



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

UNIVERSITE SAAD DAHLEB BLIDA -01-  
INSTITUT D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME  
Département d'Architecture

Mémoire de Master en Architecture.

**Pour une mixité fonctionnelle dans un éco quartier en  
milieu aride :**

**Conception d'un Centre de recherche scientifique en  
Biologie à Ghardaïa.**

Présenté par :

HAMMACHE Warda

Encadré par :

Dr. DAHMANI Krimou

Dr. KHELIFI Lamia

Membres de jury :

Dr. Khetta Samira

Mme. Boustil Ferial

Année universitaire: 2019/2020

## Remerciements

Tout d'abord nous remercions ALLAH le tout puissant pour nous avoir donné la volonté et la patience pour réussir ce modeste travail.

Nous tenons remercier nos encadreurs : Dr. DAHMANI Krimou et Dr. KHELLIFI Lamia pour l'aide et le temps qu'ils ont bien voulu nous consacrer, et surtout pour leurs conseils et critiques.

Nous tenons également à s'adresser nos remerciements en signe de reconnaissance et grâces :

Aux membres de Jury et le président pour le soutien et l'attention qu'ils nous ont prêtés pendant toute la durée de l'exposition.

Nos professeurs pour la qualité d'enseignement qu'ils nous ont dispensé durant les cinq années passées.

A tous nos proches de famille et amis qui nous ont soutenue et encouragées au cours de réalisation de ce mémoire.

A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce mémoire.

## ***Dédicaces***

*e remercie ALLAH le tout puissant pour m'avoir donné la force, la  
volonté et la patience pour mener à terme mon travail*

*A mes chers parents, pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse,  
leur soutien et leurs prières tout au long de mes études, .....*

*A mes frères proche au cœur Lounis et Karim*

*Toute ma famille pour leur soutien tout au long de mon parcours  
universitaire,*

*A mes amis adorable : Hanan, Asma, Ferial, Meriem, Iman, Sonia, Aysha, Anfal,  
Khadidja, Yacine, Bilal, Amine*

*Et a tous mes collègues – Future Architectes -*

*Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués, et le fruit de  
votre soutien infailible,  
Merci d'être toujours là pour moi*

*Warda Hammache*

### **Nos sujets d'atelier :**

La fabrique d'un paysage artificiel en équilibre avec un paysage naturel se trouve au centre de notre discipline. Le développement durable s'est basé sur la fabrique des écosystèmes en résonance avec les lois de la nature et les aspirations humaines. En ce sens, habitabilité optimale et l'aménagement optimal restent au fil de temps parmi les fondements et les finalités de notre discipline scientifique. Parler d'une civilisation ou d'une période réussie dans l'histoire de l'humanité est subordonné de la garantie de l'habitat pour tous dans un climat décent et de mieux-être. Le projet urbain 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, encadré par Dr DAHMANI Krime et Dr KHELIFI Lamia, 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 et la 5<sup>e</sup> génération de l'espace extérieur. 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.

On a aussi fixé le but de trouver des solutions urbanistiques et architecturales pour passer à la deuxième génération des logements sociaux collectifs. Il s'agit d'une opération de régénération, de requalification tout on allant voire les meilleurs modèles urbains qui se

produisent en Europe pour les transposer dans leurs conceptions et par conséquent dans leurs mise en scène. Notre objectif primordial est de substitué la dichotomie (Homme Standard)/ (machinerie) par la dichotomie (Homme habitant) / (contextualisation).

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**

Ce travail consiste à concevoir un centre de recherche scientifique spécialisé dans la biologie en zones arides dans le but d'assurer la mixité fonctionnelle dans les extensions sahariennes. Il s'agit tout d'abord de mettre en pratique la démarche du développement durable à l'échelle aussi bien urbaine qu'architecturale à travers la conception d'un éco quartier adapté à l'environnement aride. Pour atteindre cet objectif nous avons tenté de répondre à une problématique de recherche qui s'interroge sur le rôle que peut jouer la mixité fonctionnelle dans un éco quartier afin d'assurer son attractivité dans la région désertique et aussi sur le type de projet architectural intégré dans cet éco-quartier qui puisse répondre à la thématique de la recherche scientifique, en respect du contexte culturel et climatique de la région.

Nous avons pris comme cas d'étude la ville de Ghardaïa, et plus précisément la commune de Beni yesguen. Notre thématique de projet concerne un centre de recherche en biologie implanté dans un éco quartier, ce type d'équipement doit s'adapter aux nécessités multifonctionnelles de la société pour parer à ses besoins et créer d'autre pour les satisfaire ultérieurement. Le domaine de la biologie doit atteindre l'élan indispensable aux différentes étapes de l'évolution humaine, d'où la nécessité de débattre sur le rôle vital de la recherche scientifique dans notre pays car c'est un investissement qui contribue efficacement au progrès de tous les axes stratégiques de la société à savoir la prise en charge des besoins des entreprises, et autre institutions de production des biens et des services, sans oublier la valorisation de la biodiversité saharienne. Pour arriver à nos fins, nous avons suivi une approche théorique analytique et conceptuelle. En plus d'assurer la mixité fonctionnelle à l'échelle du fragment, le projet constitue une réponse aux contraintes environnementale et socio culturelle dans un contexte saharien particulier.

**Mot clés : éco-quartier , centre de recherche, milieu désertique aride, mixité fonctionnel**

## ملخص

هذا العمل يتمثل في مشروع انشاء مقر بحث علمي متخصص في البيولوجيا في منطقة صحراوية داخل حي بيئي لتقوية تنوعه الوظيفي. حيث يتم تطبيق اجراءات تحترم التنمية المستدامة على المستوى العمراني وصولا للمستوى الحضاري. و لتحقيق هذه الاهداف و التمكن من الخروج بتصميم لمشروع مستديم سيتم اولا الاجابة على اشكالية رئيسية .

التي تتعلق بالدور الذي يمكن أن يلعبه التنوع الوظيفي في منطقة بيئية من أجل ضمان استقطابها في المنطقة الصحراوية وأيضًا حول نوع المشروع المعماري المدمج في هذه المنطقة البيئية والذي يمكنه الاستجابة لموضوع البحث علميًا في الوقت مع احترام السياق الثقافي والمناخي الخاص للمنطقة

لقد اخترنا غرداية للقيام بدراسة حالة و بالتحديد في بني يزقن. المشروع الذي سيتم احالة الدراسة به سيكون جزء من الحي البيئي و هو نتيجة خطوات مدروسة في قطاع البحث العلمي في الجزائر عامة و في الصحراء بالخصوص. هذا المشروع هو مركز بحث متخصص في البيولوجيا و سيساهم في تحسين العلوم الطبية و محاربة الامراض و كذلك البحث في اختصاص التنوع البيولوجي و الذي من شأنه المحافظة على الاصناف البيولوجية المهمة و المتواجدة في الصحراء نظرا لاهمية هذه الاخيرة في الانظمة البيئية

الكلمات المفتاحية : حي بيئي- مركز بحث-منطقة صحراوية-تنوع وظيفي.

## **Abstract**

This work consists of designing a scientific research center specializing in biology in arid zones with the aim of ensuring functional diversity in the Saharan extensions. The first step is to put into practice the approach of sustainable development at both the urban and architectural level through the design of an eco-district adapted to the arid environment. To achieve this objective, we have attempted to respond to a research problem which questions the role that functional diversity can play in an eco-district in order to ensure its attractiveness in the desert region and also on the type of integrated architectural project. In this eco-district which can respond to the theme of scientific research, while respecting the cultural and climatic context of the region.

We took as a case study the city of Ghardaïa, and more precisely the commune of Beni yesguen. Our project theme is a biology research center located in an eco-district, this type of equipment must adapt to the multifunctional needs of society to meet its needs and create new ones to meet them later. The field of biology must achieve the momentum essential to the different stages of human evolution, hence the need to debate the vital role of scientific research in our country because it is an investment that effectively contributes to the progress of all the strategic axes of the company, namely the management of the needs of companies, and other institutions of production of goods and services, without forgetting the promotion of Saharan biodiversity. To achieve our ends, we followed a theoretical, analytical and conceptual approach. In addition to ensuring functional diversity at the scale of the fragment, the project constitutes a response to environmental and socio-cultural constraints in a particular Saharan context.

**Key-words : eco-district, research center, arid desert environment, functional diversity**

## **Table des matières :**

### **Liste des tableaux**

#### Tableaux :

Tableaux 1 : les 5 piliers d'un quartier durable.....	28
Tableaux 2 : Les 14 cibles de la HQE.....	28
Tableaux 3 : Type de centre de recherche.....	36
Tableaux 4: programme surfaciques de centre de CRS.....	48
Tableaux 5 : Programme surfacique de projet .....	51
Tableaux 6 : surface des communes <i>de Ghardaïa</i> .....	61
Tableaux 8 : Aspect géométrique des parcelles.....	66
Tableaux 9 :Aspect géométrique de system viaire.....	68
Tableaux 10 :Exemple system bâti/non bâti.....	70
Tableaux 11 :Caractère et direction des vents .....	72
Tableaux 12 :valeur de calcul de paramètre de quartier.....	72
Tableaux 13 : Principe d'aménagement.....	73
Tableaux 14 :Programme urbain.....	73
Tableaux 15 : équipements avec surface.....	73
Tableaux 16 :potentialités de terrain .....	76

## Liste de figures :

Figure 1 : Les trois piliers de développement durable.....	26
Figure 2 : les principes des éco-quartiers.....	27
Figure 3 : les types de mixité fonctionnelle.....	30
Figure 4 : maison traditionnelle de Ghardaïa .....	34
Figure 5 : Les branches de biologie. ....	52
Figure 6 : la cité Tafilet Tajdit à Ghardaïa .....	38
Figure 7 : La situation de ksar Tafilet .....	39
Figure 8 : diagramme climatique de Ghardaïa .....	39
Figure 9 : La maison traditionnelle.....	40
Figure 10 : les éléments de protection solaire .....	40
Figure 11 : Façade du ksar Tafilet .....	41
Figure 12 : La compacité de ksar Tafilet .....	43
Figure 13 : Comparaison du prospect entre l'ancien et le nouveau ksar .....	43
Figure 14 : L'exposition de Tafilet aux vents.....	44
Figure 15 : Comparaison Entre la maison de Tafilet et une maison traditionnelle.....	43
Figure 16 : centre de recherche et d'étude KAPSARC .....	45
Figure 17 : plan de situation KAPSARC .....	45
Figure 18 : concept de projet KAPSARC .....	46
Figure 19 : organisation de KAPSARC .....	47
Figure 20 : cour de KAPSARC.....	47
Figure 21 : forme de KAPSARC .....	47
Figure 22 : vue de KAPSARC .....	47
Figure 23 : centre de recherche de Schlumberger .....	48
Figure 24 : carte de situation de CRS .....	48

Figure 25 : Façade de CRS .....	48
Figure 26 : Principe d'organisation spatial .....	48
Figure 27 : plan de CRS .....	48
Figure 28 : norme de laboratoire .....	54
Figure 29 : norme de laboratoire .....	55
Figure 30 : Laboratoire de recherche .....	55
Figure 31 : Conteneurs de déchet .....	56
Figure 32 : Traitement de déchet .....	56
Figure 33 : Laverie de labo .....	56
Figure 34 : vestiaire de labo .....	56
Figure 35 : salle de lecture.....	57
Figure 36 : Norme de salle de lecture.....	57
Figure 37 : Salle d'exposition .....	57
Figure 38 : Salle d'archive .....	57
Figure 39 : aménagement des tables de restaurants .....	58
Figure 40 : aménagement des table des restaurant .....	58
Figure 41 : Les normes pour immeubles de bureaux .....	58
Figure 42 : Ghardaïa vue de ciel .....	60
Figure 43 : situation de <i>Ghardaïa</i> .....	60
Figure 44 : limites de <i>Ghardaïa</i> .....	61
Figure 45 : La diffusion de l'ibadisme au Nord Afrique vers Mzab .....	61
Figure 46 : période colonial.....	62
Figure 47 : situation des cinoques ksour .....	62
Figure 48 : Mzab précolonial .....	63
Figure 49 : Mzab précolonial .....	63

Figure 50 : Mosquée de Ghardaïa .....	64
Figure 51 : Souk de Ghardaïa .....	64
Figure 52 : systèm parcellaire de bni isgeun .....	65
Figure 53 : systèm parcellaire de bni isguen .....	67
Figure 54 : system bati-non bati de bni isgeun .....	69
Figure 55 : site d'intervention de l'eco quartier.....	71
Figure 56 : morphologie de site d'intervention drtier .....	72
Figure 57 : schéma de principe 1.....	74
Figure 58 : schéma de principe 2.....	74
Figure 59 : schéma de principe 3.....	75
Figure 60 : Schéma de principe 4 .....	75
Figure 61 : Plan d'aménagement .....	75
Figure 62 : 3D de Plan d'aménagement .....	75
Figure 63 : terrain de centre de recherche.....	77
Figure 64 : Les concepts architecturaux.....	77
Figure 63 : terrain de centre de recherche .....	77
Figure 65 : projection des fonctions sur terrain.....	78
Figure 66 : terrain de centre de recherche.....	79
Figure 67 : Projection des fonctions sur terrain .....	79
Figure 68 : Projection des fonctions sur terrain .....	79
Figure 69 : Schema de principe.....	80
Figure 70 : Les cheminement.....	81
Figure 71 : volume de base.....	81
Figure 72 : entrée principale de projet.....	82
Figure 73 : entrée principale de projet de Ghardaia.....	82

Figure 74 : vue sur la palmeraie de projet.....	82
Figure 75 : Palmerie de Ghardaia.....	82
Figure 76 : les arcades de projet.....	82
Figure 77: les arcades dans Ghardaia.....	82
Figure 78 : Plan de masse de projet.....	83
Figure 79 : Façade nord (principale).....	85
Figure 80 : Façade sud.....	85
Figure 81 : Façade Est.....	85
Figure 82 : Façade ouest.....	86
Figure 83 : Vue sur le quartier.....	86
Figure 84 : Vue sur le parking+palmeraie .....	86
Figure 85 : Vue sur les arcades .....	86
Figure 86 : Vue sur le dernier niveau .....	86

## **Chapitre 1 Introductif .....**

1. Introduction générale: .....	17
2. Problématique générale :.....	19
3. Hypothèse :.....	19
4. Problématique spécifique.....	19
5. Hypothèse.....	21
6. Objectifs du travail.....	21
7. Motivation du choix du thème.....	22
8. Méthodologie de recherche.....	23

## **Chapitre 2 : Etat de l'art.....**

Introduction.....	25
<b>I-APPROCHE THEMATIQUE :</b> .....	25
1-Le développement urbain durable :.....	25
2-Les éco-quartiers:.....	26
3-Mixité fonctionnelle .....	29
4-L'Architecture ksourienne :.....	32
5-La recherche scientifique :.....	34
<b>II-ANALYSE DES EXEMPLES :</b> .....	38
1. <b>Exemple A:</b> La cité « Tafilelt Tajdit » à Ghardaïa (Eco-quartier).....	38
2. <b>Exemple B1 :</b> le centre de recherche et d'étude KAPSARC de Riyad .....	45
3. <b>Exemple B2:</b> Centre de recherche scientifique de Schlumberger Cambridge ....	48
4-Synthèse :.....	49
<b>III-APPROCHE PROGRAMMATIQUE</b> .....	50
1. Programme de base : .....	50
2.Organigramme fonctionnel et spatial.....	53
3-Recommandation sur la Qualité des espaces : .....	54
4. Synthèse :.....	58
<b>Chapitre 3 Cas d'étude</b> .....	59
Introduction.....	60
<b>I-Analyse de la ville</b> .....	60
1.1-Présentation du context urbain.....	60
1.2 Situation.....	60
1.3 Les limites .....	61
1.4-Historique .....	61
1.5-Les éléments structurants de ksar :.....	64
2-Cas d'étude : ksar de Beni izguen :.....	64

2.1.1-Système parcellaire :.....	65
2.1.2-Système viaire: .....	67
2.1.3-System bati / system non bati:.....	69
<b>II-L 'intervention urbaine :</b> .....	<b>71</b>
6-1 principes d'aménagement :.....	73
6.2-Schéma de principe :.....	72
6.6-Le plan d'aménagement : .....	76
<b>III-Intervention Architecturale.....</b>	<b>77</b>
3.2-L'idée de projet .....	78
4-Référence architecturale.....	82
5-La description de projet.....	83
<b>Conclusion générale.....</b>	<b>88</b>
<b>Annexes.....</b>	<b>94</b>

# **Chapitre introductif**

## 1. Introduction générale:

A travers leur évolution, les villes engendrent divers langages urbains et architecturaux symbolisant la culture et l'urbanité des populations qui y habitent. Elles évoluent au sein d'un environnement « naturel » avec lequel elles interagissent en permanence. Le climat fait partie intégrante de cet environnement et, traditionnellement, le cadre bâti a été construit pour être le plus adapté possible aux conditions climatiques locales. Par ailleurs, la ville a toujours été et reste un lieu d'attraction, d'influences, de lutte et de représentations. Elle est aussi un site d'expression qui permet la diffusion des idées de chaque génération ou civilisation. Ces idées sont traduites par des réflexions différentes telles que la réflexion architecturale et urbaine dans la ville elle-même pour répondre aux besoins des habitants et pour s'adapter à son environnement actuel (Oblet, 2010) De nos jours la question urbaine se situe au centre des préoccupations contemporaines en matière d'environnement et de développement durable., ayant pour objectif de « promouvoir un projet collectif visant à rendre compatible, à long terme, les exigences de l'environnement et du développement économique et social ». Ainsi, le développement urbain consiste à mettre en place des mesures permettant à la fois le maintien à long terme des ressources naturelles (énergie, matériaux, écosystèmes), le renforcement du lien social et de la solidarité, ainsi que la pérennité des ressources économiques (revenus des personnes, entretien des infrastructures, etc...) C'est dans ce contexte que s'inscrit la ville durable, définit par une simple expression : « zone urbaine qui suit les principes de l'urbanisme écologique et du développement durable, en utilisant le plus possible les énergies renouvelables » (Lintemaute, 2020). A cet effet, nous parlons souvent d'éco-quartier quand on aborde le sujet de la ville durable car, les éco-quartiers sont tout simplement les laboratoires des villes durables.( Yves Bonard et Laurent Matthey, 2010)

Depuis une dizaine d'années, les politiques de ville durable ont eu une tendance à valoriser l'aspect climatique. Construire en climat chaud ou en climat tropical reste un défi. A partir de là, nous abordons la question de la ville saharienne, cette dernière est concernée par le développement durable afin de permettre la pérennité de ses ressources : liées à son climat, son aridité et sa morphologie. A travers les époques, la ville saharienne sous l'effet des mutations complexes et rapides, se retrouve face à des enjeux importants. La question de l'eau et de sa gestion, les préoccupations environnementales, l'avenir des dynamiques économiques,

les fortes attentes sociales, le manque d'infrastructure, la négligence de secteur de la recherche scientifique concernant ces zones ...etc., autant de facteurs de tensions sur les territoires sahariens qui se présentent (Yaël Kouzmine, 2007). Mais pour répondre à ces nombreux enjeux –nous sommes appelés à repenser la manière d'urbanisation et de structuration du territoire Saharien qui semble être de plus en plus abandonnée en s'appuyant sur la notion d'attractivité qui peut rendre le territoire saharien dynamique et vivable par rapport aux besoins d'aujourd'hui et c'est à travers la mixité fonctionnelle qu'on peut assurer les liens entre les exigences des milieux arides et les principes de la ville durable.

Le modèle de ville durable préconise une restructuration de l'espace urbain favorisant la mixité fonctionnelle. Cette Dernière contribuerait à supprimer, ou à limiter, nombre de déplacements, migrations quotidiennes entre le domicile et le lieu de travail ou déplacements liés à la consommation de services urbains engendrant consommation d'énergie et pollution, donc là on voit clairement le point en commun entre la durabilité et la mixité fonctionnelle. Et par conséquent ce nouvel espace urbain serait, par ailleurs, un espace respectueux des équilibres naturels et du patrimoine culturel de la ville (Jacques Poirot et Hubert Gérardin, 2010). En prenant l'exemple des villes sahariennes notamment la ville patrimoniale de Mزاب, où l'enjeu par rapport aux déplacements est énorme. Malgré les efforts fournis par l'État pour doter un nombre croissant de villes sahariennes d'équipements publics contribuant ainsi à assurer leur centralité et leur attractivité dans un espace plus ou moins étendu. Ces équipements génèrent des déplacements sans cesse plus nombreux, à la fois parce que la population régionale s'accroît et que la fréquentation des services de différents niveaux se généralise, en particulier dans les ksour (Badreddine Yousfi, 2018). La santé constitue un de ses services vitaux dans la ville soutenue par les progrès scientifiques. La recherche dans le domaine de la biologie constitue un moteur de développement des connaissances dans ce domaine et dans les sciences médicales (Sami Slimani, 2014). Par ailleurs, Le Sahara forme un champ d'investigation unique pour les sciences de biologie de conservation. Bien trop négligé ces dernières décennies, ce champs mérite d'être réinvesti par des explorations scientifiques afin d'apporter de nouveaux éclairages sur la dynamique et la conservation de la biodiversité en situation extrême (Frédéric Medail, 2013,10)..

## **2. Problématique générale :**

L'impact du réchauffement climatique a eu des conséquences néfastes sur différents plans: humains, social, économique et politique à l'échelle planétaire. Ce qui a influencé l'émergence de nouvelles manières de penser l'architecture des habitations entre autre la prise en compte du concept de développement durable et l'appel en urgence à une utilisation raisonnée des ressources naturelles non renouvelables. Le secteur du bâtiment connaît une croissance galopante en Algérie depuis des décennies., malheureusement, l'éco conception des batiments ne figure pas encore dans le processus de conception de ces architectures. L'état de l'environnement et les écosystèmes algériens laisse apparaitre une grande dégradation due essentiellement à la forte pression démographique et à une mauvaise répartition des zones d'activités. D'un autre part, on a le problème de logement persiste en Algérie et zone arides en plus particulier dépourvues de mixités fonctionnels dans la répartition de l'habitat.

À ce propos, De quelle manière la démarche « Eco quartier » peut présenter une solution à la problématique de production de l'habitat sur le plan environnemental, économique et sociale, en respectant le mode de vie local des régions arides?

## **3. Hypothèse :**

La démarche « éco quartier » peut constituer une alternative dans la production de l'espace habité dans ces régions par le promotion les différentes mixités au sein du quartier ; mixité sociale avec la construction de logements sociaux, mixité fonctionnelle avec l'implantation d'emplois sur le site (commerces, services, bureaux, etc...), mixité générationnelle (des logements évolutifs de taille différente, des services adaptés à chaque âge comme des crèches, des écoles, des établissements pour personnes âgées). La qualité de ce quartier passe également par une meilleure prévention des risques, qu'ils soient naturels, industriels ou sociaux.

## **4. Problématique Spécifique :**

Aujourd'hui, la société se construit sur les découvertes scientifiques et les applications technologiques de ces nouvelles connaissances. Ainsi, la science joue un grand rôle dans

notre vie quotidienne. En effet, elle est considérée comme une source du progrès qui peut nous aider à développer nos compétences et améliorer notre cadre de vie.

D'une manière générale, La recherche scientifique est l'ensemble des activités scientifiques exercées dans le but de développer la connaissance ,faire progresser le savoir scientifique et élever le niveau de la pensée dans tous les domaines scientifiques majeurs en se basant sur Les travaux théoriques , l'observation, les ressources technologiques en suivant une démarche de recherche méthodologique bien organisée. D'une manière particulière, la recherche en biologie étudie le vivant. Elle est spécialisée dans plusieurs domaines, à savoir : embryologie, zoologie, botanique, génomique, biodiversité...etc. Elle s'intéresse par des thématiques spécifiques et produit de nouveaux savoirs qui contribuent aux progrès de la science en faveur de l'homme ainsi que la nature.

Le constat actuel est que notre pays accuse a un retard dans le développement secteur de la recherche scientifique dans des secteurs particuliers telque la biologie. Dû en grande partie aux conditions de travail, à l'absence d'une stratégie cohérente de la recherche scientifiques e l'insuffisance des moyens techniques et scientifiques et surtout le manque d'infrastructures et des établissements dédiés à ce domaine de la recherche(Lakhdar Y,2015). En effet, malgré la mise en place d'un programme national ambitieux qui englobe l'implantation d'un ensemble des équipements et des infrastructures relatifs à la recherche scientifique, beaucoup de lacunes et de manques sont enregistrés dans ce domaine. Cette négligence est plus accentuée dans notre la région du Sahara. Pour notre cas d'étude, à savoir la ville de Ghardaïa et on consultant la liste des réseaux de la recherche scientifique sous tutelle on compte 30 établissements. elle regroupe 13 centres de recherche, 12 unités de recherche et 6 agences de recherche avec l'absence d'un centre de recherche en biologie à Ghardaïa <sup>1</sup>

De ce fait, notre questionnement spécifique est le suivant :

- Est-il possible de s'appuyer sur la mixité fonctionnelle dans un éco quartier afin d'assurer son attractivité dans la région du sud algérien ?

---

<sup>1</sup> Selon le ministère d'enseignement supérieur en Algérie.

- Quel type de projet architectural intégré dans l'éco-quartier peut-il s'inscrire dans la thématique de la recherche scientifique, garantir la mixité fonctionnelle et respecter le contexte culturel et climatique de la région du mzab ?

### **5. Hypothèse :**

-La projection d'un équipement dédié à la recherche scientifique en biologie pourrait assurer une meilleure exploitation des potentialités existantes et de les améliorer dans une façon de permettre à la région saharienne de sortir de son cercle d'importation et de l'orienter vers une production locale permanente et efficace dans le respect des principes de l'éco construction.

-Le projet est intitulé centre de recherche en biologie, un établissement moderne cohérent implanté à l'échelle régionale mais répondant aux normes internationales en la matière tout en permettant d'offrir aux chercheurs un cadre de travail de qualité, cet équipement intégré est intégré dans un éco-quartier pour permettre une mixité fonctionnelle.

### **6. Les objectifs de travail :**

- Assurer l'application des principes de la ville durable dans le projet
- La création d'un cadre de vie propice d'une meilleur qualité de vie dans les régions des zone arides
- Améliorer les meilleurs conditions en offrant un cadre de vie scientifique meilleure et en satisfaisant les besoins nationaux en matière des équipements dans le domaine de la recherche scientifique en biologie
- Création d'un lien entre la recherche scientifique et l'industrie médical ainsi la conservation de la biodiversité.
- Permettre au chercheur de découvrir au sein d'une même équipement l'utilisation des microorganismes dans l'industrie (biodiversité, pharmaceutique,agroalimentaire...), maitriser les techniques de la biologie et la microbiologie, modernes, le métabolisme et la génétique du monde vivant, enfin, maitriser les méthodologies et les outils biochimiques et moléculaires leurs Applications .

## 7. La motivation du choix de thème :

1-Les villes d'hier et d'aujourd'hui peuvent être les villes de demain, mais il est plus que légitime de les préserver, voire les changements qu'apporte l'homme et qui ne sont pas que positifs. On est donc dans l'obligation d'introduire la notion de développement durable qui vise à prendre en compte, l'économie, les aspects environnementaux et sociaux liés à des enjeux à long terme.

2-La recherche scientifique est un aspect essentiel pour faire le progrès scientifique et technique dans le développement de secteur biomédical. Avec l'apparition de mondialisation et la propagation des maladies et les affections dangereuses, le thème de recherche scientifique devient une nécessité, d'où le choix de projection d'un centre de recherche en biologie. La recherche scientifique est en premier lieu, l'ensemble des actions entreprises en vision de produire et de développer les connaissances scientifiques. Pour :

- Etudier les écosystèmes
- Éradiquer les maladies et les infections.
- Encourager les avancés médicales.
- Avoir les outils pour protéger la conservation de la biodiversité.

3-La ville Ghardaïa représente l'aire d'étude sur laquelle s'applique notre travail, cette ville constitue un bon exemple d'étude pour nombreuses raisons :

- Cette région se trouve dans une zone aride qui est marquée par une grande amplitude entre les Températures de jour et de nuit, d'été et d'hiver variant d'un minimum de 0°C à 46°C
- Présenter les caractéristiques du tissu historique et patrimonial, à savoir le « ksar ».
- Existence du model d'éco quartier saharien à suivre « Tafilalt ».

Les seuls centres de recherches à Ghardaia sont : "l'unité de Recherche Appliquée en Énergies Renouvelables (URAER/CDER)<sup>2</sup> et le centre de loisir scientifique et écologique, ce qui

---

<sup>2</sup> Applied Research Unit in Renewable Energies

justifie la thématique de notre projet de centre de recherche ou un établissement qui s'intéresse par la recherche en biologie.

## **8. Méthodologie de recherche :**

Afin de mener à bien ce travail, nous avons suivi plusieurs approches :

**Approche thématique :** qui nous permet de collecter un ensemble des connaissances et des données concernant le thème choisis

**Approche analytique :** qui nous permet d'analyser des exemples thématiques nationaux et internationaux pour ressortir le programme de base de notre projet.

**Approche programmatique :** nous permet d'établir le programme fonctionnel, surfacique et technique de la conception de notre projet.

**Approche urbaine :** qui permet d'analyser le périmètre de notre étude

**Approche architecturale :** qui consiste à formaliser la conception du projet en intégrant l'aspect formel et fonctionnel

# **Chapitre 2**

## **Etat de savoir**

## Introduction

Ce chapitre a pour objectif de présenter les différentes notions et concepts clés relatifs à notre thématique afin de nous permettre de traiter de notre cas d'étude et de répondre à la problématique posée, il serait question d'exposer par la suite les différents exemples de projets à l'échelle urbaine et architecturale pour pouvoir en tirer les conclusions.

## I-APPROCHE THEMATIQUE :

### 1-Le développement urbain durable :

Les scientifiques tirent la sonnette d'alarme : la situation climatique et environnementale devient urgente au fil des ans, nous consommons plus que ce que la planète peut produire. L'année (2017), c'est l'équivalent des ressources de 1,7 fois notre planète qui ont été utilisées par l'humanité. En bref nous vivons à crédit

#### 1.1-Définition :

Le développement durable est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs<sup>3</sup>

#### 1.2-Définition de la ville durable :

C'est une expression qui désigne une ville ou une unité urbaine respectant les principes du développement durable et de l'urbanisme écologique, qui cherche à prendre en compte simultanément les enjeux sociaux, économiques, environnementaux et culturels de l'urbanisme pour et avec les habitants<sup>4</sup>

#### 1.3-Les 3 piliers du développement durable :

La particularité du développement durable est de se situer au carrefour de ces 3 piliers :

-Efficacité économique : Assurer une gestion saine et durable, pour l'environnement et l'homme.

B-Équité sociale : Il s'agit de satisfaire les besoins essentiels de l'humanité en matière de logement, l'alimentation, la santé et l'éducation,

---

<sup>3</sup> Citation de Mme Gro Harlem Brundtland, Premier Ministre norvégien (1987).

<sup>4</sup> Fourni par ministère de l'Ecologie

C-Efficience environnementale : Il s'agit de préserver les ressources naturelles à long terme, en maintenant les grands équilibres écologiques et en limitant des impacts environnementaux.

#### 1.4-Objectifs de développement durable :

- l'accessibilité pour tous aux avantages de la ville
- Améliorer la santé urbaine
- mise en valeur du patrimoine urbain
- Assurer le développement économique de la ville.
- gestion rationnelle des ressources non renouvelables

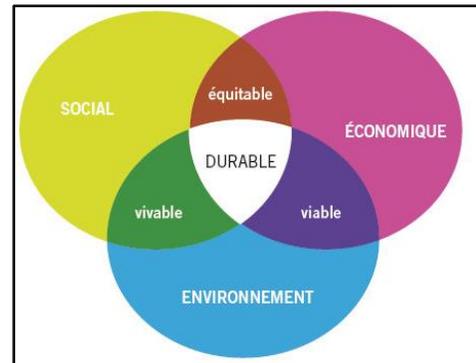


Figure 1: Les trois piliers de développement durable. Source : Google image

## 2-Les éco-quartiers:

### 2.1-Le quartier comme un contexte d'application de l'urbanisme durable :

Parallèlement aux réflexions mondiales sur la planète et la problématique de changement climatique, les quartiers deviennent le support des nouvelles expérimentations, dans ce moment qu'elle apparait la notion Éco-quartier, comme un modèle de référence pour la recherche de « performances techniques » et de qualité de vie, les différents textes sur le développement durable dans les documents d'urbanisme sont le levier pour la construction des éco-quartiers (Boumedjria T. ,Djerad A, 2015,29).

### 2.2-Définition de l'éco quartier :

On peut approcher le concept d'éco-quartier en évoquant un morceau de ville ou de village conçu ou renouvelé, dans un souci de développement durable, de manière à minimiser son empreinte sur l'environnement et à promouvoir la qualité de vie de ses habitants <sup>5</sup>

### 2.3-Les objectifs de l'éco-quartier :

On peut distinguer deux objectifs primaires auxquels ils doivent répondre : faire des propositions pour contrôler l'étalement urbain et pour minimiser l'impact environnemental des modes de vie, les objectif d'un éco-quartier respecte les trois piliers du développement durable par des repenses très variées et à différents niveaux

<sup>5</sup> Par Ministère du Développement durable de Ccanada

### 2.4-La qualité de vie et l'éco quartier :

Pour objectif de favoriser le lien social et les solidarités dans un quartier agréable à vivre, confortable pour ses habitants et usagers à travers les principes suivants:

- la participation au dynamisme économique.
- la qualité du bâti et des espaces extérieurs.
- l'offre variée de logements pour tous et de tous types participant au « vivre ensemble »

### 2.5-Les principes d'un éco-quartier :

Qualité de vie

Densité urbaine

Gestion des eaux

La biodiversité

Autonomie énergétique

Économies d'énergie

Recyclage



Figure 2: les principes des éco-quartiers.

Source :Google image

### 2.6-Types d'Éco-quartiers :

Les premiers quartiers écologiques ou éco-villages ont ouvert la voie à l'expérimentation dès les années 1960, Certains auteurs (Taoufik Souami, 2009) proposent une typologie pour les premiers éco quartiers regroupées à travers deux tendances:

- Typologies liées au contexte et au fonctionnement.
- Typologies liées au modèle d'urbanisation

Le PUCA<sup>6</sup> distingue trois types d'éco-quartiers :

1-Les proto-quartiers

2-Les quartiers prototypes

3-Les quartiers types

<sup>6</sup> PUCA : Plan Urbanisme Construction Architecture, service interministériel français rattaché au ministère de l'écologie.

**2.7-Les cinq piliers d'un quartier durable :**

Habitation	Déplacement	Déchets	Propreté./eau	Végétaux
Construire des logements économes en énergie, utilisant des énergies renouvelables.	Marche à pied, vélo, transports en commun, les voitures garées à l'extérieur des quartiers.	Réduire les quantités de déchets par le réemploi, le recyclage et la valorisation, apprendre les techniques de compostage	Améliorer la propreté des lieux de façon permanente et récupérer les eaux de pluie.	Améliorer les espaces naturels et le patrimoine végétale qui consomme du CO2.

Tableau 1: les 5 piliers d'un quartier durable. Source : revue d'université bordeaux

**2.8-Les outils d'application D'un éco quartier :**

Des outils de planification et de management officiels pour chaque pays, mis en place grâce à une réflexion approfondie, Les outils d'application selon HQE<sup>7</sup> sont :

Les 14 cibles de la HQE			
Maitrise des impacts sur l'environnement extérieur :		Création d'un environnement intérieur sain et confortable :	
Ecoconstruction	Eco-gestion	Confort	Santé
1-relation harmonieuse des bâtiments avec leur environnement 2-Choix intégré des produits, systèmes et procédés de construction 3-chantier à faibles nuisances	4. Gestion de l'énergie. 5. Gestion de l'eau. 6. Gestion des déchets d'activité. 7. Gestion de l'entretien.	8. Confort hygrothermique. 9. Confort acoustique. 10. Confort visuel. 11. Confort olfactif.	12. Qualité sanitaire des espaces. 13. Qualité sanitaire de l'air. 14. Qualité sanitaire de l'eau.

Tableau 2 : Les 14 cibles de la HQE, Source : Catherine Charlot-Valdieu et Philippe Outrequin,(2009)

<sup>7</sup> La Haute Qualité Environnementale, Catherine Charlot-Valdieu et Philippe Outrequin,(2009).

### 3-Mixité fonctionnelle

#### 3.1-La mixité :

##### Introduction :

Dans le contexte du développement durable et de ses finalités écologiques et sociale, la mixité à la fois fonctionnelle et sociale est devenue un standard de la régénération des quartiers de la ville dense évacués par l'industrie et les activités logistiques, qui gagnent certes en densité mais surtout en diversité dans une forte proximité géographique, une composition urbaine contribuant à ce que l'on appelle commodément la « ville compacte ». C'est une forme qui fait débat pour une partie des urbanistes, car une telle conception paraît exclure les espaces périurbains de toute attache avec « ce qui fait ville » et « ce qui fait société ». (Francis Beaucire, Xavier Desjardins, 2014)

D'après IAU<sup>8</sup> La ville se fabrique et évolue dans une tension permanente entre deux tendances contraires, une tendance à la spécialisation et une tendance à la mixité.

#### 3.2-Type des mixités :

La mixité est une doctrine d'aménagement du territoire qui occupe une place essentielle dans les projets d'éco-quartiers on trouve 3 types :

A-La mixité fonctionnelle contribue à créer l'animation et la vie de quartier en diversifiant l'activité et les fonctions d'un quartier (bureaux, commerces et habitat).

B-En multipliant les statuts d'habitation (logement social, logement intermédiaire, accession, logement libre) une mixité sociale accompagnée peut créer un « mieux vivre-ensemble » et éviter les phénomènes de ségrégation.

C-la mixité intergénérationnelle : créer du lien entre les générations sur un même territoire (que ce territoire soit une commune rurale, un quartier de banlieue, un immeuble ou un lotissement pavillonnaire...).

---

<sup>8</sup> institut d'aménagement et d'urbanisme

### 3.3-Définition de mixité fonctionnelle:

La mixité fonctionnelle désigne le fait de disposer sur un même territoire (commune, quartier, lotissement ou immeuble) de l'ensemble des fonctions nécessaires à la vie quotidienne : logements, activités, commerces, équipements administratifs, culturels, de loisirs.

La mixité fonctionnelle est d'abord conçue comme étant au service du projet urbain, les équipements, services et commerces contribuant à créer ou renforcer des centralités, polarités..., selon des formes diverses. On note une meilleure prise en compte de la façon dont l'organisation spatiale peut contribuer à cette mixité fonctionnelle.<sup>9</sup>

### 3.4-Les types et degrés de mixité fonctionnelle programmés :

La totalité ont programmé au moins une intervention sur un équipement, 49 (soit 54%) au moins une action en direction des commerces, et 33 (soit 37%) au moins une action en termes d'activités économiques et artisanales.<sup>10</sup>

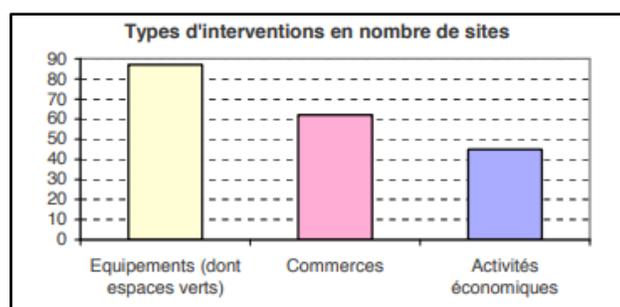


Figure 3: les types de mixité fonctionnelle. Source :IAU

### 3.5-Les objectifs :

On peut les résumer dans les points suivants :

A-Remédier à la pratique du zoning :

Pensée permettre d'améliorer les conditions d'existence dans la ville moderne, en distinguant notamment quatre grandes fonctions humaines : habiter, travailler, se divertir et circuler. La mixité fonctionnelle s'entend alors d'une « répartition équilibrée des différentes fonctions urbaines à l'intérieur d'une agglomération en tenant compte des facteurs sociaux et économiques (habitat social, habitat privé, activités économiques, commerces, équipements...)

<sup>9</sup> Par IAU (institut d'aménagement et d'urbanisme).

<sup>10</sup> Par IAU (institut d'aménagement et d'urbanisme)

B-Avancer vers une cité durable :

La pratique d'une spécialisation fonctionnelle du territoire de la ville est obsolète et a des conséquences néfastes. Il faut à présent songer à passer de la ville éclatée à la ville compacte.

a-Résoudre la question de la mobilité

b-Redonner vie aux espaces urbains en les mutualisant

c-Arrêter l'étalement urbain :

La mixité des fonctions entend également remédier à l'étalement urbain qui phagocyte les espaces naturels et agricoles. Mutualiser les espaces et réduire les distances à parcourir de chacun permet de réduire les besoins en espace.

C- Se donner les moyens de réaliser la mixité des fonctions :

Mixer l'habitat et les activités peut se réaliser à différentes échelles (quartier, îlot, bâtiment...) et peut prendre plusieurs formes (horizontale, verticale, voire même temporelle).

### **3.6-Intégration de la mixité fonctionnelle dans les projets architecturaux ou urbains**

La mixité (ou plutôt les mixités) est devenue une notion centrale en urbanisme, portée notamment par les conceptions de l'aménagement urbain issues du développement durable. L'urbanisme et la planification spatiale urbaine ont pour objet la recherche d'équilibres entre incompatibilités. Mais les différentes ressources offertes par la ville sont parfois incompatibles. Le répertoire des « incompatibilités » est nourri par le principe de zonage, précisément l'opposé de la mixité des fonctions urbaines. Le développement des modes de transports urbains rapides, ferroviaires puis automobile, a facilité la séparation des fonctions. Le relâchement de la contrainte de la distance est un fait qui a été théorisé comme une solution par le courant « fonctionnaliste »<sup>11</sup>.

### **3.7-Introduction de la mixité dans les éco quartier :**

Dans le contexte des préoccupations environnementales qui nous animent, la pratique d'une spécialisation fonctionnelle du territoire de la ville est obsolète « L'un des principes

---

<sup>11</sup>C'est un principe selon lequel la forme des bâtiments doit être exclusivement l'expression de leur usage

d'aménagement du territoire dans un éco quartier favorisant la mobilité soutenable favoriser la mixité des fonctions »

L'évaluation générale des effets de la mixité sur les émissions de CO2 Selon les résultats globaux, illustrés par deux exemples, la mixité fonctionnelle, quelle que soit la manière dont elle est mesurée et pour tous motifs de déplacements confondus : - diminue les distances parcourues par les individus ou les ménages ; - favorise les modes non motorisés ; - diminue les consommations énergétiques

#### **4-L'Architecture ksourienne :**

##### **4.1-Définition des KSAR :**

Il désigne des ensembles bâtis fortifiés caractéristiques du sud marocain et du sud algérien. C'est un espace confiné et réservé, limité à l'usage de certains. Les Ksour sont installés dans tout le sud saharien, dans l'immensité du désert, ce sont des établissements qui symbolisent le mieux la sédentarisation de l'homme qui devrait faire face à la rigueur de la nature.

##### **4.2-Le ksar, une création bioclimatique et culturelle :**

Le besoin d'adaptation à la rigueur du Sahara est à l'origine du ksar : « Il est évident que c'est d'abord une création bioclimatique » (COTE, 2010) Les particularités des oasis de cette région sont le génie des foggaras pour mobiliser et distribuer l'eau de la nappe phréatique souterraine qui est possible grâce à l'émergence naturelle des aquifères regorgeant d'eau du continental. Les occupants de cette région aride ont su mettre à profit la présence de l'eau pour aménager ce territoire. La palmeraie, en tant qu'élément végétal, assure à l'homme les ressources de subsistance et crée le microclimat nécessaire pour modérer l'aridité ambiante. En plus d'être agricole, ce milieu oasien est aussi un monde de commerces et de rayonnement culturel, activités liées à son profil citadin. Les passages couverts, les décrochements ..., donnent une mitoyenneté des maisons, ombre etc., ce qui apporte de la fraîcheur, tel que l'insertion du ksar à l'intérieur de la palmeraie.

##### **4.3-Composants des Ksour :**

A-Le territoire espace se subdivise en trois sous espaces :

1. Agherm : Espace habité,

2. Tindhelt : Espace des morts,

3. Tajemmi : Espace de subsistance et de fraîcheur.

#### **4.4-Les formes construites :**

Nous distinguons : Les formes adaptées à la topographie, Les formes indifférentes à la topographie, Les formes rondes correspondent à un matériau précis de la pierre, Les formes carrées correspondent à l'utilisation d'argile

#### **4.5-Existence d'éléments monumentaux :**

Il regroupait l'ensemble des éléments symboliques forts de centralité tels la mosquée grande ou petite, parfois une zaouïa, les places publiques, le fort (bordj) et les marchés, les greniers collectifs (grandes maisons pour conserver les biens collectifs), qu'on trouve en terrains semi-sédentaires.

#### **4.6-L'habitation dans le Ksar :**

La forme de l'habitat ksourien traditionnel constitue un élément caractéristique de l'organisation spatiale et de la morphologie des oasis, montrant encore aujourd'hui, dans de nombreux territoires sahariens leurs fonctionnements passés et les logiques sociales structurantes de la société ksourienne.

Les maisons du Ksar construites entièrement en terre (pisé et briques séchées au soleil) ont un à deux étages. Les maisons s'élèvent dans certains cas jusqu'à pouvoir dominer les remparts afin de mieux surveiller les alentours. La construction lorsqu'elle se fait en hauteur semble répondre à des besoins essentiels à l'habitat des oasis à savoir :

- Un besoin économique (l'utilisation mesurée du sol cultivable qui est une ressource vitale mais très rare)
- Un besoin d'adaptation au climat saharien extrêmement rude avec des écarts thermiques important entre le jour et la nuit et entre l'hiver et l'été.

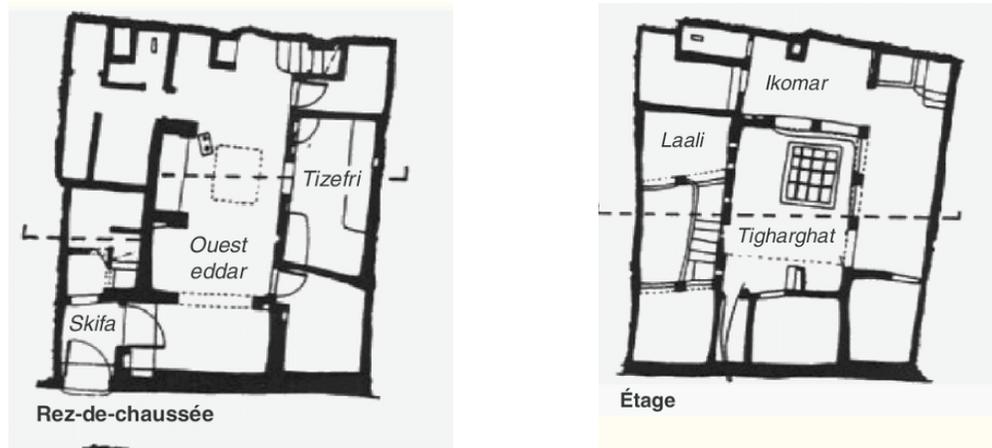


Figure 4: maison traditionnelle de Ghardaïa. Source : research gate

## 5-La recherche scientifique :

### 5.1-La définition de la recherche :

La recherche se définit comme « l'action de chercher à découvrir quelque chose, à parvenir à une connaissance nouvelle. »

### 5.2-Typologie de la recherche :

La recherche est souvent décrite selon les objectifs : création/acquisition de connaissances nouvelles, partage de la connaissance, ou enfin, retombées méthodologiques recherchées. Selon leur concept, les différents types de recherche rencontrés sont les suivants :

#### 5.2.1-Recherche et développement :

Ce sont des travaux de recherche envisagés en vue d'accroître certaines connaissances sur l'être humain, sur les aspects atropos culturels et sur les sociétés, et de rechercher l'utilisation de ces connaissances en vue de leurs applications pour le développement humain.

#### 5.2.2-Recherche-action :

Il s'agit d'une « recherche participative » en vue de cerner un problème, ou d'engager les mesures appropriées.

#### 5.2.3- Recherche fondamentale :

C'est une recherche menée sous formes de travaux expérimentaux ou théoriques entrepris en vue d'acquies ou de produire de nouvelles connaissances sur les fondements de certains phénomènes et des faits observables des sciences de la vie, mais aussi pour tenter de répondre aux grandes questions philosophiques et sociétales

#### 5.2.4-Recherche appliquée :

C'est une recherche envisagée sous forme de travaux originaux qui sont entrepris en vue d'atteindre la réalisation d'un objectif pratique déterminé, dans le domaine des sciences appliquées.

#### **5.2.5- La recherche développement expérimental :**

Il s'agit de toutes formes de travaux ou d'expériences pratiques, en vue d'obtenir la fabrication des nouveaux produits, d'établir de nouveaux procédés, de brevets, de systèmes et services

#### **5.3-Définition La recherche Scientifique :**

Est un processus dynamique et une démarche rationnelle qui permet d'acquiert des nouvelles connaissances en basant sur la description l'explication et la compréhension. La recherche scientifique est une procédure indispensable afin d'améliorer l'état des connaissances dans le domaine scientifique.

#### **5.4-Les personnes qui font de la recherche scientifique :**

En général, la recherche scientifique est effectuée par des chercheurs universitaires ou collégiaux, des spécialistes de la recherche ou des intervenants. Pour la réalisation de leurs travaux de recherche, ceux-ci sont parfois appuyés par d'autres personnes telles que des étudiants, des assistants, des techniciens ou d'autres chercheurs.

#### **5.5-Les types d'infrastructures de recherche :**

- Les blocs laboratoires,
- Les centres de recherche
- Unités de recherche,
- Les pôles scientifiques au sein des Etablissements d'enseignement supérieur,
- Les installations scientifiques interuniversitaires,
- Les très grands Equipements
- Les technopoles.

#### **5.6-Définition de centre de recherche:**

C'est un organisme public de recherche (établissement public a particularité scientifique et technologique) il produit le savoir et le met à la faveur de la société. Son rôle principal et de garantir l'excellence en recherche, il est multidisciplinaire et il effectue de la recherche

pouvant être menée plus rentablement en dehors d'un programme d'étude supérieure traditionnel.

### 5.7.1-Les types des centres de recherche :

Centre de recherche d anthropologique
Centre de recherche de 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'Energétique
Centre de Recherche sur l'Information Scientifique et Technique
Centre de Développement des Technologies Avancées
Centre de Recherche en Technologie Industriel
Centre de Recherche Scientifique et Technique sur le Développement de la Langue Arabe
Centre de Recherche en Economie Appliquée pour le développement
Centre de Recherche en Technologie des Semi-conducteurs pour l'Energétique
Centre de Recherche en Anthropologie Sociale et Culturelle
Centre de Recherche Scientifique et Technique sur les Régions Arides
Centre de Recherche en Biotechnologie
Centre de Recherche Scientifique et Technique en Analyses Physico – Chimiques
.Centre National de Recherche dans les Sciences Islamiques et de Civilisation

Tableau3 : Type de centre de recherche .source : site de ministre de la recherche en Algérie

### 5.7.2-Project existants au niveau national:

L'Algérie compte 33établissements de la recherche scientifique:<sup>12</sup>

- 12centres de recherche
- 12 unités de recherche
- 6 agences de la recherche
- 3 laboratoires de recherche.

### 5.8-Définition de la biologie :

Elle est l'ensemble des sciences dont l'objet d'étude est la vie, les êtres vivants et leurs cellules, les biotes, et des lois qui régissent la vie, le vivant.

<sup>12</sup> <https://www.mesrs.dz/centres-de-recherche>

### 5.9-Les principales branches de la biologie :

Il y a 6 branches principale de biologie on les résume dans la figure suivante: <sup>13</sup>

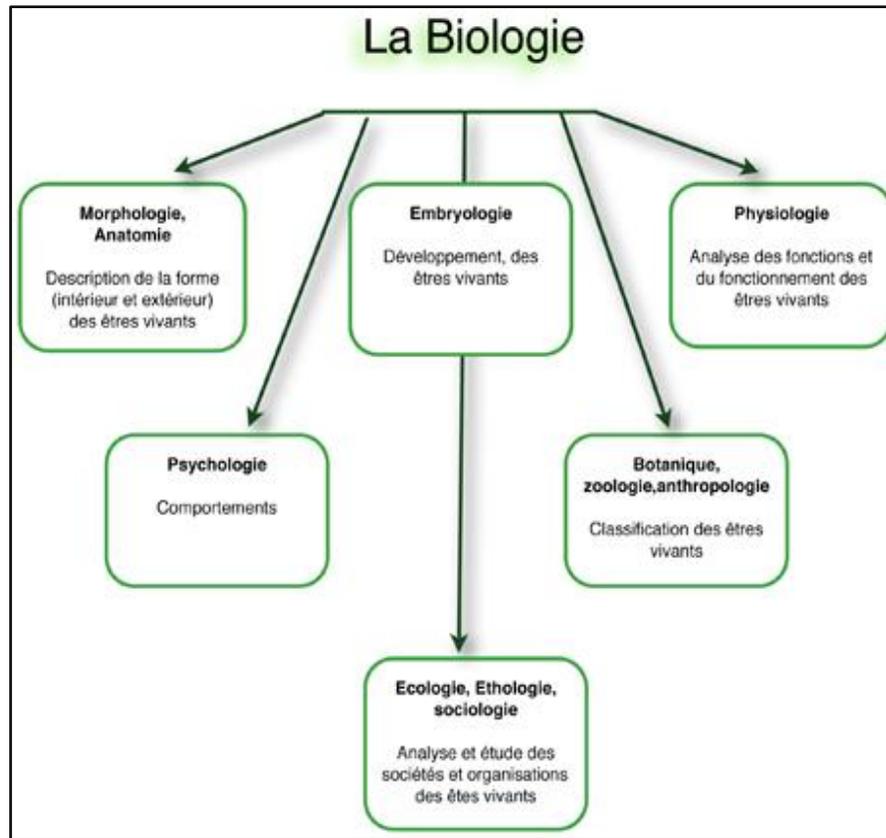


Figure 5 : Les branches de biologie .Source : Google

### Synthèse :

Le centre de recherche scientifique en biologie est un centre pluridisciplinaire qui englobe plusieurs unités de recherche, dans le but d'améliorer le secteur de recherche scientifique en dehors de l'université. La conception s'adaptera en fonction des exigences de sécurité des chercheurs contre les risques d'incendie, aussi la préservation de la nature en maîtrisant la gestion des déchets des produits chimiques.

<sup>13</sup> <https://www.teteamodeler.com/ecologie/biologie/biologie.asp>

## II-ANALYSE DES EXEMPLES :

### Exemple A: La cité « Tafilelt Tajdit » à Ghardaïa (Eco-quartier)

#### 1.1-Fiche technique :

- **Projet** : Réalisation de la nouvelle cité « Tafilelt »
- **Promoteur** : Association Amidoul.
- **Superficie globale du terrain** : 22.5 Ha.
- **Nombre de logement** : 870 logements.
- **Date de départ** : 13 mars 1997.
- **Date d'achèvement** : 2006.
- **Lieu** : Beni-Isguen –Ghardaïa -Algérie
- **Site naturel** : Terrain rocheux avec une pente
- **Climat** : climat saharien.
- **Types de logements** : les logements sont en R+1 avec terrasse d'été accessible



Figure 6: la cité Tafilelt Tajdit à Ghardaïa  
Source : Google image

#### 1.2-Description du projet :

Le ksar de Tafilelt ou la cité Tafilelt tadjdite (nouvelle), initiée en 1997 par la fondation Amidoul<sup>14</sup> dans le cadre d'un projet social, est un ensemble bâti sur une colline rocailleuse surplombant le ksar de Beni-Isghuen, c'est un modèle de préservation du patrimoine architectural. L'expérience du Ksar Tafilelt est devenue un modèle, voire une référence en matière de préservation du patrimoine architectural alliant la modernité, le confort de vie, ainsi que la bioclimatique et l'écologie, il avait obtenu le premier prix de la Ligue arabe de l'environnement 2014 à Marrakech<sup>15</sup>

#### 1.3-Situation du projet :

Le ksar Tafilelt est une ville algérienne de la wilaya de Ghardaïa qui se trouve à 600 km au sud d'Alger, il se situe dans la commune de BOUNOURA juste à proximité de l'ancien ksar de Beni-Isghuen.<sup>16</sup>

<sup>14</sup> Association qui favorise la construction de l'habitat écologique de Ghardaïa

<sup>15</sup> «<http://tafilelt.com/site> ».

<sup>16</sup> Google earth



Figure 7: La situation de ksar Tafilelt. Source : tafilat.com

### 1.4-Le climat de Ghardaïa :

- Le climat de la wilaya est de type saharien aride.
- Les vents dominants sont Nord – Ouest en hiver froid, sud–ouest au printemps
- Température de l’air : Eté très chaud et sec avec max 46 °C et une moyenne de 35 °C. Hiver doux avec en moyenne 10.6 °C.<sup>17</sup>

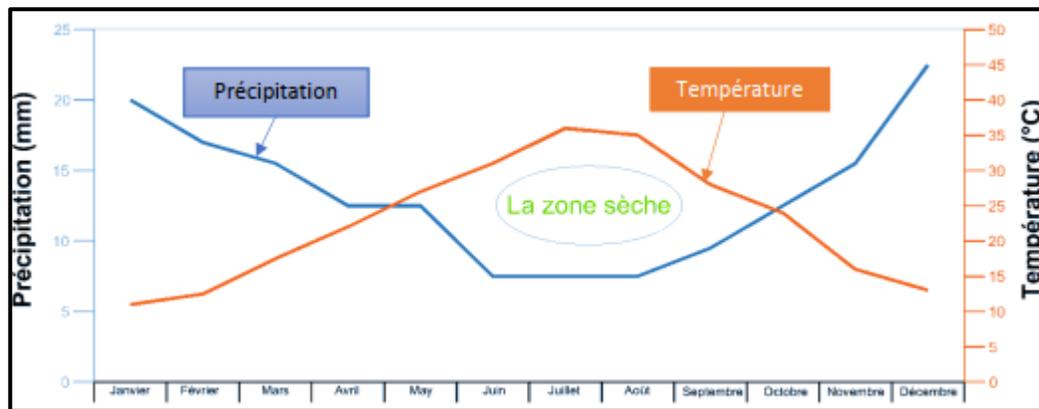


Figure 8 : diagramme ombrothermique Ghardaïa. Source : weather.com

### 1.5-Les objectifs du Projet:

- La contribution des institutions sociales traditionnelles.
- La proposition d’un environnement rationnel de l’habitat.
- L’implication de l’homme – surtout dans sa dimension culturelle –

<sup>17</sup> www.weather.com

- L'interprétation consciente de l'héritage architectural ancien.
- L'implantation impérative dans un milieu rocheux pour préserver l'écosystème des oasis qui est très Fragile.

**1.6-Les sources d'inspirations du projet :**

« L'inspiration du TAFILELT été Le logement traditionnel du M'Zab et se définit par les éléments suivants :

- L'introduction de l'élément «cour» pour augmenter l'éclairage et l'aération de l'habitation.
- L'élargissement de ses espaces intérieurs.
- L'utilisation des matériaux locaux ainsi la pierre, de la chaux et du plâtre.
- Hiérarchisation des espaces.
- La dimension humaine.
- Les richesses de composition spatiale.



Figure 9 : La maison traditionnelle  
Source : www.tafilat.com

**1.7-Les principes de projet :**

- 1-Le principe d'égalité
- 2-La compacité
- 3-La ventilation et l'orientation
- 4-La réinterprétation des éléments symboliques
- 5-la protection solaire
- 6-L'écologie
- 7-L'adaptation à la vie contemporaine

**1.8-L'organisation de Tafilelt :**

Le mode d'urbanisation choisi est le plus approprié à l'environnement saharien à savoir la typologie ksourienne, qui se définit par les caractéristiques suivantes :



Figure 10 : les éléments de protection solaire  
Source : Google image

- La compacité de tissus avec des ruelles étroites qui s'entrecoupent pour se protéger contre les vents chauds.
- La structure organique des espaces publics.
- Respect de l'échelle humaine.
- Respect de l'identité de la cité par les éléments analytiques, tels que : Portes urbaines – Souk –Espace de transition – Hiérarchisation des espaces publics....)
- Implantation d'éléments à forte valeur symbolique : puits, minaret, tour de gué

### 1.9-Analyse des façades et matériaux de construction:

- une symétrie dans les façades.
- il y a un jeu de volume au niveau des façades pour créer une ombre pour les habitants qui sont en bas et pour donner un aspect traditionnel

-Façade..unifiée.

- Couleur de la terre. Les matériaux sont disponibles localement, le revêtement extérieur, des techniques traditionnelles sont réactualisées, par l'utilisation d'un mortier de chaux aérienne et de sable de dunes, lequel est étalé sur la surface du mur à l'aide d'un régime de dattes pour assurer un ombrage au mur et éviter un réchauffement excessif de la paroi.<sup>18</sup>



Figure 11 : Façade du ksar Tafilelt.

Source : Google image

### 1.10-Application des objectifs du développement durable dans le ksar :

Tafilalt marie l'architecture et le développement durable avec intelligence.<sup>19</sup> Par :

- 1-Réaliser les projets répondant aux besoins de tous en s'appuyant sur les ressources du territoire
- 2-Contribuer à un développement économique local, équilibré et solidaire
- 3-Prendre en compte les pratiques des usagers et les contraintes des gestionnaires

<sup>18</sup> « <http://tafilelt.com/site>. »

- 4-Mettre en œuvre les conditions de la mixité (sociale et intergénérationnelle)
- 5-Mettre en œuvre une qualité architecturale et urbaine qui concilie intensité et qualité de vie
- 6-Optimiser la consommation des ressources et des matériaux et développer les filières
- 7-Limiter la production des déchets développés, valorisation et de recyclage
- 8-Privilégier les mobilités douces et le transport collectif
- 9-Préserver la ressource en eau et en assurer une gestion qualitative et économe
- 10-Préserver et valoriser la biodiversité, les sols et les milieux naturels
- 11-Viser la sobriété énergétique des sources au profit des énergies renouvelables

## **2-Etude bioclimatique du ksar de Tafilelt :**

L'étude bioclimatique du Ksar de Tafilelt sera orientée vers deux échelles, l'échelle urbaine, à travers l'ensoleillement, la compacité bâti et la ventilation naturelle, l'échelle architecturale, à travers la forme, les ouvertures, présence d'une cour (patio), l'orientation, l'isolation thermique, l'inertie thermique, la résistance thermique liée aux matériaux

### **2.1-Etude à l'échelle urbaine :**

#### **2.1.1-La compacité**

L'étude du degré de compacité, & comme donnée essentielle dans le rapport au climat du ksar de Tafilelt, repose sur la décomposition du tissu en deux sous-ensembles articulés les uns aux autres et divisant l'espace en un domaine bâti et un autre non bâti.

Le ksar de Tafilelt est organisé sous forme de lotissement, avec un système viaire caractérisé par une géométrie rectiligne, un profil moins étroit (4.50 m) que les rues des anciens ksour pour les exigences de la modernité (la voiture).

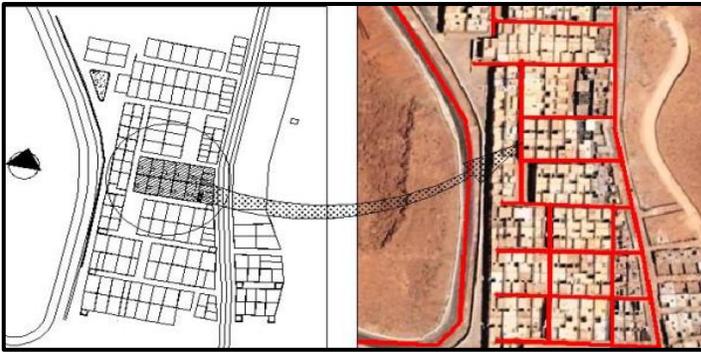


Figure 12 : La compacité de ksar Tafilelt. Source : Amidoul.com

Les habitations sont accolées autant que possible les unes aux autres notamment dans la partie centrale, de manière à réduire les surfaces exposées à l'ensoleillement,

**2.1.2-L'ensoleillement et la ventilation naturelle:**

Le rayonnement solaire dans les rues est fonction de la hauteur du soleil, donc de la variation saisonnière, mais aussi de la géométrie de la rue en terme de prospect. L'orientation par rapport aux vents dominants influe également sur les températures, si bien que les rues parallèles à la direction du vent sont plus fraîches que celles qui y sont perpendiculaires.



Figure 13 : Comparaison du prospect entre l'ancien et le nouveau ksar Source : Amidoul.com

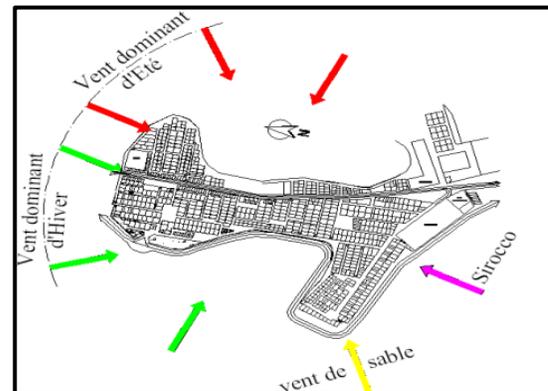


Figure 14 : L'exposition de Tafilelt aux vents. Source : Google image

Le ksar de Tafilelt, situé sur un plateau surplombant la vallée, est exposé à toute la direction du vent. Des écrans ou des brises vents sont alors nécessaires pour le confort notamment pour les vents d'hiver froids et humides provenant surtout de la direction Ouest-Nord-Ouest. A cet effet, les gestionnaires du projet de Tafilelt ont projeté des plantations d'arbres, aux côtés d'autre projet lié à la préservation de l'environnement (station de traitement de déchets, parc zoologique...) sur toute la partie Ouest et Sud-Ouest du ksar. Il est prévu la plantation de 753 palmiers et 753 arbres fruitiers, qui constitueront au niveau climatique un apport considérable par leur effet de brise vent et au plan environnemental la création d'un microclimat dans le site

2.2-Etude à l'échelle architecturale :

Le confort de l'utilisateur d'un espace bâti était assuré par une combinaison de plusieurs stratégies passives de contrôle thermique. Ainsi la diminution ou le maintien des températures à l'intérieur d'une habitation pouvait être réalisé aux moyens de concepts de l'architecture bioclimatiques, les matériaux de construction utilisés, les dimensions des ouvertures, la couleur des enduits des murs extérieurs exposés aux rayonnements solaire, l'inertie thermique de l'enveloppe, la ventilation par voie thermique et l'évaporation).

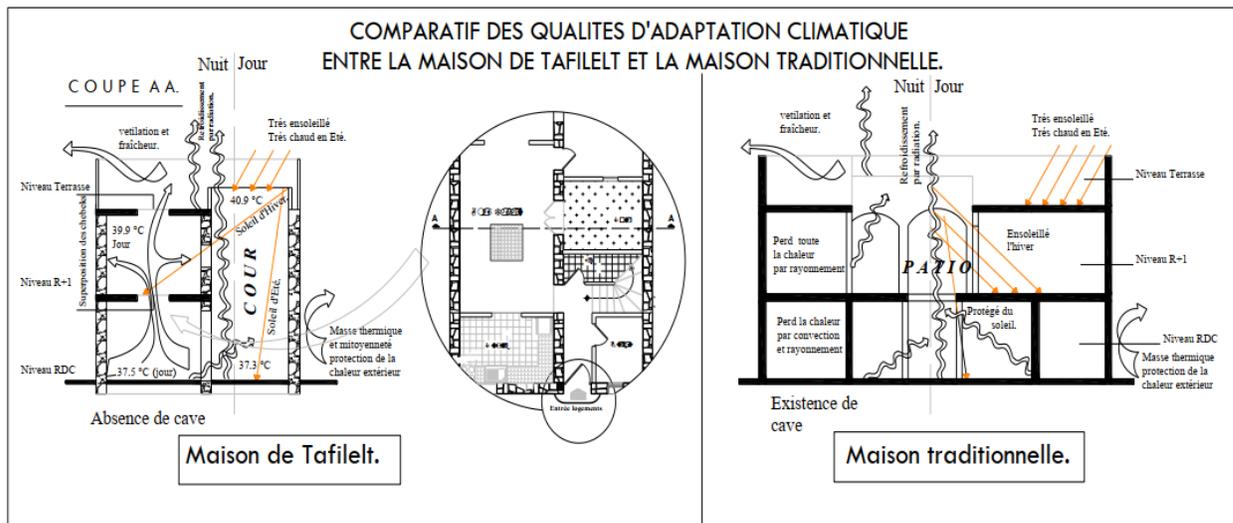


Figure 15 : Comparaison Entre la maison de Tafilelt et une maison traditionnelle.. Source : Google image

Synthèse:

-les piliers du développement durable sont appliqués dans le ksar de Tafilelt:

- ✓ **Social** : Un site urbain pour toutes les couches sociales et un logement pour la cohésion sociale, retrouver l'équilibre entre l'homme et le lieu .
- ✓ **Economique** : Réduction du coût du logement de 1/3 du coût courant, Arrêt de la spéculation foncière et immobilière.
- ✓ **Environnemental** : Préservation de la palmeraie.

**Exemple B1** : le centre de recherche et d'étude KAPSARC de Riyad (zone aride)

**1-Fiche technique :**

-Superficie : 70 000 m<sup>2</sup>

-Année de projet : juillet 2007

-Location: Riyad en Arabie Saoudite

-Architects: Zaha Hadid architects

-Conception: Zaha Hadid et Patrik Schumacher

-Ingénierie: Arup



Figure 16 : centre de recherche et d'étude KAPSARC. source : www.virtue.com

**2-Description :**

KAPSARC est un lieu dédié à la recherche de sources d'énergie durables alternatives au pétrole. Malgré les contraintes climatiques de son implantation dans la capitale saoudienne (Riyad se trouve au milieu d'un désert), le bâtiment a été labellisé **LEED Platinum**<sup>20</sup> Son architecture met en œuvre des dispositifs pouvant abaisser la consommation énergétique. L'orientation du bâtiment et son ouverture vers le nord et l'ouest favorisent le rafraîchissement par les vents du nord.

**3-Situation :**



Figure 17 : plan de situation KAPSARC source : Google earth

Le centre de recherche KAPSARC se situe dans le Riyadh, capitale d'Arabie Saoudite. Le projet s'étend dans une surface de 200ha dans l'ouest et une cité résidentielle en est.

<sup>20</sup> Système nord-américain de standardisation de bâtiments à haute qualité environnementale

#### 4-Le concept de projet :

La principale stratégie d'organisation de la conception est un système cellulaire, partiellement modulaire, qui intègre différents bâtiments départementaux en un seul ensemble avec des espaces publics interconnectés.

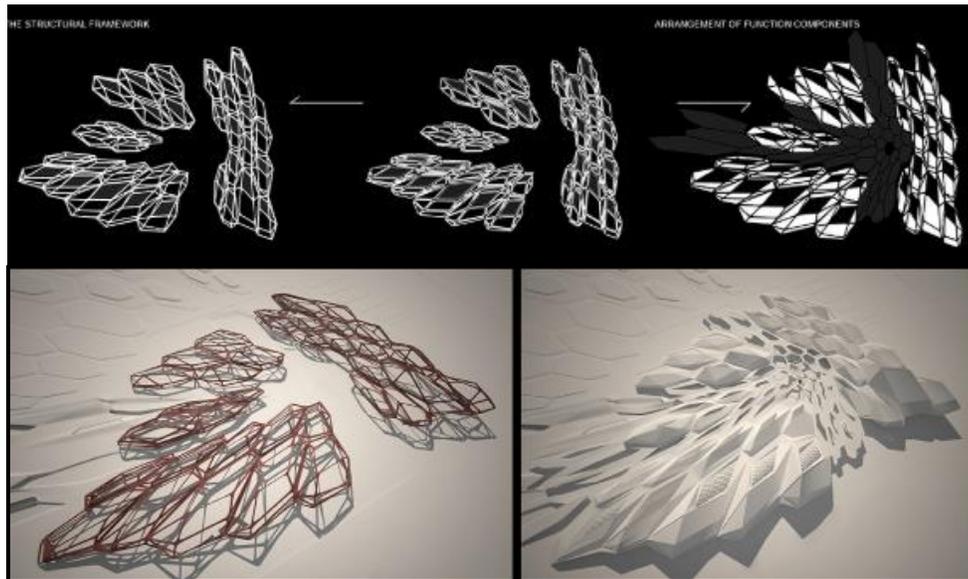


Figure 18 : concept de projet KAPSARC.source : /www.Arquine.net

#### 5-Concept d'évolution de projet :

La conception de KAPSARC se base sur la métaphore, elle peut être résumée par «la cellule» d'énergie ou vie. Il est représenté par une cellule foliaire, une molécule de benzène, une unité en nid d'abeille et une molécule d'eau. Il semble également s'inspirer des cristaux de sable qui symbolisent le désert, et des morceaux de charbon qui symbolisent l'origine de pétrole. Ainsi, en concluant que le concept est basé sur la formation de molécules primitives d'organismes, d'énergie, et des biomes qui forment des compositions complexes est possible.

#### 6-Organisation :

On trouve dans KAPSARC 5 bloc primaire : une bibliothèque, un centre de conférence, un centre de recherche et une salle de prière. Le centre se compose de 5 bâtiments construits et organisés de manière semblable, reliés par la cour. Privilégiant le piéton, chacun des bâtiments du campus est entré par cette cour publique centrale qui sert également d'espace de rencontre et de lien entre les

bâtiments pendant les saisons tempérées. Une liaison souterraine relie également les principaux bâtiments du campus pour une utilisation pendant les périodes les plus chaudes de l'année.

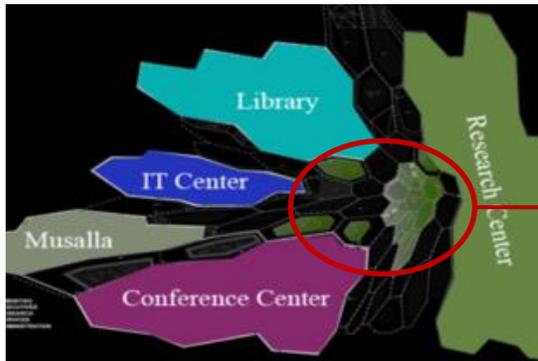


Figure 19 : organisation de KAPSARC.  
source : [www.zaha-hadid.com](http://www.zaha-hadid.com)



Figure 20 : cour de KAPSARC.  
source : [www.Arquine.com](http://www.Arquine.com)

**7-Volumétrie/structure :**

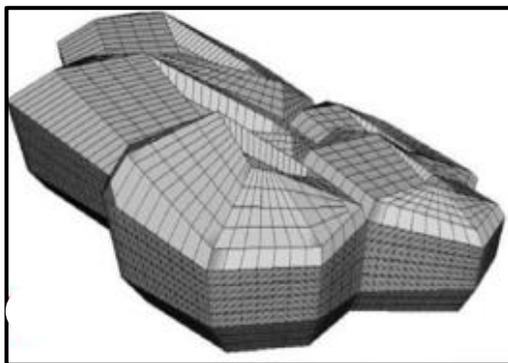


Figure 21 : forme de KAPSARC  
source : [www.Arquine.com](http://www.Arquine.com)



Figure 32 : vue de KAPSARC.  
source : [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)

Les structures prismatiques hexagonales en nid d'abeilles utilisent le moins de matériau pour créer un réseau de cellules dans un volume donné. Ce principe structurel et organisationnel a déterminé la composition du KAPSARC comme un amalgame de formes cristallines émergeant du paysage désertique, évoluant pour mieux répondre aux conditions environnementales et aux exigences internes du programme. La grille en nid d'abeilles est comprimée vers son axe central comme une extension de l'oued naturel qui s'étend à l'ouest.

**Exemple B2:** Centre de recherche scientifique de Schlumberger Cambridge :

**1- Fiche technique**

-Superficie : 4729 m<sup>2</sup>

-Année de projet : 1992

-Location: Angleterre / Cambridge

-Architect en charge: Michael Hopkins & Partners

-Rayonnement : national



Figure 23 : centre de recherche de Schlumberger. Source : google image

**2-Situation :**

Le centre de recherche se situe à côté ouest de la ville de Cambridge à Angleterre, Site riche de verdure (site purement naturel).



Figure 24 : carte de situation de CRS. Source :Google earth

**3-La volumétrie :**

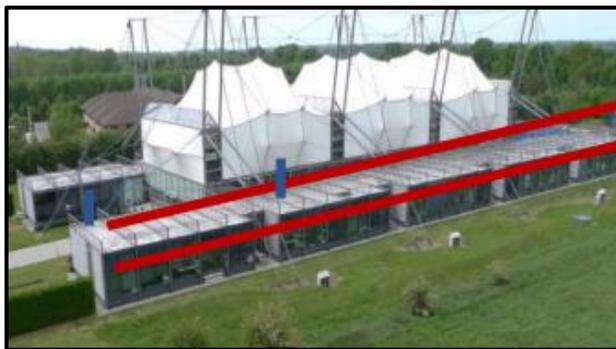


Figure 25 : Façade de CRS. Source : archidaily

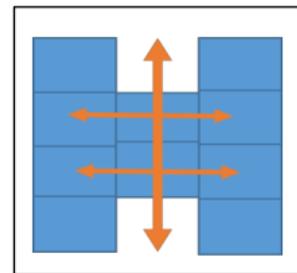


Figure 26 : Principe d'organisation spatial. Elaboré par auteur

La forme de ce centre est simple et compacte, Pour former une grande Espace à l'intérieure avec une couverture en téflon.Un mur rideau tout le long de façade et la transparence de structure

**4-Analyse fonctionnel :**

Espace	Fonction	Surface m <sup>2</sup>
Hall	Accueil	
Laboratoires	recherche	3000
Bibliothèque	Lire/etudier	525
Restaurant	detente	380
Jardin		450
Salle de conference	service	200
Bureaux	organisation	84

Tableau 4 : programme surfacique de CRS.  
Source : Archidaily

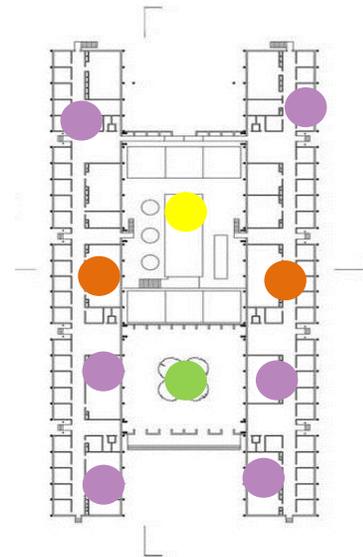


Figure 27 : plan de CRS. Source : Google

#### 4-Synthèse :

Selon la recherche thématique et les analyses des exemples, on a ressorti certaine recommandation pour notre projet :

L'implantation dans le site, et l'intégration et importante pour la démarche

Le projet de centre de recherche doit être doté par l'équipement et par une citée de logement de fonction, la composition de l'équipement doit respecter la notion de mixité fonctionnelle,(pareil pour l'éco-quartier ou s'implante le centre) et les logements seront selon la tradition de Mzab

Le projet doit respecter son environnement

La conception de projet doit respecter les exigences de la culture de la région, et le mode de vie en Mzab

Fournir les éléments de la nature pour faire face à la condition climatique telle que la ventilation naturelle et la végétation en plus l'orientation intelligente des bâtiments.

### III-APPROCHE PROGRAMMATIQUE

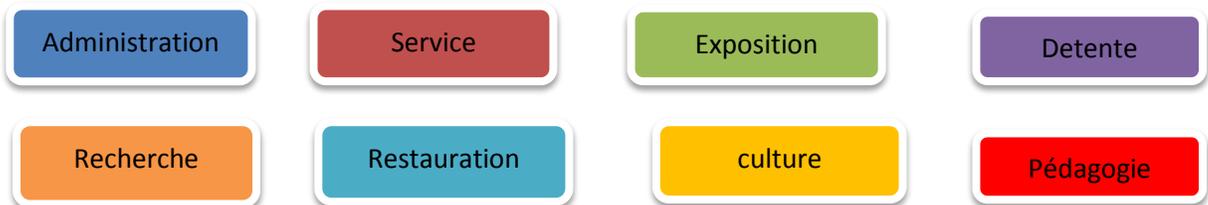
**Introduction :** La programmation est une démarche qui consiste à donner au l'équipe de la conception architecturale une vision claire sur les activités qui se déroulent dans le projet architectural ainsi que déterminer les besoins en espaces et les différentes fonctions et services.

**Les usagers:**

Sont les utilisateurs de bâtiment

- Les visiteurs
- Les doctorants
- Les enseignants
- Les étudiants
- Les administratifs
- Les chercheurs scientifiques.

**Programme de base :**



fonction	espace	Sous-espace	activité	ratio	capacit é	surface	Surface total
<i>Recherche</i>	<i>Laboratoire *6</i>	Bureau de responsable	Chercher Élaborer exploere	3x 5 m <sup>2</sup> + 5m <sup>2</sup> espace de rangement	3	20	1000
		Salle de travail		1 plan de travail 2.89 m <sup>2</sup> x 25 chercheurs	25	80	
		Vestiaire		Support de cintre 4m <sup>2</sup> + espace de rangement 2m <sup>2</sup> +2 m <sup>2</sup> circulation	25	5	

		sas			1	5	
		Douche de secours		1 place 1.2 m <sup>2</sup>	1	5	
Accueil	Accueil	reception	Se orienter	/		10	200
		Hall d'accueil		200		180	
Culturel	Salle d'exposition	/	Se cultiver lire apprendre			100	600
	bibliotheque			1.02m <sup>2</sup> pour r personne x100 + 30 m <sup>2</sup> rangement des livre + 25%		300	
	Salle de conference	/				300	
pédagogie	Salle de formation*3	4 Salle de debat	Apprendre essayer	Espace nécessaire de 25 m <sup>2</sup> a 35 m <sup>2</sup> x 4 salles	20	50*3	240
	Salle des profs	/			10	35	
	laboratoire				10	55	
restauration	cafétéria	Salle de consommation	Echange Consommer	5.32 m <sup>2</sup> pour table 4personne *18	100	133	150
		comptoir		Espace nécessaire de 2 à 6 m	6	5	
		sanitaires		1 place 1.725m <sup>2</sup> x 5+3.5 m <sup>2</sup> espace lavabo	3	10	
		stockage		1.5 m <sup>2</sup> Espace de rangement x 3	2	5	
	Restaurant	Salle de consommation		5.32 m <sup>2</sup> pour table 4personne *18	100	140	150
		sanitaire		1 place 1.725m <sup>2</sup> x 5+3.5 m <sup>2</sup> espace lavabo	3	10	
		stockage		1.5 m <sup>2</sup> Espace de rangement x 3	2	5	
Detente	Salle multiutilitaire	Salle multiutilitaire	relaxer	1.5m <sup>2</sup> pour person	/	120	120
Dévotion	Salle de priere	Salle de priere	Prier/lire				
Administration	Administration	Bureau de directeur		Place usager principal5m <sup>2</sup> +espa ce visiteur 1.98 m <sup>2</sup> * 5 + de rangement 2m <sup>2</sup>	6	20	
		Secrétaire		4 m <sup>2</sup> bureau + espace d'attente 1.45 m <sup>2</sup> x 4+25%	5	15	

		Bureau de finance	gérer	Place nécessaire 4.5m <sup>2</sup> /employée x2 +1.5 m <sup>2</sup> espace de rangement	2	20	140
		Bureau de comptabilité		Place nécessaire 4.5m <sup>2</sup> /employée x3+1.5 m <sup>2</sup> espace derangement	3	30	
		Salle de reunion		Place nécessaire 15 m <sup>2</sup> pour 10 personnes+25 %	10	30	
		archive		Place nécessaire 20 a25 m <sup>2</sup>	2	15	
		wc		1 place 1.275m <sup>2</sup> x 5 + espace lavabo 3.5 m <sup>2</sup>	5	10	
		circulation					
Annexe	depot	Stockage1	stocker	<i>Espace nécessaire pour un espace de rangement 2m<sup>2</sup>x15</i>	5	20*2	80
		Stockage2		<i>Espace nécessaire pour un espace de rangement 2m<sup>2</sup>x15</i>	5	20*2	
	Locaux technique	chaudiere					200
		Groupe electrogene					
		ventilation					
	Espace de maintenance			Espace nécessaires de 20 /25m <sup>2</sup>	5	30	
	parking	parking	stationer	1 place 12.5m <sup>2</sup>	/		650

Tableau 5: programme surfacique de centre de recherche

Source : élaboré nar auteur

**Les laboratoires :**

Laboratoire de biologie cellulaire et moléculaire

Laboratoire d'immunologie

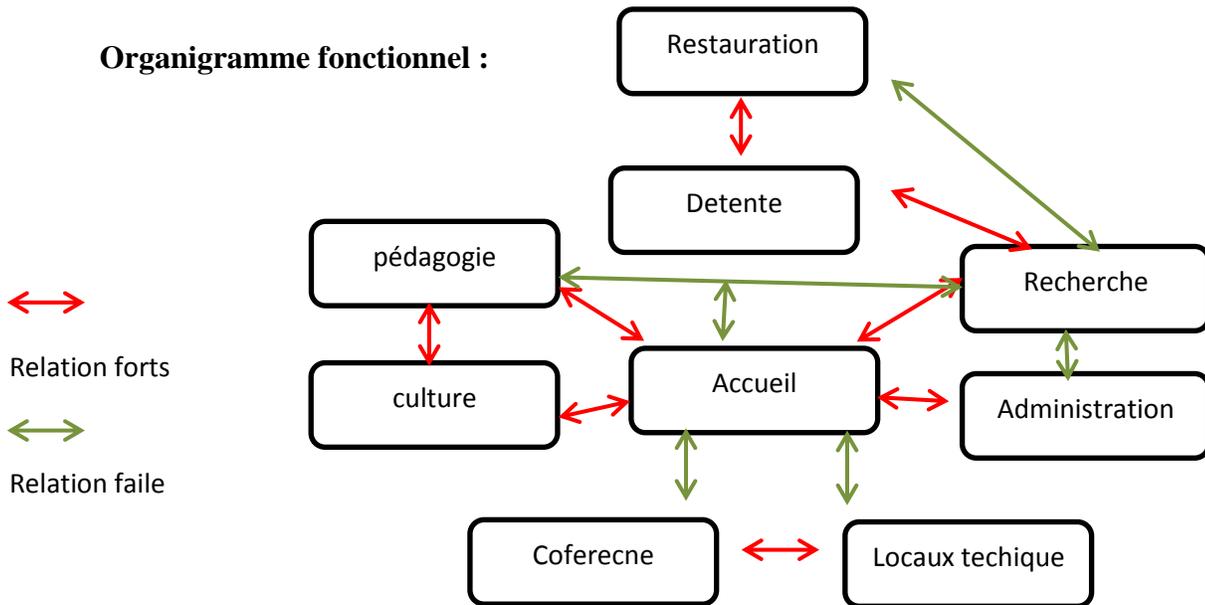
Laboratoire de pathologie

Laboratoire de biodiversité

Laboratoire d'écologie végétal et d'environnement

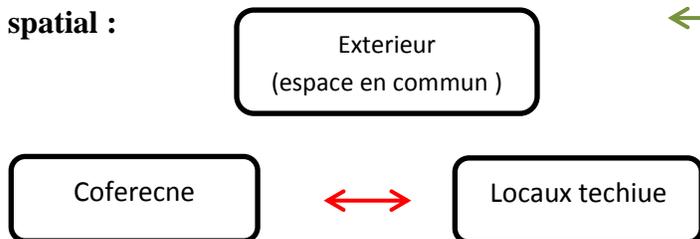
Laboratoire de recherche sur les zones arides

**Organigramme fonctionnel :**

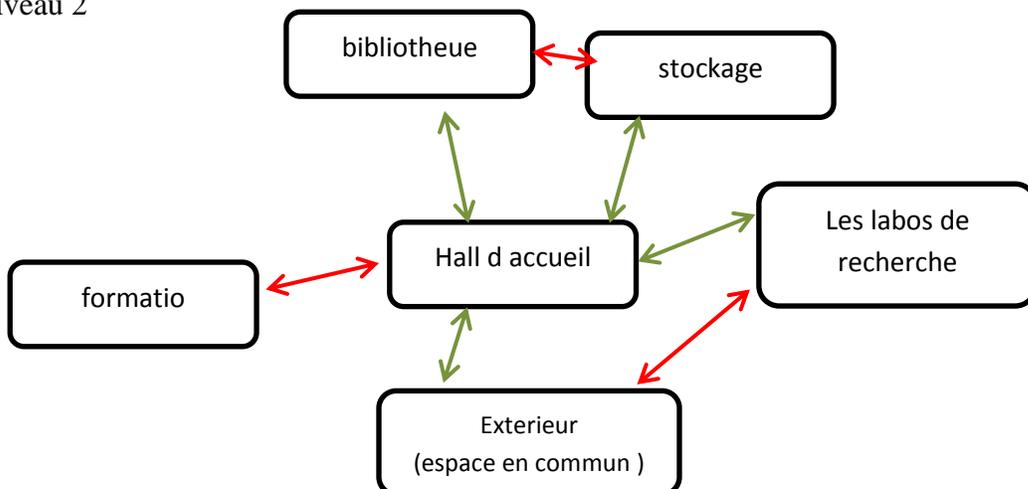


**Organigramme spatial :**

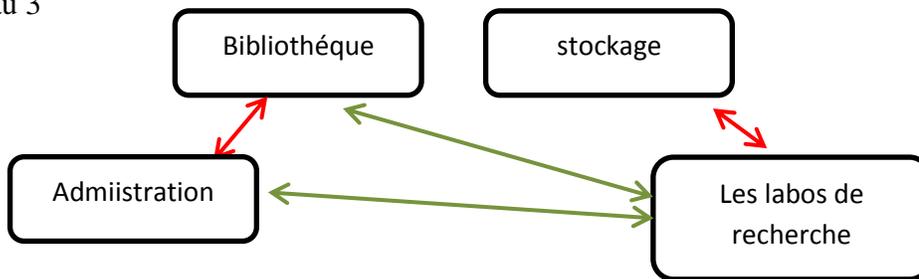
Niveau 1 :



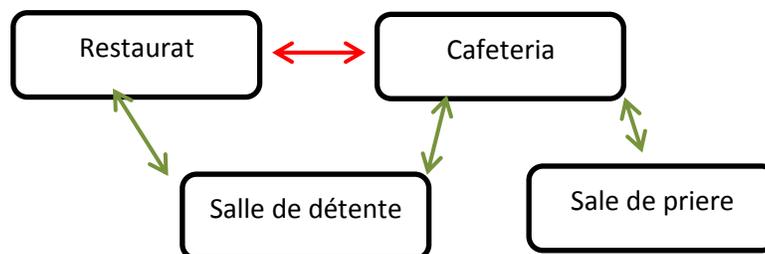
Niveau 2



Niveau 3



Niveau 4



### III-Recommandation sur la qualité des espaces :

#### 1-Laboratoire :

Condition de confort :

Flexibilité de l'espace

- Constant de température
- Constant d'humidité
- Isolation thermique
- Isolation acoustique
- Protection contre incendie
- Accès sécurisé de laboratoire

21

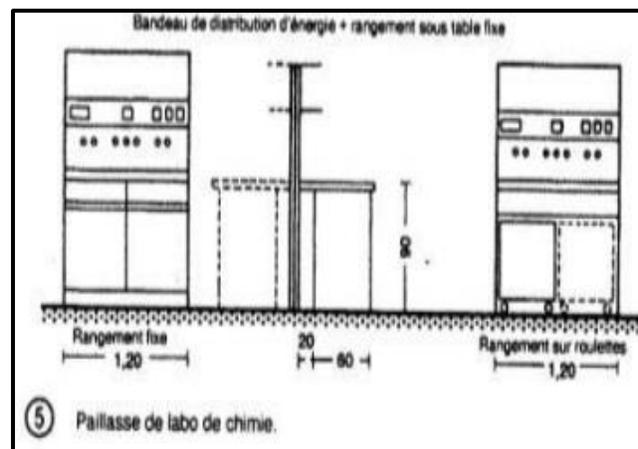


Figure 28 : norme de laboratoire. Source: neufert

#### 2-Laboratoire de recherche :

Une conception de laboratoire bien réalisée est la première mesure de prévention qui permet de

<sup>21</sup> Normes internationales de laboratoire

Protéger les personnes en leur fournissant des locaux adaptés en surfaces, équipements (y compris sols, murs, paillasse...) et circuits.<sup>61</sup> Quelques points importants peuvent être soulignés.<sup>22</sup>

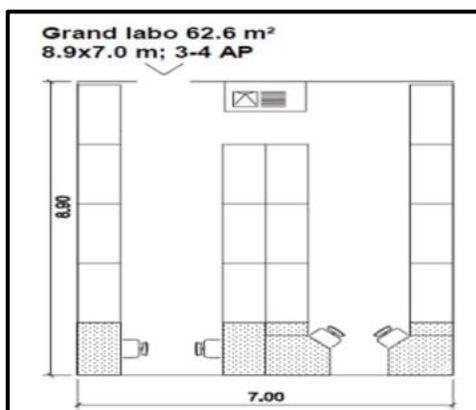


Figure 29 : les normes d'un laboratoire. Source : neufert

Figure 30 : laboratoire de recherche. Source : Google

### 3-Laboratoire d'analyse :

Différents facteurs doivent être pris en compte dans la gestion de la qualité des laboratoires

- Sécurité : processus qui permet d'éviter que des risques non désirés n'entrent au laboratoire.
- Confinement : processus qui cherche à minimiser les risques et à éviter que la communauté ne s'expose à des dangers qui proviendraient du laboratoire.

### 4-Les locaux de stockage:

Des produits sont idéalement localisés en fonction des paramètres suivants :

Sur une issue accessible aux véhicules de livraison, pouvant apporter parfois plusieurs palettes de produits par livraison ; En relation de proximité avec les salles techniques, pour limiter les déplacements de produits dangereux.

### 5-Traitement des déchets:

Dans chaque laboratoire, il faut traiter les déchets chimique issues des analyses et des expérimentations chimiques afin d'éliminer les effets négatifs sur les personnels de laboratoire et même l'environnement. Le traitement des déchets s'effectue en 4 phases<sup>23</sup>

<sup>22</sup> Conception des laboratoires d'analyses biologiques INRS: L'Institut national de recherche et de sécurité ED 999 avril 2007

<sup>23</sup> Conception des laboratoires d'analyses biologiques INRS: L'Institut national de recherche et de sécurité ED 999 avril 2007



Figure 31 : Conteneurs de déchet. Source :Google

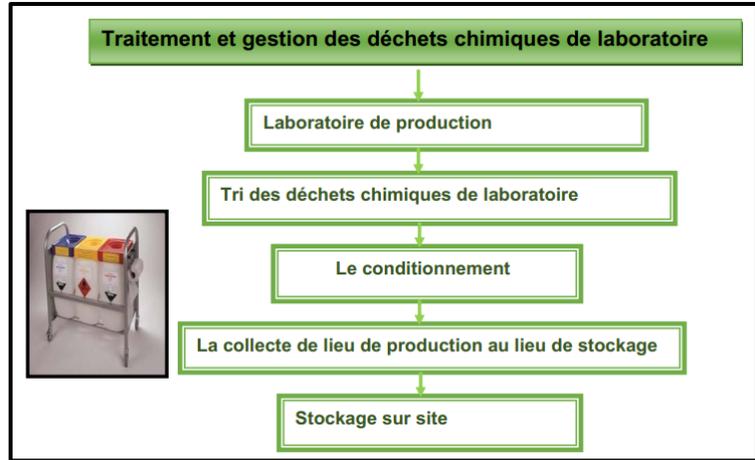


Figure 32 : Traitement de déchet. Source :Google image

**6-La laverie :**

Est une pièce qui permet le nettoyage et la désinfection du matériel réutilisable

**7-Local de vestiaire:**

Permet au personnel de se changer pour revêtir les vêtements de travail adaptés aux risques auxquels est exposé.



Figure 33:Laverie de labo. Source :Google image



Figure 34: vestiaire de labo. Source :Google image

**8-Bibliothèque :**

L'espace réservé à la lecture doit être étudié d'une manière efficace, Ou il doit être loin du bruit et le mouvement continu, en même Temps il doit avoir une relation avec les espaces importants.



Figure 35 : salle de lecture. Source : Google

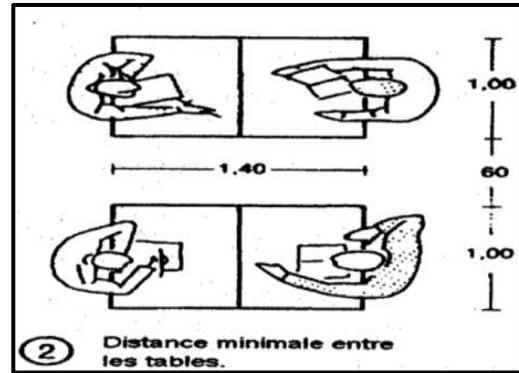


Figure 36 : Norme de salle de lecture. Source :Google

### 9-L'exposition :

De préférence éclairer par un éclairage zénithal pour éviter les effets de réflexion. Prévoir des systèmes de manutention, des monte-charges et des grandes baies pour faciliter le passage des objets exposés de l'extérieur vers l'intérieur.



Figure 37 : Salle d'exposition Source : Google

### 10-Salle d'archives:

C'est un local spécial pour le rangement des archives et de préférence d'être localisé à proximité des bureaux pour limiter les déplacements du personnel administratif.



Figure 38 : Salle d'archive. Source: Google

### 11-Restaurant:

Est un établissement où l'on sert des plats préparés et des boissons à consommer sur place .

### 12-Cafétéria:

C'est un lieu de réunion, entre les usagers et surtout de détente.



# **Chapitre 3**

## **Cas d'étude**

## Introduction :

Ce chapitre a pour objectif de passer à l'étape d'action pour répondre à la problématique posée, on va représenter notre site (la zone d'intervention et le terrain d'implantation) et la matérialisation de notre projet à travers la vérification des Hypothèses émises précédemment. Cette matérialisation concerne le rapport entre le concept de base et le palier de conception | -1-

## I-Analyse de ville

### 1-Présentation du contexte urbain:

La pentapole amazigh du Mزاب de Ghardaïa, classée au patrimoine mondial de l'UNESCO, est un véritable enchantement pour ses visiteurs, riche par son histoire. En effet, la communauté a pu préserver à travers les siècles son unité, son intégrité et ses spécificités, dont l'identité est restée intacte face au monde extérieur. Commençant par par **Ghardaïa, capitale du Mزاب**, Finalement, attarderons



Figure 42: Ghardaïa vue de ciel  
Source : Google image

### 1.2-Situation :

La wilaya de Ghardaïa occupe une position importante « porte de Sahara » vue sa situation à point d'intersection entre le Nord et le Sud. - LA VALLEE DU M'ZAB se situe à 600 km au sud d'Alger et plus exactement entre 33° et 31° 15' de latitude Nord et entre 2° 30' et 5° de longitude Est.. Cette région s'étend sur une vallée déserte, sèche et aride. Elle est appelée « Chebka »

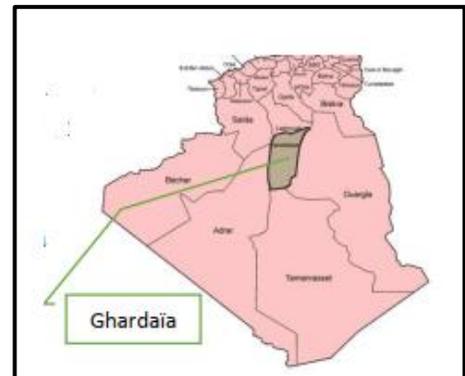


Figure 43: situation de Ghardaïa  
Source : élaboré par l'auteur

1.3-Les limites :

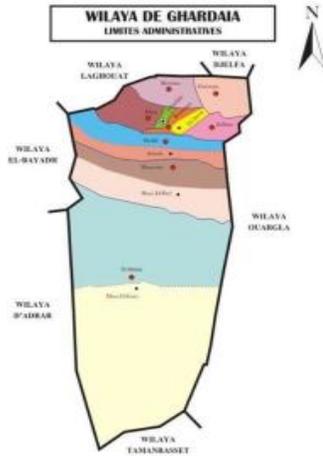


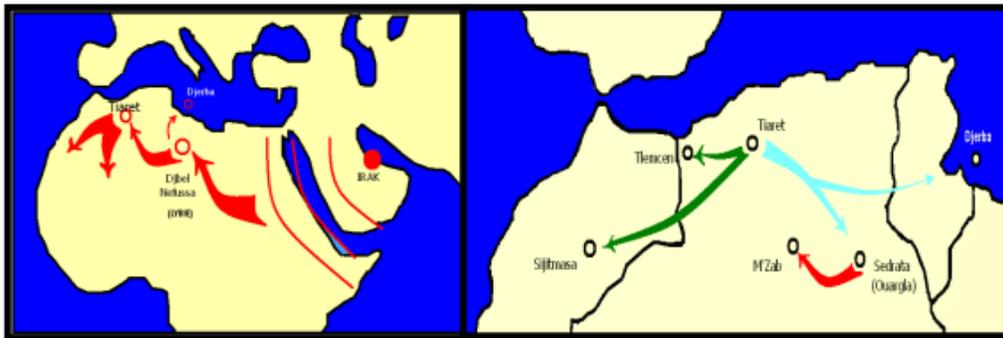
Figure 44: limites de Ghardaïa  
Source : Google image

Au Nord par la wilaya de Laghouat (200km) /Au Nord Est par la wilaya de Djelfa (300km). A l'Est par la wilaya d'Ouargla (200 km). / Au Sud-Ouest par la wilaya d'Adrar (400km). / Au Sud par la wilaya de Tamanrasset 1470 km

communes	Superficie m <sup>2</sup>
Ghardaïa	300
El-Menia	27 000
daya	2 175
Berriane	2 250
metilli	7 300
Al atteuf	750
Zelfana	2 220
Sebseb	5 640
Bounoura	810
Hassi el fhel	6 715
Hassi el gara	22 000
Masoura	6 500

Tableau 6: surface des communes de Ghardaïa Source : D.P.A.T

1.4.1-L'installation et le mode d'implantation :



La légende :

- Étalement → l'origine ● ville
- Villes état ibadites
- Exode nouvelle cité état 10 siècle
- royaume Rustumide
- Occupation de Mzab 11

Figure 45: La diffusion de l'ibadisme au Nord Afrique vers Mzab. Source : élaboré par auteur

L'organisation, la morphologie et l'institution des villes du M'Zab relèvent d'un ordre urbain très réfléchi, elles sont un acte de création volontaire perpétué par ses fondateurs qui sont pour la plupart des gens citadins venus de villes telle que Sedrata, Tlemcen, Tihert.... La vallée de m'Zab attira l'attention des ibadites pour une implantation (7/10sicle), elle devait leur assurer l'isolement recherché et offrir par son aridité les conditions de sécurité et repli souhaité.

1.4.2-Evolution historique :

Dans le processus de croissance de la vallée, les éléments générateurs de la croissance était :

✓ **Les éléments naturels** : le site, le cours de L'oued et des Chaabats, les mamelons qui longent l'oued, le relief de la colline, ont été les éléments ordonnateurs de la croissance urbaine.

✓ **Les éléments artificiels:** les cimetières. les palmeraies, les portes, les parcours, les ren

1.4.3-Phase précolonial (10-17 siècle) :

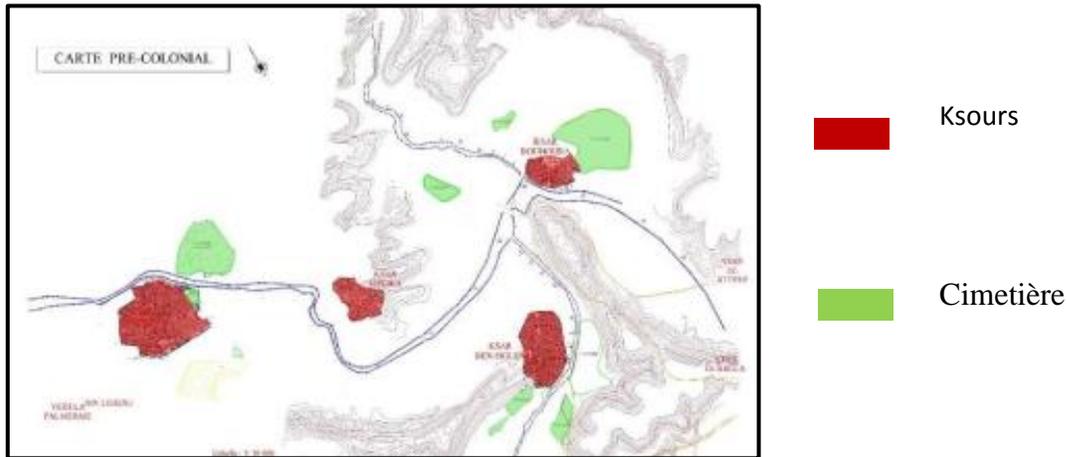


Figure 46: Période précolonial. Source : U.R.B.T

Elle est caractérisée par deux moments :

**Moment d'autarcie** : la société mozabite vivait en replis sur elle-même donc il n'y a pas d'échange vers l'extérieur

**Moment d'ouverture** : face à une population qui s'accroît et les ressources étant limitées les mozabites se trouvent obligés à s'ouvrir donc il s'est effectué un réseau d'échange vers l'extérieur ce qui a changé l'aspect

À partir du 10<sup>ème</sup> siècle elle devient :

- El- attef (tadjninte) en 1012.
- Bounoura (atbnour) en 1046.
- Ghardaïa (taghardit) en 1053.
- Melika (atamlichet) en 1124.

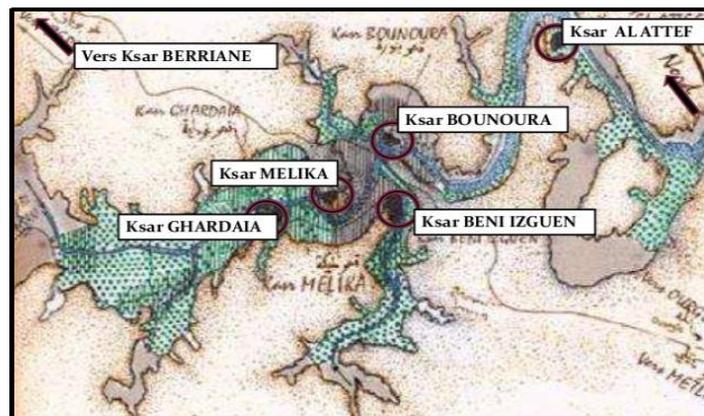


Figure 47: situation des cinq ksours. Source : U.R.B.T

1.4.4-Phase colonial (1881-1962):

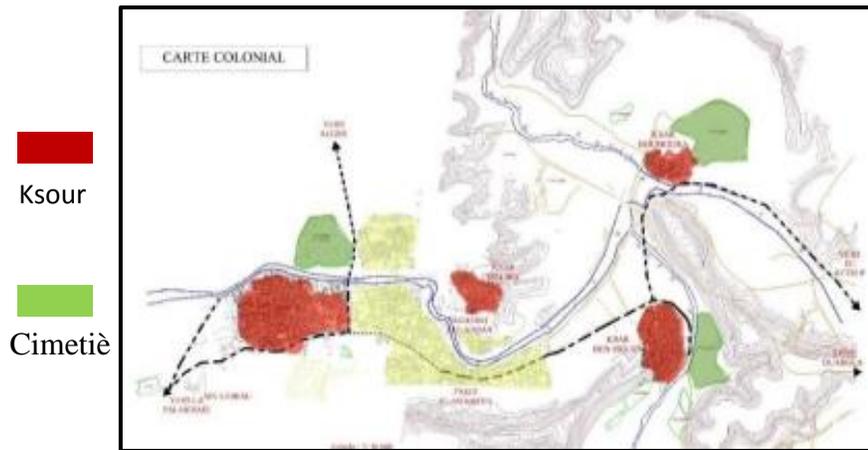


Figure 48: Mزاب Colonial. Source : U.R.B.T

Le Mزاب fut annexé en 1881 et tout system militaire et administratif fut instauré et en 1919 la ville devient indigène. Les français ont modifié sa structure. création des réseaux routiers :

- L'axe Nord Sud qui relié la vallée à Laghouat
- L'axe Est Ouest qui relie les villes de la vallée entre elles.

1.4.5-Phase post colonial :

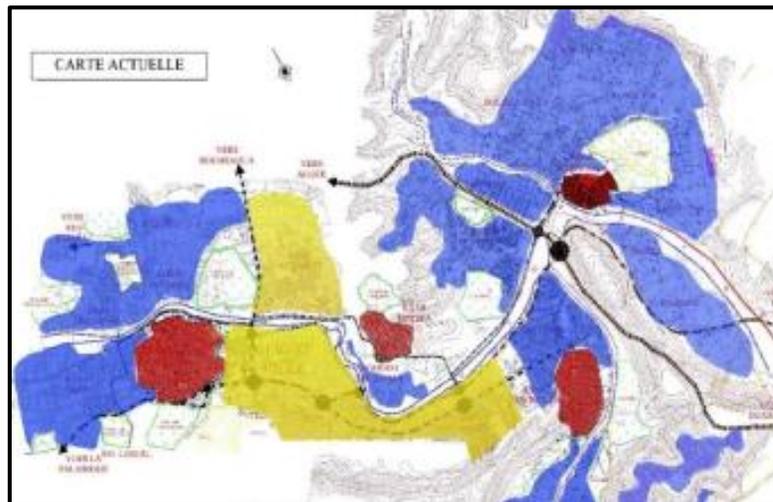


Figure 49: Mزاب colonial. Source : U.R.B.T

Un nouveau découpage administratif a été mis en place pour instaurer les structures de l'état qui s'est matérialisé par la dotation de la région en différents nouveaux équipements. la croissance rapide provoquant une forte urbanisation démesurée qui a mené un problème de manque de foncier.

### 1.5-Les éléments structurants de ksar :

#### 1.5.1-la mosquée :

L'élément le plus important dans la ville. par sa position dominante. -l'élément ordonnateur et structurant l'espace urbain. -Il est le cœur de la cité, en qualité d'espace très sacré et de culte

#### 1.5.2-les maisons:

- Les maisons s'imbriquent les unes les autres (la mitoyenneté)
- Les habitations s'ouvrent sur les impasses et les ruelles (espace semi prive/semi public)
- Les habitation, symbole d'intimité, aucun commerce, aucune activité

#### 1.5.3-Les parcours :

Un tracé radioconcentrique, composé de deux types de voies :

**A-des circulaires**, qui suivent le rythme des courbes niveaux,

**B-des radiales qui** descendent en rayon de haut en bas

**C-les ruelles** sont étroites dans la partie haute (variantes entre 2 et 3 m), alors que dans la partie basse (allants jusqu'à 5 m

#### 1.5.4-Le souk :

Le centre d'activité, lieu d'accueil des étrangers et le lieu de réunion, Le marché est le centre public lieu de transaction de bruit se trouve délibérément rejeté a la périphérie de la ville

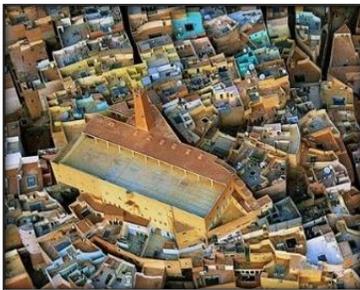


Figure 50: Mosquée de Ghardaïa  
Source :Google image



Figure51: Souk de Ghardaïa  
Source : Google image

## 2-Cas d'étude : ksar de Beni izguen : (approche d'analyse d'Alain Borée)

-Un intérêt particulier est consacré à l'étude morphologique de la région dans le but de comprendre et d'expliquer les conditions naturelles qui ont permis l'installation et l'implantation dans un milieu et son impact sur la production de l'espace et des formes urbaines.

L'objectif de cette analyse est d'explicitier les relations entre les différents niveaux d'organisation du tissu urbain traditionnel, elle base sur deux parties; la décomposition et la recomposition du tissu traditionnel.

### 2.1-La décomposition du tissu :

-l'intérêt de cette décomposition c'est d'analyser la complexité du tissu urbain en zones géographique un peu petites. -la décomposition du tissu urbain en systèmes c'est d'analyser les relations entre les différents composants du la même nature morphologique.-les quatre systèmes sont ; le système parcellaire, viaire, bâti et les espaces libres.

#### 2.1.1-Système parcellaire :

##### A- typologie des parcelles :

- Des parcelles allongées rectangulaires.
- Des parcelles déformée par divergence ( en ventail ) .

##### B- aspect dimensionnel

-Il y a une répartition des tailles dans le système parcellaire ou il existe des zones de grandes parcelles et autre petites.

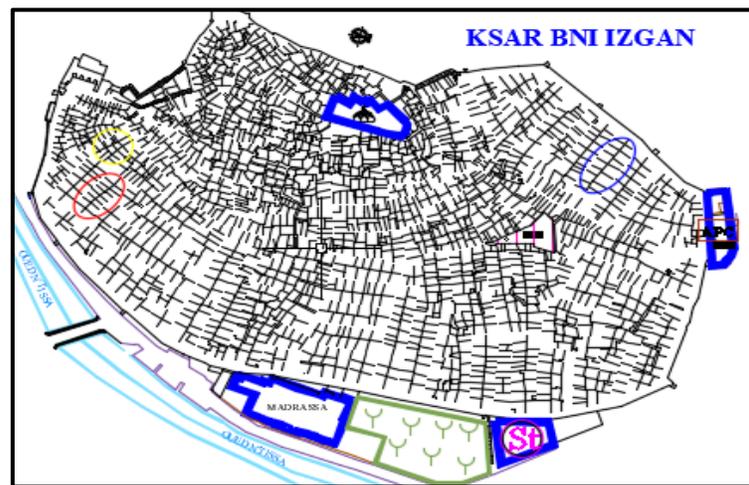


Figure 52 : Système parcellaire de bni isgeun. Source : élaboré par auteur

C- aspect géométrique

-Il des parcelles de forme trapézoïdale et autre de forme rectangulaire et des parcelles trapus.

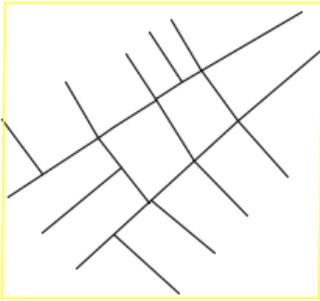
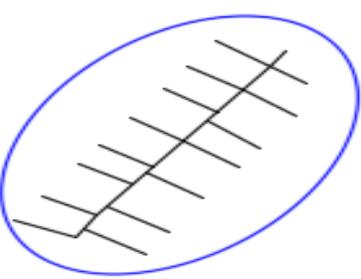
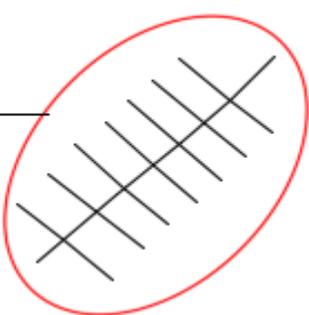
les exemples	aspect topologies	aspect géométrique	aspect dimensionnel
	<p>-le rétrécissement n'est pas trop important ,les directions du parcellaire se resserrer en forme d'éventail.</p>	<p>-dans ce cas les directions du parcellaire par rapport une limites urbain qui est la rue( à peu près perpendiculaire à la rue). -des parcelles Trapezoidal.</p>	<p>-dans cet exemple Parcellaire rectangulaire, en éventail -des parcelle avec des tailles moyennes.</p>
	<p>*les directions du parcellaires sont hiérarchisées : par rapport à une trame parcellaire, on observe des subdivisions à peu près perpendiculaires à la direction initiale mais beaucoup plus discontinues que celle-ci.</p>	<p>-dans ce cas les directions du parcellaire par rapport une limites urbain qui est la rue. -des Parcells rectangulaires.</p>	<p>-dans cet exemple Parcellaire trapu non déformé. -proche du carrée.</p>
	<p>*les directions du parcellaires sont peu ou pas hiérarchisées: - les deux directions principales de la trame sont d'importance à peu près équivalente: les limites parcellaires présentent la même continuité dans un sens et dans l'autre.</p>	<p>-dans ce cas les directions du parcellaire par rapport une limites urbain qui est la rue.  -des Parcells rectangulaires.</p>	<p>-dans cet exemple le Parcellaire rectangulaire, non déformé. -(parcellaire allongé).</p>

Tableau 7: aspect géométrique  
.Source : élaboré par auteur

2.1.2-Système viaire:

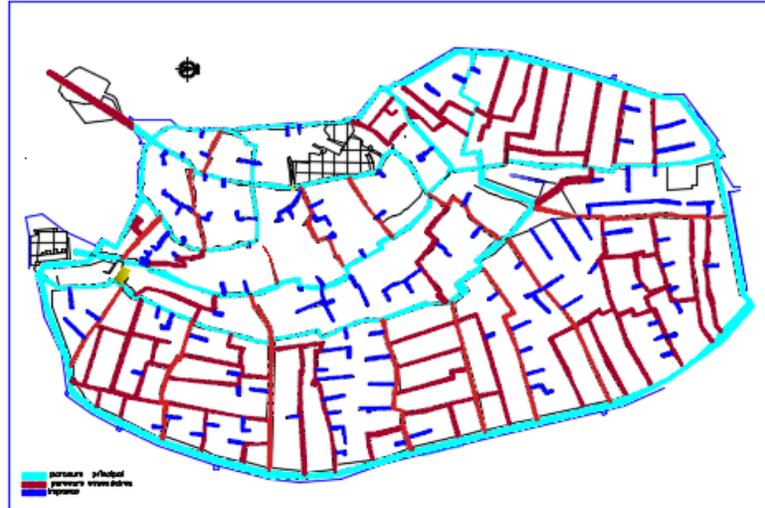
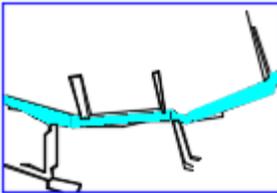
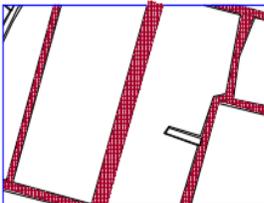


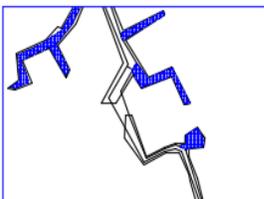
Figure 53: system Viaire de bni isguen .Source : élaboré par auteur



**Parcours principale** : -c'est un parcours qui entour la ville, il relie les portes, ainsi qu'il marque les différentes étapes de croissance de la ville .  
-c'est un parcours qui va avec l'extension de la ville, et il épouse la ligne de crête (voie publique).  
flux important



**parcours de désert** :rue secondaire il sert a distribuer aux îlots (semi privé). -c'est un espace semi publique, il est souvent empreinté après avoir quitter la rue afin d'accéder au quartier, il sont moins larges, il varie entre 1.5 et 2.5m.  
flux moins important



**impasse** :rue tertiare  
-la dernière étape avant d'acheminer au foyer.  
-c'est un espace semi privé,  
-il ne dépasse pas le 1.5m de largeur.  
flux faible

Tableau 8: les type des parcours de system viaire. Source : élaboré par auteur

Selon la méthode d'analyse des systèmes viaires :

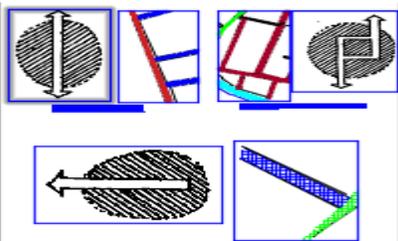
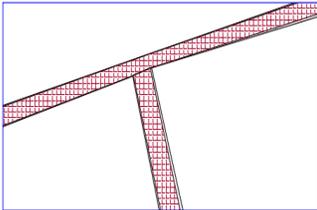
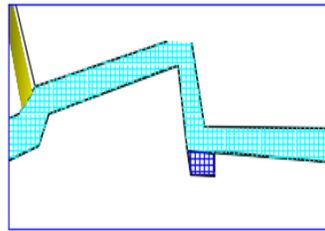
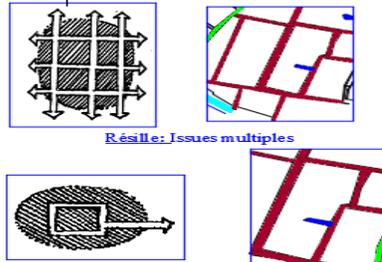
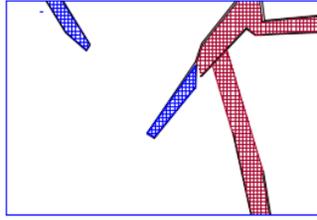
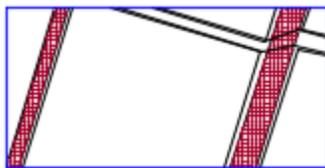
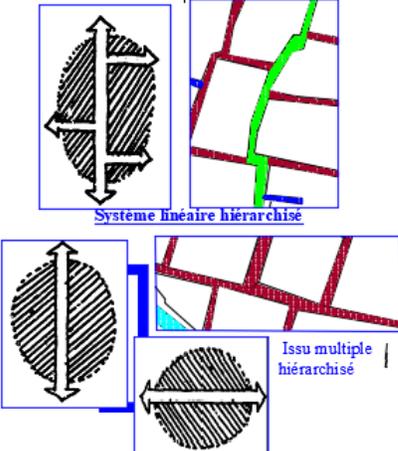
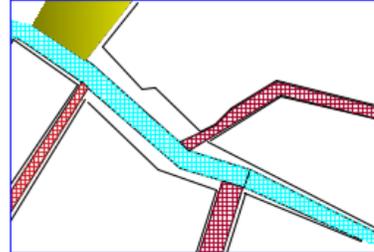
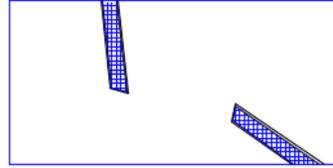
<p>-typologie topologique: système linéaire système en boucle système résille</p>	<p>B- variantes géométriques rencontre est orthogonale . la rencontre n'est pas orthogonale : un angle aigu un angle obtus</p>	<p>la C-variantes dimensionnelles la largeur des voies a un rôle très important . la longueur a un rôle moins important que la largeur .</p>
		
 <p>Résille: Issues multiples</p> <p>En boucle: double issu non hiérarchisé</p>		
 <p>Système linéaire hiérarchisé</p> <p>Issu multiple hiérarchisé</p>		

Tableau 9: aspect géométrique de system viaire. source : élaboré par auteur

Dans cette organisation peut être lu comme suite:

**Parcours principal:** c'est un parcours qui va avec l'extension de la ville, et il épouse la ligne de crête (voie publique).c'est un parcours qui entoure la ville, il relie les portes, ainsi qu'il marque les différentes étapes de croissance de la ville (.voie principale).

**Parcours de desserte voie secondaire :** il sert a distribuer aux îlots (semi privé).

**Impasse voie tertiaire :** la dernière étape avant d'acheminer au foyer.

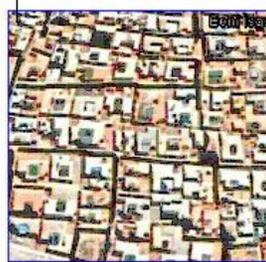
**2.1.3-System bati / system non bati:**



Figure 54 : system bati-non bati de bni isgeun. Source : élaboré par auteur

**A-typologie topologique:**

-les mases bâties présentent une très forte continuités par accolement des batimentsles unes aux autres ,non seulement de la longue des rues ,mais aussi en profondeur dans la parcelle



**B- variantes géométriques :**

-une grande densité du bâti par rapport à l'espace libre

**C-variantes dimensionnelles**

-une très grades homogénéité dimensionnelles des bâtiments ,sauf la mosquée est singulière  
-continuité du bâtis dans plusieurs directions de l'espace

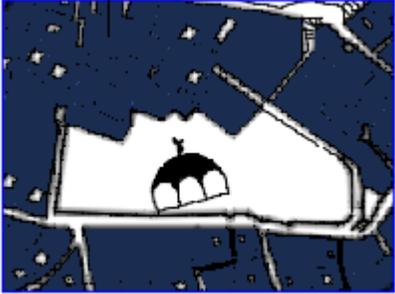
Les exemples	Aspects topologique	Aspects géométrique	Aspects dimensionnel
	<p>la mosqué bâti ponctuel est détaché sur tous ses faces du bati environnant qui permet une singularité du bati</p>	<p>la mosqué bati discontinue la mosqué reprend la direction de la trame alors s'intègre plus facilement dans les mases construites</p>	<p>a une dimension plus grande par rapport aux autres batiments alors la mosqué plus sigularise</p>
	<p>bati planaire a cour centrale non ramifié</p>	<p>-dans ce cas les directions sont similaires alors les ces batiments seront percus comme un ensemble homogéné</p>	<p>continuité de système bâti homogénéité dimensionnelle</p>

Tableau 10: exemple system bati-non bati de bni isgeun. Source : élaboré

**Synthèse :**

A notre sens, assurer la durabilité dans une ouverture pour la région du Mzab revient à assurer la diversité de l'occupation de ce territoire faciliter l'intégration des populations, veiller à une utilisation économe et valorisante des ressources, tout en assurer le bien-être des habitants et sans compromettre l'avenir des générations futurs. Ainsi, les objectifs majeurs auxquels nous souhaitons répondre dans le cadre d'un projet de fin d'études sont :

- Répondre avant tout durablement aux besoins des Habitants par une forme d'habitat adéquat.
- Pour cela nous proposons dans un premier temps d'exposer les thèmes qui concernent nos objectifs, ces thèmes sont :
- Le développement durable
- L'habitat
- L'écologie.

## II-L 'intervention :

### 1-Les objectifs :

- ✓ Résoudre l'excédent des populations influent sur la vallée du M'ZAB à Moyen et long terme.
- ✓ Créer sur place les assises qui pourraient constituer à l'avenir le noyau d'un rayonnement économique et socio - culturel
- ✓ en vue de désengorger les villes du M'ZAB accusant un déficit et un manque de terrain

### 2-Les critères de choix de site d'intervention:

- ✓ Le terrain crée une relation entre l'ancienne ville et la nouvelle.
- ✓ Le terrain est situé dans les hauts Plateaux ,qui nous permet une bonne percée visuell
- ✓ La variété du paysage : les ksour, palmeraie, le terrain offre une meilleure vue panoramique sur la vallée du M'zab

### 3-Présentation de site :

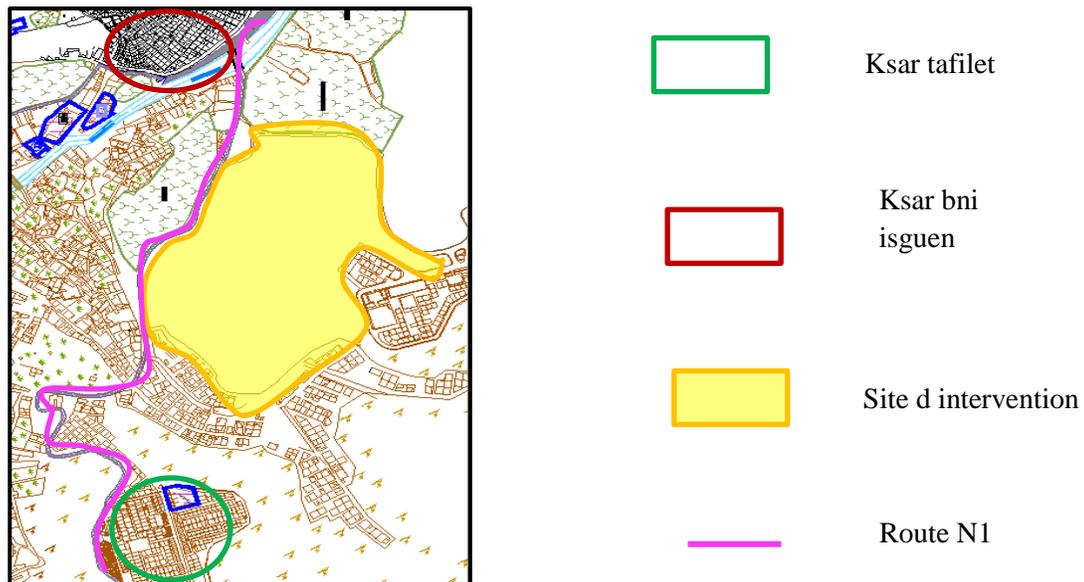


Figure 55: site d'intervention de l'eco quartier. Source :fond PDAU+élaboré par

le site d'intervention existe entre le ksar de Beni Isguen et le ksar de Tafilet, limité au nord par la route qui mène vers ces deux ksour. dans la partie sud-est de la commune de Bounoura .

Il est limité au est et nord-est par la cimetière, et oued Ntissa<sup>24</sup>

**4-Accessibilité :**

Le fragment est accessible par la route national N 01 L'accès mécanique et de service .

Et par des accès piéton

**4-La morphologie de site :**

- Le site se caractérise par l'existence d'une importante pente
- C'est un terrain rocheux

**5-Etat de lieux :**

Les vents	Direction	Caractères
Vents d'hiver ↘	Nord-ouest	Froid et Humides
Vents violents Mars,Avril ,Mai	Sud-ouest	La vitesse 6m/s+ la durée 20j/an
Vents d'été ↗	Nord-est	Forts et chauds

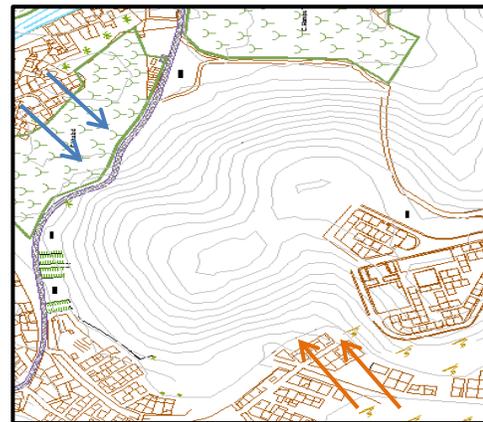


Tableau 11 : Caractère et direction des vents  
Source : pdau de Ghardaia

Figure 56: morphologie de site d'intervention dtrtier  
source :fond PDAU+élaboré par auteur

**6-Recommandations :**

L'analyse d'exemple ksar Tafilalet et bni isgeun a reproduit Les principes de gestion urbaine et de conception

architecturale identifiés dans les ksour anciens en intégrant les exigences sociales des mozabites en termes de l'histoire, de la culture et des traditions locales. Le calcul des indicateur et ces exigences énergiques qu'il faut respecter a la conception de notre projet selon les deux référence **ksar Ath isgeun** et **ksar Tafilalet** que nous allons utiliser lors de la conception de notre projet.

Indicateur	valeurs
compacité	0.3 ; 0.32
CES	0.9 ; 0.8
COS	1.93% ; 1.73ù
Volume passif	60% ; 50%
Densité batie	50 ;70 log/hect
La rugosité	0.2 ; 0.5
La porosité	0.1 0.3

Tableau 12: valeur de calcul de paramètre de quartier. Source : pdau de

**7-Intervention urbaine: (principes d'aménagement ) :**

La conception de l'eco quartier intègre dans un milieu saharien . Espaces à savoir : les espaces extérieurs, les espaces communs, et enfin l'unité principale de quartier qu'est l'habitat. Ces

La tradition	Appliqué les principes des ksour mzabien dans l'aménagement : La mosqué sur le point le plus élevé de site, et il sera accessible seulement en piéton (protégé) Le marché sera à l'extérieur de quartier et il va marquer l'entrée Les rues tertiaires étroite ( en respectant la dimension minimale pour faire passer l'ombrelance en cas d'urgence) Aménagé les logements avec des « Rahba »
Durabilité	Application des principes de durabilité l'aménagement l'eco quartier
Programmation	Le nombre de logement et les équipements seront fait par la grille des équipements et la surface de l'air d'étude
Accessibilité	L'accès au quartier se fait depuis la route qui mène de Ath isguen vers Tafilat .
Alignement et continuité fonctionnelle et spatiale	Prends l'environnement immédiat en considération de la continuité des routes L'alignement et la continuité fonctionnelle et spatiale Suivre les courbes de niveaux
Densité surfacique(ces) Densité bâtie	La densité avec tous ses différents types à un impact direct sur le confort des usagers dans le bâtiment, sur l'environnement et l'économie

Tableau 13: Principes d'aménagement

Source : pda de Ghardaïa

Principes et caractéristique sont résumés dans le tableau suivant :

**7.1-Programme urbain**

Le découpage	Surface
de terrain	17h
d'habitat	5.2 h
d'équipements	4.2h
d'espace public	8326m <sup>2</sup>
de parking	3698m <sup>2</sup>
de souk	6405 m <sup>2</sup>

Tableau 14: Programme urbain

Source : élaboré par auteur

Equipement s	surface
Centre de recherche	8418
Centre d'artisanat	11017m <sup>2</sup>
Complexe sportive	9437m <sup>2</sup>
Equip.pédagogique	1303m <sup>2</sup>
Equip.sanitaire	2814m <sup>2</sup>

Tableau 15: équipement/surfaces

Source : élaboré par auteur

7.2-Schéma de principe :

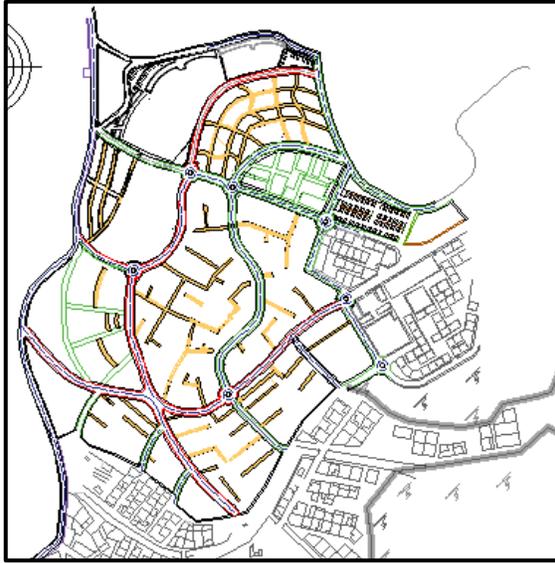
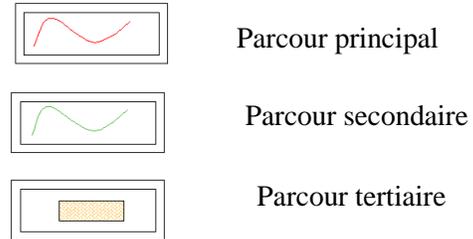


Figure 57: schéma de principe 1

source : fond PDAU+élaboré par auteur

Les parcours principaux sont une continuité des rues existantes. Les parcours secondaires assure la continuité dans les quartiers leurs dimension est 10 m se sont le flux mécanique.

Les parcours tertiaires de 3m sont des parcours piéton à l'intérieur de l'éco quartier



7.3-Répartition des fonctions :

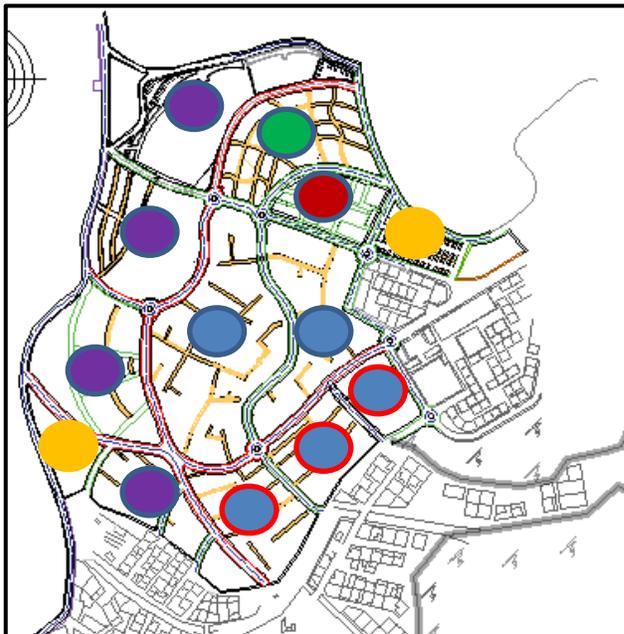
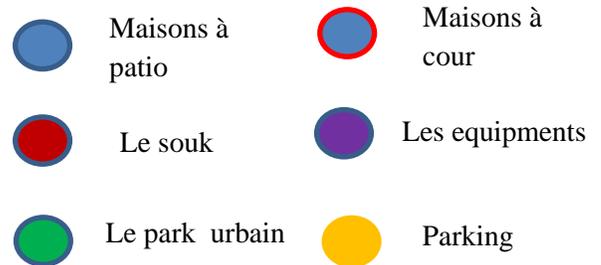


Figure 58: schéma de principe 2. Source : fond PDAU+élaboré par auteur



Groupement d'habitat (HID) est adapté au climat de la région et à la typologie d'habitat ancienne.

- Une prédominance de l'habitat individuelle (forte mitoyenneté) pour

Les équipements communs se trouvent à Proximité des unités d'habitation et proches de quartier de la limite

7.4-Le system parcelaires

6.5- Le rapport libre/plein



Figure 59: schéma de principe 3. Source : fond PDAU+élaboré par auteur

- ✓ Les accès mécaniques à l'extérieur de l'îlot sont les grands axes structurants. Par contre à l'intérieur on trouve les accès piétons afin d'assurer l'intimité.
- ✓ On propose d'installer les équipements d'accompagnements, les parkings et le souk vers la périphérie du quartier
- ✓ Le Souk va marquer l'entrée de quartier (les échanges commerciaux à l'extérieur)
- ✓ Intégration des maisons individuelles (HID) à l'intérieur de quartier qui entoure la mosquée

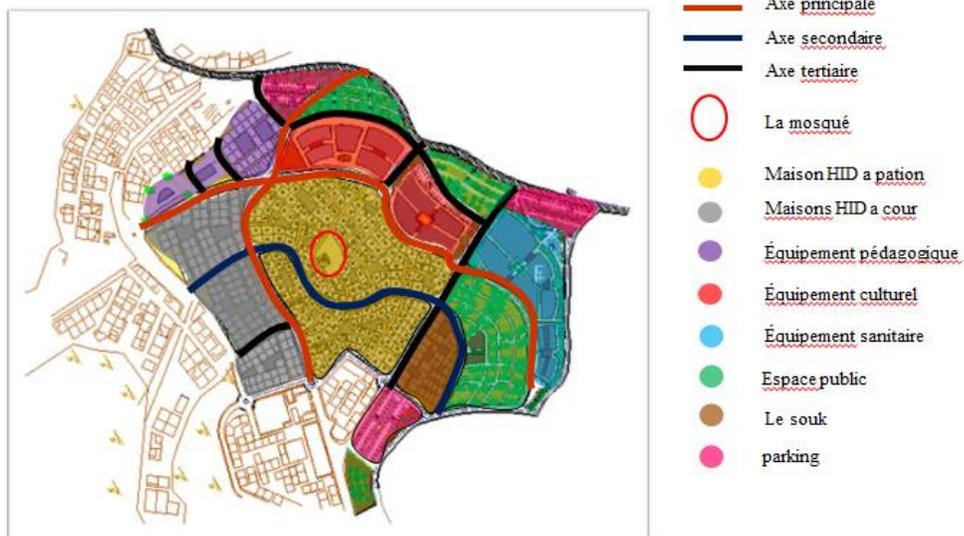


Figure 60: schéma de principe 3. Source : fond PDAU+élaboré par auteur

7.6 Le plan d'aménagement :

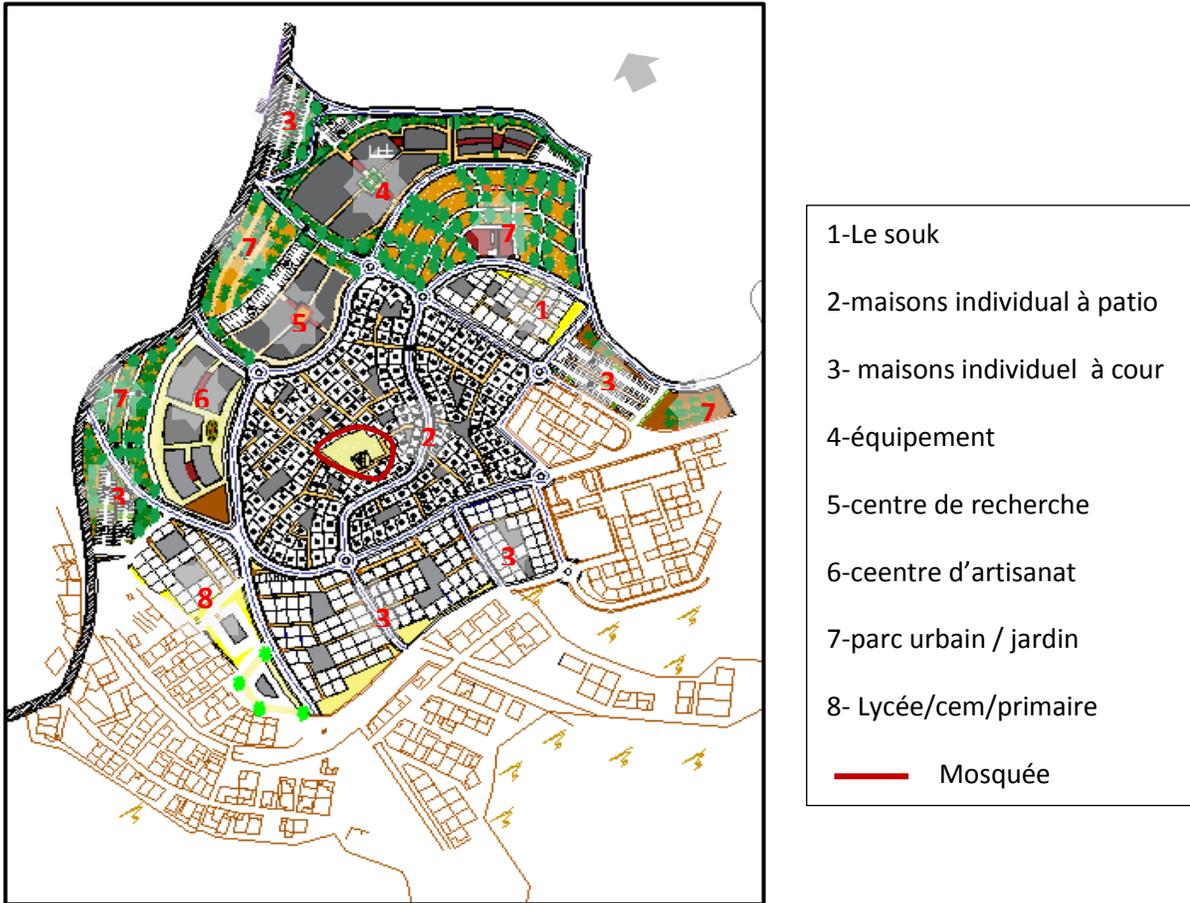


Figure 61: plan d'aménagement source : élaboré par auteurs

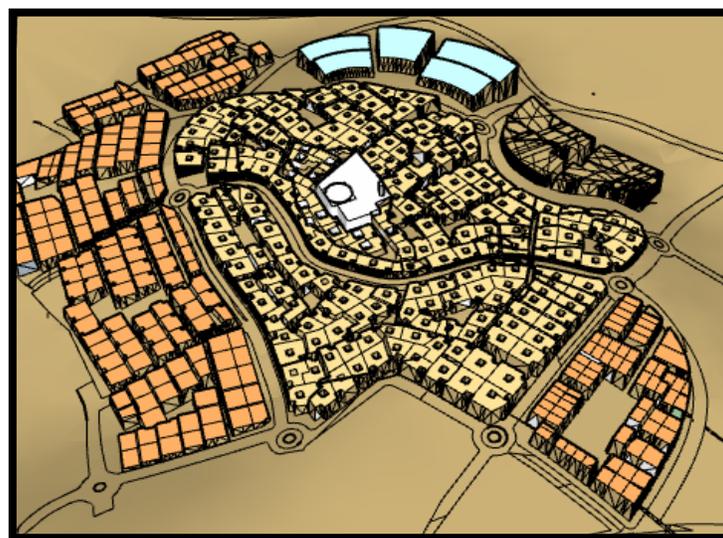


Figure 62: 3D de plan d'aménagement source : élaboré par auteurs

### III-Intervention Architecturale : (le centre de recherche) :

#### 1-Terrain de centre de recherche :

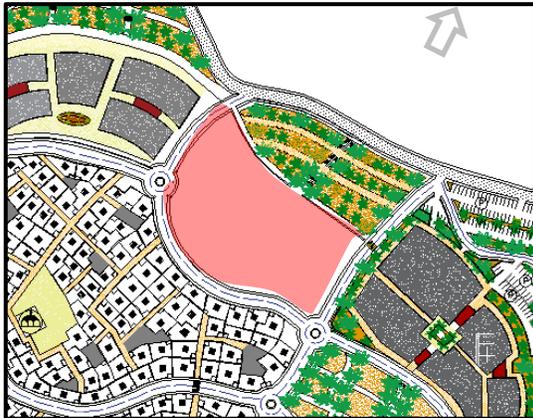


Figure 63: Terrain de centre de recherche  
Source : fond PDAU+élaboré par auteur

Le terrain profite une position intéressante, il est limité par les habitations de quartier et le parc urbain en sud, et par les équipements dans les deux coté est et ouest, et en nord il est limité par un autre par cet aussi par la route qui passe de Ath isguen vers Tafilalet

Il s'étend sur une superficie de 8418 m<sup>2</sup>

#### 2-Les potentiels et les contraintes de site :

Potentialités	contraintes
Proximité a l'agglomération et l'équipement et une route principale importante Facilement accessible Une superficie intéressante Situation à côté d'un paysage naturel, vues vers par urbain	La pente de terrain et la topographie de site Le climat et les vents chauds

Tableau16 : les potentialité et contraintes de terrain

#### 3-La genèse de projet :

Le projet comme moyen de connaissance et de production doit se baser sur une idée capable de mettre en interaction le site d'intervention, le programme, les références stylistiques et la partie architecturale.

La conception architecturale nécessite d'intégrer plusieurs concepts :

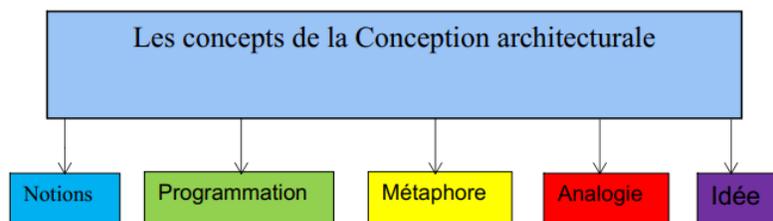


Figure 64: Les concepts architecturaux  
Source : élaboré par auteur

**3.1-Les concepts :**

- Travailler avec les courbes des niveaux
- Assurer l'intégration adéquate des volumes au site
- L'orientation pour minimiser l'effet de soleil et des vents (les hauteurs maximales seront installé au sud et les ouvertures seront orienté vers le nord)
- La tradition de Beni Mzab
- la mixité des fonctions et le jeu des volumes (éviter le zoning)
- Le choix des matériaux

**3.2-L'idée de projet:**

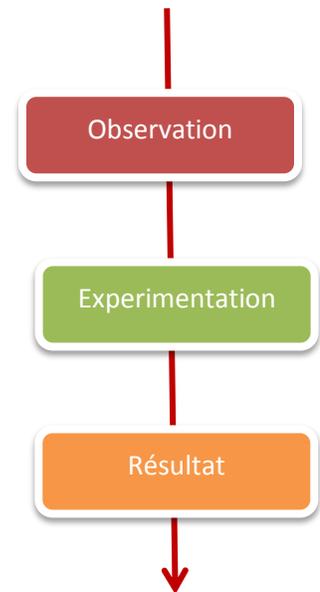
L'idée de base est la métaphore de « la recherche scientifique » qui suit les étapes classique de : 1-observation, 2-expérimentation, pour finir avec 3-résultat. Cette succession des étapes est représenté par un axe majeur qui se traduit architecturèment par la continuité visuelle ; dans chaque plateforme on va intégrer un volume primaire qui correspond à une étape par sa forme

**Etape 1 : axe et ligne de force**



Figure 65: Terrain de centre de recherche élaboré par auteur

- - - - - Limits de terrain
- Axe majeur
- Courbes de niveau
- · · · · Niveau plus haut+ proximité à l'agglomération



**Etape 2 : La métaphore** (la durée de chaque étape de recherche sera représenté au niveau des volumes par la surface et l'effort exécré sera représenté par la forme)

- 1-Le volume représentant l'observation reste un volume de base

2-Le volume représentant l'expérimentation occupe la surface la plus importante et sa forme sera plus travaillé pour faire référence à l'action de recherche qui est à la fois flexible et en changeant, il comprend le bloc de recherche et les espaces pédagogique pour les valorisé

3-Le volume représentant la conclusion (résultat)

**Etape 3 : intégration des fonctions**

La démarche de conception sera la répartition de site en trois parties primaires :

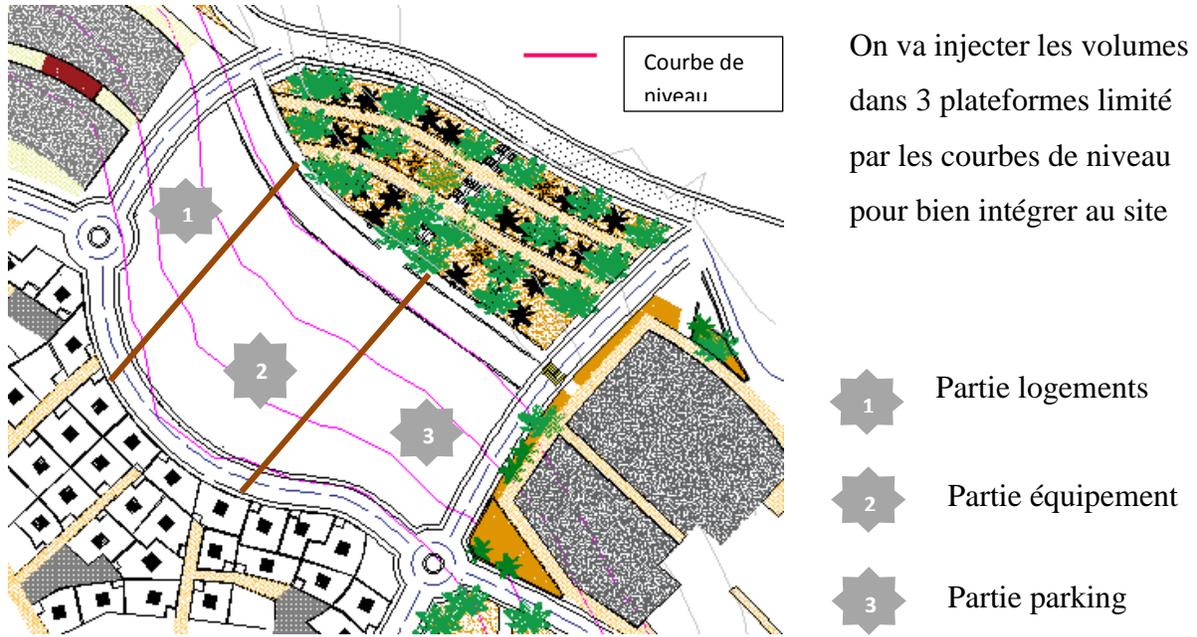


Figure 66: Terrain de centre de recherche élaboré par auteur

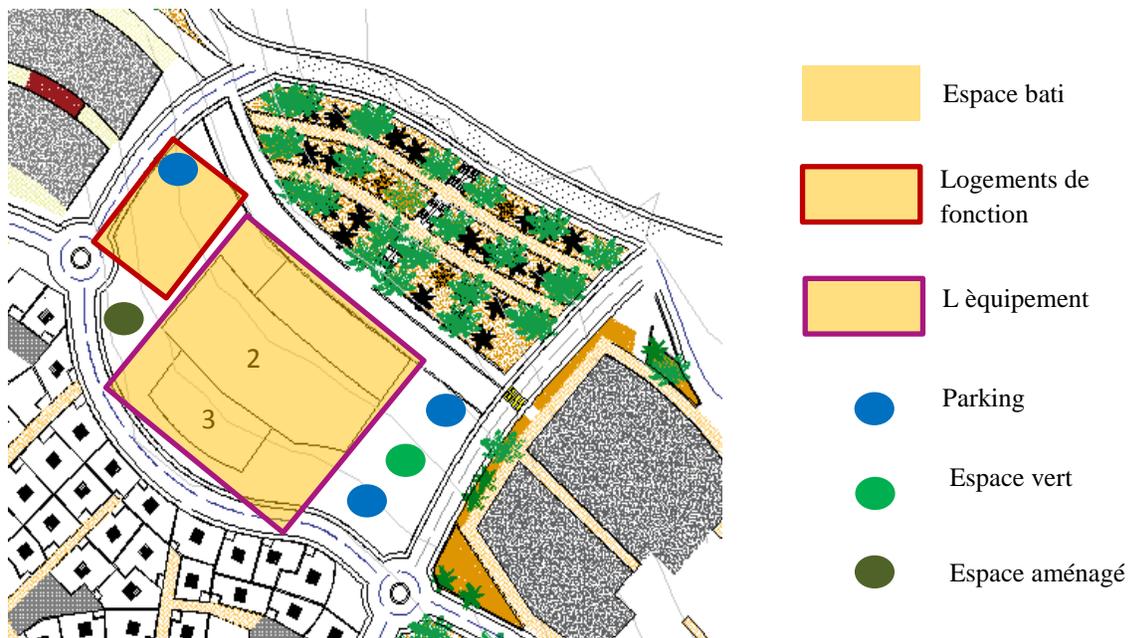


Figure 67: projection des fonctions sur terrain  
Source : élaboré par auteur

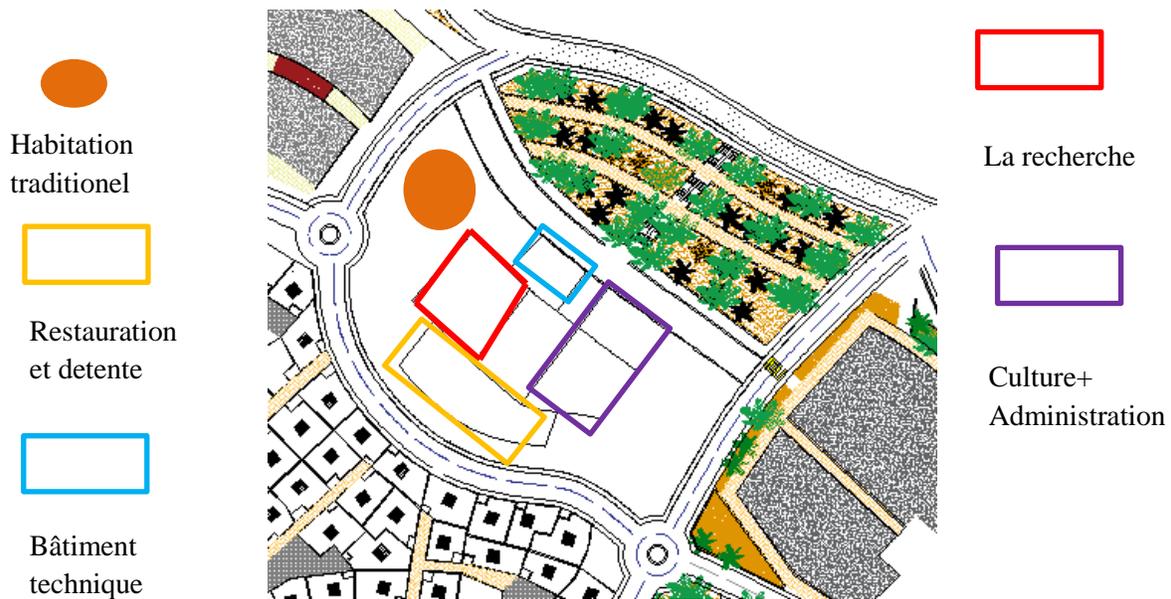


Figure 68: projection des fonctions sur terrain  
Source : élaboré par auteur

-La partie des logements de fonction : pour des fonctionnaires d'origine de la région donc l'architecture respecte la tradition de béni Mzab, il s'agit des maisons individuelles .C'est à l'ouest à cause de : la proximité avec l'agglomération et donc avec la mosquée, profité des volumes des équipements et se protégé de le soleil grâce au différence des hauteurs

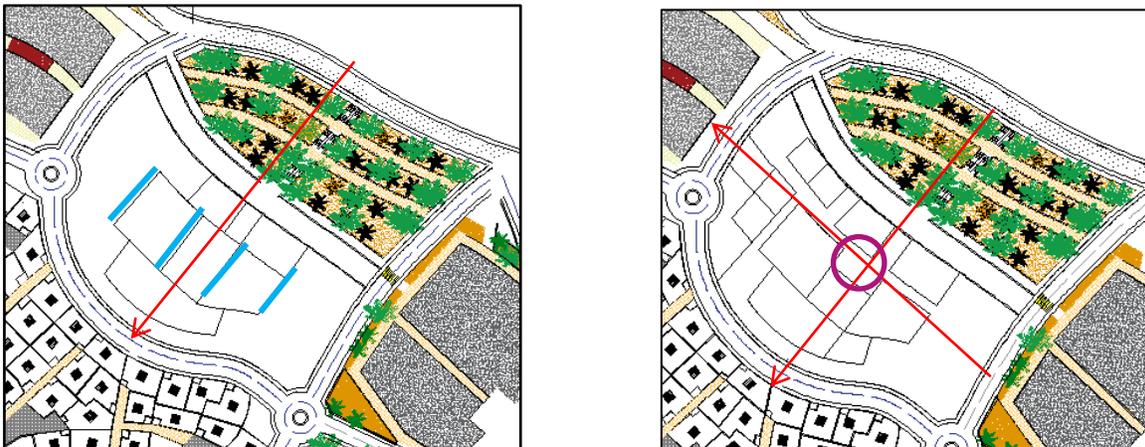
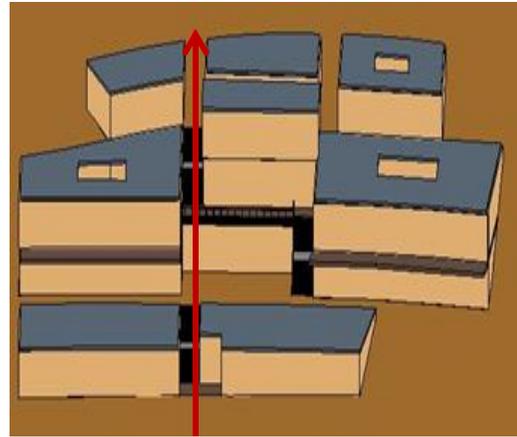
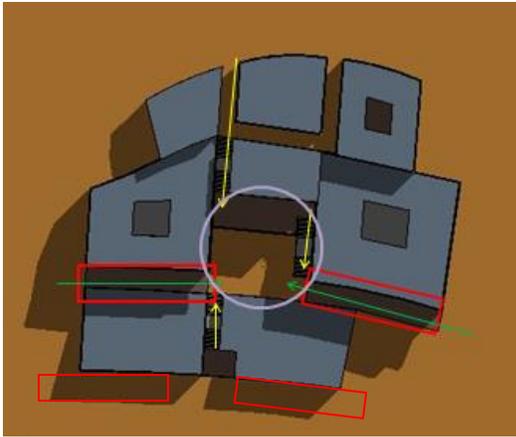


Figure 69: schéma de principe  
Source : élaboré par auteur

Le module de base c'est le 1/3. Le volume intermédiaire relie l'ensemble des blocs : c'est l'espace d'accueil en niveau bas. On va consacrer dans son dernier niveau la fonction spirituel « la prière » pour la valoriser. On va créer par un recule de ce volume un espace de rencontre une sorte « Rahba » qui fait référence a le caractère de conception de Mzab



- Circulation Verticlae
 ○ Rahba
 → La continuité visuelle
- Circulation horizontale
 ▭ Les galeries
 → De bas vers le haut

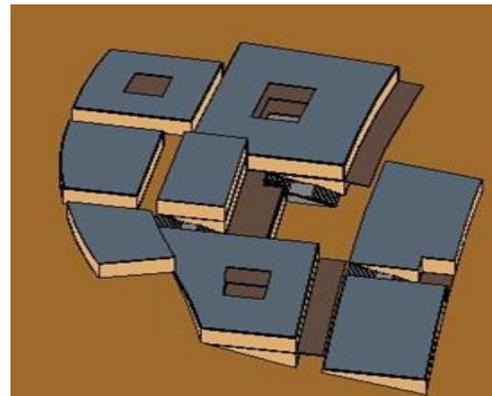
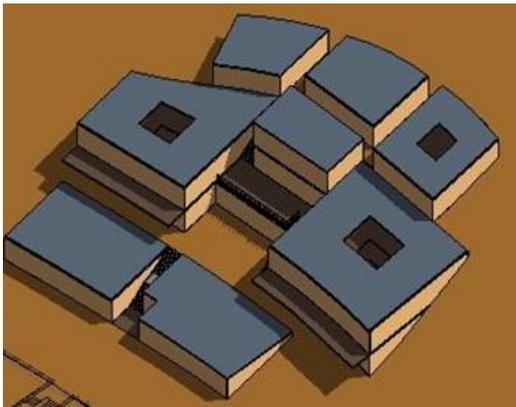


Figure 70: Les cheminements  
Source : élaboré par auteur

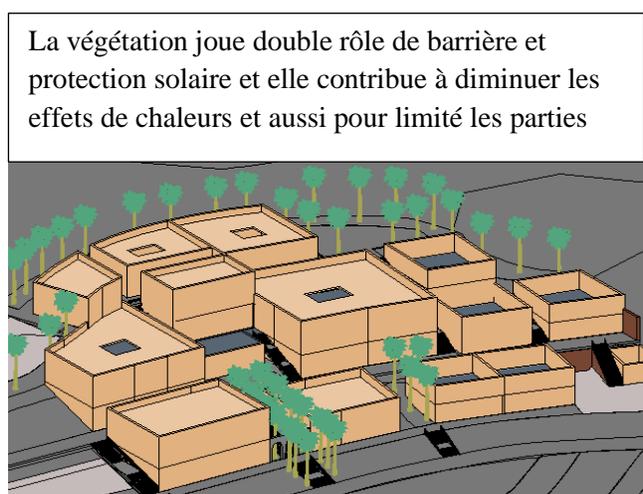


Figure 71: volume de bas  
Source : élaboré par auteur

**4-Références architecturales:**

**4.1-L'entrée principale:**

L'utilisation d'une grande porte pour l'entrée principale, c'est l'inspiration de la typologie de la ville.



Figure 72: entrée principale de projet  
Source : élaboré par auteur



Figure 73: entrée principale dans Ghardaïa  
Source : Google image

**4.2-La palmeraie : élément important à préserver dans l'architecture de Ghardaïa**



Figure 74: vue sur la palmeraie de projet  
Source : élaboré par auteur



Figure 75: Palmeraie de Ghardaïa  
Source : élaboré par auteur

**4.3-Les arcades :** toutes les villes sahariennes sont connues par l'utilisation des arcades qui sont la typologie des villes sahariennes.



Figure 76: Les arcades de projet  
Source : élaboré par auteur



Figure 77: Les arcades dans Ghardaïa  
Source : élaboré par auteur

## 5-La description de Projet :

### 5.1-Plan de masse:

- On a essayé le maximum d'introduire la compacité dans la conception des volumes pour minimiser les façades exposées au soleil
- Préserver les palmiers existants dans le plan d'aménagement.
- Une continuité visuelle sur l'environnement immédiat (les palmes existant)
- Le rôle des végétations comme double barrière contre : les effets de soleil de côté Est, et barrière entre la partie d'équipement et le quartier logement et entre les maisons.

**5.2-Accessibilité :** Le projet est accessible par deux accès mécaniques l'un principal et l'autre secondaire et aussi un accès piéton principal et deux autres. Et pour le quartier on a un accès mécanique et un accès piéton principal, sans oublier les deux secondaires.



Figure 78 : plan de masse de projet  
 Source : élaboré par auteur

Pour respecter la typologie de Ghardaïa on a organisé les volumes autour d'un espace public qui fait rappeler à « Rahba », et les espaces autour des patios, il y a aussi une terrasse qui va profiter d'une vue panoramique sur le jardin des palmeraies, et une vue sur la Rahba, elle joue aussi le rôle de passage entre le niveau bas et le niveau haut.

**Plateforme 1 :**

On a consacré cette partie pour les fonctions indépendantes de l'ensemble : la salle de conférence (au 1<sup>er</sup> niveau) et la bibliothèque (au 2<sup>ème</sup> niveau) comme ça le visiteur va se retrouver facilement s'il y a par exemple une conférence. Et il y a aussi les locaux technique pour quelle sera à la périphérie et facile à accéder pour la maintenance.

**Plateforme 2 :**

C le cœur de projet, donc là on trouve les fonctions primaires, ils sont répartis par des blocs non-indépendants qui communique entre eux par l'accueil mais qui préserve un aspect d'intimité. Le bloc de recherche sur 2 niveaux accessible par l'accueil de l'intérieur et aussi par la terrasse directement de l'extérieur. Le 2eme bloc comprend les espaces pédagogiques au niveau1 et l'administration au niveau2, l'administration sera accessible par l'accueil à l'intérieur et aussi par la terrasse pour faciliter l'accessibilité à l'administrations

**Plateforme 2 :**

Sur la dernière plateforme on va installer l'espace de restauration et multi utilitaire (jeux/détente) qui est ouvert pour le public et les usagers de l'équipement à la fois

Vue que à ce niveau il Ya un contact direct avec l'agglomération

**5.3-Les façades :**

« La façade est le symbole de l'architecture et le rapport entre l'espace, l'usage et l'environnement immédiat et sa conception naît à la base des références architecturales, artistiques et stylistiques. Notre approche de conception de la façade du projet s'inscrit dans la notion « projet façade ».

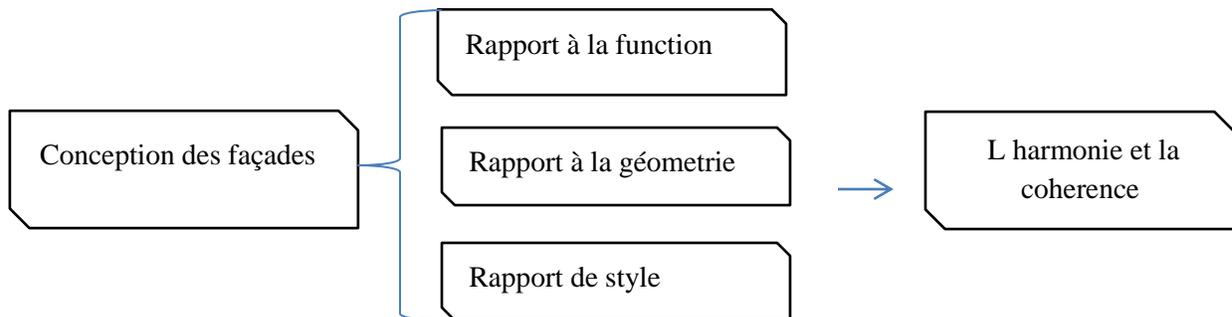




Figure 79 : Façade nord (principale)  
Source : élaboré par auteur



Figure 80: Façade sud  
Source : élaboré par auteur

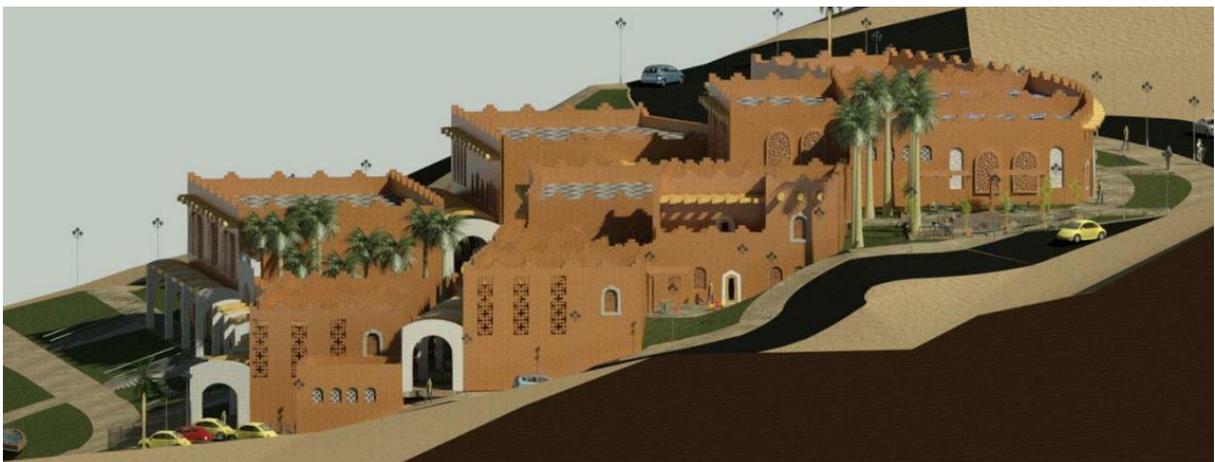


Figure 81: Façade Est  
Source : élaborée par auteur

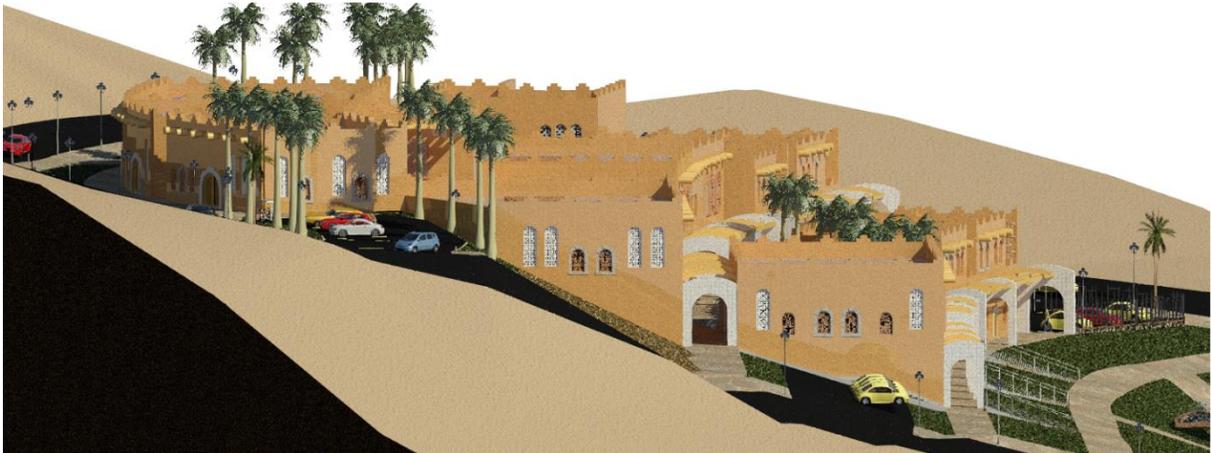


Figure 82 : Façade Ouest  
Source : élaboré par auteur

**Quelque vue de 3D :**



Figure 83 :Vue sur le quartier  
Source : élaboré par auteur



Figure 84 :Vue sur le parking+palmeraie  
Source : élaboré par auteur



Figure 85 :Vue sur les arcades  
Source : élaboré par auteur



Figure 86 :Vue sur les arcades  
Source : élaboré par auteur

**CONCLUSION GENERALE:**

L'architecture n'est pas une science exacte, elle ne dépend pas de règlements universels, mais dépend de paramètres hétérogènes. Pour cela elle doit être l'image d'un contexte organisé par rapport aux exigences des usagers, d'un site et surtout d'une culture cherchant son identité. La conception d'un projet de centre de recherche en biologie doit s'appuyer sur un travail conceptuel et créatif capable de mettre en interaction les quatre dimensions le site et ses contraintes, le programme et ses exigences, les références architecturales et techniques, l'aspect environnemental. Dans ce travail, nous nous sommes interrogés sur le rôle que peut jouer la mixité fonctionnelle dans un éco quartier afin d'assurer son attractivité dans la région désertique comme celle de Ghardaïa et aussi sur le type de projet architectural intégré dans cet éco-quartier susceptible de répondre à la thématique de la recherche scientifique, en respect du contexte culturel et climatique de la région.

Notre projet s'inscrit dans une vision contemporaine qui préserve la typologie locale de la ville de Ghardaïa, nous avons alors essayé autant que possible de trouver des solutions contemporaines qui nous permettent d'intégrer notre projet à la typologie locale de la ville. Le projet a consisté une réponse aux conditions climatiques de la ville de Ghardaïa afin d'assurer le confort des usagers contre l'ensoleillement estival intense du climat chaud et aride. L'intégration climatique constitue un des paramètres qui doivent être pris en considération dans les étapes plus amont de conception, et ce en se basant sur les différents principes et stratégies bioclimatique appropriées aux climats. Ainsi, la conception bioclimatique commence dès le choix du site et l'implantation puis l'aménagement extérieur et le traitement des volumes et façades jusqu'aux la configuration des fenêtres et le choix des matériaux.

En ce qui concerne la conception environnementale à Ghardaïa, nous avons retenu le choix de la végétation pour briser les vents froids du nord et humidifier les vents secs du sud ainsi que pour créer l'ombre pendant l'été ce qui peut constituer une solution efficace pour les protections solaires. Aussi, le choix de la forme compact est recommandé pour minimiser les surfaces exposées au soleil et éviter l'effet de surchauffe ainsi que l'utilisation des cours est d'une grande importance dans cette région, pour des raisons de ventilation naturelle et de luminosité.

Ce travail apporte un exemple de réponse à la mixité fonctionnelle dans un éco quartier en milieu aride par le biais de conception d'un centre de recherche en biologie. Nous avons essayé d'appliquer les principes du développement durable depuis l'échelle urbaine jusqu'à l'échelle architecturale. Le développement durable a opéré une transformation considérable dans le domaine de l'architecture, donnant naissance à l'architecture écologique, cette dernière s'intéresse aussi bien au projet en cherchant la passivité depuis sa conception jusqu'à sa réalisation qu'à l'individu en aspirant à son confort et bien-être. C'est ce que nous avons tenté de faire...

## **Bibliographique :**

### **Ouvrage :**

-Mario Gotier,2006. La ville, l'urbain et le développement durable dans la revue Natures Sciences Sociétés : rétrospectives et prospectives, Dans Natures Sciences Sociétés ,4 (Vol. 14), pages 383 à 391

-*Kananaskis Village, Alberta,2019. Vers un nouveau contrat entre la science et la société. Rencontre nord-américaine en prévision de la Conférence mondiale sur la science*

-DREAL Nord – Pas-de-Calais 02/12/2014 .Fiche méthodologique pour la mise en œuvre du SRCAE Nord-Pas-de-Calais.pdf. Orientation AT5

-IAU (institut d'aménagement et d'urbanisme) .juillet 2011.La mixité fonctionnelle : un objectif à définir et négocier au cas par cas. PDF. Île de France. 93p

-DREAL Nord – Pas-de-Calais 02/12/2014 .Fiche méthodologique pour la mise en œuvre du SRCAE Nord-Pas-de-Calais.pdf. Orientation AT5

-BAUDOUI Rémi et POTIER Philippe, André Ravéreau,2003 : l'atelier du désert, Marseille, Éd. Parenthèses, 181 p.

-Sanson Pascal.2006, « Les problématiques de l'espace habité en interaction avec les recherches en information et en communication », 461p

-DIDILLON Henriette, Habiter le désert,1977: les maisons mozabites : recherches sur un type d'architecture traditionnelle pré-saharienne, Bruxelles, P. Mardaga, 254 p.

-Mounia Bouali-Messahel (2011), « Tafilelt, un projet communautaire pour la sauvegarde de la vallée du M'Zab » Centre de recherches sur l'habitat, UMR La vue (CNRS, 7218), ENSA Paris val de seine

-NEUFERT 10 Edition LES ÉLÉMENTS DES PROJETS DE CONSTRUCTION, Traduction Et Adaptation Française De La 39e Edition Allemande (2009)

### **Thèse et mémoires**

-Yaël Kouzmine,2007. DYNAMIQUES ET MUTATIONS TERRITORIALES DU SAHARA ALGERIEN VERS DE NOUVELLES APPROCHES FONDÉES SUR L'OBSERVATION,thèse, thèse, Université de Franche-Comté. UFR des Sciences du langage, de l'homme et de la société 426p

- Jacques Poirot et Hubert Gérardin/ Dans revue : Mondes en développement (L'attractivité des territoires : un concept multidimensionnel ),2010/1 (n° 149), 41p
- AZZAOUÏ Ammaria,2016. l'éco-quartier, un nouveaux mode d'habiter pour une métropole rayonnante du grand oran.thèse. université abou bekr belkaid. 204p
- ABID ZianeZADEM Zakaria,2016/2017. Conception d'un Centre de Loisirs Scientifique Ecologique à Ghardaïa dans un climat chaud et aride.memoire.Architecture et environnement,university de laghwat.141p
- Boumedjria T. ,Djerad A.,2015/2016. Proposition d'un éco-quartier : analyse critique. Thèse. Architecture, ville et environnement. Université Larbi tébessi.79p
- Belkhir meriem.2016/2017, centre de recherche en toxicologie à tlemcen.memoire. risques dans le bâtiment. université abou bekr belkaid.137p
- Boumedjria T. ,Djerad A.,2015/2016. proposition d'un éco-quartier : analyse critique.thèse. Architecture, ville et environnement. Université Larbi tébessi.79p
- MOUSAOUÏ A. 1994,logiques du sacré et modes d'organisation du sacré de l'espace dans le sud-ouest algérien, thèse de doctorat, ,370p.
- DERGAOUÏ F., BEKRADDA A, 2017. Projet : Centre de recherche scientifique en (ORAN).memoire. Architecture et technologies. Université Aboubakr Belkaïd,131p dans page 45
- Article et revue :**
- Thierry Oblet, "Gouverner la ville, les voies urbaines de la démocratie moderne ", Edition Presses Universitaires de France, page 2
- Antonio Da Cunha, 2011.Dans : Espaces et sociétés.revue. /1-2 (n° 144-145), pages 193 à 200
- FRANCOIS MANCEBO,2011.dans:Ville durable et changement climatique Sustainable City and Climate Change, revue .Volume 5
- Alain Dubruille, 15-06-2015.construire durable sous climat chaud, article, *construction21*
- Sami Slimanarticle,2014.de Recherche Biomédicale publiée en Algérie
- Frédéric MÉDAIL,2013, Studying biodiversity in the Sahara, an incomplete exploration,revue. Institut Méditerranéen de biodiversité et d'Ecologie marine et continentale (IMBE), UMR 7263 Aix-Marseille Université

- Houcine Mihoub,20 mai 2019. pourquoi la crise du logement persiste t-elle en algerie ?.article Réflexion. POURQUOI-LA-CRISE-DU-LOGEMENT-PERSISTE-T-ELLE-EN-ALGERIE
- Lakhdar Y.(expert sociologue).2015.dans :La recherche scientifique en Algerie/Etat critique et perspective.article.siteweb : le guide de la medcine et de la santé.
- Arthur P. 03/08/2017, dans : Réchauffement climatique. Les 8 dangers qui nous guettent.article.ouest France ,url : <https://www.ouest-france.fr>
- GreenMaterials/Jeremy Warren | 13 décembre 2010.revue
- Lukas Biblasio Brochard Juin.2011. dans : le développement durable: enjeux de définition et de mesurabilité.revue.page15
- Francis Beaucire, Xavier Desjardins, December 2014.dans : Mixité. Diversité, intégration, proximité.article
- VINCENT BECUE,JACQUES TELLER,2005, dans : comment concevoir un quartier « multifonction » pour promouvoir un developpement urbain durable ?.article. laboratoire d'automatique, de mecanique et d'informatique industrielle et humaine (lamih).8p
- Anne-Catherine Klinkenberg-ULG-LPUR dans : LIMITER LA CROISSANCE DE LA MOBILITÉ-VOITURE.revue.8p
- Abderrahmane zidane ,19juin 2019. dans : BIENVENUE A KSAR TAFILELT - une utopie devenue réalité.article.costruction21algerie
- Abderrahmane Zidane,12 juillet 2016. Ksar Tafilalet Tadjdidt - Une expérience unique !! une réussite sociale Economique et environnementale.article.construction21algerie url : <https://www.construction21.org/algerie/articles/dz/ksar-tafilalet-tadjdidt>
- Roger Schwabacher, Sep 7, 2012, dans : King Abdullah Petroleum Studies & Research Center .revue, issue
- Christien Norberg-schulz . Habiter une architecture figurative et aussi : Cuperly, P. (1987) « La cité Ibadite : Urbanisme et vie sociale au XIème siècle » in revue Awal : Cahier d'études Berbères n° 03. France.

## **Encyclopédie et dictionnaires**

- Dictionnaire urbain. Linternaute.2020

-Le petit LAROUSSE 2011

Le ROBERT 2013

-Open direction journals

-Encyclopédie berbère

-Encyclopædia Universalis ,*Charles-Robert AGERON*

### **Webographie :**

<https://fr.wikipedia.org>

[www.urcaueidf.archi.fr](http://www.urcaueidf.archi.fr)

[www.mesrs.dz](http://www.mesrs.dz)

[www.onisep.fr](http://www.onisep.fr)

[www.Tafilalt.com](http://www.Tafilalt.com)

[www.ArchDaily.com](http://www.ArchDaily.com)

Google Earth

[www.weather.com](http://www.weather.com)

[www.Kapsarc.org](http://www.Kapsarc.org)

[www.ZahaHadidarchitects.com](http://www.ZahaHadidarchitects.com)

[www.E-architetc.com](http://www.E-architetc.com)

Guide de la direction de tourisme Ghardaia

<https://carnetsdalgerie.com/visiter-ghardaia-vallee-mzab/>

### **Annexes :**

### **Glossaire**

**Animalerie** l'animalière de laboratoire travaille pour la recherche médicale, pharmaceutique et biologique qui utilise des animaux pour expérimentation.

**L'architecture bioclimatique** est l'art et le savoir-faire de bâtir en alliant respect de l'environnement et confort de l'habitant. Elle a pour objectif d'obtenir des conditions de vie agréables de la manière la plus naturelle possible

**L'attractivité** : L'attractivité d'un territoire est un concept et une mesure multidisciplinaire au carrefour de l'économie du développement, de l'économie financière, du droit comparé et de la science politique. Cette mesure vise à quantifier et comparer l'attrait relatif de différents territoires concurrents pour des flux d'investissements

**Biodiversité** : c'est un néologisme par lequel on désigne l'ensemble des espèces vivantes. La biodiversité englobe la diversité des gènes des espèces et des écosystèmes.

**Biologie** : La biologie est une science à l'étude des êtres vivants et des matières vivantes.

**Chambre froide** : Une chambre froide (du latin frigus, froid) est une installation industrielle utilisée pour l'entreposage de denrées périssables afin de les conserver à basse température.

**Domicile** : Lieu où quelqu'un habite en permanence ou de façon habituelle

**Douche de secours** : La douche de sécurité ou douche fixe de premiers secours sert à secourir des personnes en train de se brûler chimiquement ou thermiquement.

**Eco system** : En écologie, un écosystème est un ensemble formé par une communauté d'êtres vivants en interrelation (biocénose) avec son environnement (biotope). Les composants de l'écosystème développent un dense réseau de dépendances, d'échanges d'énergie, d'information et de matière permettant le maintien et le développement de la vie

**Eco construction**: L'écoconstruction consiste en la conception de bâtiments économes en énergie

**L'entreposage** est le fait d'entreposer (ou de stocker) des marchandises en grande quantité dans un entrepôt grâce à des palettiens parfois mobiles, au moyen d'un chariot élévateur.

**Fougara** : Type de qanat (galerie souterraine destinée à la captation et l'adduction d'eau vers l'extérieur) spécifique au Sahara septentrional.

**Habitation** : Partie de l'environnement définie par un ensemble de facteurs physiques, et dans lequel vivent un individu, une population, une espèce ou un groupe d'espèces.

**Habitat individuel dense (HID)** : C'est un habitat avec sa forme situé entre l'individuel et le collectif appelé aussi habitat intermédiaire, habitat pluriel, habitat groupé, offre des alternatives variées aux modèles traditionnels.

**Laboratoire** : Local aménagé pour faire des expériences, des analyses biologiques, des recherches.

**Laboratoire de confinement** : Dans un **laboratoire** de microbiologie, le **confinement** vise à isoler des organismes pathogènes (parasites, bactéries, virus ou prions) dans une zone spécifique de sorte que le personnel soit protégé d'un risque biologique ou chimique, y compris véhiculé par l'air.

**Logement** : C'est un local utilisé pour l'habitation. Les logements sont répartis en quatre catégories : résidences principales, résidences secondaires, logements occasionnels, logements vacants

**Logement de fonction** : c'est un logement mis à disposition d'un salarié ou d'un fonctionnaire, par son employeur pour lui servir de domicile personnel, en contrepartie d'une obligation de résidence, lié à sa fonction

**Mutation**: Changement économique et social brusque et spectaculaire, qui entraîne une modification profonde des structures.

**Oasis** : Îlot de terrain, apte à la végétation et à l'habitation humaine, perdu au milieu d'espaces désertiques et dont l'existence est généralement liée à la présence de l'eau amenée par conduites (à partir de secteurs plus humides) ou par puits (nappe souterraine).

**Le patrimoine architectural** : c'est l'ensemble des constructions humaines qui ont une grande valeur parce qu'elles caractérisent une époque, une civilisation ou un événement et que, à cause de cette valeur, nous voulons transmettre aux générations futures.

**Patio** : Cour intérieure d'une maison, à ciel ouvert et a plan de base carrée.

**ressource renouvelable** : Les énergies renouvelables (ou EnR) désignent un ensemble de moyens de produire de l'énergie à partir de sources ou de **ressources** théoriquement illimitées, disponibles sans limite de temps ou reconstituables plus rapidement qu'elles ne sont consommées.

**rince-œil** Un rince-œil est un équipement de premiers secours servant à secourir des personnes ayant été chimiquement atteintes au niveau des yeux.

**Salle blanche** :(ou plus exactement salle propre selon la norme ISO 14644-1) est une pièce ou une série de pièces où la concentration particulaire est maîtrisée afin de minimiser l'introduction, la génération, la rétention de particules à l'intérieur, généralement dans un but spécifique industriel ou de recherche

**Sas** : c'est un caisson ou une pièce étanche entre deux milieux différents, munis de deux portes étanches. C'est aussi un passage sécurisé pour les personnes dans certains bâtiments.

#### **Sas vestiaire**

Un sas permet le passage entre deux pièces dont les caractéristiques atmosphériques : pression, humidité et température sont sensiblement différentes. Dans les laboratoires, les sas vestiaires sont utilisés lorsqu'il est nécessaire d'utiliser un équipement spécifique pour pouvoir pénétrer dans une pièce, généralement à l'entrée et à la sortie des salles blanches.

