



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE SAAD DAHLEB DE BLIDA
INSTITUT D'ARCHITECTURE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

OPTION: ARCHITECTURE, VILLE ET TERRITOIRE

Thème:

***INFLUENCE DE L'EAU SUR LA MORPHOLOGIE URBAINE
DE LA VILLE: Cas de Tamentit***

Projets De Fin D'études:

A-MUSEE DE FOUGGARA

B-MARCHE COMMUNAL AUX LEGUMES DE TAMENTIT

ENCADREUR PAR :

-Dr/BEN HAMOUCHE Moustapha

-HAM Ahmed

PRESENTE PAR :

-MAIDI Rabea

NOVEMBRE 2014

Sommaire

01-	Introduction.....	02
02-	Choix du thème.....	02
03-	Problématique.....	02
04-Chapitre 1 : Présentation Générale.....		02
04-1	Etat général	02
04-1-1	Cadre géographique.....	02
04-1-2	Cadre géomorphologique.....	03
04-1-3	Le réseau hydrographique.....	03
04-2	Aperçu général sur le système des <i>Foggara</i>	04
04-2-1	Aperçu historique.....	04
04-2-2	Définition de la <i>foggara</i>	04
04-3	Etude des foggaras de la ville de Tamentit.....	04
04-3-1	Description	04
04-3-2	Le principe de fonctionnement	06
04-3-3	Les facteurs influant le fonctionnement de la <i>foggara</i>	06
04-3-4	Le débit et l'unité de mesure.....	07
04-4-1	Evolution de la <i>foggara</i> dans la ville de Tamentit	08
04-5-1	L'état actuel de <i>foggara</i>	09
04-6	Les problèmes qui limitent le développement de <i>foggara</i>	10
04-4-1	Obstacles naturels.....	10
04-6-2	Problèmes techniques.....	10
05-chapitre 2: La ville de Tamentit.....		11
05-1	Présentation de l'aire d'étude.....	11
05-1-1	Situation géographique	11
05-1-2	Les caractéristiques morphologiques de Tamentit	12
05-1-3	Limites naturelles de la ville de Tamentit	13
05-2	Analyse morphologique de la ville de Tamentit	14
05-2-1	La Hiérarchisation des voies	14
05-2-2	La typologie de l'habitat.....	15
06-chapitre 3 : Le Tissu Urbain et L'influence de l'eau.....		15
06-1	Analyse urbaine du ksar	17
06-1-1	L'évolution historique de la ville de Tamentit.....	17
06-1-2	Structure paysagiste.....	17

06-1-3 Système viaire.....	18
06-1-4 Système des parcelles.....	18
06-1-5 Système des espaces bâtis non- bâti.....	19
06-1-7 Les équipements.....	19
06-1-8 Typologie d'habitat du Vieux Ksar	20
06-1-9 Etat des constructions.....	20
06-2-1 L'influence de l'eau.....	21
06-2-3Le ksar en 3D.....	21
07-chapitre 4 : le projet.....	22
07-1 Partie urbanisme	22
07-1-1 Le choix du ksar.....	22
07-1-2 Etude des besoins de la ville.....	22
07-1-3 L'intervention dans le site.....	22
07-1-3-1 Le principe d'intervention.....	22
07-1-3-2 Les interventions.....	23
07-1-3-3 Le programme des équipements propose.....	23
07-1-3-4 Le plan de masse.....	25
07-2 partie architecture.....	25
07-2-1 Analyse du site	25
07-2-1-1 Choix du site.....	25
07-2-1-2 Motivation du choix du site	26
07-2-1-3 Limites du terrain.....	26
07-2-1-4 Morphologie du site.....	27
07-2-1-5 Etat de Hauteur.....	27
07-2-1-6 Accessibilité.....	27
07-2-1-7 La superficie.....	27

07-2-1-7 Les vents.....	27
07-2-2 Concepts du projet.....	28
07-2-3 analyse d'exemple d'un musée à Tamanrasset.....	28
07-2-4 Le projet1.....	29
07-2-4-1 Le programme du musée.....	29
07-2-4-2 Le découpage fonctionnel.....	29
07-2-4-3 Plans, Coupe, Façade.....	30
07-2-5 Analyse d'exemple d'un marché à La ville d'Essaouira.....	32
07-2-6 Le projet 2.....	33
07-2-6-1 Le programme du marché.....	33
07-2-6-2 Le découpage fonctionnel.....	33
07-2-6-3 Plans, Coupe, Façade.....	33
07-2-7 Matériaux de construction.....	34
07-2-8 Les références architecturales utilisables dans les projets.....	35
08- Conclusion	37
09- Bibliographie	38

REMERCIEMENT

Toute louange et remerciement à qui nous favorisons à compléter ce travail nos " DIEU" puissant et grand.

Nous exprimons notre considération et nos remerciements respectueux vis-à-vis L'encadreur :Mr BEN HAMOUCH Moustapha d'une part pour un suivi constant et un intérêt démontré tout au long de mon travail.

J'adresse mes sincères remerciements aux membres de jury d'avoir accepté de m'honorer de leurs présence pour juger ce travail.

Je tiens également à remercier tout le personnel, techniciens et administrateurs de l'université de Blida.

01-Introduction:

Depuis long temps jusqu'à nos jours, les hommes s'implantaient leurs établissements au bord des rivières, des lacs, des étangs et même des marais qui se constituèrent en cités en suite en ville. Et donc l'eau a joué un rôle fondamental dans le développement d'urbanisme dans le monde .

La ville de Tementit nous fournit un exemple typique de cette symbiose entre l'eau et la ville. Son système hydraulique a fortement influencé, non seulement son territoire, mais aussi les rues et le découpage parcellaire de la ville. L'analyse de son tissu urbain ne peut donc se faire qu'à travers l'étude du système de *foggaras* qui est la source de vie urbaine et agraire dans la région du Touat. Le rapport comprend trois chapitres principaux, le premier chapitre présente le système hydraulique appelé *Foggaras* qui caractérisaient la région, le deuxième chapitre donne un aperçu physique et morphologique sur la ville de Tamentit, le troisième chapitre qui est la partie essentielle de l'étude est une analyse urbaine de l'impact de la présence de l'eau dans la ville. L'étude est fondée sur l'usage du système d'information géographique ARC-GIC 10 dans la numérisation, l'analyse et la visualisation du Ksar de Tamentit. Des cartes thématiques ont été produites en s'appuyant sur les relevés faits par des étudiants et des autorités locales et sur la travail sur terrain

02- Le choix de thème:

La présente étude a pour objet l'analyse de l'impact de l'eau sur la morphologie urbaine de la ville. Ce thème a été choisi dans le cadre de l'option "Architecture, Ville et Territoire" qui vise à comprendre les mécanismes de la formation des villes à travers les éléments naturels du site et à déduire la relation entre les trois composants de la dite option, à savoir l'architecture, la ville et le territoire.

03-Problématique :

La ville d'Adrar méritent à juste titre d'être qualifiées de perles du désert. Dans un milieu désertique se sont développées tout le long d'une histoire millénaire, de merveilleux ksours-oasis. Le ksar de Tamentit prend une forme urbaine traditionnelle, combinaison de plusieurs composantes qu'elles soient physiques (les parcours ; parcelles) ou naturelles (les palmeraies, les foggaras).

La foggara est un système d'irrigation traditionnel dans le Sahara algérien qui a permis, d'installer et de maintenir des oasis.

Alors quel est le système d'irrigation utilisé dans ces oasis et quel est le rapport d'influence de l'eau sur la morphologie urbaine de la ville de Tamentit ? Quel sont ces facteurs d'influences ? et ou peut-on les remarquer ?

04-Chapitre 1 : Présentation général

04-1-Etat général :

04-1-1-Le cadre géographique :

La région du Touât occupe le centre de la wilaya d'Adrar, elle constitue une grande zone allongée dans le sens Nord-Sud, Elle est comprise entre la latitude Nord $Y = 26^{\circ}30'N$ et $Y = 28^{\circ}30'N$ et les méridiens $X = 0^{\circ}30'W$ et $X = 0^{\circ}30'E$.

Elle est limitée:

- Au Nord par le grand Erg Occidental.
- Au Sud par le plateau du Tanezrouft.

- A l'Est par le plateau du Tademaït.
- A l'Ouest par l'Erg Chech.

La zone d'étude s'étend de Kabertene au Nord à Reggane au Sud, de Ksibat à l'Ouest au plateau du Tademaït à l'Est. La superficie est de l'ordre de 22 000 km².

04-1-2-Cadre géomorphologique :

La géomorphologie de la région comprend des éléments suivants :

- **Les Regs** : On peut considérer le reg comme le type morphologique le plus fréquent dans la région, il est représenté par une surface sensiblement horizontale, recouverte de débris généralement graveleux ou caillouteux d'âge Quaternaire qui protègent un substrat en général sableux ou alluvial de texture plus fine et d'âge crétacé inférieur.
- **Les Ergs** : Toutes les nuances existent entre le simple voile sableux et les dunes massives constituées en ergs. L'erg Chech est la forme d'accumulation sableuse la plus massive à l'ouest de la région.

Les autres ergs abritent une végétation éphémère, ou sont formés artificiellement par des obstacles (affrègue) contre la progression du sable. Ils sont dispersés de part et d'autre de la région étudiée.

- **Les Terrasses d'érosion** : Leur importance varie selon la nature des roches et l'intensité des agents érosifs, elles se sont formées dans la dépression naturelle du Touât au cours du Quaternaire.
- **Les Sebkhass** : Elles constituent l'émergence naturelle de la nappe du Continental Intercalaire qui correspond aux points les plus bas de la région d'étude. Elles sont représentées par de grandes étendues remplies d'eau salée situées en contrebas du groupe des palmeraies de Bouda, de Tamentit, au Nord du Touât, près d'Inzegmir et dans la région de Reggane.

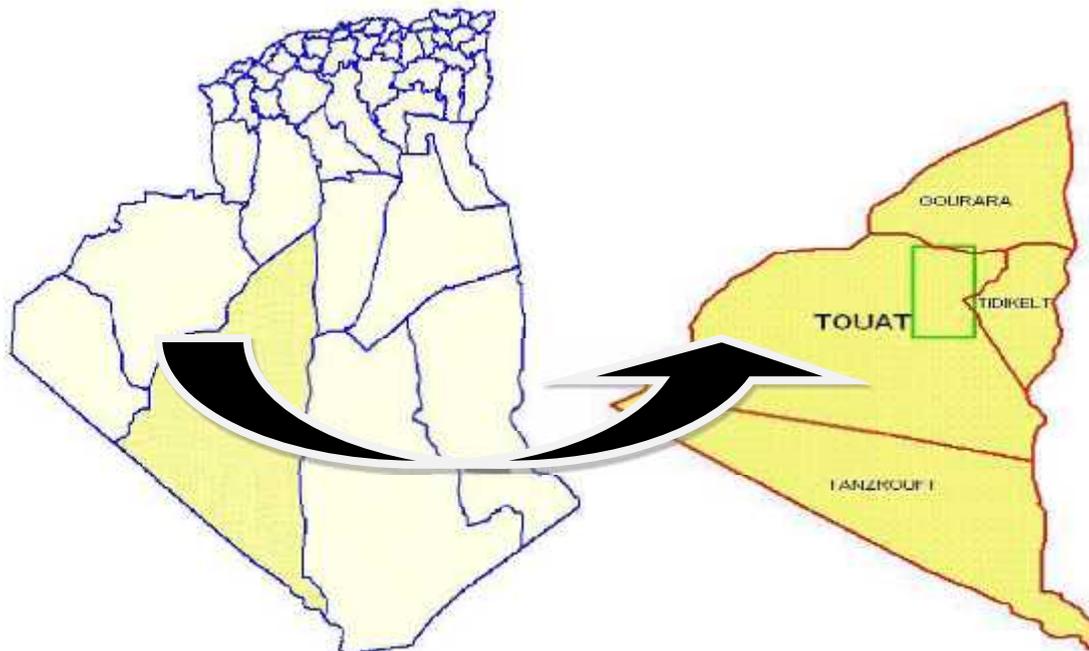


Fig. : La carte- situation géographique de la zone d'étude
(Source : Mémoire fin étude ;Etude hydrogéologique des systèmes de captage traditionnels)

04-1-3-Le réseau hydrographique :

C'est au Villafranchien supérieur que s'organise dans son ensemble le grand réseau hydrographique du Sahara algérien dont les vestiges plus ou moins dégradés ont été conservés jusqu'à l'époque actuelle.

Dans la région d'étude le réseau hydrographique est représenté par les affluents de l'oued Messaoud qui constitue la continuité de l'Oued Saoura vers le Nord et qui drainent l'Atlas

Saharien. Ces affluents répartis dans le Sud Est, au niveau de ZaouitKonta ainsi que le réseau hydrographique intense constitué par des petits ravins distincts sur la partie Baamer-Reggane drainent le plateau du Tademaït.

04-2 Aperçu général sur le système foggara :

04-2-1 Aperçu historique :

Il semble difficile de situer avec précision la période d'apparition de la Foggara. Selon Goblot (PNUD, 1986), la Foggara a pris naissance en Iran. La qanât qui alimentait Irbil en Perse, a été construite à la fin du VII^{ème} siècle avant J.C, ce qui atteste de ses origines très lointaines.

Dans le Sahara algérien, les Foggaras auraient été introduites au XI^{ème} et XII^{ème} siècle par El Malik El Mansour qui aurait creusé la première Foggara à Tamentit, localité située à 15km d'Adrar (Hassani, 1988). Les Foggaras ont été ensuite développées dans le Touat et Gourara par des tribus arabo-berbères du sud marocain (Mrabtime, Chorfa), en ayant recours à la main d'œuvre locale ou provenant des régions voisines tels que le Mali, le Niger et le Soudan (René, 1985).

La plus grande Foggara de la région de Timimoune est celle d'El Meghier, localité située à 200km d'Adrar. Elle a été forée à une époque encore peu précise. Elle aurait été développée par le Marabout Sid Othmane et son fils qui vivaient au IX^{ème} siècle de l'hégire (Hardi, 1999). Cette Foggara a subi un développement pendant l'époque coloniale qui a fait passer son débit de 900 l/min à 1200 l/min en 1900, puis à 2376 l/min en 1962 (ANRH., 1985).

04-2-2 Définition de foggara :

La Foggara signifie en arabe "Fakara" ou creuser. Certains historiens estiment que ce terme provient du mot arabe "El Fokr" ou pauvreté. Toute personne qui creuse une Foggara se trouve dans l'obligation d'y investir à tel point qu'elle finit par se retrouver dans le besoin avant d'en bénéficier. Mais certains pensent que le nom de Foggara est relatif au mot "Fakara" qui signifie littéralement vertèbre en arabe (Kobori, 1982).

La Foggara est une galerie souterraine légèrement inclinée qui draine l'eau de l'aquifère amont vers les terrains les plus secs situés en aval, en direction de la palmeraie.

04-3 Etude des foggaras de la ville de Tamentit:

Pour mettre en évidence la présente étude, nous nous sommes concentrés sur les foggaras de la région du Touât.

04-3-1 Description :

La foggara est une galerie drainante souterraine, véritable puits subhorizontal, dotée d'une pente longitudinale suffisante pour que les eaux captées dans le niveau aquifère s'écoulent jusqu'à l'air libre par le seul effet de gravité.

Les dimensions de la galerie doivent permettre à un homme de s'y mouvoir et d'y travailler. Une hauteur de 1.30 m pour une largeur de 0.80 m constitue un ordre de grandeur moyen. Quant à la longueur, elle est très variable, de quelques centaines de mètres à plusieurs dizaines de kilomètres, sa moyenne est de l'ordre de 3 Km environ.

En surface, la présence d'une galerie se manifeste par le chapelet des événements (Hassi), les puits d'aération (les conduites de descente verticaux) qui à des intervalles de six à trente mètres et même plus, permettent l'accès direct lors du creusement et de l'entretien. Leur profondeur croît de l'aval vers l'amont ou elle atteint couramment plusieurs dizaines de mètres. Chacun d'eux s'entoure d'une

auréole de déblais, sorte de taupinière géante éventrée en son centre par l'orifice de puits lui-même. Chaque puits est dénommé "Hassi". La galerie souterraine reliant les puits entre eux est appelée "Eneffad". Dès qu'elle abandonne la couche des grès à l'approche de la dépression, la galerie devient une canalisation creusée à ciel ouvert, puis recouverte, elle prend le nom "Aghisrou". Quand elle débouche à l'air libre c'est le "Majra". Un peigne répartiteur "Kasria" barre alors la canalisation à sa sortie. Ce peigne correspond à une pierre plate percée de trous pour la répartition de l'eau. Une série de "Seguias" partant de ce peigne vont amener l'eau dans le bassin terminal, "Magen".

Dans la région du Touât les foggaras ont différentes directions. Elles gardent une distance parallèle de l'ordre de 200 m au moins. Cela fait, selon les règles, pour éviter tout drainage exagéré au détriment des foggaras plus anciennes et voisines. Mais il n'y a aucune règle qui exige une norme sur la profondeur autorisée, sauf s'il y a des contingences sur l'influence de l'une sur l'autre. Pour résoudre ce conflit, on place le "Guêtrane" (cade) en tête de foggara, on suit son trajet jusqu'à la foggara voisine, s'il n'y a pas des traces (odeur), le conflit est résolu. On peut ajouter une manche de puits à une foggara pour augmenter son débit. Cette manche doit être inclinée de trente à quarante-cinq degrés environ par rapport à la partie mère, celle-ci est appelée "Kraâ".

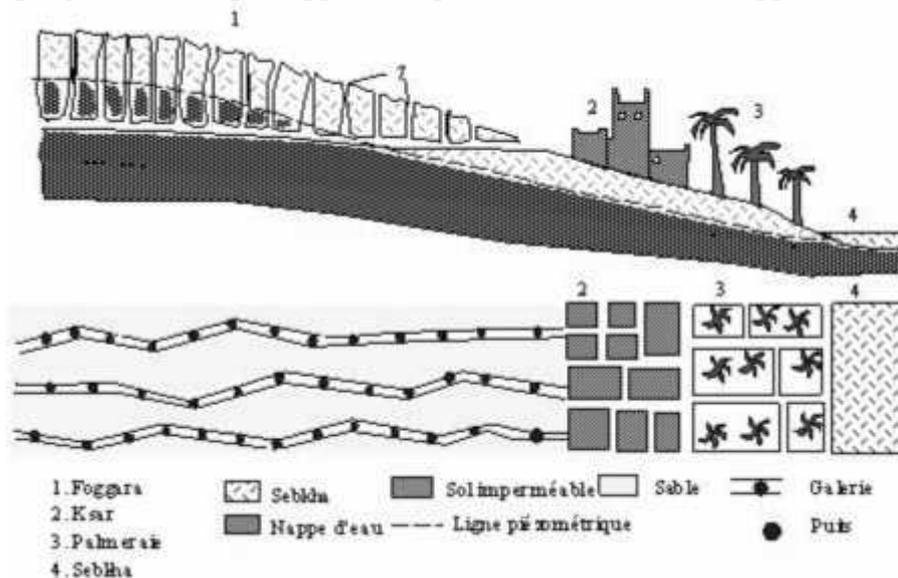


Schéma générale de système de la Foggara

(Source : Mémoire fin étude ; Etude hydrogéologique des systèmes de captage traditionnels)



Fig. : Peigne répartiteur (Kasria) Fig. : Bassin terminal (Magen)

(Source : photo prise par les auteurs) (Source : photo prise par les auteurs)

04-3-2 Le principe de fonctionnement :

Le principe est à la fois simple Hydro géologiquement, la présence d'un relief provoque une inflexion du profil piézométrique des nappes libres des aquifères locaux qui ne trouvent d'exutoires que dans les zones dépressionnaires (oueds ou sebkhas) : c'est bien le cas du Touât; c'est le cas aussi des palmeraies du Gourara et du Tidikelt, mais, là, il n'y a pas une dépression allongée sur le bord de laquelle s'alignent les foggaras, mais plusieurs petites dépressions fermées dont chacune a permis l'établissement d'un système de foggaras et la création d'une oasis.

Les galeries subhorizontales se subdivisent en deux sections :

- Une section captante à l'amont pénètre dans la nappe.
- Une autre abductrice à l'aval, qui a pour seule fonction d'acheminer l'eau.

La direction des foggaras est indépendante du pendage des couches ; elle ne dépend que de la topographie locale, elle est toujours parallèle à la direction d'écoulement de la nappe au contraire d'une galerie drainante logiquement tracée.

La galerie est la partie essentielle; les puits ne sont que des orifices d'évacuation des matériaux et d'aération.

04-3-3 Les facteurs qui influent sur le fonctionnement de la foggara :

a. La pente

Une pente régulière représente habituellement un bon compromis:

- Trop faible: elle favorise l'alluvionnement et accroît la fréquence des curages (Dialecte appelée Aunât).

- Trop forte: elle favorise l'érosion dans la galerie (Dialecte appelée Amazar).

La pente des foggaras a une valeur moyenne de l'ordre de 2 à 6 millimètres par mètre avec un très large écart autour de cette moyenne. Cette faible pente est insuffisante (compte tenu de l'irrégularité du fond de la galerie et des parois) pour assurer une circulation des eaux assez rapide, entraîner les matériaux étrangers et éviter l'ensablement. Il s'ensuit que les foggaras non régulièrement curées s'ensablent, par ailleurs, la côte de la bouche étant fixée par les nécessités de l'irrigation, il est difficile d'augmenter le rabattement et par conséquent le rendement de l'ouvrage.

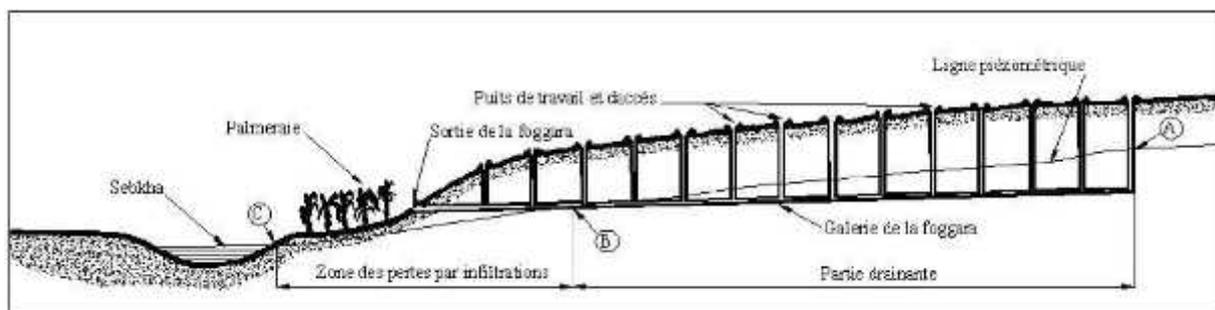


Fig. : Principe de fonctionnement d'une foggara
(Source : Mémoire fin étude ; Etude hydrogéologique des systèmes de captage traditionnels)

b. La forme de la galerie

La forme de la galerie joue un rôle essentiel sur le fonctionnement d'une foggara. Dans cette dernière, on distingue :

- Des zones très étroites de l'ordre de 0,4 à 0,5 m de largeur, pour augmenter la vitesse d'écoulement et favoriser l'auto curage.

- Des zones très larges > 0,5 m et plus profondes jusqu'à 1,2m, permettent d'augmenter le volume d'eau, de piéger les sédiments provenant de la zone étroite et faciliter leur prélèvement.

c. Le rabattement

Le rabattement est donné par la différence du niveau de l'eau dans la foggara et la surface piézométrique de la nappe phréatique.

La figure montre que le rabattement varie en chaque point de la foggara : au point B il est nul, entre C et B, c'est-à-dire la foggara qui alimente la nappe phréatique sous jacente, de B à A il croit (dans le cas simple de notre schéma).

Le rabattement maximum, qui est en général celui du point A, est le plus intéressant.

La note de M. Combes (1957) sur les foggaras du Touât souligne que celles-ci sont drainantes sur leur plus grande longueur, du moins jusqu'à près de leur sortie sur les jardins. Elles peuvent rabattre la nappe dans la partie amont de trois mètres au maximum. Ce rabattement diminue progressivement vers l'aval.

Le niveau piézométrique mesuré dans une foggara est donc généralement plus profond que le niveau statique réel.

d. La position du point d'intersection (B) :

Il serait pratiquement très important de connaître pour chaque foggara la position du point d'intersection (B) où la galerie coupe la surface de la nappe. En aval de ce point, la foggara perd de l'eau et devrait être rendue étanche pour un bon rendement.

04-3-4 Le débit et l'unité de mesure :

Le système de distribution de l'eau dans la plus ancienne foggara au Touât « Hannou » reste différent de ce qui existe ailleurs, Il s'agit d'une «foggara horaire» d'ou partiraient des "Seguias », plus ou moins importantes. La répartition ne se fait pas en quantité et en volume, et ne nécessite pas de « peignes». Cette foggara est obstruée une ou deux fois le jour, pour permettre de reconstituer le niveau requis, puis libérée pour un temps donné, proportionnel à la contribution versée par le bénéficiaire.

L'augmentation du nombre des bénéficiaires pousse les ksouriens à disposer d'un système de distribution propre à eux. A l'aide d'un outil ingénieux se fait la mesure d'une foggara et la distribution de ses eaux.

Cet outil dénommé la «Hallafa» dans la région de Touât (littéralement : celle par laquelle il faut jurer), « Chegfa » ou «Louh» dans le Tidikelt. Le mesureur est appelé par les Arabes «al-kayle-al-asfar » (la mesure jaune). Le Louh est constitué d'un cylindre de cuivre percé à sa surface latérale de trous de différents diamètres représentant des mesures avec leurs multiples et sous multiples.

Ce cylindre est ouvert sur ses deux bases. Au moment de l'usage, il est légèrement enfoncé verticalement dans le lit de la «Seguia» préalablement bien aplanie. La «Chegfa» est placée à une distance constante du point où doit se faire la répartition de l'eau. On voit par ces dispositions que l'on a cherché à avoir des conditions de charge déterminées.

L'unité de mesure est la «habba». Elle correspond dans la chegfa du Touât à un débit de 8,7 l/min dans les mêmes conditions de charge.



Fig:La plaque de jauge (Chegfa)

(Source :Mémoire fin étude ;Etude hydrogéologique des systèmes de captage traditionnels)

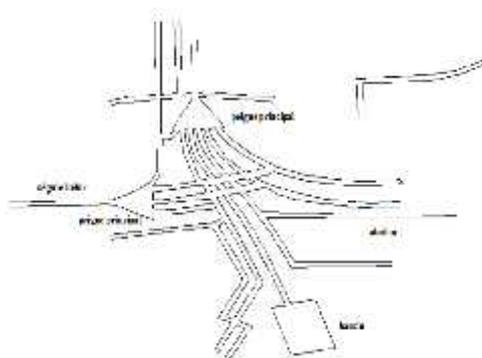


Fig : Exemple d'une foggara (Haddou)

(Source : dessinée par les auteurs)

04-4-1 Evolution de la foggara dans la ville de Tamentit :

Elle évolue dans le temps, parallèlement aux besoins en eau qui augmentent avec l'extension des cultures. On tend alors à multiplier les puits; mais la progression est limitée par la falaise terminale du plateau dans certains cas. Par ailleurs, les difficultés augmentent avec la profondeur croissante des puits. Le puisatier essaiera alors d'approfondir le drain dans les grès. Là aussi, la difficulté est de maintenir une pente suffisante afin d'obtenir un bon écoulement de l'eau. En outre, l'appauvrissement en eau de la nappe vient compliquer considérablement la situation. On se trouve alors placé dans l'alternative suivante :

Soit approfondir la foggara et déplacer en conséquence, s'il est possible, les jardins vers le bas de la dépression ou bien abandonner la foggara et elle trépassé.

Dans la région, certaines foggaras présentent (quand on suit leur parcours souterrain) plusieurs galeries superposées. En surface, on observe des vestiges de jardins abandonnés qui correspondent au niveau d'irrigation des différentes galeries. La palmeraie se déplace et suit les mouvements de l'eau.

Mais il y a des cas où les jardins ne peuvent plus émigrer dans la dépression. Les bassins collecteurs finissent alors par se trouver au-dessous du niveau des jardins et l'irrigation se fait par puisage.

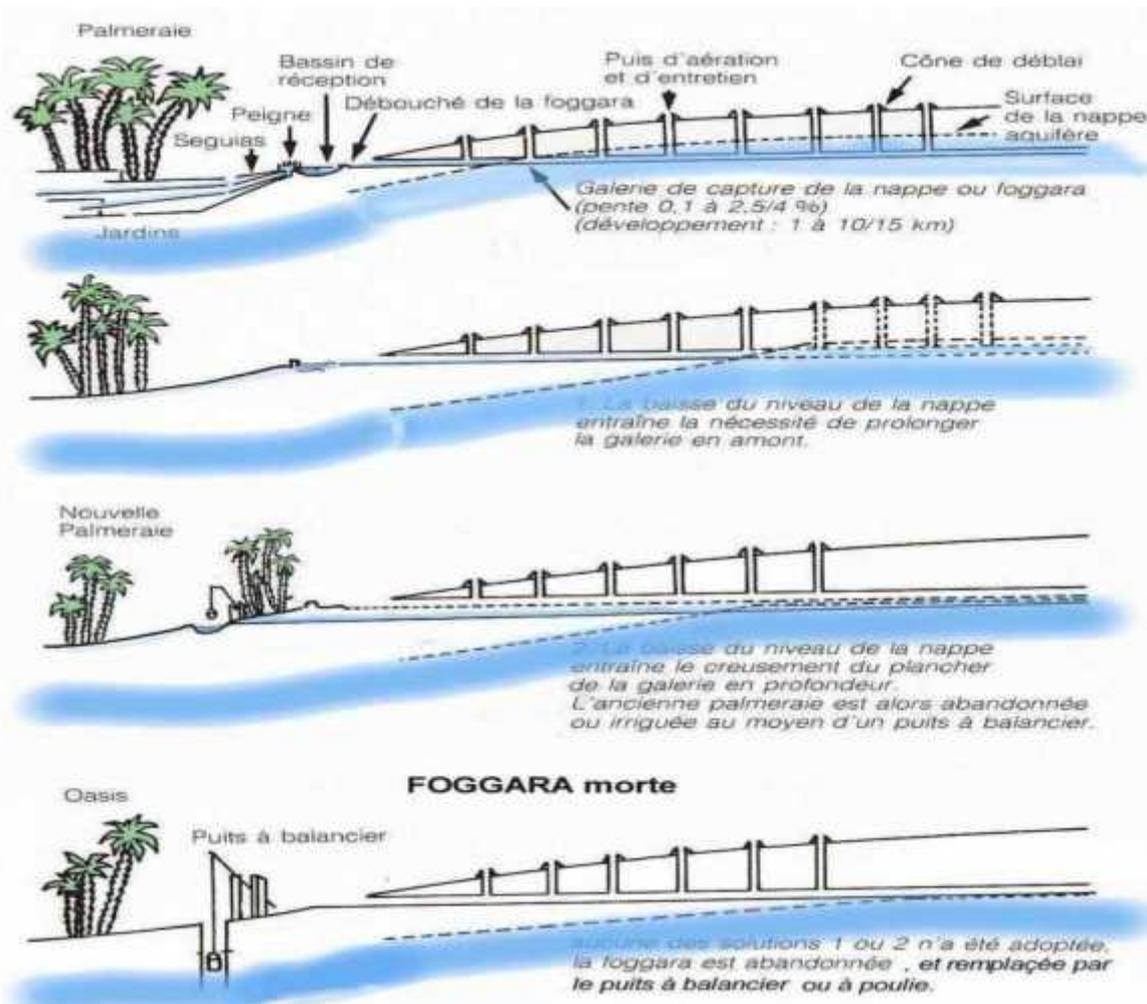


Fig. : L'évolution de la foggara.

(Source : Mémoire fin étude ; Etude hydrogéologique des systèmes de captage traditionnels)

04-5-1 L'état actuel de foggara :

a- Une fiche technique sur les foggaras :

n°	PALMERAIE	NOM DE LA FOGGARAS	X	Y	Débit ancien 1962 L/S	débit actuel L/S
1	TAMENTIT	ARMOULE EL KEBIR	00°15'43" W	27°45'42"	12	8
2	TAMENTIT	BAGHDAD	00°15'38" W	27°45'33"	6.3	3
3	TAMENTIT	ELMALHA			1.5	0.2
4	TAMENTIT	HANOU			25	10
5	TAMENTIT	MAKHLOUF			4	2.7
6	TAMENTIT	MARMOURE			1.6	1.6
7	TAMENTIT	OULED SALAH			1	1
8	TAMENTIT	SEBKA			1	0.5
9	TAMENTIT	TAKRZIT MOUSSA	00°15'28" W	27°45'42"	3.2	2
10	TAMENTIT	TIKAOUINE				2
11	TAMENTIT	TROURE			0.9	0.8

b-Tableau 1 : Récapitulatif de l'état des foggaras :

Période	Foggaras actives (pérennes)	Foggaras mortes (taries)	Total
2011/2012	18	56	74

04-6 Les problèmes qui limitent le développement de foggara :

Nous avons déterminé que les problèmes et les obstacles sont classés en plusieurs problèmes (naturel, social, financier, technologique)

04-6-1 Obstacle naturel:

L'obstacle naturel dans la nature rude qui caractérise la région, on retrouve les tempêtes de poussière qui mènent à la pièce de pont foggara, en plus des températures élevées qui parfois jusqu'à 50 ° à l'ombre et c'est ce qui conduit à l'évaporation de l'eau et la propagation de la désertification

04-6-2 Problèmes techniques:

Confinés à ces problèmes sont les suivants.

a-De l'Intérieur:

- Difficile à effectuer les réparations et l'entretien
- Les voies d'eau de barrage de la foggara (les tunnels) à la suite de la chute Hobebat sable ainsi que des parois intérieures et la raison est due à la formation géologique .



Fig: vue interne de la foggara
(Sources : photo prise par les auteurs)

b-De l'extérieur :

manque de respect pour le caractère sacré de foggara tissu urbain dans lequel pas moins de 10 m des deux côtés.

- détritiques près des puits foggara .
- puits laissés ouverts après la cessation d'emploi .
- l'absence de nettoyage fréquent flux foggara raison de la gravité de l'œuvre, il peut parfois conduire à la mort de l'ouvrier .
- la croissance des plantes adventices dans les canaux d'irrigations centrales.



Fig : vue externe de la foggara
(Source : photo prise par les auteurs)

05 Chapitre 2 : la ville de Tamentit

05-1 Présentation de l'aire d'étude :

05-1-1 Situation géographique :

05-1-1-1 Situation de Wilaya d'Adrar :

Adrar situé au sud-ouest d'Algérie d'une surface 2427,968 km. Elle contient 28 communes et 11 Dairas parmi eux Touat, Gourara et Tidikelt.

Adrar est limitée

par :

Nord (El-Bayad).

Nord-Ouest (Bechar).

Ouest (Tindouf).

Sud (Mali).

Sud-Ouest

(Mauritanie).

Sud Est

(Tamanrasset).

Nord-est (Ghardaïa). Jardin

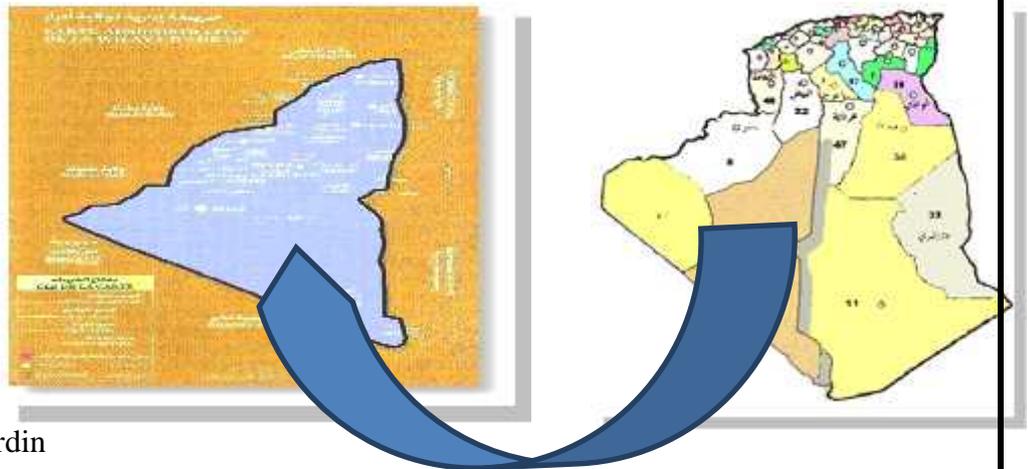


Fig : Situation de Wilaya d'Adrar

(Mémoire fin étude ; Thème vers un habitat adapté aux besoins des habitations sahariennes

«Cas de Tamentit »)

05-1-1-2 Territoire de Touat :

Elle se trouve à 1500 km loin de la capitale d'Algérie au Sud du grand Erg de l'EST près du plateau de Tademaït et elle se termine avec 3 vallées (Mgidoun, Masaoud, barbet), l'origine de ce mot est « Berbère ».

05-1-1-3 Situation de Tamentit :

Tamentit situe au Sud West à 10 km à Adrar. Est limitée par :

- Nord Adrar
- sud Founoghil
- Est Aougrou et Timagtan.
- Est Bouda

Le nom Tamentit compose de deux mots d'origine amazighe Tama : sourcil et Tit : œil. Tamentit est une capitale historique du Touat, les périodes passe elle a été un point de transit très important pour économique, elle est un centre culturelle et islamique.

05-1-2 Les caractéristiques morphologiques de Tamentit :

a-Le climat :

Le climat de la région de Tamentit est un climat saharien continental, il se différencie avec un été chaleureux sec, un hiver lumineux très froid, des vents saisonniers du NORD-OUEST et aussi des vents de sables.

b-Les vents :

Pendant les mois de Janvier, Février, Mars et Avril, le vent dominant est celui de N-E mais cette dominante s'atténue au profit de celle de l'Est au mois de Juin et jusqu'à Septembre la dominante est d'Est, elle est très prononcée en Juillet puis Octobre voit se rétablir l'égalité entre les vents d'Est et ceux du N-E ces derniers redevenant prépondérant à partir de Novembre.

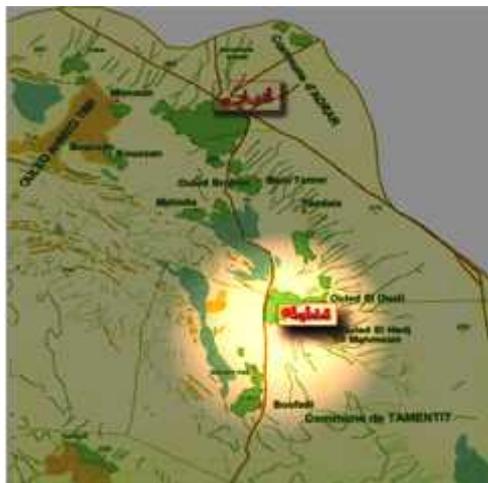


Fig :Carte qui les caractéristiques morphologies de Tamentit

(Mémoire fin etude ;Thème vers un habitat adapte aux besoins des habitations sahariennes

«Cas de Tamentit »)

c-Les pluies:

Les pluies sont rares et irrégulières, elles se présentent soit sous forme d'ondées qui retournent instantanément par évaporation au ciel, soit sous forme de pluies violentes ;elles seules comportent car elles alimentent la nappe phréatique et ont une importance agricole.

Les fortes averses sont appréhendées par les Ksouriens, il n'y a pas de Ksar ou on ne garde pas le souvenir précis du dernier gros orage et des dégâts qu'il a causés.

d-Relief :

À partir de cette carte géographique on voit que la région de Touat est connectée avec un groupe très important de relief comme le plateau de Tademaït dans l'OUEST, le Grand Erg dans le NORD, la série de dunes de (Aougrout) dans le NORD, (l'Erg de Chèche) dans le SUD-OUEST et la Sebkha de SUD.



Fig : Carte du relief de la région (Mémoire fin étude ; Thème vers un habitat adapté aux besoins des habitations sahariennes

«Cas de Tamentit »)

05-1-3 Limites naturelles de la ville de Tamentit :

Ce sont des éléments naturels visibles et continus :

a-Le plateau (Tademaït) : Il couvre un grand espace.

b-L'Erg : Les dunes de sables couvrent aussi un grand espace de la zone du ksar

c-La Foggara : C'est une conduite d'eau qui sert à amener de l'eau (BATNIAT) d'une profondeur de 30 mètres. Ces eaux arrivent de trois côtés. L'Est, l'Ouest et nord.

d-Sebkha : Elle représente les zones basses qui composent la majorité des parties des grand Oueds.

e-Oasis de palmeraie : c'est "EL- DJENANE", qui se situe au Nord du ksar et qui occupe un grand espace de la ville.



Fig : La Sebkha.Fig : Palmeraie.

(Source : photo prise par les auteurs).

(Source : photo prise par les auteurs).



Fig. : La Foggara

(Source : photo prise par les auteurs).

05-2 Analyse morphologique de la ville de Tamentit :

05-2-1 La Hiérarchisation des voies :

05-2-1 -1 Le parcours matrice (l'Axe Structurant Majeur):

Dans la ville de Tamentit le parcours matrice est un axe longitudinale orientée en Nord-Sud (Adrar-Reggane) à caractère national (R N6 et Ce parcours structure la ville et rend le déplacement des riverains plus facile.



Fig. : Le parcours matrice
(Source : photo prise par les auteurs).

05-2-1 -2 Les voies secondaires:

Cette catégorie de voies est composée de 7m de largeur, elles ont une vocation administrative et résidentielle la transversale orientée en ouest- est (Un route de wilaya vers El hadj Mamoun.



Fig : une voiesecondaire. (Source : photo prise par les auteurs).

05-2-1 -3 Les voies de desserte :

Cette catégorie de voies est composée de voies à l'intérieur des îlots, d'une largeur de 4 à 5m, et les ruelles, telles les méandres, larges de 1.50 à 2m, les longues artères qui partagent les anciens Ksour



Fig : une voie de desserte.(Source : photo prise par les auteurs).

05-2-2 La typologie de l'habitat :

D'une manière générale, et selon les enquêtes effectuées, nous avons pu recenser deux types de logements au niveau de la ville.

05-2-2 -1 L'habitat de type traditionnel :

Ce sont tous les logements situés à l'intérieur des anciens Ksours. La plupart de ces constructions sont inhabitées ou en ruine.



Fig : Habitat de type traditionnel (Source : photo prise par les auteurs).

05-2-2 -2 L'habitat de type lotissement :

Ce sont généralement les logements réalisés récemment, sous formes de petits programmes, notamment sur les nouveaux sites d'extension. L'habitat de type lotissement est réalisé à partir d'initiatives privées sur des terrains appartenant à des particuliers, souvent sur des terrains indivis appartenant à la famille élargie, ou de programmes initiés par l'agence foncière, la majorité des logements sont à rez- de chaussée comportant une cour intérieure, l'architecture est anonyme et les matériaux utilisés sont le parpaing.



Fig : Habitat de type lotissement
(Source : photo prise par les auteurs).

06-1-3 Système viaire :



Fig : la carte du système des parcours
(Source : dessiné par les auteurs GIS)

06-1-4 Système des parcelles :



Fig : la carte du système des parcelles
(Source : dessiné par les auteurs GIS)

06-1-5 Système des espaces bâtis non- bâti:



La carte des espaces bati et non- bati

Fig : la carte des espaces bâtis et non-bât.
(Source : dessiné par les auteurs GIS)

06-1-7 Les équipements :



La carte des équipements

Fig : la carte des équipements
(Source : dessiné par les auteurs GIS)

06-1-8 Typologie d'habitat du Vieux Ksar :

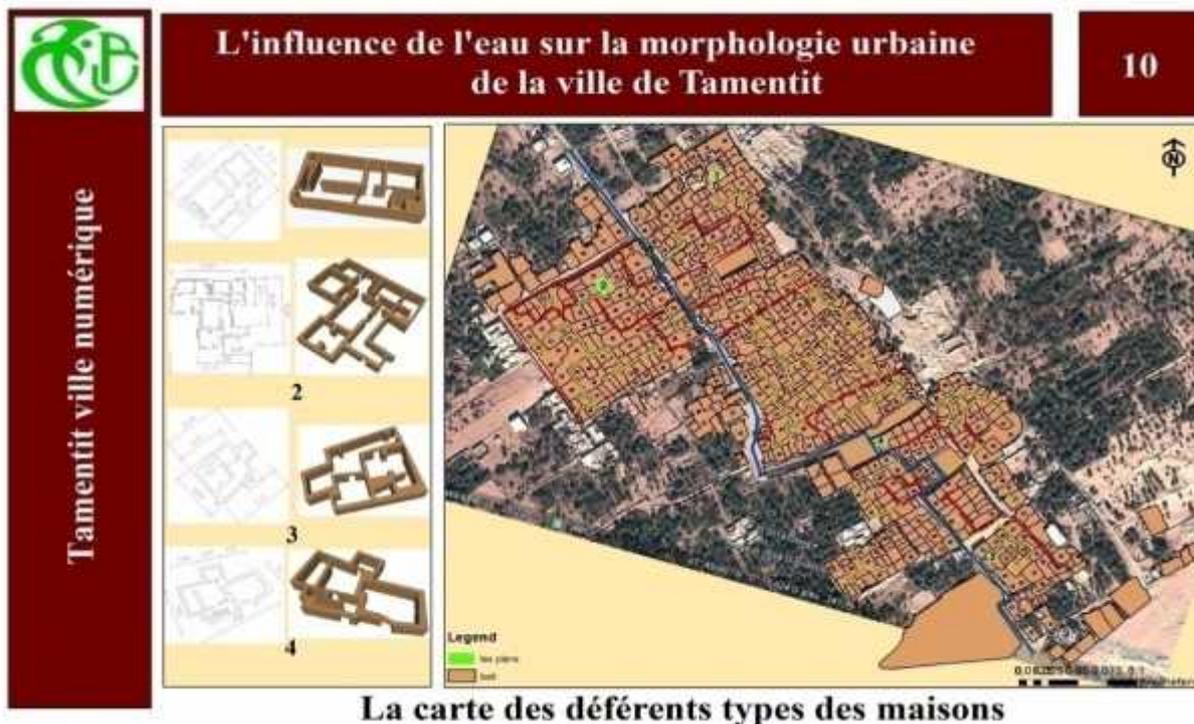


Fig : la carte des différents types des maisons (source : dessiné par les auteurs GIS).

06-1-9 Etat des constructions :

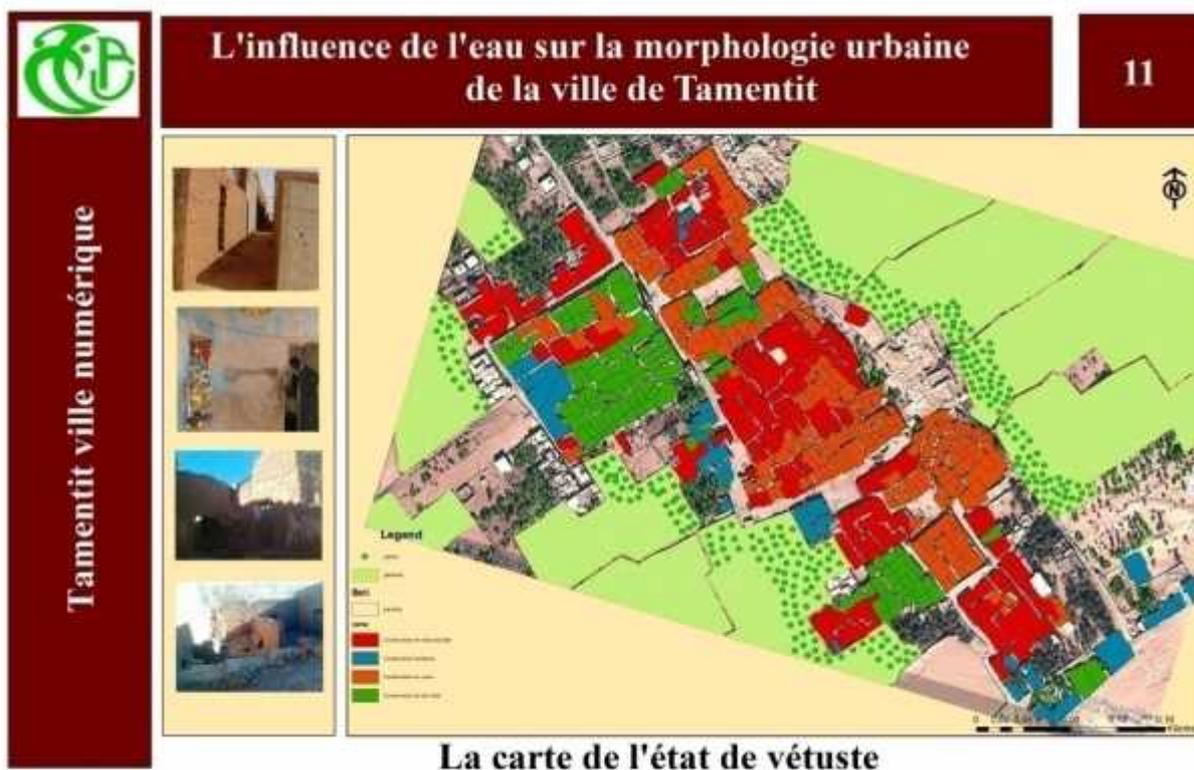


Fig : la carte d'état de vétuste. (Source : dessiné par les auteurs GIS)

06-2-1L'influence de l'eau:

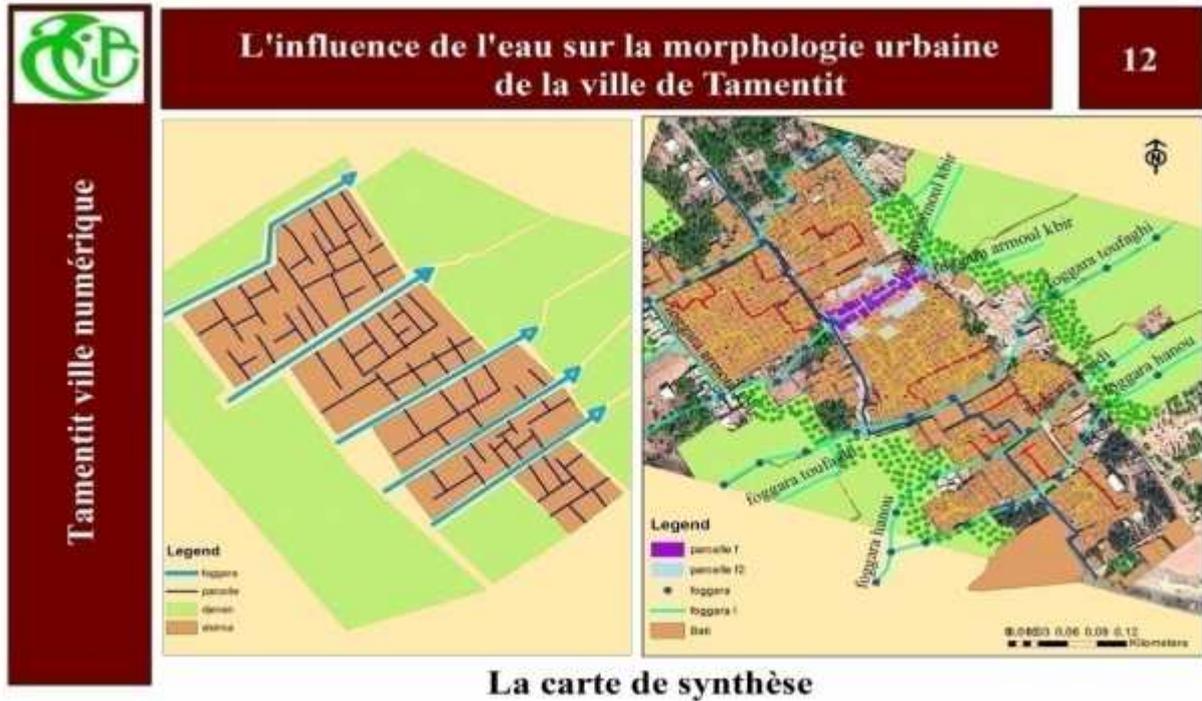


Fig : la carte de synthèse.
(Source : dessiné par les auteurs GIS)

06-1-11 Le ksar de Tamentit en 3D :

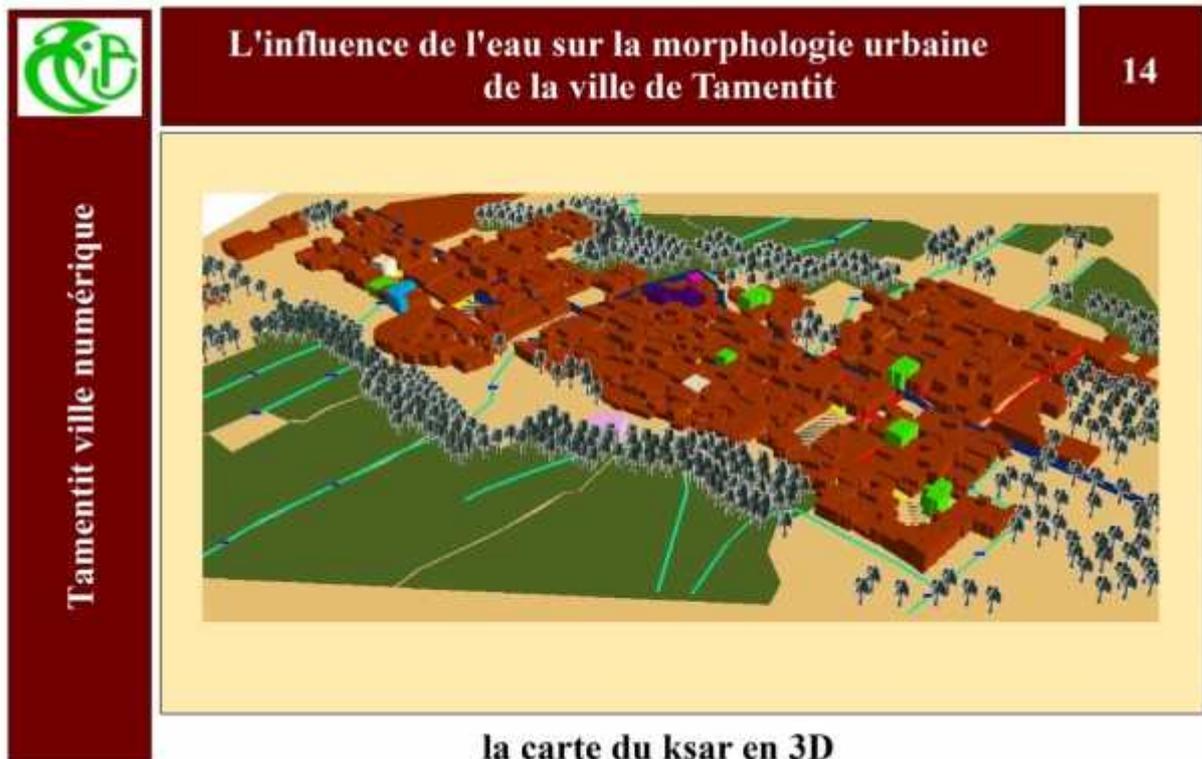


Fig : la carte du Ksar en 3D
(Source : dessiné par les auteurs GIS)

07 Chapitre 04 : Le projet

07-1 Partie urbanisme :

07-1-1 Le choix du ksar:

Le ksar de Tamentit est un site touristique qui se caractérise par des vestiges, une culture locale, des oasis, l'artisanat. Le ksar constitue un ensemble de bâtis agglomérés suivant un plan traditionnel.

07-1-2 Etude des besoins de la ville

Après l'étude et l'analyse urbaine et fonctionnelle élaborée sur le ksar de Tamantit ; on a relevé les besoins suivants :

a- Besoin d'un parcours au centre de ksar :

Un parcours permettant de lier le vieux ksar avec la nouvelle ville de Tamentit est nécessaire pour des raisons touristique, culturelle, hygiénique et sociale.

b-Besoin d'équipements :

C'est une commune qui comporte 09 ksours, pour une population de plus de 3000 habitants dont les besoins sont criants dans plusieurs domaines.

- **commercial** : Les magasins de proximité (légumes, fruit,...etc.)
- **loisirs et détente** : Des établissements qui assurent le repos, les loisirs et la rencontre des gens,
- **culture** : des équipements qui permettent de sauvegarder la culture locale.
- **Hébergement** : des hôtels dans lesquels loger des touristes et les visiteurs de la ville dans les périodes des ziarats.
- **Education** : Des écoles pour assurer l'éducation et la scolarisation des enfants.
- **sportif** : Afin de permettre aux jeunes de passer leur temps libre à s'entraîner aux activités sportives
- **la sante** : Des hôpitaux pour assurer les soins des habitants de la ville.
- **La sécurité** : Des équipements de sûreté nationale qui assurent la sécurité.

c-Besoins des aires :

- Aire pour les différentes pratiques folkloriques.
- Aires de jeux.
- Aires de rencontre.
- Aires de détente et loisirs.

07-1-3L'intervention dans le site :

07-1-3-1 Le principe d'intervention:

Nous avons implanté nos projets à la place des maisons en ruines et des poches vides en respectant les principes suivants :

- Respecter les anciens tracés.
- Respecter les anciens parcours.

-Respecter les hauteurs dominantes sur le ksar

-Inspiration des éléments architectoniques locaux (burdjat ; contrefort ;mushrabiati..etc .)

07-1-3-2 Les interventions :

L'idée initiale de l'intervention est venue dans le cadre d'une nouvelle valorisation du rôle du tourisme dans le ksar. Après l'étude et l'analyse de la ville, nous avons proposé ce qui suit :

1- Agrandir et paver l'ancien parcours principal ou centre du ksar pour faciliter la circulation mécanique.

2- Préserver et maintenir les espaces verts, oasis de palmiers, les lignes des foggaras, et les constructions qui sont en bon état.

3- Reconstruire les maisons qui sont en mauvais état qui peuvent être restaurées et le réemploi de certaines d'entre elles pour des équipements publics.

4- Créer des parkings au milieu du ksar.

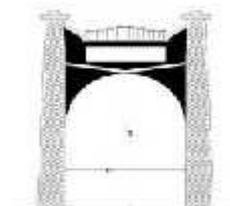
5- Marquer les deux entrées par deux arcades, l'une au début et l'autre à la fin du ksar.

6- La mise en place de boutiques commerciales à proximité de l'axe central pour encourager les activités commerciales.

7- Restauration des interfaces urbaines, qui se trouvent sur les voies et les routes principales, ainsi que les tours parce qu'ils constituent un élément de référence.

8- L'ajout et l'aménagement des placettes et Rahbat, ainsi que la localisation des sanctuaires.

9- Paver les voies et les routes du centre du ksar par des pierres naturelles.



07-1-3-3 Le programme des équipements proposé :

Les équipements	La fonction	Les espaces
Un Centre d'accueil	- Accueillera les visiteurs et les touristes - Exposition et conservation des motifs, lohs et elmakhtout de la ville.	- Hall d'accueil. - Salle d'information et d'orientation - Espace pour garder le bagage
Boutique commerciale	Ravitainer les habitations.	- Boutique - stocke
Un marché	-- Épargne les besoins des habitations. - Réduire le taux de chômage.	
Un jardin	Pour la détente et les loisirs.	Espace vert
Une Rahbah	- La continuité des pratiques folkloriques	Rahbah

centre de recherche	valoriser le ksar	-Hall accueil -Espace pour les recherches d'histoire de la région. -espace pour les recherches des matériaux local. -Salle pour enseigner la langue zenatiya.
Musée traditionnel	Présenter la culture locale	hall +Réception Rahbat central 04 salles d'exposition 06 ateliers. Stockage Bibliothèque 03 bureaux Secrétaire Cafeteria Sanitaires
Agence Publicitaire	- Réduire le taux de chômage.	-Hall publicitaire -Salle de conférence -Administration
Une Maison de jeunesse	-Donner aux jeunes un espace autonome pour passer le temps libre. -Créer un lieu de réception, de représentation et d'échange permettant d'accueillir les jeunes.	-Réception -Hall d'accueil, -Atelier -Magazine -Salle internet -Salle polyvalente -Bureaux -Sanitaires
Salle de soin	Soigner les gens	-Poste accueil -Salle de consultation -Salle d'examen -Bureaux -Sanitaires
motel	-Hébergement des visiteurs et des touristes	
service	Rendre les services.	Restaurant Cafétéria Agence touristique Salon de te Cyber café Sanitaires
Salle de sport	Donner aux jeunes un espace autonome pour passer le	Accueil salle de sport

	temps libre.	petite piscine.
Poste police	Pour assurer la sécurité.	
-habitation	Pour les gens qui sortent et habitent à l'extérieur de ksar.	RDC : WC ;hall ;03 chambre ;cuisine SDB ;WC Etage : 02 chambre ;hall

07-1-3-4 la carte des opérations urbaines :

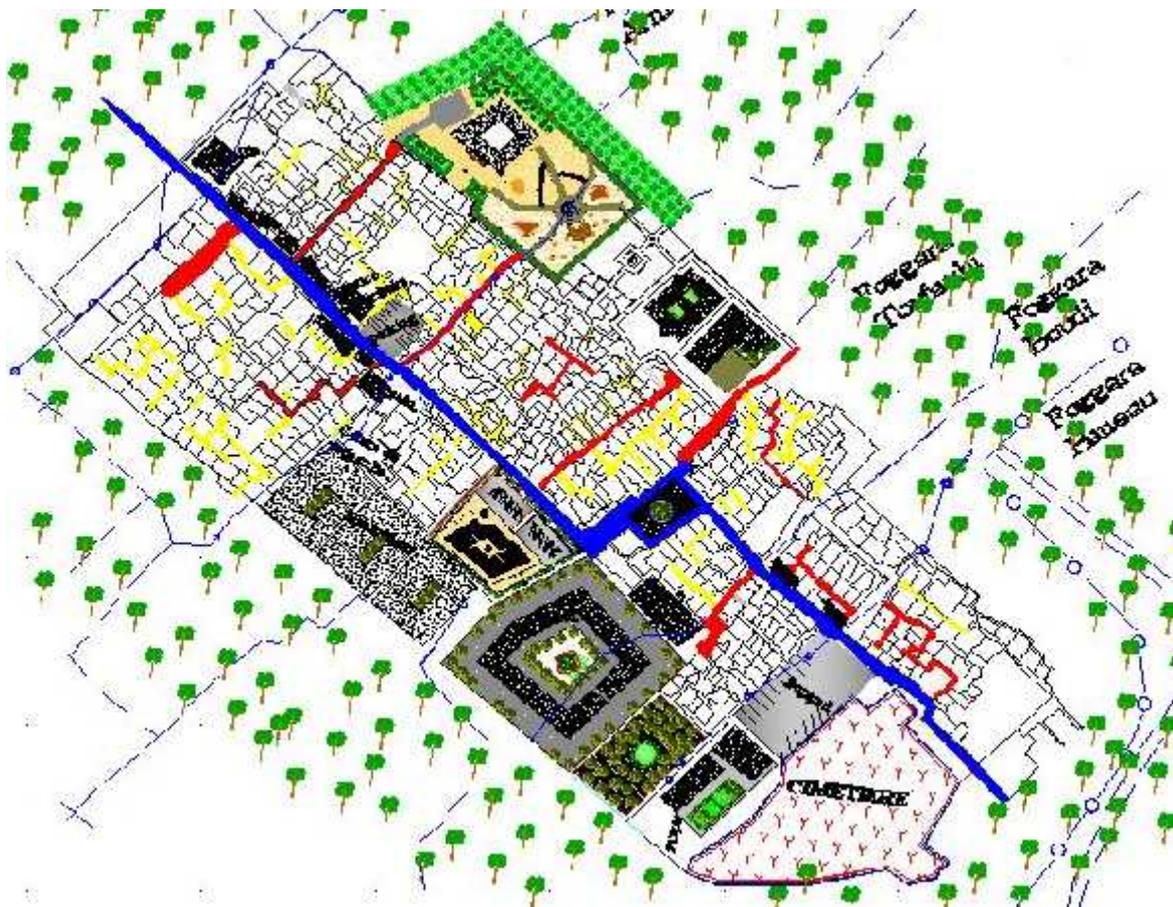


Fig : le plan de masse. (Source : dessiné par les auteurs)

07-2 parties architecturales :

07-2-1 Analyse du site :

07-2-1-1 Choix du site :

Nos deux zones d'intervention occupent deux positions importantes par rapport au Vieux Ksar. Elles ont une valeur touristique, religieuse ; commerciale, sociale et culturelle.

07-2-1-2 Motivation du choix du site :

Site1 :	Site 2 :
<p>-Notre site se situe à proximité de la zaouia de Sidi M' hamed Ba Youcef et la foggara d' Armole El kbir qui donne une valeur touristique, culturelle et religieuse.</p> <p>-il se située à proximité de la zone des activités artisanales.</p> <p>- Le terrain est à la proximité d'une zone verte.</p> <p>- Bon site dans lequel projeter un musée.</p>	<p>- Le terrain se situé à proximité du parcours principal.</p> <p>- Le terrain se situe à la place d'un ancien marché et à côté de la zone de commerces.</p> <p>-Le terrain se situe dans l'extension urbaine de ksar.</p> <p>- Bon site dans lequel projeter un marché.</p>

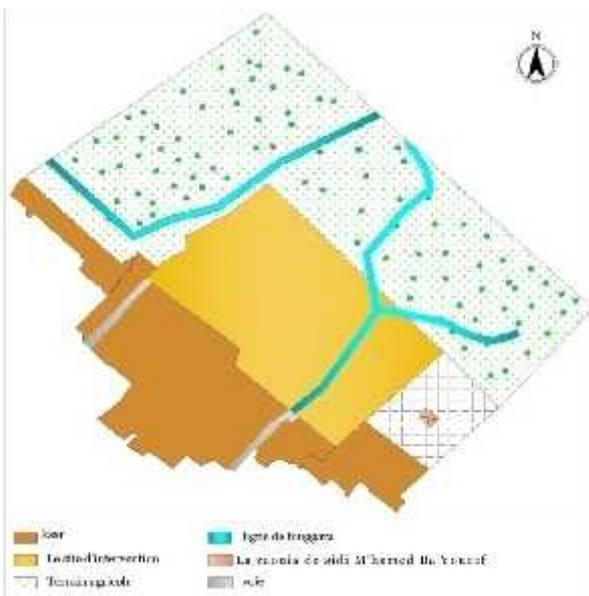


Fig :le site1 .(source : dessiné par les auteurs)

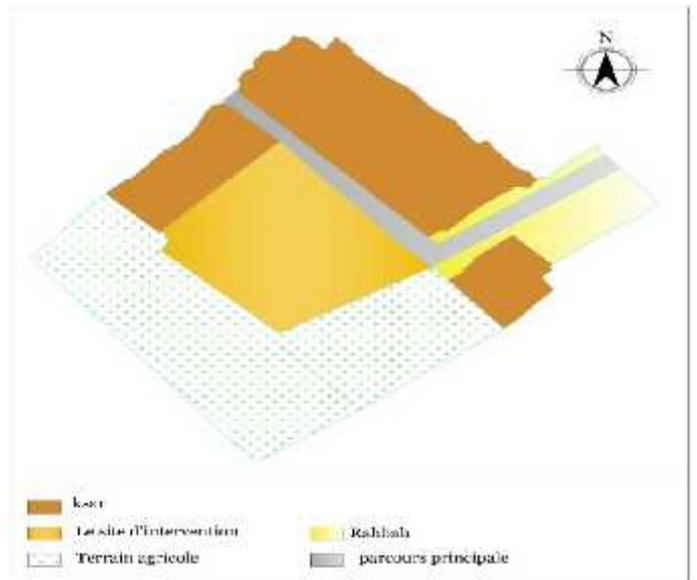


Fig :le site2 .(source : dessiné par les auteurs)

07-2-1-3 Limites du terrain :

Nos deux aires d'étude situées au Nord -Est du vieux ksar ; limitées par :

	Site1 :	Site2 :
Nord	Terrains agricoles	Des constructions
Sud	La zaouia de Sidi M'hamed Ba Youcef +des constructions.	Terrains agricoles
Est	Des constructions.	Terrains agricoles
Ouest	Terrains agricoles	Des constructions.

07-2-1-4 Morphologie du site :

Notre site d'intervention est un terrain à faible pente.

07-2-1-5 Etat de Hauteur :

On trouve des différents d'hauteurs qui limitent le tissu entre 4 m (RDC + Terrasse) et 7 m (RDC + Etage)

07-2-1-6 Accessibilité :

Notre site d'intervention est desservi par :

Site1	Site2
Une voie principale	Deux voies secondaires

07-2-1-7 La superficie :

Le site occupe une surface de

Site1	Site2
8832 m ²	7582 m ²

07-2-1-7 Les vents :

Le vent dominant est celui de :

- Nord-Est et Nord : vent froid
- Sud : vent sable (siroco)
- Sud-Ouest : vent chaud

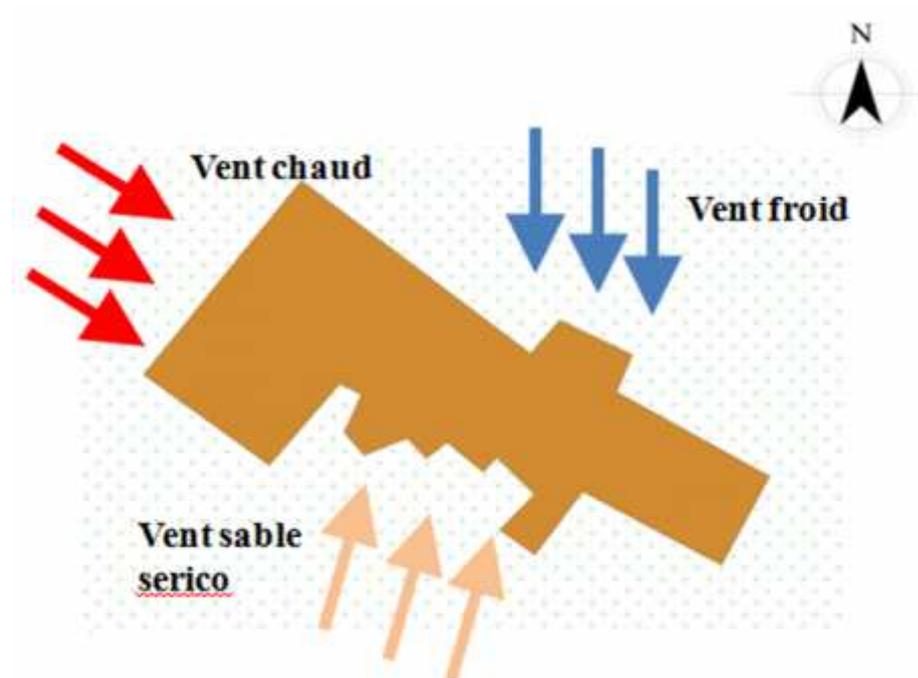


Fig : Les vents.(source : dessiné par les auteurs)

07-2-2 Concepts du projet

07-2-3 analyse d'exemple d'un musée à Tamanrasset :

a-Fiche de présentation:

L'objectif attendu de la construction de ce musée c'était de créer un carrefour des artistes et des artisans au cœur du désert

Le choix du site se fait en mars 2002, dans la ville d'Aoulout, 20 km à l'Ouest de la ville de Tamanrasset.

b -Programme surfacique

Fonction	Espace	nombre	Surface unit	Surface total
Accueil	Réception, orientation	1	13m ²	13m ²
	Hall d'accueil	1	100m ²	100m ²
	Buffète	1	150m ²	150m ²
Exposition	Salle d'exposition	1	320m ²	320m ²
	Point de vente	2	2m ²	2m ²
	Exposition en plain air	4	144m ²	144m ²
Production	Atelier de tissage	1	50 m ²	50 m ²
	Atelier de poterie	1	65 m ²	65 m ²
	Atelier de vannerie	1	50 m ²	50 m ²
	Atelier de Bijouterie	1	50 m ²	50 m ²
	Atelier de dessin du	1	60 m ²	60 m ²
	Dépôts	2	25 m ²	50 m ²
	Vestiaire	2	10 m ²	20 m ²
Formation	Salle de projection	1	72m ²	72m ²
	Bibliothèque	1	64m ²	64m ²
	Sanitaire	10	2m ²	20m ²
Administration	Bureau de directeur	1	35m ²	35m ²
	Secrétariat	1	15m ²	15m ²
	Bureau de comptable	1	30m ²	30m ²
	Salle de réunion	1	50m ²	50m ²
Services généraux	Locale technique	1	26 m ²	26 m ²
	Atelier de l'entretien	1	42 m ²	42 m ²

07-2-4 Le projet 1 :

07-2-4-1 Le programme du musée :

Après l'étude cet exemple précédent notre musée a été défini par des fonctions comme le suit :

fonctions	espace	La surface (m ²)	Surface totale (m ²)
Accueil	hall Réception	165 m ²	165 m ²
Exposition	Exposition en plain air	350 m ²	1107m²
	Espace d'exposition.	260 m ²	
	05 salles d'exposition	105 m ² , 117 m ² , 95 m ² 85 m ² , 95 m ² .	
Production	Atelier de Poterie	105 m ²	747 m²
	Atelier de tissage	117 m ²	
	Atelier de bijouterie	47 m ²	
	Atelier de vannerie	83 m ²	
	Atelier de cuir	95 m ²	
	Atelier de sculpture	135 m ²	
	Atelier d'instruments folklorique	70 m ²	
	Stockage	25 m ² 25 m ²	
	Sanitaires	45 m ²	
Formation	Bibliothèque	140 m ²	140 m²
Administration	03 bureaux	26 m ² 26 m ² 46 m ²	207 m²
	secrétaire	17 m ²	
	Sanitaires	45 m ²	
	Stockage	47 m ²	
complémentaire	Cafétéria	60m ²	87 m²
	Cuisine	27 m ²	
Services généraux	2Locaux techniques	21 m ² ,25 m ² .	89 m²
	B.chef de gestionnaire	18 m ²	
	Salle de soin	25 m ²	
			2542m²

07-2-4-2 Le découpage fonctionnel :

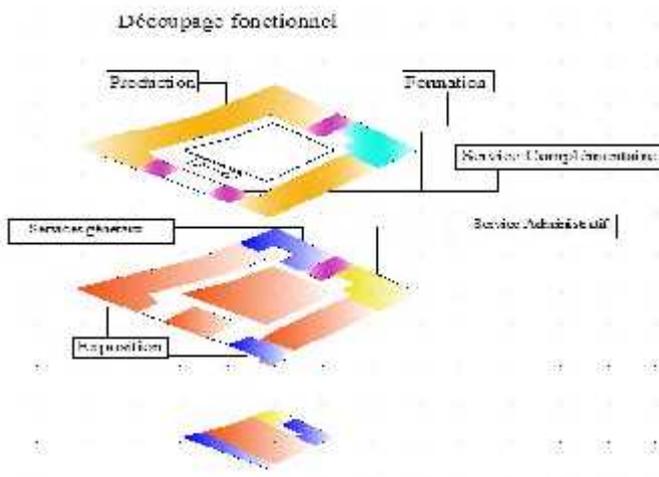


Fig : Le découpage fonctionnel. (Source : dessiné par les auteurs)

07-2-4-3 Plans, Coupe, Façade:

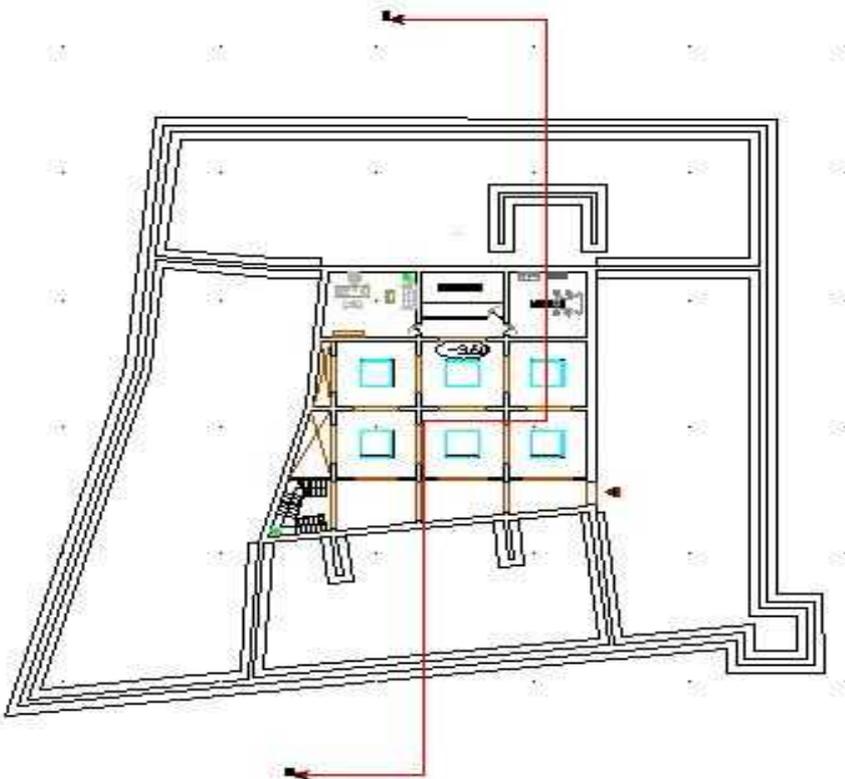


Fig: plan. (Source : dessiné par les auteurs)

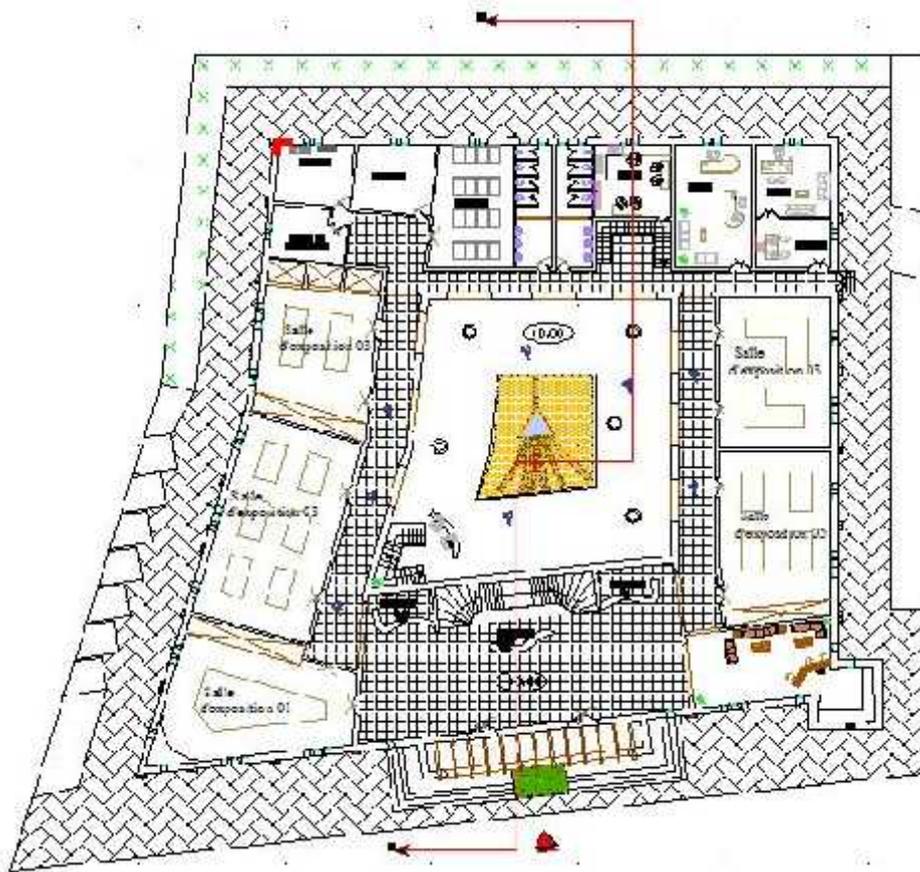


Fig :plan.(source : dessiné par les auteurs)

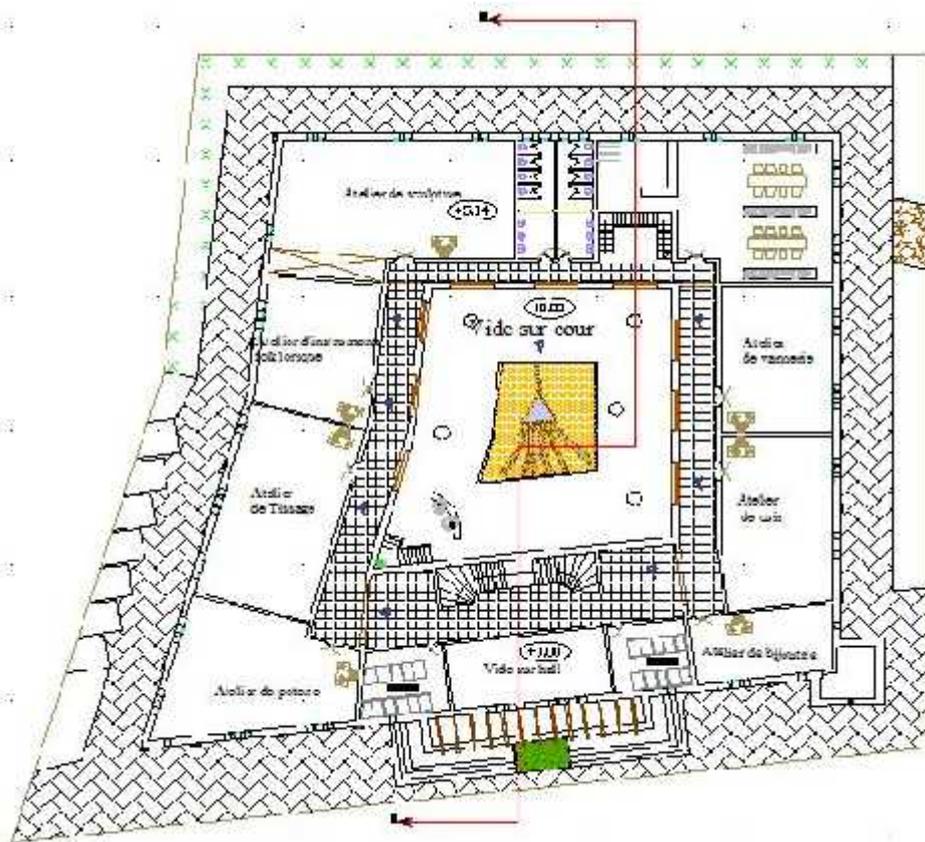


Fig :plan.(source : dessiné par les auteurs)



Fig :lafaçade .(source : dessiné par les auteurs)

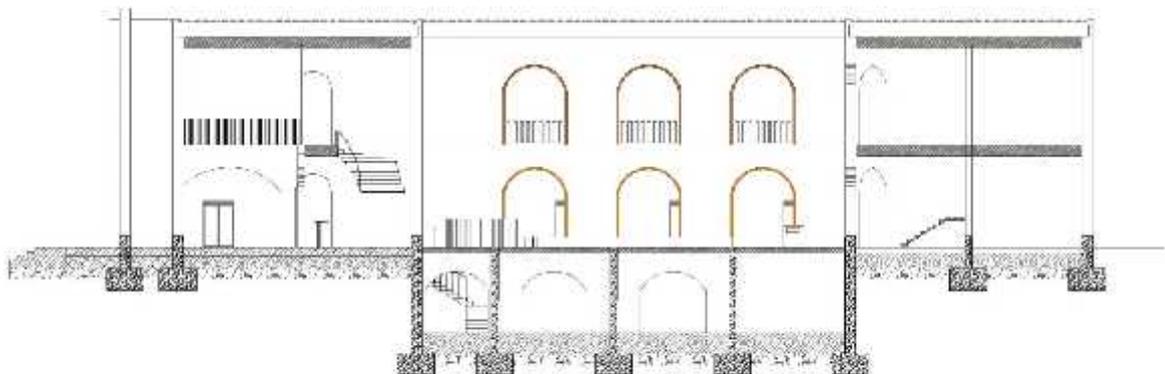


Fig : la coupe. (Source : dessiné par les auteurs)

07-2-5 Analyse d'exemple d'un marché à La ville d'Essaouira :

Marchés dans souk Jdid. La ville d'Essaouira garde le cachet des très anciens comptoirs.

Une joyeuse animation règne dans les deux avenues qui mènent aux souks, où les petits commerces ont envahi les nobles maisons blanches, qui ne sont que monticules multicolores de fruits, de légumes, d'épices, derrière lesquels les marchands disparaissent à moitié. Les ruelles transversales connaissent elles aussi une grande animation en fin d'après-midi.

Le Souk Jdid est très animé. Vous trouverez plusieurs commerces regroupés par spécialités.

- * Le souk du poisson
- * Le souk de la viande
- * Le souk des légumes
- * Le souk des bijoux

07-2-6 Le projet 2 :

07-2-6-1 Le programme du marché :

Après l'exemple étudié notre marché comporte 04 parties selon le produit à vendre

Fonction	Espace	Surface	Surface totale
Partie des dattes	Salle d'exposition des dattes et ghars	45m ²	131m ²
	Local d'emballage.	24m ²	
	Rangement	17m ²	
Partie des viandes	Boucherie chameaux	18m ²	75m ²
	Boucherie moutons	17m ²	
	Boucherie viandes blancs	22m ²	
	Chambre froide	18m ²	
Partie des légumes et fruits et grains	Légumes	18*3 m ²	192m ²
	Fruits	18m ² / 28m ²	
	grains	18m ² / 28m ²	
	épices	18*3 m ²	
Commerce général	Alimentation	18*2m ²	167m ²
	Libraire	16m ²	
	Pharmacie	28m ²	
	étals	42m ²	
	stockage	45m ²	
			2467m ²

07-2-6-2 Le découpage fonctionnel :

Découpage fonctionnel

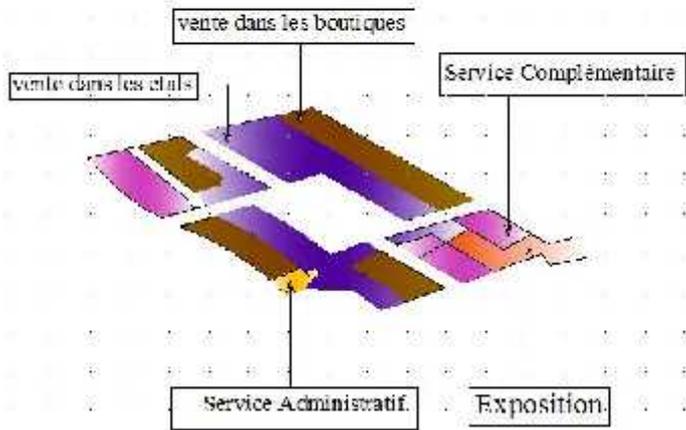


Fig : Le découpage fonctionnel. (Source : dessiné par les auteurs)

07-2-6-3 Plan, coupe, façade :

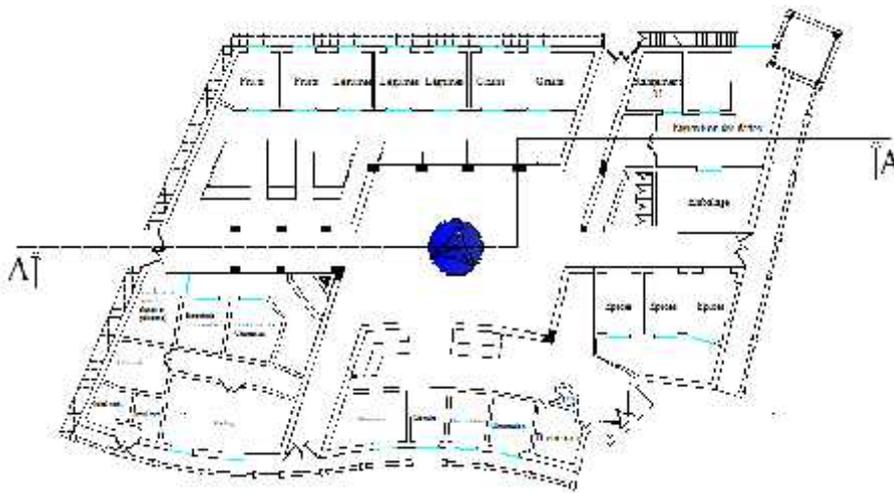


Fig :plan.(source : dessiné par les auteurs)

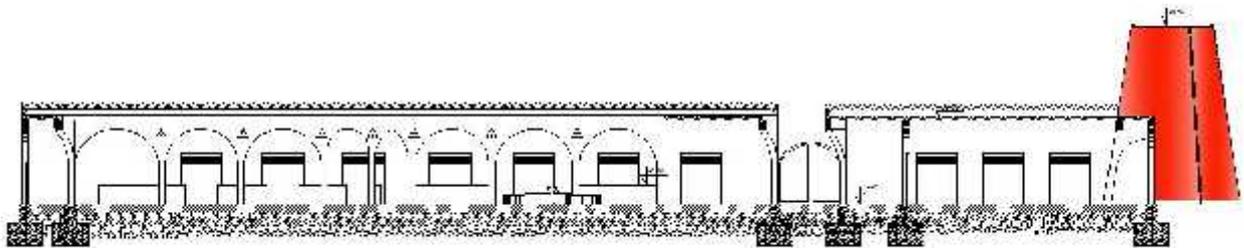


Fig :la coupe.(source : dessiné par les auteurs)

07-2-7 Matériaux de construction

a-BTS (Le béton de terre stabilisé)

On choisit le BTS comme matériau de construction parce que le BTS il assurera les conditions suivants :

- disponible
- Economique
- Bon isolation thermique et acoustique.

b-Présentation de BTS :

- Le béton de terre stabilisé est un matériau constitué par une terre sableuse, et d'un stabilisant en faible quantité.

- Le stabilisant peut être : ciment, chaux, ciment + chaux.

c-Compositions:

- Le BTS avec terre sableuse et constitué par : 1/8 argile, 1/8 limon, 3/4sable.
- On ajoute 3 à 6% de ciment suivant la qualité de terre utilisées et la destination des blocs.



Fig : La composition de BTS. (source : (Mémoire fin étude ; Thème Expérimentation d'un projet zaouïa a Tamentit Adrar)

07-2-8 Les références architecturales utilisables dans les projets :

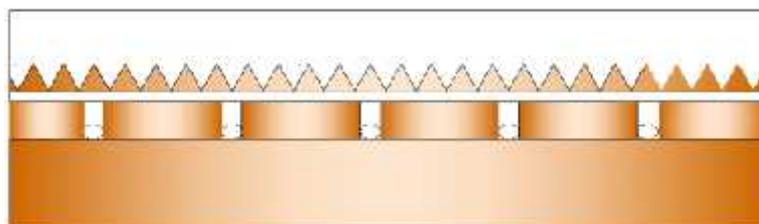


Fig : Bordures. (source : dessiné par les auteurs)

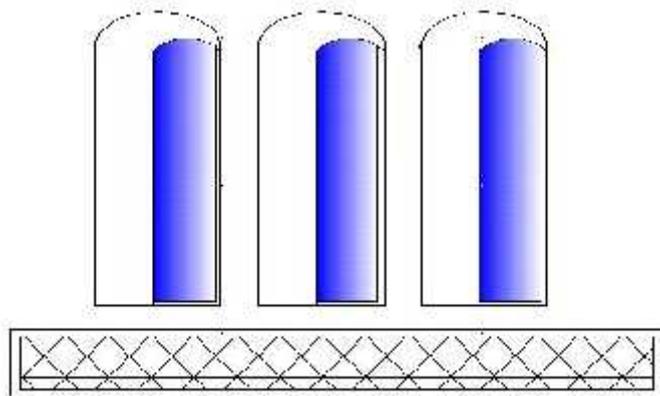
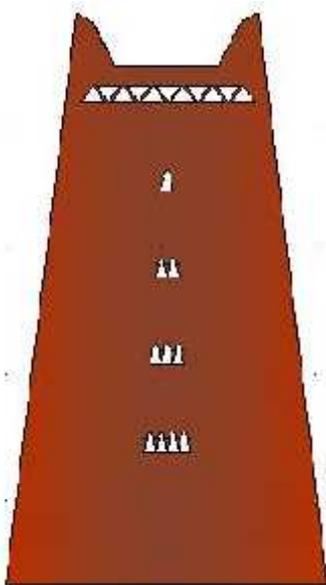


Fig : Moucharabiehs. (Source : dessiné par les auteurs)



Implantation des bourdj comme un élément symbolique d'architecture local

Fig : Des meurtrières.(source : dessiné par les auteurs)Bourdj



Fig :Contrefort.(source : dessiné par les auteurs)

Faire une intégration des canaux d'évacuations des eaux de pluies dans les contreforts sous forme de seguia

Conclusion :

Après avoir effectué l'analyse du ksar on a remarqué que le ksar de Tamentit a une valeur importante par ces caractéristiques historiques ; patrimoniales et architecturales, et ce, grâce à ses composantes morphologiques telles que les parcours, les parcelles et les différents espaces.

L'influence de l'eau sur la formation de la ville présent par ces composantes ; et par conséquent l'eau a influé sur la morphologie de la ville de Tamentit.

Bibliographie :

1. Les livres

- Une oasis a foggara :Tamentit(J.VALLET)
- Les oasis sahariennes (challamel paris)
- Les oasis sahariennes les spahis sahariennes (r .chapelot)
- Les oasis de Sahara et les route qui y conduisent (l.de Colomb)
- Village désertes et structures agraires anciennes (j-c. echallier)
- étude sur la population et l'habitat d'une région du Sahara algérien le Touat (kari Suter)
- historique et géographique de l'exploration de Gerhard Rohlfs au tout et a in Salah (V.A.MALTE-BRUN)

2. LES mémoires

- Expérimentation d'un projet zaouïa a tamentit Adrar
- وكالة تمنظيط
-
- Etude hydrogéologique des systèmes de captage traditionnels.
- Thème vers un habitat adapte aux besoins des habitations sahariennes.
«Cas de Tamentit ».

3-Les Archives :

-PDAU: commune de tamentiti 2013

bureau d'étude ADRAR documentation