tableau 23 : Combinaison parcellaire/espace libre

Combinaison bâti/espace libre :	
Position et direction de la mosquée par rapport aux espaces libres publics :	
c'est un élément singulier par sa volumétrie qui se présente comme un bâti ponctuel détaché sur deux de ses faces du bâti environnant comme il est en accollement avec la voie principale donc il occupe une position stratégique dans le tissu urbain ; on peut considérer que cet élément est structurant pour l'ensemble des formes urbaines car il est en rapport direct avec les principaux éléments urbains de la ville.	
	<p>Rapport de figure : Toujours en raison de la redondance bâti/parcellaire, nous retrouvons ici le même rapport entre bâti et espace libre public qu'entre parcellaire et espace libre public; rapport de complémentarité de figure.</p>
	<p>Rapport dimensionnel : Comme nous avons déjà pu le constater, la densité du bâti par rapport aux espaces libres privés est constante dans tous le tissu de Ksar ce qui nous donne un tissu dense</p>

Tableau 24 : Combinaison bâti/espace libre

Combinaison globale : système du bâti, système d'espace libre, système viaire, système parcellaire :

➤ **Variante topologique :**

Sur le plan topologique, les différenciations introduites par la prise en compte du parcellaire tiennent essentiellement au retournement ou au non-retournement de la trame parcellaire, dans

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

notre cas d'étude on est en face d'un tissu urbain à réseau viaire arborescent à bâti planaire à parcellaire hiérarchisé retourné.

L'espace de la rue bordé par les bâtiments est en accollement et en continuité dans toutes les directions et en couplage fort entre avec le système viaire et le système bâti.

➤ Variantes géométrique :

Le bâtiment subi une double dépendance vis-à-vis du parcellaire et de la voirie qui les obligent à être déformé, même au niveau des espaces libres publics tel que Souk qui ont une forme résiduelle formée par la croissance des rues. Nous avons donc affaire à un rapport de complémentarité espace libre avec les rues d'une part et d'autre part les rues avec le parcellaire. Il en résulte le fait qu'ici il y a une forte interaction entre les quatre systèmes construisant le tissu de ksar.

➤ Variantes dimensionnels :

Ces variantes entre les quatre systèmes amènent à faire des constatations qui relèvent le plus souvent de l'évidence mais qui n'en sont pas moins fondamentales, donc dans notre tissu le **parcellaire est serré, les rues étroites, le bâti continu, et les espaces restreints** nous avons donc un **tissu parfaitement dense et rigide**.

❑ Synthèse de l'analyse de tissu urbain de Ksar Beni Isguen :

Le tissu urbain de ksar Beni Isguen se présente comme une « **nappe perforée** » .autrement dit l'épannelée urbain général des masse bâties présente une continuité planaire interrompue par les patios et les rues.

La texture de ce tissu est assez **rigide** et donc adaptable aux sollicitations géométriques issues du site transmises par le parcellaire où ce tissu urbain est marqué par la dominance du parcellaire qui induit géométriquement la configuration des rues et des espaces libres publics.

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

III.1.2 Le site d'intervention :

III.1.2.1 Choix de site :

Notre choix du terrain d'étude est justifié par :

- La situation à proximité de Ksar de Beni Isguen.
- La présence du cimetière à côté du terrain.
- Le terrain est limité par la route nationale N°01 ce qui facilite l'accessibilité.
- La présence d'une pente de 37% maximum et 26% minimum ce qui permet de garder la même morphologie des anciens Ksour.

III.1.2.2 Situation de terrain d'étude :

Notre aire d'étude est située du côté Sud-Est par rapport au centre ville de Ghardaïa d'une distance de 6km et de 400m du ksar de Beni Isguen. Dans une position entre deux ksour, le ksar de Beni Isguen et ksar Tafilalte.

Notre terrain est Limité par la route nationale n°1 de côté Nord-Est, et route tertiaire et ksar de Tafilalte de côté sud Et un Cimetière de côté Ouest.

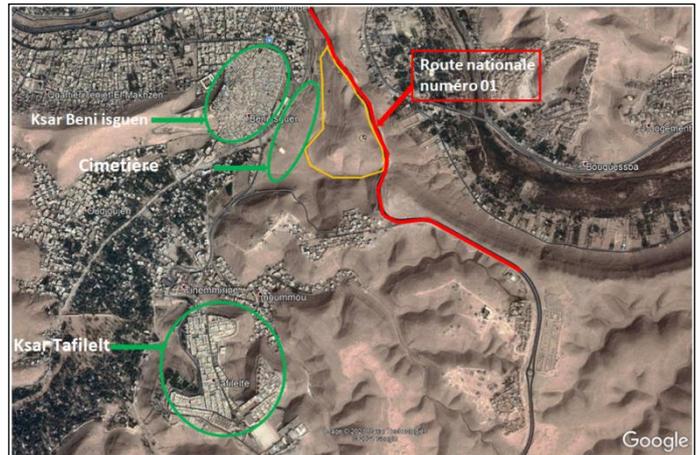


Figure 104 : La situation de notre terrain d'étude
Source : Google earth avec le travail d'étudiants

III.1.2.3 L'insolation :



Figure 106 : La courbe d'insolation dans le terrain d'étude
Source : SunEarthTools

Le sud d'Alger présente généralement un immense potentiel solaire. Ghardaïa est parmi l'une des régions qui disposent d'un gisement solaire très important dans le territoire Algérien. Sa situation géographique lui donne une importante richesse énergétique.

Après les études qu'on a faites selon le logiciel *Sunearthtools*, on a trouvé que la position exacte

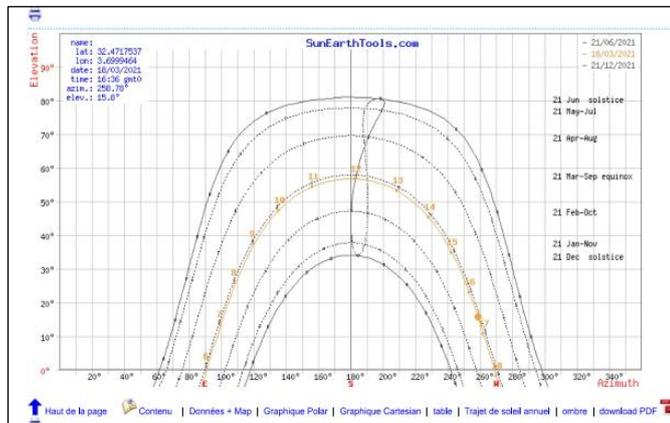


Figure 105 : La courbe de position de soleil
Source : SunEarthTools

position du soleil	Elevation	Azimuth	latitudes	longitudes
18/03/2021 16:36 GMT0	15.8°	258.78°	32.4717537° N	3.6999464° E
crépuscule	Sunrise	Sunset	Azimuth Sunrise	Azimuth Sunset
crépuscule -0.833°	05:51:29	17:55:26	90.48°	269.76°
Le crépuscule civil -6°	05:26:59	18:19:55	87.18°	273.06°
Le crépuscule nautique -12°	04:58:27	18:48:30	83.28°	276.99°
crépuscule astronomique -18°	04:29:41	19:17:19	79.17°	281.13°
jour	hh:mm:ss	diff dd+1	diff dd-1	midi
18/03/2021	12:03:57	00:02:01	-00:02:00	11:53:27

Tableau 25: Tableau de la position de soleil

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

du soleil de notre aire d'étude notamment l'azimut est de $258,78^\circ$ et l'élévation de $15,8^\circ$.

III.1.2.4 Les vents dominants :



Les vents de Nord-Ouest sont froids et relativement humide.
 Les vents d'été du Nord-Est ils sont chauds et forts.
 Les vents de sable de Sud-Ouest, ils débutent au mois de Mars jusqu'à septembre; Ils sont particulièrement fréquents et violents à la fin de l'hiver et au début du printemps.

Figure 107 : Carte des vents dominants
 Source : Google Earth + Travail d'étudiant

III.1.2.5 Eléments naturelles :

A- Morphologie du terrain :



Figure 108 : Terrain d'étude
 Source : Google Earth + Travail d'étudiant

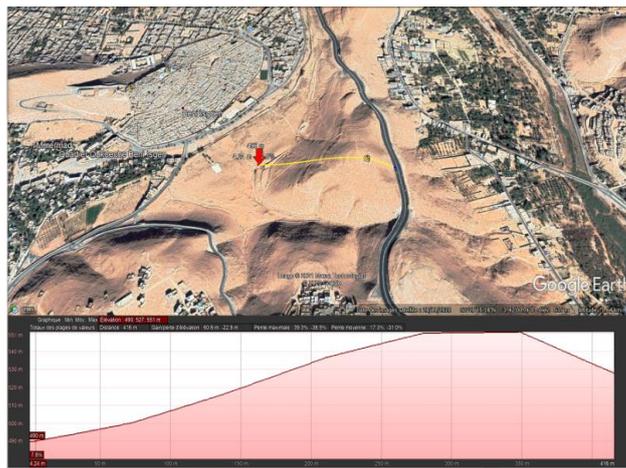


Figure 110 : Coupe A-A du terrain
 Source : Google Earth

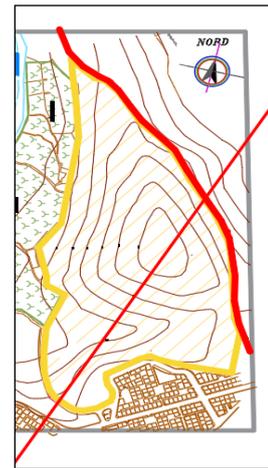


Figure 109 : Courbes de niveau de terrain d'étude+ Axe est-ouest
 Source : CadMapper

La forme du terrain : le terrain a une forme organique.

La surface du terrain : 22 Ha

Nature de terrain : terrain accidenté

Le point bas : 490

Le point haut : 550

Pente maximale : 39 %

Pente moyenne : 17%



Figure 111 : Coupe B-B du terrain d'étude

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

B- Nature de sol :

Le M'zab est un plateau rocheux qui date du crétacé supérieur son altitude varie entre 300 et 800 mètres. Il se présente sous la forme d'une vaste étendue pierreuse et de roches brunes et noirâtres.

C- Hydrologie :

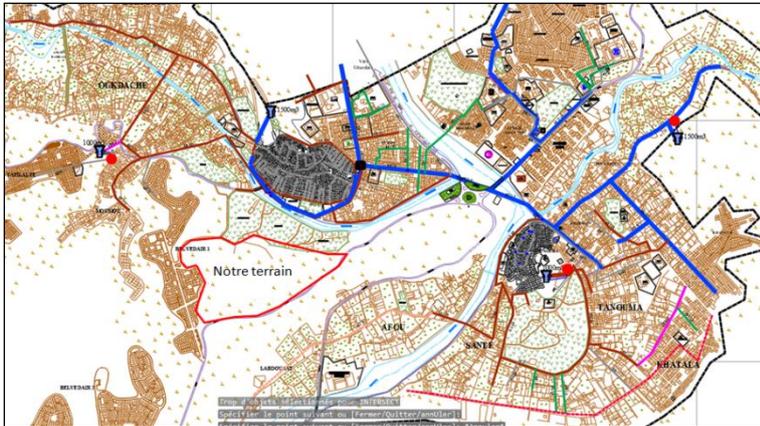


Figure 112 : Les forages dans autour de notre terrain

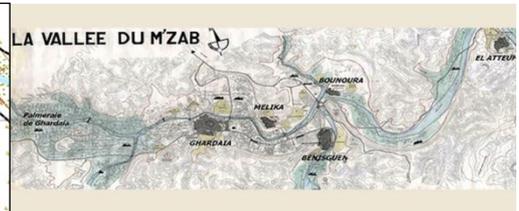


Figure 113 : La vallée du Mzab

Source : Google image

La willaya de Ghardaïa comprend deux sources d'eau souterraines, la nappe phréatique superficielle d'infiltration, et le continental intercalaire la

nappe dite albienne située à de très grandes profondeurs.

Ils creusent des puits maçonnés en pierre de 20 à 60m pour atteindre la nappe phréatique dans leurs villes.

Il existe aussi Oued Mzab et Oued Ntissa qui ont des rivières temporaires qui donnent l'eau pour toute la vallée du Mzab.

La présence des forages et des réservoirs dans la commune de BOUNOURA :

III.1.2.6 Accessibilité :

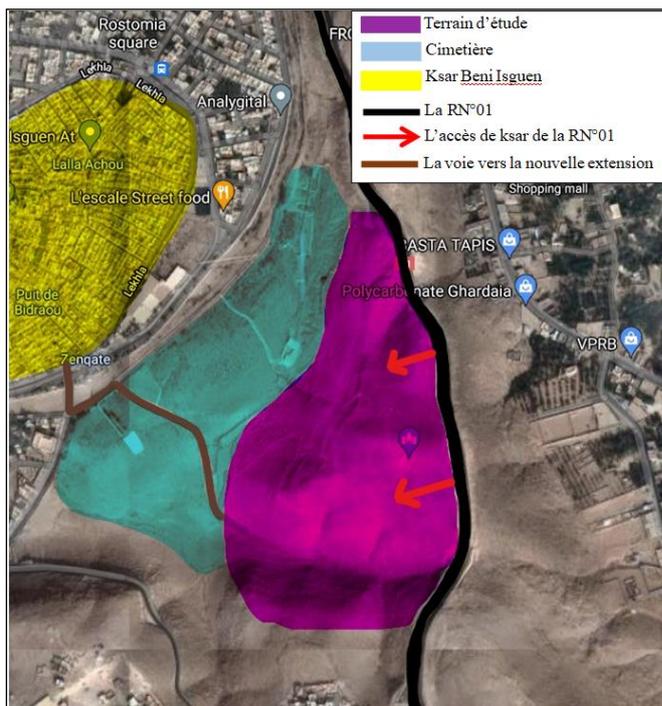


Figure 114 : La carte de l'accès au terrain d'étude

Source : Google Earth + travail d'étudiant

Notre terrain d'étude est facilement accessible par:

- La route nationale N01 des côtés Nord et Est.

- Une route secondaire du côté Sud du terrain.

Observation:

Le terrain d'étude n'est pas accessible du côté Ouest car il est à proximité d'un cimetière. Mais on trouve une accessibilité au terrain avec l'ancien Ksar Beni Isguen par une voie qui passe sur Oued Ntissa

III.2.2/-Phase conceptuelle :

III.2.1 L'échelle urbaine :

D'après l'analyse sur le ksar de Beni Isguen nous avons obtenue des données qui peuvent nous aider pour construire une nouvelle extension.

Le système viaire de la ville, c'est le système le plus important, c'est pour cette raison, dans notre cas, on a choisi ce système comme le point de départ dans notre conception. Nous devons d'abord faire des schémas de ce système sur la base des données extraites de chaque analyse effectuée.

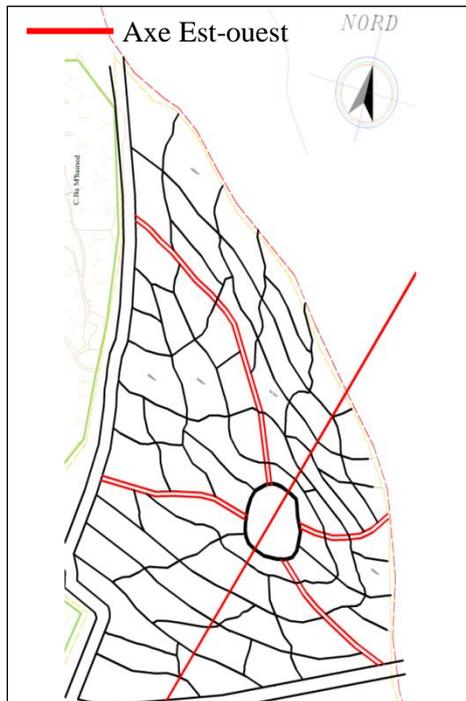


Figure 115 : Schéma selon l'axe est-ouest
Source : Travail d'étudiant

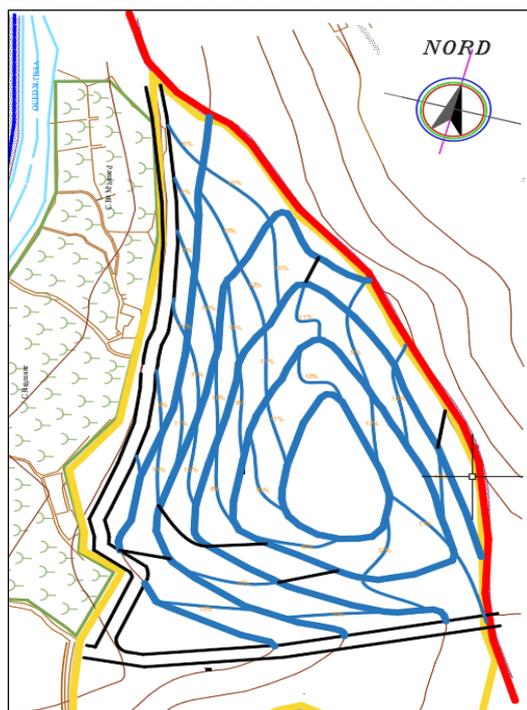
III.2.1.1 Schéma selon l'orientation Est-Ouest :

L'analyse selon l'axe Est-ouest de Beni Isguen et selon les besoins et le climat dans cette zone. Ces données nous ont permis de connaître l'orientation préférable des voies qu'on doit choisir dans notre extension présentée par la carte ci-contre : On a essayé de créer des voies qui sont perpendiculaires à l'axe Est-ouest, par conséquent on obtient des îlots allongés et d'autres trapézoïdaux qui à leur tour sont déterminés par les voies piétonnes.

En respectant la hiérarchisation et le positionnement des voies dans les ksour existantes, on a pensé à créer les voies piétonnes à l'intérieur du projet, et les voies mécaniques autour et à l'extérieur du projet, pour réserver l'intérieur aux piétons.

III.2.1.2 Schéma selon les courbes de niveaux :

Si le schéma selon l'orientation est-ouest est basé sur l'orientation des voies, donc le schéma selon les courbes de niveau respecte la morphologie du terrain, car on est dans un terrain en pente, il faut respecter les courbes de niveau pour déterminer les voies où on doit faire des escaliers et des rampes.



Dans le calque des pentes, on a essayé de suivre les courbes de niveau pour créer des voies principales, et on a essayé de relier entre elles par des voies secondaires, leurs pentes sont entre 7% et 11%, les voies qui ont des pentes plus de 12%, on les a aménagés par des escaliers.

Figure 116 : Schéma selon les courbes de niveaux
Source : Travail d'étudiant

III.2.1.3 La superposition des deux schémas (calques) :

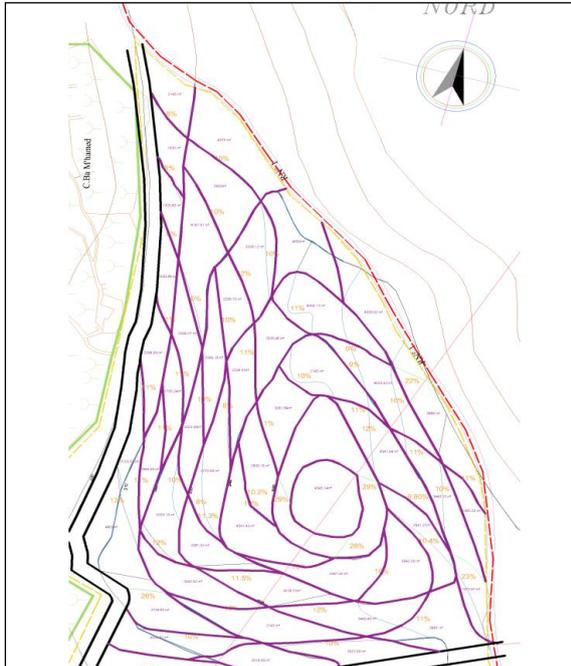


Figure 117 : La superposition des calques
Source : Travail d'étudiant

On a superposé les deux calques le 1er selon l'orientation est-ouest et le 2eme selon les courbes de niveau.

La superposition à donner des parties favorables, là où la pente suit l'orientation des voies.

Pour les parties défavorables, on a donné la priorité à la pente.

Synthèse :

Le résultat de la superposition a donné des îlots allongés qui suivent l'orientation est-ouest et trapézoïdale suivant la pente.

III.2.1.4 La rotation et dimensionnement des voies :

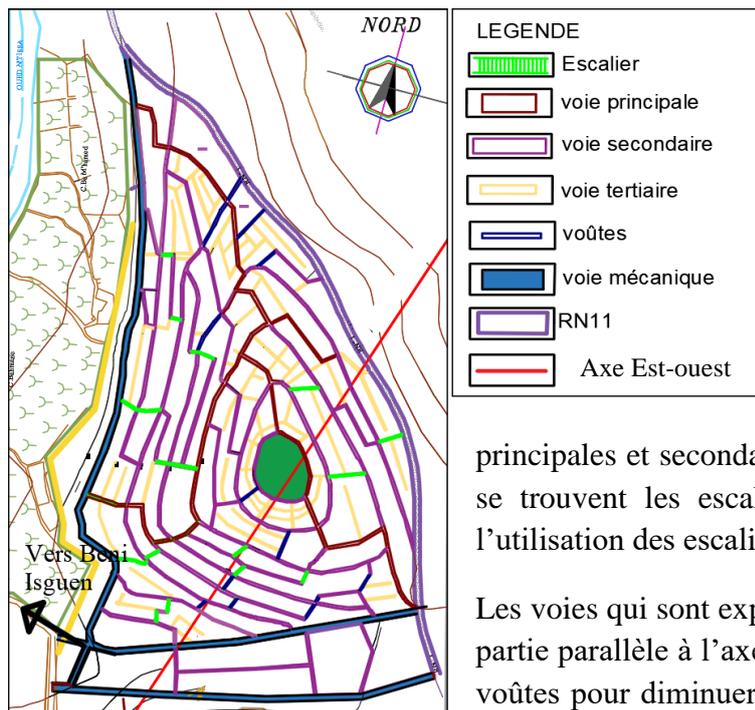


Figure 118 : Schéma de rotation des voies
Source : Travail d'étudiant

La superposition nous a donné des angles morts dans l'intersection des voies.

Pour éviter ces angles, nous avons suivi le principe de l'orientation des voies.

Dans cette étape, on a donné aux voies leurs largeurs pour différencier entre les voies

principales et secondaires. On a aussi défini les voies où se trouvent les escaliers et les pentes en minimisant l'utilisation des escaliers.

Les voies qui sont exposées au soleil et se trouvent sur la partie parallèle à l'axe nord-sud on l'a couverte avec des voûtes pour diminuer l'effet de chaleur et pour créer de l'ombre dans cette partie de voie.

III.2.1.5 Après la création des parcelles :

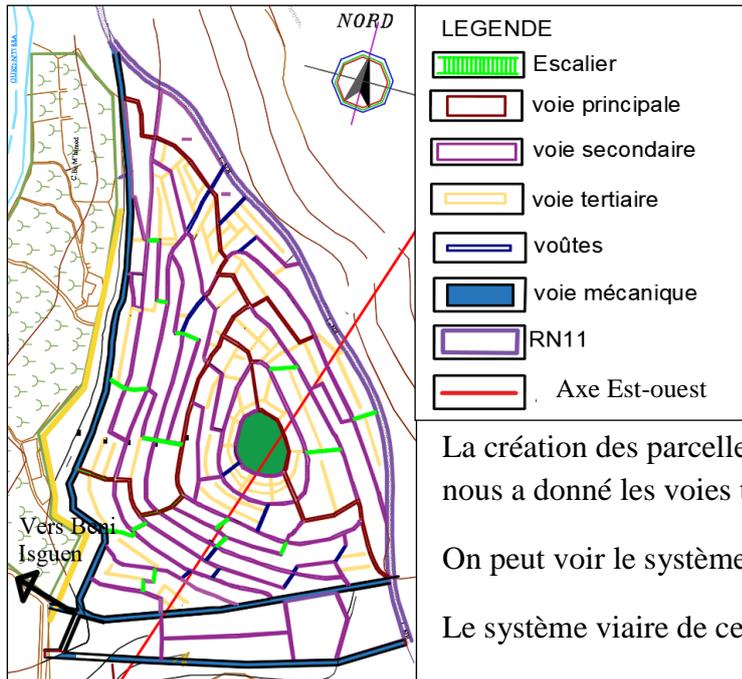


Figure 120 : Les voies après la création des parcelles
Source : Travail d'étudiant

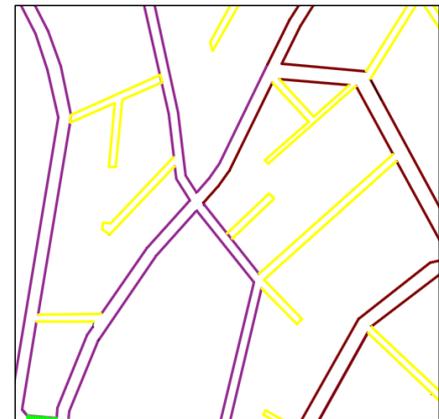


Figure 119 : Système arborescent nous a donné les voies tertiaires

On peut voir le système arborescent dans cette étape

Le système viaire de ce ksar est le système viaire en boucle arborescent (proche de système en résille).

III.2.1.6 La création des ilots des équipements à l'extérieur du ksar :

Dans la partie Sud du projet on a décidé d'implanter les équipements. La séparation entre le ksar et les équipements se fait par une voie mécanique.

On a suivies courbes de niveau pour créer des voies piétonnes et mécaniques qui clôturent chaque équipement, pour donner l'effet qu'on est dans le ksar alors qu'on est à l'extérieur. Ensuite, on a utilisé le principe de l'orientation des voies pour éviter les angles morts dans les ilots des équipements.



Figure 121 : L'évolution des ilots des équipements
Source : Travail d'étudiant

III.2.1.7 La conclusion du système viaire :

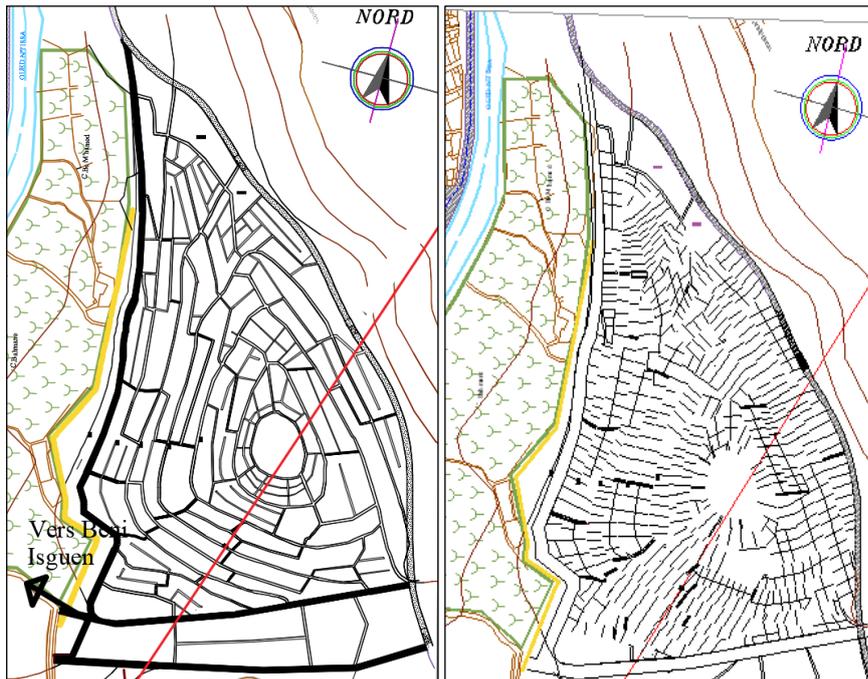


Figure 122 : Système viaire de la nouvelle extension

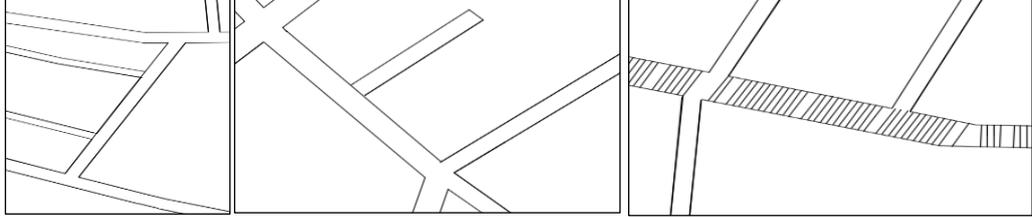
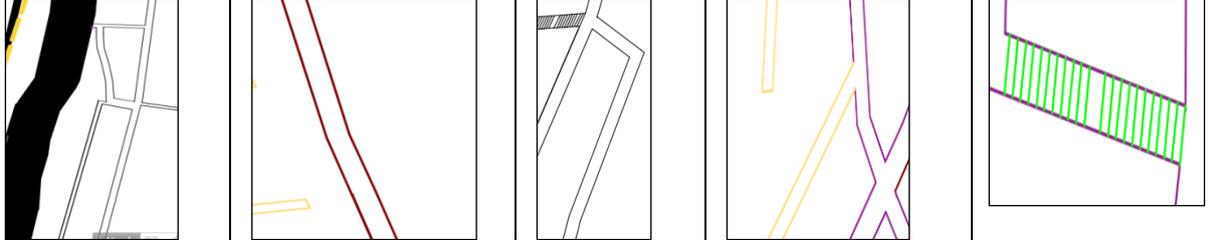
Figure 123 : Système viaire selon Alain Borie

Dans cette carte on remarque clairement que le plein qui détermine le vide donc le système viaire représente le vide dégagé par le système parcellaire.

III.2.1.8 Le système viaire selon Alain Borie :

La typologie topologique				
Les systèmes que nous avons utilisés dans le nouveau ksar				
Système en boucle avec circuit multiple proche du système en résille	Système en cul-de-sac	Système linéaire non hiérarchisée	Système linéaire hiérarchisée Système arborescent	Système en résille en échelle
La superposition des simples systèmes				
On distingue la combinaison et l'inclusion de système linéaire hiérarchisé dans un système en boucle	On distingue la combinaison entre le système linéaire hiérarchisé et le système en résille			

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

Les variantes géométriques				
On a essayé de faire le maximum des rencontres orthogonales				
				
Les variantes dimensionnelles				
La voie mécanique à la périphérie du ksar de dimension de 6.5m	La voie principale s'étend de l'entrée du ksar par la RN01 vers la deuxième extrémité qui se trouve à la voie mécanique et passe par la mosquée. à dimension de 3m	Les voies secondaires de dimensions de 2.5m	Les voies tertiaires de dimension de 1.5m	Les escaliers de largeur de 2 à 2.5 m
				

III.2.1.9 La morphologie fonctionnelle :

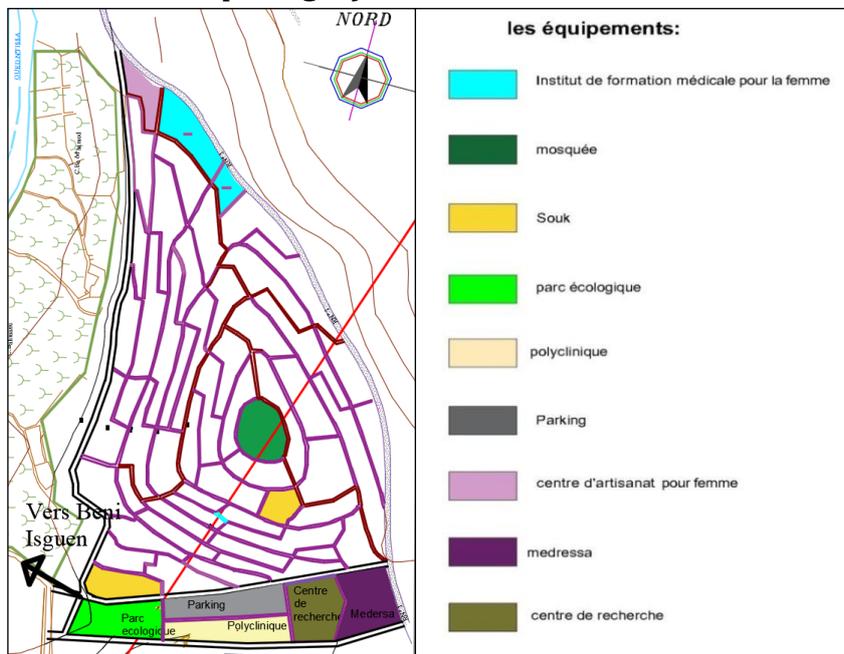


Figure 124 : Carte des équipements

La présence de deux Souk :

Le 1^{er} au milieu du Ksar destiné aux habitants.

Le 2^{eme} : à l'extrémité du Ksar destinée aux touristes.

Les fonctions à l'intérieur du Ksar : Habitations, La mosquée, Souk, et les équipements pour la femme.

À l'extérieur du Ksar :

Centre de recherche, Medersa, polyclinique, Parking et parc écologique.

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

III.2.1.10 La morphologie normative :

Dans cette partie lors de la conception du ksar et la création des voies on a respecté les normes dégagées dans notre analyse dont :

Nouveau ksar	Surface Souk/m ²	Surface mosquée/m ²	Surface ksar/m ²	Pourcentage (rapport souk)	Pourcentage (rapport mosquée)
		1662,5	3748,9	161084,8	1,032065099
	2799,4			1,737842428	

Tableau 26 : Tableau des surfaces dans le nouveau ksar

Somme totale	778 Habitation	Surface max des parcelles	212 m ²
Max (habitation par ilot)	35 Habitation	Surface min des parcelles	35 m ²
Min (habitation par ilot)	1 Habitation		
Surface nouveau Ksar	161084,8		
Densité d'habitation	207.04 m ² /Habitation		

Tableau 27 : Tableau de nombre d'habitation de nouveau ksar Tableau 28 : Tableau de surfaces des parcelles

III.2.1.11 Système parcellaire :

En déterminant l'emplacement des fonctions du nouveau ksar on a créé un parcellaire destiné à l'habitation en prenant compte de l'analyse du ksar de Beni Isguen avec des parcelles allant d'une superficie de 35 m² jusqu'à 212 m².

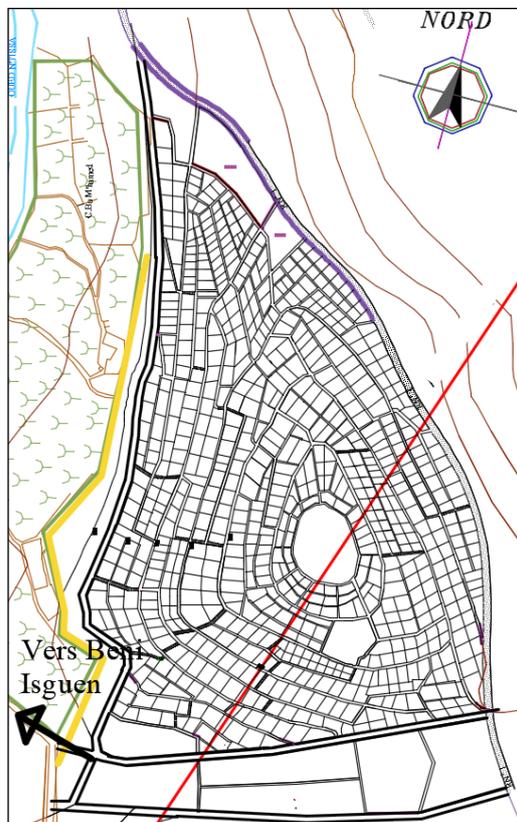


Figure 126 : Système parcellaire
Source : Travail d'étudiant

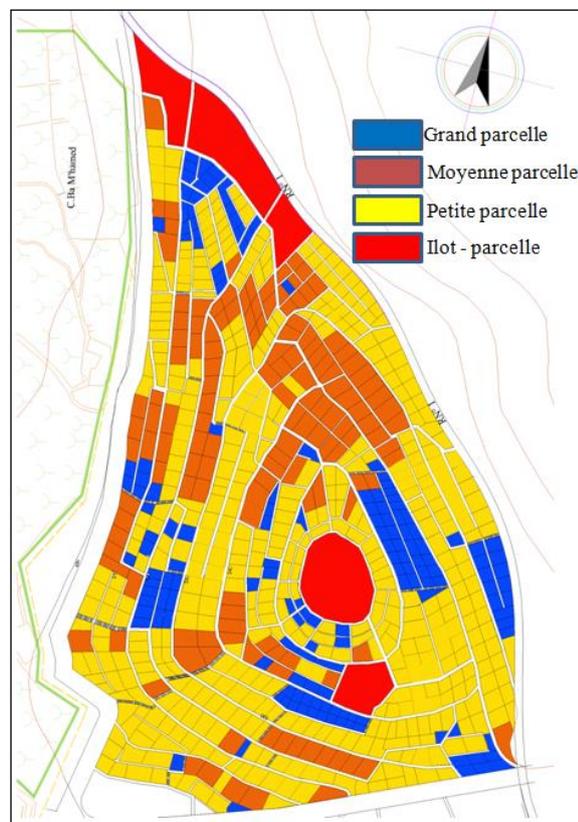


Figure 125 : Les types des parcelles

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

	Aspect topologique	Aspect géométrique	Aspect dimensionnel
Parcelles	Des parcelles allongées rectangulaires Des parcelles Déformées par divergence	Rectangulaire Trapézoïdale Trapus	Les grandes parcelles varient entre 130 – 212m ² Les moyennes parcelles 75m ² -130m ² Les petites parcelles 42m ² -75m ²

Tableau 29 : Tableau de l'analyse du système parcellaire

III.2.1.12 Système bâti et le système des espaces libres :

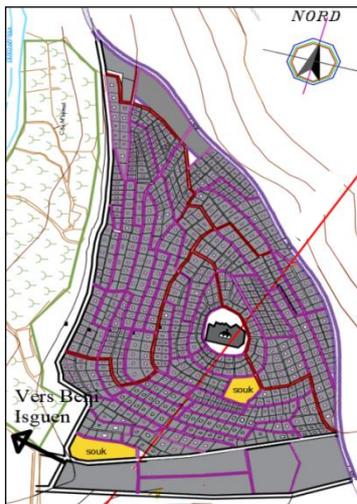


Figure 127 : Carte de système bâti
Source : Travail d'étudiant



Figure 128 : Carte des espaces libres
Source : Travail d'étudiant

Les bâtiments seront analysés en tant que composants du système bâti et non en tant que type architectural donc le principal type de volume dans notre extension est bâti ayant une cour centrale dont le volume est resserré. Système: **bâti planaire perforé.**

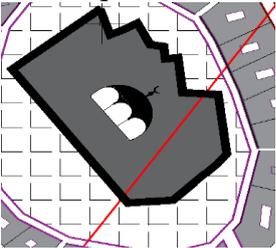
Le bâti	Aspect topologique	Aspect géométrique	Aspect dimensionnel
<p>La mosquée :</p> 	<p>La mosquée est considérée comme un bâti ponctuel. C'est un élément singulier qui ne possède pas un caractère répétitif. La mosquée est détaché sur toutes ses faces du bâti environnant donc a un aspect d'isolement.</p>	<p>La mosquée ne prend pas la direction de la trame elle prend la direction de la qibla.</p>	<p>La mosquée est l'élément le plus singularisé, à cause de ses dimensions qui sont plus grandes des autres constructions</p>
<p>Les habitations:</p> 	<p>Les habitations sont considérées comme un bâti planaire continue non ramifié.</p>	<p>Les directions des bâtiments sont similaires, donc ils sont un ensemble homogène.</p>	<p>Les dimensions des habitations sont diverses, d'une diversité dimensionnelle.</p>

Tableau 30 : Tableau de l'analyse du système bâti

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

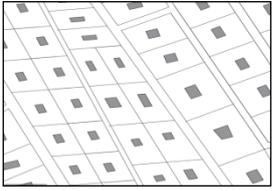
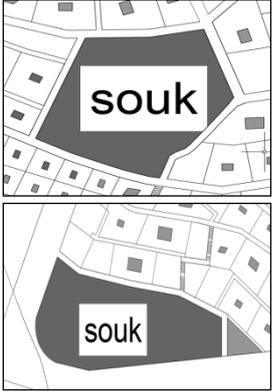
	L'espace libre	Aspect topologique	Aspect géométrique
Les patios :		Les vides privés apparaissent comme creusés à l'intérieur des masses bâties.	Ils prennent les directions des bâtis.
Souk :		Le souk se trouve dans une position de liaison entre deux rues	passivité du plein et activité du vide impose la forme du souk avec une géométrie équilibré.

Tableau 31 : Tableau de l'analyse du système des espaces libres

Synthèse :

D'après ce processus de travail, on est arrivé à réaliser un nouveau ksar qui englobe tous les principes urbains que nous avons retenus de l'analyse de l'ancien ksar Beni Isguen selon la méthode d'Alain Borie (méthode d'analyse de tissu urbain traditionnel), avec une adaptation des données de site (morphologique et climatique).

Alors le tissu urbain du nouveau ksar qu'on a obtenu est un tissu urbain à système viaire linéaire dans un système en boucle à bâti planaire perforé à parcellaire non hiérarchisé.

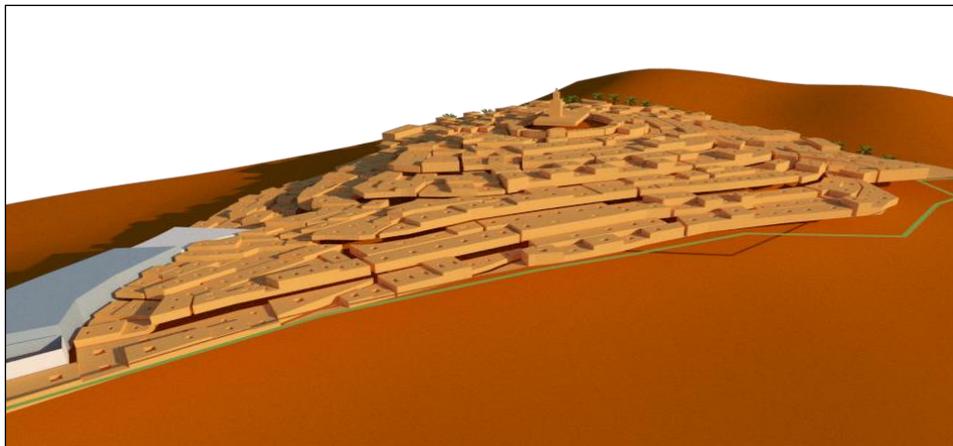


Tableau 32 : Le nouveau Ksar en 3D

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE



Figure 129 : La 3D du nouveau Ksar

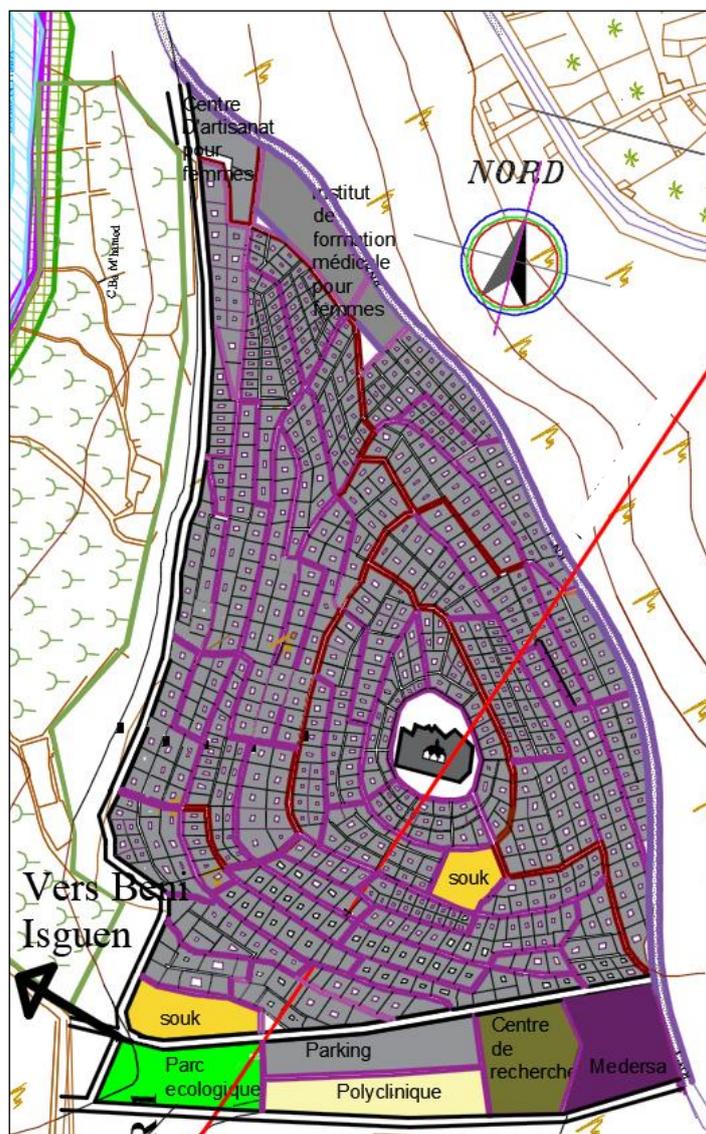


Figure 130 : Le plan d'aménagement final du nouveau Ksar

III.2.2 A l'échelle du projet : Projet ponctuel :

III.2.2.1 Présentation de l'ilot :

L'îlot où on va implanter notre projet se trouve dans la zone de la nouvelle extension, au sud de la partie dédiée aux habitations, limitée de la partie Nord par la rue qui sépare le terrain d'étude au nouveau Ksar, de la partie Est par une Medersa, de la partie Ouest par une polyclinique, et on trouve un terrain vierge de la limite sud du projet.

Le terrain est limité de toutes parts avec des voies mécaniques et piétonnes.

L'accessibilité mécanique: notre terrain est accessible par les voies mécaniques dérivées de la route nationale n°1

L'accessibilité piétonne : notre terrain est aussi accessible par des voies piétonnes.

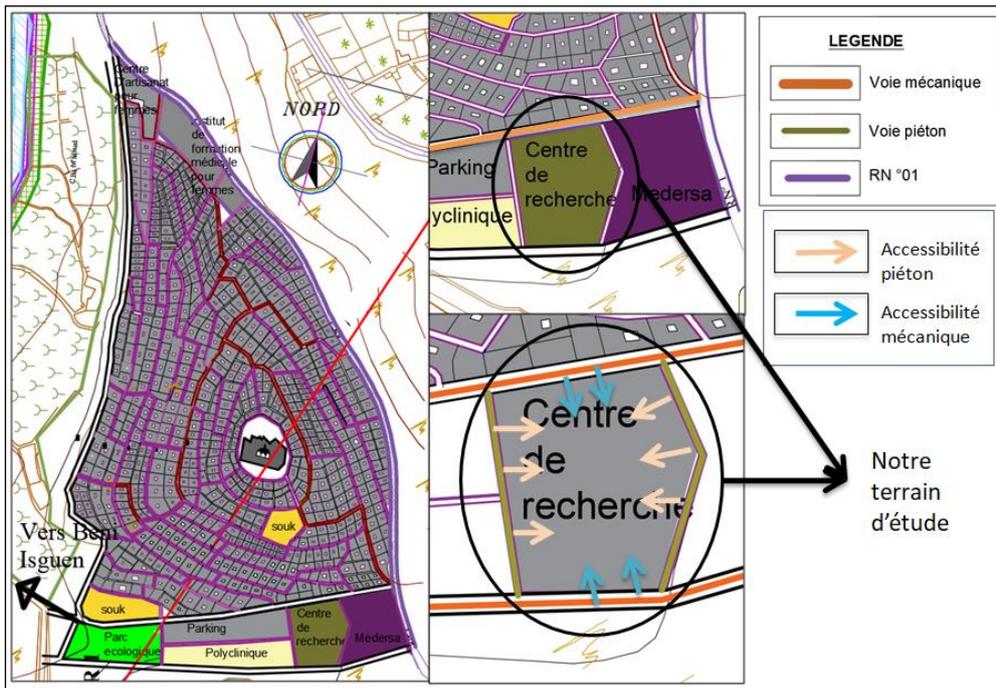


Figure 131 : Situation du terrain d'étude par rapport le nouveau Ksar

III.2.2.2 La morphologie du terrain :

Notre terrain à des pentes de 6%, et 1%



Figure 132 : Coupe A-A transversale du terrain

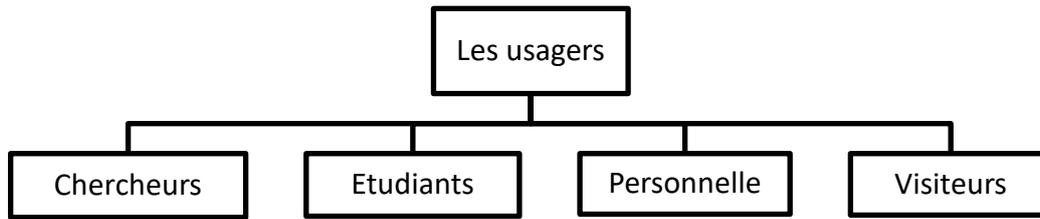


Figure 133 : Coupe B-B longitudinale du terrain

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

III.2.2.3 Programme :

Les usagers :



Nombre d'occupants :

Avant de faire une programmation, on va d'abord déterminer le nombre des occupants du centre, et on va faire cela à travers une simulation aux exemples thématiques.

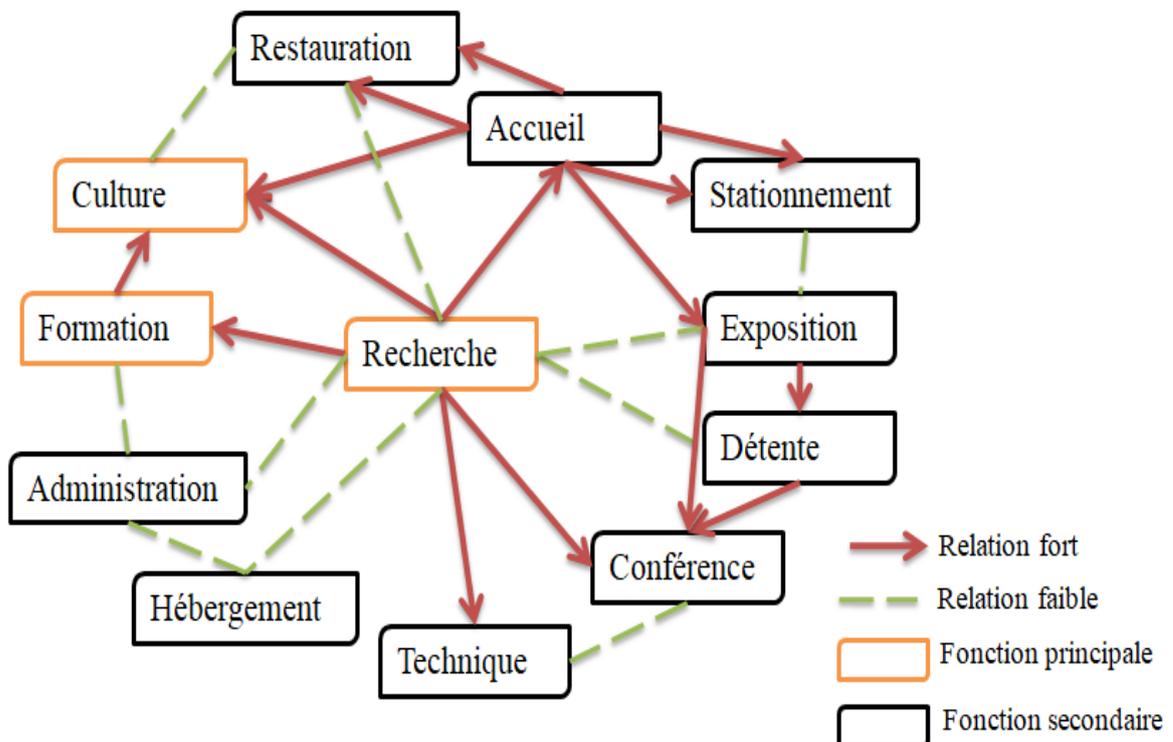
Selon l'exemple de Paris que nous avons analysé, ce centre accueille plus que 1500 chercheurs et collaborateurs de la recherche et développement, et la surface de ce projet est de 52000, par faire $1500/5200$, on obtient le ratio de 0.028.

Dans notre cas, on a la surface du projet qui est 4459, alors $4459 \times 0.028 = 125$ chercheurs

Donc notre projet accueillera 125 chercheurs et étudiants.

Dans le nouveau Ksar, on a 778 habitations, chaque habitation=5habitants → le ksar accueille 3890 habitants, la capacité du centre est dédié à 3% des habitants de Ksar.

Les fonctions et l'organigramme fonctionnel :



Programme surfacique : Voir annexe 01

III.2.2.4 Genèse du projet :

Les plateformes du terrain :

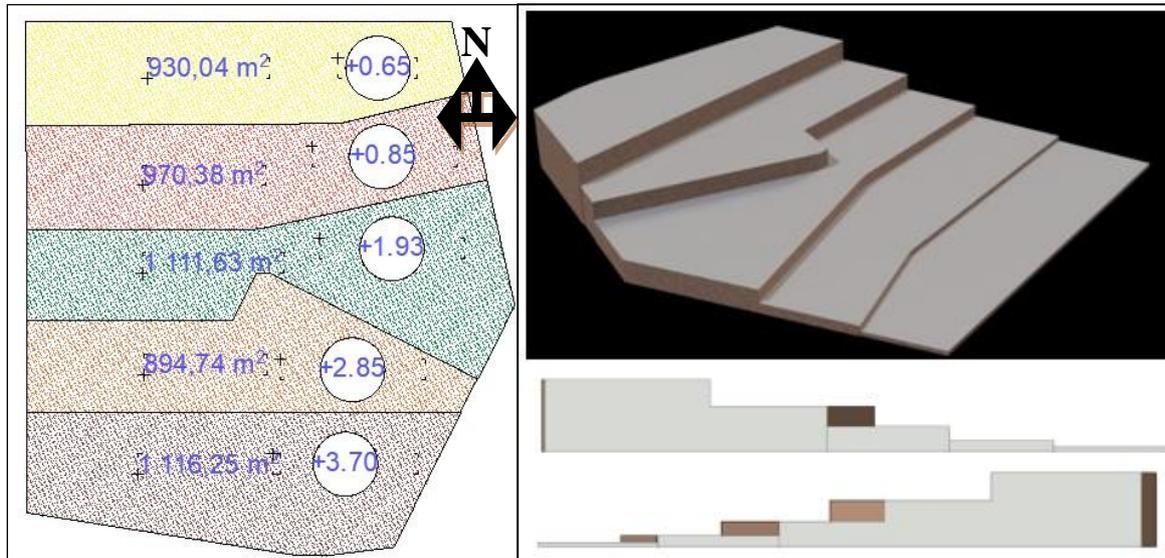


Figure 134 : Les plateformes au terrain d'étude
Source : Travail d'étudiant

On a divisé notre terrain qui a une pente de 6% en cinq plateformes de forme irrégulière et des surfaces variantes distribuées selon des niveaux différents.

L'idée du projet :

Vu que notre projet est destiné à la recherche scientifique des énergies renouvelables nous avons pensé à la recherche qui est un monde qui commence par une idée principale qui est le développement pour former des idées éparpillées et dispersées. Cela nous a menés vers un projet éclaté avec des blocs multiples dispersés sur tout le terrain avec des fonctions différentes qui expriment les idées multiples qui occupent lors de sa réflexion scientifique.

Les concepts du projet :

Toute une conception architecturale est basée sur des concepts pour guider le projet.

Les concepts que nous avons utilisés lors de la conception de notre centre de recherche:

La centralité: c'est un concept utilisé dans la majorité des projets et des habitations dans la ville mise en valeur par la présence de Chebka. On voulait alors utiliser cette centralité dans notre projet pour intégrer le projet dans son environnement.

L'intégration au site: un projet architectural doit s'adapter au site et cela s'exprime par la présence de plusieurs plateformes dans un terrain en pente.

La continuité: La continuité des fonctions de projet qui exprime la complémentarité des différents espaces et fonctions dans notre projet.

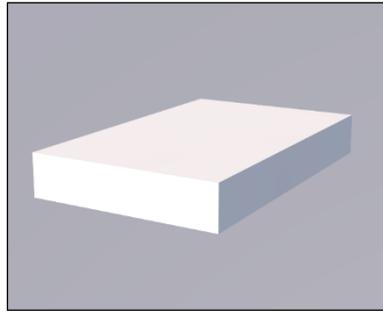
La simplicité: c'est un concept présent dans la ville de Ghardaïa avec des formes simples pour un but de l'égalité sociale. On a utilisé ce concept dans notre projet avec l'utilisation des formes simples.

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

III.2.2.5 Genèse de la forme :

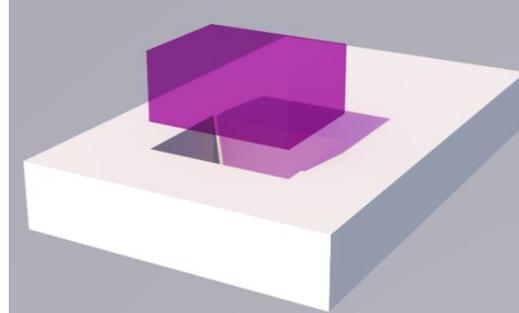
Etape 01 : Entité uniforme (une seule masse)

C'est la forme initiale et primaire qu'on va sculpter pour former notre projet.



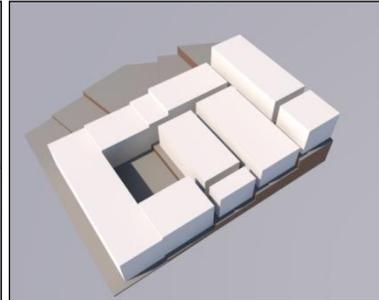
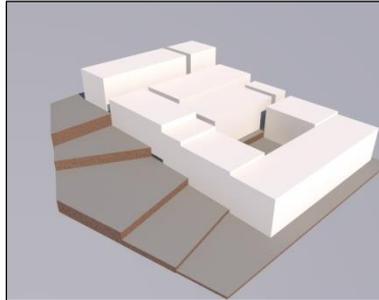
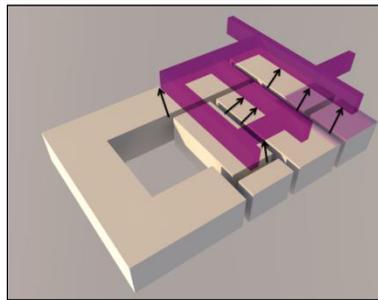
Etape02 : Soustraction de vide extérieur

Dans cette partie, on va créer le point de départ de la forme de notre projet, ou on va créer un espace central qui articule les fonctions de notre projet.



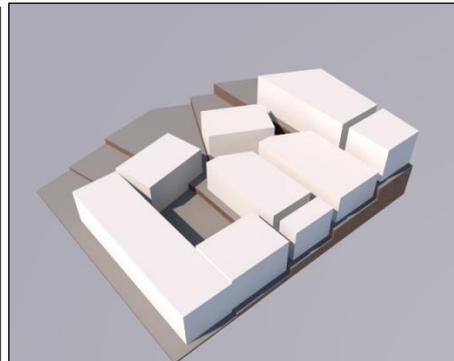
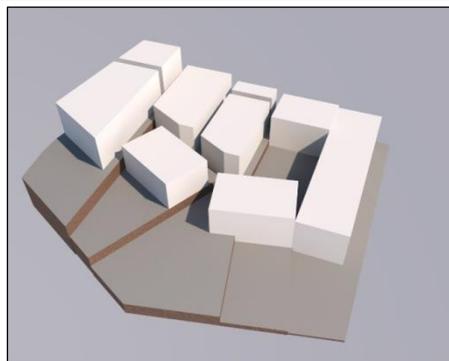
Etape03 : Recule et séparation de l'entité par la création des voies.

Ou on va percer les voies pour former les blocs des fonctions de notre projet, le parcours principaux et les parcours qui séparent les blocs entre eux.



Etape 04 : L'alignement avec le terrain,

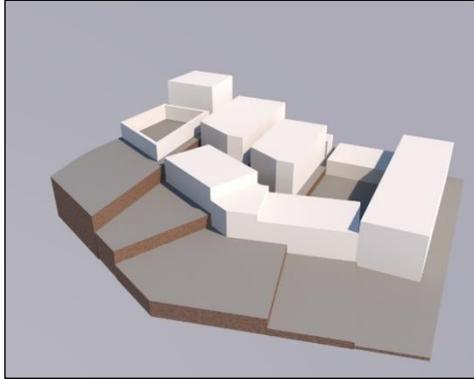
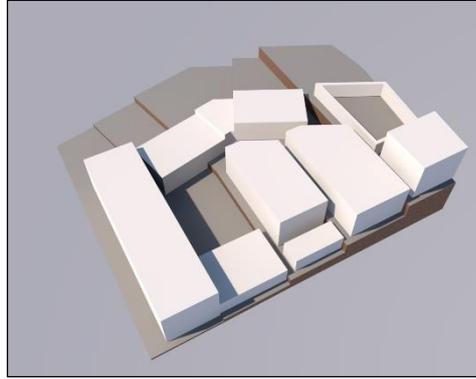
L'intégration du projet dans son environnement est une obligation et parmi les actes qui contribuent à cette intégration, c'est l'alignement avec les limites du terrain qui résulte des voies sinueuses dans le projet, cela reflète le système viaire de Beni Isguen.



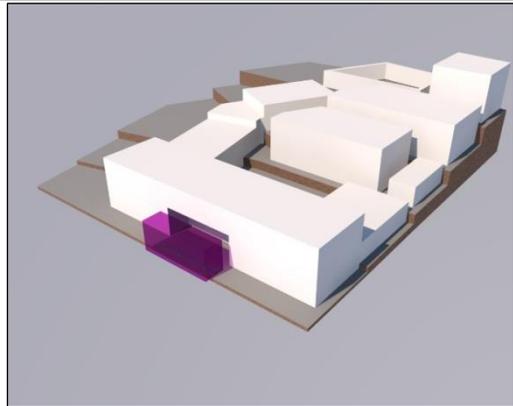
CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

Etape 05 : Jeux des hauteurs et jonction entre les volumes,

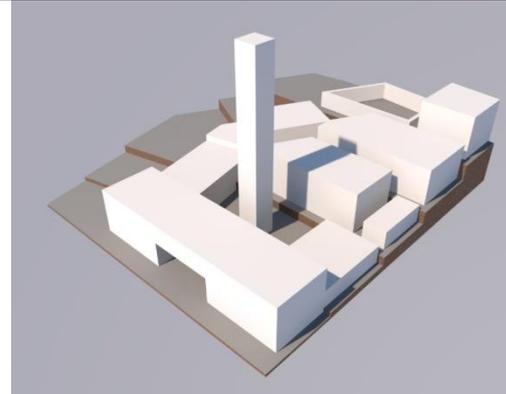
L'étape de régler les hauteurs de notre projet, on va vider un volume pour faire le champ d'essai. Pour le volume sur la façade principale, on va créer un autre niveau pour la restauration et l'administration, ainsi que la création de jonction entre les deux blocs celles de détente et de conférence.



Etape 06 : Soustraction dans le premier volume pour créer l'entrée principale, Pour marquer l'entrée principale de notre projet on va créer une ouverture dans la façade qui apparaît comme percé dans la façade.

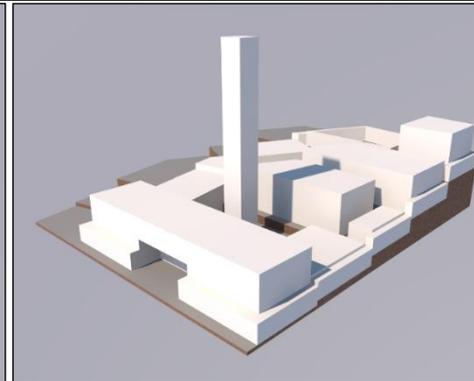
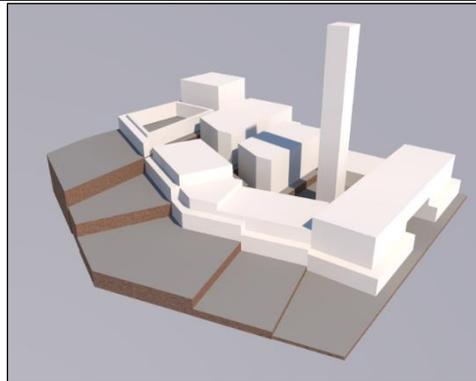


Etape 07 : Création de volume vertical pour casser l'horizontalité du projet (tour à vent),



Etape 08 : Regroupement des volumes par une ceinture des arcades,

Dans cette étape nous voulions exprimer l'unité du projet par les arcades qui entourent le projet



III.2.2.6 Répartition des fonctions :

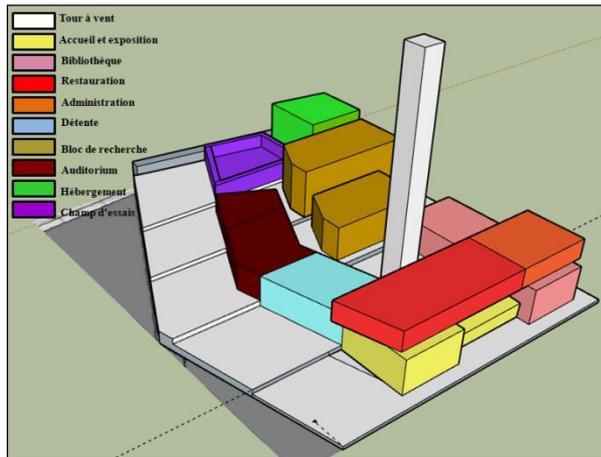
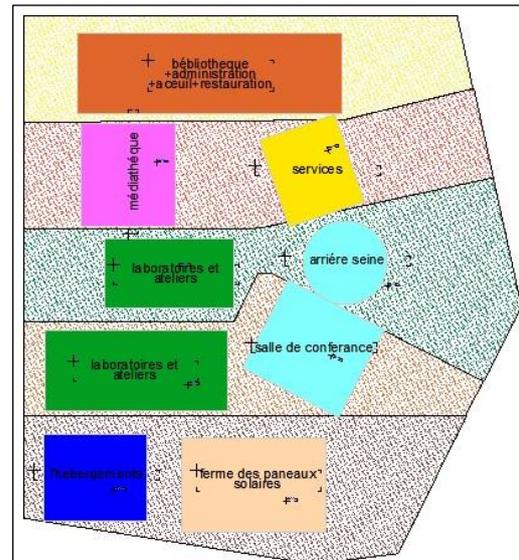


Figure 135 : Les fonctions du projet



La classification des fonctions était de manière où chaque plateforme porte un ou deux blocs au maximum. Notre projet est composé de plusieurs blocs distribués sur le terrain, chaque bloc est dédié pour une fonction comme suite :

L'accueil : c'est l'espace d'orientation et de réception, se trouve dans la façade du projet pour accueillir les visiteurs et les chercheurs, avec un hall d'accueil et des espaces ouverts pour l'exposition et les jeux.

Bibliothèque : un lieu conservé pour la lecture et la recherche des livres, avec un espace des ouvrages et espace de lecture ouvert aux visiteurs du centre pour faciliter aux ces derniers la collecte des informations lors de leurs recherches.

Médiathèque : la médiathèque est en relation avec la bibliothèque qui offre un autre type de consultation des informations. Contiens la réception pour le bloc de la bibliothèque et la médiathèque qui est accessible par l'espace central, une salle d'informatique, un espace de photocopie, espace de stockage, bureau de responsable, et les sanitaires.

Détente : c'est un espace pour optimiser le bien-être des chercheurs, avec un espace d'exposition botanique, et des boutiques. A l'entrée de cet espace, nous avons une salle de presse pour accueillir les journalistes qui viennent de reporter les recherches faites par les chercheurs du centre. L'espace de détente est accessible par l'espace central du projet.

Auditorium : conservé pour faire des conférences et des débats dans ce centre de recherche, avec un espace de projection et une salle de conférence avec une arrière scène. Cet espace est en relation avec les blocs de recherche, le parking, et l'espace central qui relie entre les différentes fonctions dans notre projet.

Restaurant : dédié pour la consommation, c'est l'espace de commerce dans notre projet. Avec un accès direct d'après l'accueil.

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

Administration : Accessible par la bibliothèque, l'espace de gestion contient les bureaux des responsables du centre.

Les blocs de recherche : l'activité principale de notre équipement est la recherche. Chaque bloc contient un type d'énergie qui existe dans notre projet, l'énergie solaire et éolienne. Ces blocs ont une organisation centrale avec les différents laboratoires et ateliers dédiés à la recherche.

Champs d'essai : la recherche ne soit pas complète sans faire des tests, et pour offrir aux chercheurs d'accomplir leurs recherches on a créé un espace d'essais des panneaux photovoltaïques et des éoliennes, dans la partie proche des blocs de recherche et à l'extrémité du projet.

III.2.2.7 Plan de masse :



L'accessibilité :

Notre projet est accessible par une entrée principale du côté Nord, qui donne sur la voie mécanique dérivée de la route nationale N°1, le projet contient aussi deux autres accès de parking sur les deux extrémités du terrain, et un accès secondaire de l'auditorium.

Les voies :



Notre centre de recherche est limité par les voies, deux accès mécaniques du côté Nord et Sud, il est aussi bordé par deux voies piétonnes du côté Est et Ouest. Ensuite, nous avons introduit un autre type de voie dont il s'agit d'une piste cyclable, qui est entre le parking Est et le projet. A l'intérieur du centre, on a

éliminé tous sorts de voie mécanique d'où toutes les voies sont piétonnes.

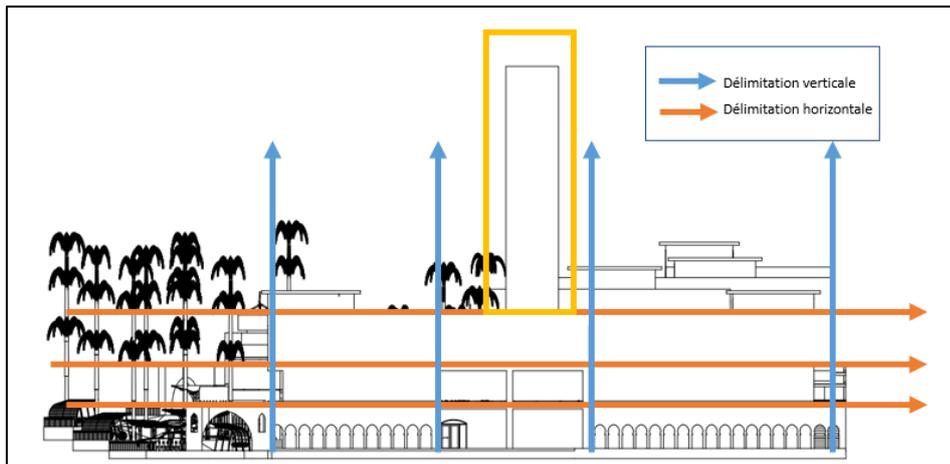
Le bâti et l'espace libre :

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

Notre équipement est une composition équilibrée entre les masses bâties et les espaces libres, les blocs occupent la surface la plus grande et le vide représente l'espace résiduel exprimé par une place centrale couverte/ouverte et les parcours piétons. Ainsi que le parking représente une autre forme d'espace libre qui se situe à l'extrémité du projet.

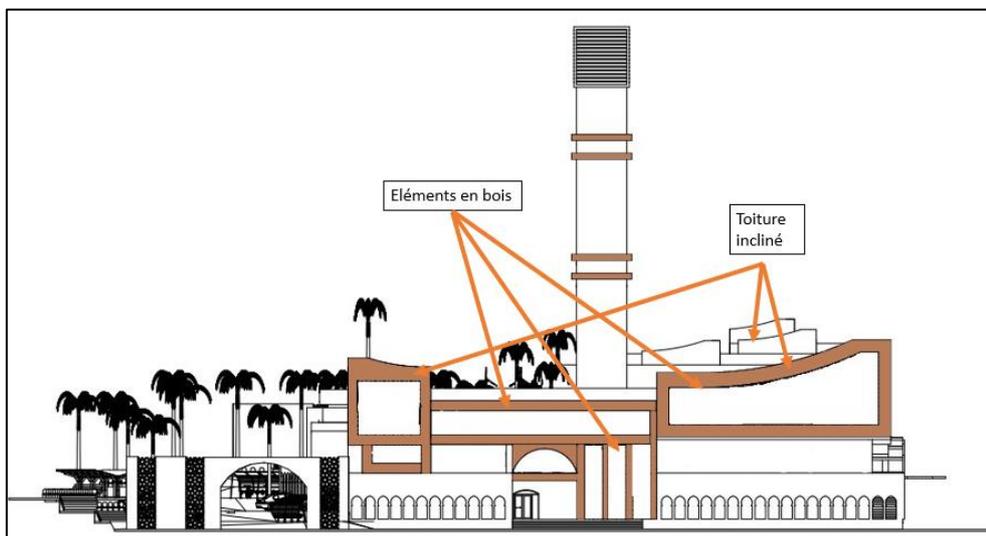


III.2.2.8 Genèse de façade : 1^{ère} étape : La Géométrie :



Premièrement, nous avons inscrit notre façade dans deux rectangles opposés. Le premier qui est longitudinal, qu'on l'a divisé en trois parties horizontales, afin de définir les différents niveaux du projet. On trouve le socle de Rez-de-chaussée avec des arcades qui contient l'accès principal du projet, et les deux autres niveaux dédiés aux autres fonctions. Il y a aussi trois parties verticales qui expriment les différentes fonctions qui se trouvent dans la façade de cet équipement. Ainsi, pour l'élément transversal, on l'a utilisé pour casser l'horizontalité de la façade.

Premièrement, nous avons inscrit notre façade dans deux rectangles opposés. Le premier qui est longitudinal, qu'on l'a divisé en trois parties horizontales, afin de définir les différents niveaux du projet. On trouve le socle de Rez-de-chaussée avec des arcades qui contient l'accès principal du projet, et les deux autres niveaux dédiés aux autres fonctions. Il y a aussi trois parties verticales qui expriment les différentes fonctions qui se trouvent dans la façade de cet équipement. Ainsi, pour l'élément transversal, on l'a utilisé pour casser l'horizontalité de la façade.



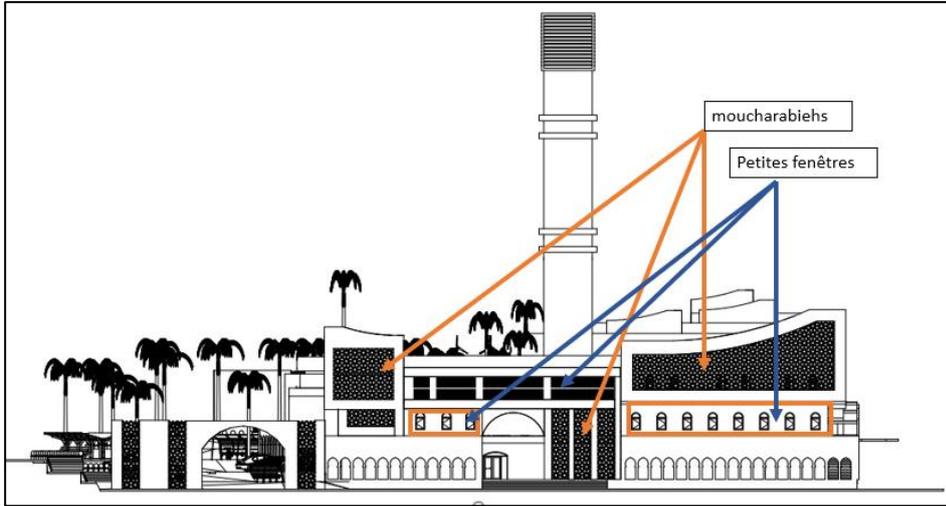
2^{ème} étape : Modénature

Dans cette étape on a introduit des éléments saillants en bois pour créer le maximum d'ombre sur la façade. En plus

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

afin de la donner un certain mouvement on a incliné leurs toitures comme un geste qui la clôturé.

3^{ème} étape : Fusion



Ensuite, nous avons renforcé le contact avec l'extérieur par des petites fenêtres, ainsi que l'utilisation du moucharabié comme un langage direct avec l'environnement traditionnel qui

l'entoure.

4^{ème} étape : Texture et Couleurs

Et pour finir notre façade, on a utilisé des textures rugueuses, qui reflètent la nature saharienne de cette région, représentées par l'enduit en plate nature (Timchente) comme matériau de revêtement local, et de la texture de bois qui lui donne une dimension de durabilité.

Concernant la gamme des couleurs utilisées est composée deux couleurs principales, c'est la couleur du sable comme référence régionale et la couleur du bois plus, une couleur secondaire qui est le beige d'or comme une couleur de transition entre le début et la fin de façade.



III.3 Partie technique

III.3.1 La structure :

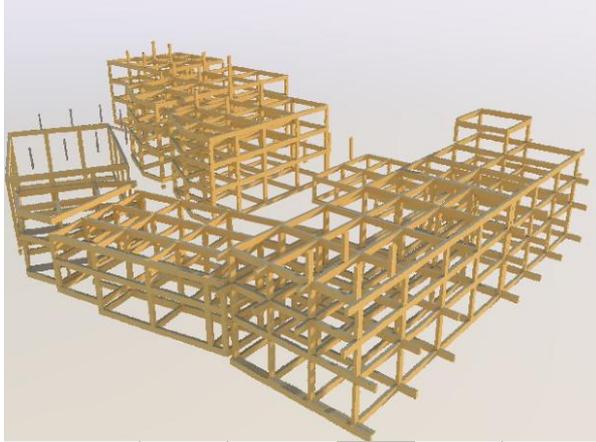


Figure 136 : La structure de notre projet

La structure utilisée est le poteau/poutre en béton armé dans la plupart des blocs. La différence entre eux, c'est au niveau de leurs trames qui se varient entre 6/4m ou bien 6/6m.

Par rapport à la dimension des poteaux on a utilisé des poteaux de (30*50) et de (35*35) selon le besoin de chaque bâtiment.

La structure de la salle de conférence est en voiles en béton armé afin de libérer l'espace qui est de grande portée.

Et pour renforcer les murs entre sol, on a opté pour l'utilisation des murs de soutènement.

Pour les dalles, nous avons utilisé des dalles corps creux.

III.3.2 Les matériaux de construction :

La brique en terre cuite :

Choix de matériaux :

Le choix de ce matériau est dû de sa durabilité dans le temps puisque la durée de vie de la brique en terre cuite est de 100 ans, mais aussi que ce type de brique est naturellement isolant.

La deuxième justification est que ce type de brique a comme constituant principal, un matériau naturel « conçu à base d'argile et de sable ». Cette brique est utilisée dans les maisons traditionnelles et dans la ville du Mzab.

III.3.3 Energie :

1/- Tour à vent :

1-1/- Fonctionnement

Le fonctionnement de tour à vent est grâce à la faible différence de pression entre la base et le sommet à l'intérieur de ce tour. Ainsi, la différence de pression aide l'air chaud à remonter vers le sommet et vers



Figure 137 : La brique en terre cuite

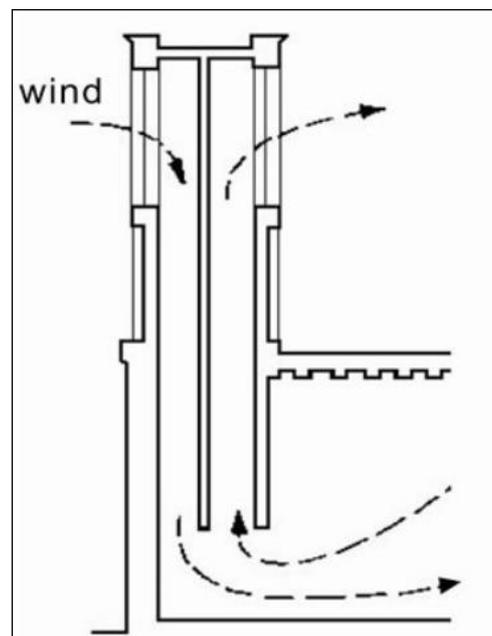


Figure 138 : Le fonctionnement d'un tour à vent

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

l'extérieur et à amener de l'air frais vers le bas de la colonne et à l'intérieur de bâtiment ou de projet.

1-2/- Choix de l'utilisation :

Le tour à vent est une méthode de refroidissement utilisée depuis de nombreux siècles, dans les pays de Golf qui ont connu par leur climat chaud.

Notre projet est implanté au sein d'une ville saharienne. Pour rafraîchir le projet, nous avons penser à utilisé le tour à vent.

1-3/- Matériaux de construction :

Le matériau de construction utilisé dans les tours à vent anciens c'est l'adobe « c'est un mélange de terre d'argile, de paille et d'eau ». Un matériau naturel possède de fortes capacités de stockage et d'émission de chaleur qui facilite l'extraction de l'air chaud.

2/- Panneaux solaires :

Ce sont des éléments industriels composés de cellules photovoltaïques formées par des matériaux semi-conducteurs destinés à la production de l'énergie électrique à partir de rayonnement solaire lumineux. Leur rendement énergétique est fortement lié aux matériaux employés dans leurs fabrications.

2-1/- Le système d'installation et le fonctionnement de panneau solaire :

Le panneau solaire est relié principalement par un système simple composé d'un régulateur qui permet de gérer et contrôler puis transférer par des câbles l'énergie produite vers une batterie qui se définit comme élément de stockage de cette énergie qui va être destiné aux différents usages électrique.



Figure 139 : Fonctionnement des panneaux

Source: site web; blogspot.com

Tout d'abord, le panneau solaire doit être bien positionné ainsi que bien orienté afin de capter le maximum d'énergie solaire, qui va la transférer à un boîtier qui calcule et gère la quantité d'électricité nécessaire pour l'équipement. Puis des prises intelligentes interviennent pour la distribution d'électricité selon le besoin d'énergies. Et puis dans le cas où la

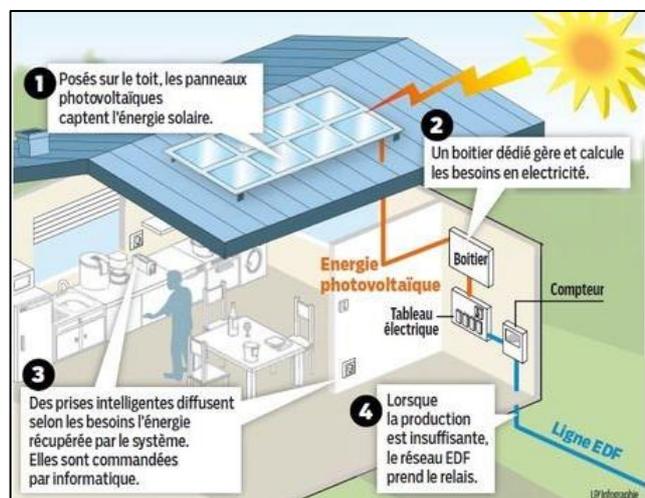


Figure : Les étapes d'installation

Source : site web, écoinfo, les énergies-

renouvelables.eu

CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

production d'énergie est insuffisante, le réseau EDF va être fonctionné automatiquement.

Inclinaison et orientation des PV :

Par ce tableau on peut remarquer que l'inclinaison des panneaux dépend à leurs orientations. La meilleure orientation où on peut obtenir un maximum d'énergie, c'est le sud. Car il s'agit de pourcentage d'énergie électrique qui peut atteindre le 100% avec une inclinaison de panneau solaire de 30°.

Tableau 33 : Tableau d'inclinaison et d'orientation des PV

Source : site web, solairie-store.com

		ORIENTATION				
		OUEST	SUD / OUEST	SUD	SUD / EST	EST
INCLINAISON	15°	89%	95%	98%	95%	89%
	30°	85%	96%	100%	96%	85%
	45°	79%	92%	97%	92%	79%
	60°	72%	85%	90%	85%	72%

Dans notre projet, on a installé ces panneaux photovoltaïques de dimensions de 1m de largeurs sur 1.8m de longueur, dans deux espaces principaux, le premier qui est dédié pour les essais et les recherches qui couvrent une surface de 253.24m², et le deuxième espace, ce sont les toitures de superficie

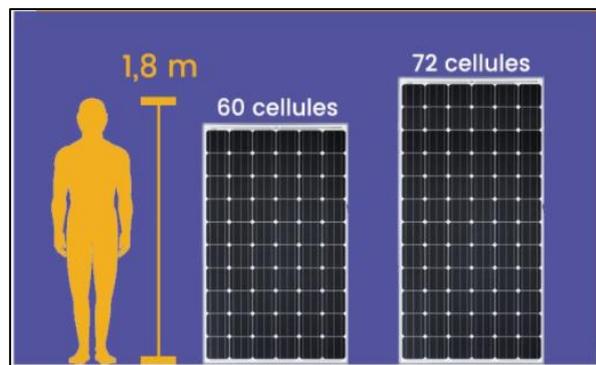


Figure 140 : Dimensions des panneaux solaires

Source : site web, insunwetrust. solar

1023.27m².

Moucharabiah :

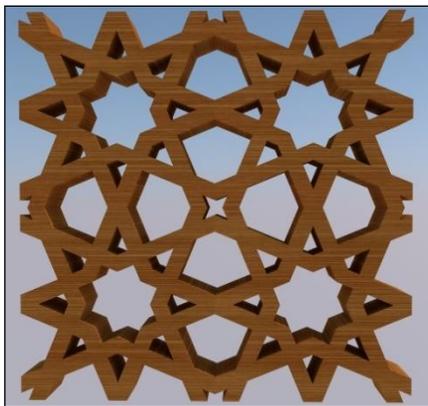


Figure 141 : Mouchabiah en bois

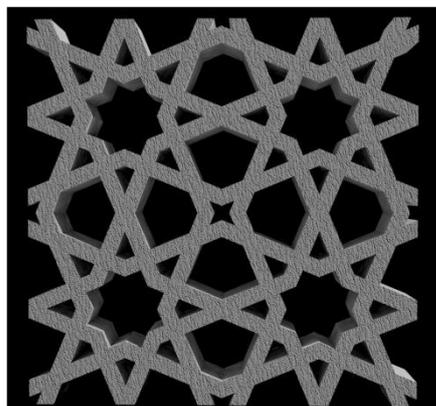


Figure 142 : Moucharabiah en bois (peinture blanc)

Un seul type de moucharabieh utilisé dans notre projet.

Matériau de construction : bois

Deux couleurs utilisées : la couleur de bois, et la couleur blanche.

Synthèse:

Dans le troisième chapitre nous avons abordé le thème à travers les projets, à grande et petite échelle.

Nous avons (insisté) sur l'analyse du tissu urbain traditionnelle de Alain Borie considéré comme, fondamental dans la lecture du tissu urbain.

IV. Conclusion générale

CONCLUSION GENERALE

Conclusion générale :

A travers l'architecture du Mزاب on a découvert un monde dans l'univers architectural. En mettant en relief des principes de la création rationnelle et spontanée, ainsi que l'homogénéité de la culture et de l'histoire du Mزاب.

En effet, il s'agit d'une architecture qui reflète l'ordre social. Cet ordre social repose sur la vie de communauté et le respect des structures familiales.

Cette merveille traditionnelle qu'on a choisie pour découvrir le pittoresque architectural et urbain, pose des multiples questions qui permettent de comprendre la structuration de cette perle saharienne. Ces questionnements nous mènent vers la formulation de deux problématiques fondamentales dans notre recherche, qui englobe deux échelles de réflexion. Le premier consiste à définir les composantes qui permettent l'homme à s'adapter avec son contexte environnemental, traditionnel, saharien dans un monde moderne contemporain. Deuxièmement, il s'agit de l'extraction d'un nouveau ksar en se basant sur les différents principes de construction, et d'orientations urbaines, et environnementales qui reflètent les tracés de l'ancien ksar.

L'analyse paysagère a été la première clé pour résoudre le premier problème. Car il nous a aidé à former toute une stratégie d'intervention ; composé de deux niveaux d'étude : niveau macro, afin de dégager la vue globale sur le plan lointain de la ville par « le *Skyline* » ; ou l'observateur est à l'extérieur de la ville qui apparaît comme une masse avec une silhouette homogène et harmonieuse, « la vue d'oiseau » ; qui donne une image extraordinaire d'une ville compacte, uniforme, percée par des rues et des patios, et « la carte mentale » qui forme la figure qui structure le ksar de Beni Isgen. Plus le niveau micro qui est ordonné selon les cinq éléments d'analyse urbaine pour révéler la structuration spatiale de ce ksar, et principalement pour explorer chaque point d'un parcours cinématographique, qui nous aide à définir les images séquentielles de la ville qui établissent à travers l'enchaînement des tableaux urbains une scène naturelle complexe.

Par cette étude, nous sommes arrivés aussi à étudier l'objectif principal de cette problématique, qui consiste à comprendre l'homme dans son contexte environnemental. Notamment la traduction de la relation homme/environnement par l'adaptation au milieu urbain qui reflète l'intégration de l'architecture avec la nature. L'architecture Mozabite serait une symphonie idéale et harmonieuse dans la relation paysage urbain et matériaux naturels. En effet, chaque paysage urbain du Mزاب met en relief des éléments essentiels comme les couleurs des façades utilisées, dans la fusion des habitations au site, ainsi que dans la répartition spatiale interne et externe, ici, il faut dire que l'architecture de cette région n'agresse pas la nature, mais permet une vie paisible et calme.

Les deux projets sont la résultante de ces études et recherches. Le projet urbain comprend la réalisation d'une nouvelle extension qui reflète l'aspect environnemental et social de la région. Fondé sur des bases purement scientifiques, notre projet d'extension met en œuvre les théories relatives à l'orientation des voies ainsi que l'étude de l'insolation due à la nature du climat aride.

CONCLUSION GENERALE

Le projet architectural est le résultat d'une réflexion basée sur les intentions programmatiques urbanistiques et climatiques. Nous avons décidé d'installer un projet de recherche et de développement des énergies renouvelables, conformément avec le site stratégique saharien qui est une usine naturelle de l'énergie électrique. Par ce projet, nous avons essayé de mettre l'accent sur l'importance d'aller vers la transition énergétique, et d'éloigner des énergies faucille le maximum, afin d'exploiter l'énergie solaire et éolienne dans cette région. Comme on a introduit la dimension durable dans notre centre, par l'utilisation des matériaux locaux et durables, le refroidissement naturel exprimé par la tour à vent, le moucharabieh, ainsi que les espaces extérieurs couverts et voûtés inspirés de l'architecture mozabite.

Enfin, ce modeste mémoire présente le dernier travail qui clôture nos années universitaires en architecture, espérons-nous d'être bénéfique pour les étudiants futurs dans leurs recherches académiques. Comme nous avons essayé de confirmer que réellement le Mzab est une véritable leçon d'architecture.

Sources Bibliographiques

Sources bibliographiques :

Ouvrages:

- A.-Augustin REY, Justin PIDOUX et Charles BARDE, 1928, « La science des plans des villes », Dunod, Edité par Suisse, Payot et Cie, Paris.
- Alain Borie, en 1984, « Méthode d'analyse morphologique des tissus urbains traditionnels », Edition UNESCO.
- Brahim Benyoucef, 1992, « Le Mzab espace et société », SI.
- Cathy RACAULT, Maëla JAOUEN, 2005, « L'énergie renouvelable état des lieux et perspectives », Ambassade de France en Italie, République Française, service scientifique.
- Chaouche Salah et Bencherif Meriama, 2013, « Une promenade patrimoniale maghrébine à travers le temps », Edition Bahaeddine.
- Donnadiou Pierre, Didillon Henriette, Didillon Jean-Marc, Donnadiou Catherine, en 1977, « Habiter le désert : la maison mozabites », Éditions Mardaga.
- Gordon Cullen, 1971, « The concise townscape », Paperbackedition.
- H. Prévost, 2013, « Moins de CO2 pour pas trop cher – propositions pour une politique de l'énergie », Editions harmattan.
- Kevin Lynch, 1960, « L'image de la cité », Editeur :Dunod.
- Neufert 8^{ème} et 7^{ème} édition.
- Office de protection et de promotion de la vallée du Mzab, 2010, « construction en terre », www.opvm.dz.
- Philippe Panerai, 1999, « Analyse urbaine », éditions parenthèse, Collection : Eupalinos.
- Rémy Allain, 2004, « Morphologie urbain », collection Colin U, éditeur : Armand Colin, Paris.
- Stéphane Angles, 2014, « Atlas des paysages de la vigne et de l'olivier en France méditerranéenne », éditions Quae.
- (سلسلة قصور غرداية (قصر بني يزقن)-, 2015, www.opvm.dz.

Articles, revues et documents :

- Armand Colin, 2003, « Revue : Annales de géographie, Image d'une cité ».
- Fernand Braudel, sous la direction de Marc Côte, 3-4-2002, Revue : « Méditerranée, Le sahara, cette «autre Méditerranée», Tome 99

Sources Bibliographiques

-Luc Gwiazdzinski : 2013, Article dans une revue : « Eloge de la chronotopie. Pour un urbanisme temporel et temporaire », Collage : revue de la Fédération Suisse des Urbanistes, p-7-10

Sites web :

[-https://aayaneisguen.com/%D8%B9%D9%86-%D9%82%D8%B5%D8%B1-%D8%A2%D8%AA-%D9%8A%D8%B3%D8%AC%D9%86/](https://aayaneisguen.com/%D8%B9%D9%86-%D9%82%D8%B5%D8%B1-%D8%A2%D8%AA-%D9%8A%D8%B3%D8%AC%D9%86/)

[-http://www.cap-rh.fr/](http://www.cap-rh.fr/)

-www.cder.dz.

[-https://construction-maison.ooreka.fr/](https://construction-maison.ooreka.fr/)

[-www.edf.fr](http://www.edf.fr)

-Le site d'Unité de Recherche Appliquée en Énergies Renouvelables, Ghardaïa, Algérie

-LES GUIDES BIO-TEC de <https://www.arec-idf.fr/>

[-https://www.mesrs.dz/fr/centres-de-recherche](https://www.mesrs.dz/fr/centres-de-recherche)

- <https://www.office-et-culture.fr/architecture/concept/edf-lab-paris-saclay>

[-http://www.opvm.dz/](http://www.opvm.dz/)

[-https://paleo-energetique.org/](https://paleo-energetique.org/)

-Unité de Recherche Appliquée en Énergies Renouvelables, Ghardaïa, Algérie

-WikiArquitectura, Institut Masdar.

Autres :

-Approfondissement théorique : la perception du paysage urbain selon Kevin Lynch, <https://unt.univ-cotedazur.fr/>

- Journal officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire, 12 février 2014, N°06.

- Jacques Teller, Chargé de recherches au LEMA ULg, 19 novembre 2004, « CPDT – Territoire, urbanisation et paysages »

-Hommage à Bernard Lepetit, Maria LuizaCarrozza, 1996, « Paysage urbain : matérialité et représentation », Open édition, Éditeur : Centre de recherches historiques – EHES.

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Tablea de la température à Ghardaïa	42
Tableau 2 : Tableau de comparaison entre les Ksour.....	64
Tableau 3 : Tableau de nombre d'habitations.....	64
Tableau 4 : Tableau des surfaces des habitations.....	64
Tableau 5 : Tableau de l'aspect topologique de l'analyse de système viaire	66
Tableau 6 : Tableau de l'aspect géométrique de l'analyse de système viaire	67
Tableau 7 : Tableau de l'aspect dimensionnel de l'analyse de système viaire	67
Tableau 8 : Tableau de l'analyse du bâti	68
Tableau 9 : Tableau de l'analyse des espaces libres	69
Tableau 10 : Carte du système parcellaire	70
Tableau 11 : Tableau de l'analyse du système parcellaire1.....	70
Tableau 12 : Tableau de l'analyse du système parcellaire 2.....	71
Tableau 13 : Tableau de surface des ilots	71
Tableau 16 : Tableau de nombre de parcelles dans l'ilot.....	71
Tableau 14 : Tableau de surface des parcelles	71
Tableau 15 : Carte de nombre des parcelles.....	71
Tableau 17 : Tableau de l'analyse de rapport parcellaire-viaire 1.....	72
Tableau 18 : Tableau de l'analyse de rapport parcellaire-viaire 2.....	73
Tableau 19 : Tableau de rapport typologique entre les composantes	73
Tableau 20 : Combinaison parcellaire/bâti.....	74
Tableau 21 : Combinaison bâti/viaire	74
Tableau 22 : Combinaison viaire/espace libre	75
Tableau 23 : Combinaison parcellaire/espace libre.....	76
Tableau 24 : Combinaison bâti/espace libre	76
Tableau 25: Tableau de la position de soleil	78
Tableau 26 : Tableau des surfaces dans le nouveau ksar	86
Tableau 27 : Tableau de nombre d'habitation de nouveau ksar Tableau 28 : Tableau de surfaces des parcelles	86
Tableau 29 : Tableau de l'analyse du système parcellaire.....	87
Tableau 30 : Tableau de l'analyse du système bâti.....	87
Tableau 31 : Tableau de l'analyse du système des espaces libres	88
Tableau 32 : Le nouveau Ksar en 3D	88
Tableau 33 : Tableau d'inclinaison et d'orientation des PV	101

Liste des figures :

Figure 1 : Les effets.....	11
Figure 2 : Les effets.....	12
Figure 53 : La Vallée du Mزاب.....	15
Figure 52 : Situation de Ghardaïa en Algérie.....	15
Figure 54 : Mosquée de Bounoura	17
Figure 55 : Place de marché de Ghardaïa.....	17
Figure 56 : L'organisation et le schéma d'un ksar.....	18
Figure 57 : Direction des façades selon l'axe héliothermique 1	19
Figure 58 : Direction des façades selon l'axe héliothermique 2.....	19
Figure 59 : Tour à vent.....	23
Figure 60 : Panneaux solaires.....	24
Figure 61 : Les turbines.....	24
Figure 62 : Un exemple d'un parcours cinématographique.....	25
Figure 63 : Situation de New Delhi.....	26
Figure 64 : Le perour de New Delhi	26
Figure 65 : dans le parcours en bas de la pente	27
Figure 66 : Image après qu'on a passé la pente	27
Figure 67 : Après l'ouverture de la porte.....	27
Figure 68 : La fermeture de la porte donne une vision différente.....	27
Figure 69 : Situation de la ville	27
Figure 70 : Le mouvement selon Raymond Unwin	28
Figure 71 : séquence de l'une de partie de la ville	28
Figure 72 : Le centre R&D EDF lab saclay paris	29
Figure 73: La situation de centre de recherche	29
Figure 74 : Plan de masse.....	30
Figure 75 : Les blocs de projet.....	31
Figure 77 : Façade du centre	33
Figure 76 : La volumétrie du centre	33
Figure 78 : Les patios	33
Figure 79 : Les panneaux solaires aux terrasses	33
Figure 80 : La surface du terrain	34
Figure 81 : Les moyens de transport	34
Figure 82 : institut masdar.....	34
Figure 83 : L'organisation spatiale	35
Figure 84 : L'institut Masdar	35
Figure 85 : La façade de L'institut	35
Figure 86 : La volumétrie de l'institut	37
Figure 87 : La façade de l'institut	37
Figure 88 : Le moucharabieh	38
Figure 89 : Tour à vent de l'institut	38
Figure 90 : Les panneaux solaires	38
Figure 91 : Les ouvertures.....	38

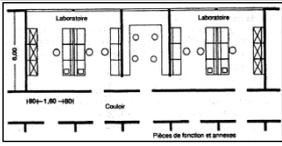
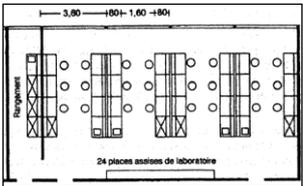
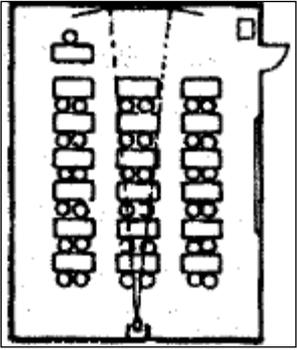
Figure 1 : Localisation de la Wilaya de Ghardaïa en Algérie	41
Figure 2 : Variation des températures mensuelles de la vallée de M'zab	42
Figure 3 : Précipitations moyennes mensuelles (2010-2014)	42
Figure 4 : Genèse de la cité de Beni Isguen	43
Figure 8 : Bourdjchikh Bel Hadj	44
Figure 5 : La silhouette urbaine de Beni Isguen.....	44
Figure 6 : La silhouette urbaine de Beni Isguen.....	44
Figure 7 : Le minaret et mosquée de Beni Isguen Source : Google image	44
Figure 9 : Habitation de Beni Isguen	45
Figure 10 : Vue d'oiseau de Beni Isguen.....	45
Figure 11 : Beni Isguen en plan	46
Figure 12 Carte mentale de Beni Isguen	46
Figure 13 : Le parcours principal	47
Figure 14: La porte est de Beni Isguen	47
Figure 15 : Effet de fermeture	49
Figure 16 : Effet de bornage axial	49
Figure 17 : Effet de fermeture	49
Figure 18 : Effet déflexion	50
Figure 19 : Effet de découverte	50
Figure 20 : Effet d'ouverture	50
Figure 21 : Effet de choix.....	51
Figure 22 : effet d'étranglement	51
Figure 23 : effet de concavité.....	52
Figure 24 : concave et effet de choix	52
Figure 25 : Effet d'inflexion plus de découvert	52
Figure 26 : Effet de convexité et de bornage axial.....	53
Figure 27 : Effet déflexion	53
Figure 28 : Représentation des voies par rapport la forme du terrain	54
Figure 29 : voies plates.....	55
Figure 30 : Voies en pente.....	55
Figure 31 : Représentation de la hiérarchisation des voies	55
Figure 32 : Voie principale.....	55
Figure 33 : Voie mécanique	55
Figure 34 : Voie tertiaire	55
Figure 35 : Voie secondaire	55
Figure 36 : les extensions u Ksar Beni Isguen	56
Figure 37 : Beni Isguen en plan	57
Figure 38 : Murs de rempart.....	57
Figure 39 : Les tours de sécurité	57
Figure 40 : Les noeuds de Beni Isguen	58
Figure 41 : Beni Isguen	59
Figure 42 : la mosquée de Beni Isquen	60
Figure 43 : Façade de la mosquée de Beni Isguen	60
Figure 44 : A l'intérieur du mosquée.....	60

Figure 45 : Place de marchée (Souk) en plan.....	61
Figure 46 : Puits au centre de la place de marché.....	61
Figure 47 : La couleur de sable.....	61
Figure 48 : Les couleurs de Beni Isguen.....	61
Figure 49 : le blanc.....	61
Figure 52 : Schématisation du parcours.....	62
Figure 50 : Façade montre la texture des maisons.....	62
Figure 51 : Texture.....	62
Figure 53 : Résumer du parcours cinématographique.....	63
Figure 56 : Les fonctions dans Beni Isguen.....	64
Figure 57 : La délimitation de l'aire d'étude.....	65
Figure 58 : Système viaire de Beni Isguen.....	65
Figure 59 : Système viaire, Beni Isguen.....	65
Figure 60 : système viaire par le plein et vide.....	65
Figure 61 : La carte de bâti et de l'espace libre.....	68
Figure 62 : Le système des espaces libres de Beni Isguen.....	69
Figure 63 : Carte de nombre des parcelles.....	71
Figure 64 : La situation de notre terrain d'étude.....	78
Figure 65 : La courbe de position de soleil.....	78
Figure 66 : La courbe d'insolation dans le terrain d'étude.....	78
Figure 67 : Carte des vents dominants.....	79
Figure 68 : Terrain d'étude.....	79
Figure 69 : Courbes de niveau de terrain d'étude+ Axe est-ouest.....	79
Figure 70 : Coupe A-A du terrain.....	79
Figure 71 : Coupe B-B du terrain d'étude.....	79
Figure 73 : La vallée du Mzab.....	80
Figure 72 : Les forages dans autour de notre terrain.....	80
Figure 74 : La carte de l'accèsibilité au terrain d'étude.....	80
Figure 75 : Schéma selon l'axe est-ouest.....	81
Figure 76 : Schéma selon les courbes de niveaux.....	81
Figure 77 : La superposition des calques.....	82
Figure 78 : Schéma de rotation des voies.....	82
Figure 79 : Système arborescent.....	83
Figure 80 : Les voies après la création des parcelles.....	83
Figure 81 : L'évolution des ilots des équipements.....	83
Figure 82 : Système viaire de la nouvelle extension.....	84
Figure 83 : Système viaire selon Alain Borie.....	84
Figure 84 : Carte des équipements.....	85
Figure 85 : Les types des parcelles.....	86
Figure 86 : Système parcellaire.....	86
Figure 87 : Carte de système bâti.....	87
Figure 88 : Carte des espaces libres.....	87
Figure 89 : La 3D du nouveau Ksar.....	89
Figure 90 : Le plan d'aménagement final du nouveau Ksar.....	89

Figure 91 : Situation du terrain d'étude par rapport le nouveau Ksar	90
Figure 92 : Coupe A-A transversale du terrain	90
Figure 93 : Coupe B-B longitudinale du terrain.....	90
Figure 94 : Les plateformes au terrain d'étude	92
Figure 95 : Les fonctions du projet	95
Figure 96 : La structure de notre projet.....	99
Figure 97 : La brique en terre cuite	99
Figure 98 : Le fonctionnement d'un tour à vent	99
Figure 99 : Fonctionnement des panneaux.....	100
Figure 100 : Dimensions des panneaux solaires	101
Figure 101 : Mouchabiah en bois.....	101
Figure 102 : Moucharabiah en bois (peinture blanc)	101

Annexe 01 : Programme surfacique

ANNEXE 01

Fonction	Espace	No mbr e	Surface	Normes et indications
Recherche et formation	Energie hydraulique :			 
	Atelier de stockage	1	30.9m ²	
	Atelier de réparation	1	32.9m ²	
	Laboratoire pour l'étude de la conversion de l'énergie du vent en énergie électrique	1	60m ²	
	Laboratoire d'étude de direction et vitesse du vent	1	51m ²	
	Laboratoire de l'aérodynamique	1	58.65m ²	
	Vestiaires H/F	3	17-20.6m ²	
	Energie photovoltaïque :			
	Atelier de maintenance et stockage	1	31m ²	
	Laboratoire de conversion de l'énergie photovoltaïque en énergie électrique	1	52m ²	
	Laboratoire desimulation	1	33.4m ²	
	Laboratoire mesure de réseau	1	33.4m ²	
	Vestiaires H/F	1	15m ²	
	Energie solaire thermique :			
	Atelier de stockage	1	46m ²	
Laboratoire thermique	2	34.4m ²		
Laboratoire de simulation	2	33.4m ²		
Laboratoire de conversion et de l'énergie thermique en énergie électrique	1	32.6m ²		
Vestiaires H/F	1	25m ²		
Salles des cours	4	33.4m ²		
Administration recherche :				
Bureau de directeur	3	14m ²		
Bureau de chercheurs	2	33.1-55.6m ²		
Salle de réunion	2	23.8m ²		
Accueil	Hall de réception	1	45m ²	
	Salle d'exposition	1	42m ²	
	Aire de jeux	1	60.9m ²	
	Stockage	1	7.4m ²	
Détente	Réception	1	17m ²	
	Espace détente	1	83m ²	
	Boutiques	3	8.8-17m ²	
	Exposition botanique	1	24m ²	
	Salle de conférence de presse	1	39m ²	

ANNEXE 01

Fonction	Espace	Nombre	Surface	Normes et indications
Culture	Réception	1	6.8m ²	
	Bibliothèque :			
	Espace des ouvrages	1	49.5m ²	
	Espace de lecture	1	70m ²	
	Bureau de responsable	2	15m ²	
	Terrasse accessible	1	219m ²	
	Salle d'informatique	1	73m ²	
	Salle de photocopie	1	12m ²	
Auditorium 268.5m ²	Espace de stockage	1	19.5m ²	
	Salle de conférence	1	164m ²	
	Cabinet de projection	1	6.5m ²	
	Arrière scène :		60m ²	
	Régie lumière	1	8.3m ²	
	Stockage	1	12m ²	
Restauration	Vestiaires	1	15m ²	
	Caisse	1	12m ²	
	Espace de consommation	1	167m ²	
	Cuisine	1	21.5m ²	
	Chambres froides :			
	Viande	1	12.3m ²	
Administration	Fruit/légume	1	15.5m ²	
	Bureau de directeur	1	19m ²	
	Secrétariat	1	14m ²	
	Stockage	1	7m ²	
	Salle d'attente	1	10m ²	
	Bureau de comptabilité	1	18m ²	
	Bureau d'information scientifique et de valorisation de résultat de recherche	1	14m ²	
	Salle de réunion	1	26m ²	
	Bureau d'infirmière	1	14.5m ²	
Hébergement	Bureau d'archives	1	10m ²	
	Réception	1	8m ²	
	Bureau de responsable	1	13m ²	
	Stockage	1	23.5m ²	
	Salle de service et buanderie	1	53m ²	
	Studios	4	20.8-31m ²	
Chambres	4	12.5-17.5m ²		

ANNEXE 01

	Espace détente et kitchenette	1	54m ²	
Technique	Locale technique : Bureau de responsable Locale d'électricité Locale d'eau Locale de Gaz Local de ventilation	1 1 1 1	53m ² 12.7m ² 6m ² 9.5m ² 8m ² 5.5m ²	
Monte charge	Monte charge	1	Largeur 1200 mm x Profondeur 2000 mm	Charge utile 800 kg
Stationnement	Parking extérieure	24 places	1835.5m ²	
Champ d'essais	Champ d'essais extérieurs : Ferme des panneaux solaires Les turbines éoliennes		314.5m ²	
Bâcha à eau	Bâche à eau	1	43.8m ²	

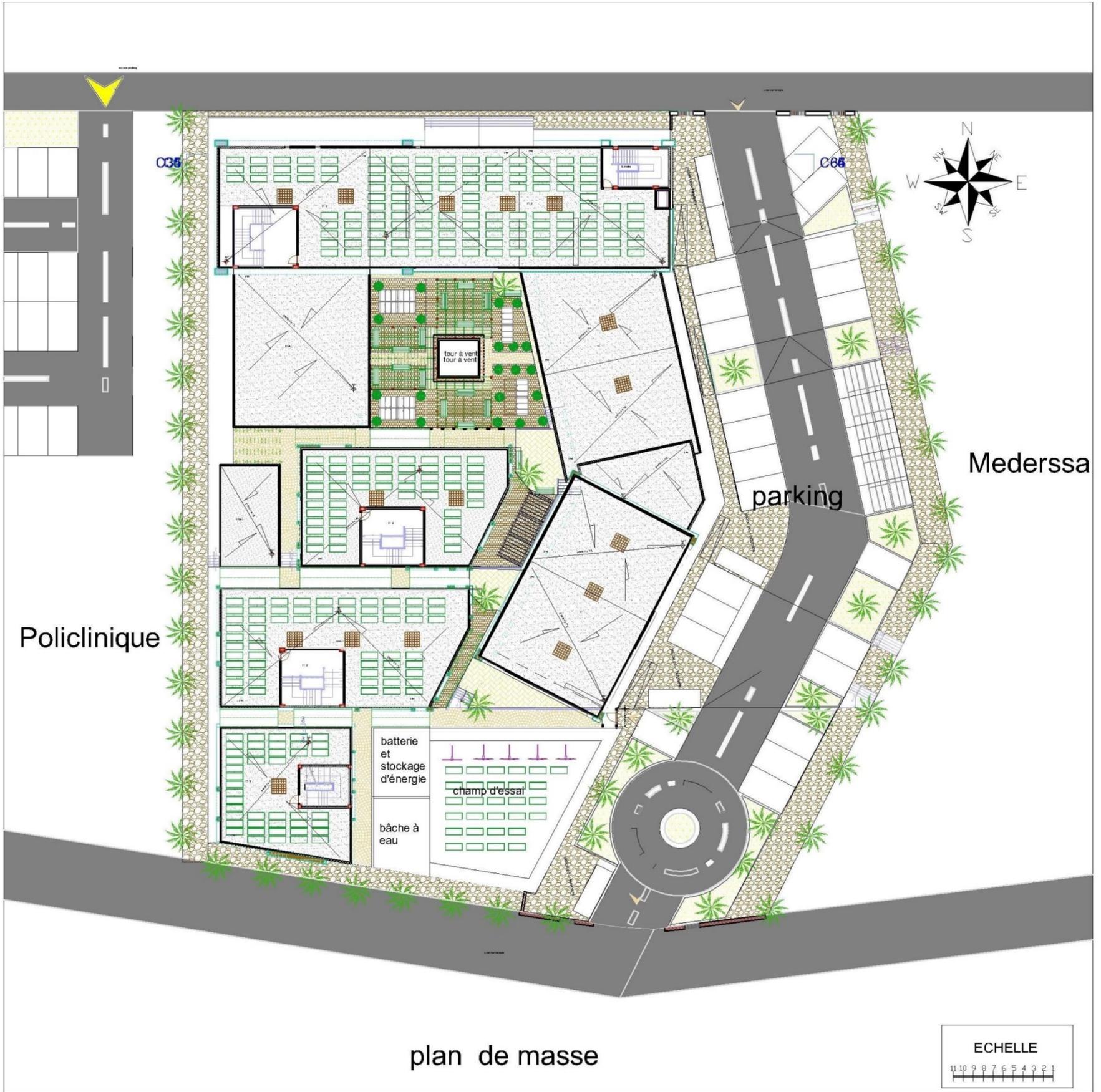
Surface du l'îlot : 5388m²

Surface de l'espace bâti : 4007.6m²

Gabarit du projet : R+2

Annexe 02 : Dossier Graphique

Plan de masse



Plan de RDC



Plan de 1^{er} étage



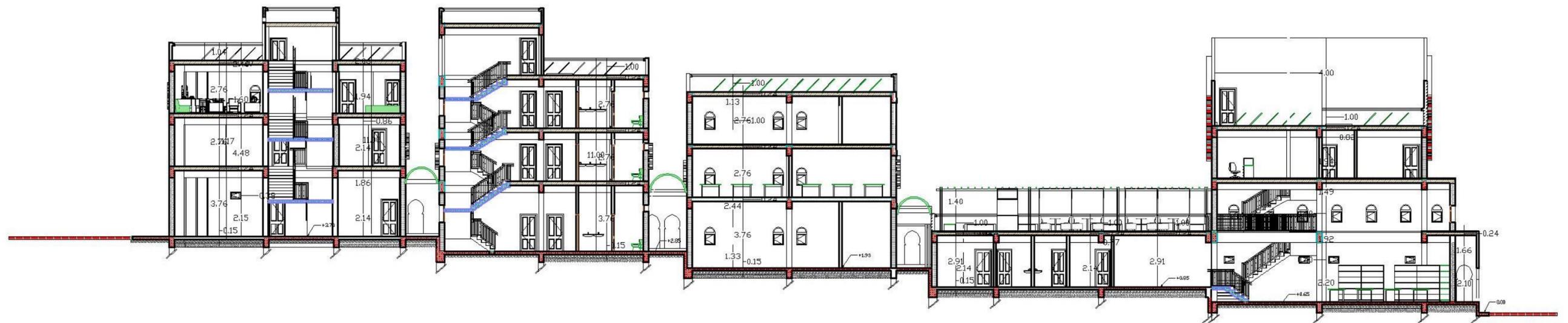
Pan de 1^{er} étage



Plan terrasse

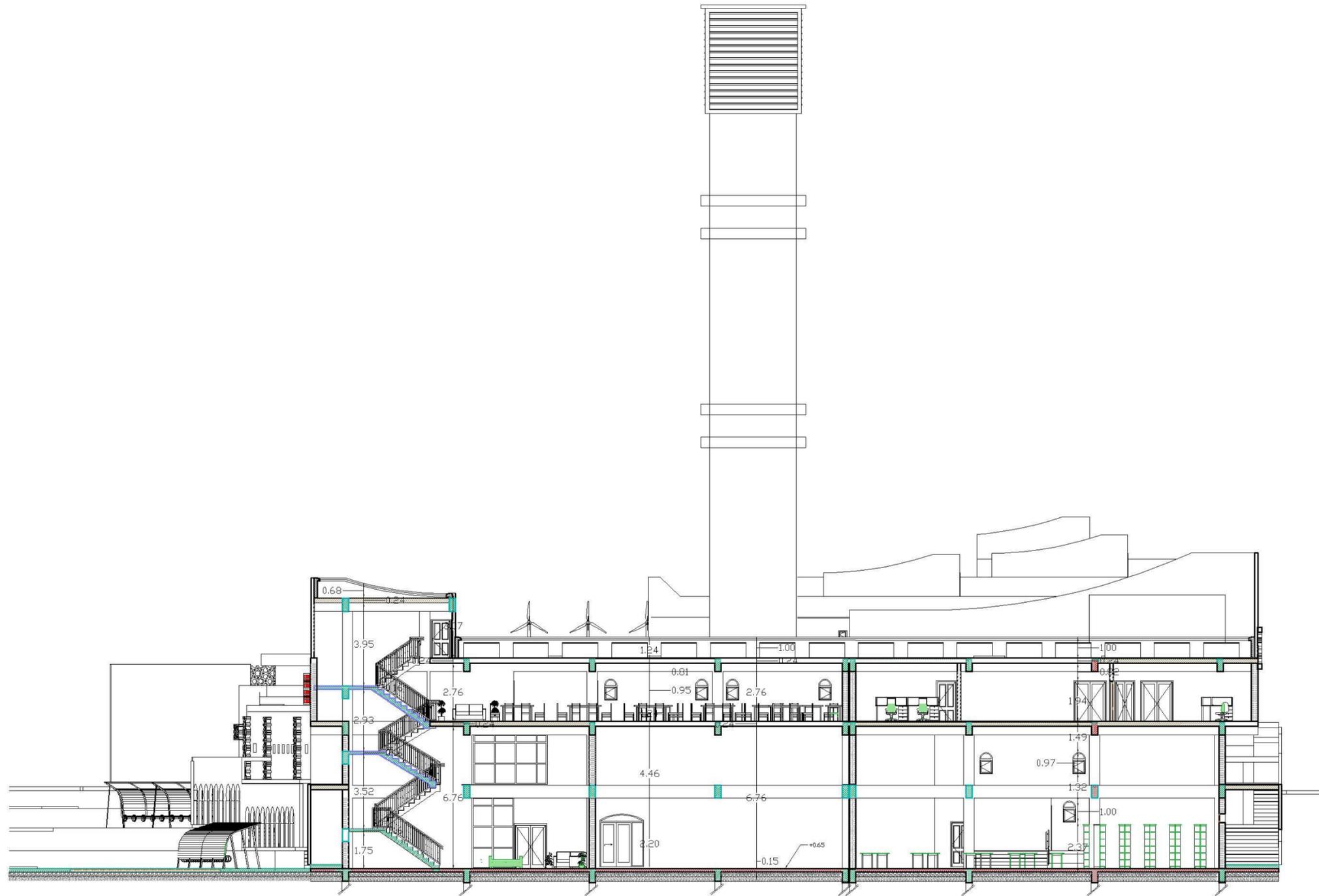


COUPE A



coupe AA

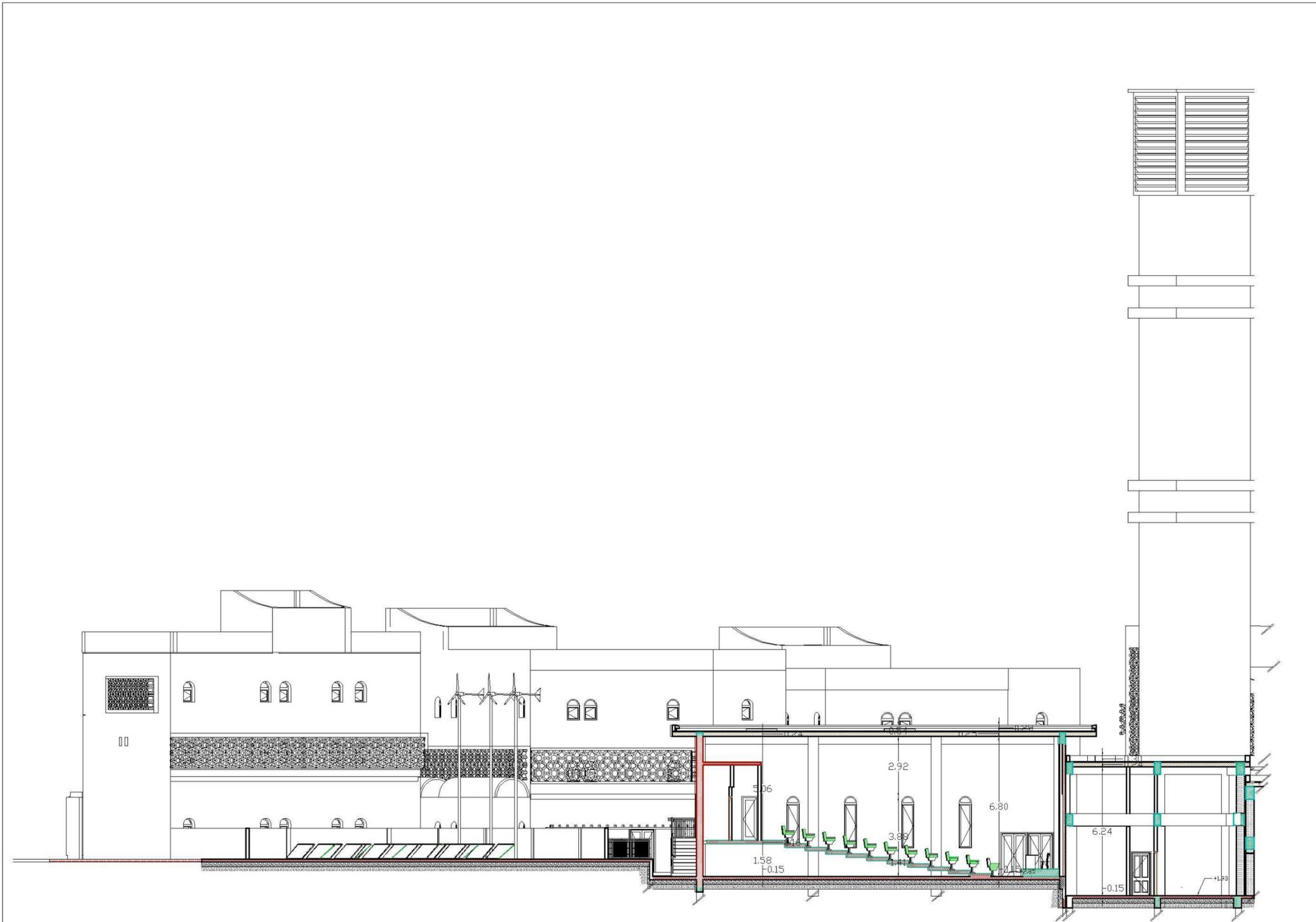




coupe BB

ECHELLE

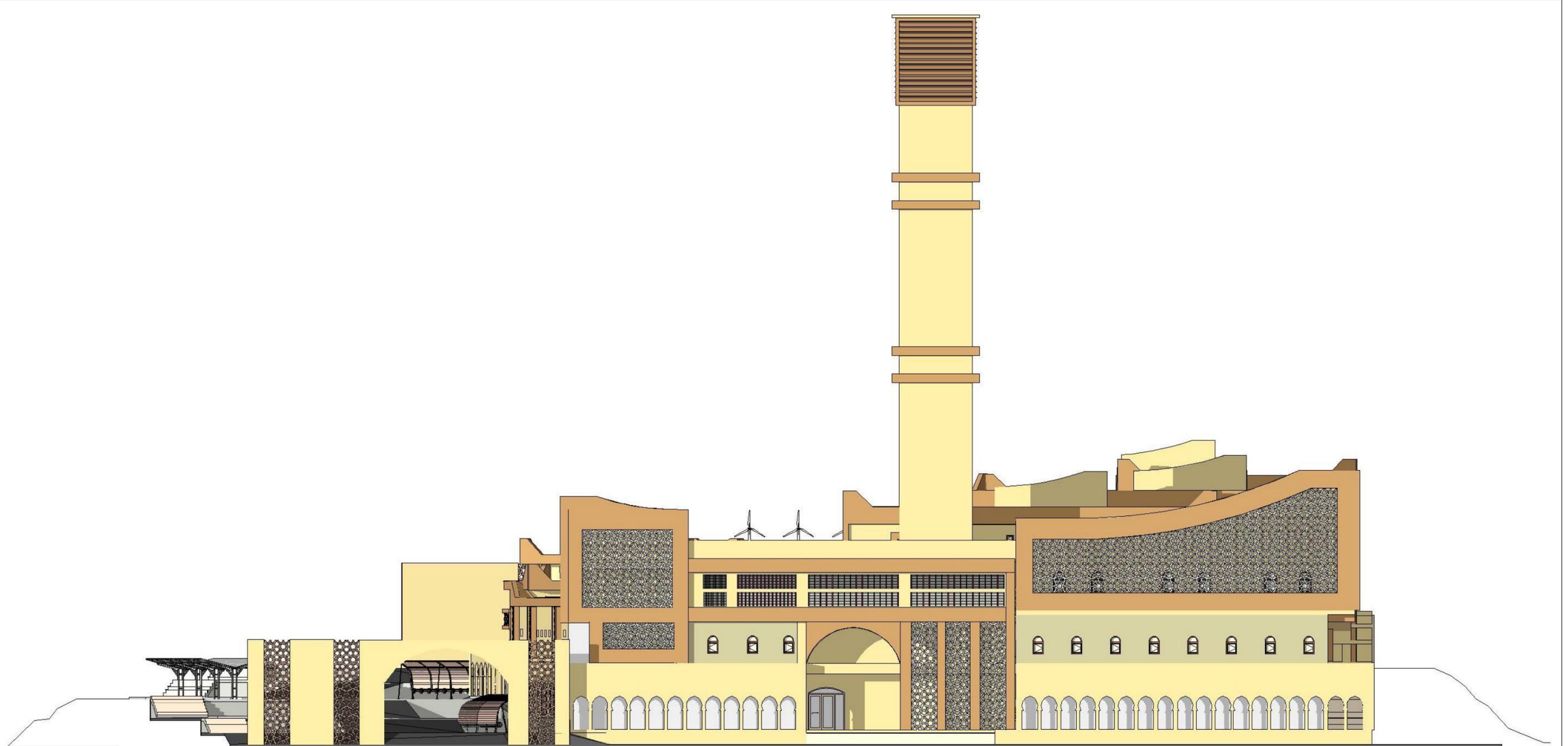




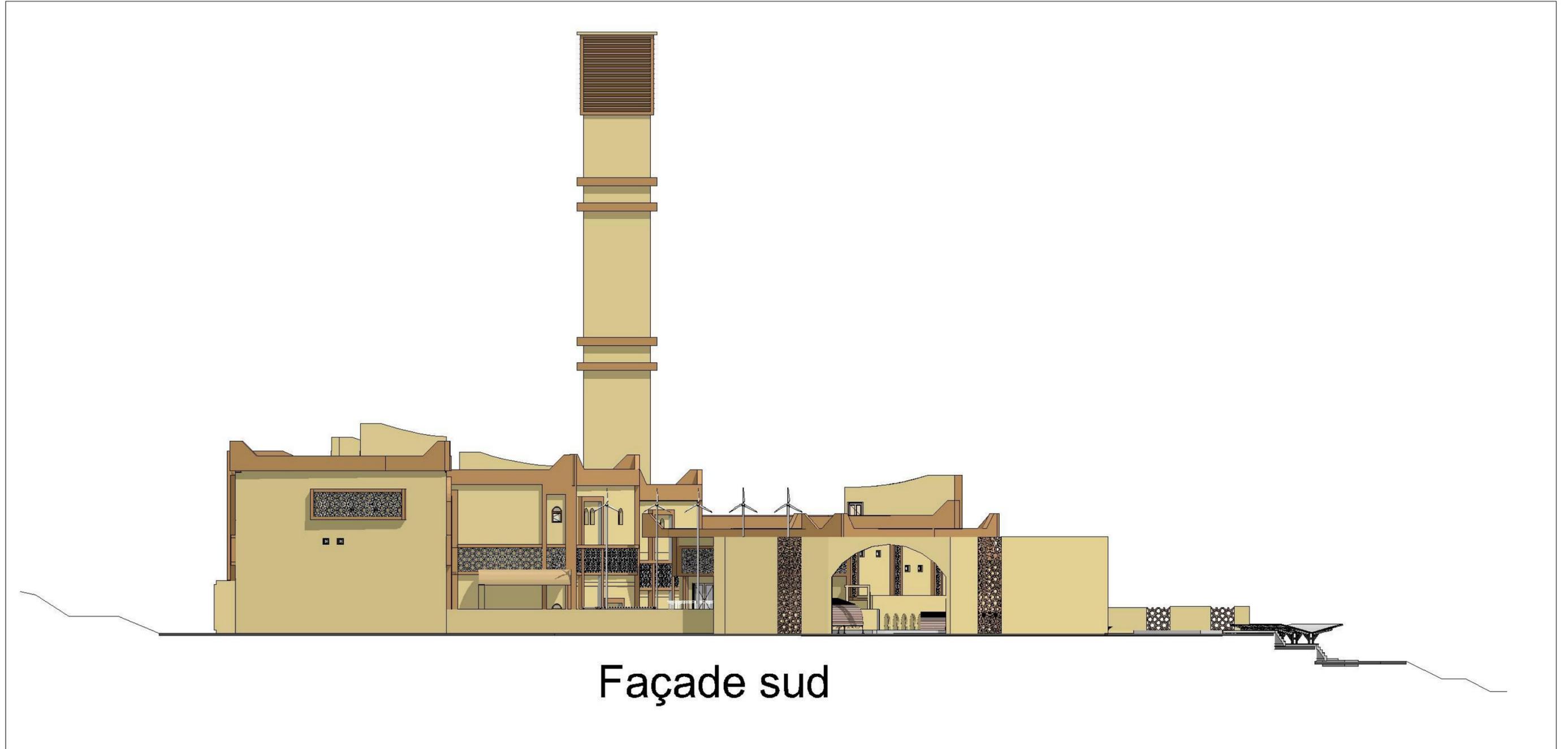
coupe CC

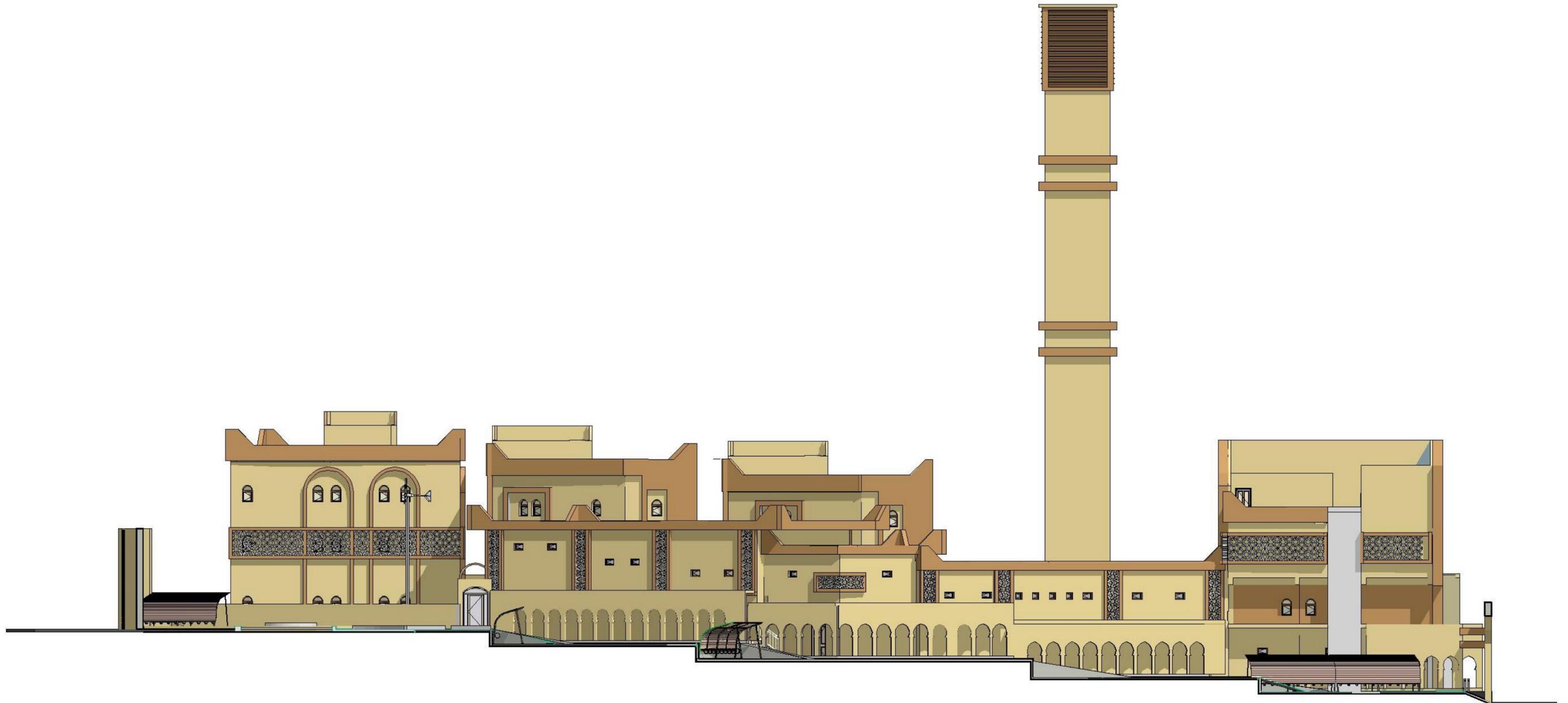
ECHELLE



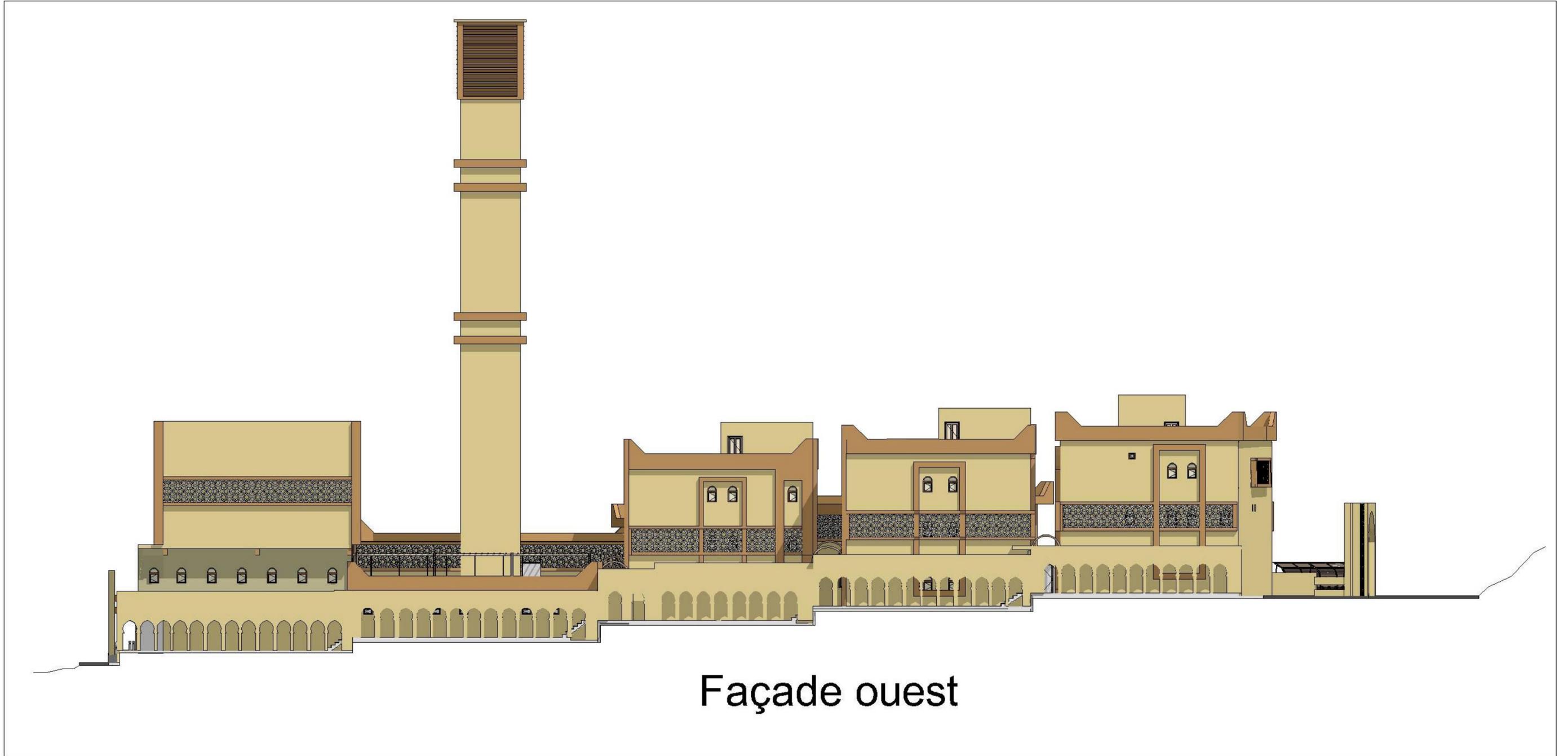


Façade principale





Façade est



Façade ouest

La 3D



La 3D



La 3D





La 3D



La 3D



La 3D

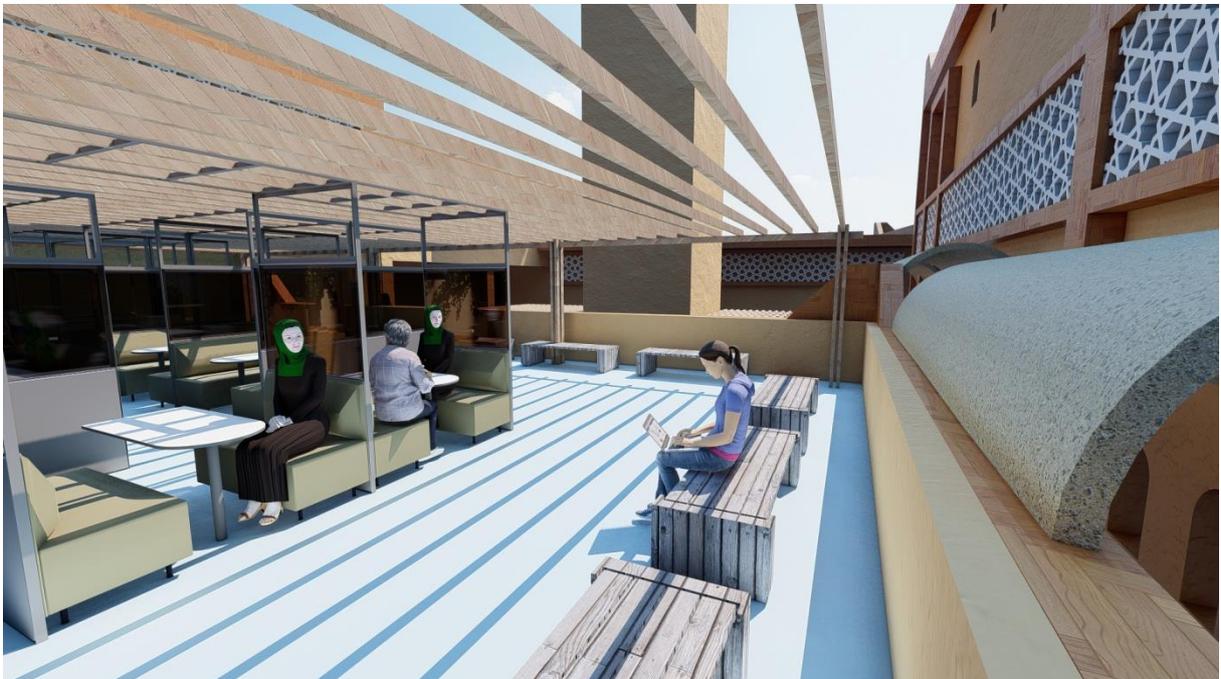


La 3D





La 3D



La 3D



La 3D



La 3D



La 3D

