



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Amar Thelidji- Laghouat

FACULTE ou INSTITUT : TECHNOLOGIE

DEPARTEMENT : D'ARCHITECTURE

MEMOIRE DE MASTER

Présenté par

- **Bensaha Abdelkarim**

DOMAINE: Technologie

FILIERE : Architecture et urbanisme et métiers de la ville

OPTION : Architecture et opération urbaine

Thème

***Ain Madhi, Une nouvelle urbanité
pour le k'sar
Gestion des énergies solaire***

Jury de soutenance :

Nom et Prénom	Grade	qualité
REZZOUG AEK	M.A.A	Président
SOUFRANI KHLIFA	M.A.A	Examineur 1
BENARFA KAMEL	M.A.A	Examineur 2
HEFFAF SALAH EDDINE	M.A.A	Rapporteur

Promotion : Janvier - 2018

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

REMERCIEMENTS

EN PREMIER LIEU, NOUS REMERCIONS DIEU QUI NOUS A PROCURÉ CE SUCCÈS.



NOUS TENONS À REMERCIER VIVEMENT NOTRE PROMOTEUR MR **HEFFAF SALAH EDDINE** POUR SES CONSEILS PRÉCIEUX ET POUR TOUTES LES COMMODITÉS ET AISANCES QU'IL NOUS A APPORTÉES DURANT NOTRE ÉTUDE ET RÉALISATION DE CE PROJET.

NOS REMERCIEMENTS LES PLUS VIFS S'ADRESSENT AUSSI AUX MESSIEURS LE PRÉSIDENT ET LES MEMBRES DE JURY D'AVOIR ACCEPTÉ D'EXAMINER ET D'ÉVALUER NOTRE TRAVAIL.

NOUS EXPRIMONS ÉGALEMENT NOTRE GRATITUDE À TOUS LES PROFESSEURS ET ENSEIGNANTS QUI ONT COLLABORÉ À NOTRE FORMATION DEPUIS NOTRE PREMIER CYCLE D'ÉTUDE JUSQU'À LA FIN DE NOTRE CYCLE UNIVERSITAIRE.

SANS OMETTRE BIEN SÛR DE REMERCIER PROFONDÉMENT TOUS CEUX QUI ONT CONTRIBUÉ DE PRÈS OU DE LOIN À LA RÉALISATION DU PRÉSENT TRAVAIL.

ET ENFIN, QUE NOS CHERS PARENTS ET FAMILLES, ET BIEN AVANT TOUT, TROUVENT ICI L'EXPRESSION DE NOS REMERCIEMENTS LES PLUS SINCÈRES ET LES PLUS PROFONDS EN RECONNAISSANCE DE LEURS SACRIFICES, AIDES, SOUTIEN ET ENCOURAGEMENT AFIN DE NOUS ASSURER CETTE FORMATION DANS LES MEILLEURES CONDITIONS.

MERCI



Table des matières

INTRODUCTION

CHAPITRE I :PROBLEMATIQUE

1.1	Problématique générale	11
1.2	Problématique spécifique :	12
1.3	Les objectifs :	14
1.4	Méthodologie :	16

CHAPITRE II :CORPUS THEORIQUE

2.1	La méthode de recherche interdisciplinaire :	18
2.1.1	Processus territorial	18
2.1.2	Gradualité des composantes territoriales : de la maison au territoire :	18

CHAPITRE III :LECTURE DE L'ENVIRONNEMENT CONSTRUIT

3.1.1	La délimitation du territoire de l'atlas saharien :	38
3.1.2	L'accès du territoire :	39
3.1.3	La crête principale :	39
3.1.4	Les sous unité du territoire :	39
3.2	L'organisme urbain (la ville) :	43
3.2.1	Noyau urbain élémentaire, organisme urbain de base :	44
3.2.2	Les développements de la ville	46
3.2.3	Redoublement de l'organisme urbain.	49
3.2.4	Hiérarchie des parcours urbains.	50
3.2.5	Pôle et polarité :.....	50
3.2.6	Nœud et nodalité :	51
3.3	Les tissus urbains :	52
3.3.1	Le processus typologique de l'agrégal :	52
3.3.2	Lecture des parcours:	54
3.3.3	Tissu Bâti et tissu non bâti :	55

3.3.4 Tissu de base et tissu spécialisé :	55
3.3.5 Nœud et nodalité :	57
3.3.6 Modularité du tissu :	58
3.4 Les types bâtis :	61
3.4.1 Types bâtis de base.	61
3.5 Des propositions :	76
3.5.1 Au niveau de l'organisme urbain :	76
3.5.2 Au niveau de tissu urbain :	76
3.5.3 Au niveau de type bâti :	76

CHAPITRE IV : L'INTERVENTION

4.1 Au niveau de la ville :	77
4.2 Au niveau de tissu :	79
4.2.1 Aspect fonctionnelle :	79
4.2.2 Aspect environnement :	82
4.2.3 Aspect commerciale :	82
4.3 Les opérations sur le type bâti :	85
4.3.1 Des nouveaux types d'habitat installé dans la nouvelle extension	91
4.3.2 Plans des équipements :	95
Vues en 3d de projet	

CONCLUSION GENERALE

Bibliographie

Liste des Figures

Figure 1:Le parcours de crête principal. (Source par l'auteur)	19
Figure 2:Le parcours de crête secondaire. (Source par l'auteur)	19
Figure 3 : Parcours d'établissement. (Source par l'auteur)	20
Figure 4 : Parcours de contre crête. (Source par l'auteur)	20
Figure 5 : Les parcours diagonaux. (Source par l'auteur)	21
Figure 6 : La route commerciale. (Source par l'auteur)	21
Figure 7 : Les cours d'eaux. (Source par l'auteur)	22
Figure 8 : Les parcours de remontée. (Source par l'auteur)	22
Figure 9 : Les parcours de restructuration. (Source par l'auteur)	23
Figure 10 : Investir l'autre versant. (Source par l'auteur)	23
Figure 11 : Etablissements de fond de vallée. (Source par l'auteur)	24
Figure 12 : Les centres de montagne. (Source par l'auteur)	24
Figure 13 : La Jonction montagneux. (Source par l'auteur)	25
Figure 14 : Le début de la crise. (Source par l'auteur)	25
Figure 15 : La voie Mère. (Source par l'auteur)	27
Figure 16 : La voie d'implantation.(Source par l'auteur)	28
Figure 17 : La voie de raccordement.(Source par l'auteur)	28
Figure 18 : La voie de restructuration.(Source par l'auteur)	29
Figure 19 : Organisme urbain de base.(Source .d'après Caniggia & Maffei, 1979)	30
Figure 20 : Les dédoublements. (Sources : [G. CANIGGIA, 1994.], Tableau 43)	31
Figure 21 : Modèle de comportement d'un super-module urbain.	31
Figure 22 : Hiérarchie et modularité (Source .d'après Caniggia & Maffei, 1979)	32
Figure 23 : Schéma C l'intersection des segments de rues (Source. d'après Caniggia & Maffei, 1979)	32
Figure 24 : Schéma de la position relative des axes et des pôles et antipôles linéaires	33
Figure 25 : Crêtes principales. Echelle : 1/250 000 soue unité L'atlas (Source par l'auteur)	38
Figure 26 : la crête principale. Echelle :1/50 000 soue unité Laghouat (Source par l'auteur)	40
Figure 27 : la crête secondaire. Echelle : 1/50 000 soue unité Laghouat (Source par l'auteur)	41
Figure 28 : la crête d'établissement. Echelle :1/50 000 soue unité Laghouat (Source par l'auteur)	41
Figure 29 : Contre Crête. Echelle :1/50 000 soue unité Laghouat (Source par l'auteur)	42
Figure 30 : Contre Crête continue. Echelle :1/50 000 soue unité Laghouate (Source par l'auteur)	42
Figure 31 : le centre historique de Ksar (Source par l'auteur)	44
Figure 32 : Les dédoublements de Ksar (Source par l'auteur)	45
Figure 33 : Les accès de Ksar (Source par l'auteur)	45
Figure 34 : Le premier dédoublement de la ville (Source par l'auteur)	46
Figure 35 : le deuxième dédoublement (Source par l'auteur)	47
Figure 36 : Le troisième dédoublement de la ville (Source par l'auteur)	48
Figure 37 : Le quatrième dédoublement de la ville (Source par l'auteur)	49
Figure 38 : Les Dédoublements de la ville (Source par l'auteur)	49
Figure 39 : Hiérarchie des parcours urbains.(Source par L'auteur)	50
Figure 40 : Pole et Anti Pole. (Source par L'auteur)	50
Figure 41 : Nœud et nodalité .(Source par L'auteur)	51
Figure 42 : Edification sur voie mère du Ksar (Source par L'auteur)	52
Figure 43 : Edification sur parcours d'implantation de Ksar. (Source par L'auteur)	53
Figure 44 : Edification sur parcours de raccordement de Ksar (Source par L'auteur)	54
Figure 45 : Lecture des parcours de Ksar (Source par l'auteur)	54
Figure 46 : Lecture tissu bâti et non bâti (Source par l'auteur)	55
Figure 47 : Tissu de base et tissu spécialisé (Source par l'auteur)	56
Figure 48 : Nœud et nodalité. (Source par L'auteur)	57
Figure 49 : Agrégation dos à dos. (Source par L'auteur)	58
Figure 50 : Agrégation avec impasse.(Source par L'auteur)	59
Figure 51 : Schéma des murs. (Source par l'auteur) :	62

Figure 52 : Style d'épine dans les mures. (Source par l'auteur)	62
Figure 53 : Style de touiller dans les mures. (Source par l'auteur)	63
Figure 54 : schéma des planches en 3d . (Source par l'auteur)	63
Figure 55 : Coupe schématique des planches. (Source par l'auteur)	64
Figure 56 : Coupe schématique des escaliers type1. (Source par l'auteur)	64
Figure 57 : Coupe schématique des escaliers type 2. (Source par l'auteur)	65
Figure 58 : Coupe schématique des arcs. (Source par l'auteur)	66
Figure 59 : représentation des arcs en plein centre. (Source par l'auteur)	66
Figure 60 : représentation des arcsoutrepassés brisé(Source par l'auteur)	67
Figure 61 : représentation des éléments décoratifs (Source par l'auteur)	67
Figure 62 : Coupe schématique des Colonne décoratif. (Source par l'auteur)	68
Figure 63: La trame existant. (Source : par l'auteur)	77
Figure 64 : La trame existant. (Source : par l'auteur)	77
Figure 65: La trame existant. (Source: par l'auteur)	78
Figure 66 : La trame existant. (Source : par l'auteur)	78
Figure 67 : Voie mécanique dans ksar. (Source : par l'auteur).	79
Figure 68 : Voie mécanique dans ksar. (Source : par l'auteur)	80
Figure 69 : Coupe dans la voie mécanique. (Source : par l'auteur)	80
Figure 70 : Circulation piéton dans ksar. (Source : par l'auteur)	81
Figure 71 : Circulation piéton dans ksar. (Source : par l'auteur)	81
Figure 72 : Espace public dans ksar. (Source : par l'auteur)	82
Figure 73 : Implanté des équipements de service dans ksar. (Source : par l'auteur)	83
Figure 74 : Création un parking dans ksar. (Source : par l'auteur)	83
Figure 75: Création d'une série des maisons sur la zone de contact. (Source : par l'auteur)	84
Figure 76 : Création des équipements sur la zone de contact. (Source : par l'auteur)	84
Figure 77 : Plan après les interventions. (Source : par l'auteur)	85
Figure 78 : Plan de situation de maison a cour (1) . (Source : par l'auteur)	86
Figure 79 : Plan de modification. (Source : par l'auteur)	86
Figure 80: Plan de situation de maison a cour (2) . (Source : par l'auteur)	87
Figure 81: Plan de modification. (Source : par l'auteur)	87
Figure 82 : Plan de modification. (Source : par l'auteur)	88
Figure 83 : Façade de moisson (Source : par l'auteur)	88
Figure 84 : Plan de situation de maison (3) . (Source : par l'auteur)	89
Figure 85 : Plans de modification de maison (3). (Source : par l'auteur)	89
Figure 86 : Plans de modification de maison (4). (Source : par l'auteur)	90
Figure 87 : Installé les habitats dans la nouvelle extension. (Source : par l'auteur)	91
Figure 88 : Plans des habitats individuels. (Source : par l'auteur)	92
Figure 89 : Façade des habitats individuels. (Source : par l'auteur)	93
Figure 90 : Plans des habitats semi collectifs. (Source : par l'auteur)	94
Figure 91 : Façade des habitats semi collectifs. (Source : par l'auteur)	94
Figure 92 : Plans de Musée. (Source : par l'auteur)	95
Figure 93 : Plans d'Hôtel. (Source : par l'auteur)	96
Figure 94 : Façade d'Hôtel. (Source : par l'auteur)	96
Figure 95 : Plans de Bibliothèque. (Source : par l'auteur)	97
Figure 96 : Façade de Bibliothèque. (Source : par l'auteur)	97
Figure 97 : Plan d'assemblage (Source : par l'auteur)	98
Figure 98 vue 3d del a place	99
Figure 99 : Vue 3d habitat individuelle et semi collectif	99
Figure 100 : Vue 3d sur l'hôtel	100
Figure 101 : Vue 3d sur la bibliothèque	100
Figure 102 Vue 3d sur la voie mécanique	100
Figure 103 Vue sur la voie commerciale	101
Figure 104: Vue 3d sur le projet	101

ملخص:

يمثل التراث بصفة عامة الجذور الحضارية للأمة، كما أنه يعبر عن هويتها وانتمائها الحضاري ومدى ما قدمته من إسهامات في تطور الحضارات الإنسانية، ورغم تنوع الموروث الثقافي والعمراني في الصحراء الجزائرية والناج عن وجود ثقافات معمارية مختلفة عبر تاريخها الطويل والناجمة من البيئة الطبيعية الموجودة بها، إلا أننا نلاحظ أنه لا يتم توظيف هذا التنوع سياحيا بصورة تحقق الاستدامة، مما يهدر من فرص التنمية الاقتصادية للبلاد.

لذا فإن الهدف من هذه الورقة البحثية هو الوقوف على واقع التراث العمراني واستدامة التنمية السياحية به بالتركيز على واحة وادي ماضي الموجودة بولاية الأغواط التي تتعرض لخطر الاضمحلال بما تحمله من تراث عمراني وثقافي

الكلمات المفتاحية: التنمية المستدامة - التراث العمراني - التنمية السياحية - مواد محلية

Résumé:

Le patrimoine est une racine culturelle générale de la nation, car il reflète l'identité et l'affiliation de la civilisation et le montant fourni par les contributions à l'évolution de la civilisation humaine, et constamment la diversité du patrimoine culturel et urbain dans le désert algérien. La présence de différentes cultures architecturales tout au long de sa longue histoire, provenant de l'environnement naturel en eux, Cependant, nous notons qu'il n'emploie pas cette diversité réalisable dans le tourisme, et donc violer les perspectives de développement économique du pays.

Par conséquent, le but de cet article est de se positionner sur la réalité du développement urbain et du tourisme durable en mettant l'accent sur Oasis Ain Madhi que existe dans Laghouat, qui est exposé sur la dégradation, compris en ce qui concerne le patrimoine urbain et le risque culturel

Mots-clés: Développement durable - Patrimoine urbain - développement touristique- matériaux locaux

Abstract:

Heritage is a general cultural roots of the nation, as it reflects the identity and affiliation of civilization and the extent provided by the contributions to the evolution of human civilization, and despite the diversity of cultural and urban heritage in the Algerian desert, resulting from the presence of different architectural cultures throughout its long history, stemming from the natural environment in them, However, we note that it does not employ this diversity achieve sustainability in tourism, and thus violate the prospects for economic development of the country.

Therefore, the aim of this paper is to stand on the reality of the urban heritage and sustainable tourism development by focusing on Oasis Ain Madhi existing of the Laghouat, which are exposed, including in respect of urban heritage and cultural risk of decay

Keywords: Sustainable Development - Urban Heritage - tourism development- local materials

Introduction Générale

INTRODUCTION

Introduction générale :

Pendant des dizaines d'années, l'urbanisme a négligé la dimension humaine de la ville, alors qu'il accordait une attention particulière à plusieurs autres de ses aspects, comme la hausse fulgurante de la circulation automobile. De plus, les courants idéologiques dominants en matière de planification urbaine (en particulier le modernisme) ont accordé peu d'importance à l'espace public, aux déplacements à pied et au rôle de la ville comme lieu de rencontre pour les citadins, les gens qui utilisent l'espace urbain en grand nombre ont été de plus en plus négligés. Limitation de l'espace, obstacles, bruit, pollution, risques d'accident et conditions de vie généralement désagréables sont devenus le lot quotidien des citadins de la plupart des villes du monde.

Cette tendance a également placé les fonctions sociales et culturelles de l'espace urbain en état de siège. C'est ainsi qu'on a limité, menacé, voire abandonné la fonction traditionnelle de l'espace urbain comme lieu de rencontre pour les citadins.

Au fil du temps, de vastes connaissances sur les liens entre structuration de l'espace et comportement humain ont été acquises. On en sait maintenant beaucoup plus sur ce qu'il serait possible et nécessaire de faire. En outre, les villes et leurs habitants revendiquent désormais haut et fort une planification urbaine centrée sur les gens.

De nos jours, il est généralement admis que la vie urbaine est un souci pour les personnes doivent être au cœur de la planification des villes et des autres zones à construire. Non seulement ces aspects ont été négligés pendant des années, mais on comprend maintenant à quel point le bien-être des citadins est un élément essentiel de toute action visant à rendre les villes plus animées, plus sûres, plus durables et plus saines, des objectifs d'une importance cruciale en ce XXI^e siècle

Chapitre I

Problématique

1.1 Problématique générale

La société algérienne vit aujourd'hui un drame identitaire sans précédent qui englobe tous les secteurs culturels, notamment le domaine de l'architecture, ce drame de l'architecture se manifeste par les projets qui s'élèvent tous les jours dans le ciel sans aucune signification ou intégration dans leur milieu et leur aire culturelle, en particulier les villes de caractère religieux comme le cas de Ain Madhi. L'architecte face à cela est mené à gérer correctement ces interventions et contribuer à la restitution de l'image culturelle de la ville.

Ain Madhi capitale religieuse dont le rayonnement s'étend sur d'autres pays est plus gravement touché par cette crise, à cause de la juxtaposition de deux systèmes urbains opposés.

Elle représente deux sites à caractère culturel, la zaouïa et le vieux ksar qui séduit les visiteurs. Mais Le problème de la ville actuelle c'est l'absence de communication entre le vieux ksar et les extensions plus récentes, ou bien la rupture entre l'ancien et le nouveau.

Cette situation paradoxale dans laquelle se trouve la ville de Ain Madhi suscite les interrogations suivantes :

- Quel est le meilleur moyen d'intervention à suivre face à cette crise culturelle?
- Quelle sont les composantes qui doivent se réunir pour faire de ce lieu un espace de haute qualité urbaine ?
- comment procéder afin de mettre en relation harmonieuse et complémentaire deux entités urbanistiques en rupture depuis déjà très longtemps, tout en préservant l'identité et l'image de la plus ancienne (le ksar) ?

1.2 Problématique spécifique :

La durabilité des établissements humains de nos sociétés nécessite que chaque acteur agisse de manière responsable dans sa sphère d'influence et de mettre en œuvre les politiques nécessaires à l'accès au « mieux vivre ». Les enjeux à relever sont nombreux et nécessitent de construire une vision nouvelle, responsable sur le long terme, condition nécessaire pour que les générations futures puissent répondre à leurs besoins.

L'éco-gestion d'eau :

L'eau est indispensable à la vie humaine, à la sécurité alimentaire et à la nutrition. L'eau potable et l'assainissement sont cruciaux pour la bonne nutrition, la santé et la dignité de chacun. Selon les dernières estimations de l'OMS et de l'UNICEF, en 2011, 36 pour cent des habitants de la planète – soit 2,5 milliards de personnes – n'avaient pas accès à des installations d'assainissement améliorées, et 768 millions de personnes n'avaient d'autre choix que de boire de l'eau non potable. Une quantité suffisante d'une eau de qualité suffisante est essentielle pour la production agricole et pour la préparation et la transformation des aliments.¹

¹ - L'eau, enjeu pour la sécurité alimentaire mondiale Un rapport du Juillet 2015

Eco-gestion d'énergies :

Les gens dépendent de l'énergie pour presque toutes ses activités. L'énergie lui permet de se chauffer, s'éclairer, cuisiner sa nourriture, refroidir ses aliments, laver son linge, regarder la télé, se déplacer en voiture, en train ou en avion, etc. Pour fabriquer tous les biens dont il a besoin, l'Homme utilise aussi de l'énergie ; Elle fait tourner les machines et les usines, et permet de produire de la nourriture, des vêtements, des voitures, des maisons, etc.

Notre modèle de consommation actuel repose presque entièrement sur l'usage des énergies non renouvelables que sont le pétrole, le gaz, le charbon et l'uranium. Les réserves d'énergies fossiles sont limitées et polluantes. La consommation mondiale d'énergie augmente et nous devrons dans les prochaines décennies faire face à une pénurie des sources d'énergie fossiles.

En parallèle, l'usage massif de ces sources d'énergie conduit, entre autres, à l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre tel que le gaz carbonique. Avec pour conséquence un réchauffement climatique global de la planète. Ce changement de climat a d'ores et déjà commencé, et s'il est trop tard pour revenir en arrière, il est encore temps de limiter les dégâts. Afin d'éviter une crise massive du système économique mondial, la maîtrise de la consommation énergétique et le recours aux énergies renouvelables constituent les seules alternatives crédibles sur les niveaux environnemental, économique et sociétal.²

Gestion des déchets :

Nous produisons collectivement des quantités phénoménales de déchets qui prennent, pour la plupart, le chemin des décharges publiques. Dans un sac d'ordures domestiques typique, on retrouve les matières suivantes, en poids : matières qui pourrissent (on dit organiques ou putrescibles) 41 %, papier et carton 29 %, verre 7 %, plastique 7 %, métaux 4 %, textiles et autres résidus 12 %. Ces rebuts se décomposent lentement et les sites d'enfouissement se remplissent rapidement. Les méthodes traditionnelles d'élimination des déchets ont des impacts directs sur l'environnement. L'enfouissement, par exemple, peut entraîner la contamination des sols et la pollution des nappes phréatiques. La décomposition des déchets organiques produit également du méthane, un gaz à effet de serre. Les dioxines et les furannes, des produits cancérigènes, se retrouvent dans la fumée des incinérateurs quand on y brûle des plastiques contenant du chlore. Heureusement, les systèmes antipollution les éliminent lorsqu'ils fonctionnent bien.

La mobilité urbaine durable :

Dans le monde scientifique aussi bien que dans la pratique de l'urbanisme, les transports urbains font l'expérience de profonds bouleversements. La prise de conscience d'une augmentation aussi bien quantitative que qualitative des déplacements dans la ville oblige à repenser la façon dont on les analyse et dont on les gère. L'évolution des espaces métropolitains à travers le monde se traduit par une transformation des modes de vie et des pratiques de mobilité : on se déplace de plus en plus, pour des motifs de plus en plus diversifiés et en utilisant des modes de transport plus nombreux.

² - ADEME. *Bâtiment et démarche HQE*. ADEME-Direction Du Bâtiment et des Energies renouvelables, VALBONNE, avril 2004, 15 pages.

La mixité sociale et urbaine:

La ville traditionnelle offre l'image d'un paysage urbain de qualité par la diversité de ses fonctions, de ses formes urbaines et d'habitats, qui constituent le fondement de la mixité urbaine et sociale et d'un cadre de vie agréable.

On a vu se développer ces dernières décennies une urbanisation marquée par la sectorisation des espaces (le zoning), qui limite les connexions entre les différents secteurs et ne favorise pas les relations sociales. Ainsi des zones d'activités et des quartiers de logements, situés en périphérie des agglomérations, tendent à multiplier les voies de circulation vers les centres urbains, et posent différents problèmes :

- une forte consommation foncière : la maison individuelle grande consommatrice d'espace crée une ville horizontale à faible densité,
- des formes urbaines stéréotypées : la maison, symbolisant l'isolement, créant un paysage d'une grande banalité, et "la boîte" systématique pour les activités industrielles ou commerciales,
- l'isolement géographique et économique des quartiers d'habitat : créant une forte dépendance à l'automobile, une multiplication des infrastructures et des temps de circulation conséquents.

Alors :

- Comment assurer demain un accès à l'alimentation et à l'eau potable, à la santé et à l'éducation pour tous ?
- Comment assurer la protection de la biodiversité et lutter contre le changement climatique?

1.3 Les objectifs :

Gestion d'eau :

Pour rencontrer les enjeux importants relatifs à la gestion de l'eau, tant d'un point de vue environnemental que d'un point de vue financier (coût des raccordements et de la maintenance), chaque projet, à l'échelle du bâtiment ou à l'échelle urbanistique, doit faire l'objet d'une approche globale et durable au niveau de :

- l'utilisation rationnelle de l'eau
- l'approvisionnement en eau potable de qualité (ce qui implique donc une limitation maximale des pollutions de la nappe phréatique et du réseau) de la récupération séparée pour les eaux de pluies et de leur utilisation (collecte, stockage, distribution)
- l'assainissement des eaux usées (épuration et recyclage).

Gestion d'énergie :

Une politique ambitieuse urbaine ou du quartier durable vise notamment la planification énergétique, c'est-à-dire une utilisation rationnelle de l'énergie au niveau des services publics et de l'habitat et le recours aux énergies renouvelables.

Suivant les potentialités existantes sur le territoire, il s'agit prioritairement de :

- la valorisation de l'énergie solaire thermique ou photovoltaïque (encore peu développé chez nous)
- du chauffage bois-énergie chez les particuliers et dans les collectivités du potentiel éolien
- de la valorisation de la biomasse (notamment la bio méthanisation, en l'occurrence dans le cadre d'une gestion saine des déchets ménagers organiques et la cogénération).

La gestion des déchets :

- Développer une gestion durable des déchets verts
- Réaliser un état des lieux en quantité et en qualité de la production de déchets verts
- Augmenter la part de déchets verts compostés (en cours)
- Recycler les déchets de tonte grâce à l'acquisition de tondeuses innovantes
- Augmenter la part de valorisation des déchets de tailles et d'élagage
- Inciter les particuliers au compostage individuel des végétaux (tontes, déchets de jardins et épluchures) par une participation à l'acquisition de composteurs

La mixité sociale et urbaine:

- Maîtriser la consommation foncière par la réalisation de différentes formes urbaines denses et typologies d'habitat.
- Assurer une qualité architecturale urbanistique et paysagère cohérente avec l'existant.
- Offrir un habitat diversifié répondant aux besoins de la population et favorisant une diversité sociale et générationnelle.
- Favoriser l'intégration d'activités dans les quartiers résidentiels par l'implantation de services, d'équipements, de commerces, d'activités compatibles avec l'habitat, facteurs de développement local et de lien social.
- Limiter les déplacements automobiles individuels en réduisant les distances de déplacements.

La mobilité urbaine durable :

Une politique d'éco-mobilité dans les quartiers durables vise deux éléments :

- L'amélioration de la qualité de l'air en ville par la diversification de l'offre de transports économes et propres (voitures à moteur électriques ou hybrides...).
- Un aménagement du quartier, de la ville est de ses infrastructures publiques qui permettent de diminuer le nombre et la distance des déplacements. Ceci implique notamment de nouveaux partages de l'espace public, notamment en faveur d'une mobilité douce, le développement de transports en communs, ...

Aspect culturels :

- Valoriser ce fragment (ksar) en lui donnant une image à travers une architecture contemporaine avec un respect et une valorisation d'éléments existants.
- Améliorer les conditions de vie dans le quartier à travers la création d'espaces publics, et d'espaces verts.
- Privilégier la promenade, la découverte, la surprise ainsi le piéton retrouvera gout à la marche.
- Donner à la ville un aspect paysager par le biais de la végétation et de l'eau dans l'esprit de l'architecture durable.
- Donner l'importance aux espaces piétons et à la circulation douce.
- Renforcer le caractère commercial et touristique de la ville, et offrir sa continuité.
- Améliorer la qualité visuelle et esthétique de la ville.
- Affirmer l'identité de la ville.

1.4 Méthodologie :

Ce n'est qu'après cette prise de conscience, que nous arrivons à formuler objectivement aujourd'hui nos véritables questionnements relatifs à la discipline et au rôle que doit endosser l'architecte. Quelle sera la méthode à suivre pour arriver à un rendement garant du projet correct s'inscrivant dans la continuité de l'évolution historique de la localité ? Et savoir si l'architecte a intérêt à avoir un niveau de personnalisation intensionnelle dans la maîtrise d'œuvre.

Ce présent mémoire n'aura pas la prétention d'aboutir à une "œuvre", mais d'arriver au moins à un projet correct, intégré au processus d'évolution historique, et cela suivant la méthode développée par S. Muratori et approfondie par G. Caniggia. Elle sera notre support théorique de lecture pour la réinvestir au mieux dans nos projets, et cela aux différentes échelles d'interventions pour le bon résultat d'une ville durable et ville bien organisée selon des règlements mondiaux durables.

Chapitre II

Corpus théorique

2 Corpus théorique :

Présentation et fondement de la méthode

Penseur dialectique, l'architecte S. *Muratori* est considéré comme le père fondateur du méthode « typologie processuelle », dès les années 50, il prend position contre les visées antihistoriques et anti-urbaines du mouvement moderne parce qu'il a saisi l'enjeu culturel fondamentale que revêt la continuité des établissements humaines et « la nécessité de l'ancien, comme infrastructure, pour que le nouveau puisse émerger et se développer. » ³

Gianfranco Caniggia, élève puis assistant de *Saverio Muratori*, il a développé de manière originale les aspects de la pensée et de la méthode muratorienne plus directement liés à la lecture des milieux bâtis et à leur transformation cohérente par l'intermédiaire du projet. ⁴

La méthode se base essentiellement sur la reconstruction diachronique du processus de genèse des établissements humains à partir de leur état actuel. Elle vise à expliciter les lois immanentes, contenu dans leur processus même d'évolution, qui règlent leur dynamique transformationnelle. ⁵Tout objet construit vu comme individualisation d'un présent s'explique par le passé et conditionne le devenir. ⁶

La méthode a pour objet l'étude des processus de formation et de transformation des milieux bâtis. En utilisant les critères morphologiques, le cadre théorique proposé permet d'englober dans une vision unitaire l'ensemble des objets construits, de comprendre les établissements humains qui témoignent de la culture matérielle de toutes les époques. ⁷

2.1 La méthode de recherche interdisciplinaire :

2.1.1 Processus territorial

Chaque territoire possède sa propre structure indépendante de la présence de l'homme : la structure naturelle, qui englobe d'une façon unitaire l'or hydrographie d'un lieu (montagnes, vallée, noues et ligne de partage des eaux, etc.) se sont l'ensemble des caractères morphologique et climatique qui individualisent chaque lieu ; pour cela il faut étudier le territoire et ses processus typiques de formation.

2.1.2 Gradualité des composantes territoriales : de la maison au territoire :

2.1.2.1 Organisme territorial :

Nous définirons ici les processus typiques de formation du territoire ;

³ -Gianfranco CANIGGIA in *Lecture de Florence* traduit par Suzanne DEMEUR et François 1979. p10

⁴ -Pierre LAROCHELLE; *composition architecturale et typologie du bâti de base*; traduit par P. LAROCHELLE, éd. Paris, 1994. p1

⁵ -Même source. P6

⁶ - Même source. P6

⁷ - Même source. P5

Le parcours de crête principal :

C'est la première structure naturelle empreinte par l'homme, ce parcours est parallèle à la ligne de crête (Ligne de partage des eaux)

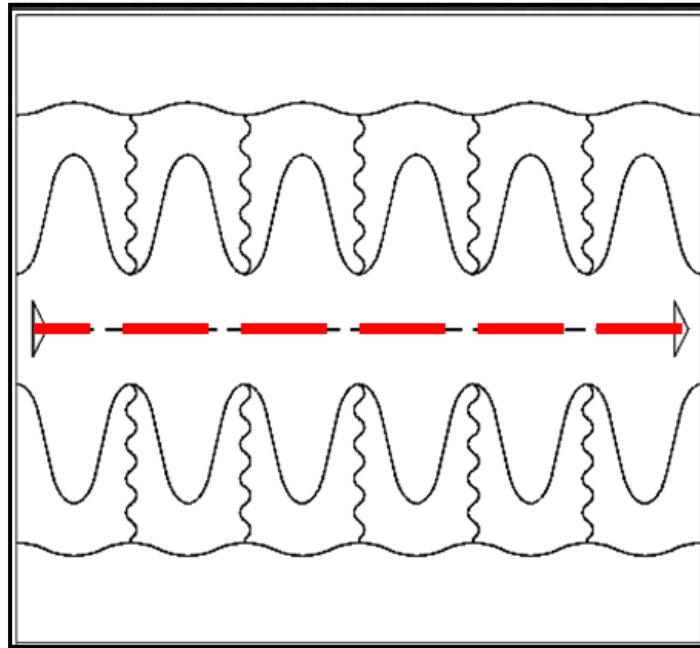


Figure 1:Le parcours de crête principal. (Source par l'auteur)

Les parcours des crêtes secondaires:

Consolidation du parcours de crête, et l'apparition des crêtes secondaires.

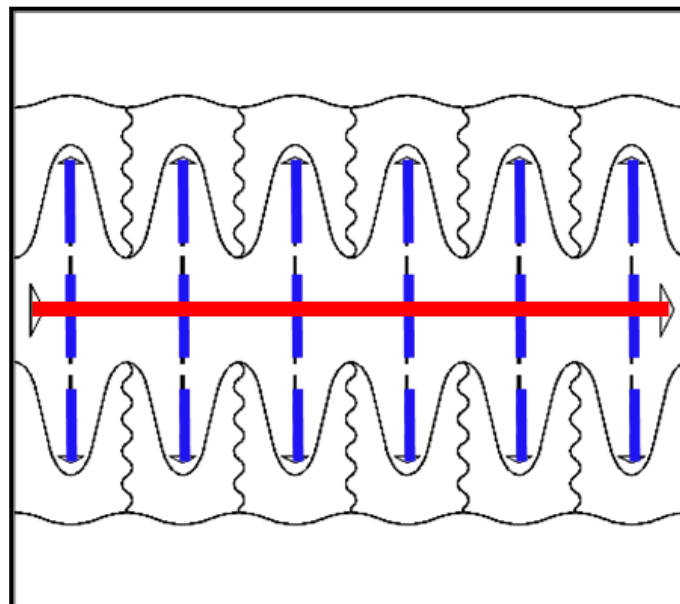


Figure 2:Le parcours de crête secondaire. (Source par l'auteur)

Parcours d'établissements:

Consolidation des parcours de crête secondaire, et l'apparition des crêtes d'établissements.

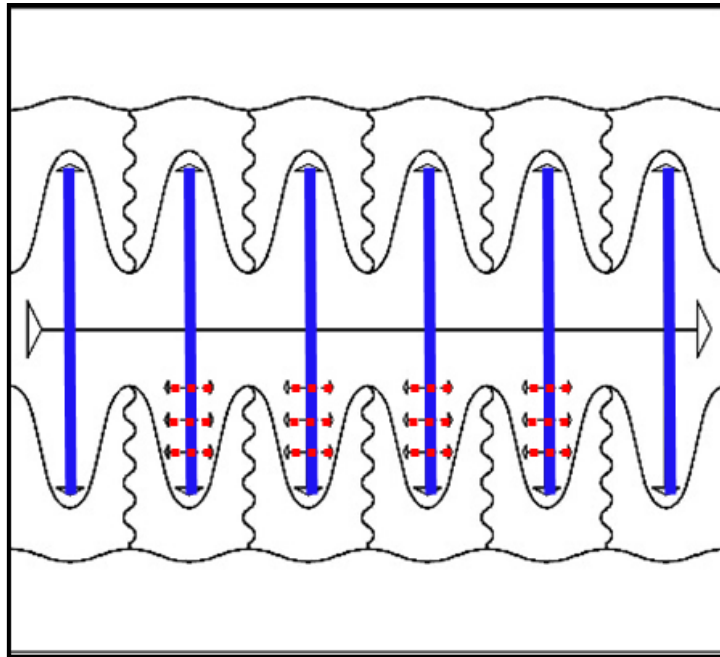


Figure 3 : Parcours d'établissement. (Source par l'auteur)

Parcours de contre crête :

C'est un parcours parallèle au parcours de crête principal, a pour fonction l'échange et la liaison des établissements des hauts promontoires.

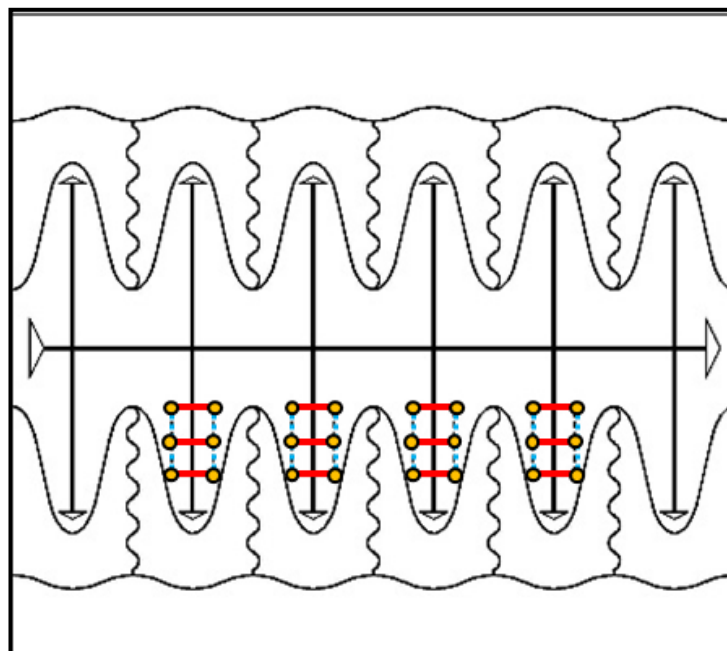


Figure 4 : Parcours de contre crête. (Source par l'auteur)

Les parcours diagonaux :

Consolidation des contres crêtes, L'apparition des parcours diagonaux et la tête du promontoire.

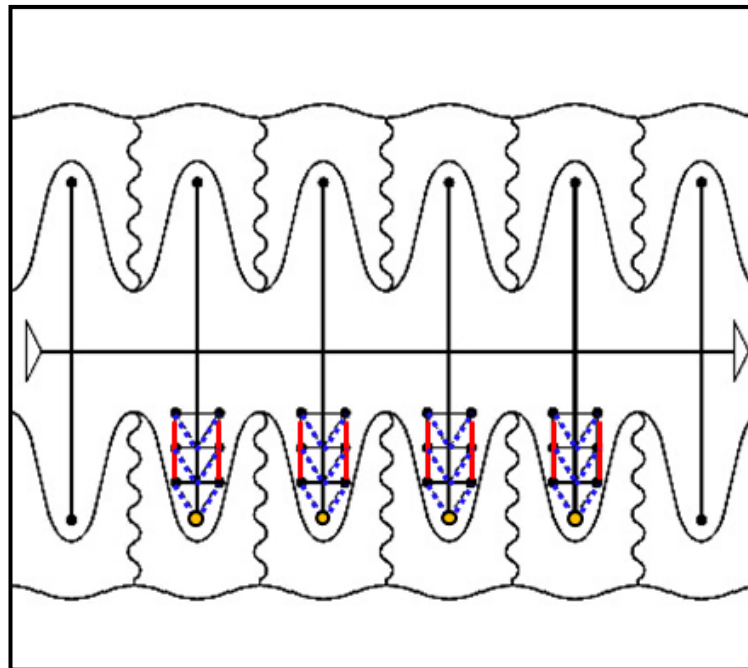


Figure 5 : Les parcours diagonaux. (Source par l'auteur)

La route commerciale :

Consolidation des parcours diagonaux, l'apparition de la route commerciale externe et les endroits embouchures des cours d'eau.

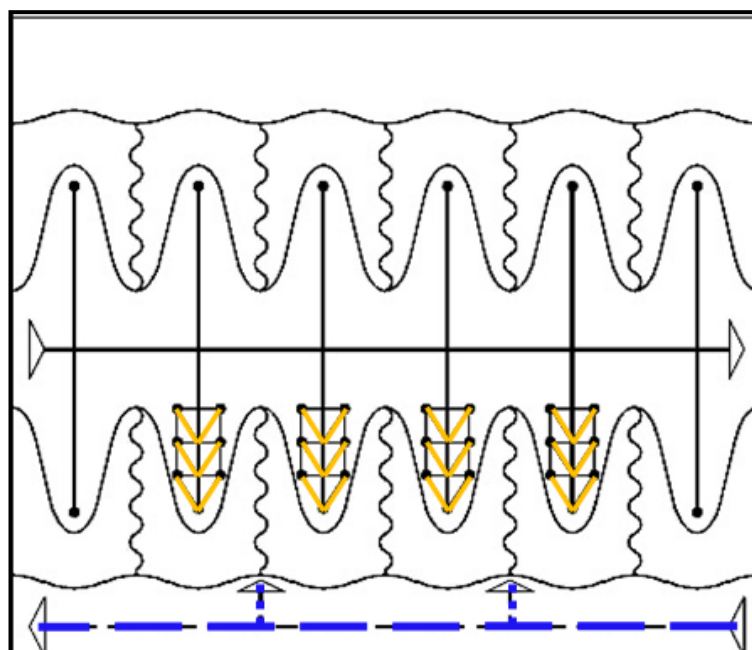


Figure 6 : La route commerciale. (Source par l'auteur)

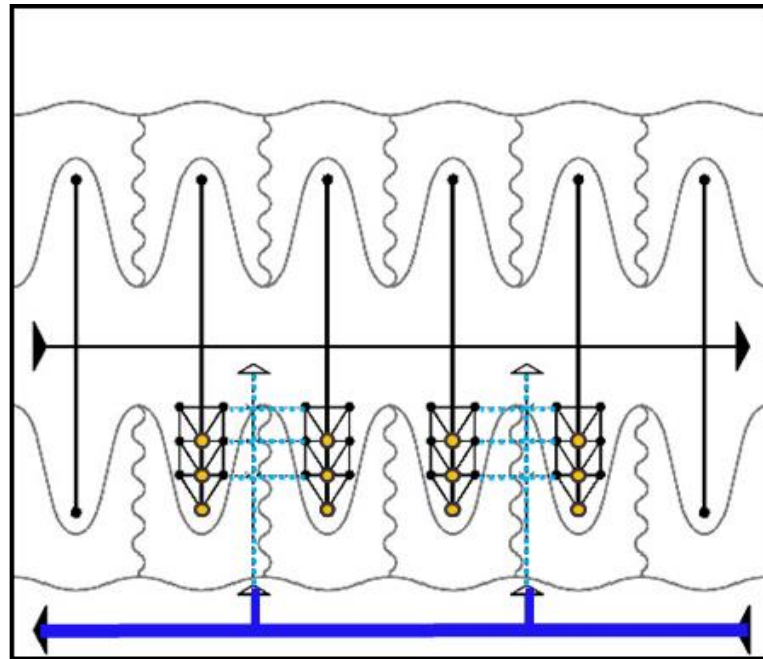
Les cours d'eaux:

Figure 7 : Les cours d'eaux. (Source par l'auteur)

Consolidation de la route commerciale externe, L'apparition des cours d'eau, Les centres spécialisés semi-permanent d'échange et les parcours de remontée.

Les parcours de remontée:

Consolidation des parcours de remontée, L'apparition des points d'échanges correspondant chacun à un centre de promontoire.

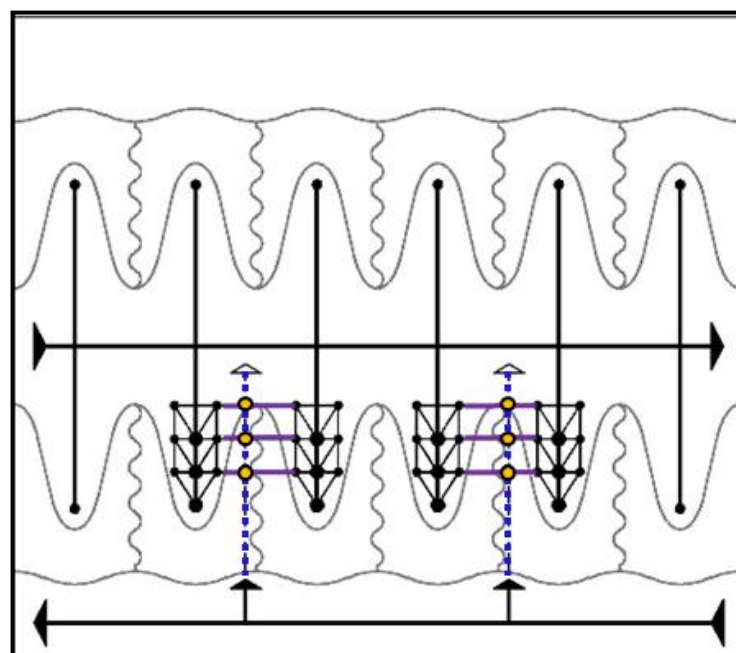


Figure 8 : Les parcours de remontée. (Source par l'auteur)

Les parcours de restructuration:

Consolidation le long du parcours de remontée qui rejoint la crête principale au niveau d'un col,
L'apparition des parcours de restructuration et les villes de fond de vallée.

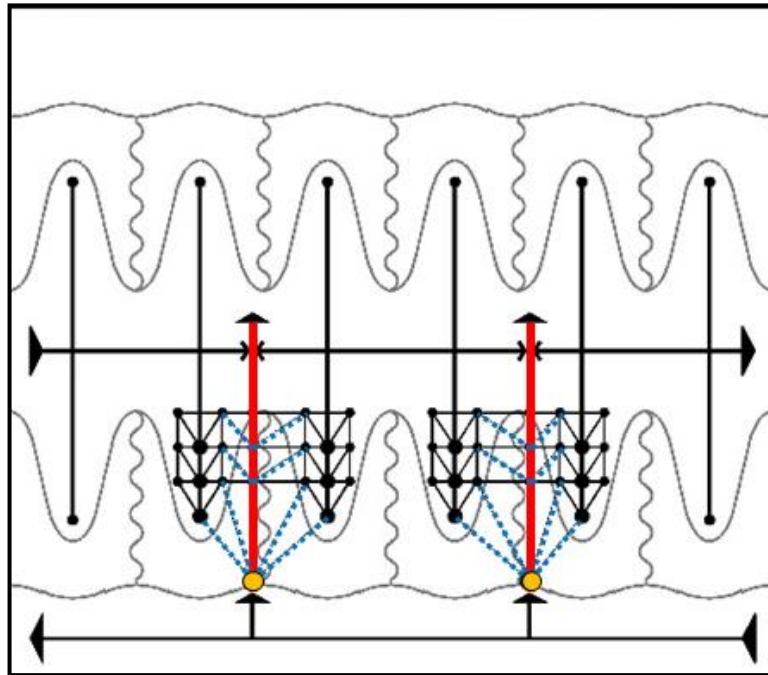


Figure 9 : Les parcours de restructuration. (Source par l'auteur)

Investir l'autre versant:

Consolidation du nouvel organisme territorial (les parcours de restructuration), Déplacement des intérêts vers l'axe du fond de vallée et polarisation définitive sur la ville de fond de vallée, le parcours de remontée outrepassa le col Des phénomènes analogues aux précédents vont investir l'autre versant.

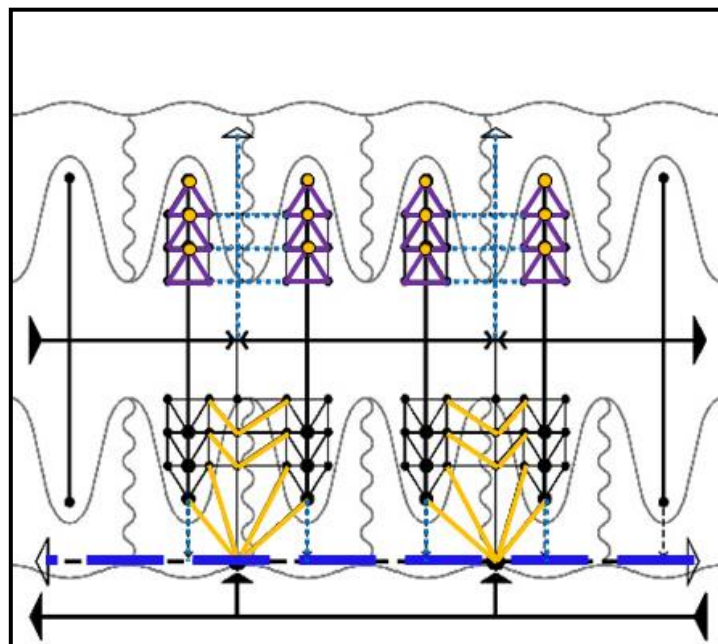


Figure 10: Investir l'autre versant. (Source par l'auteur)

Etablissements de fond de vallée:

Consolidation du parcours de liaison des villes planifiées et raccord sur ce parcours des chemins provenant des centres des têtes des promontoires, L'apparition des établissements de fond de vallée.

Sur l'autre versant: Consolidation des parcours de remontée, L'apparition des points d'échanges correspondant chacun à un centre de promontoire.

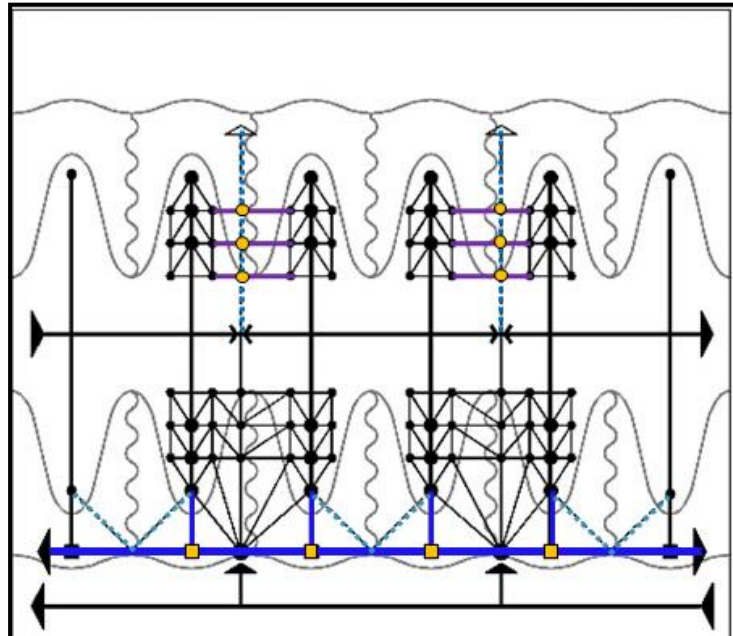


Figure 11 : Etablissements de fond de vallée. (Source par l'auteur)

Les centres de montagne:

Consolidation définitive de la structure du premier versant et continuation du processus analogue sur le versant opposé. Début de création et de polarisation des centres de montagne.

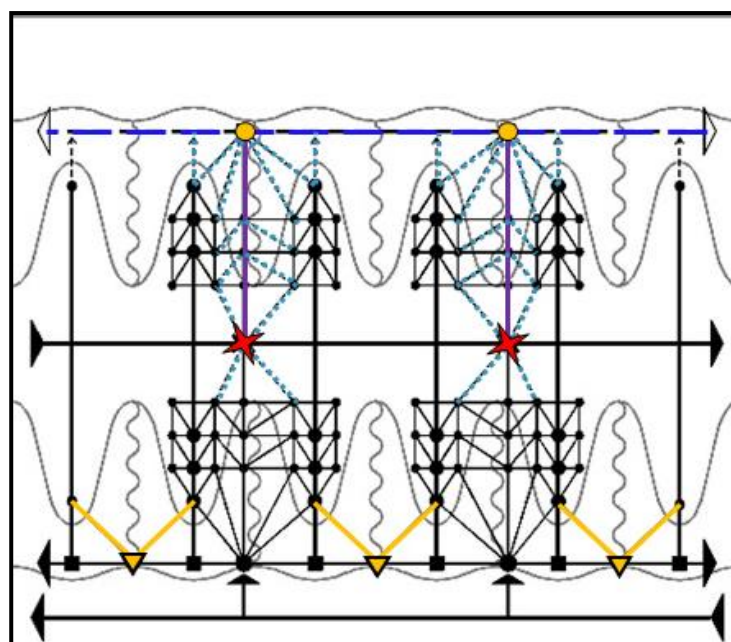


Figure 12: Les centres de montagne. (Source par l'auteur)

La Jonction montagneux:

Achèvement quasi définitive de la structure du deuxième versant et début de la jonction avec les systèmes montagneux contigus. Le processus territorial est désormais en voie de saturation.

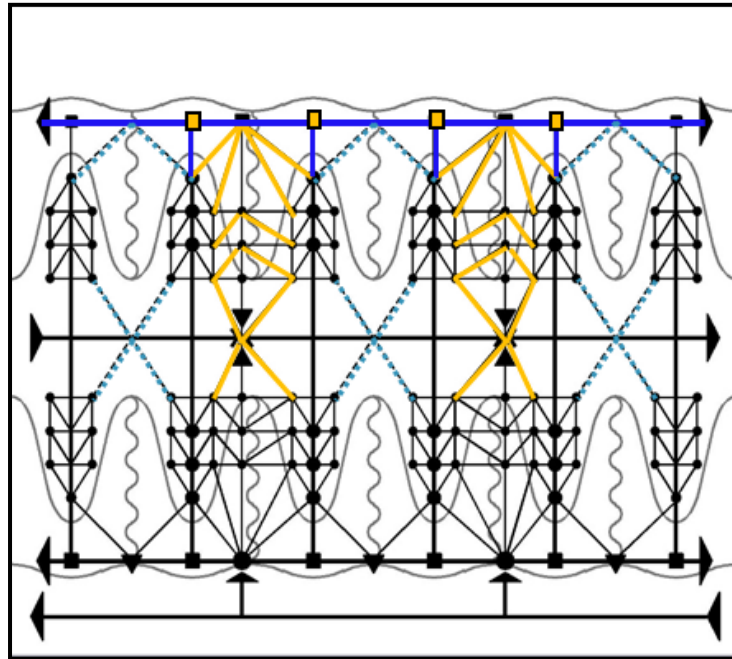


Figure 13 : La Jonction montagneux. (Source par l'auteur)

Le début de la crise :

Achèvement définitif de la structure des deux versants et de la jonction des structures montagneuses qui définissent des centres « selles » sur la crête principale. Renforcement de la structure longitudinale de la crête et début de la crise comme phase préparatoire d'un nouveau cycle territorial, en reprenant des mécanismes analogues du cycle précédent.

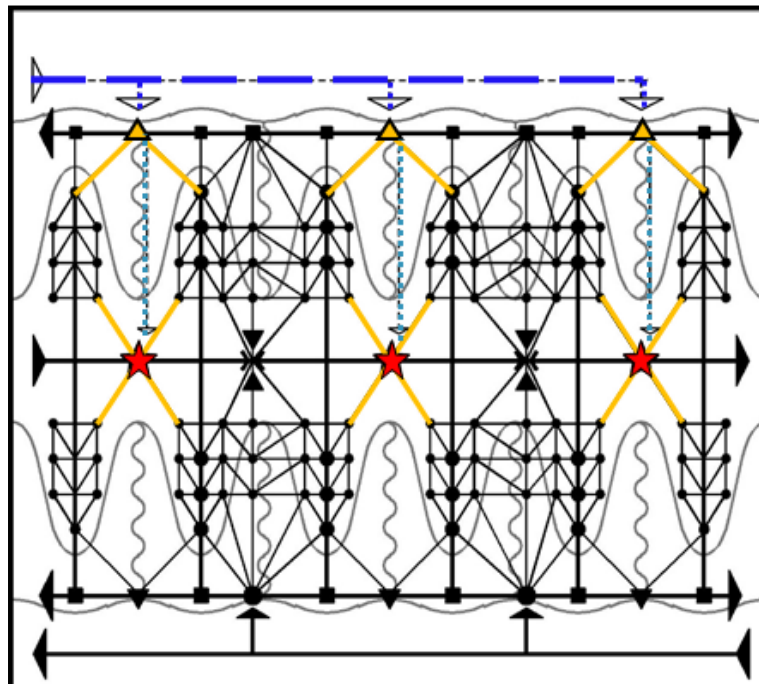


Figure 14 : Le début de la crise. (Source par l'auteur)

2.1.2.2 Organisme urbaine (la ville).

Notion d'organisme:

C'est la fusion de la forme, la structure et la fonction et qui donne lieu à une œuvre parfaite, chez G.Caniggia : « l'assimilation de la ville à un organisme est basée sur l'hypothèse que la ville et le territoire peuvent être compris en analogie avec le monde organique, mais aussi que la pratique constructive de la société est fortement structurée, elle n'émerge pas et ne se transforme pas au hasard, car elle est guidée par un système unitaire de lois de formation et de mutation. ⁸

Le dédoublement:

Le dédoublement d'un organisme s'effectue via ses parcours et chaque phase de dédoublement l'organisme change sa structure et la vocation de ses parcours, en d'autres termes, un parcours périphérique peut devenir centralisant et affirmera donc une nodalité linéaire (charnière de dédoublement). Ce dédoublement peut suivre un ou plusieurs directions partant d'un module de base à un super module qui l'englobera.⁹

La nodalité:

« Le nœud est un point singulier d'un objet continu souvent déterminé par l'intersection entre deux objets continus ». « La nodalité c'est la qualité d'un point particulier qui résulte du fait qu'il est nœud ».

De là, on peut dire qu'une nodalité est l'intersection de deux continuités et peut être ponctuelle ou linéaire.¹⁰

La polarité:

« Le pôle est déterminé par la présence de plusieurs objets continus », il se présente ainsi comme un lieu de convergence et d'attraction.

« La polarité est la qualité qui résulte du pôle, elle affirme le début d'un parcours d'une par et de l'autre l'établissement sur le parcours mère ». ¹¹

L'anti-polarité:

Elle représente une périphérie ponctuelle ou linéaire, elle peut également constituer un pôle pour les activités périphériques. L'anti-polarité marque une orientation de sortie qui varie selon les échelles : édifice, îlot, tissu, ville.¹²

⁸Gianfranco CANIGGIA in : « composition architecturale et typologie du bâti de base ».1994.p11

⁹-Même source. p 12

¹⁰- Même source. p 12

¹¹- Même source. p 13

¹²- Même source. p 13

2.1.2.2.1 Le système viaire

A- Localisation de la voie Mère et sa bande de pertinence :

Dans la 1^{er} Etape on essaye de trouver la voie mère du tissu initial.

Caractéristique de la voie mère:

- Relier 2 pôles.
- Antérieur à l'usage du sol sur ses marges

Le Tracé concilie le chemin le plus court avec le contournement des obstacles.

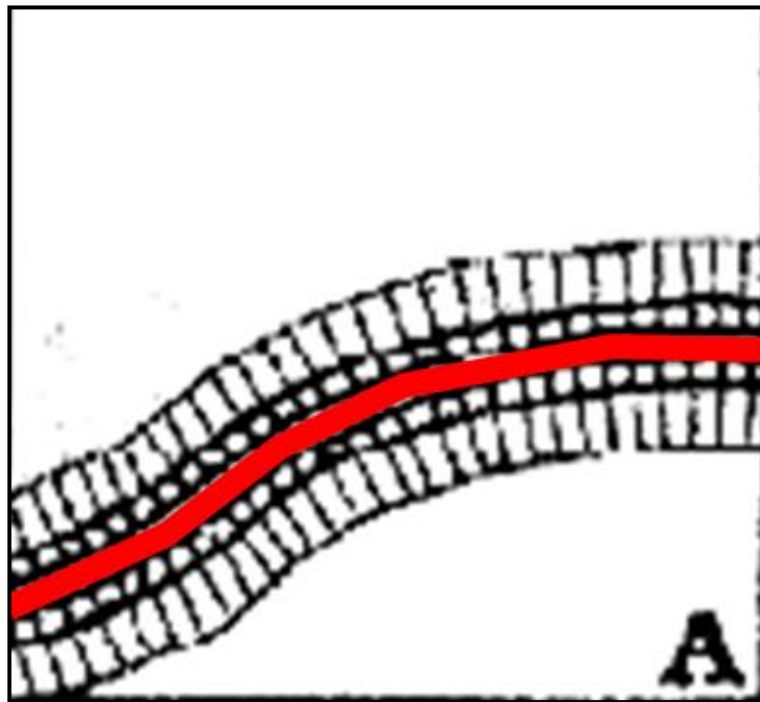


Figure 15 : La voie Mère. (Source par l'auteur)

B- Localisation les voies d'implantation et leur band de pertinence:

Dans la 2^{eme} Etape on essaye de trouver les voies d'implantation et leur bande de pertinence.

Caractéristique de la voie d'implantation:

- Tracé à des fins d'édification.
- Perpendiculaire à la voie mère.

Deuxième II à la première (Inflexion si la voie-mère est courbe)



Figure 16 : La voie d'implantation.(Source par l'auteur)

C- Localisation les voies de raccordement et leur band de pertinence:

Dans la 3^{ème} Etape on essaye de trouver les voies de raccordement et leur bande de pertinence.

Caractéristique de la voie de raccordement::

- 0 ou 1 bande de pertinence.
- Bandes de pertinences créés par densification
- La voie de raccordement relié entre les voies d'implantation.
- La voie de raccordement sont parallèle à la voie mère.

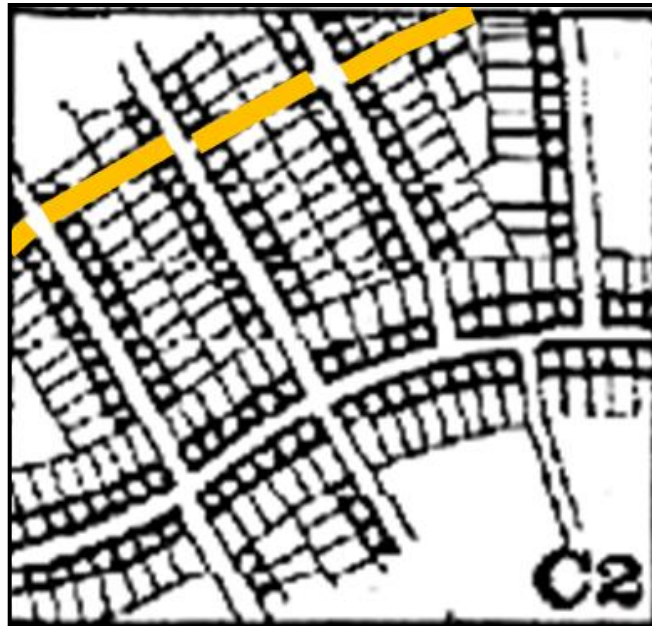


Figure 17 : La voie de raccordement. (Source par l'auteur)

D- Localisation les voies de restructuration et leur band de pertinence:

Dans la 4^{ème} Etape on essaye de trouver les voies de restructuration et leur bande de pertinence.

Caractéristique de la voie de restructuration :

- Tracé dans un tissu préexistant
- Rectiligne
- Relie des pôles existants ou nouveaux



Figure 18 : La voie de restructuration. (Source par l'auteur)

2.1.2.2.2 L'extraction du module urbain :

La figure suivante illustre le découpage des unités morphologiques qui entrent dans la composition d'un îlot urbain :

À gauche : les unités morphologiques existantes au terme de la phase de « première édification » du tissu urbain.

À droite : La configuration des mêmes unités morphologiques après une phase de croissance et de densification.

L'édification de nouveaux bâtiments sur « l'aire de pertinence »

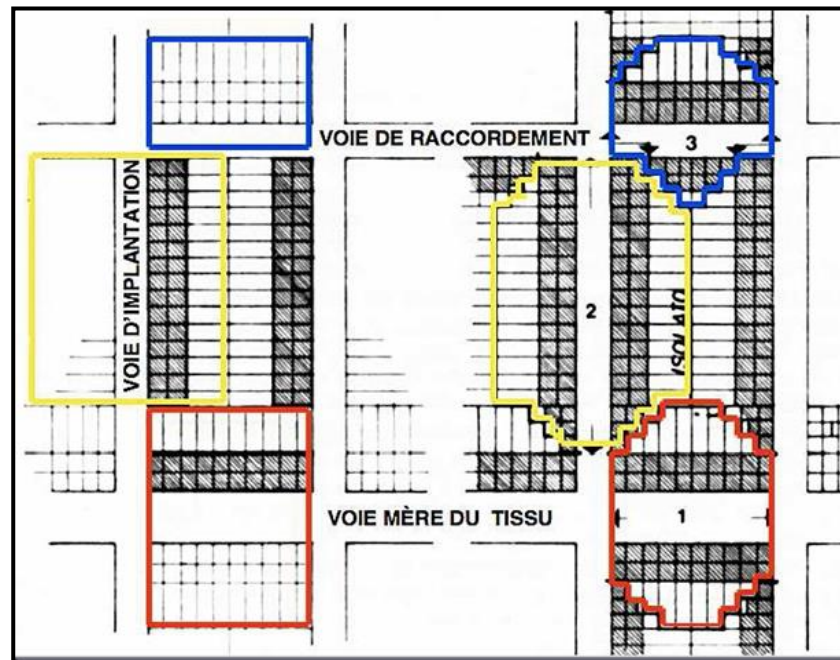


Figure 19 : Organisme urbain de base.(Source .d'après CANIGGIA&MAFFEI, 1979)

Le suivi des dédoublements:

Modèles de redoublements modulaires de l'organisme urbain:

- A partir de la dimension initiale.
- Par addition d'un demi module par coté .
- Par addition de modules entiers, des duplications barycentrique peuvent se former entraînant des sous-centres relativement autonomes.
- 4, 5, 6,7) Représentant des accroissements mono-orientés.
- 8) Bi-orientés non symétrique

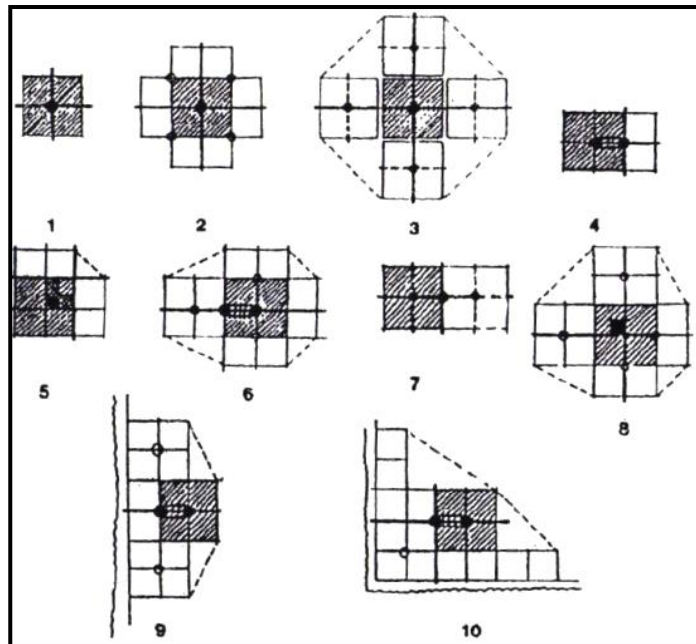


Figure 20 : Les dédoublements. (Sources : [G. CANIGGIA, 1994.], Tableau 43)

2.1.2.2.3 Axe unificateur et axe diviseur :

La spécialisation des voies, dans le système viaire de la ville, est hiérarchisée de façon alternée, induite dans des parcours parallèles et lue dans deux directions. L'angle en bas à gauche présente la plus grande nodalité, celui en haut à droite la plus grande anti-nodalité et au centre, à l'intersection, on a la nodalité intermédiaire

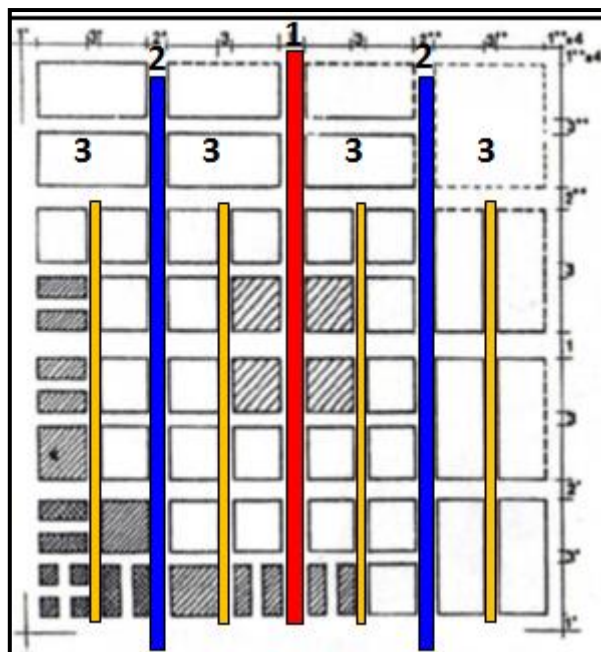


Figure 21 : Modèle de comportement d'un super-module urbain

(Source [G. CANIGGIA, 1994.], Tableau 42. B)

2.1.2.2.4 Hiérarchie et modularité :

L'axe central de chacune des unités morphologiques du tissu correspond à une voie, ses confins à des lignes de fractionnement parcellaire. L'extrémité la plus près du centre est dite polaire, celle qui est près de la périphérie est anti-polaire.

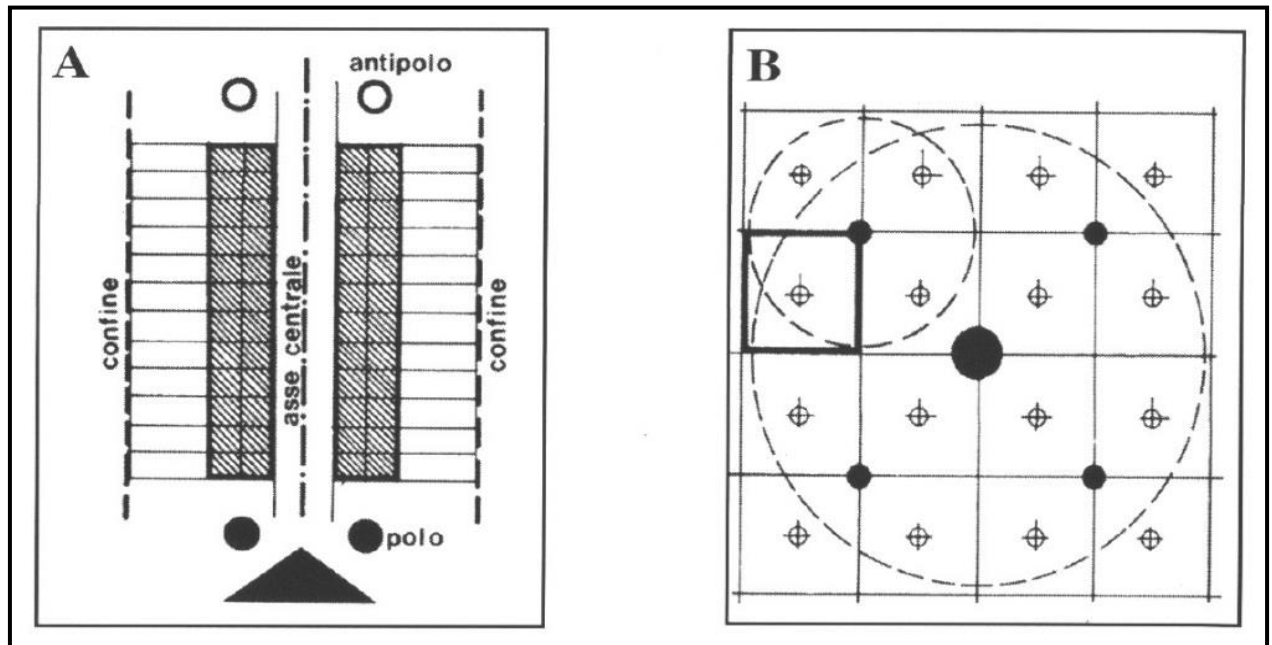


Figure 22 : Hiérarchie et modularité (Source .d'après CANIGGIA&MAFFEI, 1979)

Schéma A : d'un noyau d'établissement élémentaire (organisme d'établissement humain de base)

Schéma B : des modularités graduelles liées à la localisation spontanée des services et à leurs rayons d'influence relatif.

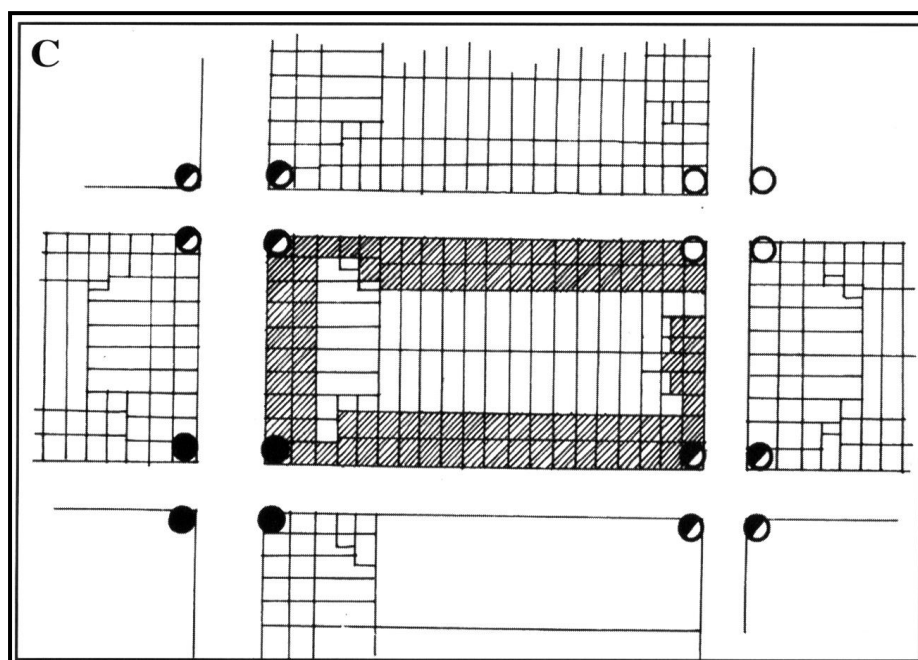


Figure 23: Schéma C l'intersection des segments de rues (Source. d'après CANIGGIA&MAFFEI, 1979)

- Schéma C : des « nodalités » ponctuelles graduelles déterminées par l'intersection des segments de rues ;
- **Les points noirs** ; à l'intersection d'une voie mère et d'une voie d'implantation du bâti, correspondent au coin le plus polaire de l'îlot urbain,
- **les points blancs** ; à l'intersection d'une voie d'implantation et d'une voie de raccordement, représente le coin antipolaire de l'îlot.
-

2.1.2.2.5 Polarité :

Les schémas suivants illustrent la position relative des axes et des pôles et antipôles linéaires et ponctuels dans la structure des tissus urbains.

- Charte des polarités linéaires (3)
- des anti-polarités linéaires (4)
- des polarités ponctuelles (2)
- des anti-polarités ponctuelles (1)

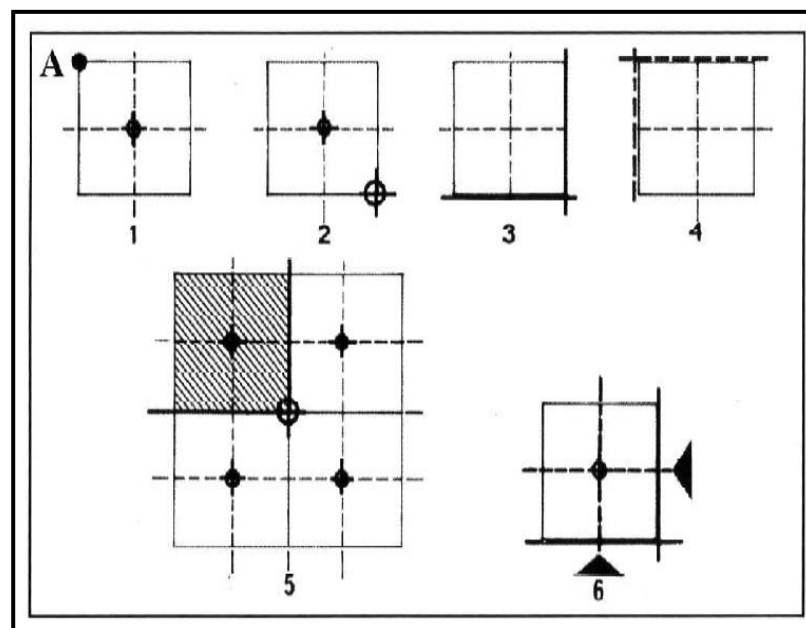


Figure 24 : Schéma de la position relative des axes et des pôles et antipôles linéaires

(Source .d'après CANIGGIA&MAFFEI, 1979)

2.1.2.3 Tissus urbains (quartiers) :

Nous définirons ici certains concepts que nous utiliserons dans notre lecture de l'agrégat :

Définition du tissu :

Tissu est le concept de la coexistence de plusieurs édifices, présent à l'esprit de celui qui construit, antérieurement à l'acte de construire au niveau de la conscience spontanée, comme conséquence civile de l'expérience d'assembler des édifices, un concept synthétique de tous les aspects qui concernent leur assemblage. Bref, il est une « synthèse a priori ».¹³

Définition de l'agrégat :

C'est l'ensemble d'unités bâties qui ne résultent pas d'une simple addition, mais suivant un raisonnement et une logique de comportement relatif aux différents parcours qui le définissent.

Parcours :

Structure permanente qui relie entre deux lieux, elle est déterminante de toute édification, ainsi le parcours représente l'élément principal pour la formation de l'agrégat. Les parcours sont aussi des réseaux de communications qui présentent des discontinuités, ils sont séquencés par des modalités et des polarités, ainsi ils conditionnent les îlots et organisent le bâti.

Définition de l'îlot :

« L'îlot, est déterminé. Progressivement par la coordination des bandes de pertinence de plusieurs parcours ».¹⁴

Bande de pertinence

Celle qui est inhérente à chaque front d'un parcours, formée de l'ensemble des parcelles édifiées à partir de ce service. La bande de pertinence d'un parcours a tendance à correspondre à une profondeur unitaire pour chaque phase ; c'est..... la bande de pertinence d'un parcours comme le module typique du tissu, super module du lot constructible.¹⁵

Notion du lot:

« Le lot comprend l'aire construite en même temps que l'aire de pertinence, par conséquent le module de l'agrégat représente le lot ».¹⁶

¹³-Gianfranco CANIGGIA in : « composition architecturale et typologie du bâti de base ». Traduit par P. LAROCHELLE, éd. Paris.p21

¹⁴ - Même source. p 22

¹⁵ - Même source. p 22

¹⁶-Cours pédagogique de Mr. OUAGUENI Yassine 2009/2010

2.1.2.3.1 Classement typologique :**2.1.2.3.1.1 Bâti et non bâti :**

Premièrement nous avons fait la distinction entre le bâti et le non bâti à partir du plan cadastral qui nous renseigne sur le parcellaire (propriété foncière) cette lecture nous permet de lire la densité de tissu.

Le centre historique : tissu très dense à caractère organique

Les extensions coloniales : tissu peu dense à caractère sériel.

Le reste de la ville : tissu éparpiller (étalé)

2.1.2.3.1.1.1 Unité bâtie :

Les édifices dont une ville est constituée se différencient premièrement par leur destination à un usage spécifique ; ils peuvent être regroupés en deux catégories fondamentales, selon qu'ils ont ou non une fonction résidentielle. Précisément, la majeure partie d'entre eux sont spécifiquement destinés à l'habitation et dans l'acception commune, ils sont appelés « maisons » ou « édifices résidentiels », tandis que les autres, inférieurs en nombre, sont définis avec le terme assez générique et omni compréhensif des fonctions spécifiques de chaque édifice singulier, « bâti spécialisé ». Même les résidences de la classe dirigeante — les hôtels particuliers et les palais — ne sont plus à considérer comme bâti de base, puisque la présence des espaces pour remplir la fonction de représentation du statut social et de l'administration du pouvoir public et/ou privé et la subdivision hiérarchique entre les parties — les mezzanines et les attiques au service des « étages nobles » — rendent l'édifice peu assimilable au bâti de base, c'est-à-dire à la maison résidentielle. Par bâti spécialisé, alors, nous entendons tous ces édifices qui tranchent dans le contexte du construit et qui constituent des « émergences » telles que les palais, les églises, les couvents, les théâtres, les hôpitaux, etc., c'est-à-dire ces éléments de qualification urbaine que nous appelons aujourd'hui généralement les « services ». Ce sont aussi les quelques édifices qui ont depuis toujours été conçus par l'architecte, contrairement au reste du bâti résidentiel qui, jusqu'au XVIII^e siècle, a été construit pour la plus grande partie directement par l'usager sans aucune forme de médiation et d'aliénation conséquente du produit. Justement parce que le bâti spécialisé est émergent, tant par sa qualité que par sa dimension, puisqu'il a été pensé et élaboré de manière critique par l'architecte, il en résulte une plus grande difficulté de compréhension dans la lecture du bâti existant et, par conséquent, une plus grande complexité dans la conception des nouveaux édifices de service.

2.1.2.3.1.1.2 Bâti de base et bâti spécial :

Deuxièmement nous avons fait la distinction entre le bâti de base et le bâti spécial

Nous désignons par bâti de base l'habitat, qui constitue la forme la plus répandue et la plus ancienne de l'habiter. Ceci par opposition au bâti spécial qui constitue les « équipements » au sens actuel et qui ne sont que la spécialisation au cours du processus typologique.

Nous avons fait une première distinction sur la base des dimensions du lot afin de vérifier le rapport de modularité qui existe entre les deux types de bâtis.

Par la lecture, le bâti de base occupe un lot, d'une fourchette de (8-12) m de front et il se varie en profondeur.

Le lot du bâti spécial, présente une modularité relative à celle du bâti de base.

Cette lecture, permet aussi de classer le bâti selon la période de son édification. A *Ain Madhi*, on distingue trois types :

- Le bâti pré colonial [avant 1830]
- Le bâti de l'époque coloniale [1830-1962]
- Le bâti moderne (actuel) [après 1962]

On a confirmé le caractère élémentaire du bâti de base, à partir duquel va découler le bâti spécial, c'est pour cela que nous lui avons accordé une attention particulière.

Chapitre III

Lecture de l'environnement construit

3 AinMadhi une nouvelle urbanité pour le K'sar

3.1 Lecture de l'environnement construit :

Introduction :

L'Atlas saharien est formé de plusieurs massifs montagneux : les monts des *Ksours*, le *Djebel Amour*, les monts des *Ouled Nail* et les monts *Zab*. D'une très grande richesse naturelle, l'Atlas saharien offre de fabuleux paysages très variés. Une des quelques régions au monde où l'aventure et la découverte sont encore possibles. La région fut habitée par l'homme préhistorique, comme en témoignent de nombreuses gravures rupestres qu'on peut observer sur place. Dans cette région, les hommes vivent encore selon les traditions ancestrales de la vie nomade.¹⁷

L'objectif de la lecture :

La lecture du territoire, selon le modèle théorique élaboré par Muratori et développée plus tard par G.Caniggia et G. Cataldi, consiste à reconstituer le processus de structuration humaine (structure anthropique) du territoire à partir de la structure naturelle.

3.1.1 La délimitation du territoire de l'atlas saharien :

Ce territoire est délimité du nord par oued el *Malah*, oued *Leham* et chott El *Hodna*, de l'est par oued Biskra, du sud par oued *Djedi* et oued *Mzi* et de l'ouest par oued *Touil* et Oued *Ouerk*. La ligne principale de partage des eaux se confond avec les crêtes de l'atlas saharien (les monts d'*Ouled Nail* et *Djebel Ammour*). De part et d'autre de cette ligne de crête, se répartissent les différentes sous-unités territoriales. **Figure 25.**

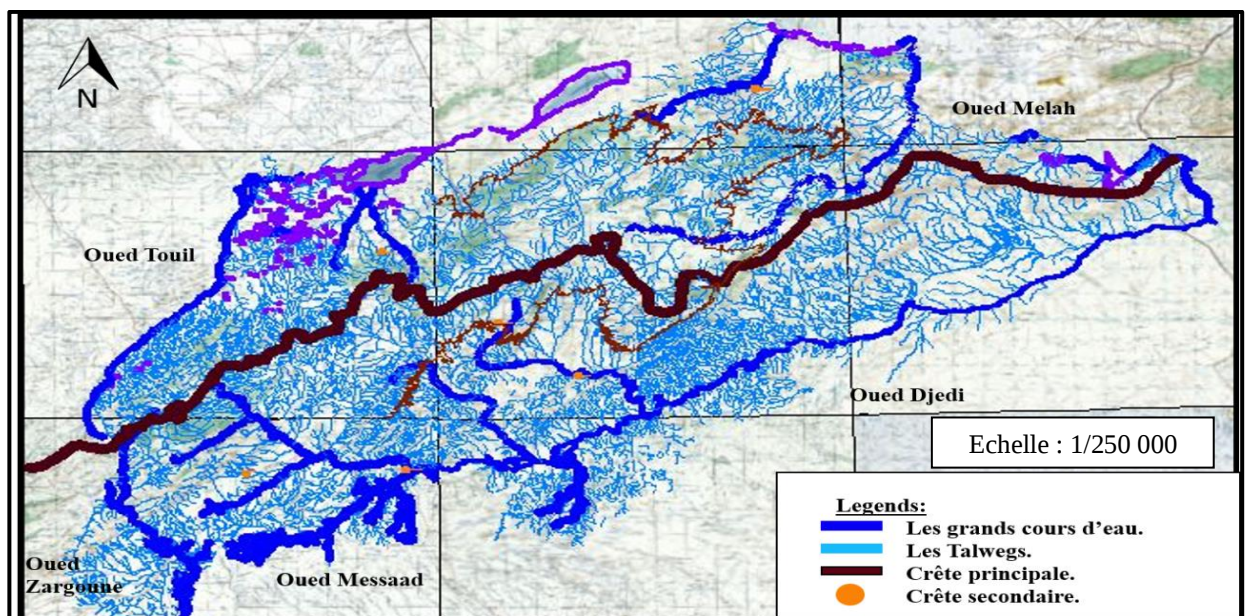


Figure 25 : Crêtes principales. soue unité L'atlas (Source par l'auteur)

¹⁷-[Http://www.cityzeum.com/l-atlas-saharien](http://www.cityzeum.com/l-atlas-saharien), le 29/09/2017 à 16 :08.

3.1.2 L'accès du territoire :

Ce territoire est accessible du nord par *BOUSSAADA* et *HASSIBAHBAH*, de l'est par *BISKRA*, du sud par *LAGHOUAT*, et de l'ouest par *AFLOU*.

3.1.3 La crête principale :

Le parcours de crête (la ligne de partage de eaux) traverse les chaînes montagneuses (*Ouled Nail* et *Ammour*).

3.1.4 Les sous unité du territoire :

- La sous unité de *BOUSSAADA*.
- La sous unité de *DJELFA*.
- La sous unité de *MESSAAD*.
- La sous unité de *AIN EL BEL*.
- La sous unité de *CHAREF*.
- **La sous unité de *Laghouat*.**

Cependant, pour déterminer avec plus de précision le tracé du parcours de crête, on a utilisé une échelle plus fine. Ayant une cartographie à l'échelle 1.50.000 et utilisant la toponymie des lieux et des manifestations de la structure naturelle, il a été déterminé le tracé du parcours de crête.

Dans notre lecture nous nous intéressons à la sous unité territoriale de *Laghouat*), portante de la ville de *Laghouat* qui va constituer un support pour l'application de notre lecture.

3.1.4.1 La délimitation de la sous unité de Laghouat :

- **Au nord par :** Oued *M'ZI* et Oued *ZARGOUNE*.
- **Au sud par :** Oued *MESSAAD* et Oued *ZARGOUNE*.
- **A l'est par :** Oued *M'ZI* et Oued *MESSAAD*.
- **A l'ouest par :** Oued *ZARGOUNE*. **Figure 26**

3.1.4.2 L'accès de la sous unité de Laghouat :

La sous unité de *Laghouat* est accessible du :

- *DRAA ECHCHOUCHA* au nord.
- *RAS ECHCHOUCHAA* l'ouest. **Figure26**

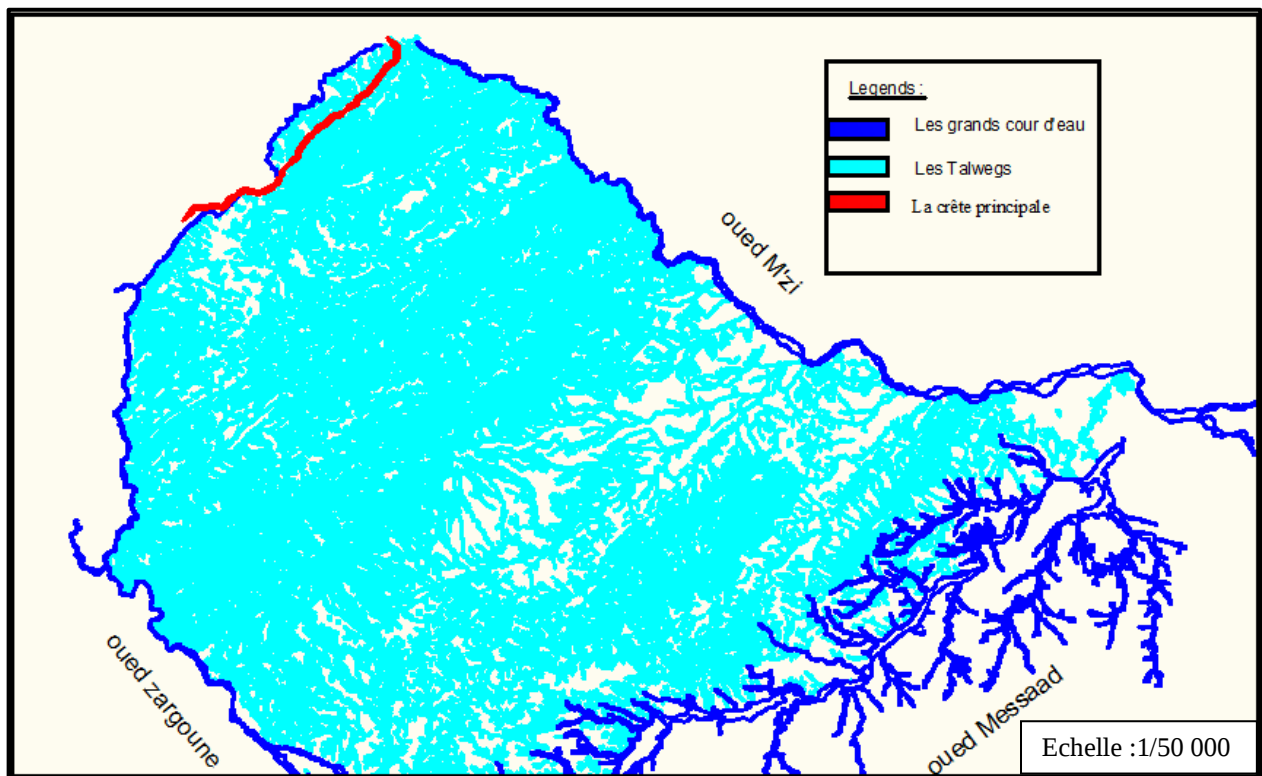


Figure 26 : la crête principale. soue unité Laghouat (Source par l'auteur)

3.1.4.3 La structure naturelle (Forme territoriale) :

- La première phase :

Le parcours de La crête principale du grand territoire (L'atlas saharien) traverse la sous unité de *Laghouat* entrant par Draa *ECHCHOUCHA* passent par Draa *BOUKHROUT*, Draa el *M'AZARA* et La RN 47, sortant de la sous unité de *Laghouat* par Ras *ECHCHOUCHA*. **Figure**

- La deuxième phase :

La crête secondaire (la crête principale de la sous unité de *Laghouat*) traverse la sous unité de *Laghouat* de *L'EZZRAIGUET* passant par *JBELMEDKOUR*, *JBEL ABDERRAHMANE* et la route CW 230. **Figure 27**

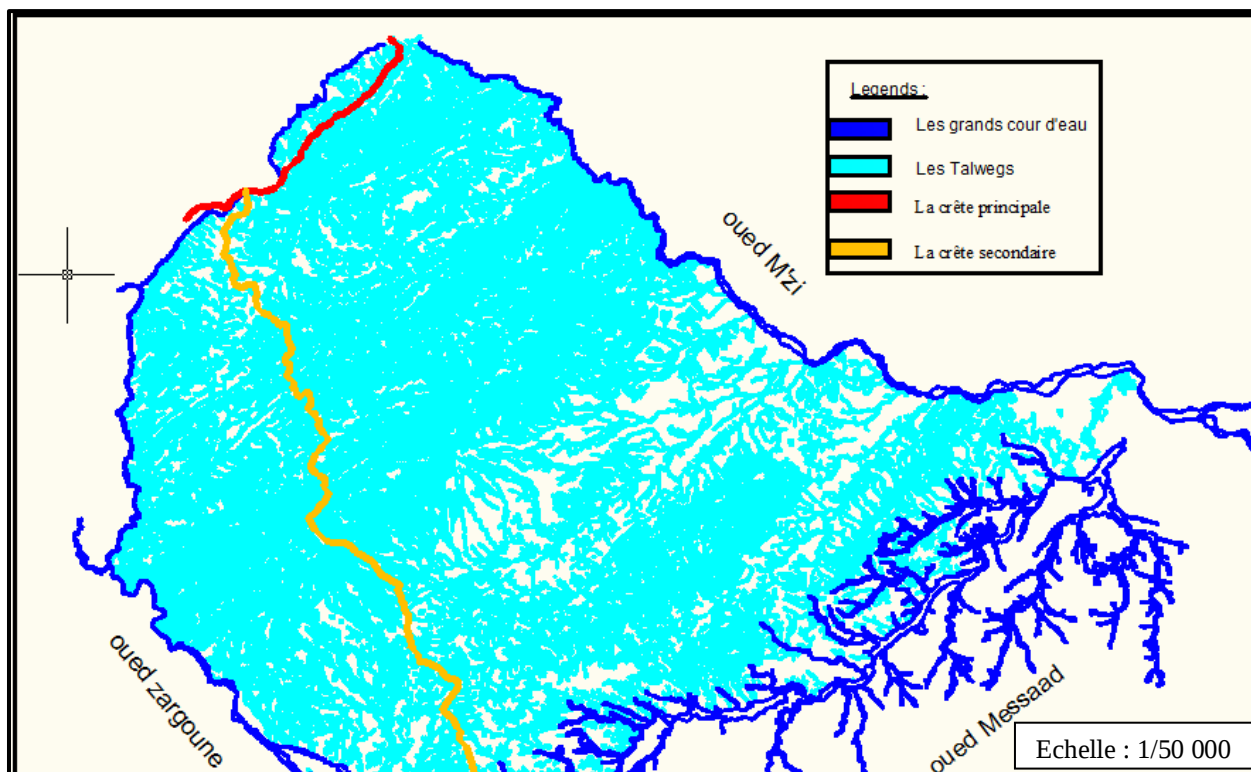


Figure 27 : la crête secondaire. soue unité Laghouat (Source par l'auteur)

Les principaux villages de haut promontoire dans notre aire d'étude sont : El *GHICHA*, *TAOUIALA*, *KBELA*, *BENIA* et *ESSAFHA*. **Figure 28**

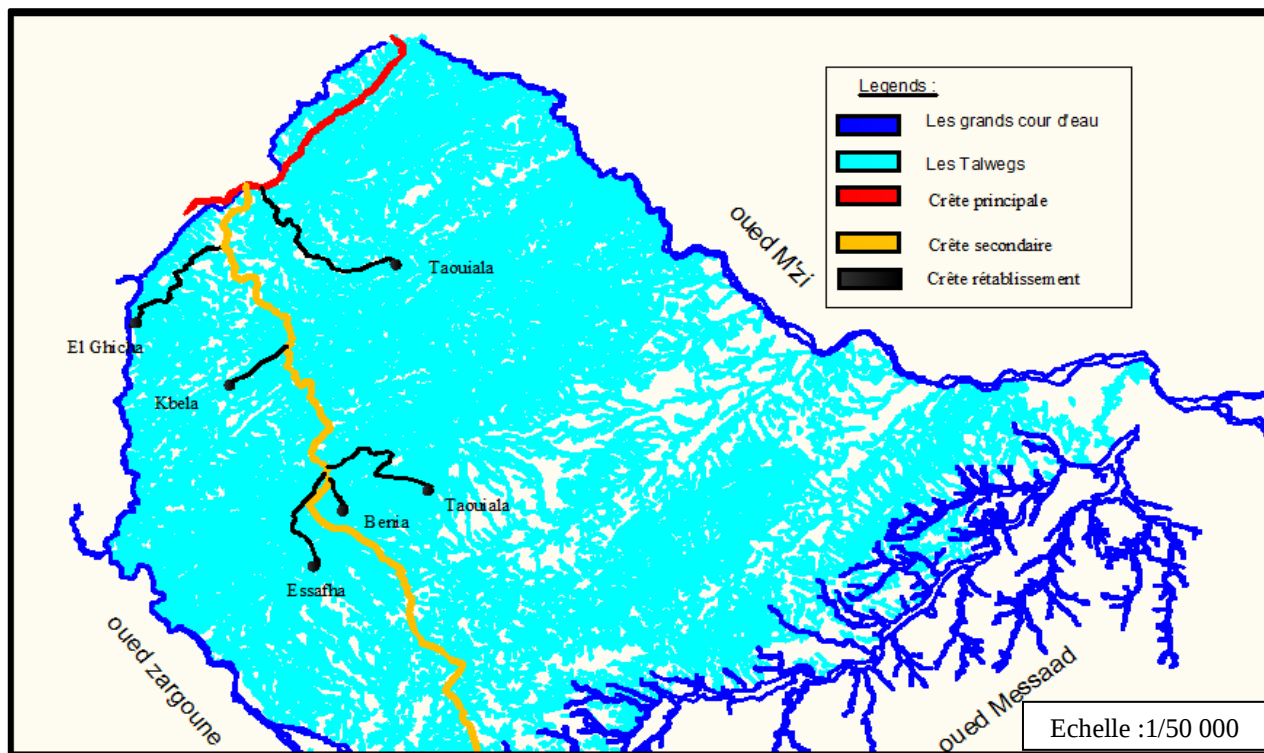


Figure 28 : la crête d'établissement. soue unité Laghouat (Source par l'auteur)

- La troisième phase :

Les principaux villages du bas promontoire dans notre aire d'étude sont : *Sidi Ahmed Tidjani*, *HOUAITA*, *Ain Mahdi*.

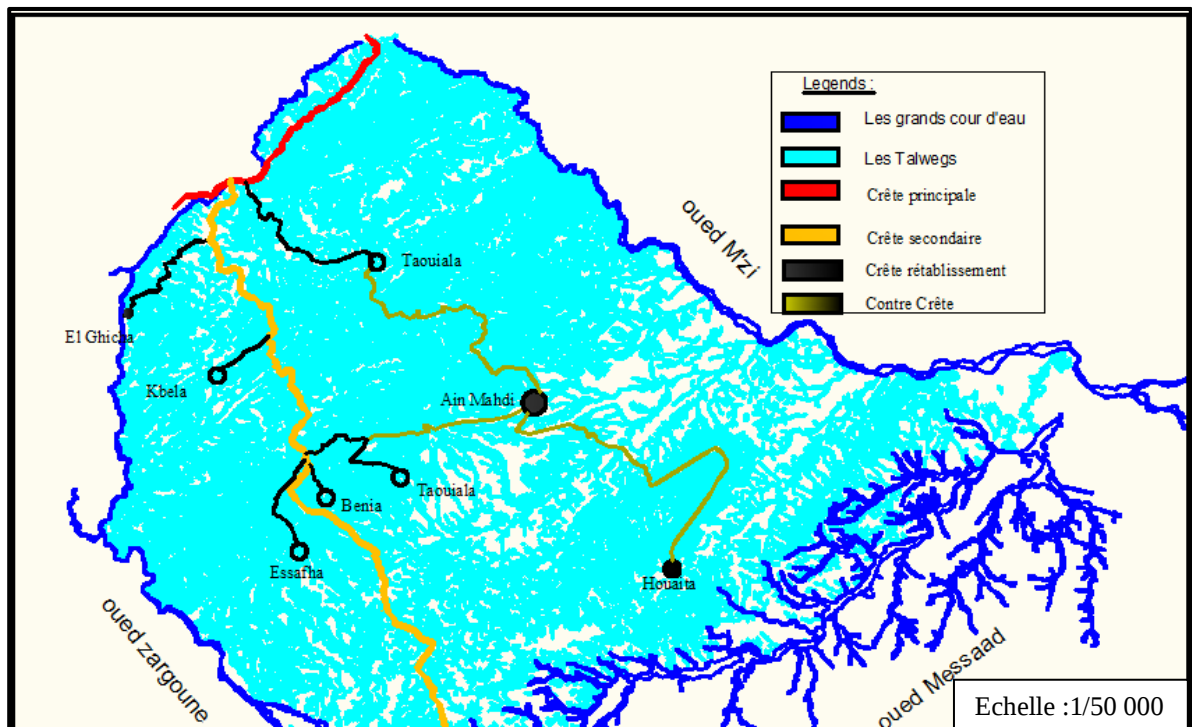


Figure 29 : Contre Crête. sous unité Laghouat (Source par l'auteur)

- La quatrième phase :

Les principaux villages de fond de vallée(marché) dans notre aire d'étude sont : *Laghouat*, *HOUITA*...Figure 30.

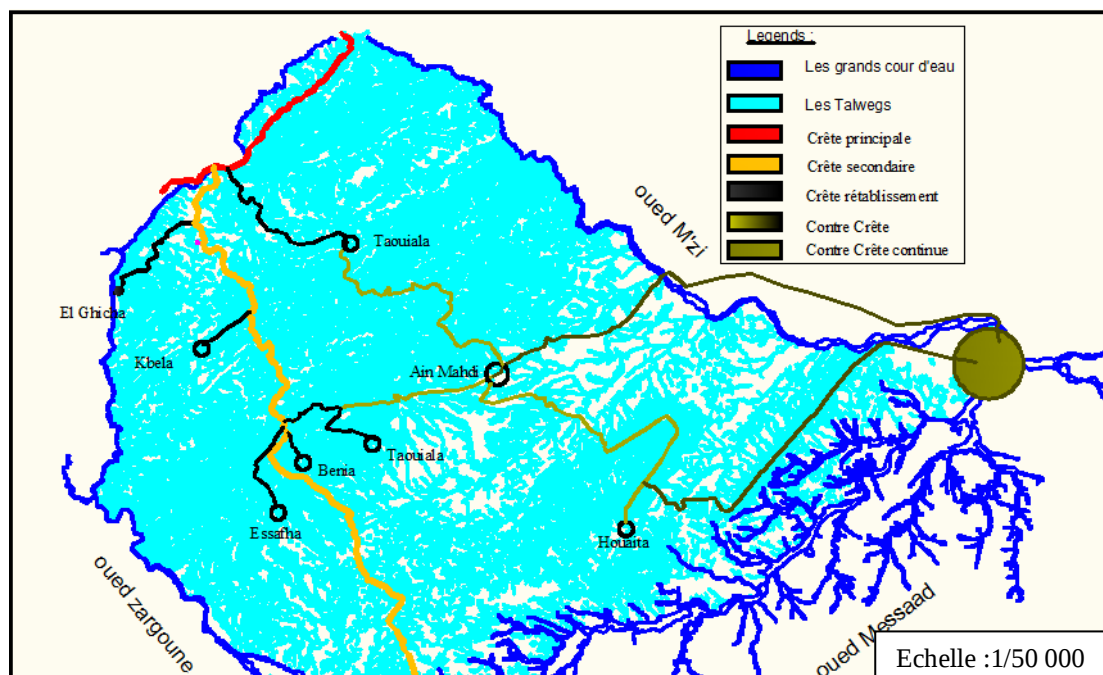


Figure 30 : Contre Crête continue. sous unité Laghouate (Source par l'auteur)

Synthèse :

D'après la lecture de territoire de l'atlas saharien : *Ain Madhi* est une ville de bat promontoire (troisième phase.)

On remarque la situation stratégique de la ville de *Ain Madhi* dans le territoire (liaison les communes suivantes : *REICHA, HAOUITA, TEDJEMOUT*).

3.2 L'organisme urbain (la ville) :**Introduction :**

Avant d'expliquer l'évolution de l'établissement nous devons tout d'abord le définir clairement, pour cela nous nous basons sur les résultats de l'étude du territoire qui résulte sur le fait que la première implantation s'est faite sur le versant Sud, lors de la troisième phase de la structuration anthropique de la sous unité territoriale de *Ain Madhi*, sur une plate-forme émergente par rapport à son territoire environnant, caractérisé par des limites relativement infranchissables : le cours d'eau Oued *Maadir* et Oued *R'mel*.

Ultérieurement, ces limites sont définies comme les conditions nécessaires à la formation d'une aire culturelle. Cette situation morphologique assure un rôle défensif aux premiers établissements humains.

L'agrégation des lots se fait de part et d'autre de la voie matrice sur une bande, puis sur une deuxième bande avec des parcours d'implantation que nous détaillerons plus tard. Cette configuration donne un agrégat qui s'allonge sur le parcours matrice donnant un maximum de lots. Cet établissement élémentaire dit aussi établissement de base donnera, par un dédoublement, lieu au premier super module dit noyau urbain

3.2.1 Noyau urbain élémentaire, organisme urbain de base :

- La ville intra-muros (le centre historique) :

a- Phase de formation du noyau proto-urbain :

La ville d'Ain *Madhi* fut édifée pour la protection comme toutes les villes. Le premier bâti est la maison de l'imam en suite la mosquée *Atik* avec deux séries de maisons de chaque côté (Est, Ouest). **Figure 31**

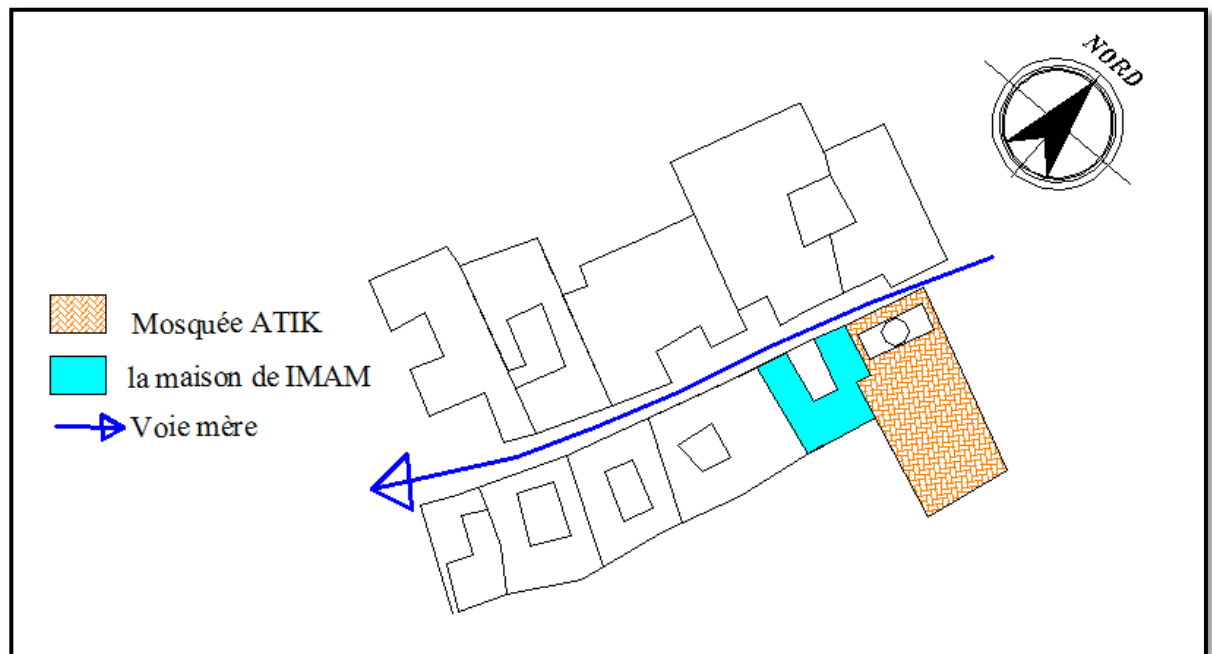


Figure 31 : le centre historique de Ksar (Source par l'auteur)

- **Edification sur voie mère :** La voie mère a donné lieu à un tissu de base formé de deux bandes de pertinence constituées de maisons à cour. L'édification de la mosquée a généré une sorte d'hierarchie des deux extrémités de cette voie

b- Apparition du noyau urbain élémentaire :

La lecture de la croissance de la ville (le ksar) fait ressortir quatre phases distinctes qui aboutissent à la forme actuelle. Cette croissance s'est fait en relation étroite avec son aire de production, à savoir les terrains agricoles. **Figure 32**

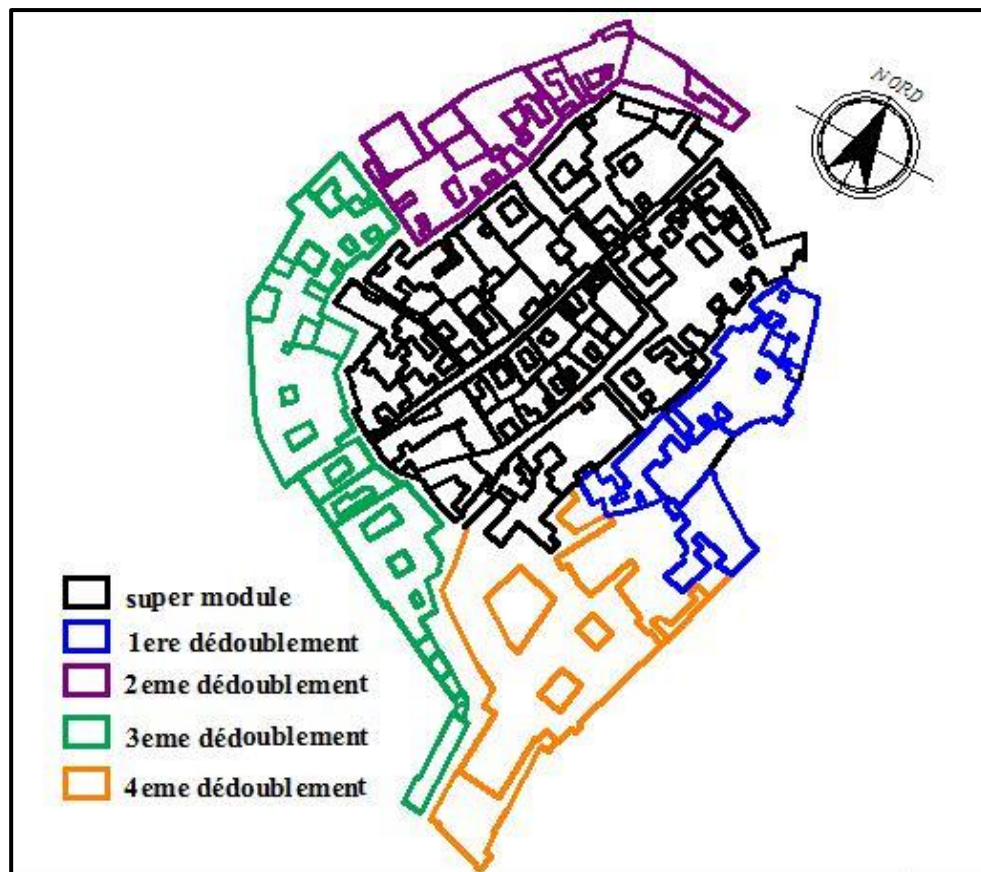


Figure 32 : Les dédoublements de Ksar (Source par l'auteur)

Les accès : le ksar est accessible par quatre portes. Figure 33.

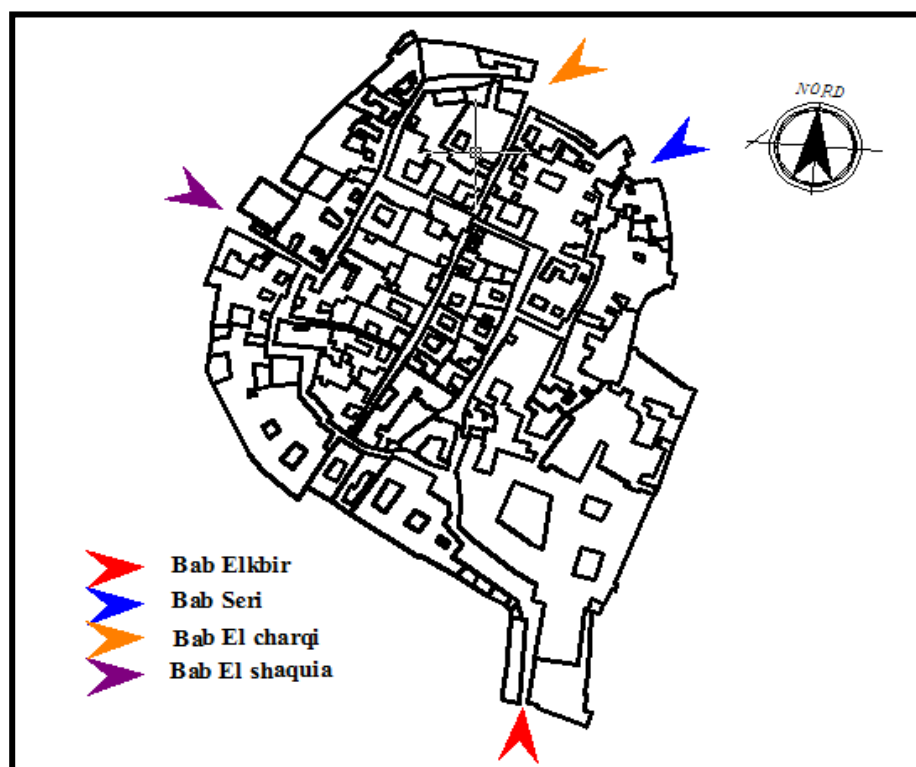


Figure 33 : Les accès de Ksar (Source par l'auteur)

Synthèse

- le ksar est accessible par quatre portes, mais *Bab el Kbir* est celui qui a le plus d'importance.
- Déplacement de la centralité du Ksar, de *masdjid el ATIK* vers la *Zaouïa Sidi Ahmed ElTidjani*.
- L'abondance du ksar par ses habitants.
- la logique de développement du ksar s'est arrêtée depuis l'avènement de la période coloniale, elle n'a pas conditionné les accroissements ultérieurs de la ville.

3.2.2 Les développements de la ville

3.2.2.1 La ville intra-muros :

Durant la période coloniale (1852-1962), on a assisté à un développement du à l'accroissement de la population du ksar et la réalisation d'un groupement de logements, l'extension de la zaouïa.

Le premier dédoublement :

- Apparition des habitats à l'extérieur du ksar vers le nord et vers le sud-est à cause de la croissance démographique et l'étroitesse du ksar.
- ce dédoublement est marqué par la présence de bâti spécialisé (équipements) ; entre autres la bibliothèque *Ain Madhi*, École primaire *AHMED TIDJANIE*, Marché
- Le bâti de base constituant ce super-module est formé de tissus planifiés. d'habitats 50 logements. **Figure 34**

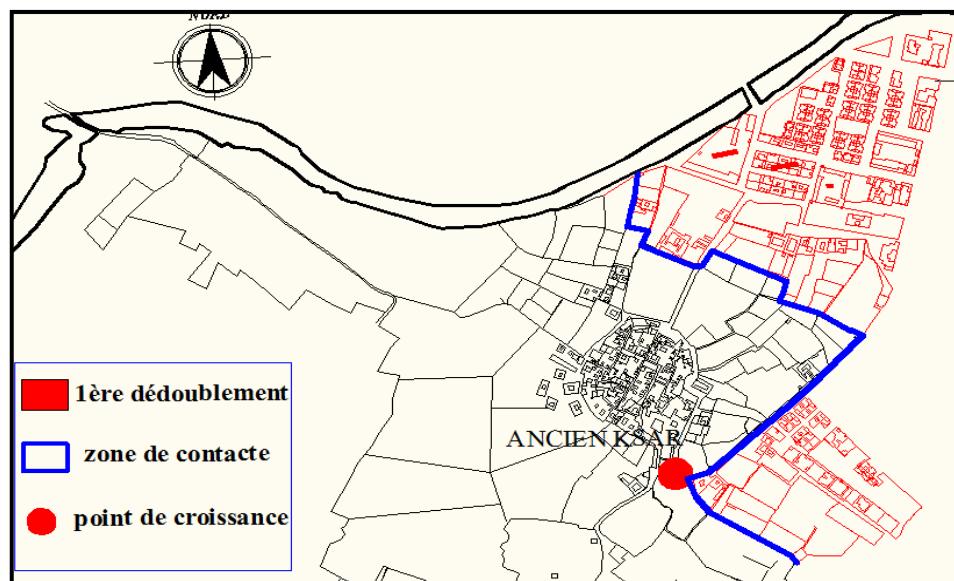
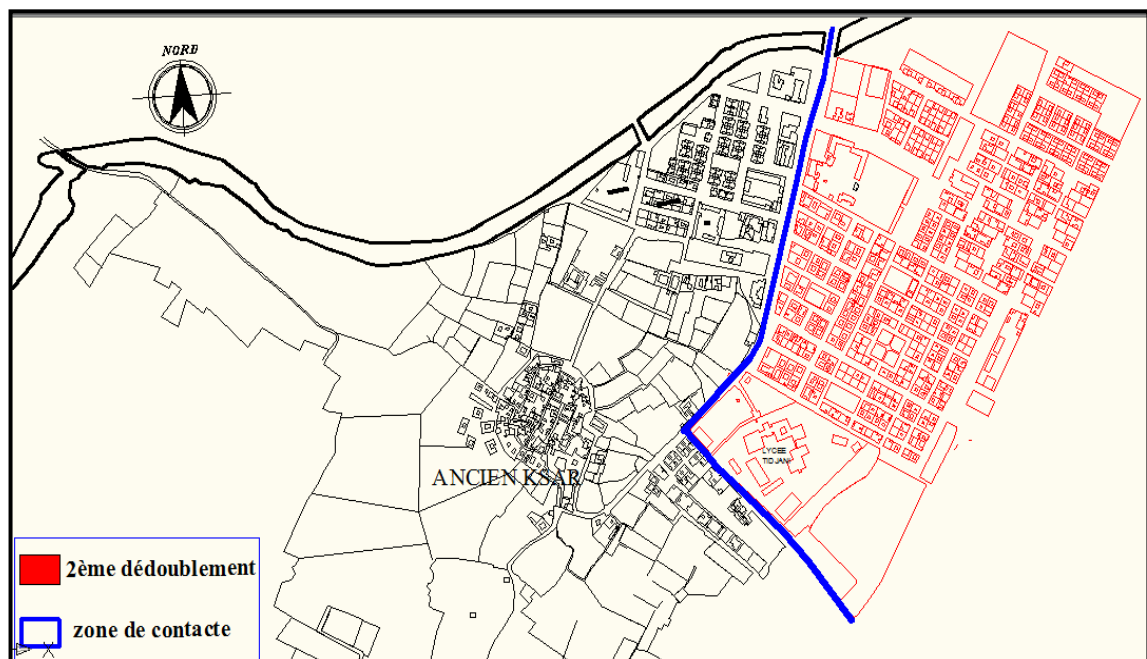


Figure 34 : Le premier dédoublement de la ville (Source par cadastre Ain Madhi)

Le deuxième dédoublement :

Le deuxième dédoublement s'est fait suivant le futur axe principal qui relie TADJMOUT à HOUITA, en traversant l'oued MAADIR.

Ce dédoublement est marqué par la présence de bâti spécialisé (équipements) ; entre autres le lycée *Tidjani*, CEM *Ahmed Tidjani*, Mosquée *Elfathe*, etc. Le bâti de base constituant ce super-module est formé de tissus planifiés. D'habitats : 171 lotissements, 84 logements OPGI.

Figure35**Figure 35 : le deuxième dédoublement (Source par cadastre Ain Madhi)****Le troisième dédoublement par rapport à l'oued :**

Ce dédoublement est marqué par la présence de bâti spécialisé (équipements) Entre autres, centre de formation *Ahmed Ben Kharcha*, hôtel *El Sultan*, CEM *Ben Cheikh Mohamed*, Lycée *L'MOUJAHED Tidjani Ben Amor*, Musquée *ABOUBAKER EL SIDDIQUE* Le bâti de base constituant ce super-module est formé de tissus planifiés, d'habitats : 253 Lotissements, 219+4 Lotissements, 150 Logements OPGI. **Figure36**

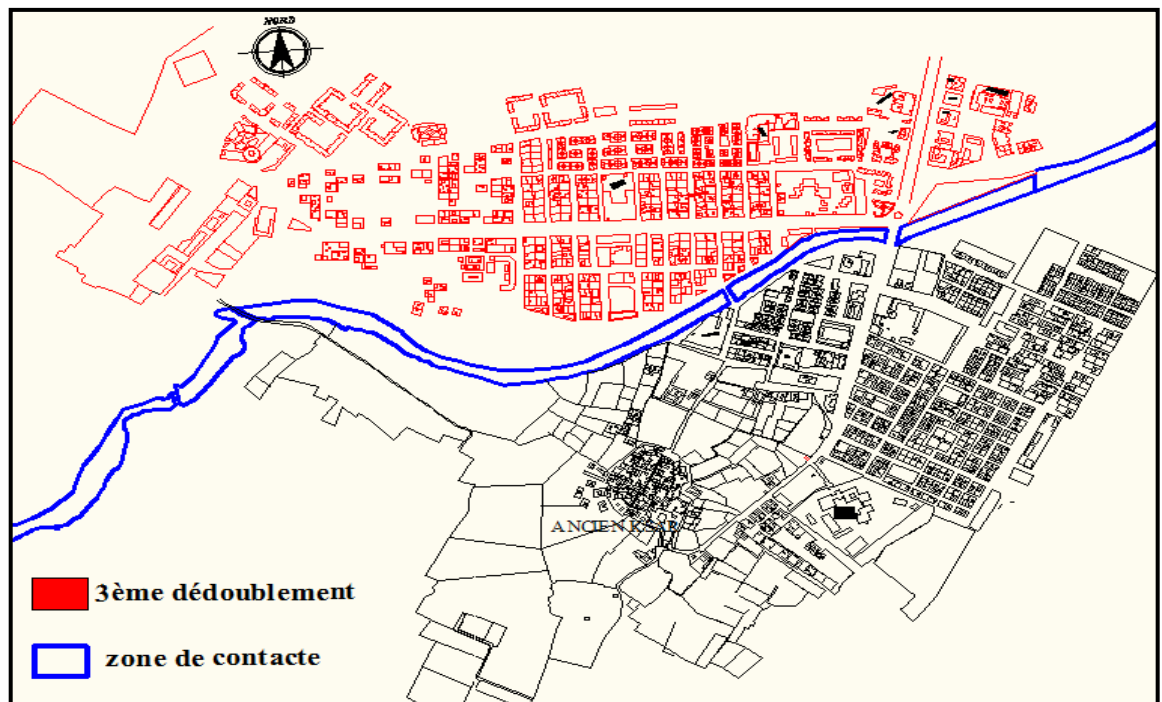


Figure 36 : le centre coloniale Le 3^{ème} dédoublement de la ville (Source par cadastre Ain Madhi)

3.2.2.2 La ville extra –muros (la ville actuelle) :

- Extension de la ville sur le parcours reliant *Ain Madhi* à *El Houita*
- De 1985-1995 : dédoublement de la trame qui a causé la disparité de la construction des nouveaux habitats.
- Le nouveau lotissement est en cour de réalisation.

Le quatrième dédoublement :

Ce dédoublement est marqué par la présence du bâti de base constituant ce super-module est formé de tissus planifiés. D'habitats : 280 Lotissements. **Figure 37**

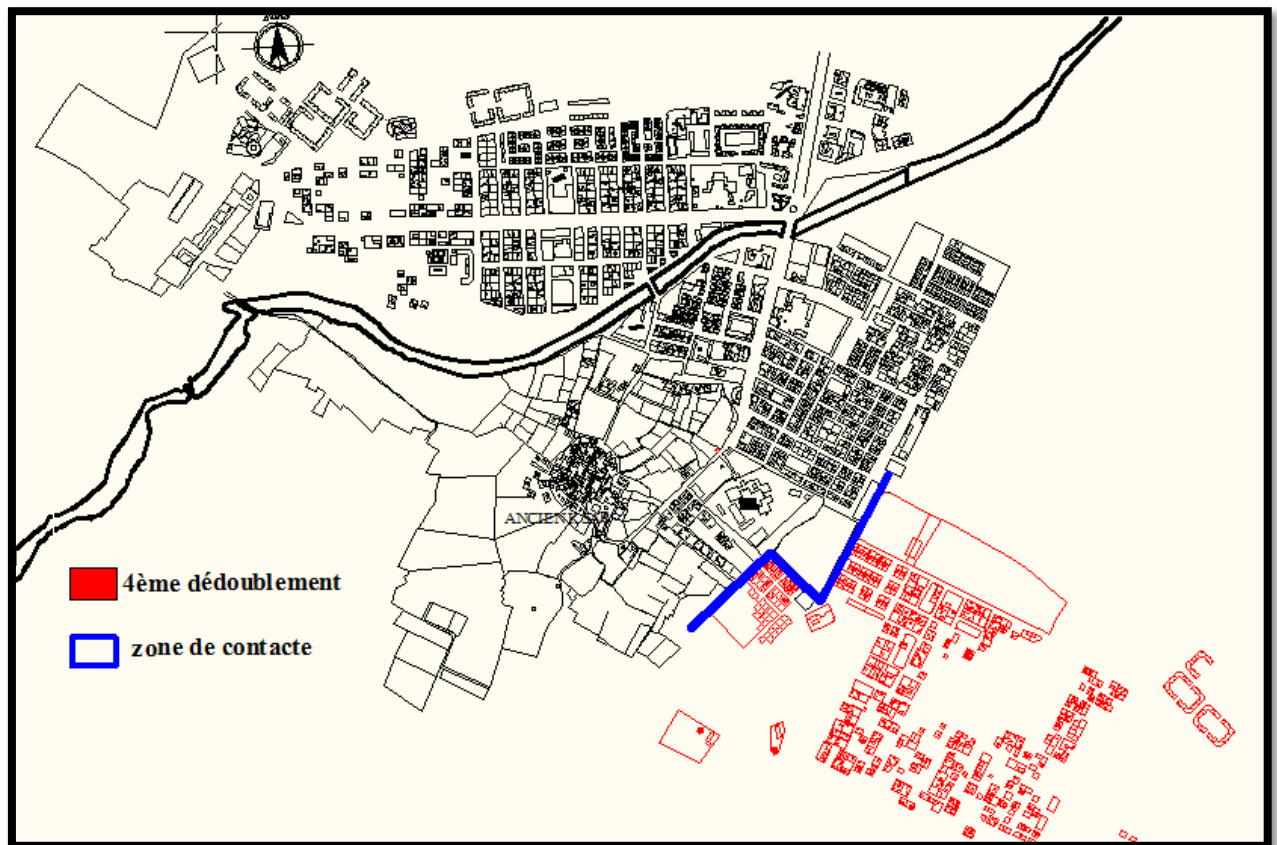


Figure 37 : Le quatrième dédoublement de la ville (Source par cadastre Ain Madhi)

3.2.3 Redoublement de l'organisme urbain.

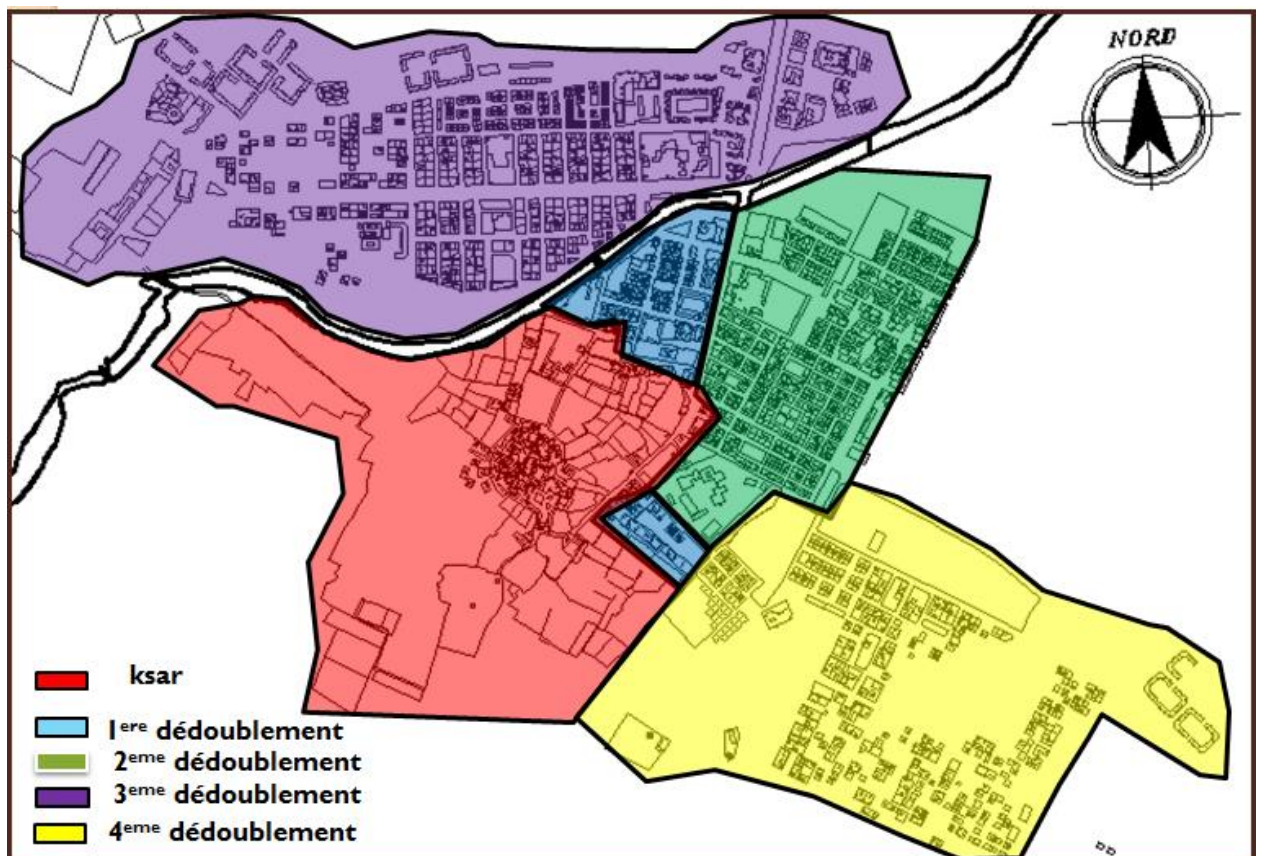


Figure 38 : Les Dédoublements de la ville (Source par l'auteur)

3.2.4 Hiérarchie des parcours urbains.

La croissance des agglomérations urbaines entraîne une complexification et une spécialisation progressives des composantes de la ville. Dans le processus normal d'évolution des tissus urbains, qu'ils soient spontanés ou planifiés, certaines voies finissent par assumer, avec leurs parcelles édifiées riveraines, une vocation particulière selon leur position relative dans l'organisme urbain. **Figure38.**



Figure 39 : Hiérarchie des parcours urbains. (Source par L'auteur)

3.2.5 Pôle et polarité :

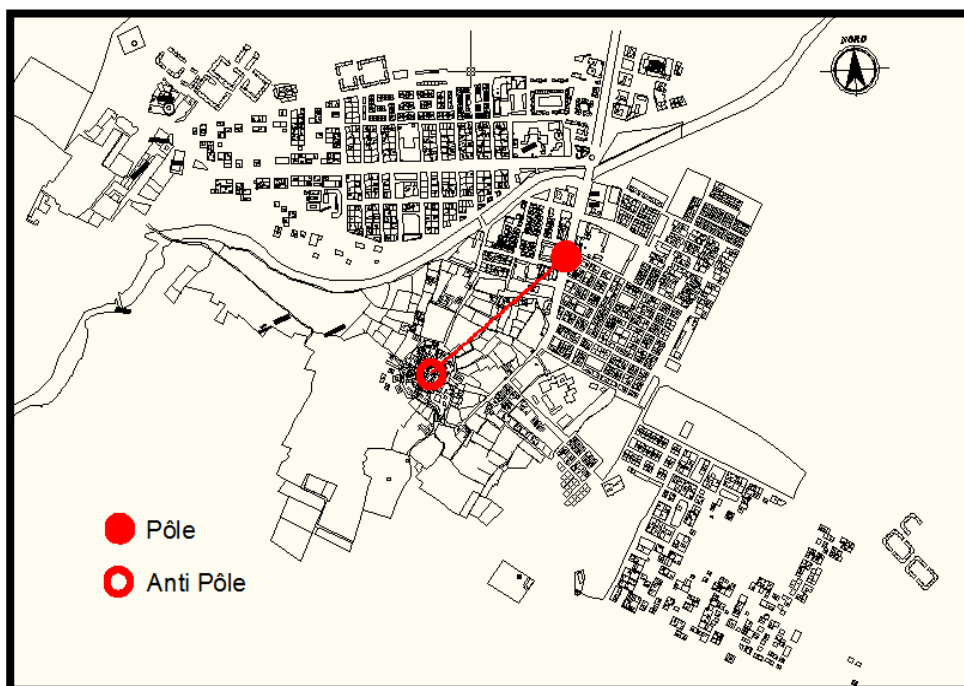


Figure 40 : Pole et Anti Pole. (Source par L'auteur)

3.2.6 Nœud et nodalité :

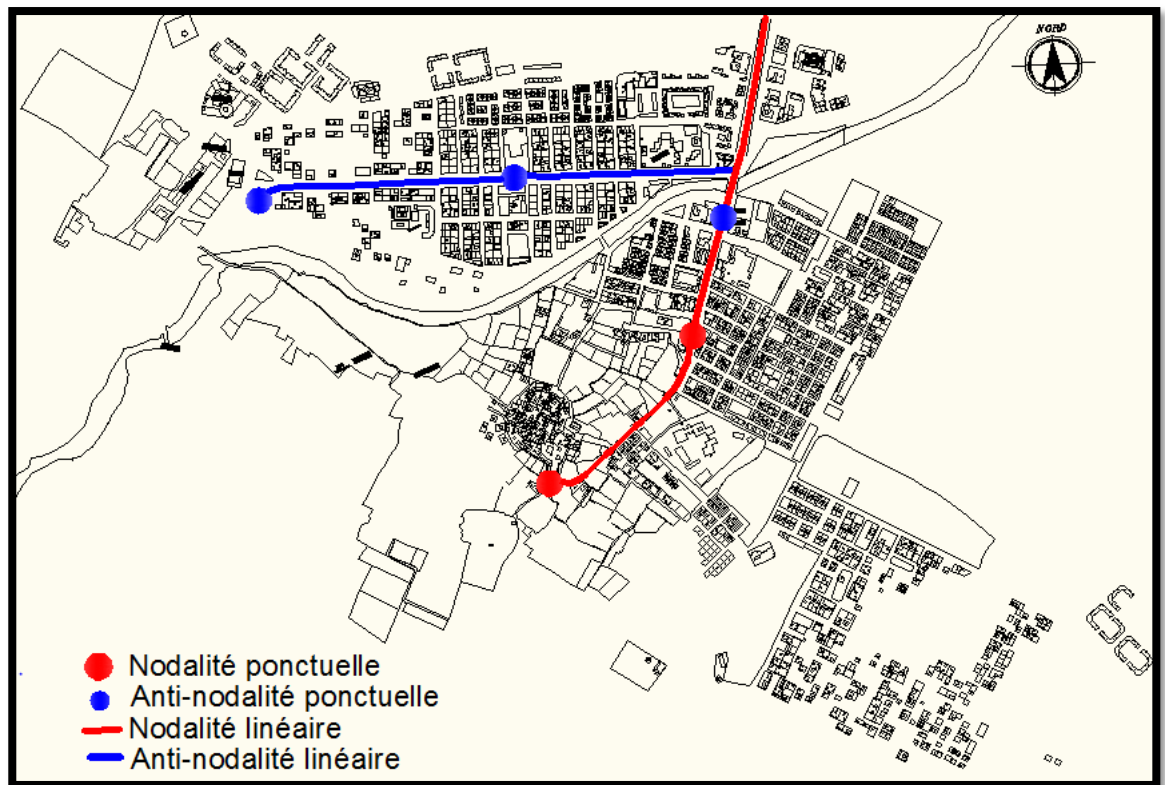


Figure 41 : Nœud et nodalité . (Source par L'auteur)

Synthèse

- Pendant la période coloniale l'occupation française n'a pas pu avoir un impact sur la forme urbaine traditionnelle.
- L'absence de tout rapport, quel que soit sa nature (urbaine, architecturale, constructive), entre les nouveaux tissus et les anciens tissus formant le ksar.
- déplacement du centre de la ville vers l'axe *TADJMOUT* à *HOUITA* après le troisième dédoublement.
- Changement dans le tissu urbain au début de période coloniale (la transformation de la forme urbaine traditionnelle à une forme urbaine moderne.)
- La croissance de la ville d'Ain *Madhi* passe en quatre étapes (4 dédoublements)
- Le développement de la ville a donné un rôle important à la voie 20 août 1955
- Passage de l'Oued *Maadir*, divise la ville en deux parties.
- Manque de lisibilité et l'absence de traitement des zones de contact.

3.3 Les tissus urbains :

Introduction :

Dans cette étape de la lecture on va se limiter aux tissus du centre historique (*ksar*). Son édification avait commencé par une série de maisons caractérisées par des dimensions importantes, ce qui s'accorde avec la typologie des maisons à cour, dont le module structurel est l'unité de mesure. Cette configuration est celle d'un tissu urbain élémentaire.

3.3.1 Le processus typologique de l'agrégat :

- La Première phase : Edification sur voie mère :

La voie mère a donné lieu à un tissu de base formé de deux bandes de pertinence constituées de maisons à cour. L'édification de la mosquée a généré une sorte d'hierarchie des deux extrémités de cette voie. Figure 42

La voie mère correspond à la Rue que nommé (*ALHAFF ALDDAHRAWI*)

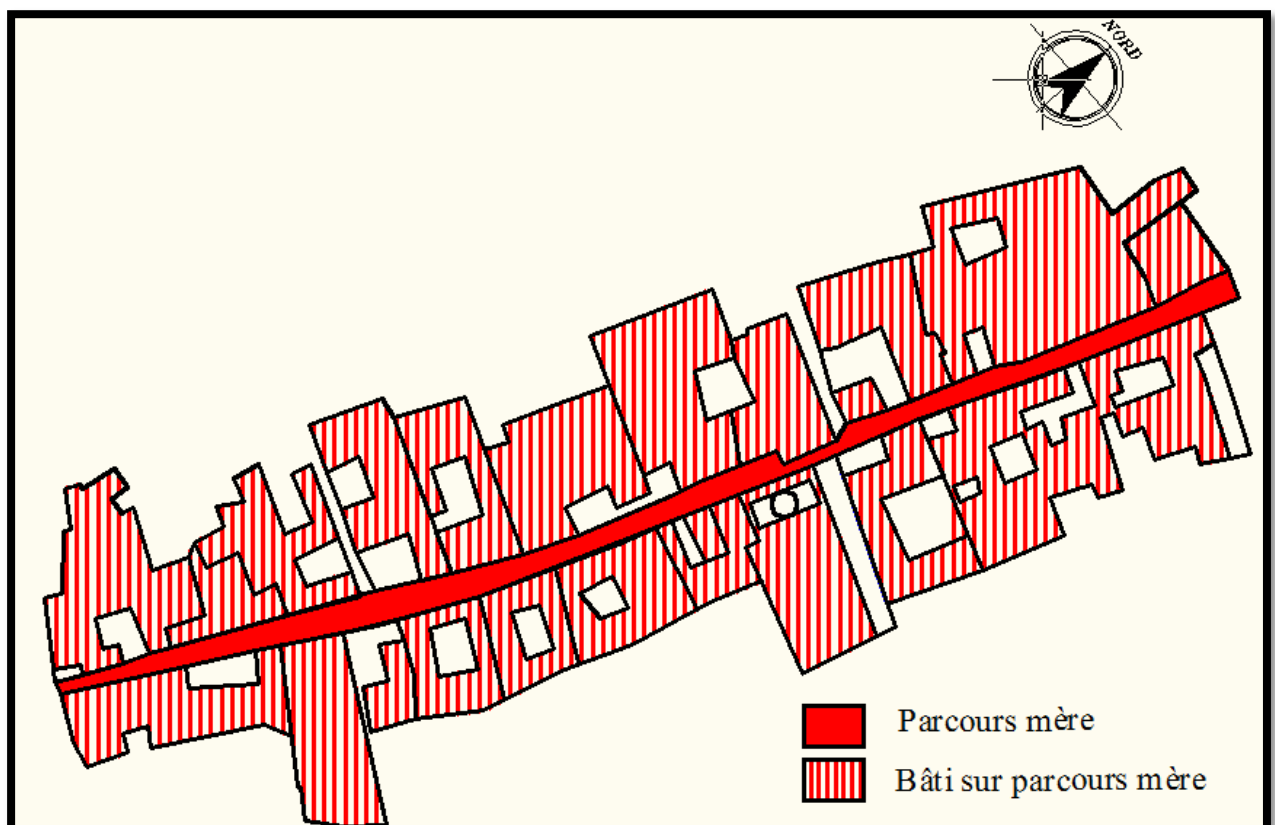


Figure 42 : Edification sur voie mère du Ksar (Source par L'auteur)

- La deuxième phase : Edification sur parcours d'implantation:

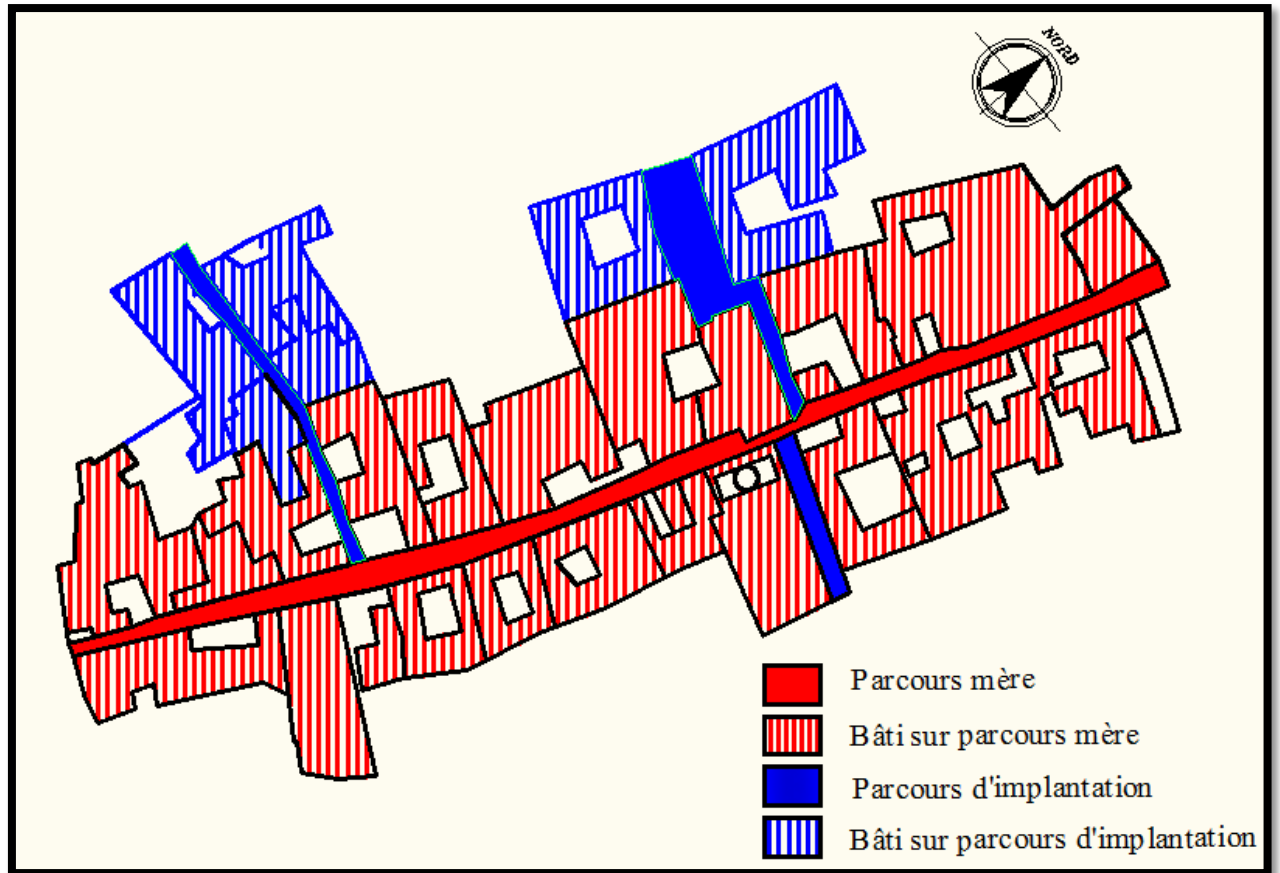


Figure 43 : Edification sur parcours d'implantation de Ksar. (Source par L'auteur)

- La troisième phase : Edification sur parcours de raccordement :

Les parcours d'implantations finiront ultérieurement par être liés par des parcours dit de liaison, dans le rôle est de favoriser le cheminement entre deux parcours d'implantation, donnant ainsi la forme définitive des ilots (module de l'agregat urbain), On cite la rue commerciale nommée (ELHAFF ELWESTANI). **Figure 44**

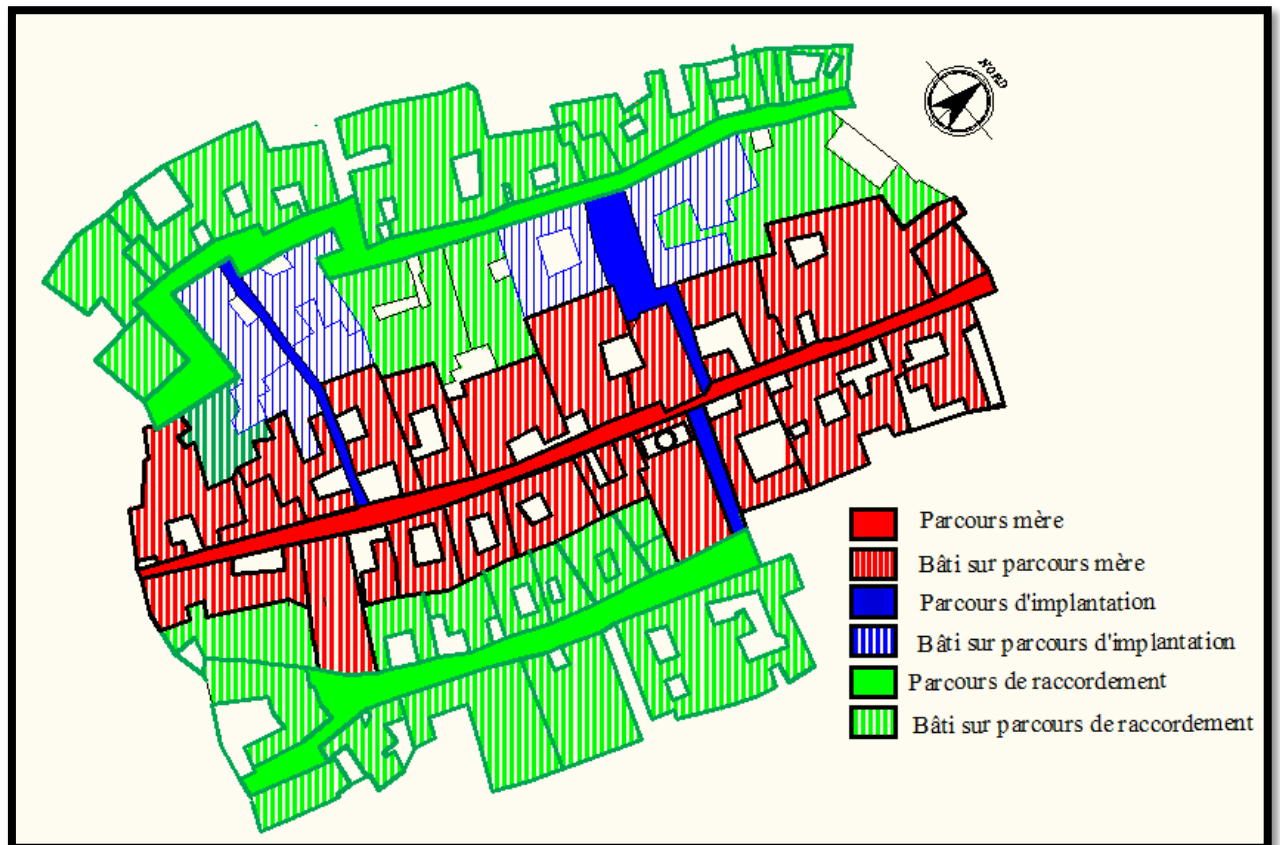


Figure 44 : Edification sur parcours de raccordement de Ksar (Source par L'auteur)

3.3.2 Lecture des parcours:

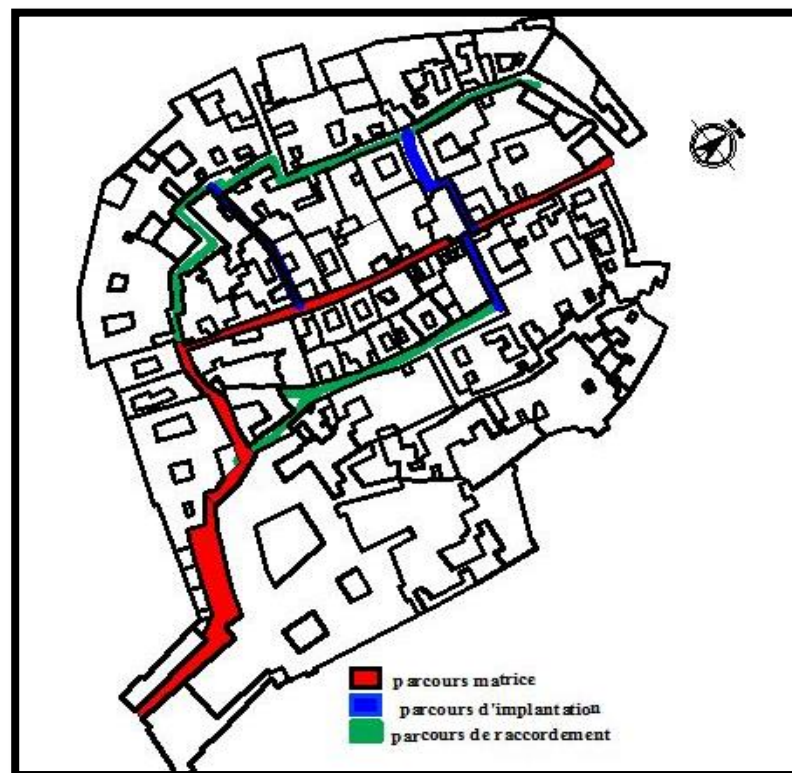


Figure 45 : Lecture des parcours de Ksar (Source par l'auteur)

3.3.3 Tissu Bâti et tissu non bâti :

Rapport plein et vide :

Le tissu de ksar est : tissu compact causé à 75% plein – 25% vide

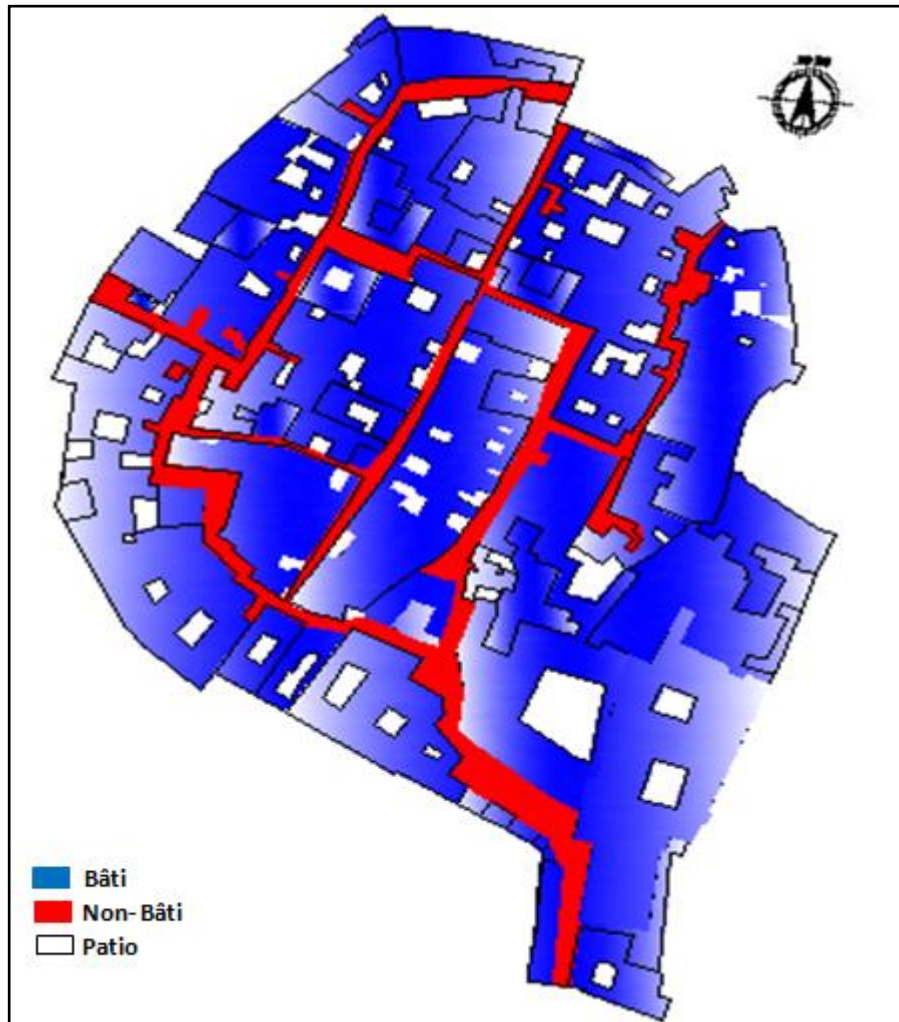


Figure 46 : Lecture tissu bâti et non bâti (Source par l'auteur)

3.3.4 Tissu de base et tissu spécialisé :

- Le tissu de base : l'ensemble des maisons individuelles

- Le tissu spécialisé : l'ensemble des équipements est représenté en : Mosquée *l'ATIK* : (6.30*17.75) m, zaouïa de *MOHAMED L'KBIR*, zaouïa de *AHMED AMMAR*, zaouïa de *L'BACHIR TEDJANI*, Moulin

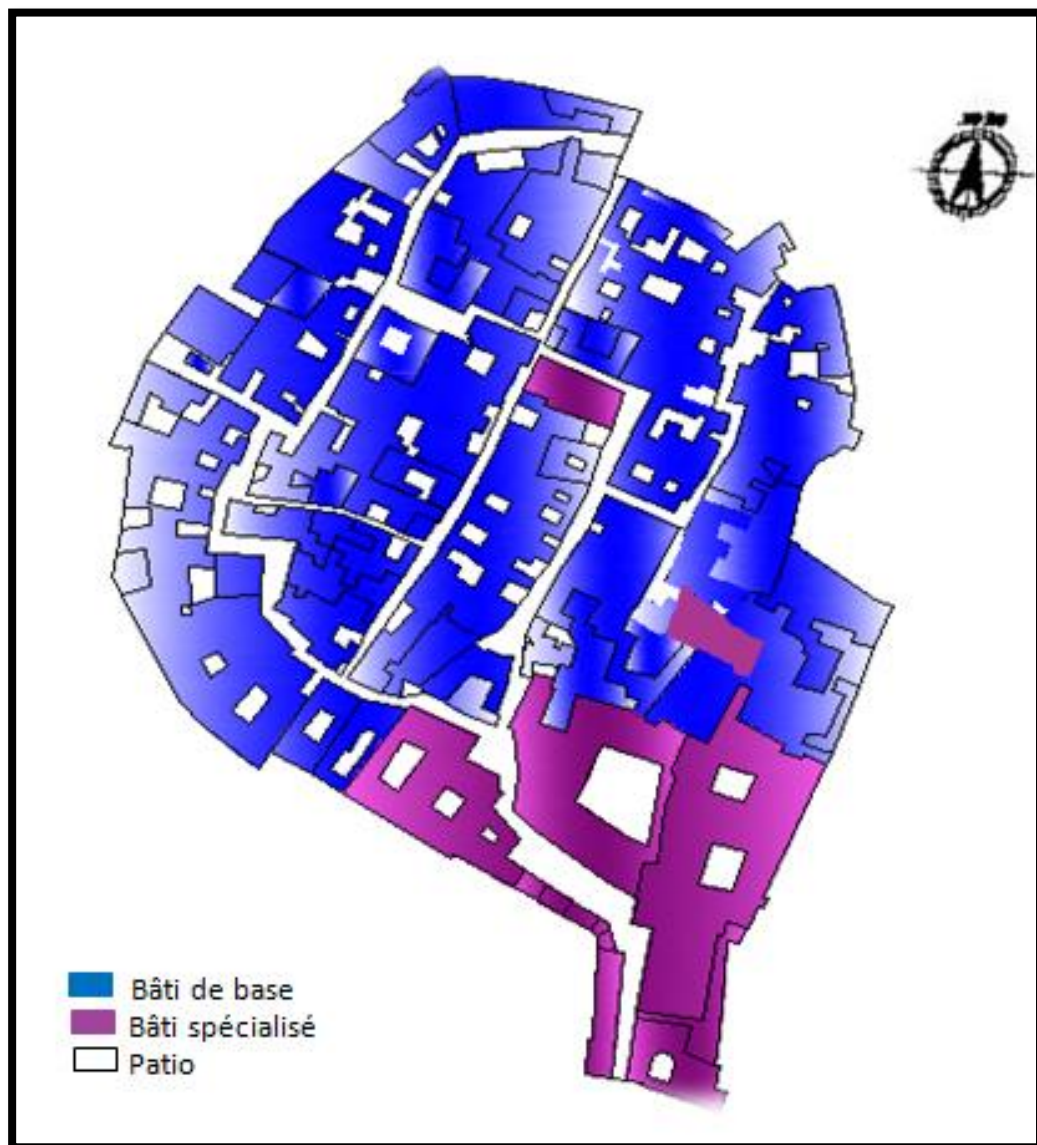


Figure 47 : Tissu de base et tissu spécialisé (Source par l'auteur)

3.3.5 Nœud et nodalité :

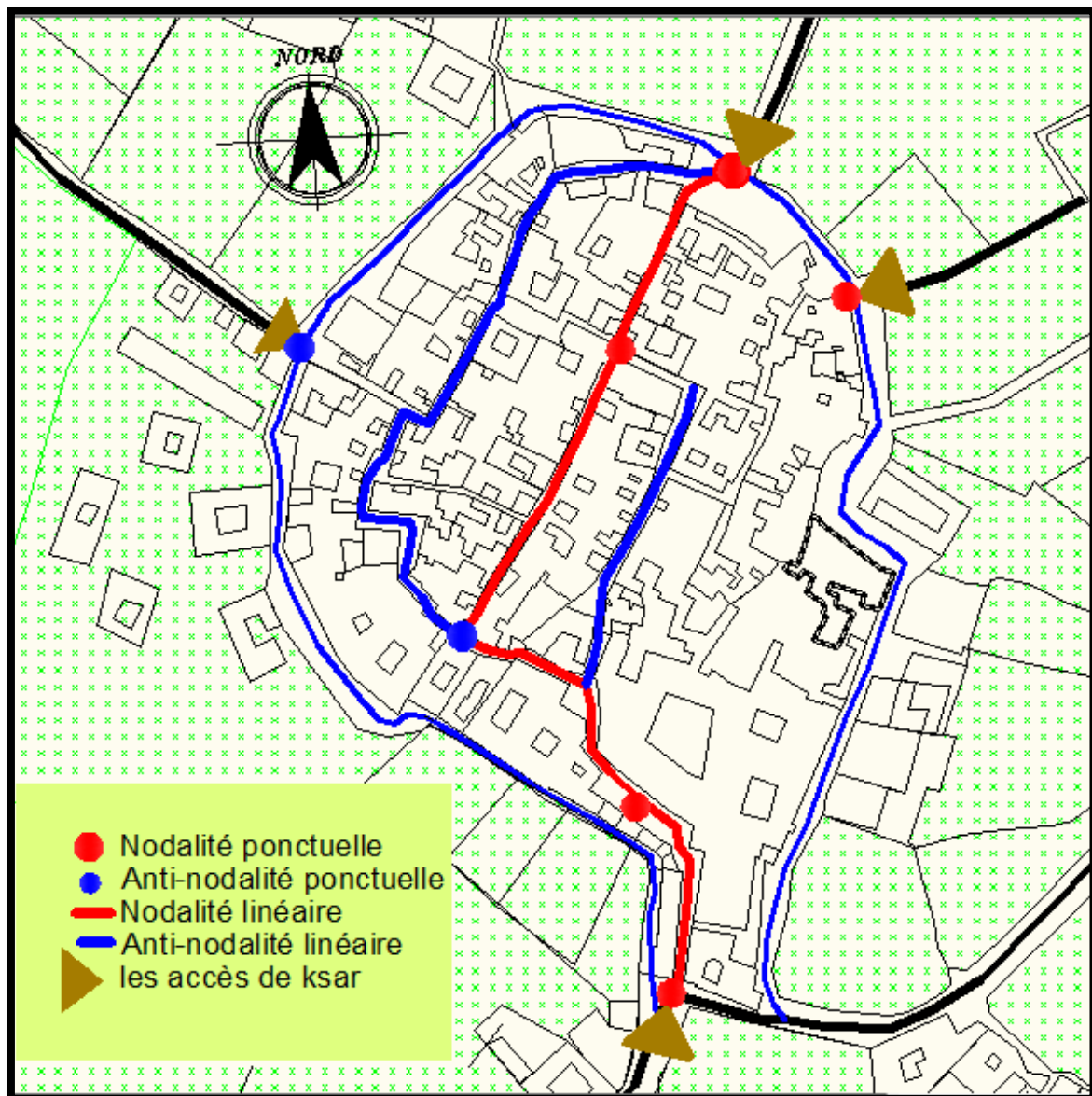


Figure 48 : Nœud et nodalité. (Source par L'auteur)

On a remarqué que :

- L'aspect religieux cause a la mosquée c'est un nodalité ponctuelle
- Le point le plus importance est *BABE LKBIR* et *BABE CHARKI* comme un nodalité ponctuelle
- Les deux portes précédant relie par un voie cette voie est un nodalité linéaire (parcoure mère).

3.3.6 Modularité du tissu :

En niveau de ksar le tissu il ne pas changer d'après les développements (même tissu il est répéter)

Typologie d'agrégat :

A- Agrégation dos à dos (îlots à double rangée) :

La largeur de l'îlot est déterminée par deux lots.

(15 – 25) m le module de base (26-36) m double module.

La longueur de l'lot est déterminée par plusieurs lots

(7 – 16) m le module de basea 8 module (97-120) m double module.

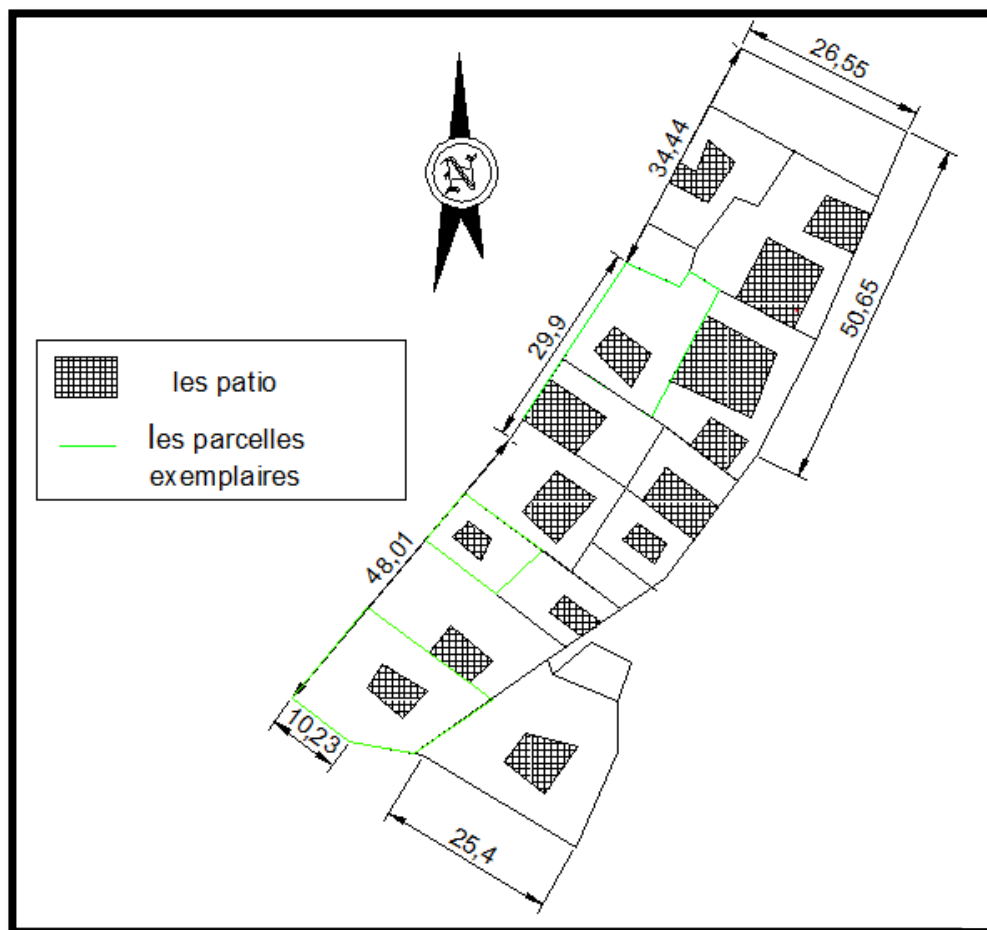


Figure 49 : Agrégation dos à dos. (Source par L'auteur)

B- Agrégation avec impasse :

Après la saturation périphérique de l'îlot née l'impasse, se type d'agregat trouvé dans les îlots de taille importante qui dépasse la double rangée de lots.

Après l'analyse des îlots avec impasse, nous oriente vers :

La largeur de l'îlot est déterminée par un et deux lots :

(8– 13) m module de base (9- 28) m (double module).

La longueur de l'îlot est déterminée par plusieurs îlots :

(5– 11) m est composé a la longueur de 7 lots (55-58) m et la largeur de 3 lots (5-28) m

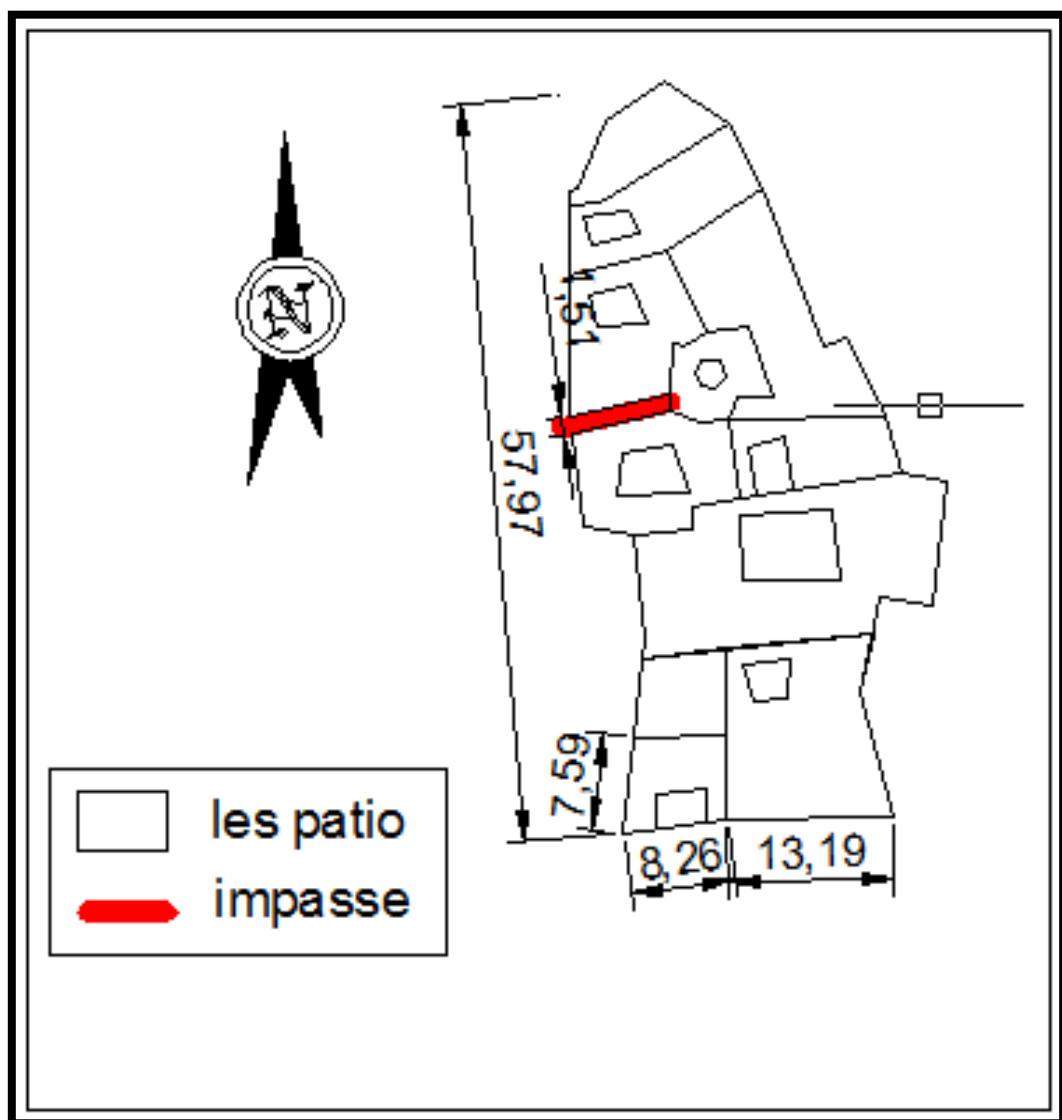


Figure 50 : Agrégation avec impasse. (Source par L'auteur)

Synthèse :

La lecture de l'agréat nous a permis de constater les points suivants :

- Le phénomène de duplication barycentrique a eu pendant les phases du développement de la ville.
- Les tissus qui composent le ksar ont gardé la même logique durant toutes les phases du développement de celui-ci.
- Aspect religieux prononcé à cause de la présence de plusieurs zaouïas dans le ksar.
- Déplacement difficile dans l'ksar (trame irrégulier).
- Typologie de dimension entre les rues dans l'ksar.
- Manque des espaces publics.
- Manque des équipements essentielles.
- Aucun axe mécanique pour les voitures.
- Il y a plusieurs maisons en cas catastrophique.(en ruine)

3.4 Les types bâtis :

3.4.1 Types bâtis de base.

Introduction :

« La lecture du type bâti semble la plus facile à saisir du fait qu'on y réside ou séjourne ». ¹⁸

La lecture consiste à retracer le processus de formation du bâti de *Ain Madhi* à travers ses variantes et d'en déduire les éléments pertinents qui nous permettront par la suite d'intégrer un projet garantissant un bon rendement et qui s'inscrira dans la continuité typologique de *Ain Madhi*.

Présentation de la maison traditionnelle

La maison traditionnelle présente une richesse et un enseignement considérables car elle représente une œuvre collective qui s'est codifiée à travers l'expérience constructive, pleine de bon sens et loin de l'intentionnalité individuelle, renfermant un véritable organisme selon la trilogie Vitruvienne où la structure, le beau et la fonctionnalité sont indissociables.

3.4.1.1 Diversification diachronique et synchronique des processus typologiques.

3.4.1.1.1 Utilitas (fonctionnalité):

- **S'kiffa**: espace de réception faisant office d'interface entre l'intérieur et l'extérieur de la maison pour protéger et cacher la maison du contact direct avec la rue « *EZZENKA* », se situant derrière la porte d'entrée.

- **Haouch: cour ou patio**, ouvert vers le ciel, ses parois constituent la « façade intérieure » composée d'arcs et de colonnes, c'est l'endroit où se déroule bon nombre d'activités ménagères c'est également le lieu incontournable par lequel transitent tout les déplacements entre les différentes espaces, certaines cours sont agrémentées par une treille de vigne, jasmin, citronnier ou encore néflier.

- **L'escalier** : Il est un espace en soi ; il permet de monter et descendre en toute commodité.

- **les biouts ou Les chambres** : se sont des chambres donnant sur le *Haouch*, elles sont généralement réservées aux activités journalières. Elles sont surélevées d'une marche par rapport au *haouch*; afin d'empêcher les eaux de pluie d'entrer à l'intérieur. Les niches sont aménagées dans l'épaisseur des murs.

¹⁸ Cours Mr.OUAGUENI Yassine 2009/2010.

3.4.1.1.2 Firmitas :(la structure)

Les fondations : Le sol naturel de *AinMadhi* est constitué par la roche affleurant qui sert directement d'assise pour ériger les murs.

Les murs : Structure porteuse verticale qui supporte les charges des bioutes (chambres) et aussi de la terrasse, ainsi que leur propre poids, construits en pierre, grandes et petites, solide (tafza) et friable, comme un matériau local en même temps pour le confort thermique (conservation des chaleurs), caractérisé par une épaisseur de (40-80cm)

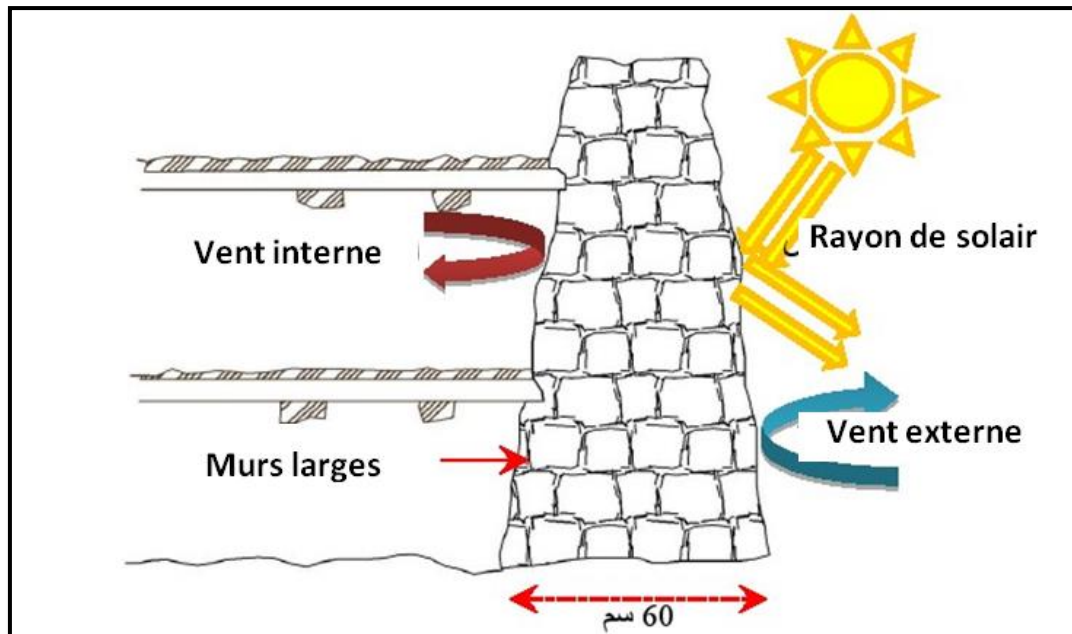


Figure 51 : Schéma des murs. (Source par l'auteur) :

Les pierres elle est utilisée aux deux styles :

Style d'épine : croisement des pierres a angle de 45° comme une épine construit dans les façades externes surtout sur l'entrée de la maison



Figure 52 : Style d'épine dans les mures. (Source par l'auteur)

Style de touiller :

L'utilisation de pierres dans différentes positions relié par le bous.



Figure 53 : Style de touiller dans les mures. (Source par l'auteur)

Les planchers :

Nous avons remarqué lors de notre visite à des maisons traditionnelle à *Ain Madhi* que les planchers dans la plupart des maisons sont refaits en poutrelle en bois (Cependant nous avons pu voir le plancher d'origine, qui est fait de rondins en bois (poutrelles) recouvert de roseaux.

Le plancher est composé par les couches des matériaux au suivent :

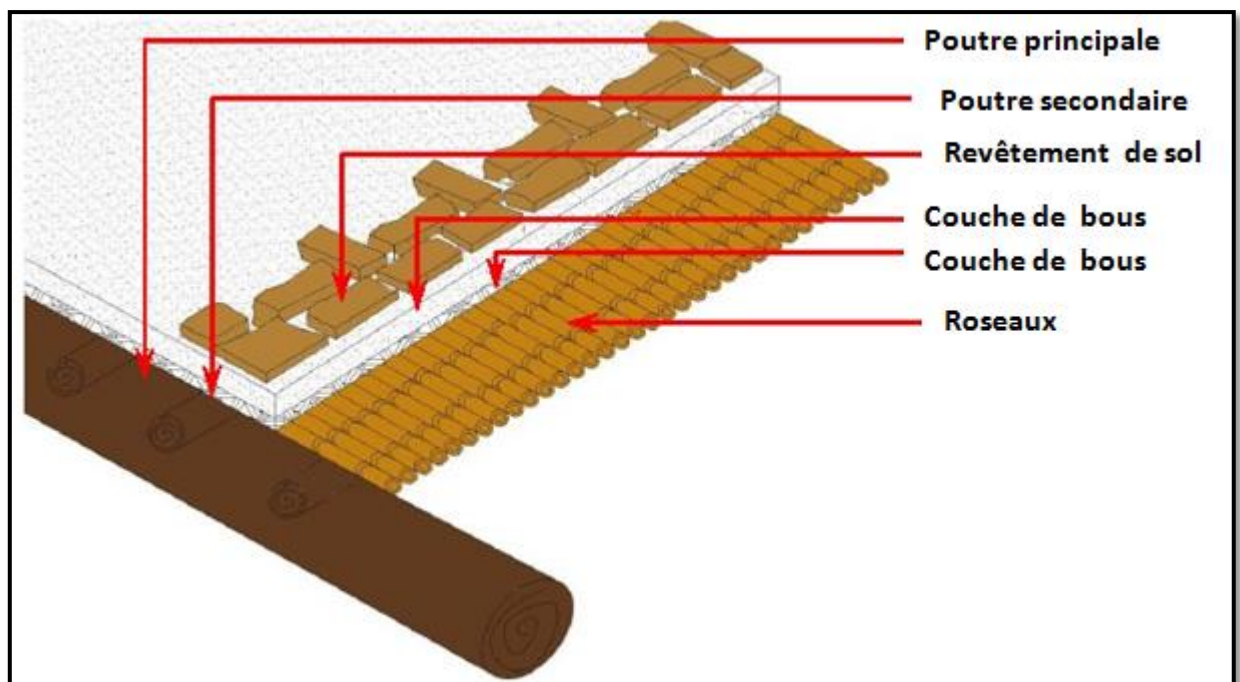


Figure 54 : schéma des planches en 3d . (Source par l'auteur)

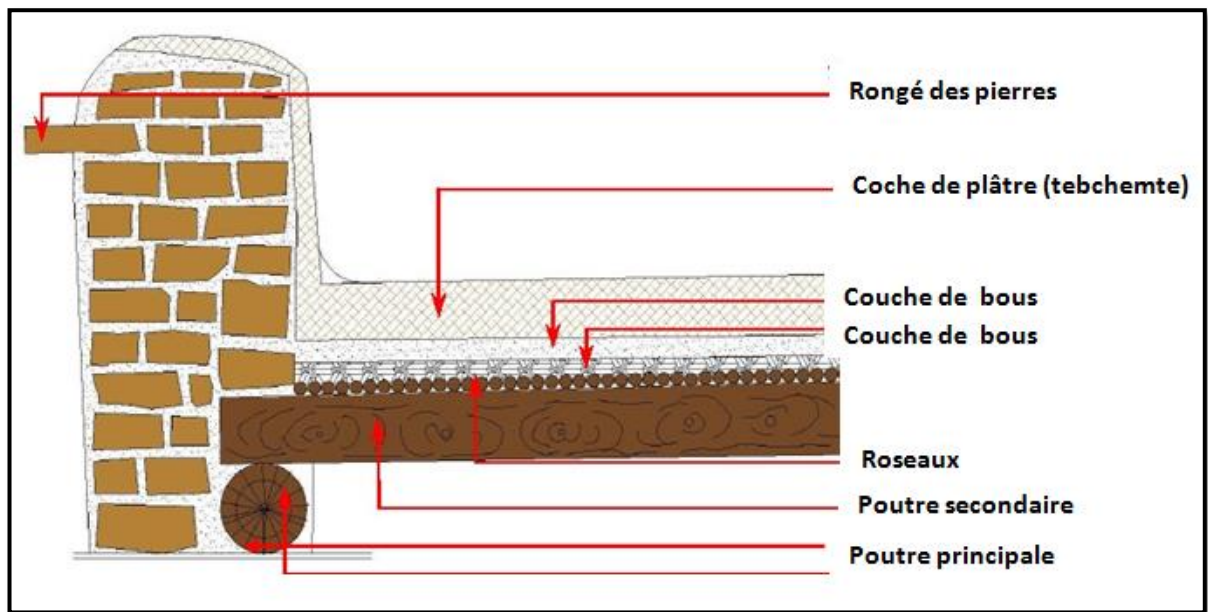


Figure 55 : Coupe schématique des planches. (Source par l'auteur)

Les escaliers :

Les escaliers du ksar Ain Madhise présentent en deux types :

Sur des grandes poutrelles en bois :

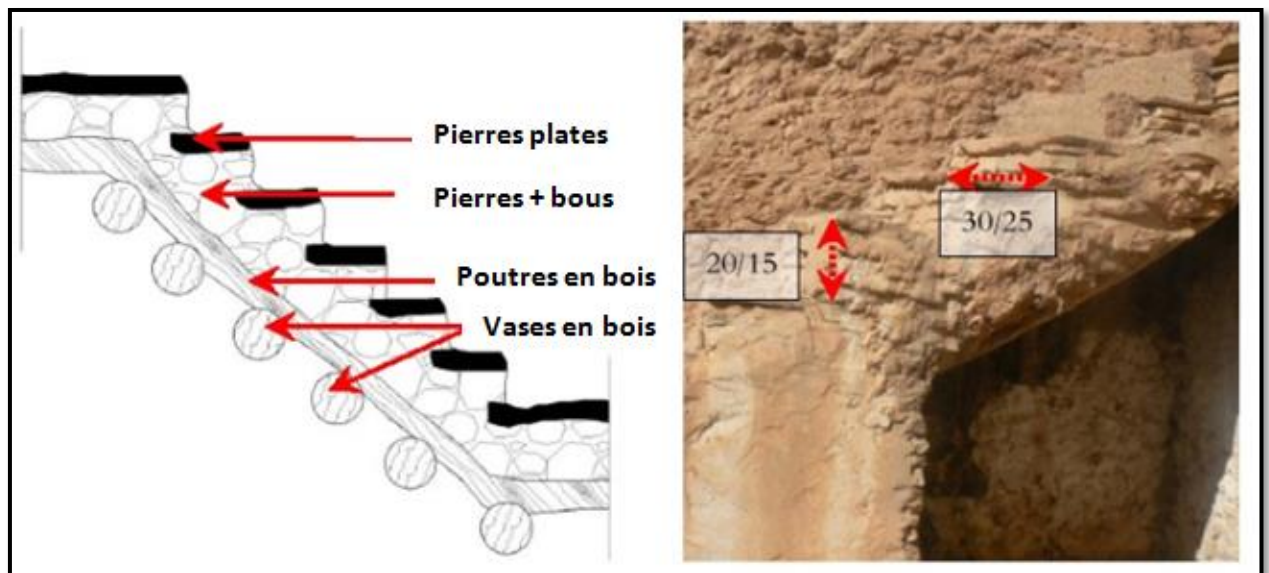


Figure 56 : Coupe schématique des escaliers type1.(Source par l'auteur)

Sur le mur porteur :

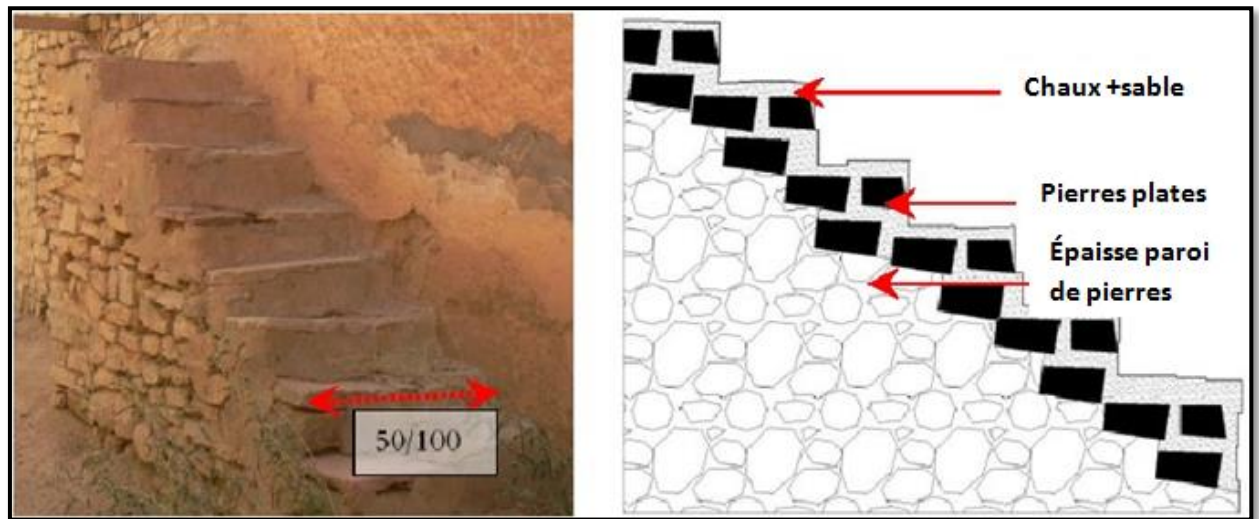


Figure 57 : Coupe schématique des escaliers type 2. (Source par l'auteur)

Les matériaux de construction :

– *Le bois :*

Le bois est un matériau local et important dans la structure, utilisé comme une poutre et poutrelle (croisées), ils ont choisi les Troncs de treillis Pour la grande force de supporter des charges et Troncs d'arbre de saule pour le renforcement de la dalle et pour relie entre deux murs.

– *Les Feuilles de Allied :*

C'est un arbre local utilisé comme coffrage pour éviter les fuites et pour la dalle de compression

– *Mortier :*

Fait de la boue pour joindre entre les pierres et pour la finition des façades. Comme un matériau facile de formée, elle est utilisé en deux type : Brique pour construis des murs et Le mortier de boue pour les finitions (vinaigrette murale).

– *Brique crue (toub) :*

Un parpaing, utilisé de la construction des murs, préparé par une pate d'argile, qui doit être pétrie moulé, en suite Séchée au soleil pour prendre enfin la forme d'un parpaing.

– *La chaux:*

Elle est notamment utilisée comme liant mélangé avec du sable dans les gros éléments porteurs et les endroits sensibles à l'humidité.

– *Le tebchemte :*

Le tebchemte c'est un plâtre traditionnel sa couleur est grise il est composer de:

85 % carbonate chaux + 14% argile +1% impureté

– *Roseaux :*

Matériau local utilisé sur les dalle comme coffrage en même temps un composants de la dalle .

– *L'acier :*

L'acier utilisé dans des cas spéciaux comme des barrières pour les fenêtres.

3.4.1.1.3 Venustas :

Les arcs :

L'utilisation des **arcs brisés** dans la zaouïa de Ahmed Ammar



Figure 58 : Coupe schématique des arcs. (Source par l'auteur)

L'utilisation d'**arc en plein centre** dans quelque fenêtre :



Figure 59 : représentation des arcs en plein centre. (Source par l'auteur)

Arc brisé outrepassé en fer à cheval :



Figure 60 : représentation des arcs outre passés brisé (Source par l'auteur)

Éléments décoratif :

L'utilisation des éléments symboliques sur les façades de quelque maison comme le dessin de FOURMIS que symbole de travail et de la persévérance.



Figure 61 : représentation des éléments décoratifs (Source par l'auteur)

Colonne décoratif :

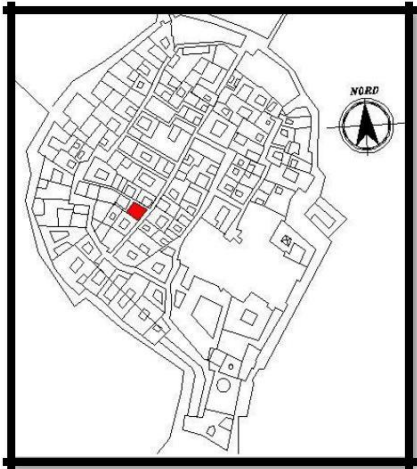
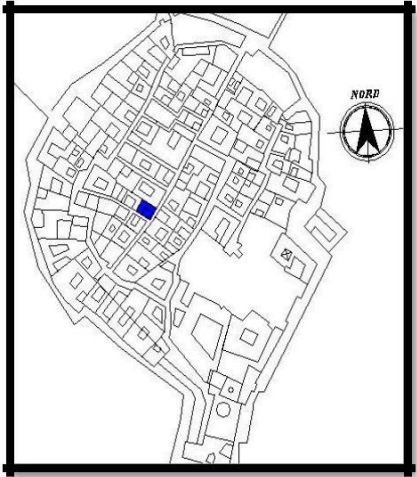
Utilisation des colonnes décoratives sur la façade de zaouïa Ahmed Ammar .



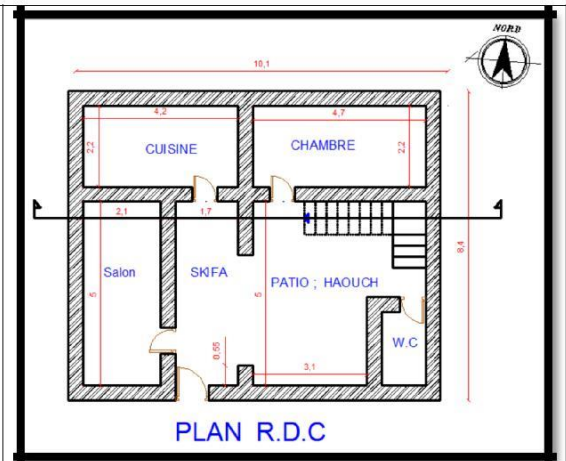
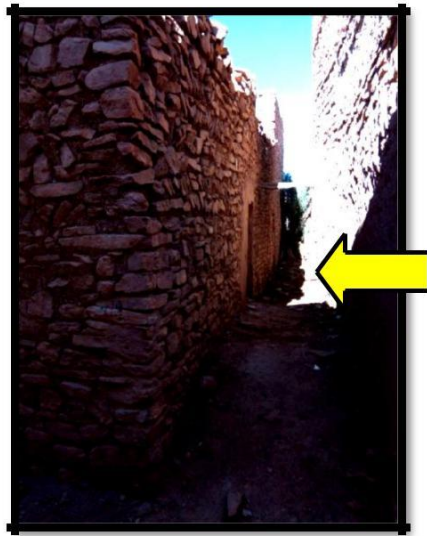
Figure 62 : Coupe schématique des Colonne décoratif. (Source par l'auteur)

3.4.1.1.4 Les relevés type de base :

Type 1: maison a cour (type portant)

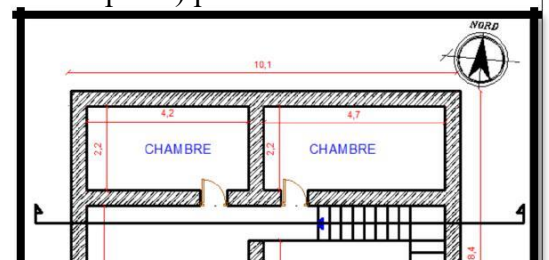
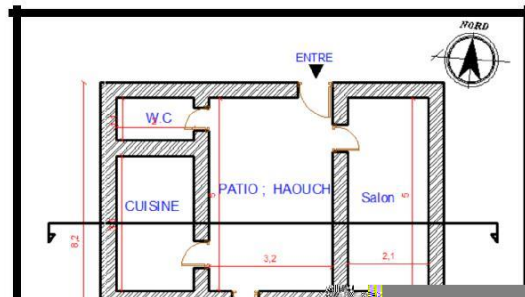
	Maison 1	Maison 2
Situation	La maison (1) est située à l'Ouest de ksar 	La maison (2) est située à l'Ouest de ksar 

- l'entre caché (positionné dans une impasse) pour l'intimité



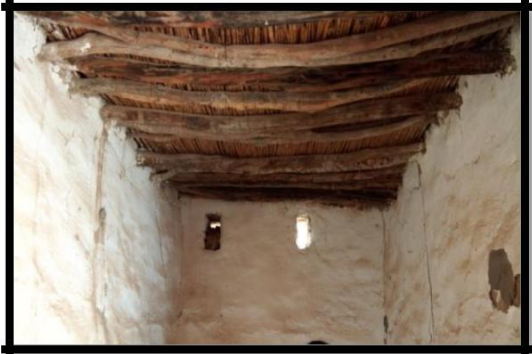
- la maison orientée vers le SUD
- la maison est forme carré
- Raccordement entre les espaces par le skifa (relation fort)
- Position des escaliers à l'extérieur
- l'entre caché (positionné dans une impasse) pour l'intimité.

Utilitas



- la maison orientée vers le NORD
- la maison est forme carré
- la maison de R-D-C
- Raccordement des espaces avec le patio (espace deviseur)
- Relation fort entre le patio et les autres espaces
- Des espaces étroites.

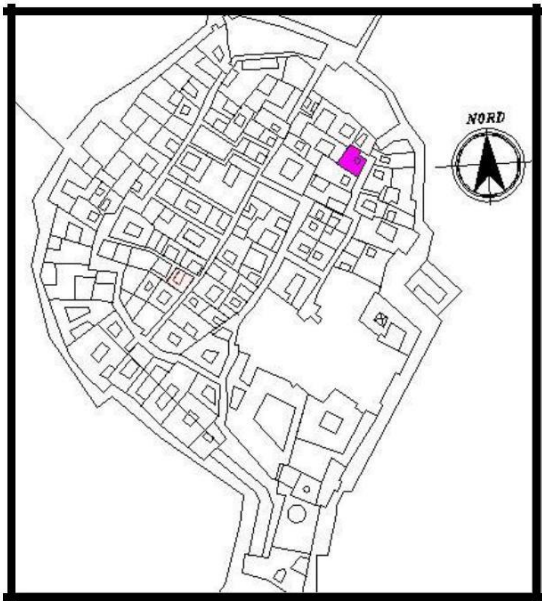
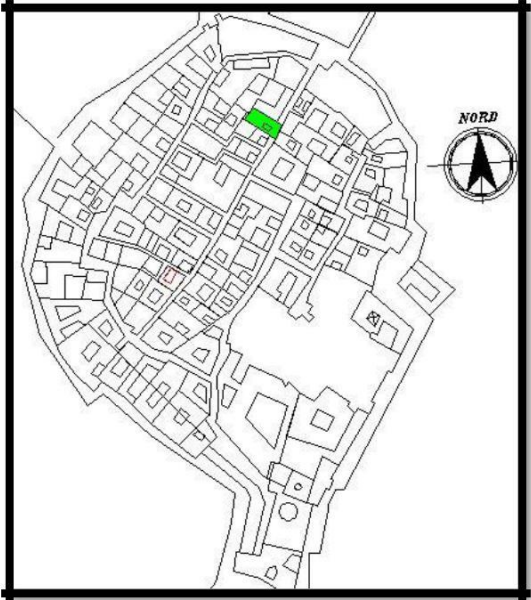
- la maison en R+1
- Raccordement des étages par le patio (relation direct)
- les chambres sont superposées.
- disposition de la latrine sur le mur extérieur pour la facilité de vidange.

Firmitas		- les murs encastrés dans le sol - Les murs de l'extérieur et l'intérieur est lui-même épaisseur - Utilisé un seul type des murs (touille)
	- les murs encastrés dans le sol - Les murs de l'extérieur et l'intérieur est lui-même épaisseur - Utilisé les deux types des murs (épine, touille) - Plancher traductionnelle (dalle de comprissions)	
		- Interface avec une couche de (chaux+ sable) - Plancher traductionnelle (dalle de comprissions)
	- Les matériaux utilisés : Le bois <i>La chaux</i>, Les Feuilles de Allied sable, pierres, argile. - structure modulaire : module de 1.8m à un seul sens	 - repolir les murs intérieurs avec une couche de chaux blanche - Les matériaux utilisés : Le bois <i>La chaux</i>, Les Feuilles de Allied, sable, pierres, argile.

venustas	Maison simple (Aucunes techniques décoratives)	 - L'utilisation d'arc en plein centre entre Skifa et le patio
----------	--	---

Tableau 1:caractéristique maison a cour (type portant). (Source par l'auteur)

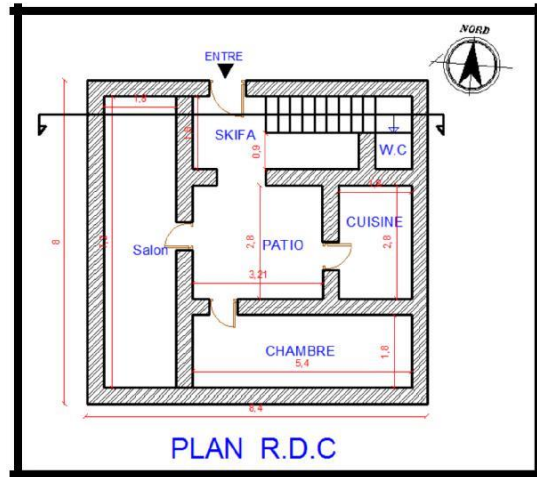
Type 2: maison de type variante synchronique

	Maison 1 (Shebbaque)	Maison 2 (Fermé)
Situation	la maison (1) se situé au Nord-est de ksar 	La maison (2)se situé au Nord de ksar 



- l'entre caché (positionné dans une impasse) pour l'intimité
- la maison orientée vers le NORD
- la maison est forme carré
- Disposition de Shebbaque au centre dans la maison pour l'éclairage et l'aération.

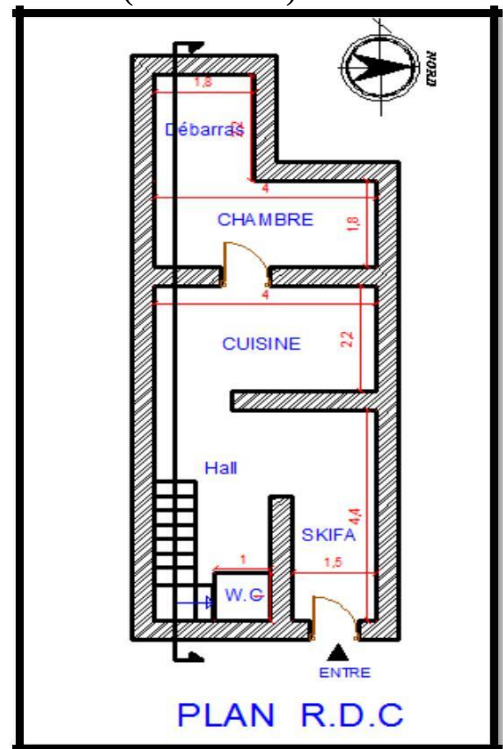
Utilitas



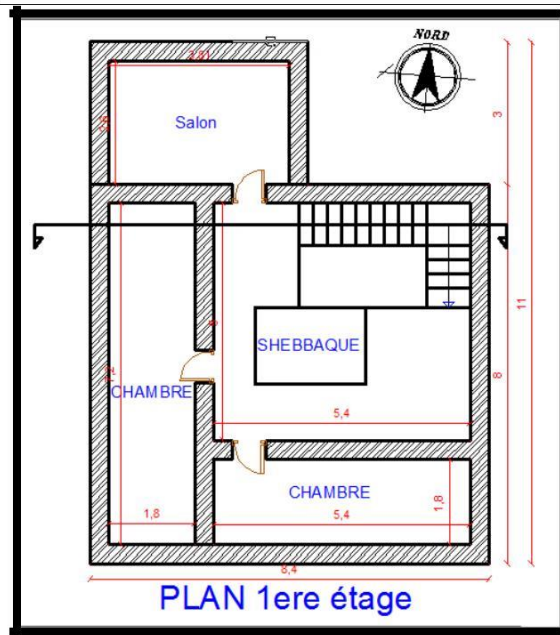
- la maison en R+1
- Exploitation des espaces sur les étages et la construction au-dessus des rues afin de compenser le peu d'espace de la maison
- Position des escaliers à l'intérieur au début de maison



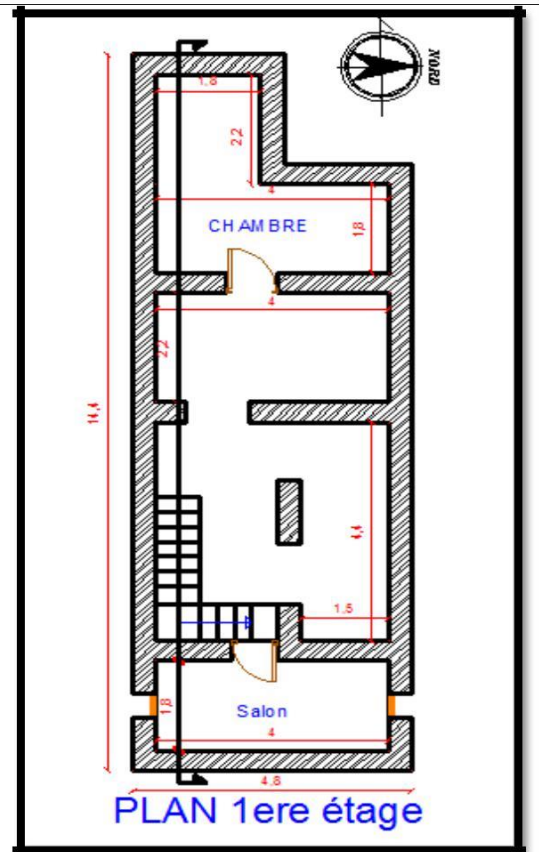
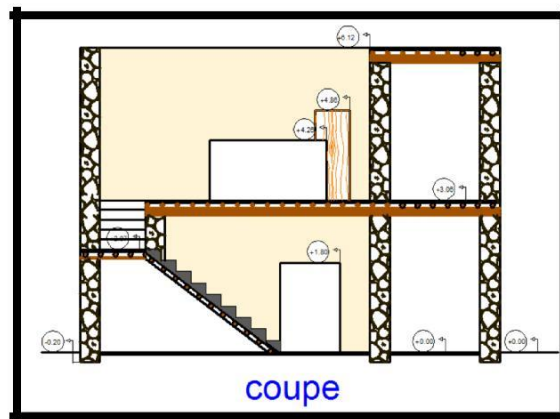
- disposition l'entre dans la voie mer
- la maison orientée vers le SUD-EST
- la maison est forme rectangulaire
- Raccordement entre les espaces par la cuisine (relation fort)



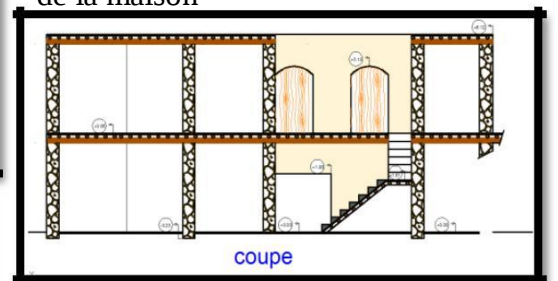
- la maison en R+1
- les chambres sont superposées
- Position des escaliers à l'intérieur.
- Raccordement des étages par les escaliers.



- les chambres sont superposées pour garder la même structure



Exploitation des espaces sur les étages et la construction au-dessus des rues pour compenser le peu d'espace de la maison



Firmitas

- les murs encastrés dans le sol
- Les murs de l'extérieur et l'intérieur est lui-même épaisseur Pour la conservation de la chaleur



- Crée Bit'LMa sous les escaliers pour compenser le peu d'espace de la maison.

	 - les murs encastrés dans le sol - Les murs de l'extérieur et l'intérieur est lui-même épaisseur Utilisé les deux types des murs [touille et Brique crue (toue)] - Plancher traductionnelle (dalle de comprissions) - Les matériaux utilisés : Le bois <i>La chaux</i>, Les Feuilles de Allied sable, pierres, argile.	- Utilisé un seul type des murs (touille) - Interface avec une couche d'argile - Plancher traductionnelle (dalle de comprissions) - repolir les murs intérieurs avec une couche de chaux blanche - Les matériaux utilisés : Le bois <i>La chaux</i>, Les Feuilles de Allied sable, pierres, argile. Cordes
venustas	Maison simple (Aucunes techniques décoratives)	 - L'utilisation d'arc en plein ceintre dans la terrasse

Tableau 2: caractéristique maison : variantes synchroniques. (Source par l'auteur)

Synthèse :

- Le bâti traditionnel présente une richesse et un savoir faire local qu'il faudrait préserver
- Le bâti du centre historique de Ain Madhi est dans un état de vétusté très avancé et à l'abondant
- Le type s'est arrêté à une phase d'évolution du processus typologique qui ne répond plus au standing actuel d'où la nécessité de le réhabiliter.
- Les maisons adaptées avec le climat
- Les maisons ne répondent pas aux besoins contemporains.
- L'utilisation de module de 1.80m jusqu'à 2.20m dans l'unité bâti
- Les matériaux utilisés causent de la structure des maisons (structure irrégulier)
- La surface des pièces insuffisant (chambre, cuisine...etc.)
- Ksar de AinMadhi est caractérisé par 2 types d'architecture :
 - L'architecture civile était caractérisée par la simplicité et le manque d'éléments architecturaux
 - L'architecture religieuse a été caractérisée par la richesse des éléments esthétiques à travers l'utilisation des colonnes et des arcs esthétiques

1.1 Des propositions :

1.1.1 Au niveau de l'organisme urbain :

- Création des voies structurant pour un trame plus accessible Création des nouvelles ponts pour relie les deux parties de la ville
- Réanimation de l'ksar par l'implantation des services essentiel comme les activités commerciales pour récupéré la centralité urbain .
- Création des rues sur les terrains agricoles pour raccorder l'ksar avec le reste de l'organisme urbain.
- Création des espace publics sur la coté NORD et coté OUEST pour centré l'ksar.

1.1.2 Au niveau de tissu urbain :

- Création de nouvelles rues pour la facilité de déplacement dans l'ksar
- Élargissement des rues étroites pour une voie suffisant
- Création des espaces publics et de placets
- Implantation des équipements selon les besoin (éducatifs, santé, tourisimes... etc.)
- Changement des fonctions des types bâtis
- L'organisation du mobilier urbain (déches, éclairage public....etc.)

1.1.3 Au niveau de type bâti :

- Restauration des maisons démolies et renforcement les maisons de cas moyen .
- L'utilisation des matériaux de construction locaux dans l'opération de restauration de type bâti.
- L'installation des réseaux de (Gaz, Eau, électricité....etc.) dans la maison, selon les règles de développement durable.

3.6 Avant l'intervention ;

3.6.1 L'état actuel de la ville Ain Madhi



Chapitre IV

L'intervention

2 Les propositions :

2.1 Au niveau de la ville :

Voiries : la trame existant

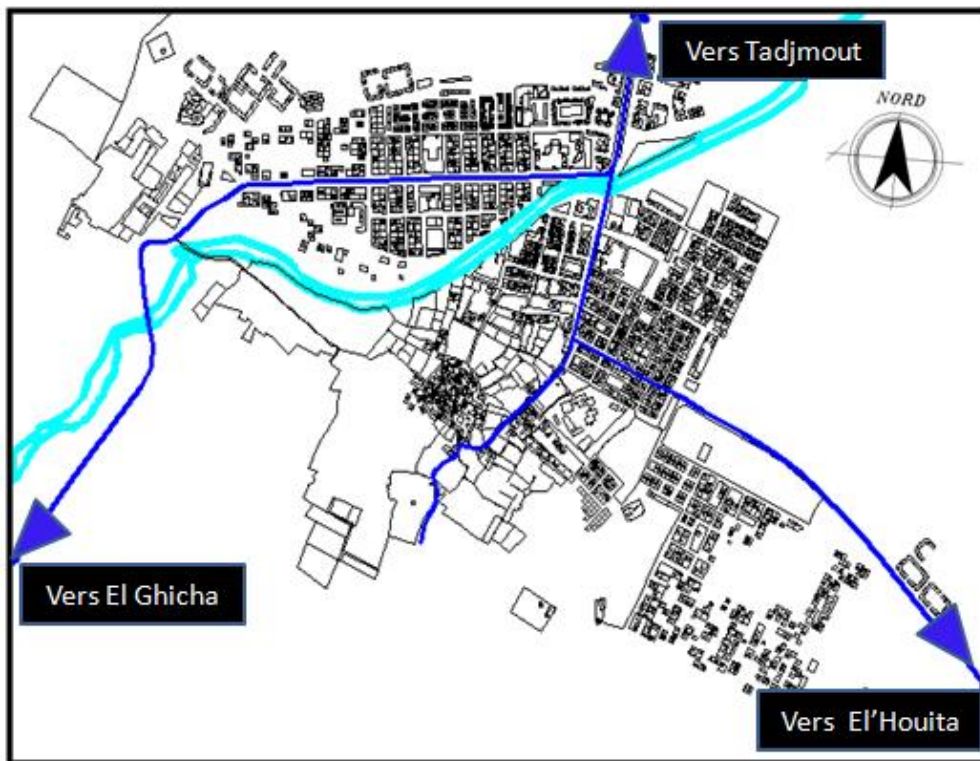


Figure 1: La trame existant.(Source : par l'auteur)

-Création d'une voie parallèle à l'axe principal de la ville, raccordé l'ksar avec la nouvelle ville.

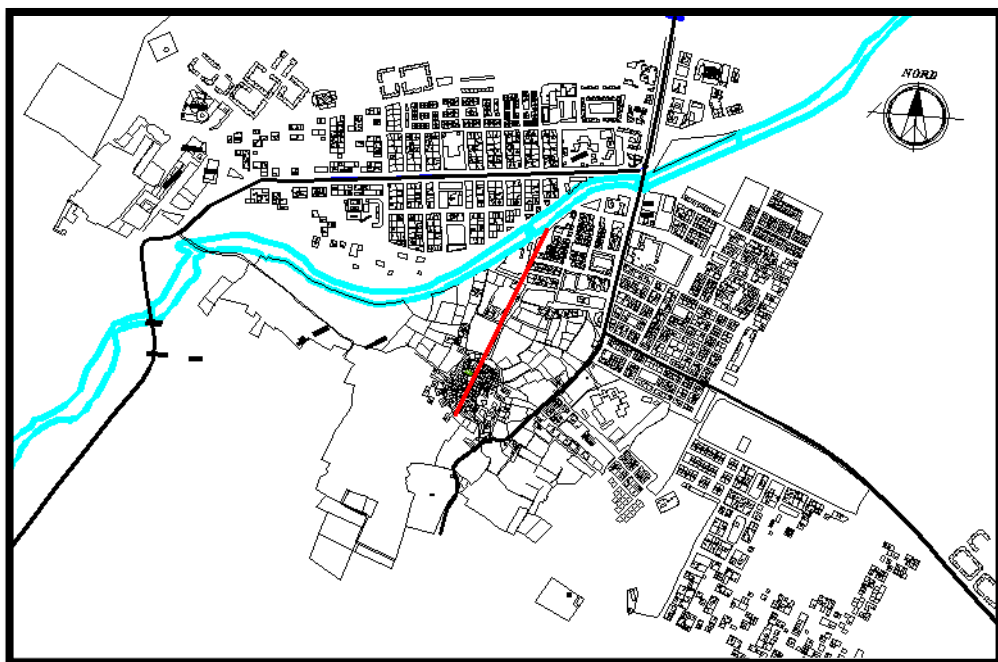


Figure 2 : La trame existant.(Source : par l'auteur)

-Suivi la rue de *L'HOITA* directement vers le nouveau *Zaouïa* pour raccorder les deux partie de la ville.

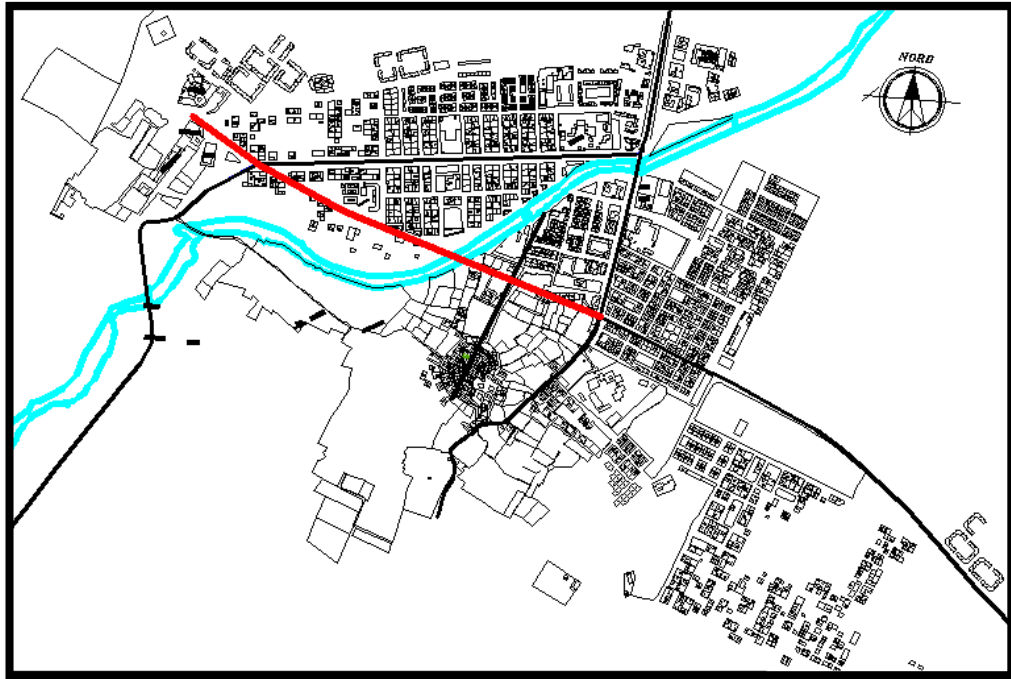


Figure 3: La trame existant. (Source: par l'auteur)

-Création d'une voie transversale a l'oud pour relie le partie nouvel avec l'ksar sur *BABE SEGHA*.

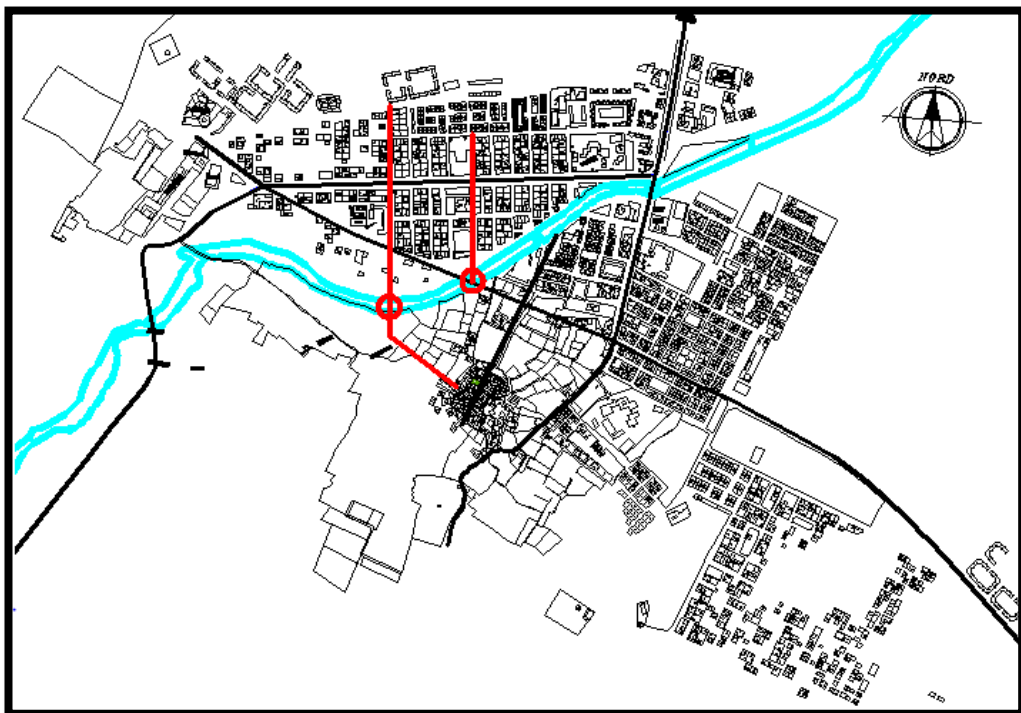


Figure 4 : La trame existant. (Source : par l'auteur)

2.2 Au niveau de tissu :

2.2.1 Aspect fonctionnelle :

2.2.1.1 Voie mécanique :

Crée une voie mécanique qui divise l'ksar en deux, pour renforcer l'accessibilité de l'ksar aussi pour répondre aux besoins du quartier, cette opération fait par : démolir quelques bâtiments pour élargir la voie et démolir les bâtiments qui sont obstacles pour le droit de la voie.



Figure 5 : Voie mécanique dans ksar. (Source : par l'auteur).

Les caractéristiques de la voie:

- Nous avons choisi le parcours mère comme une voie mécanique.
- Gardé la même direction du parcours mère.
- Raccorde le côté NORD-EST avec le côté SUD-OUEST du ksar.
- Dimensions suffisantes pour une voie d'un seul sens.

- Elargissement de la voie mécanique entourée de l'ksar pour l'accessibilité dans ksar.



Figure 6 : Voie mécanique dans ksar. (Source : par l'auteur)

- Dimension :
 - 3m pour la circulation automobile.
 - 2m pour la circulation piétonne.

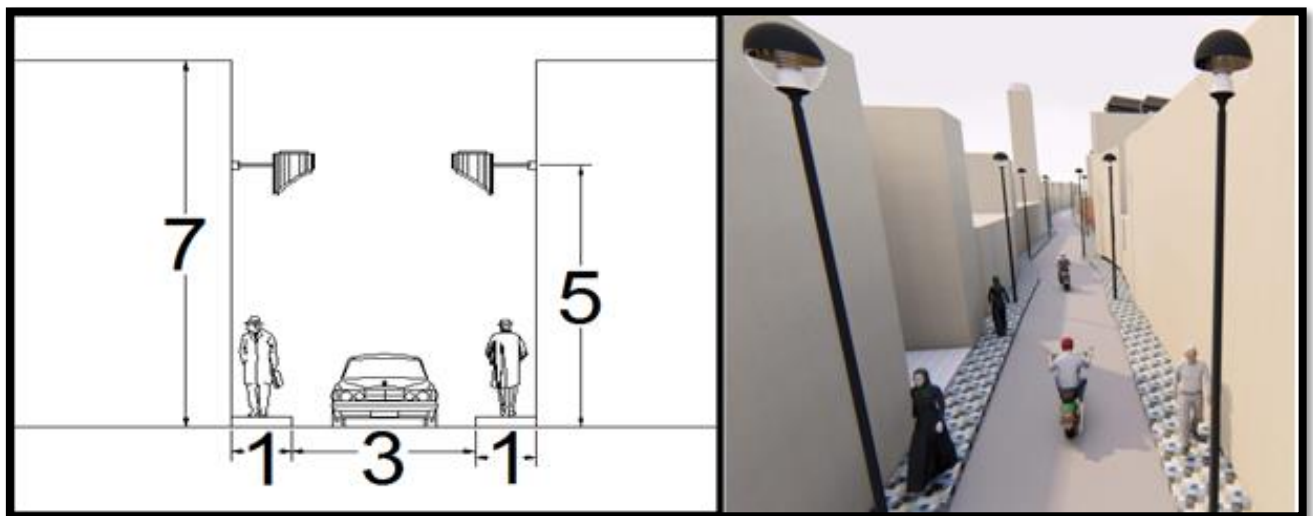


Figure 7 : Coupe dans la voie mécanique. (Source : par l'auteur)

2.2.1.2 Parcoure piéton :

Renforci la circulation piéton dans l'*ksar* par la création de parcoure et des voies transversales à la voie mécanique, ces vois elles sont en deux types : des voies ouverts et des voies ombragées.

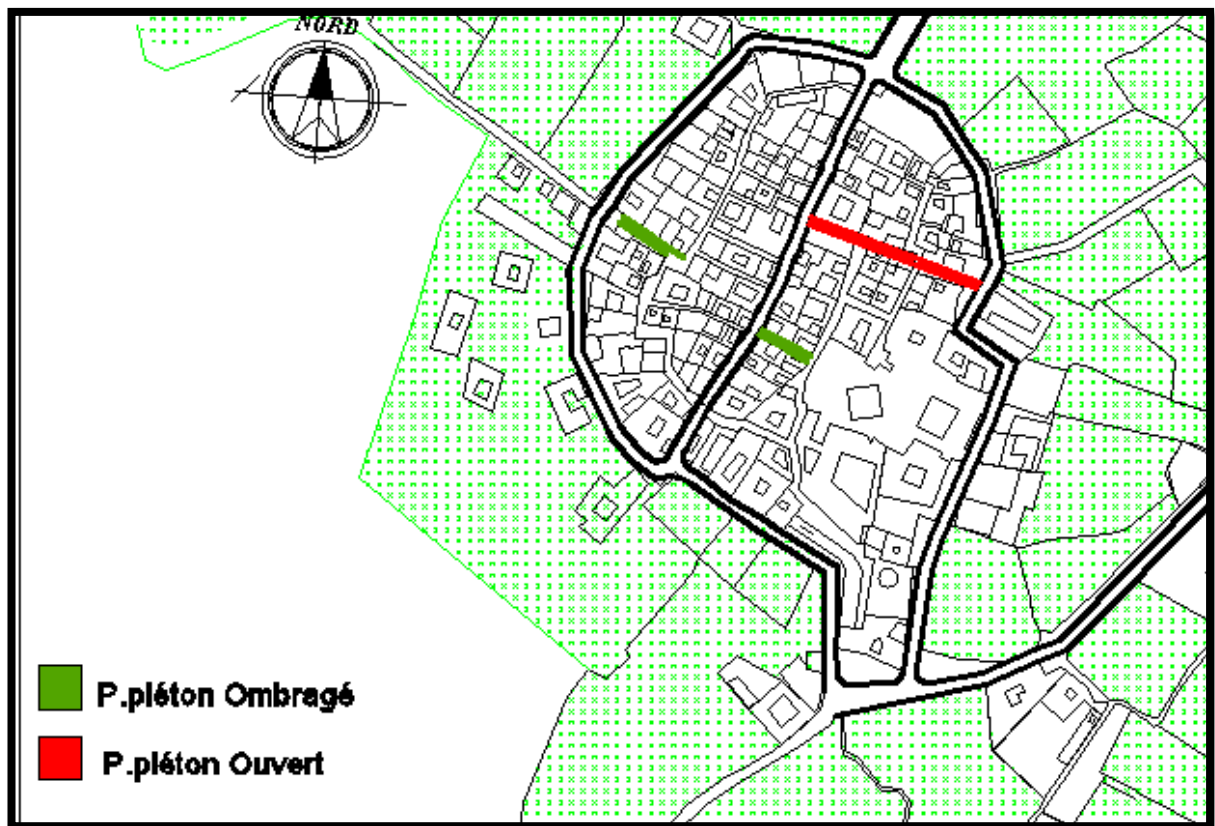


Figure 8 : Circulation piéton dans ksar. (Source : par l'auteur)



Figure 9 : Circulation piéton dans ksar. (Source : par l'auteur)

2.2.2 Aspect environnement :

2.2.2.1 Espace publique :

Implanté un placet dans le centre de ksar comme un espace de récréation et pour renforcé la mixité sociale et récupéré la centralité urbain. Ce placet fait après une opération de démolition de quelque bâti.

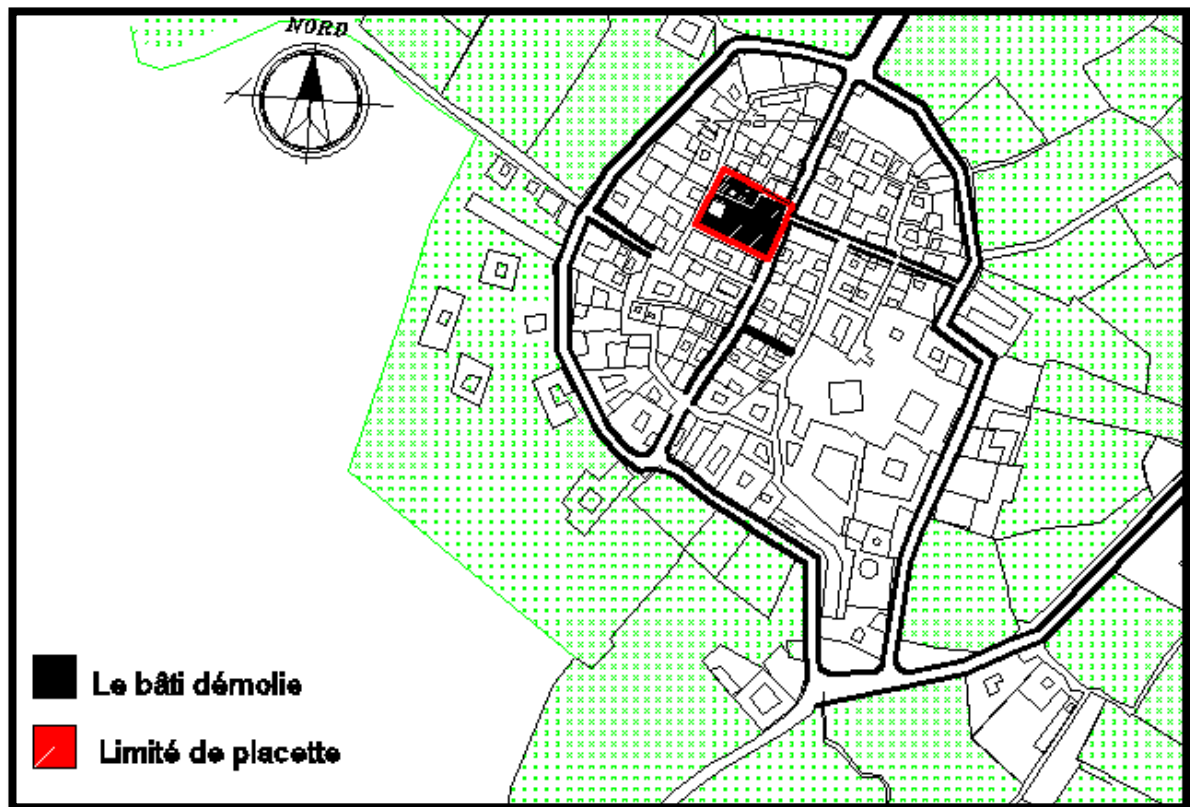


Figure 10 : Espace publique dans ksar. (Source : par l'auteur)

La caractéristique de la placette :

- Occupé une position important (centre de ksar).
- Implanté à la proximité de la voie mécanique.

2.2.3 Aspect commerciale :

- Implanté des locaux commerciaux sur la placette pour récupéré les activités commerciales et pour l'attractivité des gens.
- Réactive l'artisanat par la création des locaux d'artisanat sur le coté EST.
- Implanté des équipements de service (cafétéria, cyber café,) dans la zone la plus active.

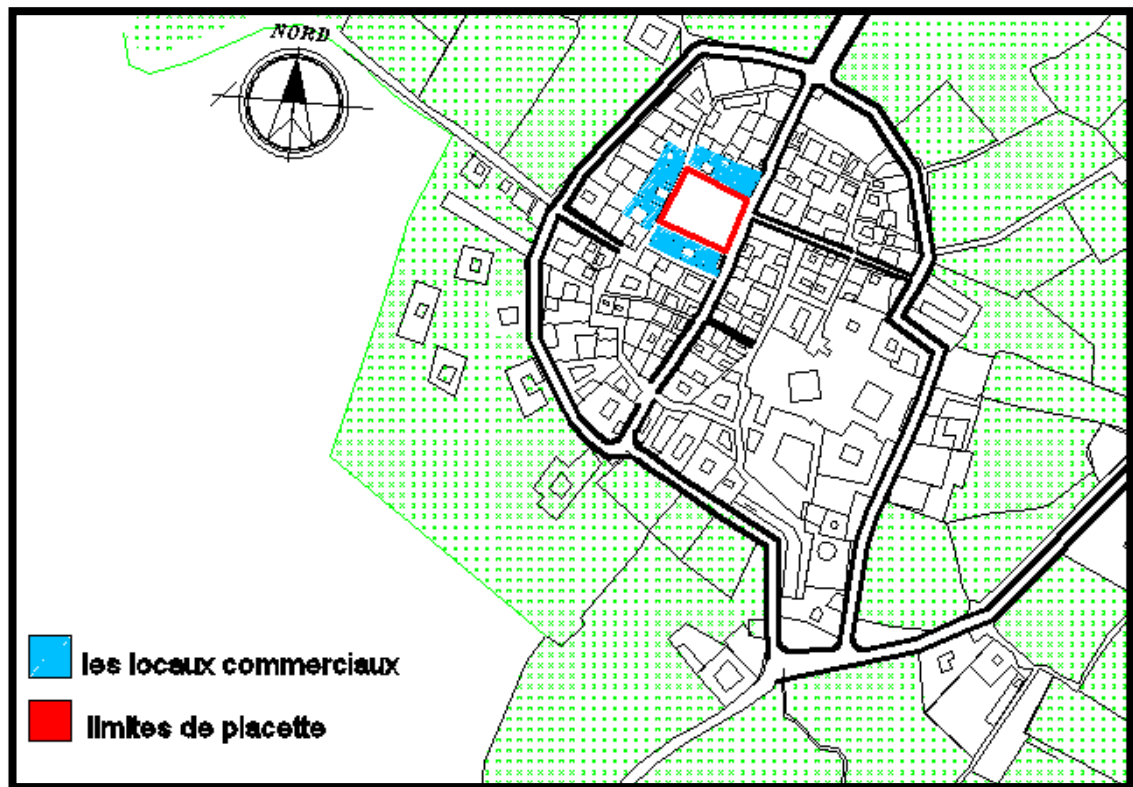


Figure 11 : Implanté des équipements de service dans ksar. (Source : par l'auteur)

Parking :

Création un parking ombrée sur le coté SUD et Nord pour les habitants et pour évité le stationnement à l'intérieur de ksar.

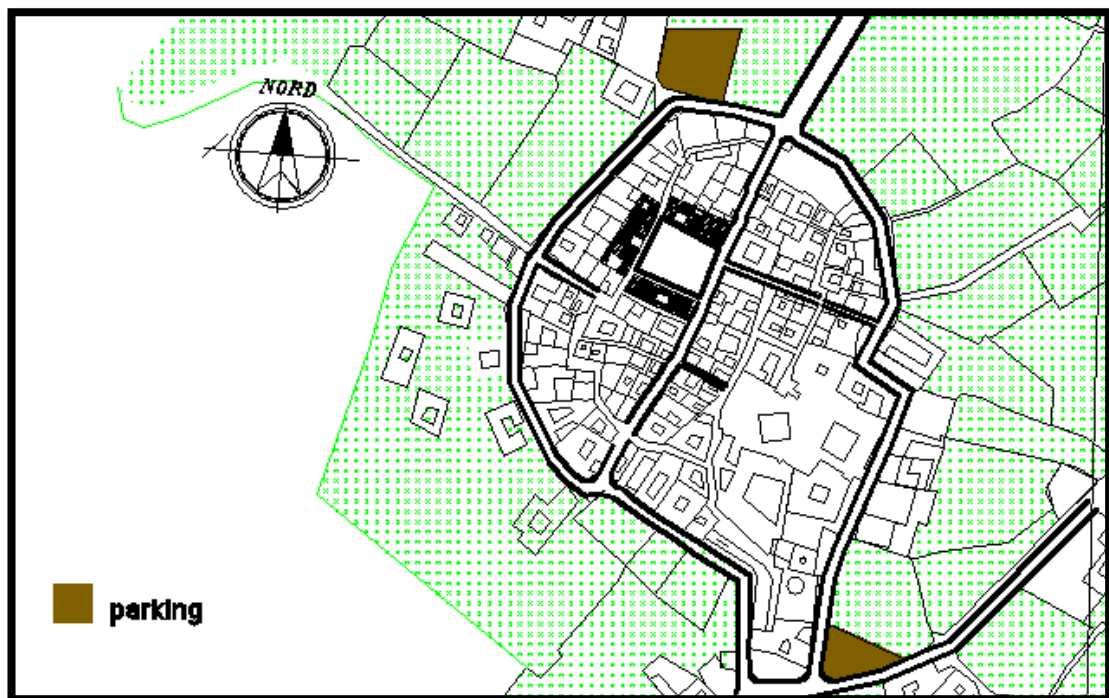


Figure 12 : Création un parking dans ksar.(Source : par l'auteur)

- Création d'une série des maisons sur la zone de contact pour raccorder l'ksar avec la ville en même temps nous avons récupéré les maisons démolies.

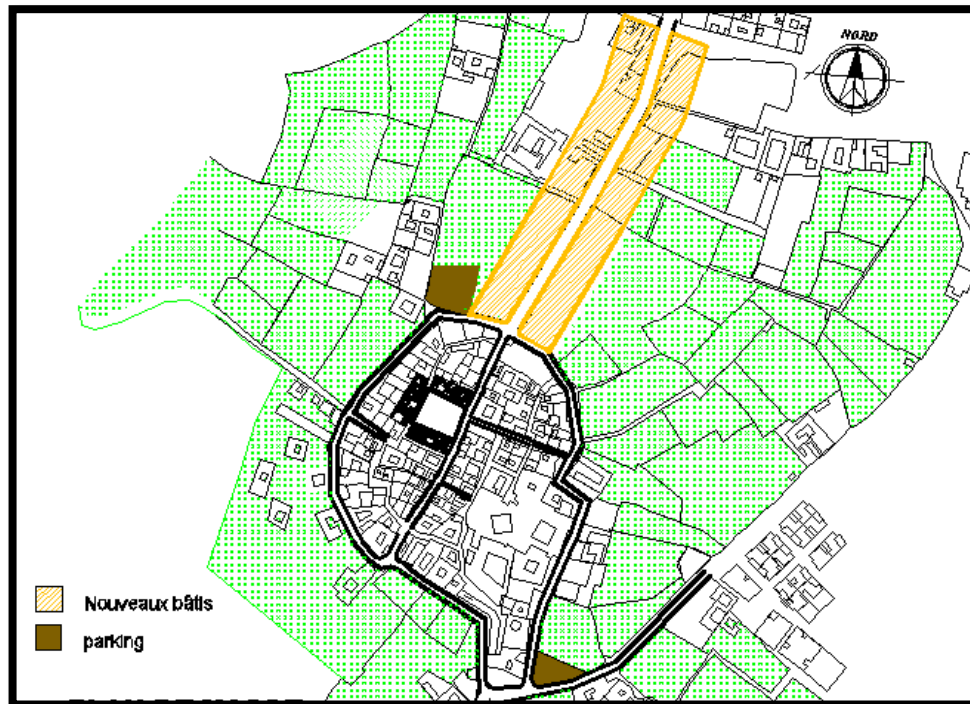


Figure 13: Création d'une série des maisons sur la zone de contact. (Source : par l'auteur)

Équipements :

- Implanté un groupe scolaire sur la zone de contact pour raccorder l'ksar avec la nouvelle ville.
- Implanté une Musée à proximité la placette, Pour la conservation patrimoine.
- Implanté une Bibliothèque sur l'entrée (*BABE CHARGUI*, et l'Artisanat sur la notrecoté.
- Implanté un Hôtel pour animé la zone de contact aussi pour le visiteur.

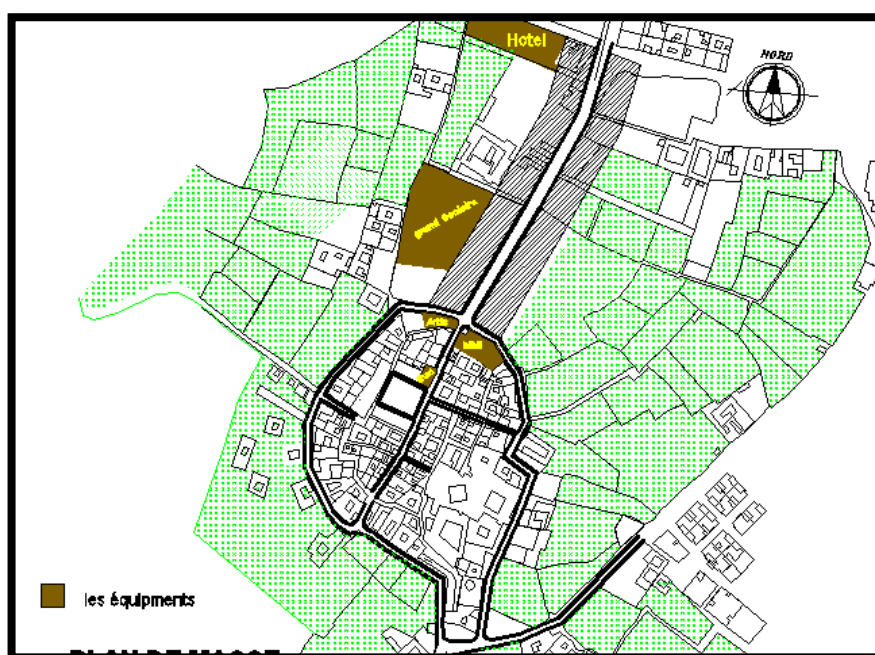


Figure 14 : Création des équipements sur la zone de contact. (Source : par l'auteur)

Plan final :

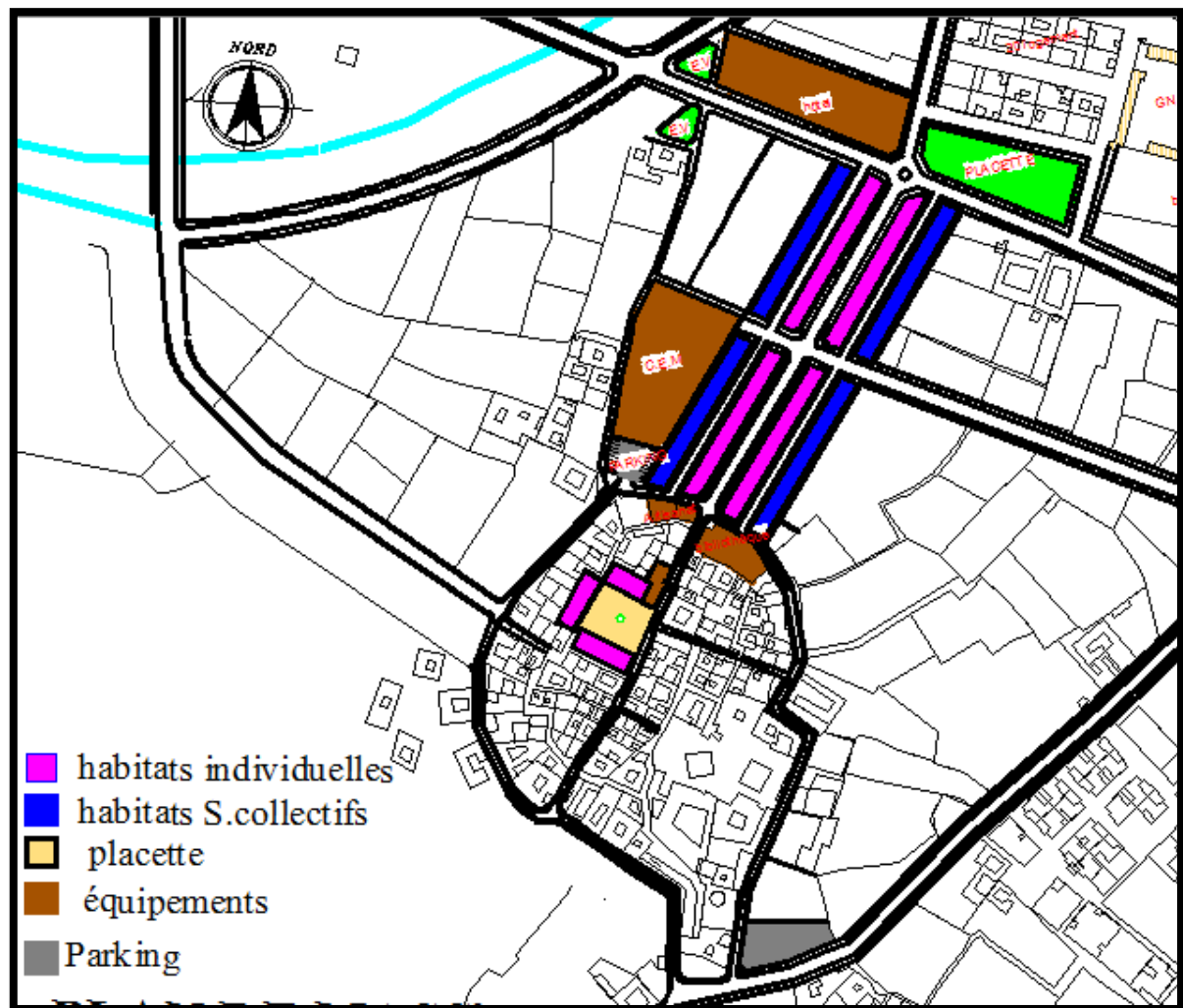


Figure 15 : Plan de masse d'après les interventions. (Source : par l'auteur)

2.3 Les opérations sur le type bâti :

- Démolition du quelque bâti et implanté une notre équipement dans sa place.
- Opération de fusion de deux maison vert un maison qualifier.
- Opération de modification des maisons par l'élargissement des espaces interne pour une pièce suffisant de sa fonction :

Maison a cour (1) : Disposition des espaces, plans traditionnel :

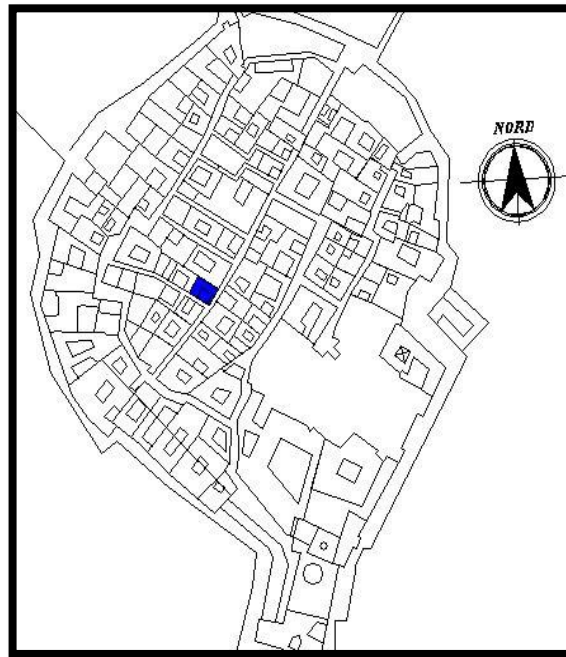


Figure 16 : Plan de situation de maison a cour (1). (Source : par l'auteur)

Plan de modification :

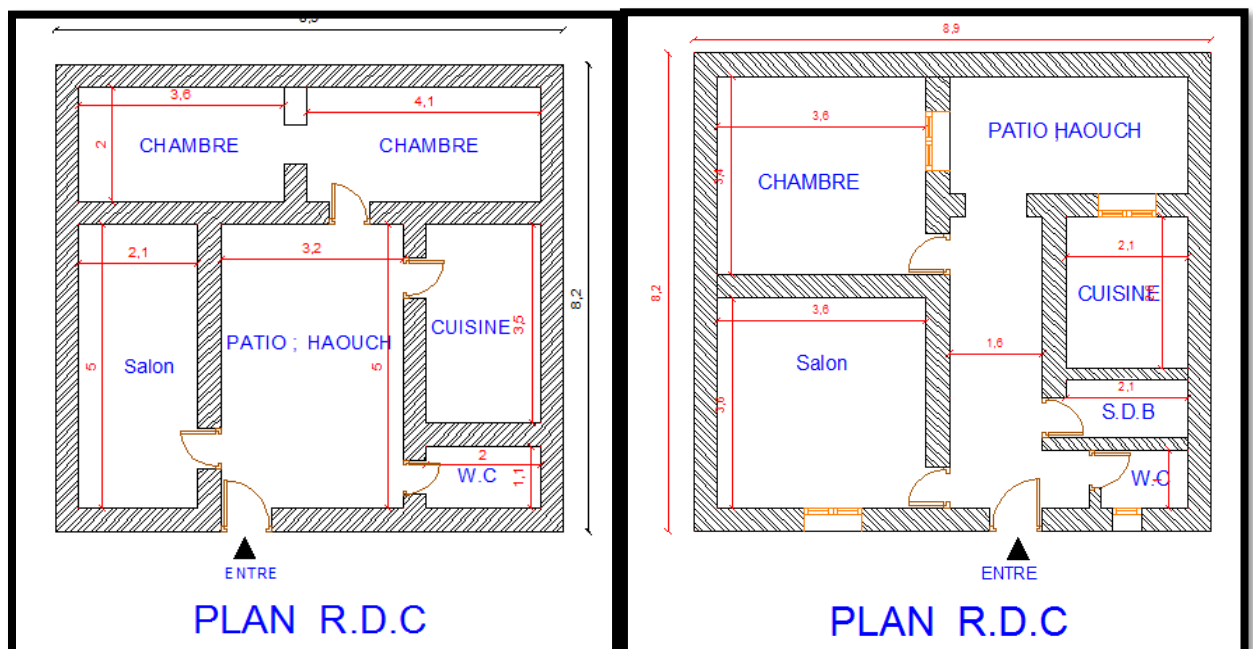


Figure 17 : Plan de modification.(Source : par l'auteur)

- Changement de gabarie de quelques maisons selon les besoins des habitants
- Création d'un nouvel type de maison mixte par une structure ancienne et dimension nouvel :

Maison a cour (2) : Disposition des espaces, plans traditionnel :

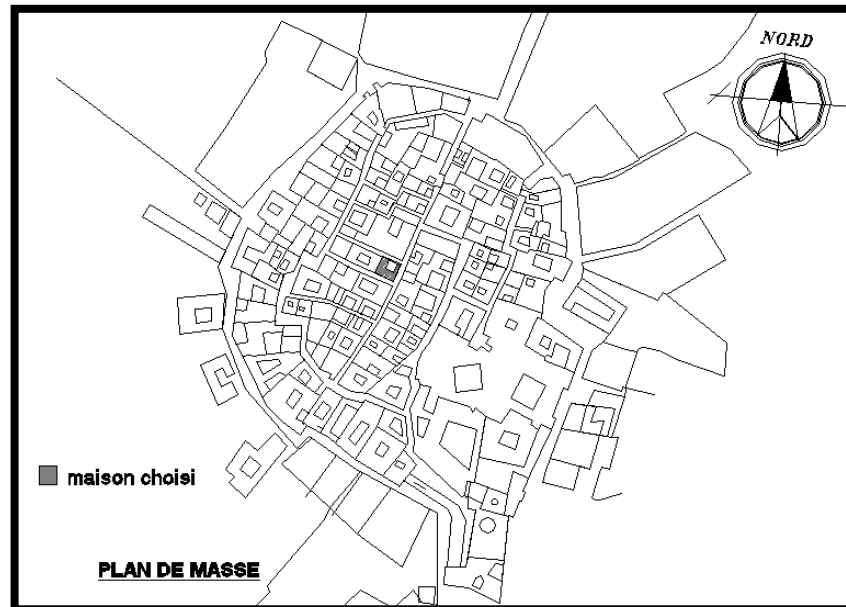


Figure 18: Plan de situation de maison a cour (2) .(Source : par l'auteur)

Plan de modification : Rez-de chaussé utilisé pour le commerce :

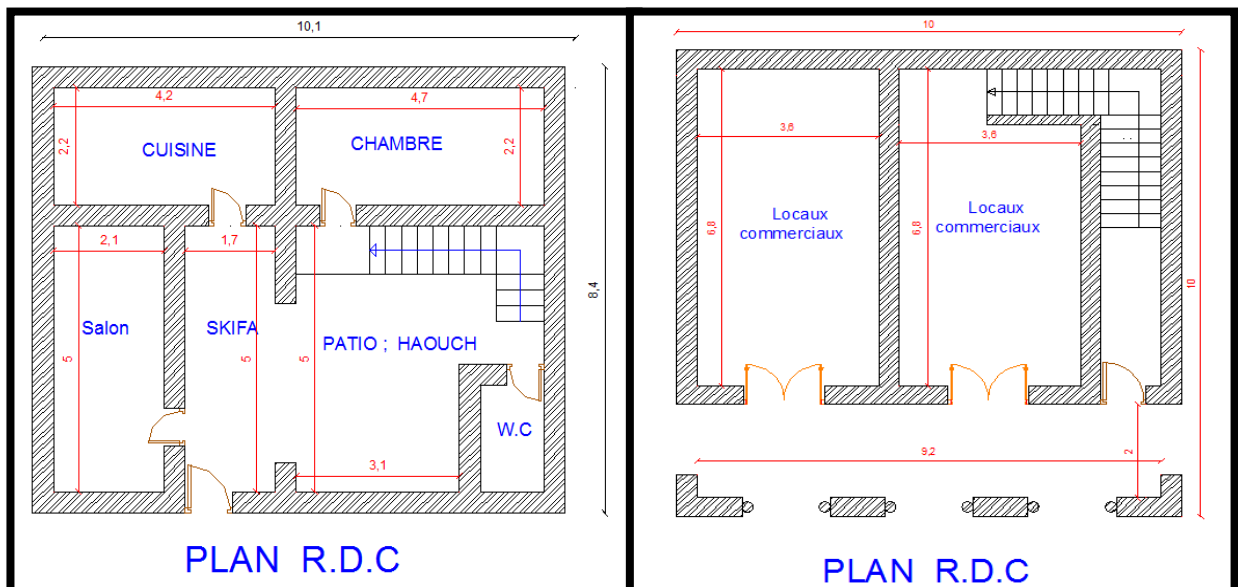


Figure 19: Plan de modification. (Source : par l'auteur)

Plans de modification : Les deux étages suivant pour l'habitation :

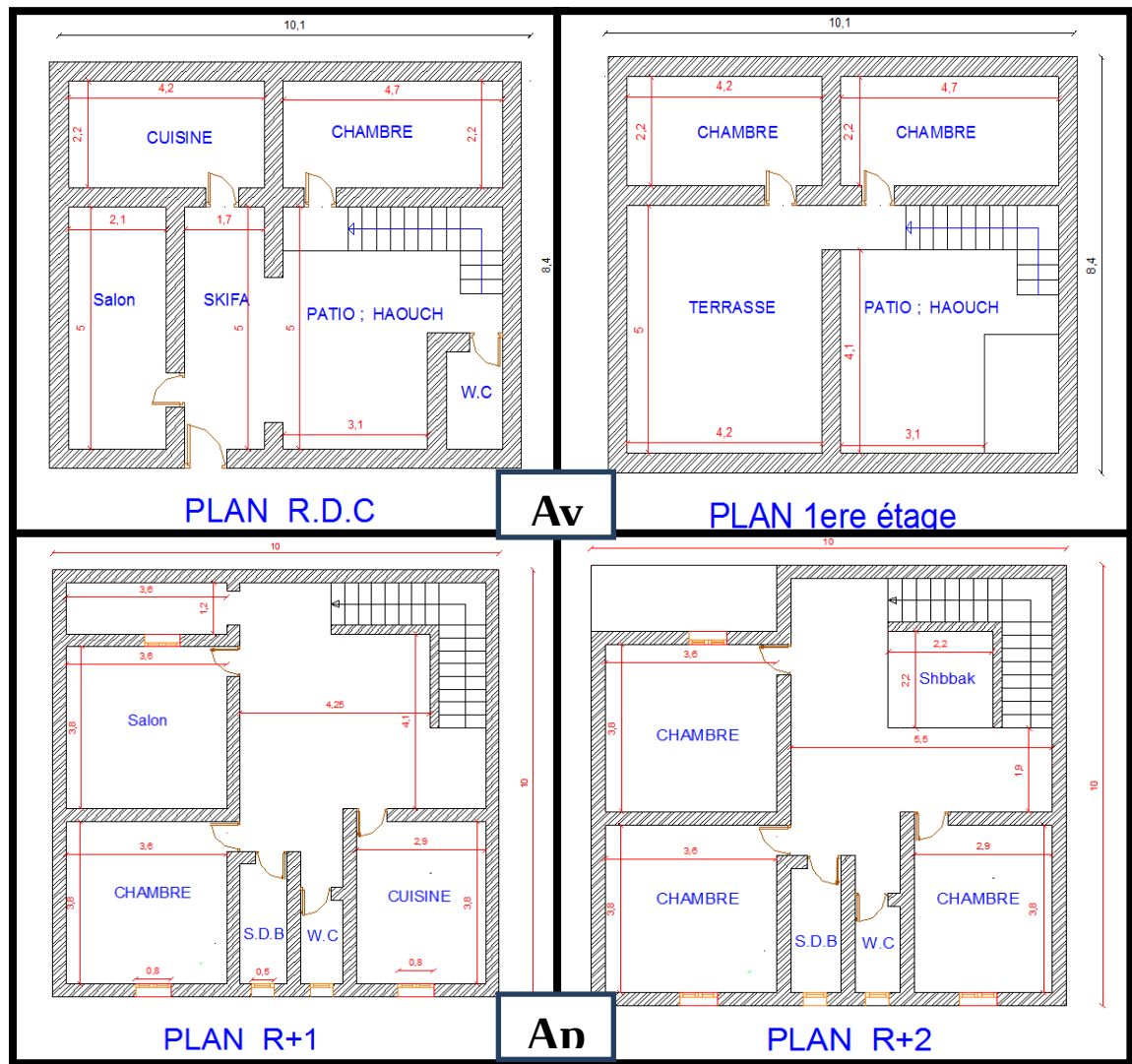


Figure 20 : Plan de modification. (Source : par l'auteur)

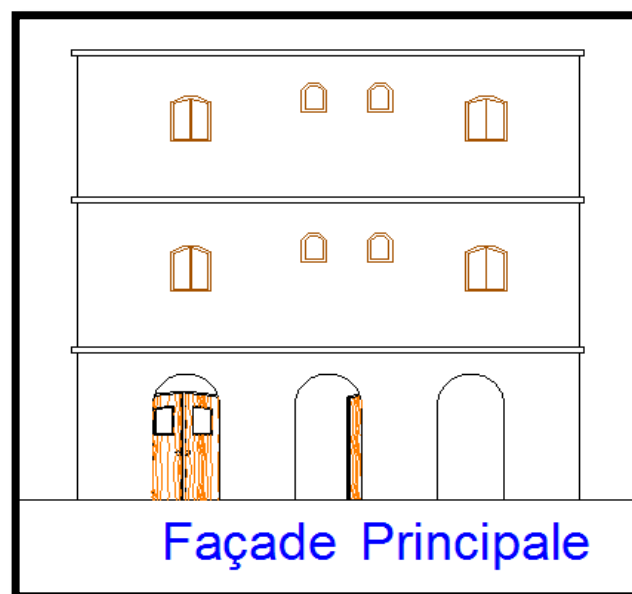


Figure 21 : Façade de moisson (Source : par l'auteur)

Opération de fusion : Fusionné deux maisons étroites en une seule maison habitable :

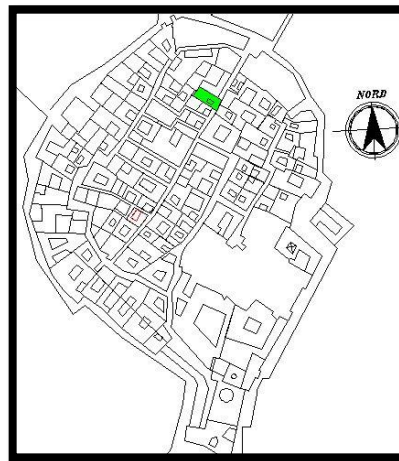


Figure 22 : Plan de situation de maison (3). (Source : par l'auteur)

Plan de modification :

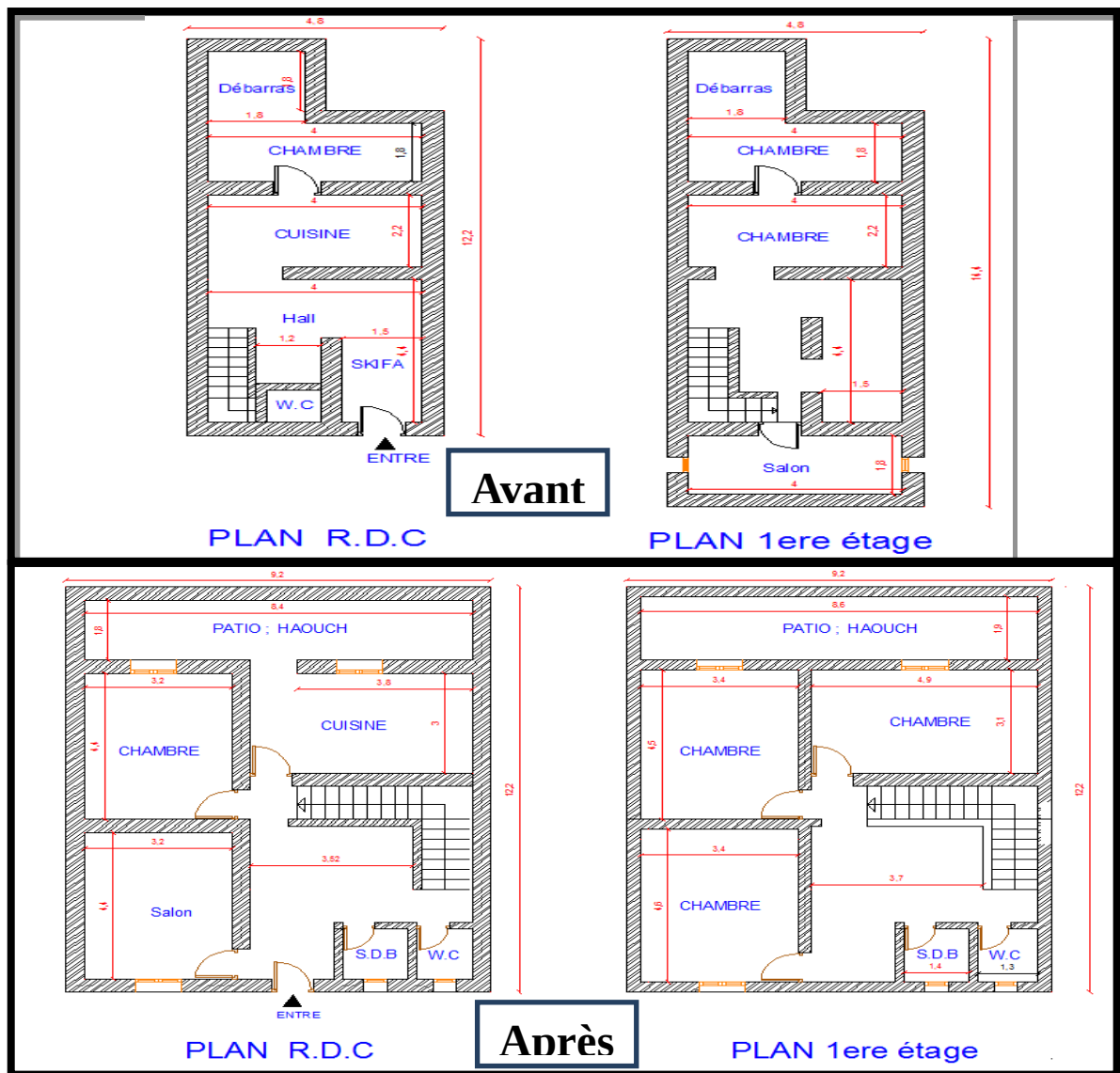


Figure 23 : Plans de modification de maison (3). (Source : par l'auteur)

Regroupe deux maisons : regrouper deux maisons étroites :

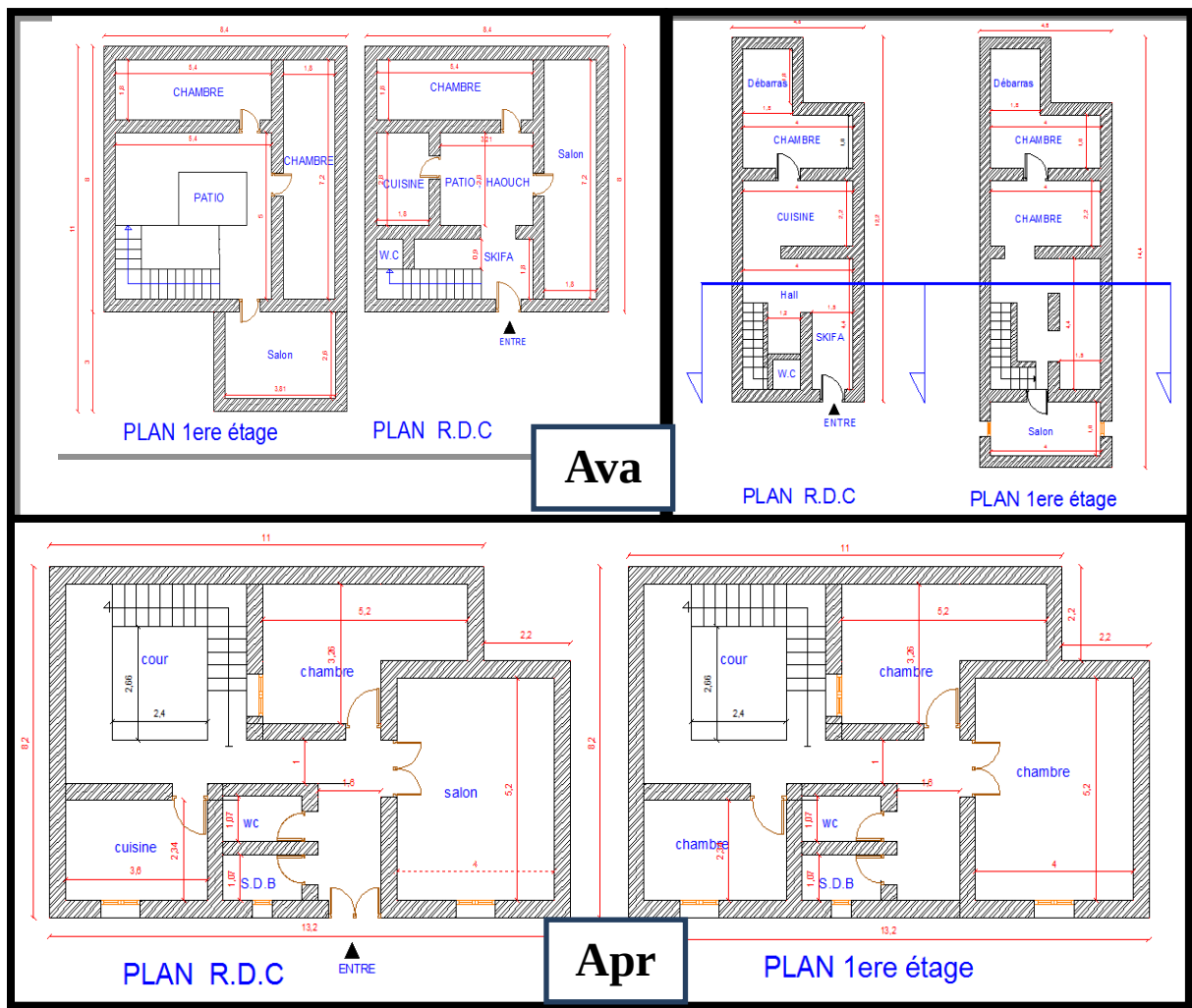


Figure 24 : Plans de modification de maison (4). (Source : par l'auteur)

- Gardé le même matériau de construction durant l'opération de restauration de type bâti
- Restauration des maisons démolies et renforcie les maisons de cas moyen
- Installe les réseaux de (Gaz, Eau, électricité....etc.) dans la maison, selon les règles de développement durable.

2.3.1 Des nouveaux types d'habitat installé dans la nouvelle extension

- Création les habitats individuelles avec les locaux commerciaux dans les façades (sur la voie mer), et crée les habitats semi collectifs dans la voie d'implantation.

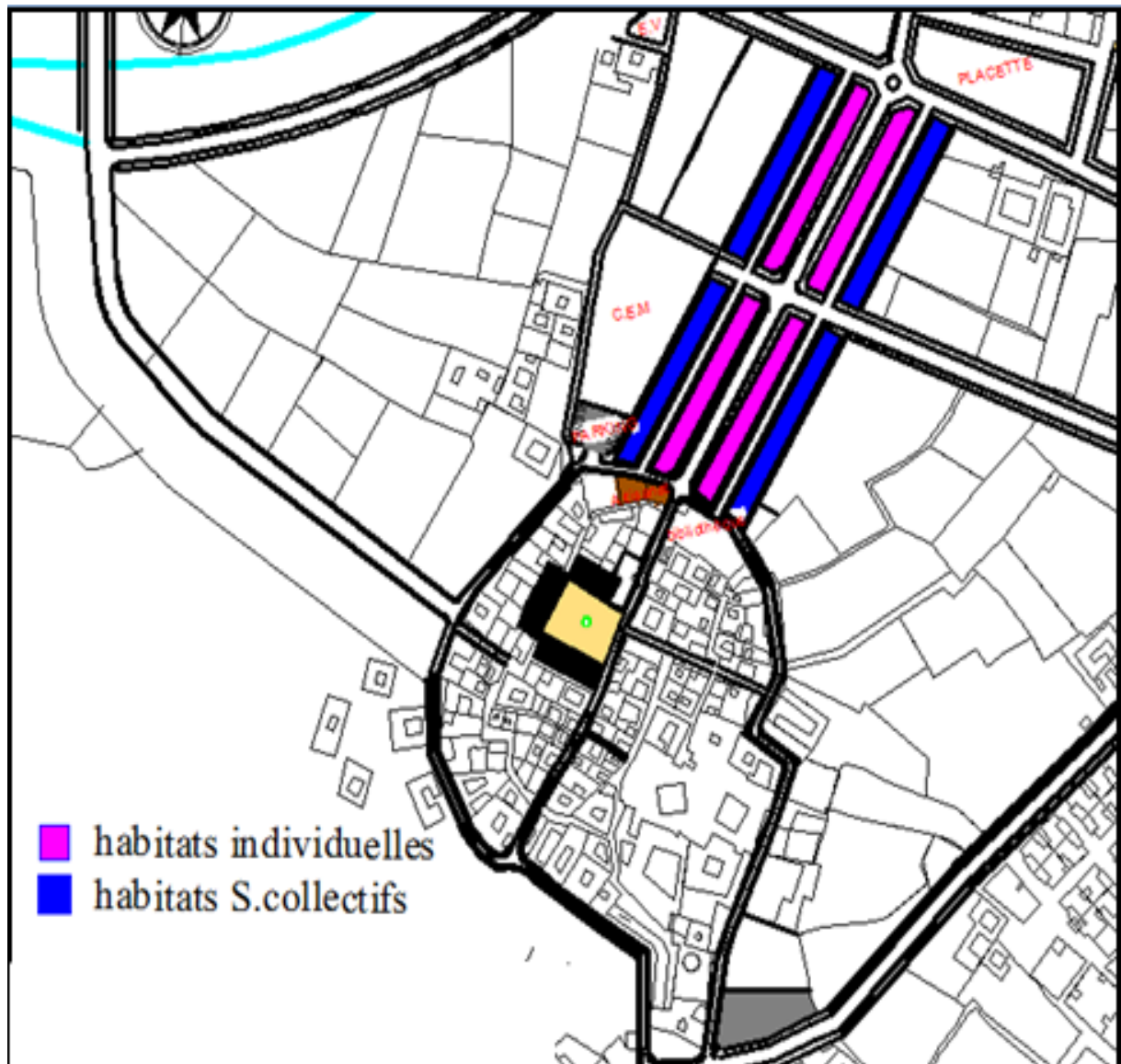


Figure 25 : Installé les habitats dans la nouvelle extension. (Source : par l'auteur)

2.3.1.1 Plans des habitats individuels:

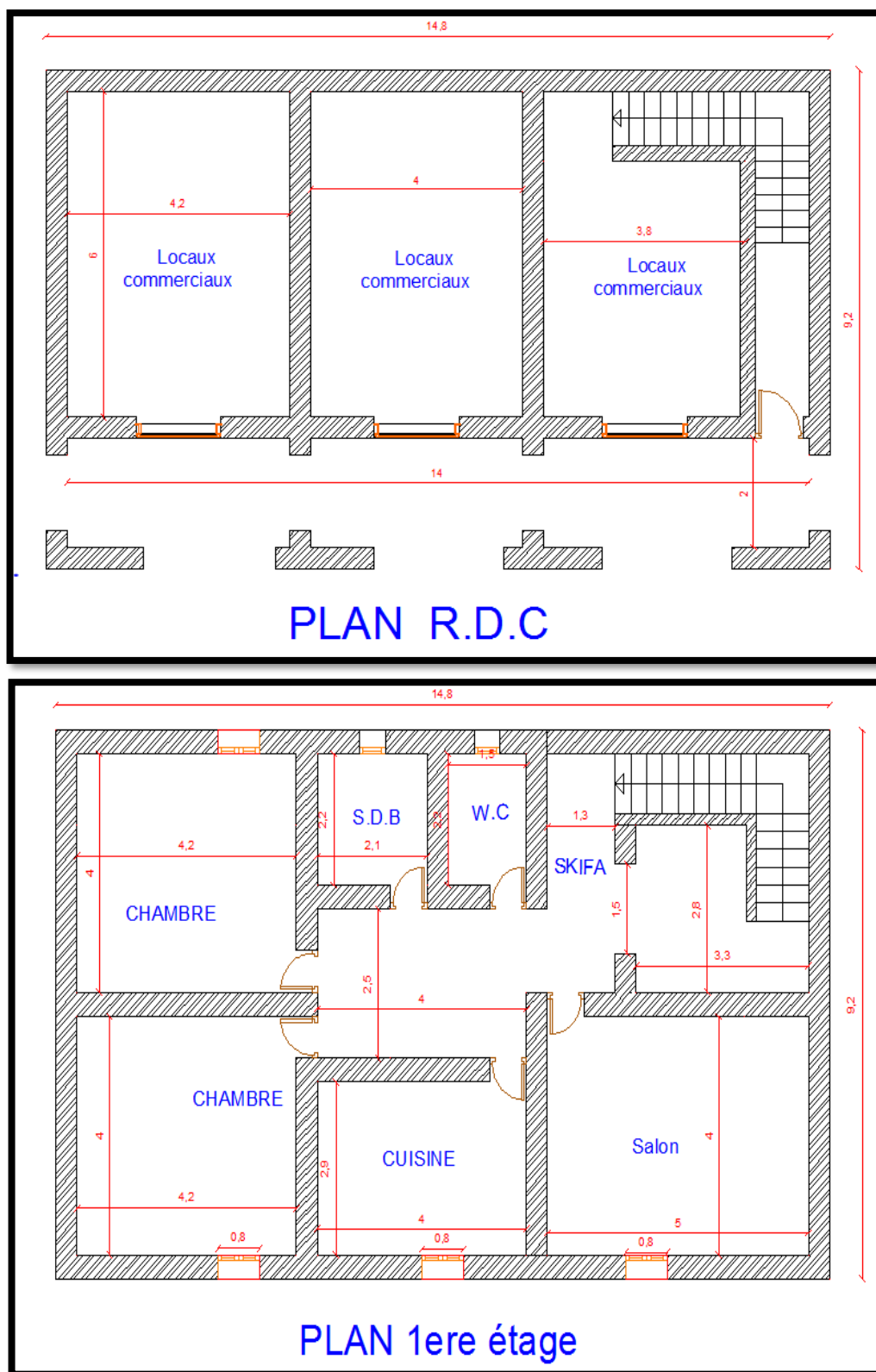


Figure 26 : Plans des habitats individuels. (Source : par l'auteur)

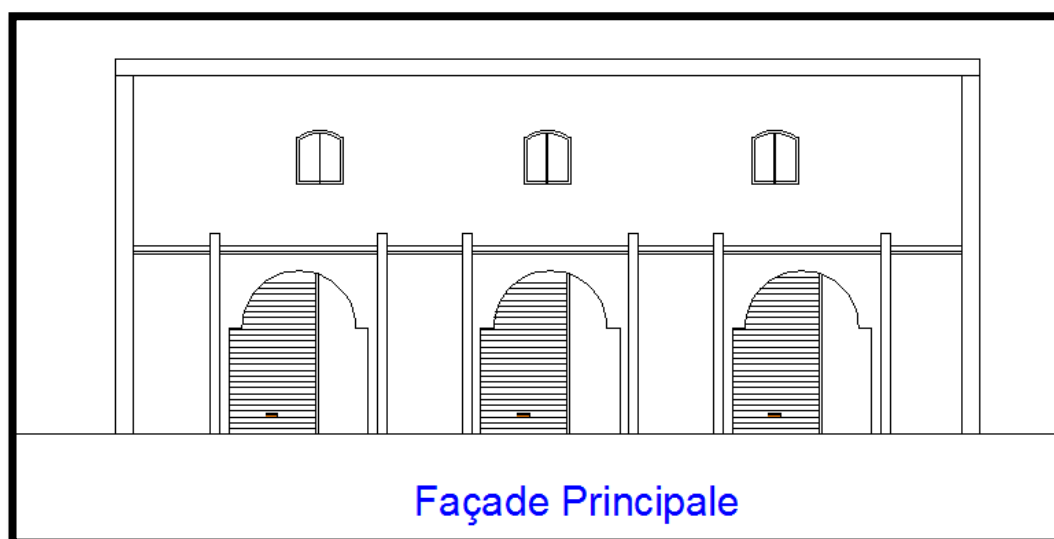


Figure 27 : Façade des habitats individuels. (Source : par l'auteur)

2.3.1.2 Plans des habitats semi collectifs :

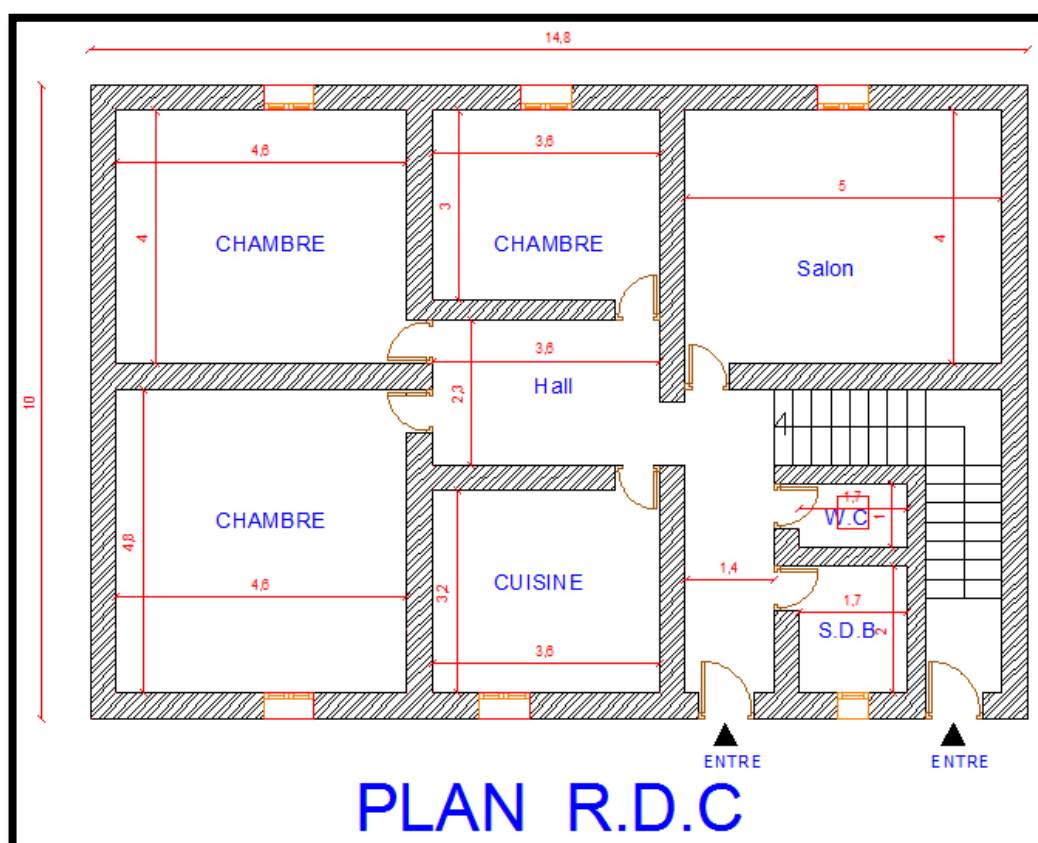


Figure 28 : Plans des habitats semi collectifs. (Source : par l'auteur)

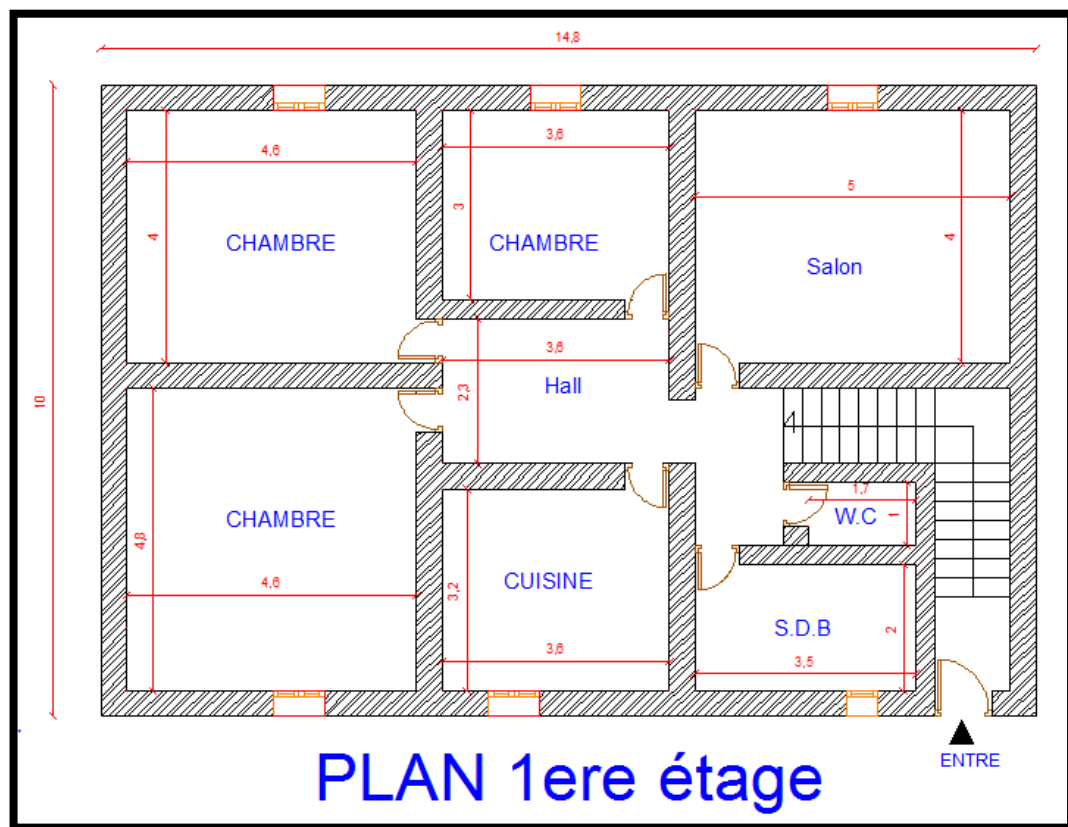


Figure 29 : Plans des habitats semi collectifs. (Source : par l'auteur)

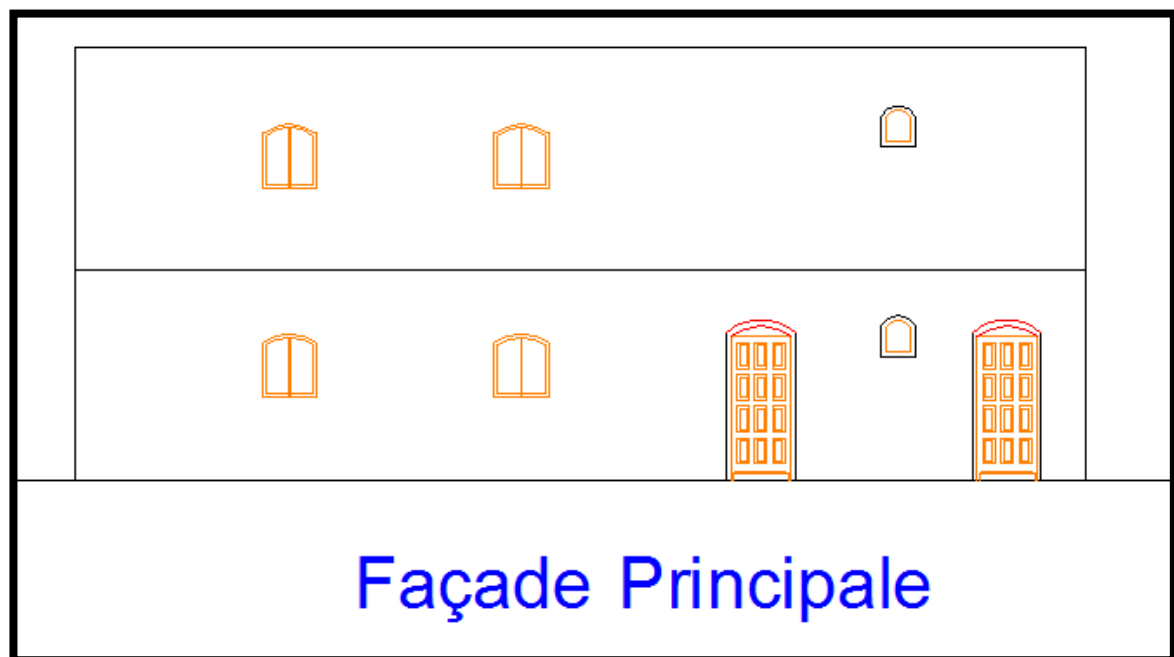


Figure 30:Façade des habitats semi collectifs. (Source : par l'auteur)

2.3.2 Plans des équipements :

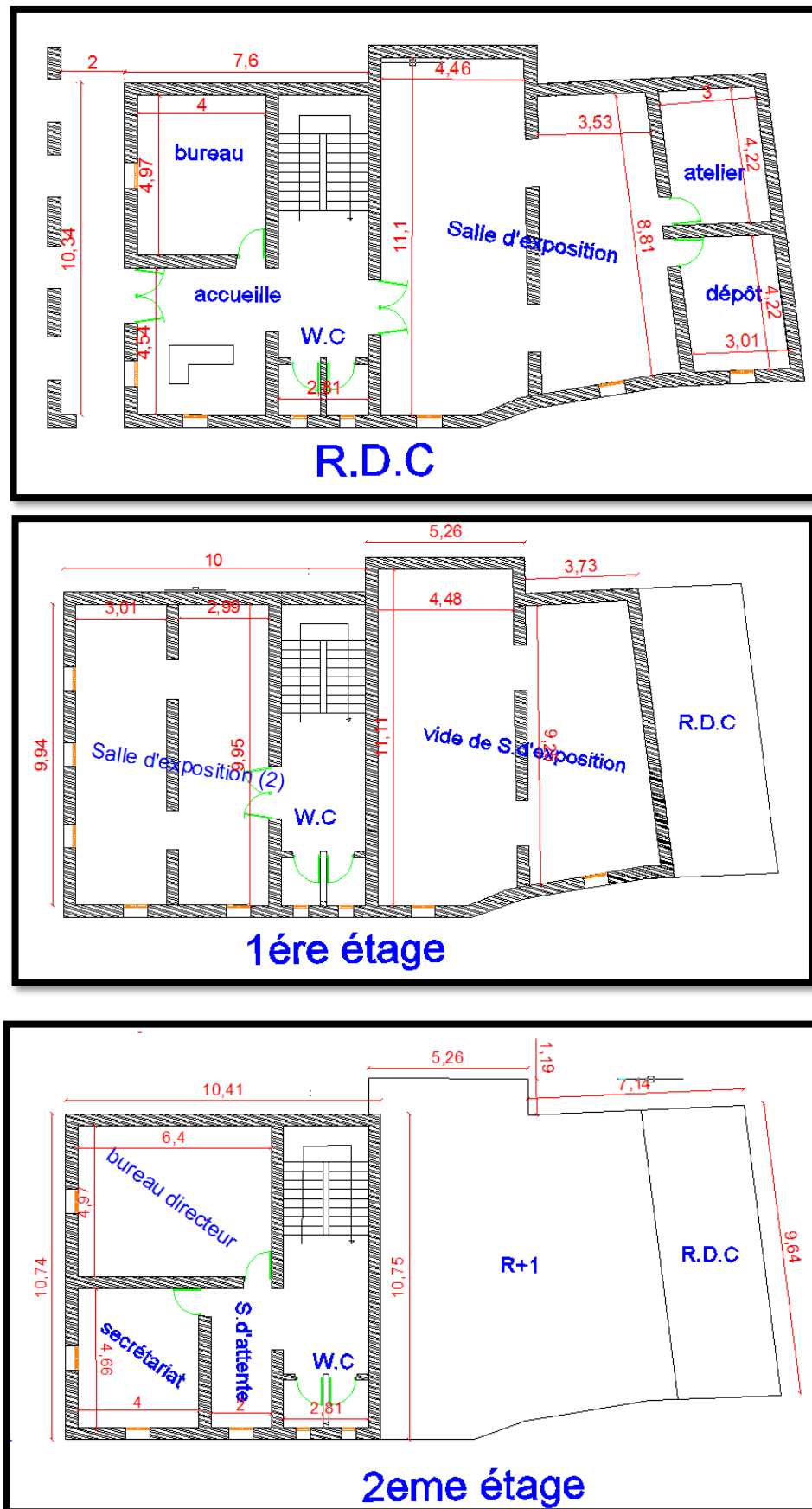


Figure 31 : Plans de Musée. (Source : par l'auteur)

2.3.2.1 Les plans de l'Hôtel :

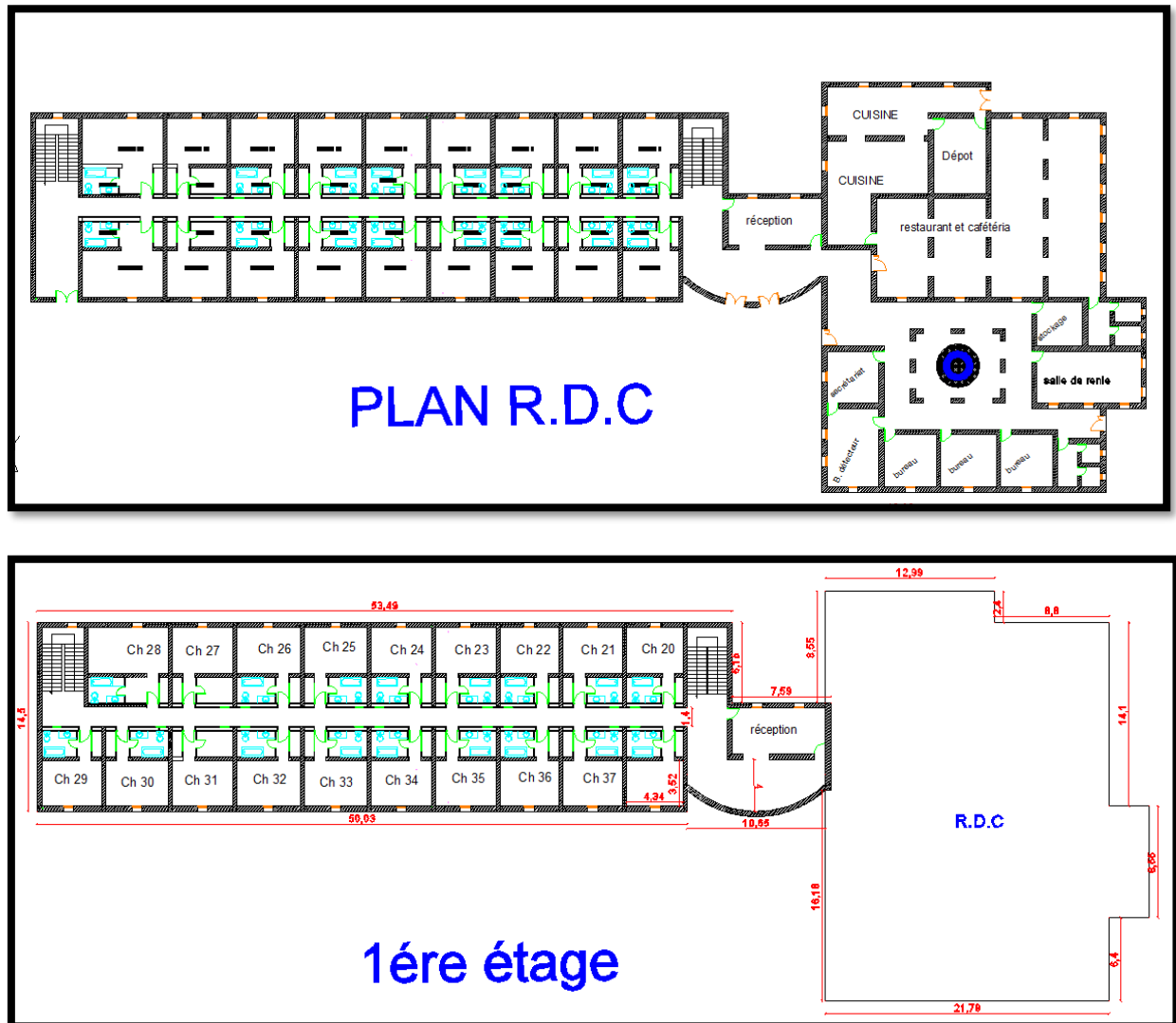


Figure 32 : Plans d'Hôtel. (Source : par l'auteur)

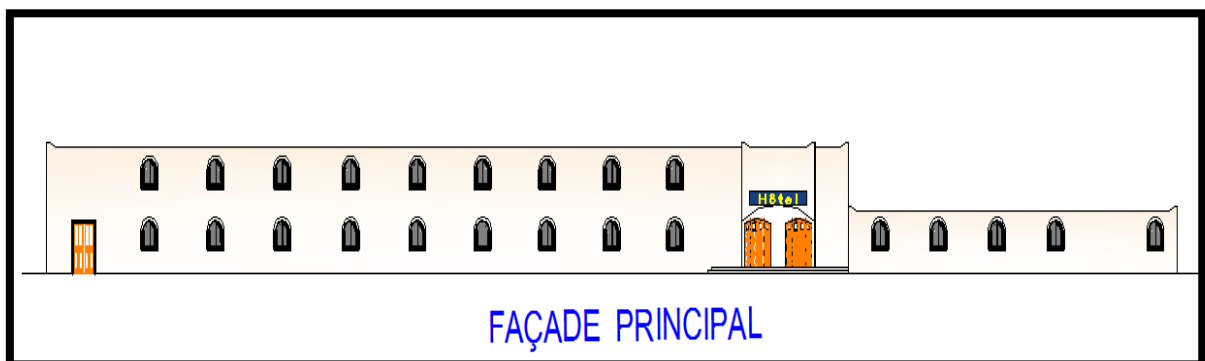


Figure 33 : Façade d'Hôtel. (Source : par l'auteur)

2.3.2.2 Le plan de Bibliothèque :

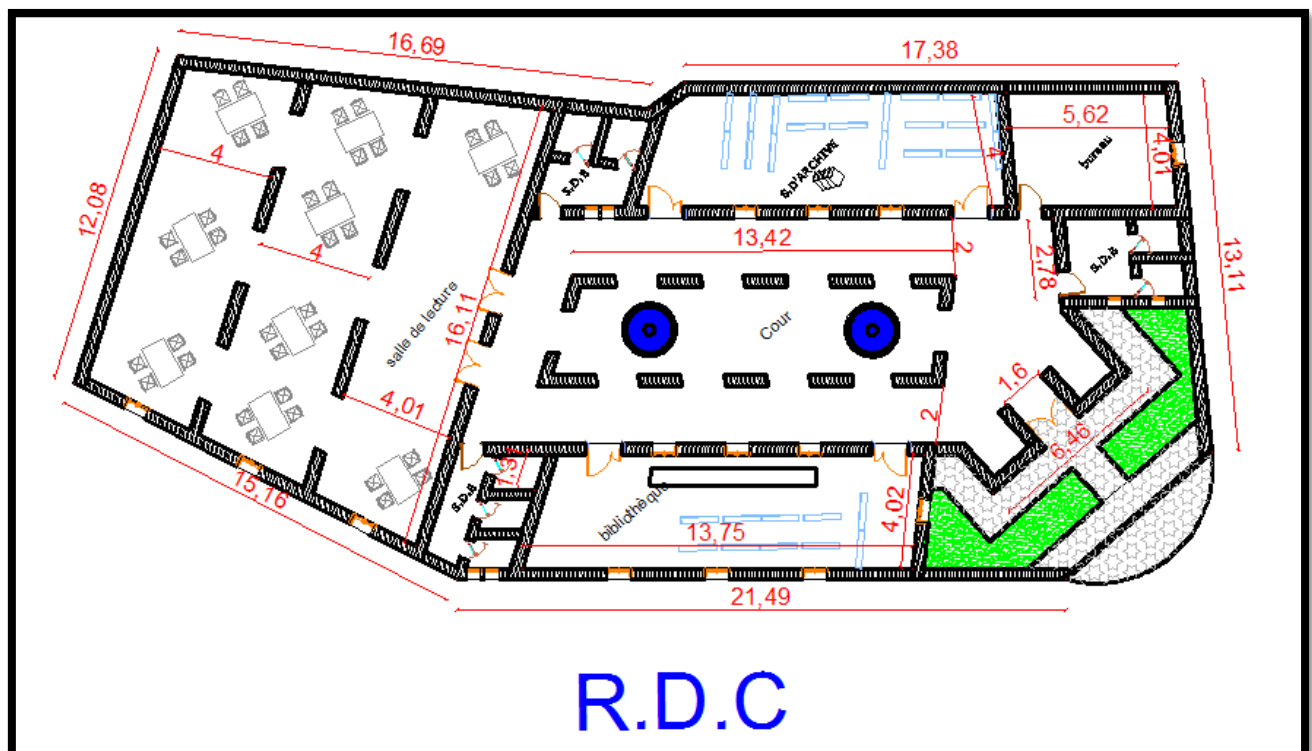


Figure 34 : Plans de Bibliothèque. (Source : par l'auteur)

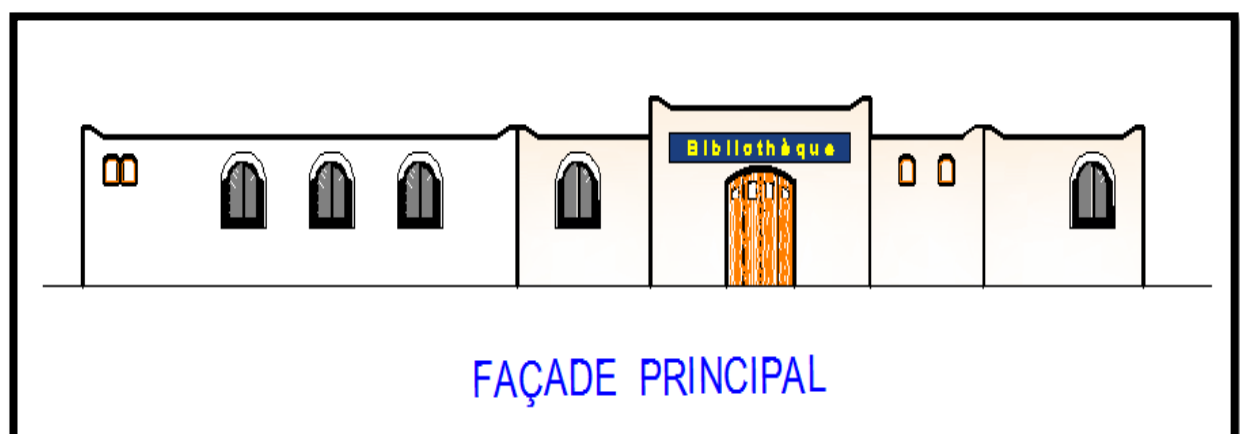


Figure 35 : Façade de Bibliothèque. (Source : par l'auteur)

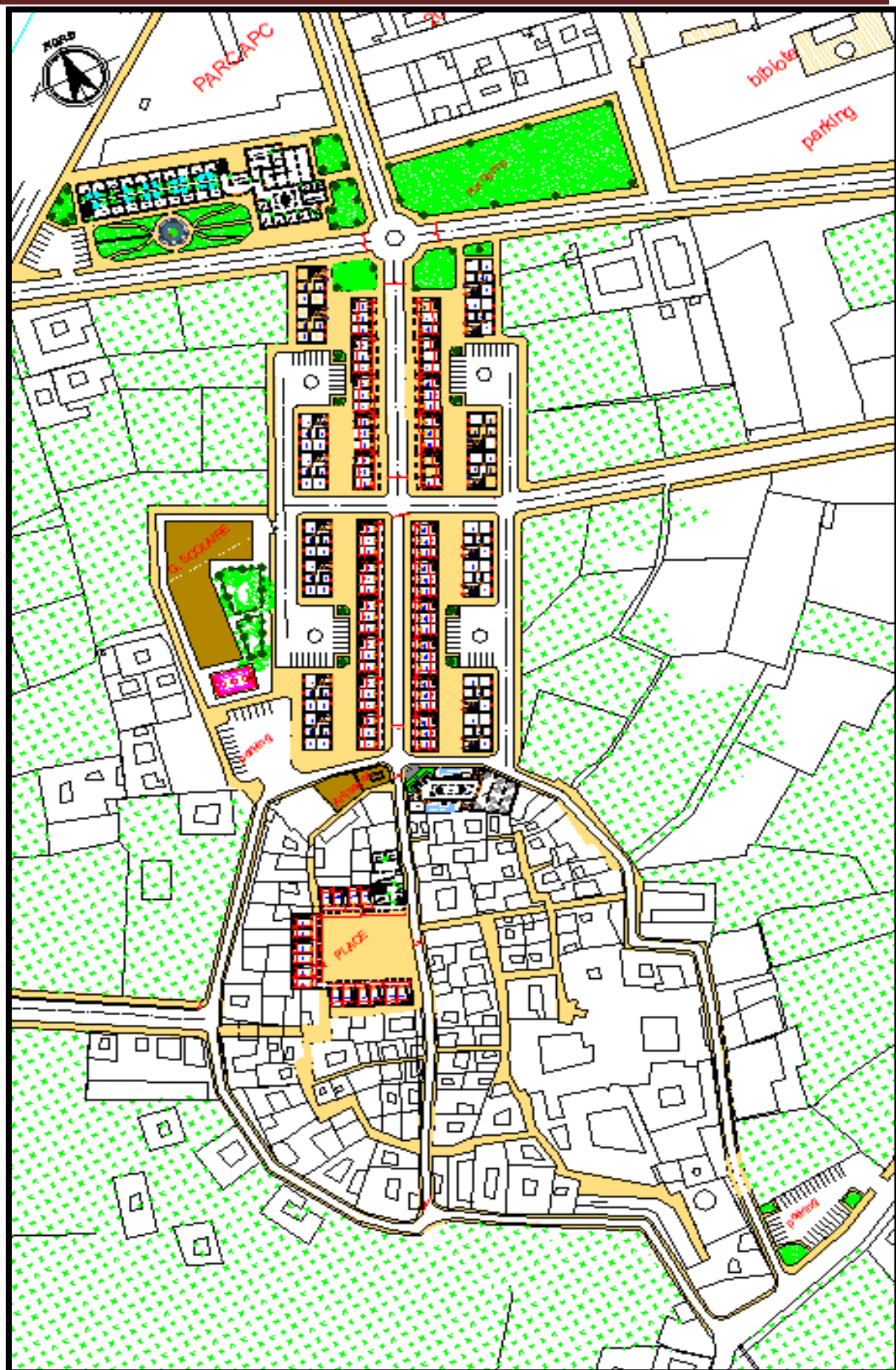


Figure 36 : Plan d'assemblage (Source : par l'auteur)

Vue 3D Projet :



Figure 37 vue 3d de la place



Figure 38:Vue 3d habitat individuelle et semi collectif



Figure 39:Vue 3d sur l'hôtel



Figure 40 : Vue3d sur la bibliothèque



Figure 41Vue 3d sur la voie mécanique



Figure 42 Vue sur la voie commerciale



Figure 43: Vue 3d sur le projet

Conclusion générale

Ksar Ain *Madhi* est un patrimoine historique classé à l'échelle nationale, il a une très grande valeur didactique et par conséquent il doit être entretenu, préservé et sauvegardé. Il restera un témoin physique et une mémoire historique pour toutes les générations actuelles et futures.

D'après notre étude de réhabilitation du Ksar on a conclu plusieurs aspects:

- Aspect architectural : le ksar contient une richesse des caractères architecturaux et urbains dont nous avons essayé de s'inspirer pour s'assurer de la continuité et de la cohérence dans le projet proposé (matériaux de construction, structure constructive, typologies architecturales et urbaines)
- Aspects sociaux-économiques: ce projet permet de revaloriser le ksar dans, lui insuffler une nouvelle dynamique et attractivité économique à travers l'activité agricole et touristique aux profit des habitants et de la collectivité.
- Aspect d'intégration : le projet est bien intégré dans l'ancien Ksar

La revalorisation du ksar Ain *Madhi* passe obligatoirement par la réhabilitation et la régularisation des habitations existantes qui représentent l'identité de la ville et revitaliser le mouvement qui génèrent de multiples valeurs : quartier dynamique et attractif.

L'étude de la croissance de la ville Ain *Madhi*, nous a permis de saisir ses dynamiques et observer les différentes formes urbaines qui composent son paysage pour dresser un bilan sur ses points forts et ses points faibles.

Ces problèmes constatés dans le site nous ont conduits à proposer des solutions afin de les résoudre. Ces dernières permettraient également de répondre aux besoins de la population et de renouer avec la durabilité.

D'après cet exemple on a compris que la réhabilitation est un processus long et compliqué qui s'effectuent plusieurs étapes successives dont le pré-diagnostic et le diagnostic sont des étapes primordiales.

Bibliographie

- [Http://www.cityzeum.com/l-atlas-saharien](http://www.cityzeum.com/l-atlas-saharien), le 29/09/2017 à 16 :08
- ADEME. Bâtiment et démarche HQE. ADEME-Direction Du Bâtiment et des Energies renouvelables, VALBONNE, avril 2004,
- Gianfranco CANIGGIA in Lecture de florence traduit par Suzanne DEMEUR et François
- Pierre LAROCHELLE; composition architecturale et typologie du bâti de base; traduit par P. LAROCHELLE, éd. Paris,
- Gianfranco CANIGGIA in : « composition architecturale et typologie du bâti de base ». Traduit par LAROCHELLE, éd. Paris
- Cours pédagogique de Mr.OUAGUENI Yassine 2009/2010
- Cours Mr.OUAGUENI Yassine 2009/2010.



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Amar Telidji- Laghouat

FACULTE OU INSTITUT : TECHNOLOGIE

DEPARTEMENT : D'ARCHITECTURE

MEMOIRE DE MASTER

Présenté par:

- **Bensaha Abdelkarim**

DOMAINE: Technologie

FILIERE : Architecture et urbanisme et métiers de la ville

OPTION : Architecture et opération urbaine

Thème

GESTION D'ENERGIE SOLAIRE

Jury de soutenance :

Nom et Prénom	Grade	qualité
REZZOUG AEK	M.A.A	Président
HEFFAF SALAH EDDINE	M.A.A	Rapporteur
SOUFRANI KHLIFA	M.A.A	Examineur 1
BENARFA KAMEL	M.A.A	Examineur 2

Promotion : 2016/2017

Table des matières:

1	PHASE INTRODUCTIF.....	3
	Introduction	
1.1	Problématique générale :.....	3
1.2	Problématique spécifique :	3
1.3	Les objectifs :	3
2	Phase thématique	4
2.1	Gestion d'énergie :	4
2.2	Les sources d'énergie :.....	4
2.2.1	Les énergies non renouvelables :	4
2.2.2	Les énergies renouvelables :	4
2.3	Intégration des panneaux photovoltaïques par typologie de toiture :	7
2.3.1	Des photovoltaïques en toiture incliné :	7
2.3.2	Des photovoltaïques dans les façades :.....	8
2.3.3	Des photovoltaïques en toiture terrasse :	8
3	LA PHASE OPERATIONNELLE :	8
3.1	Tableau de consommation :	9
3.2	Production de l'électricité :	9
	Conclusion	

Liste des figures :

Figure 1	Différents types de solutions utilisant les énergies renouvelables.....	5
Figure 2	Centrale photovoltaïque Nellis (États-Unis)	6
Figure 3	Le principe de fonctionnement de panneau photovoltaïque	6
Figure 4	Intégration des panneaux photovoltaïques sur une toiture en pente d'un volume	7
Figure 5	L'installation des panneaux photovoltaïques en auvent d'une ou brise soleil	7
Figure 7	Intégration sur la façade comme composant	8
Figure 6	Intégration des panneaux photovoltaïques en auvent et brise soleil sur ouvertures	8
Figure 8	d'installation des panneaux photovoltaïques sur toiture terrasse	8
Figure 9	L'installation des panneaux photovoltaïques sur les terrasses de l'habitat individuelle	10
Figure 10	L'installation des panneaux photovoltaïques sur les terrasses de l'hôtel	10
Figure 11	L'installation des panneaux photovoltaïques sur le minaret.....	11

PHASE INTRODUCTIF

Introduction :

« Le soleil a été dans de nombreuses civilisations anciennes comme un dieu .source de toute vie. De fait, la lumière du soleil, transformée par les plantes est l'énergie qui nous nourrit et qui cerce dans l'ensemble de l'écosystème terrestre»¹

Les combustibles fossiles « conventionnels » (charbon, pétrole, gaz) ou « non conventionnels » (sables aspartiques, schistes bitumineux, gaz de schiste) ainsi que l'énergie nucléaire, représentent actuellement plus de 80 % de l'énergie totale utilisée dans le monde «L'utilisation des énergies fossiles porte atteinte à l'environnement. En effet leur combustion contribue massivement au réchauffement climatique du fait du gaz carbonique émis et leur exploitation se caractérise souvent par des impacts lourds sur les écosystèmes. Les exploitations pétrolière et gazière offshore notamment ont des impacts croissants (pollution, l'effet de serre, réchauffement de l'océan superficiel, acidification des océans, des écosystèmes forestiers, fonte des glaciers, modification des aires de répartition de certaines espèces, développement d'espèces exotiques envahissantes...), des principales menaces pesant sur la biodiversité dans les décennies à venir.»²

L'apport en énergie dans la ville de Ain Madhi, l'augmentation constante de la consommation en électricité, le réchauffement climatique, l'épuisement des ressources énergétiques fossiles et l'augmentation de leurs prix, sont au cœur des problématiques du développement durable.

En réponse à ce constat, les énergies renouvelables particulièrement l'énergie solaire inépuisable, ne produisant aucune émission de polluants ni déchets, naturellement distribuée, disponible sur les lieux de consommation à proximité, elle peut participer à la diversification des sources et l'indépendance énergétique

1.1 Problématique générale :

À cause des problèmes qui menacent l'environnement (pollution l'effet de serre...) et la consommation élevée de l'énergie non renouvelable nous amènent à réfléchir d'exploiter des énergies renouvelables

Alors quelle sont les méthodes pour mieux gestionnaires des énergies renouvelables ? Et Comment intégrer ces dernières dans les constructions ?

1.2 Problématique spécifique :

La région de notre étude énergétique Ain Madhi se caractérisé par un climat désertique d'une solarisation moyenne annuelle d'un ordre de 3387 heures ce qui la rend très ensoleillée .le mois de juillet culmine 363 heures.³

.à partir de cela, il nous a apparu que l'énergie le plus adéquate pour Ain Madhi est l'énergie solaire.

- Donc Comment exploiter ce climat désertique pour réaliser un contentement concernant la production de l'énergie solaire?

1.3 Les objectifs :

- 1-Réduire la consommation des énergies non renouvelables
- 2- la lutte contre le changement climatique.et protection de l'environnement
- 3-La rentabilité et l'efficacité de l'utilisation du système solaire (photovoltaïque)

¹ Albert durocq. Victoire sur l'énergie édition Flammarion' France 1980

² Mémoire de magister ; impact de l'espace entre les deux vitrages sur le rendement d'un capteur solaire

³ Direction du transport 2011.de Laghouat

PHASE THEMATIQUE

2.1 Gestion d'énergie :

La gestion d'énergie est l'un des piliers de l'écologie urbaine dont le but est d'utiliser les énergies renouvelables (vents, soleil) et de réduire l'utilisation des énergies provenant essentiellement des produits pétroliers dont elles ont un impact violent sur l'environnement.

2.2 Les sources d'énergie :

2.2.1 Les énergies non renouvelables :

L'énergie non renouvelable sont-elles mêmes des sous-produits fossiles végétaux ou animaux de l'énergie solaire (charbon, gaz, pétrole,...) ou des gisements naturels (uranium) ces énergies sont disponibles en quantités limitées, mais leur exploitation permet d'obtenir des installations à hautes puissances (centrale thermique ou nucléaire) capable de faire face à des applications industrielles⁴

2.2.2 Les énergies renouvelables :

Les énergies renouvelables sont des énergies primaires inépuisables à très long terme, car issues directement de phénomènes naturels, réguliers ou constants, liés à l'énergie du soleil, de la terre ou de la gravitation. Le bilan carbone des énergies renouvelables est par conséquent très faible et elles sont, contrairement aux énergies fossiles, un atout pour la transition énergétique et la lutte contre le changement climatique.⁵

On distingue plusieurs types d'énergies renouvelables :

- **L'énergie solaire** utilise les rayonnements du soleil. Elle est exploitée dans les panneaux solaires thermiques qui produisent de la chaleur (eau chaude sanitaire) et les panneaux photovoltaïques qui produisent de l'électricité.
- **L'énergie hydraulique** utilise la force de l'eau pour produire un travail mécanique (moulin) ou la convertit en électricité (centrale hydroélectrique).
- **L'énergie éolienne** utilise la force du vent pour faire tourner une hélice dont le mouvement est transformé en électricité (moulin à vent, éolienne).
- **La biomasse englobe** l'ensemble de la matière organique (végétale et animale).
- **La géothermie** capte la chaleur de la Terre pour produire de l'électricité ou chauffer les maisons.



Figure 1 Différents types de solutions utilisant les énergies renouvelables.

Source : www.envinergy-transactions.com

⁴ Thèse magister intégration de systèmes solaire photovoltaïque dans le bâtiment M.BENANRA

⁵ Mêmes sources

2.2.2.1 Energie solaire :

Ce terme désigne l'énergie fournie par les rayons solaires. Le soleil est la source d'énergie la plus puissante et cette énergie est gratuite, il n'y a qu'à l'exploiter ! Les technologies sont réparties entre actives et passives. Les technologies passives (l'architecture bioclimatique) consistent à bien l'orientation des bâtiments par rapport au soleil ou à utiliser des matériaux spéciaux et modèles architecturaux qui permettent d'exploiter l'énergie solaire. Les technologies actives transforment l'énergie solaire en deux formes : électrique ou thermique que nous pouvons utiliser directement⁶

2.2.2.2 Photovoltaïques :

L'énergie solaire photovoltaïque provient de la conversion de la lumière du soleil en électricité au sein de matériaux semi-conducteurs comme le silicium ou recouverts d'une mince couche métallique. Ces matériaux photosensibles ont la propriété de libérer leurs électrons sous l'influence d'une énergie extérieure. C'est l'effet photovoltaïque. L'énergie est apportée par les photons, (composants de la lumière) qui heurtent les électrons et les libèrent, induisant un courant électrique. Ce courant continu de micro puissance calculé en watt crête peut être transformé en courant alternatif grâce à un onduleur. L'électricité produite est disponible sous forme d'électricité directe ou stockée en batteries (énergie électrique décentralisée) ou en électricité injectée dans le réseau.

Les performances d'une installation photovoltaïque dépendent de l'orientation des panneaux solaires et des zones d'ensoleillement dans lesquelles vous trouvez.

Les cellules transforment l'énergie lumineuse du soleil en électricité. Elles nécessitent de nombreux panneaux pour produire un minimum d'électricité (au mieux : 1 m² de panneau produit entre 100 et 150 watts crête).



Figure 2 Centrale photovoltaïque Nellis (États-Unis)

Source : www.envinergytransactions

⁶ Mêmes sources

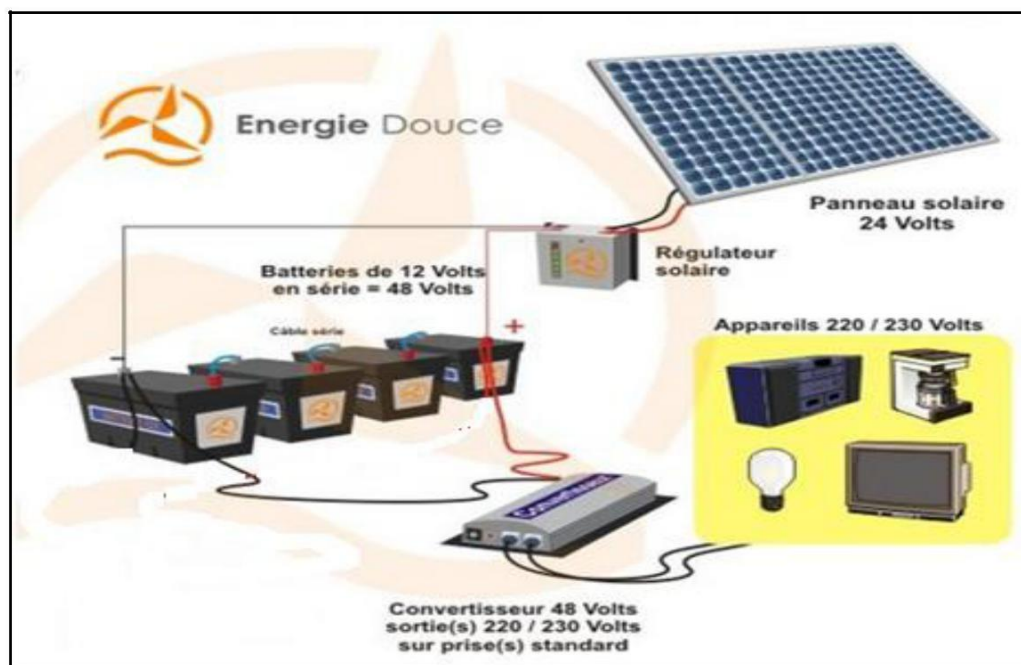


Figure 3 Le principe de fonctionnement de panneau photovoltaïque

Source : www.envinergy-transactions.com

2.2.2.3 Les panneaux solaires thermiques :

Les rayons du soleil, piégés par des capteurs thermiques vitrés, transmettent leur énergie à des absorbeurs métalliques - lesquels réchauffent un réseau de tuyaux de cuivre où circule un fluide caloporteur. Cet échangeur chauffe à son tour l'eau stockée dans un cumulus. Un chauffe-eau solaire produit de l'eau chaude sanitaire ou du chauffage généralement diffusé par un "plancher solaire direct". Tous les dispositifs qui agissent comme capteurs solaires thermiques sont de plus en plus intégrés dans les projets d'architecture bioclimatique (maisons solaires, serres, murs capteurs, murs Trombe...)

2.3 Intégration des panneaux photovoltaïques par typologie de toiture :

2.3.1 Des photovoltaïques en toiture incliné :



Figure 4 Intégration des panneaux photovoltaïques sur une toiture en pente d'un volume

Source : <http://www.admeguyane.fr>



Figure 5 L'installation des panneaux photovoltaïques en auvent d'une ou brise soleil

Source : <http://www.admeguyane.fr>

2.3.2 Des photovoltaïques dans les façades :



Figure 7 Intégration sur la façade comme composant architectural

Source : <http://www.admeguyane.fr>



Figure 6 Intégration des panneaux photovoltaïques en auvent et brise soleil sur ouvertures

Source : <http://www.admeguyane.fr>

2.3.3 Des photovoltaïques en toiture terrasse :



Figure 8 d'installation des panneaux photovoltaïques sur toiture terrasse

Source : www.envinergy-transactions.com

LA PHASE OPERATIONNELLE

3.1 Tableau de consommation :

Pour définir la surface des panneaux photovoltaïques qu'en doit intégrer sur les toit.il faut calculer la consommation d'électricité dans la maison.

L'énergie Consommé par KW/J	Nombre des heures par jour	La puissance des appareils par W	Nombre dans la maison	les appareille
9.6	8	1200	1	
0.198	6	40	3	
1.5	10	200	1	
0.8	10	100	1	
0.16	0.16	1000	1	
0.9	3/4	1200	1	
0.02	2	20	/	
Totale 3.993KW/J				

Tableau 1 : qui représente la consommation d'énergie électrique dans une maison
Source : auteur

- On à choisir le type de panneau photovoltaïque à 240 WC qui a une surface de 6m².
- Alors pour réduire la consommation d'énergie à 100% de maison individuelle on doit utiliser 4 panneaux photovoltaïques de 240WC

3.2 Production de l'électricité :

A but de produire de l'énergie électrique pour les besoins journaliers d'habitants de chaque habitat individuelle nous avons intégré des panneaux :

-Au niveau d'habitat

- Installation des panneaux photovoltaïques sur les maisons hautes
- L'installation des panneaux photovoltaïques sur les terrasses des maisons (position incliner)



Figure 9 L'installation des panneaux photovoltaïques sur les terrasses de l'habitat individuelle

-Au niveau des équipements

- L'installation des panneaux photovoltaïques sur les terrasses des équipements (position incliner)



Figure 10 L'installation des panneaux photovoltaïques sur les terrasses de l'hôtel

-Au niveau de mobilier urbain

- L'utilisation des candélabres avec deux fonctions pour l'éclairage public et pour assurer une production optimale de l'énergie électrique.
- L'utilisation des photovoltaïques dans les minarets de la mosquée pour l'alimenter la mosquée en l'électricité.
- L'application des performances énergétiques dans l'éclairage public (utilisation de lampes à basse consommation d'énergie)



Figure 11 L'installation des panneaux photovoltaïques sur le minaret

Conclusion :

L'utilisation rationnelle de l'énergie couvre toutes les actions qui permettent d'obtenir le confort nécessaire à la bibliothèque et au travail en utilisant au mieux les ressources énergétiques.

Bien utilisé ces ressources implique de prendre en compte la consommation d'énergie et son coût. Les processus organisationnels, le comportement des individus, les nuisances et les effets polluants