

Mémoire de fin d'étude
La valorisation d'un patrimoine en terre
«Cas de Sour -Mostaganem »



Encadré par: Abbou Dahbia

**Elaboré par: Kacem El-Aid Dalal
Atatfa Taha Nadji**



وزارة التعليم إعلاء للبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la recherche
جامعة عبد الحميد ابن باديس - مستغانم
Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem
كلية العلوم والتكنولوجيا



Faculté des Sciences et de la Technologie

Département de Génie Civil et d'Architecture



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES DE
MASTER ACADEMIQUE

Spécialité : Architecture

Option : Habitat et projet urbain

Thème

Valorisation d'un patrimoine en terre :

« Cas de Sour-Mostaganem »

Présenté par :

Atafra Taha Nadji

Kacem El-Aid Dalal

Soutenu le 18 Septembre 2019 devant le jury composé de :

Président : Mr. Taleb

Examineur : Mr. Bouchachi

Examineur : Mr. Nedjari.

Promoteur : Mme Abbou Dahbia.

« Un bon enseignant explique. Un excellent enseignant démontre. Un très grand enseignant inspire ».

William Arthur Ward, écrivain américain, 1921-1994.

Les plus grandes leçons ne sont pas tirées d'un livre mais d'une enseignante telle qu'elle; Sa passion pour l'enseignement et pour l'architecture est contagieuse ; À celle qui s'est donné corps et âme pour nous transmettre son savoir ; Un savoir tellement riche qu'il s'étalerait sur toute une vie d'encadrement ; Pour l'ardeur qu'elle porte à son travail ; Pour tout cela...

Un « Merci » sincère à Mm. Abbou Dahbia.

Nous dédions ce travail à Atatfa Hela Chaima et Mourad qui nous ont accueillis, nourris et supportés.

I. Dédicace :

Une immense gratitude envers nos parents sans qui rien de tout cela ne serait, tangible et pourtant magique.

Egalement à nos enseignants, d'entre eux, Mme Abbou Dahbia, Mme Benguesmia, Mme Touil, Mme Derouiche, Mr Frih, Mr Taibi, Mr Allal, Qui nous Ont emmenés en voyage, de la théorie à la pratique, de la poétique Au rationnel, pour enfin faire de nous des architectes...

Mais encore, et individuellement...

...À mes parents et à mes deux merveilleuse Sœurs Souha Et Hela et Ma Collègue et Binôme de toujours Kacem El-Aid Dalal, tellement chers à mes yeux qu'ils Occuperaient toutes les pages de ce mémoire ; Soyez sûrs de ma profonde gratitude et de ma respectueuse admiration ; merci pour tous les fou-rires inopinés à 4h du matin en Ecoutant Dahman El-Harachi. Ce fut un immense plaisir de partager ces moments, tant autour d'une bonne bouffe qu'au turbin ...

Atatfa Taha Nadji

...Je tiens premièrement à remercier DIEU d'avoir éclairé mon chemin.

Mes parents qui m'ont soutenu pendant les années de mes études. Et aussi tous mes profs et enseignants. En deuxième lieu je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance à notre encadreur, Mm ABBOU DAHBIA pour son suivi, ses nombreux conseils et ses critiques constructives pour l'élaboration de ce travail. Mon vif respect à mon collègue et mon binôme durant toutes ces cinq années universitaire ATATFA TAHA NADJI pour ses précieux conseils et aides au long de notre travail.

Ma grande mère pour ses prières et son encouragement. Ma sœur CHOUROUK et mes petits frères BENAOUA et MOHAMED qui sont toujours près de moi.

Enfin à toute personne qui a contribué de près ou de loin pour l'accomplissement de ce travail, MERCI ... Je dédie ce travail à la mémoire de mes grands-parents je ne vous oublierai jamais...

Kacem el-aid Dalal

II. Remerciments:

Nous tenons à remercier les membres du jury qui ont accepté d'évaluer ce travail, à commencer par Monsieur Taleb, président du jury.

Egalement Monsieur Bouchachi et Monsieur Nedjari, examinateurs.

Nous tenons également à remercier Mm Abbou Dahbia pour nous avoir Dirigés sans ménagement de temps et d'efforts.

Nous remercions aussi toutes les personnes à qui nous nous sommes adressés et qui nous ont aidés dans notre quête Surtout nos chers amis de la commune du Sour qui nous ont beaucoup aidés, également les services qui nous ont ouvert leurs Portes, centre d'étude et de réalisation en urbanisme de la wilaya de Mostaganem, la mairie Et la bibliothèque de la commune du Sour.

Enfin, l'équipe administrative du département de Génie-Civil et d'Architecture de L'Université de Mostaganem pour avoir permis et organisé notre Soutenance.

III. Sommaire :

I.	Dédicace :	5
II.	Remerciements:.....	6
III.	Sommaire :	7
IV.	Résumé :	8
V.	Partie Introductive... ..	10
VI.	Partie Bibliographique.....	16
A)	L'Architecture de Terre	17
B)	Le Patrimoine Architectural en terre.....	35
VII.	Partie analytique	43
A)	Présentation et Analyse de la Muraille de Sour.....	44
B)	Analyse de l'aire D'étude.....	63
C)	Étude des cas similaires.....	76
D)	Synthèse de la partie analytique :	93
VIII.	Plan d'action :	94
IX.	Exploration de la dimension thématique de la conception en terre	95
X.	Partie Projet... ..	109
A)	Introduction :	110
B)	Restauration de la muraille.....	111
C)	La conception architecturale.....	121
XI.	Conclusion générale :	140
XII.	Table des illustrations et Tableaux :	141
XIII.	Références et bibliographie:	146
XIV.	Table des matières	149
XV.	Annexe :	155
A)	Inventaire archéologique de la région littorale de l'Algérie occidentale.....	155
B)	Plan D'aménagement :	157

IV. Résumé :

La richesse du patrimoine bâti en terre réside dans sa variété, en effet, il comporte des sites archéologiques, des monuments historiques, des groupes de bâtiments et même des villes entières, toutefois, nombres d'entre eux sont gravement menacés par un effondrement. Il est important de souligner que l'architecture de terre présentant un héritage collectif d'une valeur incomparable, se trouve aujourd'hui dans un état de dégradation avancé, pour cause la disparition des pratiques de conservation traditionnelles.

C'est dans cette optique que ce travail de recherche vient s'inscrire, un patrimoine architectural en terre cri d'abandon et de dégradation, nécessite une revalorisation, Pour se faire il est indispensable de répertorier toutes les typologies de cette architecture et les techniques constructives, d'établir un diagnostic d'état des lieux afin d'évaluer l'état de dégradation ainsi que les pathologies que présente le bâti en terre, et enfin présenter les remèdes dans le souci de sa conservation.

Dans ce contexte, l'élaboration de notre objet de recherche sur la valorisation d'un patrimoine en terre (cas de Sour) est susceptible d'être un puissant utile dans le développement culturel et économique de cette ville.

Mots clés :

Patrimoine bâti en terre, valorisation, l'architecture de terre, pathologie, dégradation, technique de construction, diagnostic, conservation.

Partie

V. Partie Introductive...

1) Introduction générale :

L'Algérie regorge des richesses patrimoniales très éclectiques de par son histoire et sa superficie. Riche et diversifié, ce patrimoine continu de fasciner et susciter toutes les convoitises. Qu'il s'agisse des « Ksour » du désert, des anciennes « médinas », des villes grandes ou petites plaines agricoles ou de la bande côtière et encore des quartiers européens ; tous font la fierté du peuple algérien, ils sont le reflet de son identité et le témoin du savoir-faire hérité des anciens. L'ensemble de ces patrimoines représente une richesse toute particulière qui contribue très largement au patrimoine mondial et à sa diversité et dont l'étude permet de mieux comprendre notre monde d'aujourd'hui et préparer celui de demain¹.

Dans cette diversité patrimoniale notre préoccupation sera orientée essentiellement vers le patrimoine bâti en terre.

En effet, l'architecture de terre est très ancienne, elle peut remonter jusqu'à la période mésolithique qui marque le début de la sédentarisation de l'homme (10000, 5000 avant J.C)².

Aujourd'hui 17% des œuvres inscrites au patrimoine mondial de l'UNESCO³, sont des édifices en terre, parmi eux et pour ne citer que ceux-là : les villes anciennes de Djenné au Mali, l'ancienne ville de Shibām au Yémen, le Ksar de Ait Ben Haddou au Maroc, le site de Mari en Syrie, le site de Chan Chan au Pérou et bien beaucoup d'autres sites méconnus, répartis à travers tous les continents, mais tous aussi uniques et remarquables les uns que les autres.

L'autre valeur est son rôle important dans la définition de l'identité des communautés locales, dans la particularité des techniques constructives traditionnelles propre à chaque région. Pas que cela, les architectures de terre contribuent au développement économique car elles ne sont pas énergivores à la construction, en aval, grâce à leurs qualités thermiques à l'usage⁴. Elles permettent d'offrir une variété de logements de bonne qualité et financièrement facile d'accès à un grand nombre de population. Elles permettent la création de nouveaux emplois et selon la technologie utilisée, redynamisent.

Une dernière valeur, et pas la moindre, est son impact environnemental proche de zéro⁵.

En effet, la mise en œuvre de la terre ne consomme presque pas d'énergie pour sa transformation, elle est juste malaxée avant d'être mise en œuvre. Pas d'émission de CO₂, vu que les sites d'extraction sont à proximité, ce qui limite l'émission de gaz pendant le transport.

¹ *Guide à l'attention des collectivités locales africaines : patrimoine culturel et développement local. Editions Craterre-ENSAG/ Convention France-UNESCO.*

² *Houben H, Guillaut, H. Traité de construction en terre. Editions Parenthèses, Marseille 1989. p. 18.*

³ *CRATERRE-ENSAG. Inventaire de l'architecture en terre. Programme du patrimoine mondial pour l'architecture de terre (WHEAP), 2012.*

⁴ *Seysseyre S. Comment développer l'usage de la terre crue dans la production architectural française ? Rapport d'étude, Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Lyon (ENSAL), 2009. p. 8.*

⁵ *Anger R, Fontaine L, Joffroy T, Ruiz E. « Construire en terre, une autre voie pour loger la planète » in « revue Secteur privé et développement », revue n°10 : le ciment, entre responsabilité écologique et impératifs économiques. Revue PROPARGO, mai 2011. p. 19.*

La terre, dans la construction, n'est pas génératrice de déchets, elle est biodégradable et réutilisable à l'infini. Donc, nous dirons que l'architecture de terre s'insère dans le concept du développement durable, elle constitue la solution adéquate pour la protection de l'environnement sans compromettre l'avenir des générations futures⁶.

C'est pour cette raison qu'à dater des années 1980, un regain d'intérêt mondial pour ces architectures impulsé à partir de l'Afrique par l'architecte égyptien Hassan Fathi.

En Algérie, la qualité et la diversité des constructions en terre ne sont pas en reste. Elles sont encore visibles dans les zones présahariennes : Béchar, Adrar (vallée de Gourara de Timimoune), Biskra, Ghardaïa (vallées des M'Zab), Tamanrasset..., aux Aurès : les villages de Ghoufi, Béni Souik, Khanga, Arris, Banian... et également à Mostaganem.

Mostaganem est une ville qui possède une histoire dans le sens propre du mot résultant d'une juxtaposition des tissus urbains caractérisant chaque période de développement, elle possède un patrimoine considérable matérialisé par des vestiges et des monuments témoins de différentes civilisations ayant occupées leur territoire.

Sour, une commune de la wilaya de Mostaganem et daïra d'Ain Tedles, et un carrefour des civilisations, leurs occupations témoignent par leurs traces qui possèdent une richesse patrimoniale et culturelle à la commune à titre d'exemple l'occupation Almohade et leur rempart qui reste debout jusqu'au ce jour-là.

Dans ce contexte, notre recherche vise à étudier un patrimoine en terre illustrée dans la muraille de Sour, tout en essayant de la revaloriser et reconstruire l'identité de cette villégiature par la revalorisation de ce patrimoine qui souffre de dépréciation et de destruction.

2) Problématique :

La terre crue apparaît, à tort, comme un matériau obsolète, avec une connotation de Pauvreté et d'infériorité, elle se heurte à une résistance culturelle et à des préjugés qui condamnent l'architecture en terre au rang d'une architecture fragile, vernaculaire et archaïque.

Le sujet proposé dans ce présent mémoire est la vulnérabilité et la négligence des architectures de terre en Algérie et la disparition des pratiques de conservation de ce patrimoine. Notre souci est d'assurer une préservation d'un patrimoine architectural en terre (représenté ici par la muraille de Sour) afin de contribuer à la valorisation de cette architecture et ses techniques.

-Ainsi on est confronté de façon permanente sur le comment de la préservation et la valorisation de ce patrimoine architectural en terre méconnu, celui de notre cas d'étude : la muraille de Sour va contribuer à la revalorisation de la zone d'étude en particulier et l'architecture de terre en générale ?

⁶ *Seysseyre S. Ope. Cite.*

3) Les hypothèses :

-Le patrimoine architectural en terre peut être valorisé en lui donnant une image positive, et ceci en le préservant.

-la valorisation du patrimoine est un facteur déclencheur et participatif dans le développement local de son contexte.

-La prise en charge et la valorisation de l'environnement immédiat d'un patrimoine est aussi importante que ce dernier.

4) Les objectifs :

-Proposer les solutions pour pouvoir préserver un patrimoine en terre qui est dans un état d'abandon et de dégradation (la muraille de Sour).

-Comprendre l'architecture de terre et prouver qu'elle s'insère dans un concept écologique, économique, culturel et sanitaire.

-Valoriser l'architecture de terre, et plus précisément la muraille de Sour à Mostaganem

-évoquer l'histoire pour reconstruire l'identité mais surtout s'en servir pour construire le contemporain avec une empreinte historique.

-Approfondir les connaissances et les recherches sur l'architecture de terre comme un nouvel axe à entreprendre dans la conception écologique des bâtiments.

5) Méthodologie de recherche :

La recherche tente à étudier, l'architecture de terre comme étant une source de patrimoine architectural qu'il faut traiter dans cette recherche. Le travail est organisé en quatre parties.

La première partie est une initiation sur le thème abordé, La deuxième partie concerne le corpus théorique. Il s'agit d'une recherche bibliographique et documentaire visant à mettre en valeur l'architecture de terre, ses avantages et ses différentes techniques de construction, Ensuite, le patrimoine bâti en terre, Cette partie dépend de :

-Livres et ouvrages.

-Mémoires de magister et thèses de doctorat.

-Fichier PDF.

-Sites Web d'internet.

-Actes de colloques, séminaires et des journées scientifiques.

La troisième partie correspond à une étude de cas qui est un patrimoine en terre Situé à la commune de Sour. Et une analyse sur les pathologies qu'a subies ce dernier, mais On ne peut pas intervenir que sur cet élément, la raison qui nous mène à attaquer une analyse sur son contexte, et une analyse des cas similaires.de cette partie, en concluant par un plan d'action.

La quatrième partie de ce mémoire concerne le projet et la matérialisation des principales actions d'intervention.

6) Structure de mémoire :

Source : Cliché D'auteur.

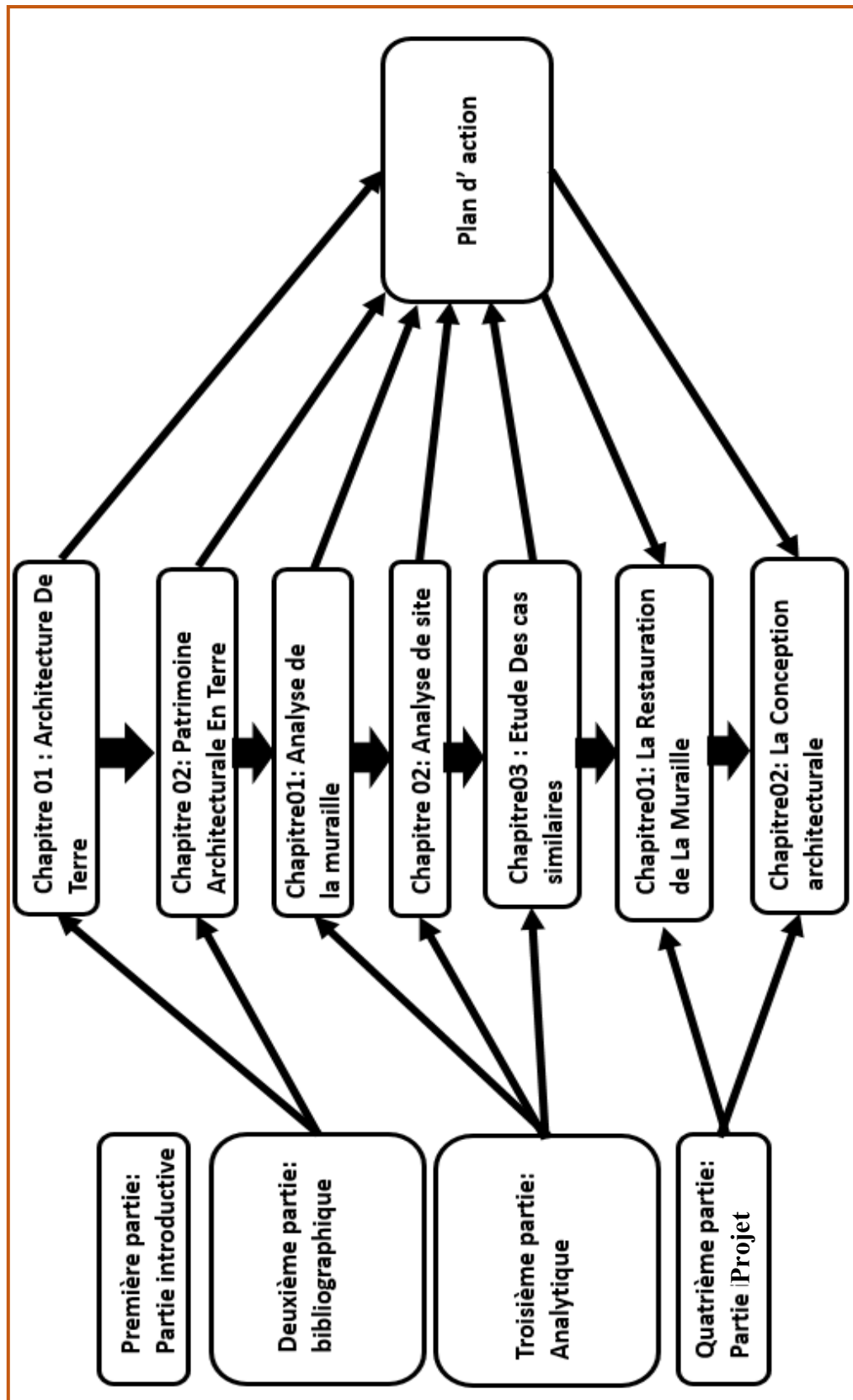


Figure 1 : Schéma de la structure du mémoire.



Partie

VI. Partie Bibliographique...

Hassan Fathy

L'Art de construire de terre



Figure 3 : Granulométrie d'une terre à pisé

Hassan Fathy⁸

Source : Construire et rénover en Pisé Pdf.



Figure 2 : Hassan Fathy

Source : Archidatum.com/

⁷ Granulométrie d'une terre à pisé montrant la proportion et la taille des différents grains qui la composent : cailloux, graviers, sables, et la partie la plus fine silt et argiles mélangés.

⁸ Hassan Fathy (حسن فتحى) (Alexandrie, 23 mars 1900 - Le Caire, 30 novembre 1989) est un architecte égyptien. Il est récipiendaire du premier prix Nobel alternatif en 1980.

« C'était un monde nouveau pour moi, tout un village de maisons spacieuses, jolies, propres et harmonieuses, l'une plus belle que l'autre Dont l'architecture avait été préservée pendant des siècles loin des influences étrangères »

1) Introduction :

L'architecture de terre est l'une des ressources les plus originales de l'histoire de l'architecture. Elle a une relation forte avec le patrimoine car elle a accompagné l'homme au cours de l'histoire de l'humanité. La modernisation, à laquelle aucune société n'échappe, ne doit pas effacer la valeur du patrimoine comme un héritage du passé, pour les générations futures, qui fondent leurs identités. Aujourd'hui, l'architecture de terre présente encore une source d'inspiration pour les architectes. Elle joue un rôle prépondérant dans la révélation du patrimoine local d'une région, souvent liées à une véritable expression artistique et historique. Elle contribue fortement au développement social, culturel, en respect de l'environnement. L'objectif de ce chapitre est de mettre la lumière sur l'architecture de terre comme une source de patrimoine qui nous donne une leçon d'architecture.

2) L'architecture de terre :

a) Définition de la terre crue :

Terre crue est le terme utilisé pour désigner la terre, utilisée avec le moins de transformations possible en tant que matériau de construction. Le terme terre crue permet surtout de marquer la différence avec la terre cuite.

La terre crue est un matériau minéral granulaire, composé de matière solide, liquide et gazeuse. La fraction solide est constituée de grains : cailloux (taille exprimée en centimètres), graviers (de 20 mm à 5 mm), de sables (5 mm à 0,06 mm), limon (0,06 mm à 2 μ m), argile, qui sont des plaquettes plutôt que des grains (taille inférieure à 2 μ m) et oxydes métalliques qui ont des propriétés colorantes (taille également inférieure à 2 μ m). La fraction liquide est constituée d'eau et de corps organiques et minéraux dissous dans cette eau. La fraction gazeuse est constituée d'azote, d'oxygène, de gaz carbonique, ainsi que de gaz issus de la vie présente dans la terre (hydrogène, méthane, etc.).

b) Définition de l'architecture de terre :

Le terme architecture de terre s'applique à toute l'architecture, occupée ou abandonnée, historique ou temporaire qui est construite complètement ou partiellement en terre. Cette architecture doit être considérée en relation avec son environnement, qu'il soit naturel ou construit par l'homme⁹.

L'expression « architecture de terre » désigne l'ensemble des édifices maçonnés en terre crue, et exclut à la fois l'architecture de brique (terre cuite) et les cavités creusées dans les sols meubles¹⁰.

⁹ Islam DALI, *la réhabilitation de l'hôtel de Sahara en hôtel écologique, mémoire de master en architecture et patrimoine, Biskra, 2015, page 13.*

¹⁰ <http://www.universalis.fr/encyclopedie/architecture-materiaux-et-techniques-terre/>

c) *Repère historique de l'architecture de terre :*

La terre était toujours mise en œuvre sur toute la surface du globe depuis des millénaires, elle était accessible à la main de l'homme¹¹. Cela a poussé les gens à profiter de cette matière comme un matériau de construction. Les archéologues témoignent que cette matière était employée dans presque toutes les civilisations. En commençant par l'antiquité jusqu'au nos jours.

11000 ans av-J.C : premières traces de la construction en terre dans l'Amérique de sud.

10000 ans av-J.C : en Syrie construction en terre par empilement de pain de terre façonné à la main.

8500 ans av-J.C : l'apparition de brique de terre en Turquie.

8000 ans av-J.C : l'utilisation de la terre dans l'habitat en Europe occidentale.

5000 ans av-J.C : l'apparition de premières villes d'architecture de terre crue en Mésopotamie, ces cités sont découvertes avant l'invention de l'écriture telle que Tchoga Zambil en Iran.



Figure 5 : Tchoga Zambil , Iran.

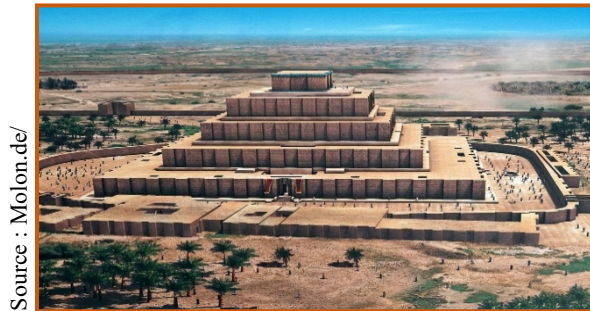


Figure 4 : Tchoga Zambil , Iran.

Source : Molon.de/

Source : Amusingplanet.com/

Avec les néolithiques, les constructions en terre et en matériaux locaux ont vu le jour. Des bâtiments domestiques que des édifices prestigieux et emblématique. Ces constructions sont faites avec plusieurs techniques adaptées à la qualité de matériaux disponibles.

En Europe, la technique employée est le torchis qui s'est développé au moyen âge. Ensuite l'apparition de la technique de pisé qui a connu un essor particulier à l'époque de la révolution française par l'architecte François Cointereaux en 1790 qui a décrit la construction en terre comme suit : « *on y apprend soi-même à bâtir solidement les maisons de plusieurs étages avec la terre seule* »¹².

¹¹ Nadia HOYET, *matériau et architecture durable*, ED Dunod, Paris, 2013, p157

¹² Nadia HOYET, *matériau et architecture durable*, ED Dunod Paris 2013, p157

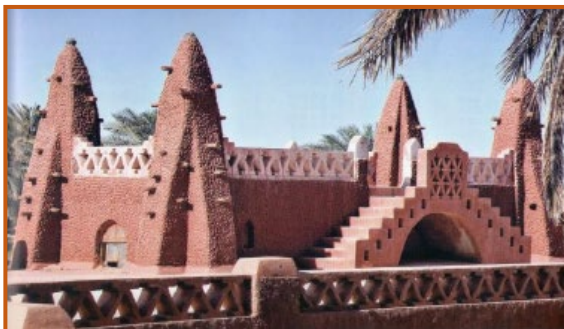
ii. *L'architecture de terre en Algérie :*

La construction en terre est pratique dans nombre de régions du pays, du nord jusqu'au sud. La différence était dans la technique utilisée¹⁴ tel que : L'habitat Ghermoul d'Alger centre. Elle présente un témoignage du bâti Colonial réalisé sur plusieurs étages en maçonnerie de moellon de pierre hourdé au mortier terre et chaux (Fig.10). Par contre au sud le Toub de terre est le matériau le plus répandu dans l'édification de la grande majorité des ksour (Fig.11 et 12).



Source : Docplayer.fr/

Figure 10 : L'habitat Ghermoul , Alger , Algérie



Source : Avosvalises.com/

Figure 11 : Ksar a Timimone , Algérie.



Source : Sites.google.com/

Figure 12 : Le Vieux Ksar De Taghit , Algérie.

¹⁴ Hamid BENOALI, *La réglementation technique Algérienne de construction avec les Matériaux locaux*, Chercheur au CNERIB, festival archi terre, EPAU, 2014.

e) Aspects de l'architecture de terre :

40 années d'investissement et de recherches (< 1970) qui démontrent que l'architecture de terre apportent des réponses à la préservation des environnements et de développement durable :

i. Respect de l'environnement écologique :

-Peu énergivore, ne participe pas à la déforestation, exploite le matériau sur le site (pas de transport), utilise très peu d'eau, recyclage sans déchet, énergie grise très faible.

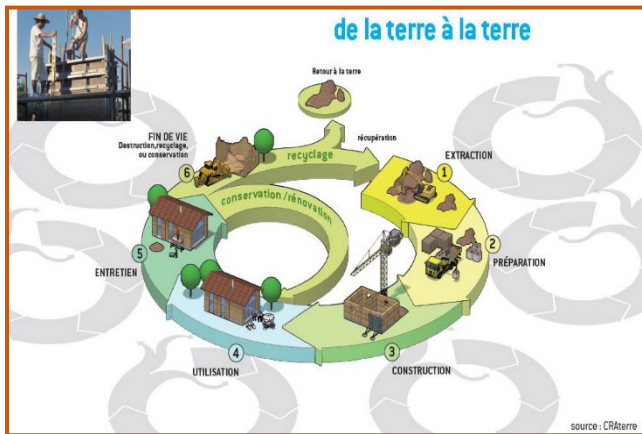
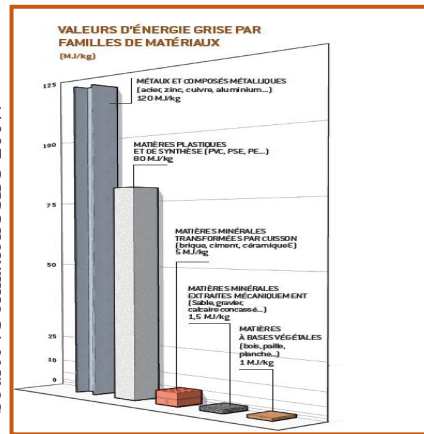


Figure 14 : Le Cycle du matériau Terre.



Source : Formation PHPP 2007.

Source : Formation PHPP 2007.

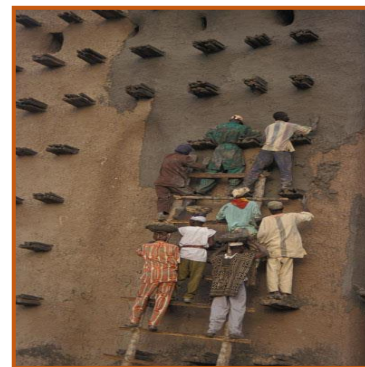
Figure 13 : Valeurs D'énergie grise par familles de matériaux.

ii. Moteur de développement économique :

-Matériau accessible à tous, dynamisation de sociétés locales, création d'emploi.

iii. Aspect culturel :

-Prolonge l'héritage des traditions architecturales, et prise de conscience de la valeur des patrimoines.



Source : Formation PHPP 2007.

Figure 15 : L'entretien des constructions en terre.

iv. Aspect sanitaire :

-Propriétés thermo-physiques et hydriques, grand confort intérieur, bien-être physique et psychologique de l'homme, absence de polluants. Inertie, Perspiration/respiration des parois, régulation de l'humidité. Par sa grande inertie, la terre crue offre un grand confort d'été (limite la surchauffe) Grande capacité à stocker la chaleur (confort hivernal).

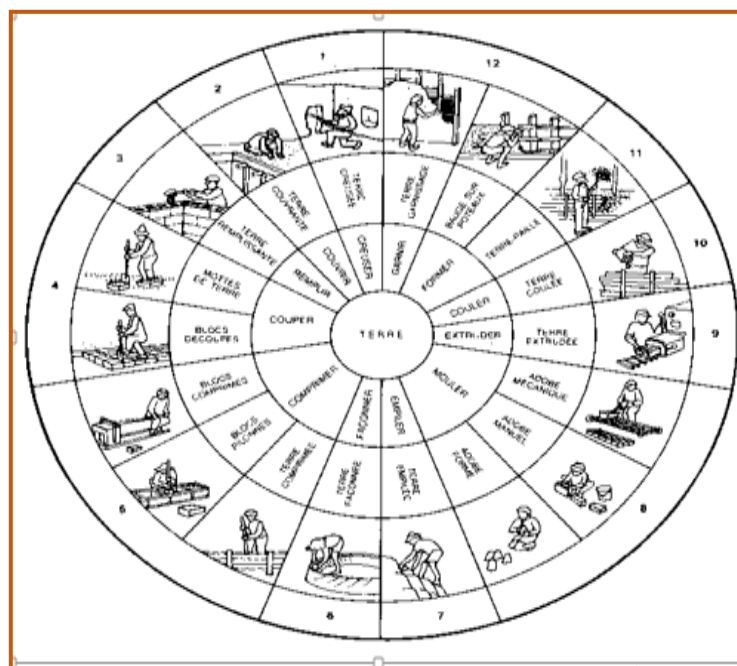
f) Les inconvénients de la terre :

Bien qu'étant un matériau très intéressant, la terre crue présente quelques inconvénients. Son principal point faible est la durée de mise en œuvre des techniques constructives. En effet, construire en terre crue implique de prendre le temps, de laisser à la nature et le temps d'agir.

Deuxième inconvénient majeur également : l'absence des règles professionnelles relatives à ces techniques constructives. Sans ces règles, les assurances ne couvrent pas les constructions à base de terre crue. Plus sa mauvaise réaction due à l'humidité et à l'eau. Enfin, la terre crue demande un savoir-faire particulier que ce soit dans sa mise en œuvre, ou dans le choix d'utilisation des techniques et d'un entretien permanent.

g) Les techniques de construction en terre :

L'une des caractéristiques principales des constructions en terre est la diversité de ses techniques de mise en œuvre, qui traduisent l'identité des lieux ainsi que leurs cultures. Elles sont globalement répertoriées selon douze procédées, classées en trois grandes familles à savoir :



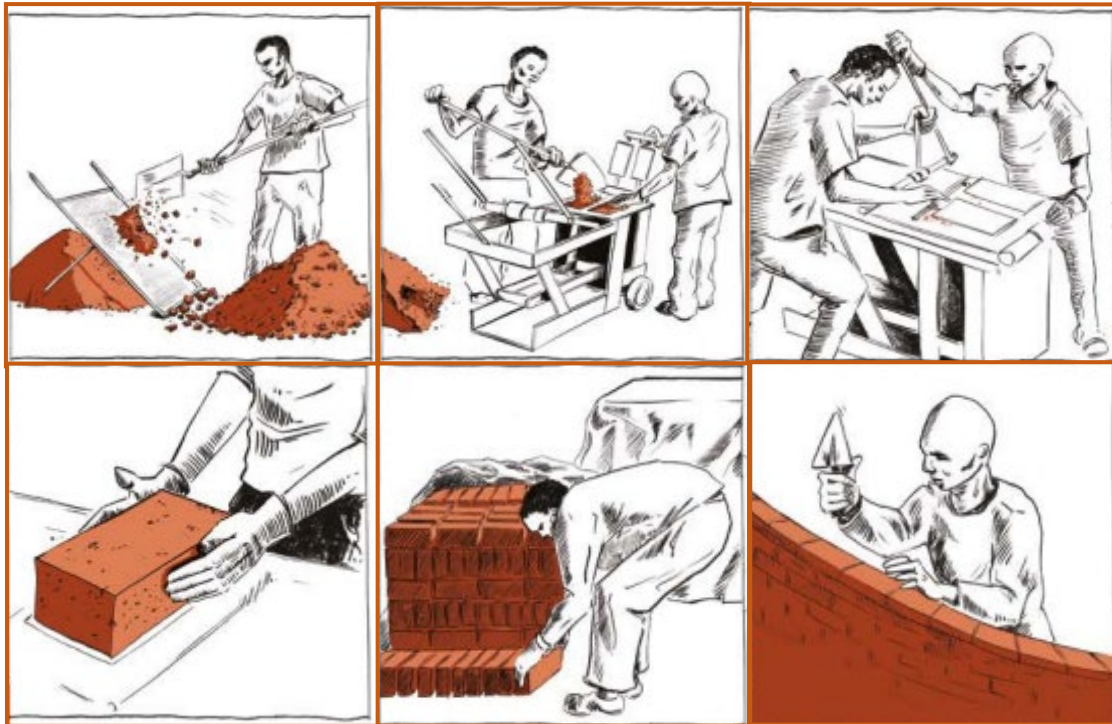
Source : Formation PHPP 2007.

Figure 16 : Les Techniques de construction en Terre.

i. Les murs appareillés (brique de terre, adobe) :

- Brique de terre :

Les blocs de terre comprimée (BTC) sont fabriqués dans des presses manuelles ou mécanisées avec de la terre humide et pulvérulente, composée d'une proportion équilibrée d'argiles, limons, sables et petits graviers.

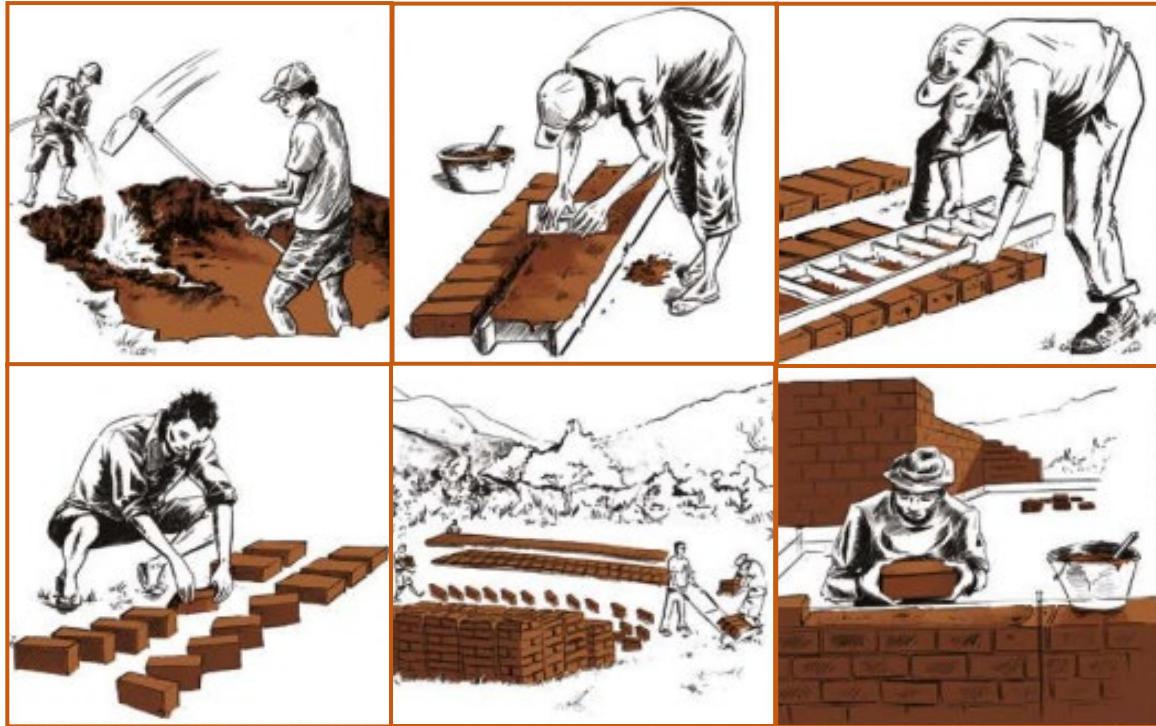


Source : Conseils scientifiques et techniques Patrices Doat.

Figure 17 : Les étapes de construction en BTC.

- Adobe :

L'adobe est une brique de terre crue façonnée à la main ou moulée, puis séchée pendant quelques jours à l'air libre ou sur des aires couvertes. Argiles, limons et sables sont mélangés à l'eau pour atteindre l'état plastique, et parfois à des fibres pour réduire les fissures lors du séchage. Les murs en adobe permettent de couvrir les bâtiments sans recourir à des matériaux rares et chers.



Source : Conseils scientifiques et techniques Patrices Doat.

Figure 18 : Les étapes de construction en Adobe.

ii. Les murs mixtes (terre paille, torchis) :

- Torchis :

Les terres à torchis sont généralement fines, limoneuses-argileuses et collantes. Le manque de sable peuvent entraîner des fissurations, on y ajoute souvent des fibres végétales. Le mélange est mis en œuvre à l'état plastique, et étalé sur un lattis (bois, osier, bambou) ou un clayonnage fixé dans une ossature porteuse en bois appelée colombage.



Source : Conseils scientifiques et techniques Patrices Doat.

Figure 19 : Les étapes de construction en Torchis

- Terre-paille :

Une évolution de la technique de torchis comme son nom l'indique, la terre-paille est un mélange de terre et de paille utilisé en remplissage de murs comme isolant écologique. Comme la majorité des isolants, ce n'est pas un matériau porteur, donc le besoin d'une structure qui assure la rigidité de la construction est nécessaire, de préférence une structure en bois.



Source : Formation PHPP 2007.

Figure 20 : Les étapes de construction en terre paille .

- iii. Les murs monolithiques (pisé .bauge) :

- Bauge :

Un mur en bauge est épais de 40 à 60 cm, et monolithique comme le pisé. Il est généralement constitué d'un empilement de boules de terre, souvent additionnée de fibres végétales et parfois d'éléments minéraux (éclats de silex ou de terre cuite broyée). Après la constitution d'une couche de 50 à 60cm de hauteur, les faces sont battues pour éviter les fissures au séchage, puis taillées afin d'obtenir une surface plane.



Source : Conseils scientifiques et techniques Patrices Doat.

Figure 21 : Les étapes de construction en Bauge.

- Pisé :

-Technique :

Le pisé permet de construire des murs massifs, qui peuvent être porteurs, en damant entre des bandes de fines couches de terre pulvérulente. Le mélange étant à peine humide, le décoffrage est immédiat. Les strates compactées restent visibles, avec une texture riche par son grain et sa couleur, à cause de l'intensité du travail.

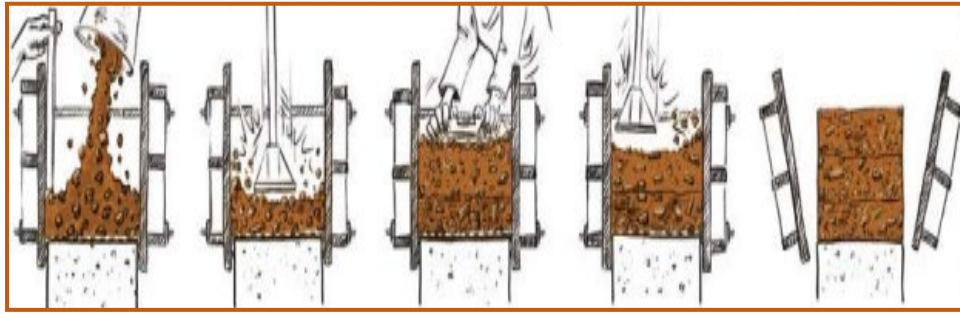


Figure 22 : Les étapes de construction en Pisé.

Source : Conseils scientifiques et techniques Patrices Doat.

Selon François Cointeraux ¹⁵: « *le pisé est un procédé d'après lequel on construit les Maisons avec de la terre, sans la soutenir par aucune pièce de bois, et sans la mélanger de paille ni de bourre. Il consiste à battre, lit par lit, entre des planches, à l'épaisseur des murs ordinaires, de la terre préparée à cet effet. Ainsi battue, elle se lie prend de la consistance, et forme un mélange homogène qui peut être élevée à toutes les hauteurs données pour les habitations* ».

-Outils :

Les banches, constituées de planches clouées formant deux parois verticales.

Le pisoir en bois utilisé pour compacter la terre.

Les traverses appelées « clés » qui permettent de maintenir le coffrage en place.

Le fil à plomb pour assurer de la verticalité de l'ouvrage.

Les pelles elle sert à répartir la terre par petite couche dans les banches.

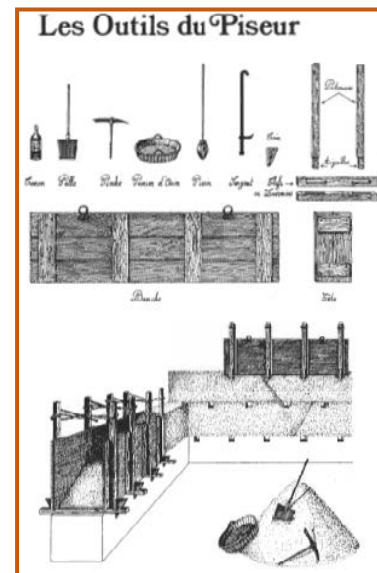


Figure 23 : Les différents outils du piseur.

Source : Craterre, 1979.

-fondation :

Réalisé en maçonnerie de gros moellons ou de galets et de chaux, ce dispositif, d'une hauteur variant entre 50 et 80 cm, permet de renforcer la base des murs contre les rejaillissements d'eau et les remontées capillaires.

-Choix de la terre à pisé :

C'est une terre argileuse prélevée juste en dessous de la terre végétale, ayant une Granulométrie variée (graviers, sables, argiles...) dans des proportions bien définies :

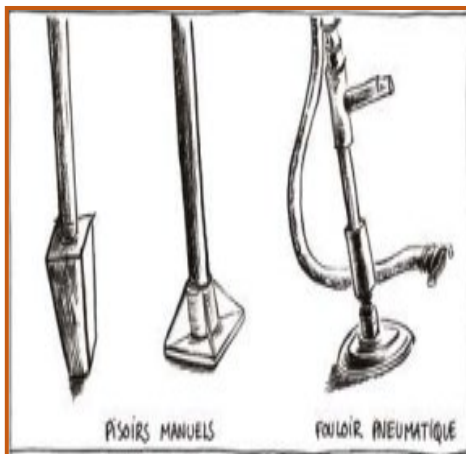
15 à 25% d'argiles, 35 à 20% de limon, 40 à 50% de sables et 0 à 15% de graviers.

¹⁵ François Cointeraux : architecte rurale, auteur de 72 fascicules. Ses écrits sont traduits à plusieurs reprises et se diffusent à travers le monde, contribuant ainsi au développement de la construction en pisé.

-Evolution, transformation :

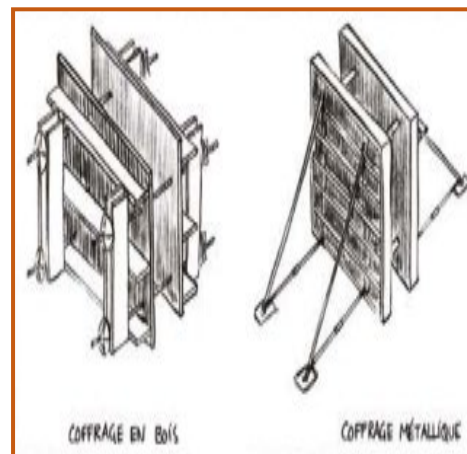
Aujourd'hui la production est mécanisée. La terre est malaxée mécaniquement, elle est ensuite versée dans des coffrages métalliques par des engins de levage à godets puis compressée à l'aide d'un fouloir pneumatique. L'épaisseur varie entre 30 et 50 cm.

Les nouvelles techniques de mise en œuvre rendent possible la réalisation des murs courbés et permettent de composer avec des blocs de couleurs différentes ce qui confère au matériau une esthétique résolument contemporaine et contribue à son renouveau.



Source : Craterre, 1979.

Figure 25 : L'évolution des Dames.



Source : Craterre, 1979.

Figure 24 : L'évolution du coffrage.



Source : Formation PHPP 2007.

Figure 26 : Le pisé préfabriqué.



Source : Formation PHPP 2007.

Figure 27 : Le coffrage métallique en Pisé.

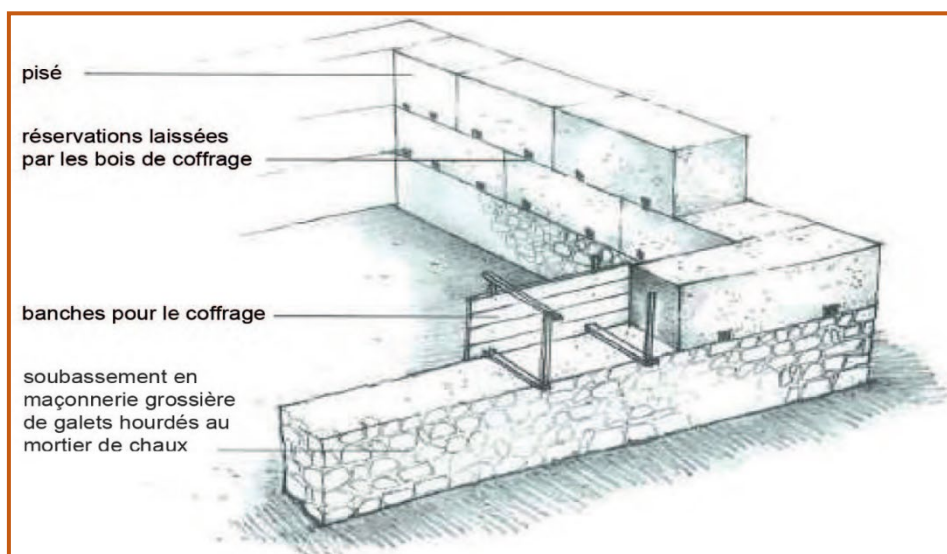
-Les propriétés fondamentales de la terre à pisé :

Le pisé travaille en compression, la plasticité et la compressibilité sont utiles pour L'humidification du mélange lors du malaxage et son compactage dans le coffrage avec la dame, pour la cohésion, elle est utile pour résister à des déformations accidentelles.

La terre à pisé à une très bonne inertie thermique, elle règle l'humidité présente dans l'atmosphère, sa densité atténue la réverbération des sons, en plus sa capacité structurale travaille comme un mur porteur sans ossature.

Le pisé est un matériau très sensible à l'humidité, mais le soubassement en pierre et le débord de toit suffisent généralement à la protection du mur s'ils sont maintenus en bon état.

-Démonstration d'un mur en pise :



Source : Cratère, 1979.

Figure 28 : Un mur en pisé.

iv. Autres techniques « moderne » :

- Terre projetée :

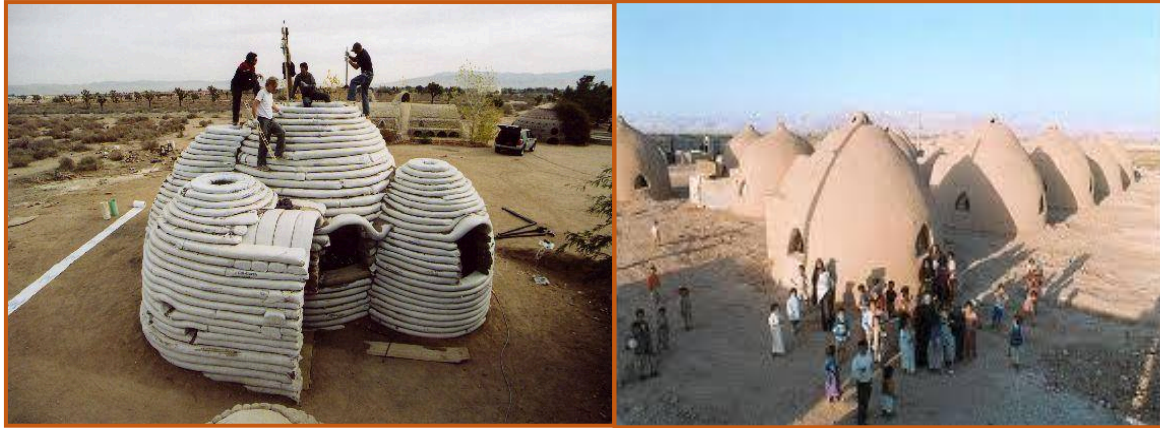


Source : Formation PHPP 2007.

Figure 29 : La technique de terre projetée.

- Sacs de terre ou « super adobes » :

Technique développée par l'architecte iranien **Nader Khalili**¹⁶.



Source : Formation PHPP 2007.

Figure 30 : Technique de sac de terre.

Au fur et à mesure de la modernisation et l'industrialisation, ainsi que l'invention des matériaux de construction tels que le béton, métal et verre, le matériau terre est négligé. Il est devenu inacceptable et considéré comme un matériau pour les pauvres et le symbole de précarité et d'indigence.

h) La revalorisation de l'architecture de terre :

i. Dans les pays européens :

Le Programme du patrimoine mondial pour l'architecture de terre (**WHEAP**) a été lancé en 2008. Il a pour objectifs : la conservation, la revitalisation et la valorisation de l'architecture de terre. Il vise à l'amélioration de l'état de conservation et de gestion des sites architecturaux en terre à travers le monde.

Dans les pays du nord, vers les années 70, a commencé une recherche d'alternatives à l'utilisation des ressources renouvelables. Ce sont les pays Scandinaves, suivi de l'Allemagne et de la Suisse, puis des Etats-Unis, le Canada, le Mexique .L'Europe est à la pointe du renouveau des architectures de terre (France d'abord, Italie et aujourd'hui Autriche, Portugal)...

¹⁶ Nader Khalili (22 février 1936-5 mars 2008) est un architecte d'origine iranienne. . Ancien architecte de gratte-ciel.



Source : Nkimpidesert.com/



Source : build-green.fr/

Figure 32 : Le centre de NK'Mip.

Figure 31 : Green Build.

ii. Dans Les Pays Africains :

Quand on parle de la revalorisation de l'architecture de terre, on doit parler de l'architecte égyptien (**Hassan FATHY**) où la renaissance de la technique de construction en adobe à travers la modernisation de son image et ses développements récents à travers le monde.

La renommée internationale de celui qui voulait « *construire avec le peuple* » et qui considérait que « *il ne doit y avoir ni fausse tradition, ni modernisme factice, mais une architecture qui sera l'expression permanente et visible du caractère de la communauté* » lui fût assurée par le projet, au succès pourtant mitigé, du nouveau village Gournà, qui se situe à l'ouest de Louxor en Egypte, fait construit entre 1945 et 1948.



Source : whc.unesco.org/fr/

Figure 33 : Village Gournà , Egypte.

¹⁷Le centre de Nk'Mip est le premier d'une série de nouveaux centres autochtones en Colombie-Britannique et s'inscrit dans le cadre d'une tendance grandissante à explorer le potentiel expressif de l'architecture pour traduire le riche passé et l'avenir évolutif de la culture autochtone. Le bâtiment est novateur et met en valeur le plus grand mur en pisé de terre en Amérique du Nord.

¹⁸ Au milieu de la forêt de Valle de Bravo, au Mexique, cinq maisons sont dispersées dans les terres entourées de montagnes toutes réalisées par Taller Hector Barroso.

iii. En Algérie :

Au moment où l’architecture de terre reprend de l’intérêt dans le monde, la situation en Algérie semble au point mort. En effet, notre pays a manifesté très tôt son intérêt pour la revalorisation de l’architecture de terre avec l’apparition du centre national d’étude et de recherche intégrée du bâtiment (**CNERIB**¹⁹).

Tableau 1 : les opérations de constructions en terre en Algérie par le CNERIB.

Année	Réalisations
1969	136 logements en pisé au village agricole de Bouhlilet à Batna.
1971	groupe expérimental d’habitations rurales à Zéralda par une équipe franco-belge.
1973	30 des 300 logements en pisé du village de Moustafa ben Brahim près de SBA.
1975	le village de Abadla selon le procédé de la terre remplissante.
1976	100 logements du village agricole de Felliache à Biskra en thoub.
1980	120 logements du village agricole de Madher à Boussaâda en BTS.
1981	40 logements à Chéraga près d’Alger en blocs de terre comprimée.
1984	un prototype bioclimatique à Tamanrasset en blocs de terre comprimée.
1984	un prototype au CNERIB en blocs de terre comprimée.
1986	10 logements à Adrar en blocs de terre comprimée.
1986	10 logements à Reggane en blocs de terre comprimée.
1994	24 logements à Tamanrasset par l’OPGI en blocs de terre comprimée.
1994	44 logements par l’ETR de Tamanrasset en blocs de terre comprimée.
1998	un prototype en pisé au CNERIB.

Source : H. BENOUALI, La réglementation technique Algérienne de construction Avec les Matériaux locaux

L’echec des premières opérations qui n’ont pas réussi a surmonter l’obstacle psychologique a limité leurs , les programmes de developpement ne sont pas tentés par les avantages que represente l’architecture de terre .En Algérie l’architecture de terre connait un regain d’intérêt dans le cadre de la recherche scientifique et les journées d’études organisées, l’actualité qu’elle confirme la dévalorisation et la négligence de cette architecture.

i) Pourquoi cette architecture de terre est un patrimoine ?

L’architecture de terre est un patrimoine du moment.Elle constitue une ressource de richesse incomparable .Ses techniques constructibles , ses procédés pour assurer le confort et la protection de l’homme sont merveillement elaborés.

Son génie réside dans une économie bien cernée de la construction tirant partie à la fois ,du climat et des ressources naturelles et locales .

Les performances des matériaux et des savoir-faire locaux , elle revête un caractère patrimonial par rapport à sa valeur esthétique du passé .Son intégration dans un paysage c’est un héritage collectif qu’il est indésponable de le conserver ,pour lui assurer une pèrennité en tant que patrimoine et assurer aussi le maintient des équilibres écologique ainsi que le développement économique-social ,et culturel des populations .

¹⁹ Centre national d’études et de recherches intégrées du bâtiment.

En 2011, plus de 10% des biens culturels inscrits sur la liste du patrimoine mondial incluaient des structures en terre et environ ¼ des sites inscrits sur la liste du patrimoine mondial en danger sont des sites en terre. La liste du patrimoine mondial de l'**UNESCO** compte à l'heure actuelle 563 biens culturels dont 96 sont partiellement ou totalement construits en terre²⁰.

Cette protection confirme l'importance de l'architecture de terre en termes de patrimoine et source originale. Cependant, l'architecture de terre apparaît de plus en plus menacée. Les causes sont à la fois naturelles et humaines : changement climatique, inondations, tremblements de terre, industrialisation, urbanisation, technologies de construction moderne, disparition des pratiques traditionnelles de conservation.

3) Conclusion :

L'architecture de terre est l'une des formes architecturales les plus anciennes que l'homme a utilisées.

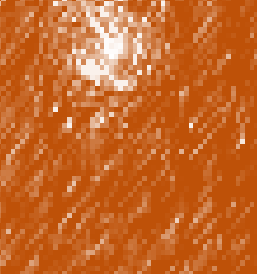
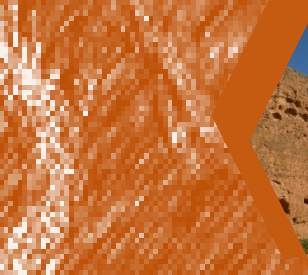
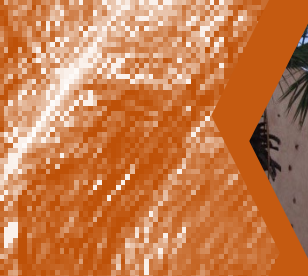
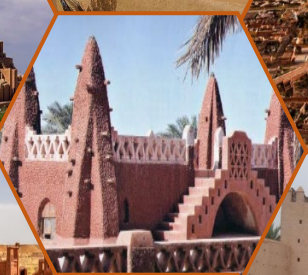
Elle est une démarche plus puissante qui sert à créer un environnement construit avec des ressources locales facilement disponibles. Elle permet la réalisation d'une variété de construction allant de l'unité de l'habitat jusqu'à l'unité de la ville c'est-à-dire on peut réaliser avec la terre un simple habitat ou bien toute une ville. La disponibilité et la qualité économique du matériel contribuent à la lutte contre la pauvreté.

L'architecture de terre joue un rôle prépondérant dans la révélation des identités locales et présente une pérennité des techniques de construction, souvent liées à une véritable expression artistique. Elle suscite un intérêt grandissant car elle permet des réalisations qui contribuent fortement au développement social, culturel, en respect de l'environnement et dans une perspective de développement durable. Alors, l'architecture de terre est une solution appropriée pour assurer un développement durable surtout avec la demande croissante de l'utilisation des ressources locales²¹. La préservation et la sauvegarde du patrimoine de l'architecture de terre peuvent lutter contre la pauvreté, et apporter un développement local faisant participer toutes les tranches sociales et économiques de la société. Elles peuvent aussi encourager la génération actuelle.

²⁰ *Patrimoine culturel et développement local- édition Craterre-ENSAG/ convention France- UNESCO.*

²¹ *40 UNESCO, PROGRAMME DU PATRIMOINE MONDIAL POUR L'ARCHITECTURE DE TERRE, 2012, PDF, page6.*

Antes



1) Introduction :

Les civilisations, parfois prestigieuses, qui se sont succédé sur le continent nous ont légué de nombreux patrimoines. Du façonnage d'objets courants jusqu'à l'aménagement du territoire, ils ont su exploiter avec créativité les ressources naturelles pour assurer leur survie, dans des contextes parfois difficiles, ou encore dans le cadre de migrations forcées. Cette inventivité a produit des résultats ingénieux dans des domaines aussi variés que la *pharmacopée*²², le mobilier, les objets usuels et culturels, l'habillement ou encore l'apparat.

L'originalité des peuples s'exprime également dans la manière d'appréhender et d'aménager le territoire, de gérer les ressources naturelles, d'organiser l'habitat, riche de multiples architectures, et enfin de régler les rapports humains et les conflits communautaires ou interethniques.

Malheureusement, pour des raisons diverses, le patrimoine n'a pas toujours eu cette reconnaissance et ont longtemps été dénigrés, menant, voire forçant leurs propriétaires ou détenteurs à les délaisser. Ainsi, des pans entiers du patrimoine ont disparu, et ceux qui ont pu être jalousement conservés restent souvent très menacés par l'action des éléments naturels (pluies, vents, végétation,...), mais aussi car les conditions physiques et sociales de leur protection ou entretien changent, parfois drastiquement (respect des interdits, savoir-faire, disponibilité des matériaux,...) engendrant des conditions défavorables.

Sur ce constat, on trouve qu'il existe une gamme d'opération d'intervention sur un patrimoine, toutes différentes les unes des autres, parmi elles nous pouvons citer la restauration, la réhabilitation, la préservation, l'entretien...etc., dont le but est de faire émerger les qualités architecturales cachées du patrimoine bâti et de lui rendre son état de conservation et garantir sa pérennité.

Ce chapitre tente à étudier le patrimoine architectural en terre plus spécifiquement en Algérie, qu'il faut le traiter et le conserver afin de le redonner son identité et l'exploite dans la richesse culturelle de leur région.

2) Patrimoine architectural en terre :

20% des sites de la liste du patrimoine mondial établie par l'*UNESCO* sont construits, entièrement ou partiellement avec de la terre, en 2014 ,150 biens culturels et mixtes auxquelles il faut ajouter 173 biens inscrits sur la liste indicative en mesure de faire l'objet des demandes de classement.

3) Patrimoine architectural en terre en Algérie :

Un nombre considérable de monuments et sites historiques parsemés sur tout le territoire Algérien, témoignent de la richesse du patrimoine en terre, on peut citer quelques exemples :

²² *Historiquement, une pharmacopée est un ouvrage encyclopédique recensant principalement des plantes à usage thérapeutique, mais également des substances d'origine animale ou minérale et, plus récemment, des substances chimiques.*

a) Patrimoine classé à l'échelle mondiale (UNESCO) :

Selon la classification de (*Abbou Dahbia , 2014*), le patrimoine algériens de la liste mondiale établie par l'*UNESCO* construits partiellement ou entièrement avec de la terre, à savoir la casbah d'Alger et la vallée du M'Zab.



Source : Wikipédia.

Figure 34 : Vallée De M'Zab , Algérie.

La vallée du M'ZAB intervient comme une empreinte du patrimoine en terre. Le M'Zab est une région d'Algérie dont Ghardaïa est la capitale, elle reste un site touristique majeur en Algérie, de par son architecture. « *La beauté d'une forme vient des forces conciliées pour la produire. Au M'Zab, les formes concilient toutes les forces : sociales et techniques.* » Hassan Fathy.



Source : Wikipédia.

Figure 35 : La Casbah, Algérie

La casbah d'Alger est un exemple éminent d'un habitat humain traditionnel représentatif de la culture musulmane profondément méditerranéenne, synthèse de nombreuses traditions.

Les vestiges de la citadelle, des mosquées anciennes, des palais ottomans, ainsi qu'une structure urbaine traditionnelle associée à un grand sens de la communauté sont les témoins de cette culture et le résultat de son interaction avec les diverses couches de peuplement²³.

b) Patrimoine classé à l'échelle nationale :

Plusieurs des sites classés dans la liste du patrimoine national sont construits entièrement ou partiellement en terre, surtout les ksour du sud algérien parmi les centaines qui constituent les centres historiques des oasis du sud de l'Algérie, une trentaine seulement bénéficie de mesures de protection légale. Ces mesures sont spécifiées par la loi n°98-04 relative à la protection du patrimoine culturel.

Dix-huit seulement des trente et un (31) ksour protégés d'Algérie bénéficient d'une mesure de protection nationale, il s'agit de :

Taghit, Beni Abbes et Kenadsa dans la wilaya de Bechar.

Tamentit dans la wilaya d'Adrar.

Ouargla et Temacine de la wilaya d'Ouargla.

Khenguat Sidi Nadji dans la wilaya de Biskra.

Les cinq ksour qui forment la vallée du M'Zab, ainsi que Metlili, Berriane.

Guerrara et El Meniaa dans la wilaya de Ghardaïa.

Tamerna et Laachache M' Saba dans la wilaya d'El Oued.

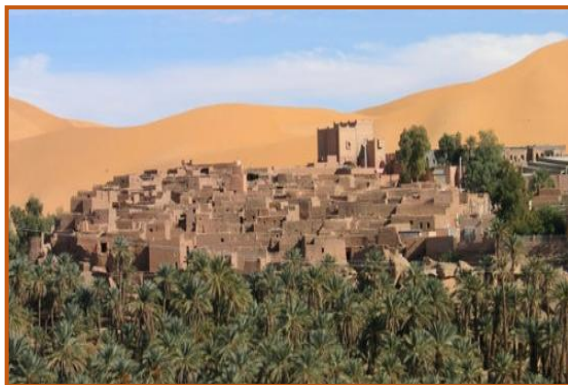


Figure 37 : Taghit , Beni Abbes , Algérie.

Source : Assamartours.e-monsite.com/



Figure 36 : La Vallée de Knadsa Algérie.

Source : Lesenfantsdebechar.fr/

²³ <https://whc.unesco.org/fr/list/565>.

c) Patrimoine non classé :

Comme cité auparavant, parmi les centaines de ksour existants, une trentaine seulement sont protégés, et donc une grande partie du patrimoine algérien en terre, n'est pas protégé par les spécialistes, et il n'est pas connu par la majorité.

Un autre constat malheureux, quand on dit patrimoine architecturale de terre en Algérie, on fait référence directement au sud, mais cet héritage en terre ne se limite pas seulement au sud, il y'a plusieurs au nord qui étaient fait en terre, et où l'on peut voir leurs traces (*Abbou Dahbia, 2014*), et le conserver étant que facteur d'attractivité comme illustre la figure ci-dessous.



Source : Essour.wordpress.com/

Figure 38 : Muraille d'Almohad, Sour, Algérie.

4) La préservation du patrimoine :

Consiste à protéger, à maintenir et à stabiliser la forme, les matériaux et l'intégrité actuels d'un lieu patrimonial tout en protégeant sa valeur patrimoniale. Les différents termes d'opération d'intervention sur un édifice à forte valeur patrimoniale sont des opérations distinctes les uns des autres en fonction des objectifs, des mesures et des actions qu'elles englobent. Le choix d'intervenir avec l'une des approches relève de nombreux facteurs : techniques, économiques, sociales, historiques et esthétiques.

a) La mise en valeur du patrimoine :

Se traduit par des mesures visant à présenter et à communiquer la valeur patrimoniale d'un site archéologique. Ces mesures peuvent comprendre, le réassemblage, l'édification des structures comme des éléments interprétatifs et le marquage au sol.

b) La restitution :

La restitution est l'action de rétablir l'édifice dans son état primitif, la restitution est réalisée sur la base de toute les données de connaissances qu'elles soient métriques, historiques, philologiques ou stylistique constituent un schéma qui ne fournit pas de solutions de projet mais orientera l'idéation en établissant des critères de choix en vue d'une intervention minimale.

c) La restauration :

Est l'acte de réparation de réflexion ou de restitution des parties détériorées et des valeurs altérées d'un édifice.

Suivant la charte de Venise de 1964 :

« Art .9 : La restauration est une opération qui doit garder un caractère exceptionnel. Elle a pour but de conserver et de révéler les valeurs esthétiques et historiques du monument et se fonde sur le respect de la substance ancienne et des documents authentiques. Elle s'arrête là où commence l'hypothèse : sur le plan des reconstitutions conjecturales, tout travail de complément reconnu indispensable pour raisons Esthétiques et techniques relève de la composition architecturale et portera la marque de notre temps. La restauration sera toujours précédée et accompagnée d'une étude archéologique et historique du monument. »²⁴

d) La conservation :

Désigne le recours à des techniques et procédés matériels, servant à maintenir les édifices dans leur intégrité physique. La conservation vise à préserver l'objet architectural de l'altération et de la destruction afin de garantir la transmission. Elle exclut toute intervention qui amènerait des modifications, et de manière générale toute atteinte à l'édifice.

Suivant la charte de Venise de 1964 :

"Art .4 : La conservation des monuments impose d'abord la permanence de leur entretien."

e) La reconstitution :

Reproduction dans sa forme ou son état original d'un édifice qui a cessé d'être en tant qu'ensemble cohérent, dont il n'existe plus que des éléments ou qui a disparu.

f) La rénovation :

Signifie l'action de remettre à neuf, la démolition en vue d'une reconstruction nouvelle²⁵. On lui reproche sur le plan social de rompre les liens du quartier, et de favoriser la formation du quartier de luxe ou des centres d'affaires au détriment des habitants. Sur le plan morphologique, d'opposer sans transition les quartiers rénovés aux tissus Historiques²⁶.

g) Réhabilitation :

Désigne au sens large le fait de réaménager un local, un bâtiment ou un lieu (quartier, friche, espace vert...). Elle consiste à garder l'aspect extérieur du bâtiment et à améliorer le confort intérieur et économiser l'énergie on distingue plusieurs style de réhabilitation (légère, moyenne, lourde).

²⁴ La charte de Venise 1964

²⁵ Choay F, Merlin P : Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement. Edition PUF 1988.

²⁶ Benazzouz K. sauvegarde du patrimoine culturel dans le contexte du développement durable : le cas de la ville de Bejaia. Mémoire de magister, sous la Direction de Dahli M. UMMTO. 2009. p. 103.

5) Conclusion:

On conclue que le patrimoine doit être reconnue et conservé par sa valeur qui présente une grande partie de l'histoire et l'identité.

Nous sommes alors passés par le patrimoine architectural en terre, et l'actualité de son abandon en Algérie. Puisque la relation entre le patrimoine et la terre est très éternelle, donc la disparition du savoir-faire sur l'architecture de terre est un élément décisif dans la dégradation du patrimoine en terre le souci qui nous mène à évoquer ce sujet d'un part de valoriser un patrimoine en terre méconnu et d'autre part de revaloriser l'architecture de terre à travers ce dernier...



Partie

VII. Partie analytique ...

Chapitre 1 :

A) *Présentation et Analyse de la Muraille de Sour*



« Connaître une ville n'est pas simple, surtout quand elle est vaste et que chaque époque est venue déposer sans trop de précautions sa marque sur celle des générations précédentes. »²⁷



²⁷ Philippe Pannerai.

1) Présentation de la commune du Sour :

-La commune de Sour est une :

... "Colonie agricole de 1848, bâtie sur les collines qui se terminent en face du Chélif (rive gauche) vers lequel on descend par un magnifique ravin qui offre un des sites les plus remarquables de la contrée. Une source qui s'échappe avec abondance des flancs du rocher de ce ravin, forme de délicieuses cascades et met en mouvement un moulin à deux tournants. Ces eaux arrosent en outre à travers le ravin des jardins remarquables par leur fertilité. Déjà, en ces débuts, on y voit deux pépinières qui fournissent à la colonie des arbres de toutes sortes dont des pêchers, des champs de céréales, des plantes industrielles et même des fleurs, objet de grandes spéculations..."²⁸.



²⁸ Louis Abadie dans son livre « Mostaganem de ma jeunesse et ses villages ».

2) Situation :

La commune de Sour est située dans l'ouest algérien, à 185 mètres d'altitude, elle se trouve à 2km de la rive gauche du Chélif en allant vers l'embouchure. Distante de 3,7 km à l'ouest d'Aïn Tedeles et à 24 Km à l'est de Mostaganem.

Elle est érigée en chef-lieu de daïra d'Aïn Tedeles selon le découpage administratif de la wilaya de Mostaganem de 1984. Elle compte une population de 22 528 habitants en 2014 pour une superficie de 96,08 Km².

Elle est délimitée :

- Au Nord : par la commune de Sidi-Belatar (ex Pont-du-Chélif).
- A l'Est : par la commune de Sidi Ali.
- Au Sud. : Par la commune de Oued El Kheir.
- A l'Ouest : par la commune de Ain Tedles.

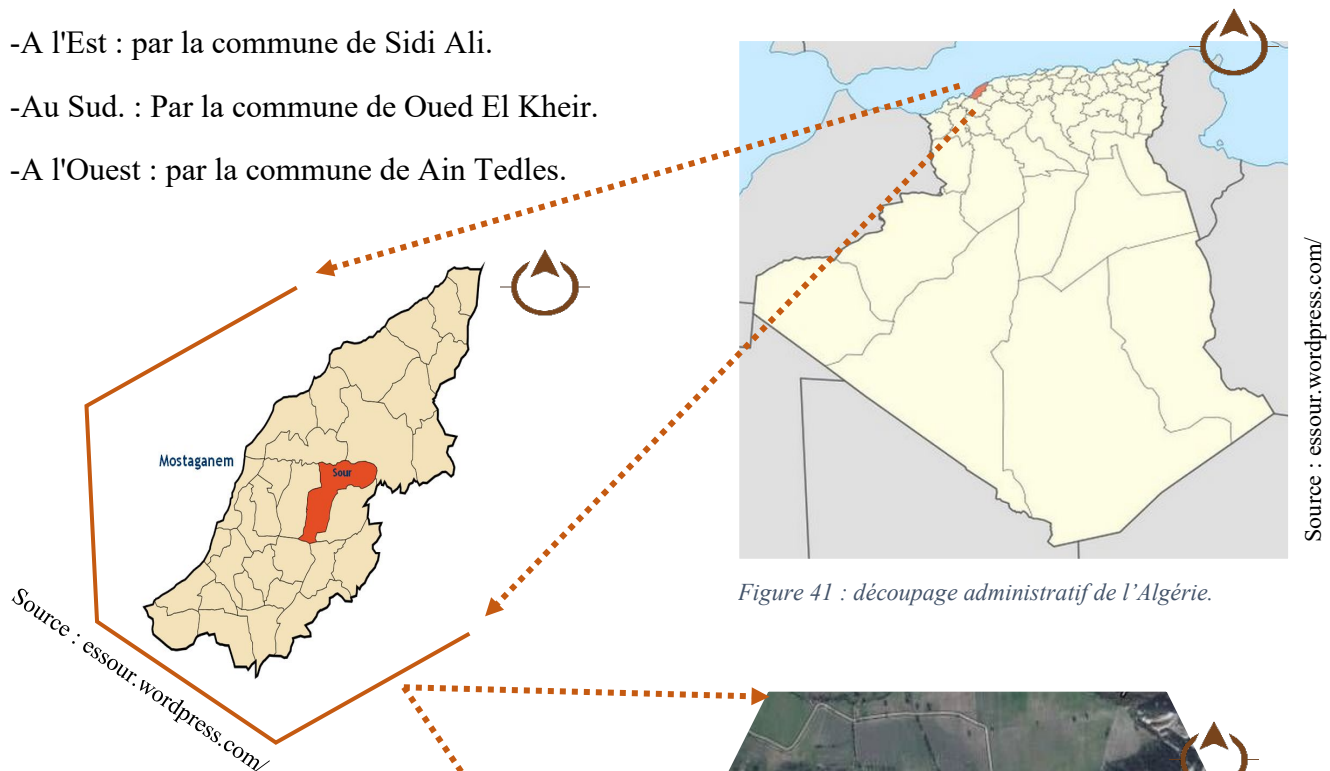


Figure 39 : La carte communale de la wilaya de Mostaganem.

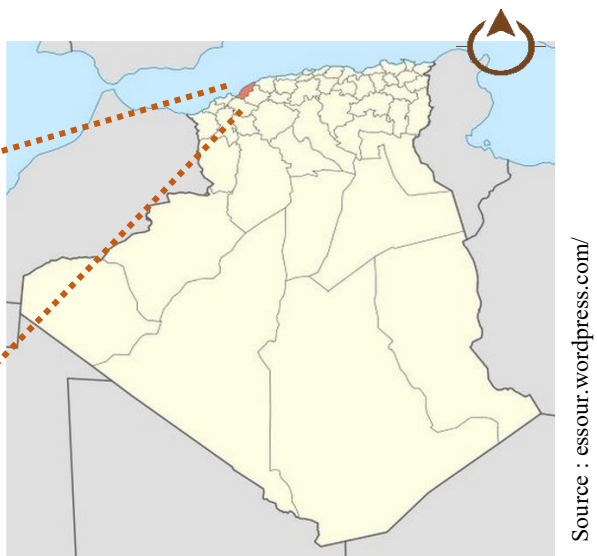


Figure 41 : découpage administratif de l'Algérie.



Figure 40 : Plan de la ville de Sour Via Google Earth.

3) Accessibilité à la commune de Sour :

La commune du Sour est dotée d'un réseau routier assez dense permettant l'intégration du territoire de la commune à l'ensemble de la wilaya.

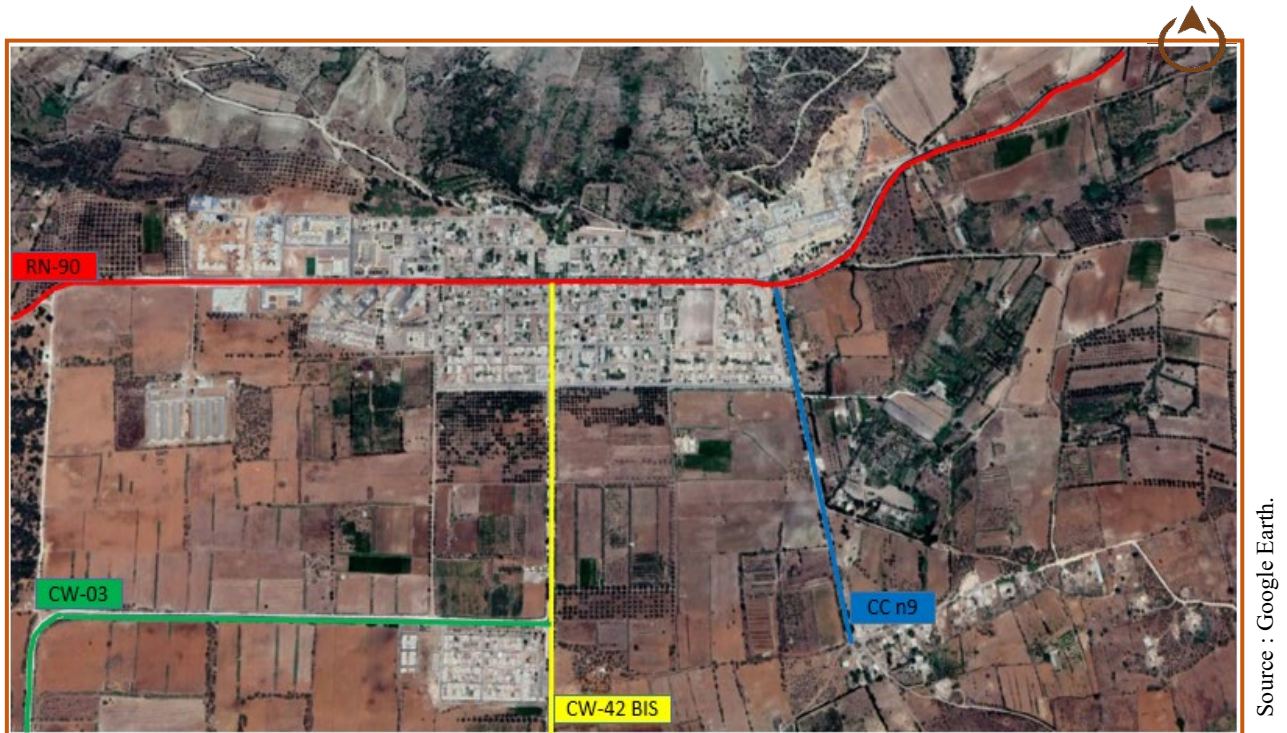


Figure 42 : Le Réseau routier du Chef-lieu de la commune de Sour.

4) Ensembles Morphologiques :

Le territoire de la commune est constitué de deux entités physiques bien distinctes :

a) La vallée du Chélif :

Elle est située au nord de la commune d'une altitude moyenne de 10m, reconnue par sa richesse de ses potentialités agro-pédo-logiques et hydriques dus à la présence de l'oued Chélif qui constitue un atout pour le développement économique de la commune.

b) La zone du plateau :

Elle occupe la partie centrale et sud de la commune d'une altitude variante entre 80 et 300m. Néanmoins on note la présence de deux djebels importants :

Le djebel **Menni** au nord-est de la commune avec une altitude de 300m abrupts caractérisées par de fortes pentes. L'érosion a provoqué des ravinements dus aux eaux de ruissellement et à la constitution géologique fragile (les marnes...). Et le second est Djebel **Goumi** situé à l'extrême Sud de la commune.

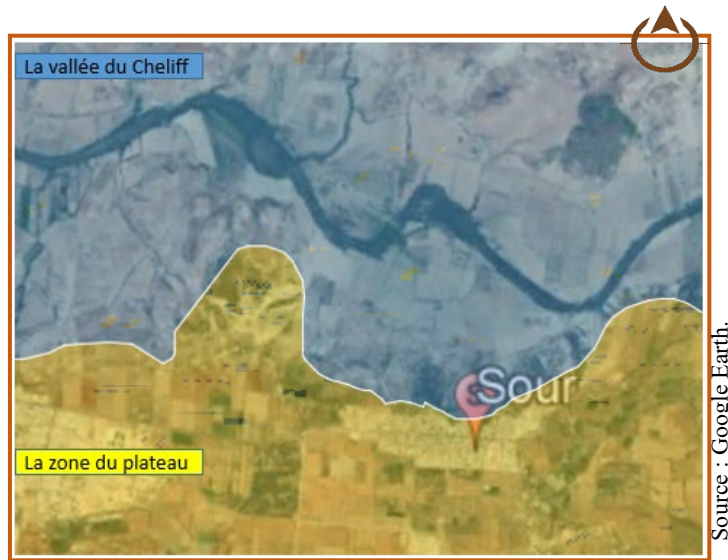


Figure 43 : L'ensemble morphologique de La commune de Sour.

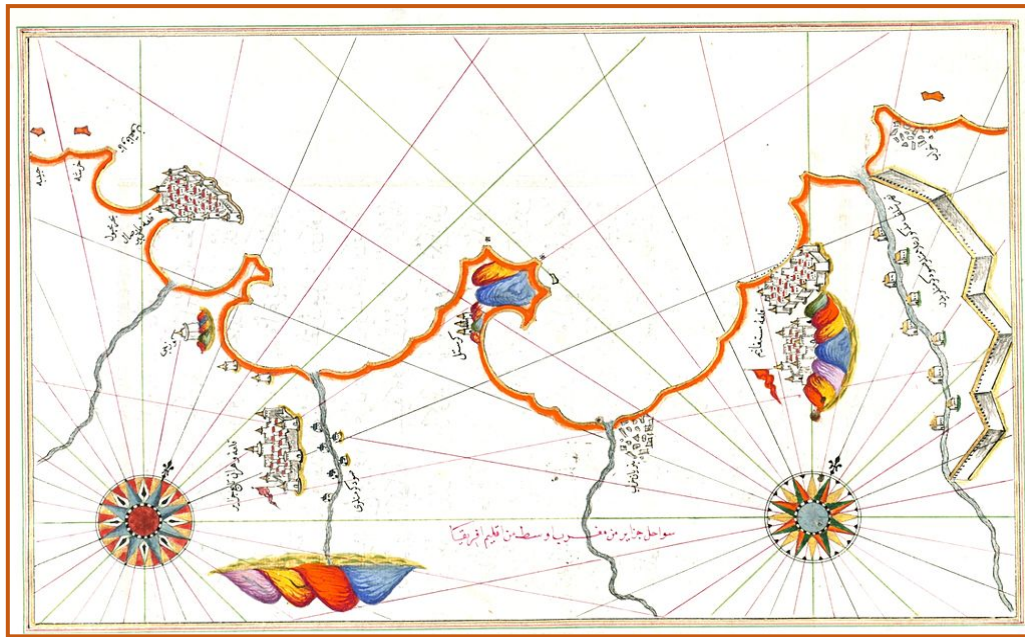
5) Fondements Historiques :

Le chef-lieu de la commune de Sour est une ancienne agglomération qui par ses ruines archéologiques témoignent d'un passé historique antérieur à la période coloniale. En effet, et sa célèbre muraille. Malheureusement, on n'a pas les moyens de préciser la date d'apparition des caractères urbains, c'est seulement grâce aux récits des routiers et géographes arabes que les principaux centres urbains émergent et s'affirment progressivement entre autre Sour, de son nom initial : Sour-Kel-Mitou (le rempart des massacrés) dont il ne reste que des ruines.

Sour anciennement Chylimath pendant les Phéniciens, Kelmitou à la venue des Arabes, puis Bellevue pendant les Français, est parmi les plus anciennes villes d'Algérie, bien avant les Romains, Kelmitou (déformation arabe de Chylimath ou Chulimath) existait dans l'antiquité. Le nom Chylimath (prononcé Kulimat) est déjà attesté dans la géographie de Ptolémée²⁹ au 2e siècle et peut être d'origine punique ou grec (Xulimath). Il désigne à la fois la ville et la rivière du Chélif avant que l'oued prenne le nom Chinalaph pendant les Phéniciens.

La cité de Kelmitou et ses moulins sont représentés sur la carte du célèbre fascinant amiral et cartographe ottoman Muhieddin Piri Reis qui l'aurait tracée en 1513. Mostaganem est représentée avec le Bordj El Mhal au-dessus de la colline. Juste à l'est nous voyons le Chélif à son embouchure. Les moulins sont des deux côtés du fleuve. Cette zone «industrielle» est protégée par la fortification dessinée sur la carte par un long arc de cercle. C'est elle qui depuis a fait ajouter le mot «Sour» au nom de la place «Kelmitou» pour donner «Sour Kelmitou». Quant aux moulins, ils étaient encore en activité durant le 17 et 18^{ème} siècle. Leurs ruines étaient encore visibles au début du siècle dernier.

²⁹ Claude Ptolémée est un astronome et astrologue grec qui vécut à Alexandrie (Égypte). Il est également l'un des précurseurs de la géographie



Source : Wikipedia.org

Figure 44 : Carte ottomane de Piri Reis du XVIIIe siècle illustrant la côté algérienne des régions de Mostaganem et d'Oran,³⁰

6) L'histoire de la ville du Sour³¹ :

La région a été particulièrement tourmentée par les invasions arabes et les occupations turques, qu'on peut distinguer en trois grandes périodes :

-Période Arabo-Musulman (Avant 1515) : La gigantesque muraille en pisé témoigne de la présence Almohade, dans cette époque la ville était une importante citadelle érigée à cet endroit stratégique, caractérisant ainsi l'aspect militaire de l'occupation.

Cette muraille répond à la technique utilisée par les Almohades dans l'édification des ouvrages militaires dont ils sont passés maîtres incontestables.

Ibn Khaldoun mentionne la concession de Kelmitou à Abou Bekr Ibn Arif par les Béni Amer en 1365, pendant le règne des Idrissides.

- Période Turque (1515 – 1830) : Les Medjahers durent se soumettre au gouvernement Turc qui les traita avec la dernière rigueur. Hostiles aux Français et refusant de reconnaître l'autorité du Caïd Ibrahim investi du commandement de Mostaganem et Mascara qu'occupaient nos troupes, les Medjahers firent leur soumission au Général Bed en 1841. En 1845, ils embrassèrent la partie de Bou-Maza qui fut bientôt vaincu. Forcés de nouveau à se soumettre et nous ont été fidèles depuis.

³⁰ Piri Ibn Haji Mehmed surnommé Piri Reis est un capitaine puis amiral ottoman au XVI^e siècle, probablement né à Gallipoli. Neveu du célèbre pirate Kemal Reis dit Camali, il est surtout connu pour son œuvre de cartographe. Lettré, il se passionnait pour les cartes et les collectionnait.

³¹ **OBSERVATION :** La date précise des présences des romains et des phéniciens et arabo musulmanes n'ont pas été trouvés pendant nos recherches.

- **Période Française (1830 – 1962):** C'est en 1831 que la présence française est actée à Oran. Sa banlieue reçut des colons agricoles 13 ans plus tard seulement, en 1844 :

Senia et successivement en 1845, Misserghin et Sidi Chahmy, en 1846, Mersa-El-Kebir ; en 1850, Aïn El Türck et Bousfer.

D'Arzew au Chélif, la route fut jalonnée de centres agricoles. En 1846, été créé Stidia et Mazagran ; en 1848, datent Damesne, Saint Leu, Noisy Les Bains, Aboukir, Rivoli, Tounin, Aïn Tedeles et Bellevue.

Sour est une commune qui possède des potentialités très riche en matière patrimoniale et architecturale en terre, non seulement pour sa valeur historique, mais aussi considéré comme une richesse de paysage naturel « *avec sa célèbre muraille, sa piscine naturelle, ses cascades, ses jardins exotiques, ses grottes merveilleuses et sa région verdoyante, Sour qui domine l'impressionnante vallée du Cheliff est une ville touristique par excellence* »³², qui cri d'abandon et de dégradation.

7) Développement de la ville :

Le tissu urbain est formé de deux parties qui se distinguent par leur typologie et leur ordre chronologique (ancienne partie et celle de l'extension).

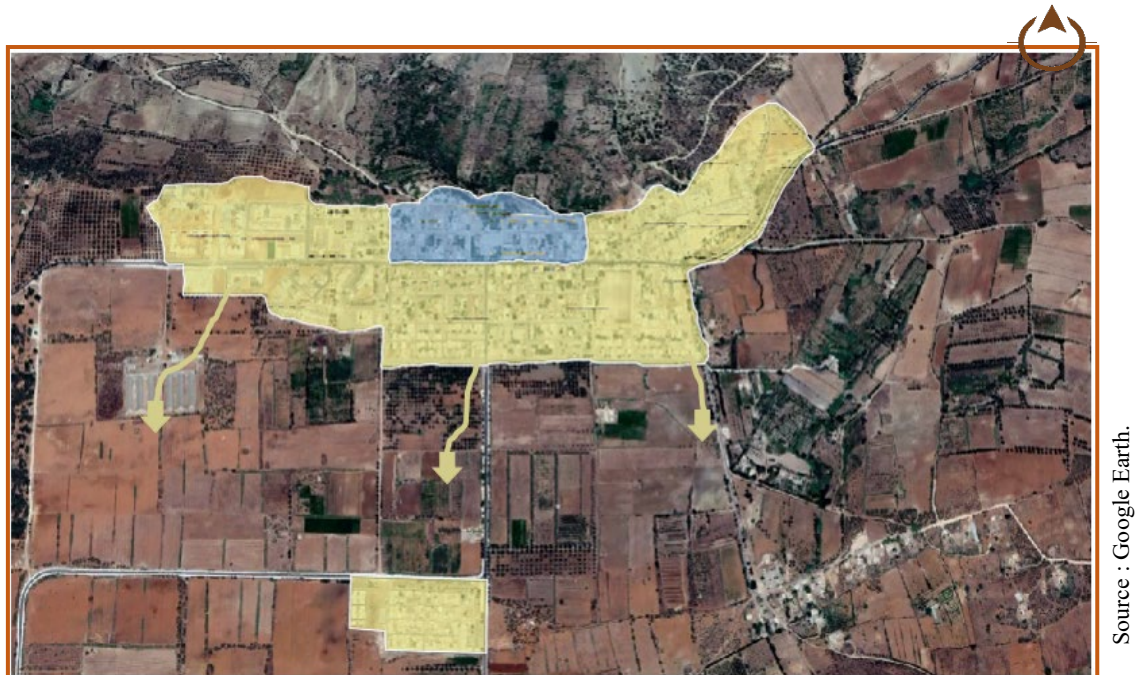
-La partie centrale qui abrite l'ancien tissu datant de l'époque colonial.



Figure 45 : Le développement du l'ancien tissu du chef-lieu de la commune de Sour (En Bleu).

³² Mohammed Abbassa Professeur de Littérature comparée (Hispano-arabe et occitane), Faculté des lettres et des arts, Université de Mostaganem.

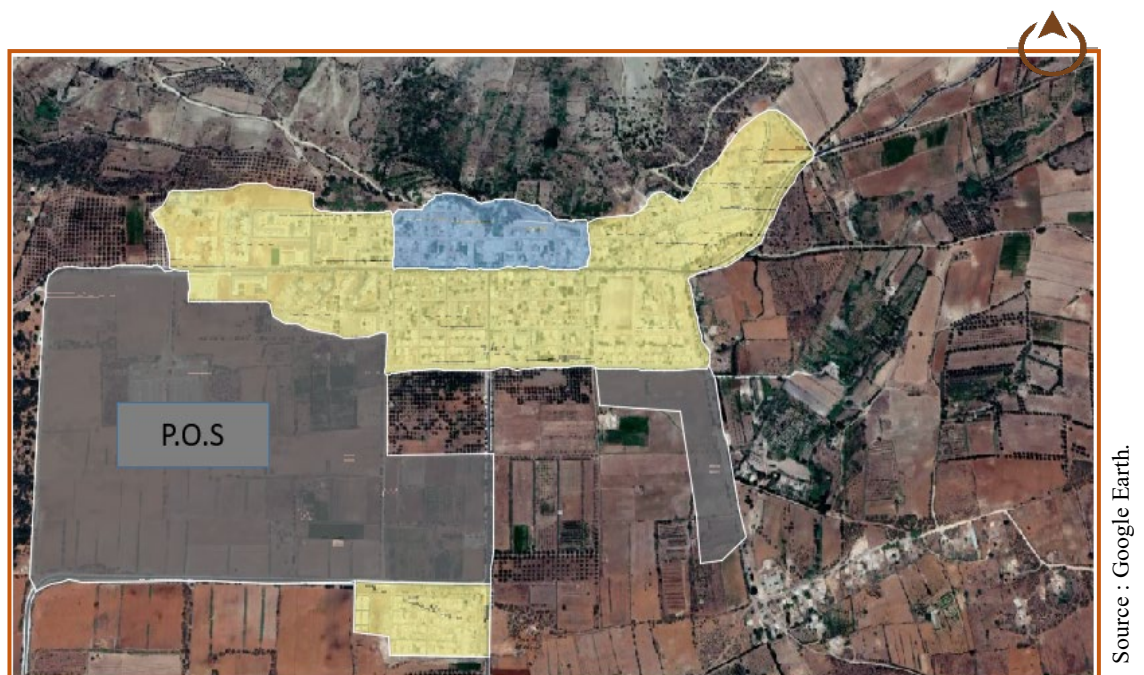
-L'autre partie représente la partie de l'extension vers l'est, l'ouest et le sud .elle se développe autour de l'ancienne partie, mais ne possède pas la même continuité dans le tissu au niveau de la composition de la trame urbaine, la taille et la typologie des ilots.



Source : Google Earth.

Figure 46 : L'extension du noyau Historique du chef-lieu de la commune de Sour (en Jaune).

-Des nouvelles extensions ont été réalisées autour de l'ancien noyau notamment dans la partie ouest, et est et aussi la partie sud de la commune, il s'agit de la projection d'un programme riche et densifié répondant à un besoin social, composé des équipements des différents services, de l'habitat individuel ,l'habitat semi collectif et l'habitat collectif.



Source : Google Earth.

Figure 47 : Le P.O.S proposé du chef-lieu de la commune de Sour.

Source : Cliché d'auteur.

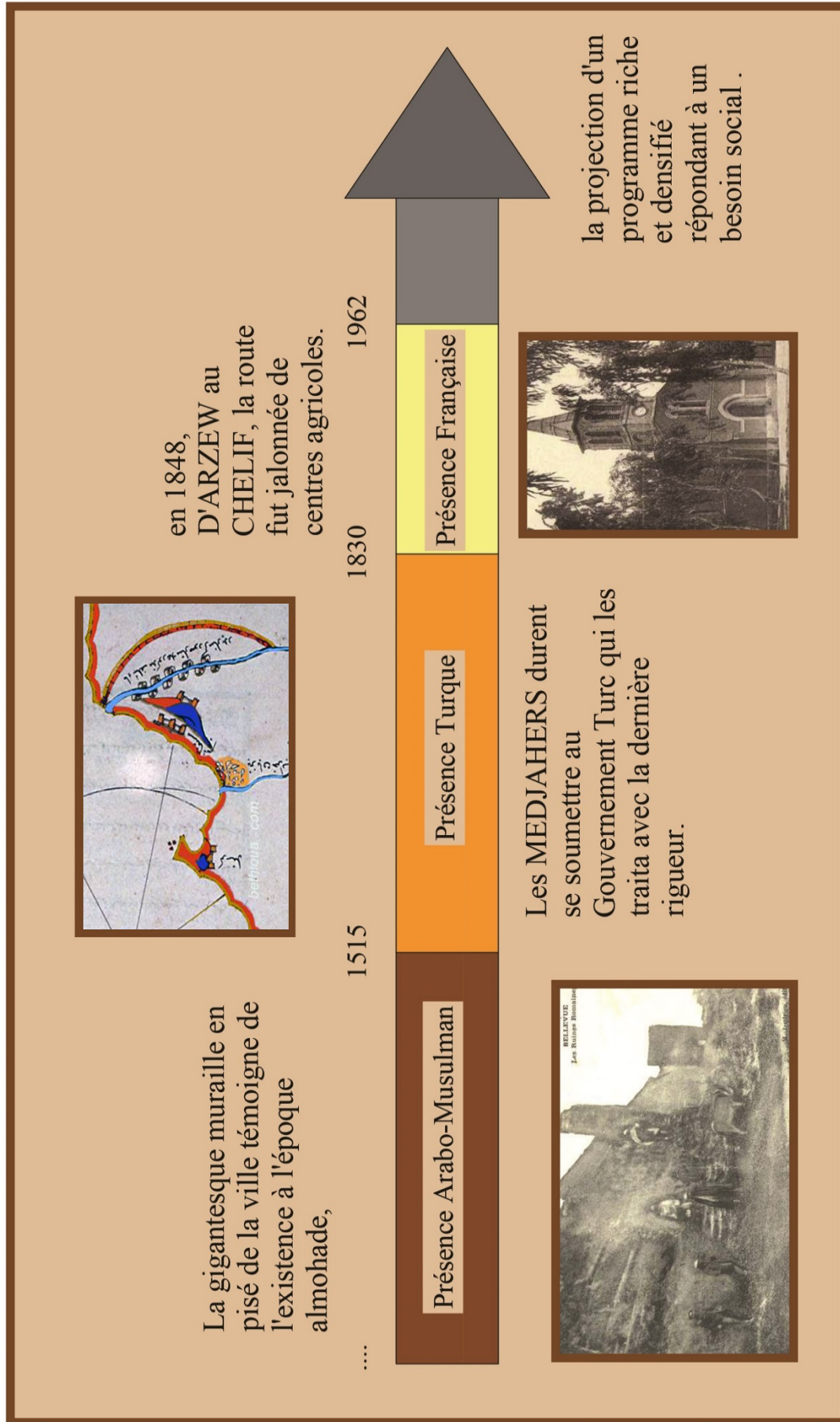


Figure 48 : Chronologie de la ville De Sour , Mostaganem ,Algérie.

8) Analyse de la muraille :

Comme on a déjà mentionné la muraille de Sour ou Sour-Kelmitou est l'élément fondamental qui structure la ville à ce titre la, dans ce chapitre on va entamer une analyse sur cet héritage.

a) Localisation :

A la limite nord du village de Sour et du plateau surplombant la basse vallée de Chéelif, se trouve un gigantesque mur en pisé qui témoigne l'existence de l'époque Almohade.

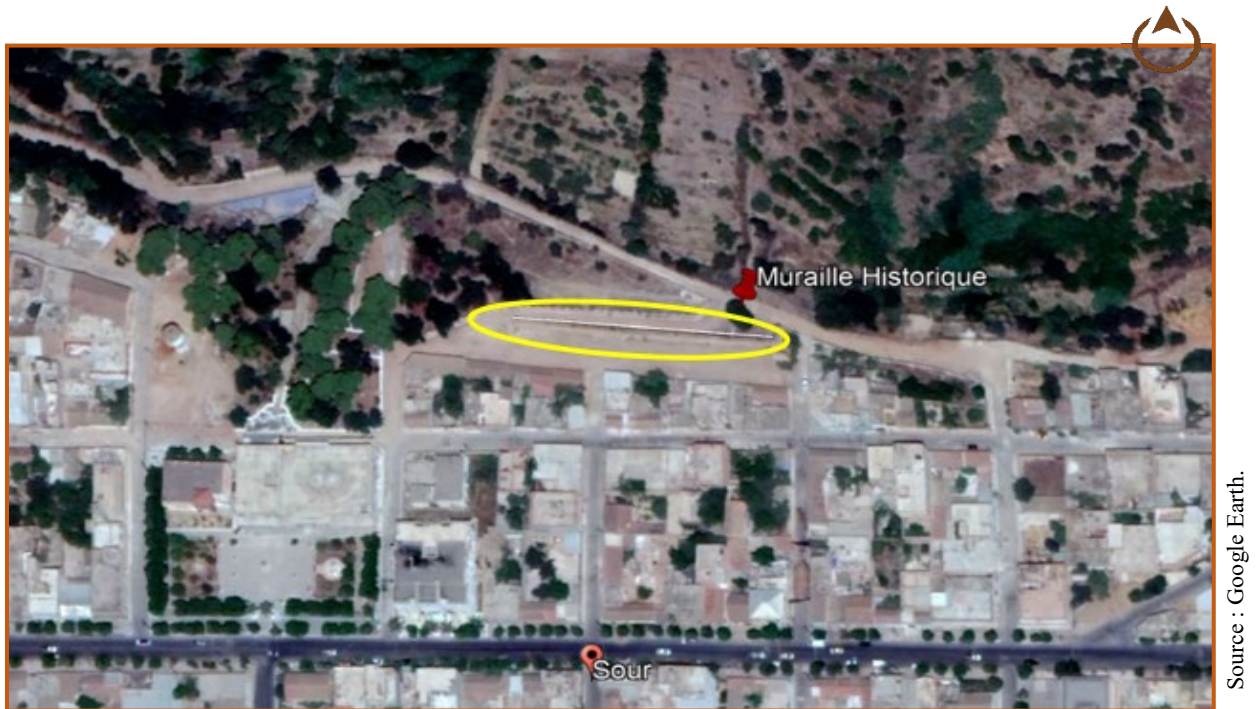


Figure 50 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.

b) Description Formelle :

Il ne subsiste de ce rempart qu'un pan de 100m de long et de plus d'un 80 cm de largeur, il est menu d'une imposante tour barlongue.

La muraille est faite de pisé (tabiya) alors que les fondations sont en moellons de pierres (une particularité Almohade). La base, élevée sur une hauteur d'1 m en moyenne, est construite de pierres assises faites de matériaux divers (grès, travertin, conglomérat...), et le reste de l'élévation, à l'aide de coffrage, bâti d'un mélange de terre, de cailloutis et de chaux. Cette technique permettait à l'aide des trous de boulins encore visibles sur le mur, d'atteindre des hauteurs imposantes (pisé).

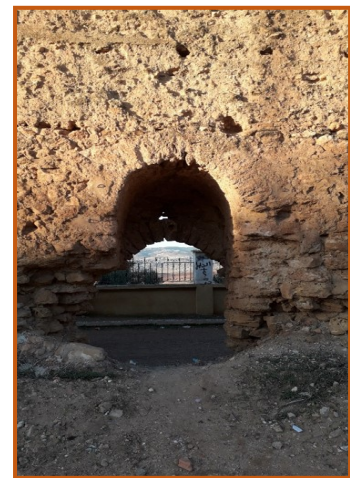
Elle est flanquée de deux portes et d'une tour marquée par un décrochement perpendiculaire vers l'intérieur.



Source : Cliché De L' Auteur.

Figure 51 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.

-L'aspect architectural des ouvertures en arc plein cintre est surbaissé en nombre deux, dont une en forme de doubleau est des plus remarquable visiblement en moyenne état, exécutées en moellons, et une autre ouverture en forme d'embrasures au côté inferieur dans l'extrémité ouest du mur.



Source : Cliché De L' Auteur.

Figure 52 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.

c) Les pathologies :

Selon « Sébastien Moriset³³, patrimoine en terre pathologies et diagnostic, CRATerre ».

La classification des pathologies décline en deux facteurs, Sur ce support, on va étudier les différentes pathologies qui ont participé dans la dégradation de la muraille en terre.

³³ Sébastien Moriset, Architecte, chercheur, responsable du thème patrimoine.

Tableau 2 : Patrimoine en terre pathologies et diagnostic.

Facteurs naturels	Facteurs humains
Humidité	Pratiques inadaptées
Plantes	Usure
Animaux	Conflits
Intempéries	Evolutions
Aléas naturels	Vandalisme
...	...

Source : Craterre.

d) Facteurs naturels :

-Humidité (due à la pluie) : érosion directe, les murs s'érodent plus vite s'ils sont déjà humides (principalement à la base) voir figure 54, ce qui peut même causer un effondrement comme on arrive à le constater dans la figure 53.

Les sommets de murs sont plus affectés que la surface, parce qu'ils ne sont pas protégés (Figure 53).



Figure 54 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.



Figure 53 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.

-Stagnation + infiltrations = affaissements: Les eaux sont facilement absorbés par les structures en terre. Peuvent entraîner des déformations et écroulements (Figure 55).

-Humidité + Gel = destruction de la matière: Les terres humidifiées sont très vulnérables en cas de gel. La cristallisation de l'eau entraîne une perte de cohésion de la matière. Cette matière friable est ensuite facilement emportée par les écoulements de surface ou le vent (Figure 56).



Source : Cliché De L'Auteur.

Figure 55 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.



Source : Cliché De L'Auteur.

Figure 56 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.

-Plantes et végétations : La végétation apparaît souvent à la base des murs, dans le talus formé par les particules de matière détachées du mur. Cette végétation indique une forte présence d'humidité, et renforce cette présence en empêchant le séchage, ce qui arrive dans notre site surtout dans la période du printemps.



Source : Cliché De L'Auteur.

Figure 58 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.



Source : Cliché De L'Auteur.

Figure 57 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.

- Arbres : Les arbres peuvent aussi contribuer aux déformations ou aux destructions de murs, comme le cas de l'arbre mitoyen de la partie illicite, probablement plantée dans cet endroit pour cacher justement cette partie (voir figure 60).



Source : Cliché De L' Auteur.

Figure 59 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.

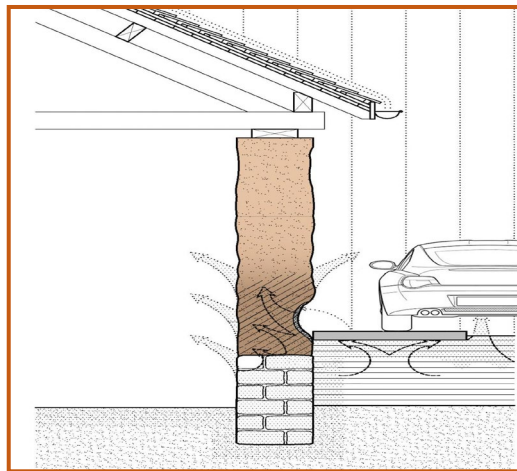


Source : Cliché De L' Auteur.

Figure 60 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.

e) Facteurs humains :

-Pratiques inadaptées: Aggravation des infiltrations et remontées capillaires par les sols environnants étanches comme les sols damés, dalles bétons, trottoirs, routes bituminées... empêchent la respiration du sol et favorisent les remontées capillaires.



Source : Craterre.

Figure 62 : Aggravation des infiltrations et remontées capillaires.



Source : Cliché De L' Auteur.

Figure 61 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.

-Stockage et étouffement de la base des murs : L'habitude de stocker contre les murs (sable, bois, outils...) favorise les pathologies humides : mousses, champignons, érosion, déformations.... Les matériaux stockés empêchent le mur de sécher. Dans notre cas, on a observé le phénomène de stockage des ordures et des déblais que les habitants de la région posent là par ignorance.



Source : Cliché De L'Auteur.

Figure 63 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.



Source : Cliché De L'Auteur.

Figure 64 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.

-Usure des surfaces : La pression des marchands est réellement perceptible sur le site en terre.



Source : Google.com/

Figure 65 : Pression Des Marchands.



Source : Cliché De L'Auteur.

Figure 66 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.

- Abandon : En fin de cycle de vie, un bâtiment non entretenu peut rapidement se dégrader dès que « le chapeau et les bottes » ne sont plus entretenus, ce qui est le cas de notre cas d'étude malheureusement.



Source : Cliché De L'Auteur.

Figure 67 : effondrement de muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.

-Tassements, mouvements = fissures : Peu résistant à la traction, le pisé se fissure facilement. Les fissures apparaissent couramment aux points faibles des bâtiments : à la verticale des ouvertures ou dans les angles, la figure 68 montre les grandes fissures qu'a subit la partie restante de la tour.



Source : Cliché De L' Auteur.

Figure 68 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.

-Perte de savoir-faire = Abandon et transformation : La perte de savoir-faire ne permet plus d'entretenir avec de la terre, ce qu'on arrive à apercevoir sur notre muraille, ou les habitants à proximité essayent d'intégrer des éléments étrangers à la muraille tels que, du ciment ou du fer dans l'intention de la sauvegarder.



Source : Cliché De L' Auteur.

Figure 69 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.



Source : Cliché De L' Auteur.

Figure 70 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.

-Vandalisme : Dans notre cas, la tour a subi une extension moderne illicite en parpaings et béton qui sert d'habitation, et qui surtout fragilisent l'équilibre et la structure de la muraille.



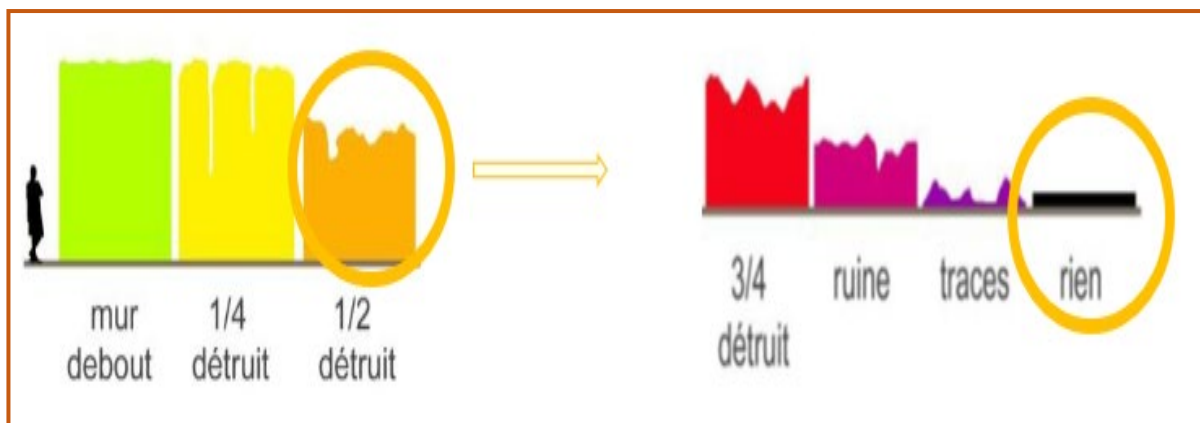
Source : Cliché De L'Auteur.

Figure 71 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.

9) Conclusion :

Actuellement, la muraille se trouve dans un état lamentable et en danger de ruine, la partie la plus atteinte du pan est celle du côté inférieure centrale qui s'est écroulé menaçant de même la partie supérieure, des fissures affectent les murs de part et d'autre provoqué par le vieillissement et la végétation.

Les facteurs humains accentuent d'autre part sa dégradation, un important effritement des composants des murs, la nécessité d'intervenir en urgence dans les parties qui accusent de grave agression menant de façon inévitable à la ruine totale.



Source : Cliché De L'Auteur.

Figure 72 : Evaluation De la muraille el-mohad, Sour, Algérie.

Pour intervenir, il faut connaître le contexte qui encercle la muraille, la démarche qui nous a poussés à faire une analyse de site dans le chapitre suivant.

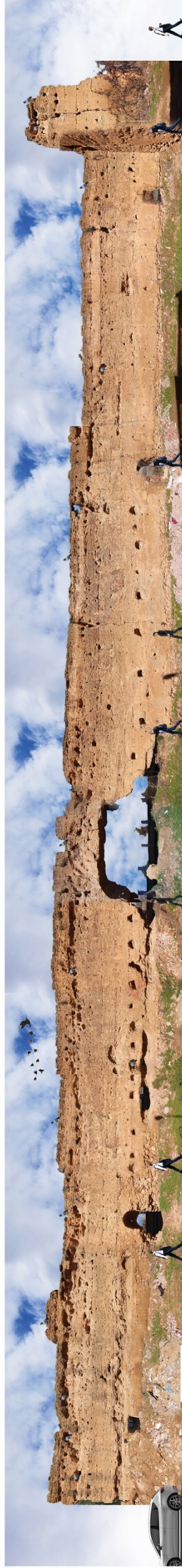


FIGURE 73 :PANDRAMA DE LA MURAILLE D'ALMOHAD , SOUR , ALGÉRIE.ECH:1/200

re 2 :

B) Analyse de D'étude...



... « *L'architecture est le témoin incorruptible de l'histoire* »³⁴

³⁴ Octavio Paz, né le 31 mars 1914 à Mexico et mort le 19 avril 1998 dans la même ville, est un poète, essayiste et diplomate mexicain, lauréat du prix Nobel de littérature en 1990.

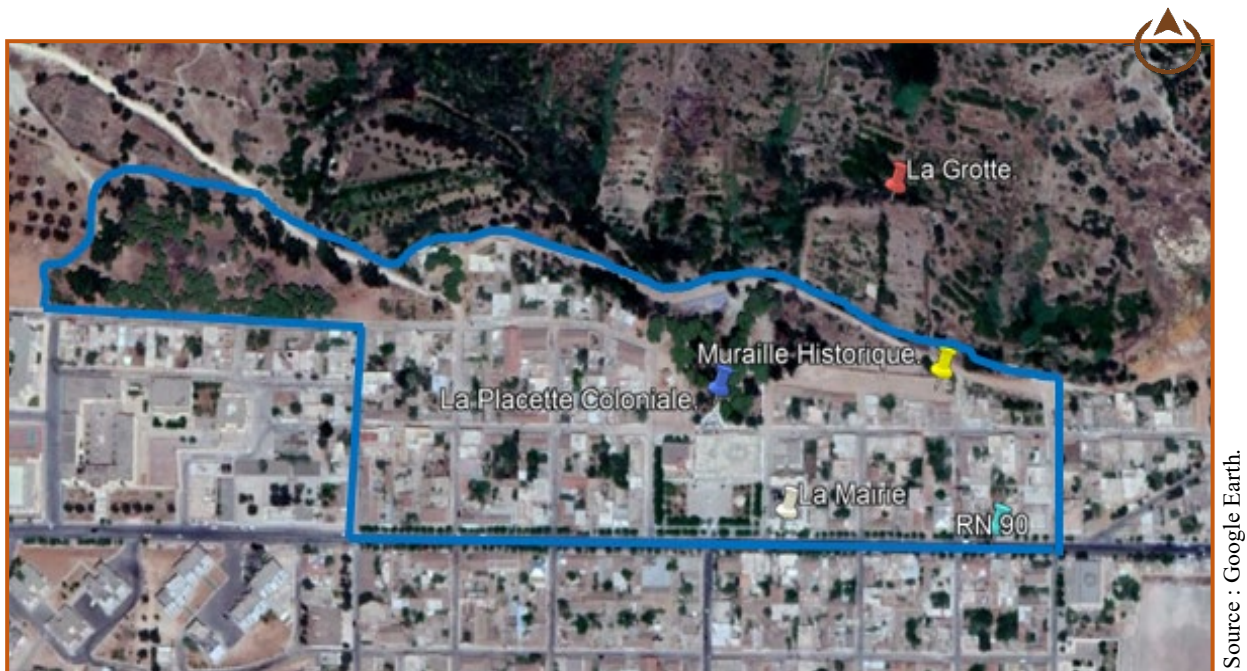
1) Présentation de site d'étude :

Cette phase a pour objet la recherche de la compréhension de l'espace par l'étude des caractéristiques de ses différentes composantes, elle permet de mettre l'accent sur les éléments physique qui constituent notre aire d'étude.

2) Délimitation et Accessibilité :

Notre zone d'étude occupe un endroit stratégique, dans la commune, elle est située dans l'ancien tissu (noyau historique), nous pouvons – y accéder principalement à partir du carrefour central du village. Elle est limité par :

- Le nord : le ravin.
- L'est : extension.
- L'ouest : extension.
- Et le sud : la route national N°90.



Source : Google Earth.

Figure 74 : Délimitation De la zone D'étude.

3) La topographie :

-Notre site d'intervention est devisé en deux parties, la partie haute regroupe tous ce qui est muraille, placette, forêt. Et une partie basse dont laquelle on trouve la richesse de paysage (les plaines et la grotte).

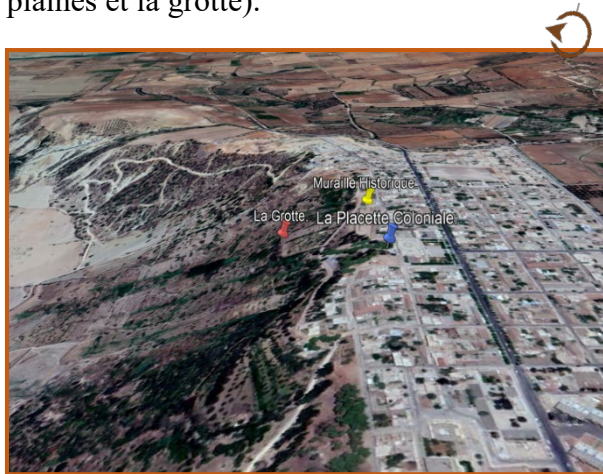


Figure 76 : La morphologie de la zone d'étude.

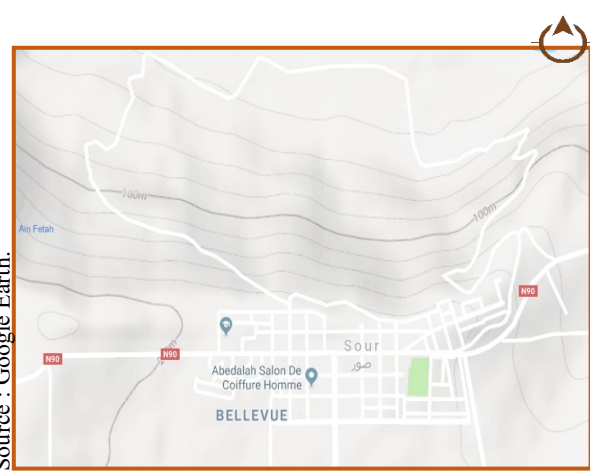


Figure 75 : La morphologie du chef-lieu de la commune de Sour, Algérie.

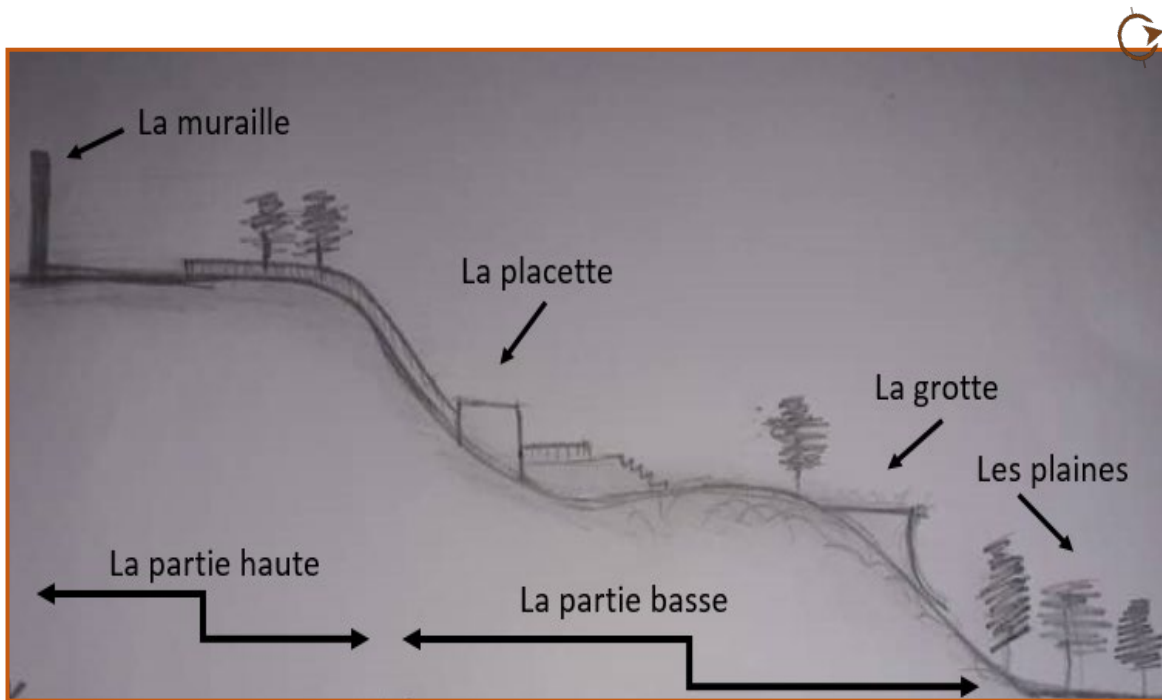


Figure 77 : Coupe sur La zone d'études.

4) Analyse de la morphologie urbaine de la zone d'étude :

a) Etat des fonctions :

C'est la délimitation des différentes fonctions existantes, leurs façon de s'organiser, implanter, centraliser, et de montrer le manque et le surcot des activités pour reconvertir ou projeter de nouveau.

L'ancien tissu est caractérisé par la dominance de l'habitat individuel juxtaposé (adjacent). Et il regroupe la majorité des équipements tel que : la bibliothèque, la mosquée, l'école coranique, siège A.P.C, salle de sport, stade communal, des commerce intégré le long de l'axe RN90, menant de Ain Tedles vers Hchasta, cette axe est rythmé en même temps par des arbres de type « *ficus* » dont l'objectif est la décoration et l'animation du boulevard.

-Synthèse : il y a lieu de signaler une disparité totale entre ce que requit un tissu normal, qui répond d'une manière satisfaisante aux besoins de la population et ce qui existe réellement , la commune en générale déficite en matière d'équipement culturel, malgré sa valeur patrimonial ,ainsi que quelques équipements éducatifs, administratifs , sanitaires ,religieux avec une absence totale en matière d'équipement d'hébergement et espace de loisir .

b) Etat des hauteurs :

Les habitations individuelles avec cour tout autour du noyau historique ont un rapport avec la rue .la hauteur maximal est de R+1.

-Constat : Donc les hauteurs dans notre zone d'étude se consistent à une hauteur de RDC à R+2.

c) Etat de circulation :

Généralement le trafic mécanique ou piéton dépend des variations :

La nature de la voie (physique et activité).

La règlementation (le sens de la circulation).

La direction et la densité de flux.

-Constat: Le réseau de la route N°90, caractérisé par une dense circulation piétonne et mécanique.

Les rues pénétrantes à la zone d'étude sont de moyenne circulation piétonne et mécanique et par rapport à la rue de la partie basse, la circulation est presque absente à cause du manque des activités.

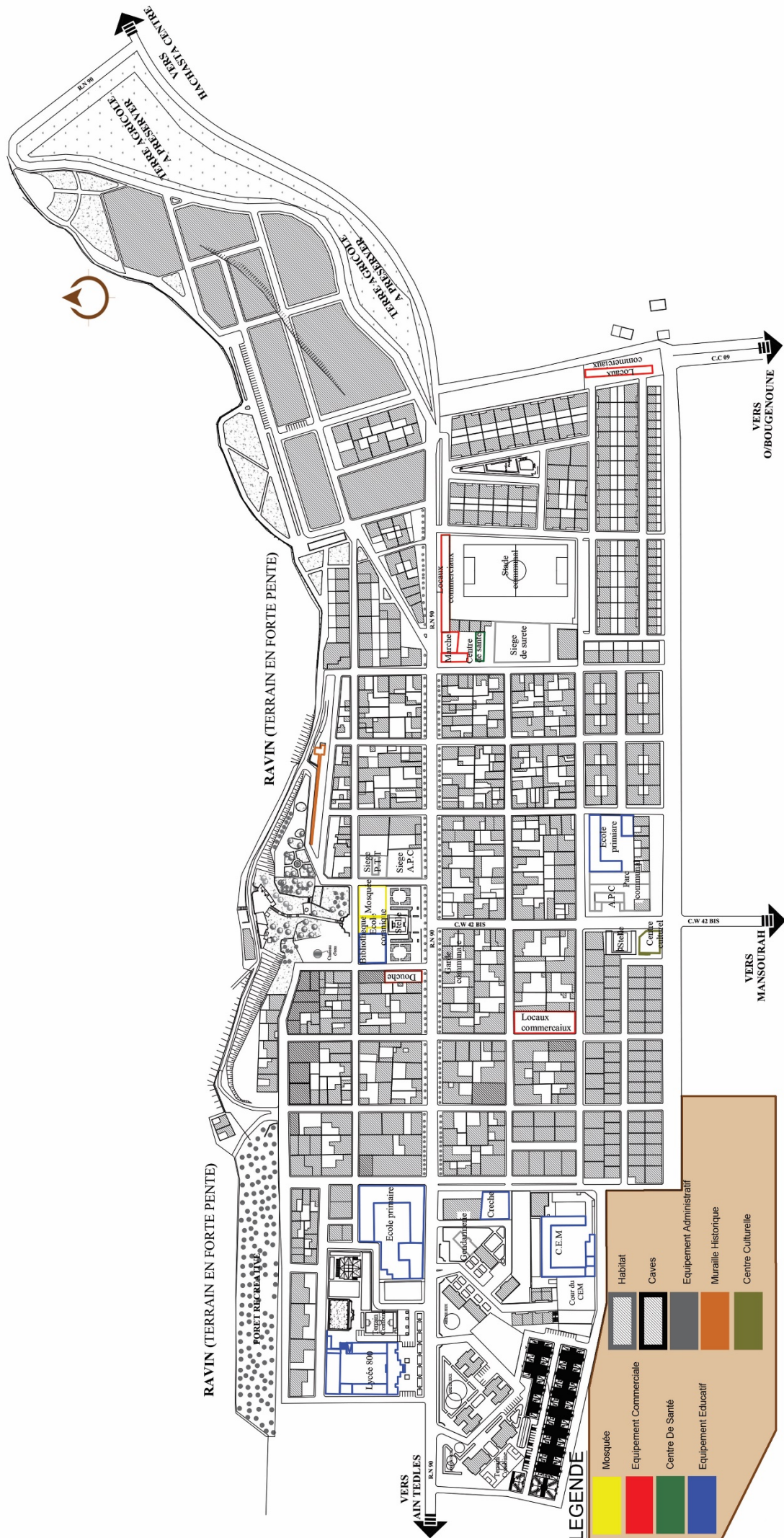


FIGURE 78 : PLAN D'ETAT DES FONCTIONS.ECH:1/4000



FIGURE 80 : PLAN D'ÉTAT DE CIRCULATION. ECH: 1/2500

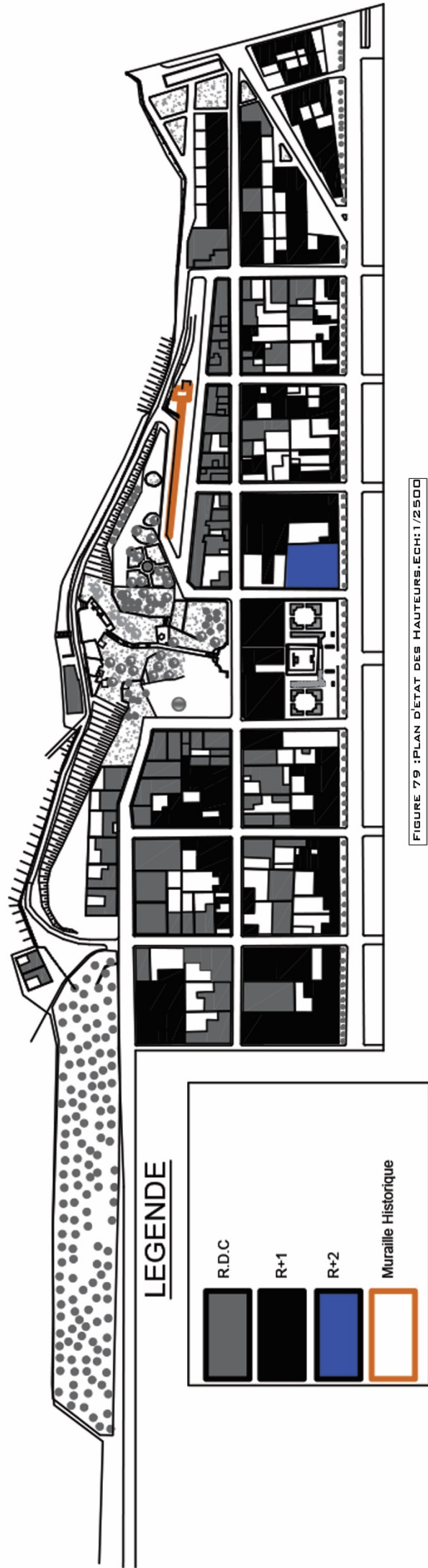


FIGURE 79 : PLAN D'ÉTAT DES HAUTEURS. ECH: 1/2500

d) Système viaire :

« C'est un système de liaison de l'espace du territoire, il est constitué par l'ensemble de fonction et d'importance variable »³⁵.

L'ancien tissu se développe sous forme d'une trame régulière et orthogonale constituant un damier, formé dans la majorité par des ilots de taille identique, reparti entre l'habitat et les équipements, ces constructions sont organisées et alignées.

La trame est d'un système en boucle résultante de la topographie du site.

Une voirie mécanique passe tout autour de la muraille (voir l'analyse de la muraille et les pathologies qui participent dans la dégradation de cet héritage).

-Constat : D'après l'analyse du système viaire, le tissu est caractérisé par une domination du viaire quadrillé hiérarchie dans la partie haute du tissu, par contre dans la basse partie, on remarque l'étroitesse de la voirie d'un système en boucle et qui obéie a la topographie du site.

-Synthèse : La configuration des voies nous permet de définir le centre historique comme une partie bien structuré avec des voies rectilignes.

Prendre la décision de piétonniser la voie mécanique tout autour de la muraille.

e) Système parcellaire :

« C'est un système de partition de l'espace et du territoire en un certain nombre d'unités foncière et les parcelles, le parcellaire fragmente donc le territoire ».³⁶

Le Parcellaire est composé de formes géométriques irrégulières dont l'ordre avec le réseau viaire est perpendiculaire « *trame obéissante* ».

Trame régulière, rectiligne obéie à la trame viaire dont la configuration majoritairement rectangulaire.

Trame organique obéie à un système viaire en boucle et à la pente de terrain.

-Constat : On constate un tissu composé principalement en trois types de trame opposée.

³⁵ Millot 2004

³⁶ Bernabè, Calmet, Musy, Bocher, et Anderieu 2013.

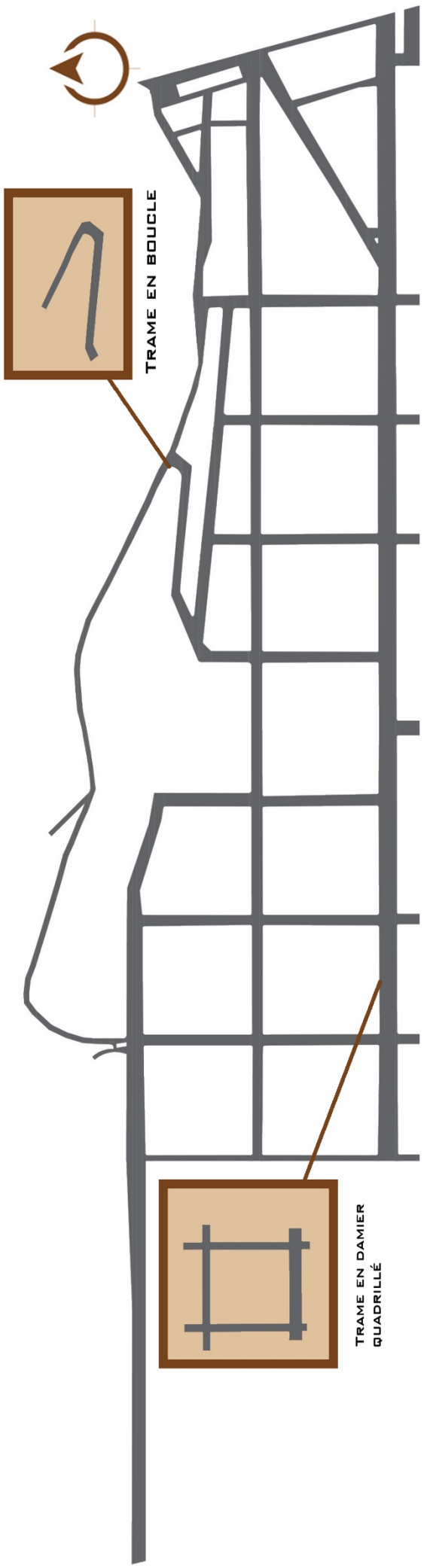


FIGURE 82 : SYSTÈME VIAIRE. ECH: 1/2500

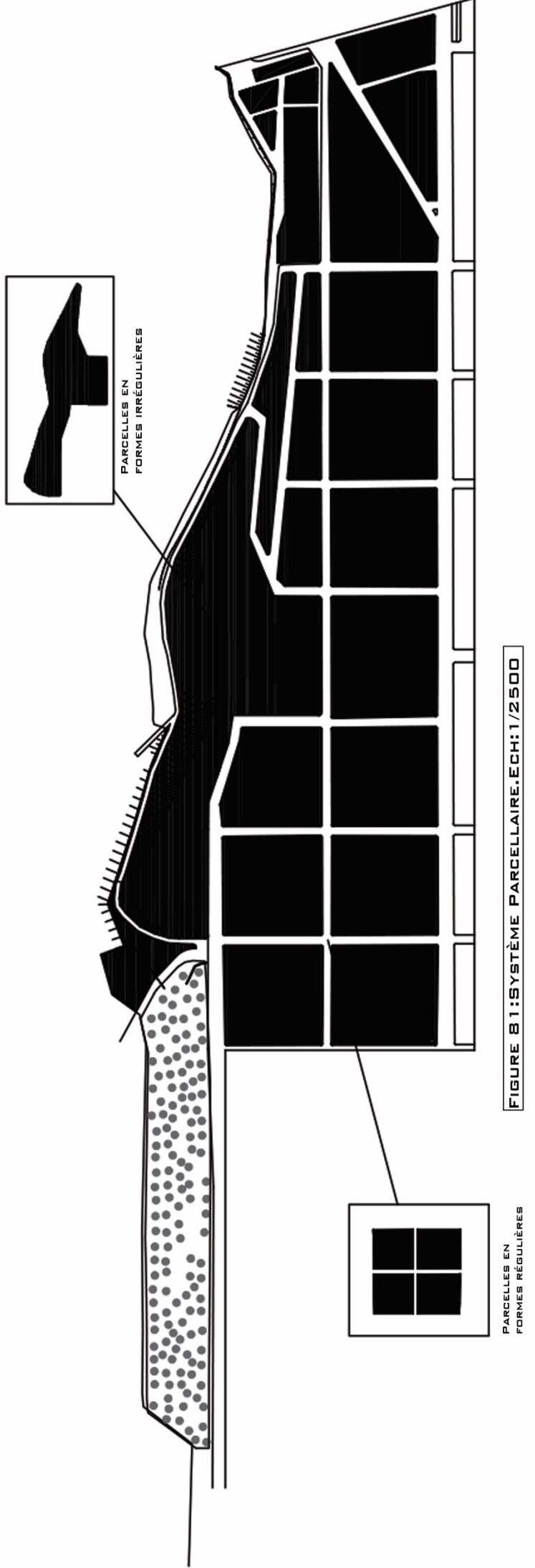


FIGURE 81 : SYSTÈME PARCELLAIRE. ECH: 1/2500

f) Système bâti :

L'ancien tissu se développe suivant un axe majeur qui est la RN90 .Ce dernier est bordé par des constructions accolées à la voirie (liaison direct).

Bâti linéaire : les habitats sont juxtaposés les uns aux autres de manière à former une ligne continue.

-Constat : On remarque que les constructions du noyau historique sont bien structurées.

g) Système non bâti :

Le réseau des espaces libres est l'ensemble des masse construites de la forme urbaine que ces espaces soient publique (placette, esplanades, rue) ou privé (cours, jardin).

-Synthèse : un autre constat malheureux détecté ,présenté dans la négligence totale des place publique ,malgré la valeur qu'elles possèdent (patrimoniale),particulièrement la placette coloniale, ainsi que la piscine en plein air qu'abrite cette dernière qui est en état vétuste , donc la réhabilitation et le réaménagement de cette héritage coloniale devras être une action d'intervention en premier degré ,afin de la redonner sa valeur d'origine.



Figure 84 : Placette coloniale, Sour, Algérie.

Source : Cliché De L'Auteur.

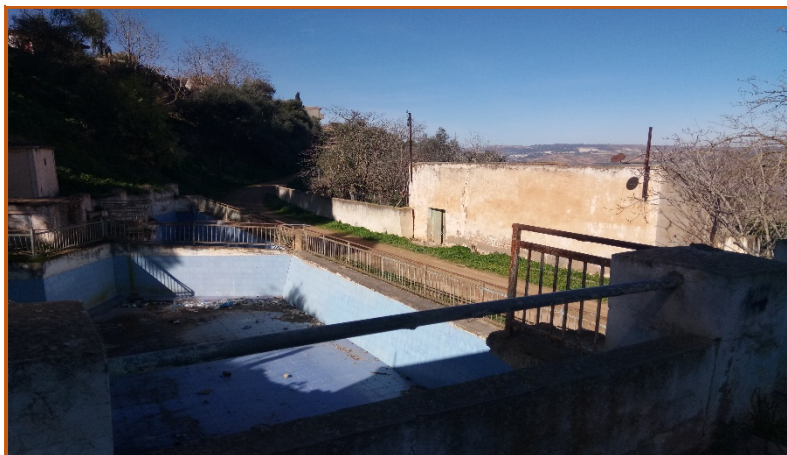


Figure 83 : La piscine de la placette coloniale, Sour, Algérie.

Source : Cliché De L'Auteur.

h) Etat de bâti :

Le relevé de l'état actuel du bâti permet de classer les bâtiments selon leur degré de dégradation.

-Constat : après l'étude de bâti, on constate qu'il y a un chiffre très élevé de Construction en mauvais état.

-Synthèse : selon les références de PDAU et POS, nous avons prévu la démolition de quelques habitats qui sont dans un état mauvais, dans le but de réanimer notre site, la restauration de la muraille ainsi que le réaménagement et la réhabilitation de la placette afin de revaloriser le centre historique.

i) Analyse séquentielle :

Selon *Philip panerai*, elle permet l'identification des éléments du paysage, urbain et étudie les modifications du champ visuel d'un parcours choisi

Les parcours choisis sont :

-L'axe principal N°90

-La rue qui encercle et regroupe les différents éléments fondamentaux.

-synthèse : Les parcours choisis nous permettent de nous déplacer, traverser, et découvrir les différentes séquences offertes par cette zone d'étude.

Le périmètre d'étude est très riche par ces variables visuelles qu'elles offrent un champ de vision et qui incite à se rapprocher et découvrir plus d'effets et des surprises en longeant des rues, la richesse séquentielle nous permet de traduire une vision sur la zone en matière patrimoniale (la muraille, la placette, la grotte) et paysagiste (la forêt, les plaines).



FIGURE 85 : PLAN D'ÉTAT DE BÂTI .ECH:1/2500

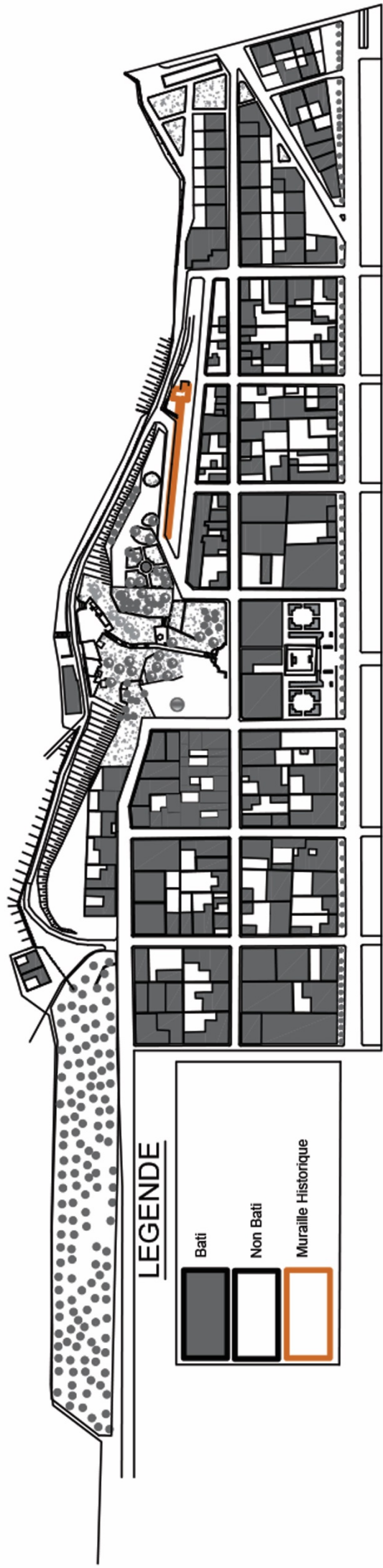
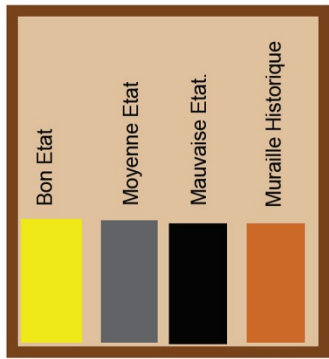
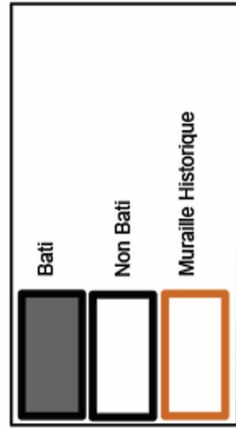


FIGURE 86 : SYSTÈME BÂTI ET NON BÂTI .ECH:1/2500

LEGENDE



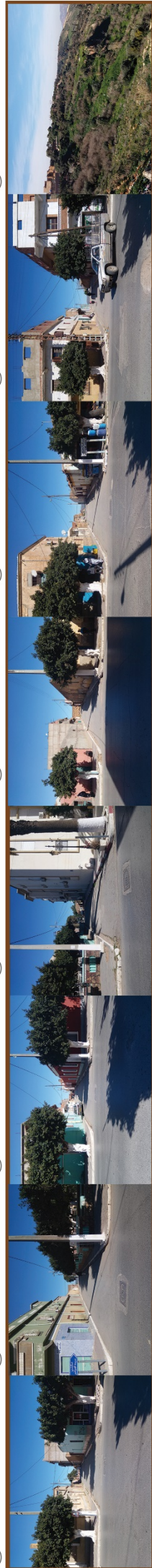
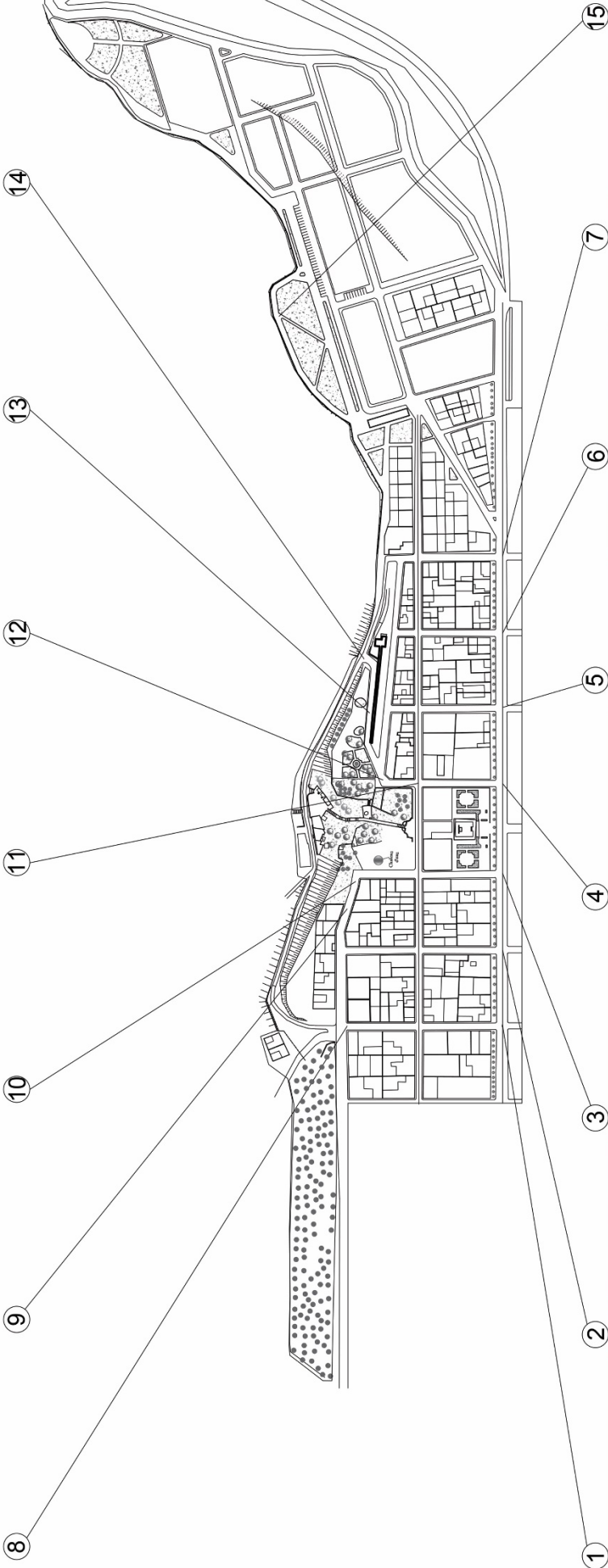


FIGURE B7 : PLAN DES SÉQUENCES VISUELLES . ECH: 1/4000

5) Synthèse de l'analyse de site :

-Décomposition de périmètre d'étude après constat.

Source : Cliché De L'Auteur.

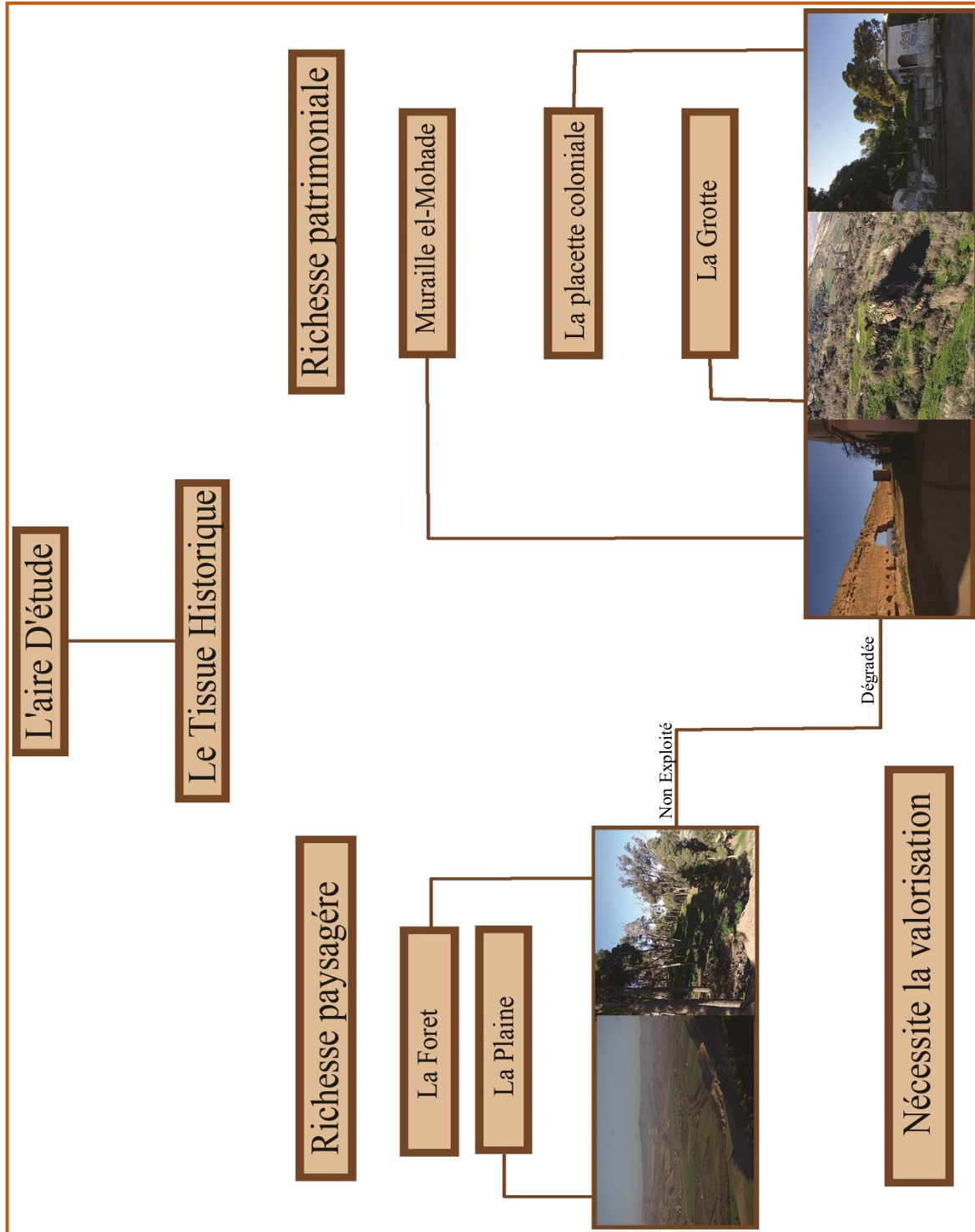


Figure 88 : Schéma synthétique de l'analyse de l'aire d'étude.

Chapitre 3

C) Étude des cas similaires



Les remparts de Marrakech



La Mosquée De Djenné



Le Ksar Ait Ben haddou

c) Les principales actions d'intervention au niveau de la Médina :

Réhabilitation des souks.

Mettre en valeur des voies.

Traitement des façades du circuit touristique.

Requalification des quartiers historique.

Restauration des fondouks.

Restauration des remparts.

Parmi ces différentes actions de valorisation et patrimonialisation, notre champ d'étude vise à détailler la restauration des remparts et leur participation au développement.

d) Histoire des remparts :

Construits autour des années 1126-1127 par la dynastie Almoravide, et en particulier sous les ordres d'Ali Ben Youssef, les remparts de Marrakech, en forme de quadrilatère, formaient alors une muraille afin de protéger la ville des attaques extérieures et notamment de celles des Almohades, de plus en plus pressantes.



Figure 91 : Les remparts de Marrakech , Maroc.

Source : Pinterest.fr/

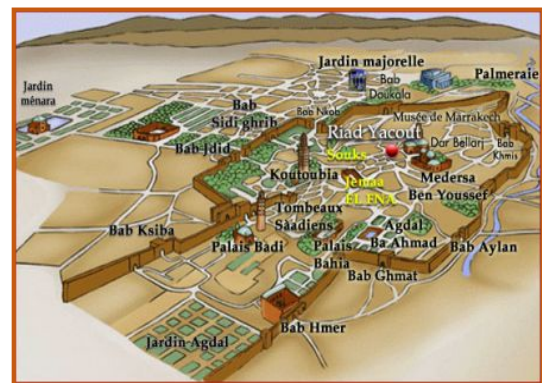


Figure 92 : Les remparts de la médina de Marrakech , Maroc.

Source : Wikipédia.

e) Descriptif sur les remparts :

Ils encerclent toute la vieille ville, avec ses 19 km de long. Un mur qui fait en général de 6 à 8m de hauteur. 22 portes percent les remparts, laissant passer les personnes et les voitures. Les murs sont ponctués de tours tous les trente-cinq mètres, ainsi que de vingt-deux portes, construites au fil de l'histoire.

f) Technique de construction :

Les murs de cette ville fortifiée sont rouges, faits de terre, de chaux et montés sur une armature en bois (pisé). Les remparts de la ville rouge ont subi une dégradation avancée.



Source : Wikipédia.

Figure 93 : Technique de construction de la muraille (pisé) .
























g) Principales dégradations et pathologies des remparts :

- Dégradation de la base du mur essentiellement à cause du manque de fondations et à l'action des infiltrations d'eau (remontées capillaires).
- Des fissures structurelles dues à des mouvements de terrains et/ ou à un défaut de qualité de mise en œuvre.
- Détachement de l'enduit dû à l'érosion humide et l'introduction des matériaux non compatibles.
- Dégradation du couronnement censé protéger la muraille.
- Agressions humaines : l'empiètement des habitations accolées à la muraille et l'annexion des bordjs aménagés en « habitations ».
- Incompatibilité des matériaux de construction avec ceux de la muraille (le ciment) dans les restaurations antérieures.

h) Nature des travaux exécutés pour l'ensemble des remparts :

- Démolition des tronçons menaçant ruine.
- Restauration des soubassements.
- Traitement et renforcement de la base des remparts.
- Reconstruction des parties effondrées ou démolies.
- Traitement et colmatage des fissures.
- Restauration et couverture de quelques bordjs.
- Couronnement et protection de la muraille et reconstruction des cherrafats.
- Réfection des enduits.

Tableau 3 : Les travaux de restauration sur la muraille de Marrakech.

<p>Traitement de la base du mur : Bâb Doukkala Côté libraires</p>				
	<p>Etat initial</p>	<p>Consolidation</p>	<p>Renforcement</p>	<p>Le support</p>
<p>Reconstruction de la muraille en pisé : Mur et Bordj Jnane Sidi Belabbas</p>				
	<p>Effondrement</p>	<p>Les fondations</p>	<p>Reconstruction</p>	<p>L'enduit</p>
<p>Traitement des fissures : Côté Aouda Saadia</p>				
	<p>Fissure</p>	<p>Les agrafes</p>	<p>Colmatage</p>	<p>Finition</p>
<p>Réfection du couronnement : Côté Bâb Debagh</p>				
	<p>Etat initial</p>	<p>La reprise</p>	<p>Dressage</p>	<p>Finition</p>
<p>Couverture des bordjs : Côté Bâb Ahmar</p>				
	<p>Etat initial</p>	<p>Couverture</p>	<p>Vue de terrasse</p>	
<p>Travaux de réfection d'enduits : Côté Bâb Kechich (extérieur)</p>				
	<p>Etat initial</p>	<p>Traitement</p>	<p>Dressage</p>	<p>Finition</p>

i) Synthèse :

La restauration de la terre crue s'avère délicate. Il convient d'identifier la raison de la dégradation du bâtiment (naturel, humaine).

les remparts de Marrakech sont restaurés avec une compatibilité de matériaux de construction, par exemple les creux doivent être reboucher avec un matériau ayant de caractéristique similaire , a celle de la terre soit avec un mortier en terre , de sable de fibre végétale ou encore avec des briques de terre crue pour une plus grande rapidité de mise en œuvre et de séchage et pour garder leurs aspect esthétique et même structurel.

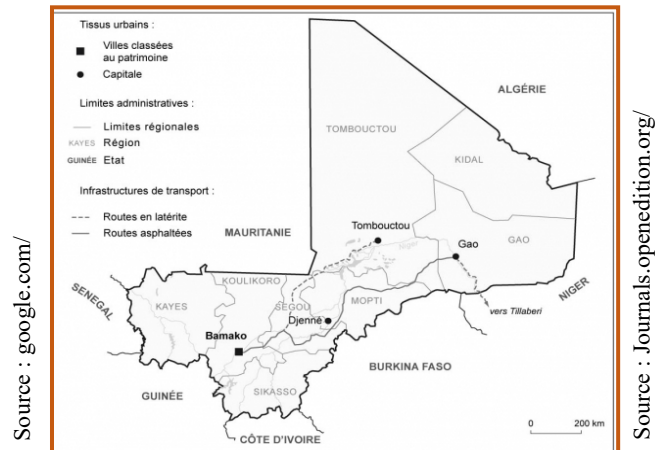
Les exemples suivants visent à comprendre comment le patrimoine peu changer la situation de la ville et l'amélioration de leur cadre de vie.

2) Djenné :

Mali, pays de l'Afrique de l'Ouest, ancienne colonie française, riche de par son histoire, riche de par sa culture, riche des grands rois qui l'ont dirigé, compte plusieurs sites classés patrimoine mondial de l'*UNESCO*.



Figure 94 : La ville de Djenné , Mali.



Source : google.com/

Source : Journals.openedition.org/

Figure 95 : La situation géographique de la ville de djenné , Mali.

A titre d'exemple Djenné, l'architecture spécifique en terre de cette ville a permis l'inscription en 1988 sur la liste du patrimoine mondial de l'*UNESCO*.

a) Situation géographique :

Djenné est une commune du Mali, chef-lieu du cercle de Djenné située dans la région de Mopti, Son nom signifie « *génie des eaux* ».

Djenné est construite sur une île de 88 hectares, entre deux bras du Baní, affluent du Niger. Elle est située au bout d'une digue de 23 km qui s'achève sur les bords du Baní. Pour rejoindre la route principale qui relie Bamako à Mopti, il est nécessaire d'emprunter un bac.

La célébrité de Djenné est liée essentiellement à sa mosquée qui est considérée comme un joyau architectural d'architecture en terre.



Source : Google.com/

Figure 96 : La mosquée de Djenné , Mali.

b) Historique :

La Mosquée date initialement du 14ème siècle lorsqu'en 1380 le roi Koi Komboro se convertit à l'islam. Il détruisit son palais et fit construire à la place une grande mosquée.



Figure 97 : Les ruines de l'ancienne mosquée.

En 1819, Djenné est annexée à l'empire peul du Macina dont le fondateur Sékou Amadou fit détruire cette même mosquée en bouchant les gouttières sous prétexte que l'islam pratiqué par les Djennekés de l'époque était entaché de pratiques animistes. Il en fit construire une nouvelle à quelques centaines de mètres. Au moment de la colonisation, le gouverneur colonial français William Ponty accepta à la demande du marabout Almamy Sonfo, de reconstruire à l'identique l'ancienne mosquée du roi Koi Komboro. Les travaux commencés en octobre 1906, sont terminés en octobre 1907. L'actuelle mosquée date donc de cette époque et elle est le plus grand édifice au Monde construit en banco.

Au 20ème siècle, cette ville florissante perd son statut de carrefour commercial.

Les sécheresses l'appauvrissent et les Djennekés se voient contraints de migrer vers d'autres villes. Djenné connaît alors un déclin et de nombreux bâtiments tombent en ruine, faute d'entretien.

c) La restauration de la ville :

Le projet de restauration et de conservation de l'architecture de terre, engagé en 1996 sous la direction de la mission culturelle de Djenné avec le soutien des Pays-Bas, a permis de restaurer la mosquée, plus de 100 maisons et de former les artisans à la restauration dans le respect des techniques de construction locales.

d) Le revenu de la restauration de la mosquée sur la ville :

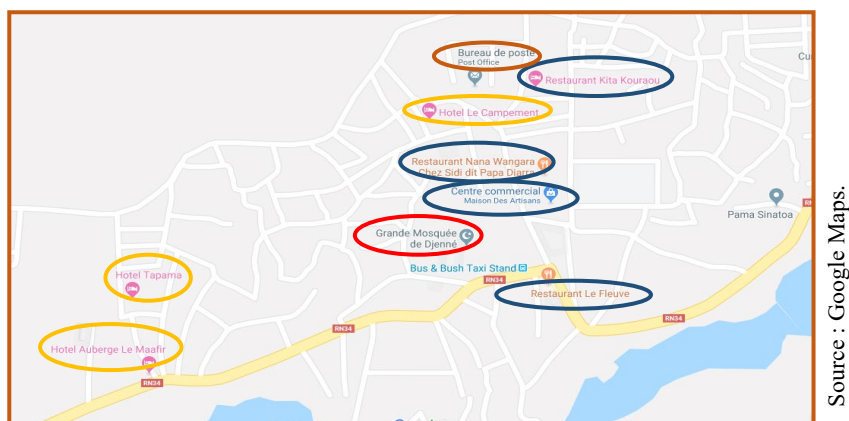


Figure 98 : Les équipements autour de la mosquée.

e) Le développement de l'économie touristique :

- Le tourisme s'est considérablement développé à Djenné depuis que la ville est restaurée.
- L'arrivée des touristes a entraîné le développement de différents secteurs, dont ceux de l'hôtellerie, de la restauration, de l'artisanat, du guidage et du commerce.
- Le développement de l'artisanat a été particulièrement important. Chaque touriste dépense en moyenne 1 000 à 3 000 francs CFA³⁷ par voyage. Si on prend en compte le nombre moyen des entrées estimé par l'OMATHO³⁸ à 8 000, on peut dire que l'artisanat apporte localement une somme non négligeable de 8 000 000 à 24 000 000 de francs CFA par saison touristique.



Figure 99 : L'artisanat à djenné .

Tableau 4 : Offre en termes d'hôtellerie Djenné.

Date de création	Nom	Nbe chambres Prix	Caractéristique	Dortoir prix	Terrasse et couchage sur le toit
1999	Hôtel Tapama	8 10000 et 25000	Ventilées	10000	2500
Epoque coloniale Gestion actuelle 1969	Le campement	48 1000- 15000 30000 à 30000 à 50000	Ventilées Climatisées Suites		6000
2006	Hôtel Djenné djenné	12 35000- 36000	Climatisées		
2008	Hôtel Dar Salam	8 4000 35000	Ventilées Climatisées	4000	2500
2001	Hôtel maafir	17 12000 23000	Ventilées Climatisées		
	Hôtel Pondori	8 12000- 15000 23000- 26000	Ventilées Climatisées		
1990	Campement chez Baba	3 12000- 15000 23000- 26000	Ventilées Climatisées	3000- 4000	
	Hôtel Kita Kourou	3 3000			
	Auberge le Fleuve				1500
	Le château de Sable	3 6500- 10000			3250
	Hôtel village des Amis	10 7000	Ventilées		2000

Source : Google.com/

Source : Omatho (Office malien du tourisme et de l'hébergement), Djenné

³⁷ OMATHO, bureau de Djenné, rapport non publié. 1 000 francs CFA équivalent à environ 1 Euro et demi.

³⁸Office malien du tourisme et de l'hébergement, bureau de Djenné.

- La création des hôtels et des maisons d'hôtes a également accompagné l'essor touristique.
- La ville de Djenné compte aujourd'hui onze hôtels et chambres d'hôtes dont un seul.
- Création du musée de Djenné dans le même concept architecturale.



Figure 100 : Hotel a Djenné , Mali.

Source : Acabao.com/

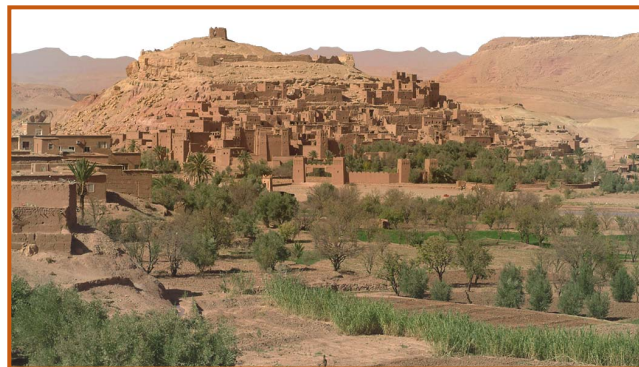


Figure 101 : Musée de Djenné , Mali.

Source : Djennedjenno.blogspot.com

3) Ksar Aït Ben Haddou :

« Le Ksar Aït Ben Haddou figure sur la prestigieuse Liste du patrimoine mondial de l'UNESCO depuis 1987. Cette icône de notre patrimoine attire les visiteurs du monde entier, frappés par l'harmonie qui se dégage de cet habitat groupé, qui s'intègre parfaitement à un environnement dont il a su tirer les meilleurs partis. Nous ne devons pas laisser cet héritage disparaître. Aït Ben Haddou doit continuer à refléter l'authenticité de notre culture communautaire aux yeux de l'humanité toute entière. »³⁹



Source : Google.com/

Figure 102 : Ksar Ait Ben Haddou , Maroc.

a) Localisation :

Le village communautaire Aït Ben Haddou est situé à 30 Km au nord-ouest d'Ouarzazate. Il fait partie de la commune rurale Aït Zineb, cercle d'Amrezgane. Il se trouve dans la partie ouest du bassin d'Ouarzazate et il est traversé par l'Oued Marghen (El Maleh).



Figure 104 : Vue aérienne via satellite .



Figure 103 : Situation géographique.

Source : Archive.org/

Source : Archive.org/

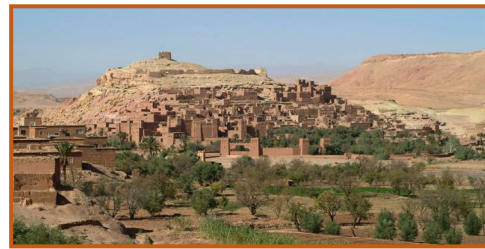
³⁹ Mohamed Achaari Ministre de la culture Royaume du Maroc.

b) Quelques vues d'ensemble du site :



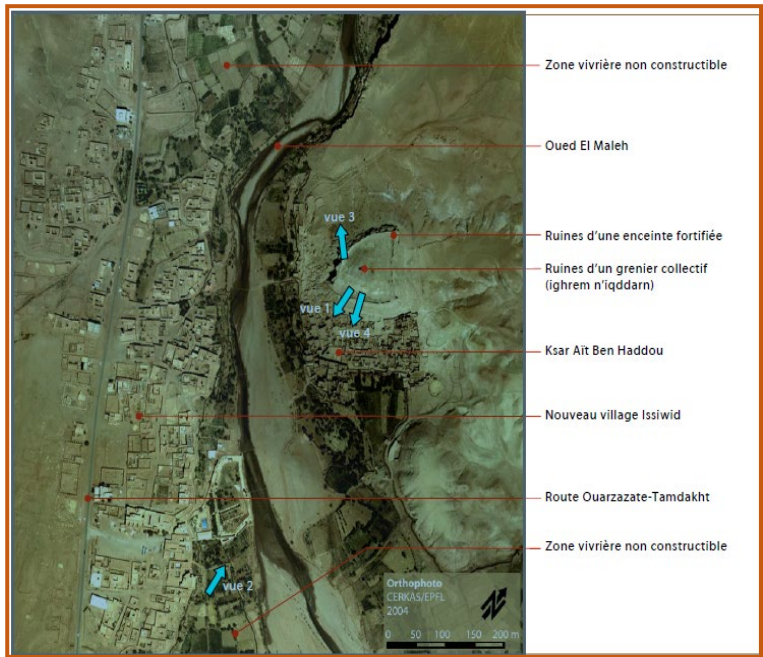
Source : Archive.org/

Figure 106 : (Vue 1) L'oued El Maleh et le nouveau village vus depuis la forteresse.



Source : Archive.org/

Figure 105 : (Vue 2) L'Oued el Maleh .Le ksar et les ruines de la forteresse vus depuis le nouveau village issiuid.



Source : Archive.org/

Figure 107 : Vue d'ensemble du site.



Source : Archive.org/

Figure 109 : (Vue3) L'Oued el Maleh et la vallée en amont du ksar vus depuis la forteresse.



Source : Archive.org/

Figure 108 : (Vue 4) la partie la mieux conservée du ksar vue depuis la forteresse.

c) Description :

Le ksar Aït Ben Haddou est l'un des plus importants ksour de la région du sud-est du Maroc. Ses espaces architecturaux en terre sont d'une valeur inestimable comme étant *«un exemple éminent de cette architecture, illustrant une période significative de l'histoire du Maroc, et devenue vulnérable sous l'effet de mutations Irréversibles»*.



Source : Archive.org/

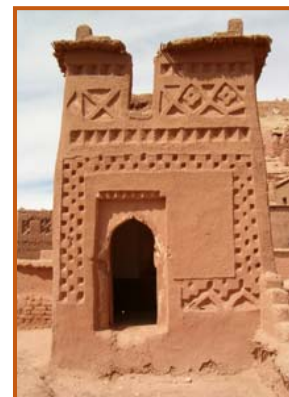
Figure 110 : Etat des fonctions du Ksar Ait Ben Haddou.

d) Quelques détails de la richesse architecturale du site :



Source : Archive.org/

Figure 112 : Détails Architecturale de la facade.



Source : Archive.org/

Figure 111 : Détails architecturale de la facade.



Source : Archive.org/

Figure 114 : Oued el Maleh en crue puis à sec, qu'il faut franchir pour accéder u Ksar.



Source : Archive.org/

Figure 113 : Ruelles du Ksar, investis par les bazaristes.



Source : Archive.org/

Figure 116 : Grotte aménagée dans une maison privée.



Source : Archive.org/

Figure 115 : Image extraite du film Gladiator.

e) Impact du ksar Ait ben haddou sur son territoire :

-Valeur touristique et économique :

Le site est largement exploité par les professionnels du tourisme : voyagistes, compagnies aériennes, mais aussi marchands de souvenirs, qui tirent des bénéfices importants de leurs activités.

-Valeur architecturale :

Chef d'œuvre d'architecture en terre, véritable prouesse technique.

La diversité des formes et la richesse des motifs illustrent un esprit artistique exceptionnel.

Une architecture qui assure une meilleure isolation thermique.

-Valeur culturelle :

Une des grandes icônes du patrimoine culturel mobilier et immobilier dans le pays.

Témoignage de la culture berbère, de savoir-faire et de son mode de vie communautaire.

-Valeur scientifique :

Un témoignage social et architectural pour la communauté des scientifiques qui s'intéressent à l'architecture, à l'aménagement du territoire, à l'exploitation raisonnée des ressources naturelles, à l'anthropologie, à l'histoire, à la sociologie, à l'urbanisme...

Un domaine de recherche pour les universitaires, étudiants.

-Valeur écologique :

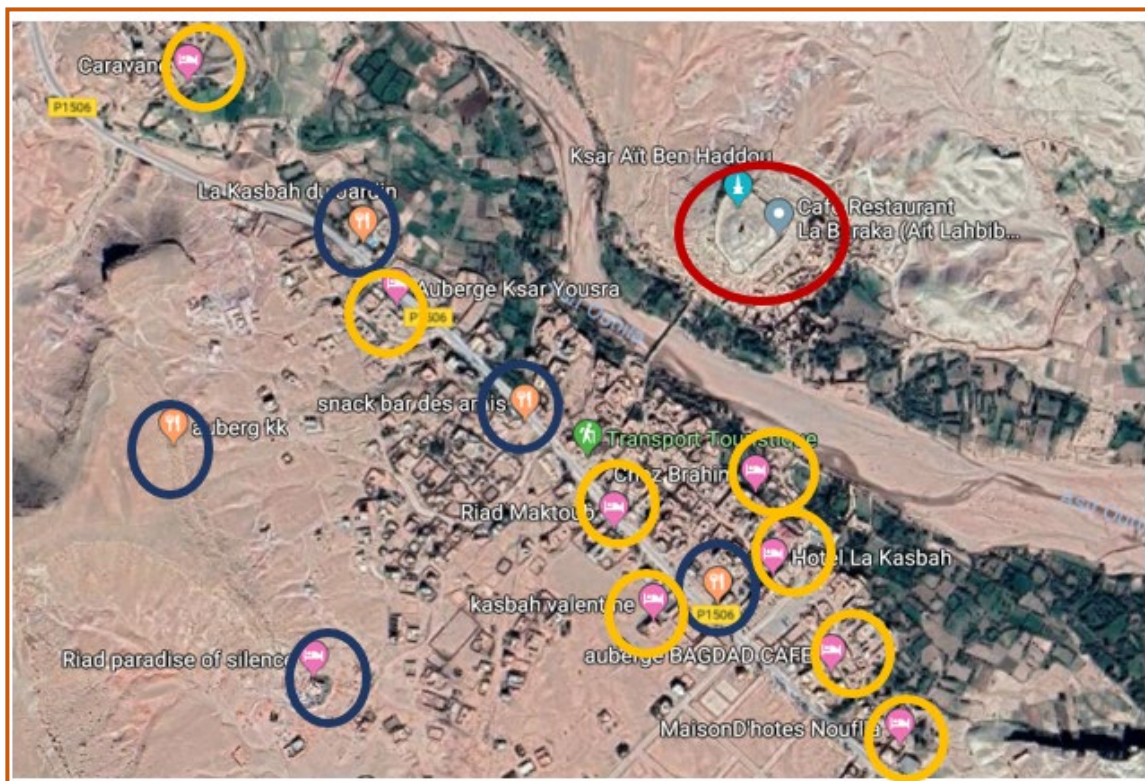
Ces architectures de terre nous rappellent que les systèmes non industrialisés de production et les matériaux locaux peuvent produire des architectures de grande qualité, et offrent une grande liberté de forme et de finition.

Une architecture qui s'intègre dans le paysage naturel.

Matériaux de construction propres et non viciés.

-Valeur historique :

Témoigne d'un mode de vie tendant à disparaître.



Source : Google Earth.

Figure 117 : Les équipements autour de ksar Ait Ben Haddou, Maroc.

Cette figure témoigne bien le développement local du village qui encercle le musée à ciel ouvert ksar ait ben haddou, sur le cadre économique et en matière d'hébergement, d'hôtellerie et la restauration.



Source : fr.hotels.com/

Figure 120 : Hôtel la kasbah



Source : fr.hotels.com/

Figure 119 : Hôtel la kasbah.



Source : fr.hotels.com/

Figure 121 : Hôtel Riad Maktoub.



Source : fr.hotels.com/

Figure 122 : Hôtel Riad Maktoub.



Source : fr.hotels.com/

Figure 124 : Kasbah Valentine.



Source : fr.hotels.com/

Figure 123 : Hôtel-restaurant Kasbah du jardin.

4) Synthèse d'études des cas similaires :

Source : Cliché d'auteur.

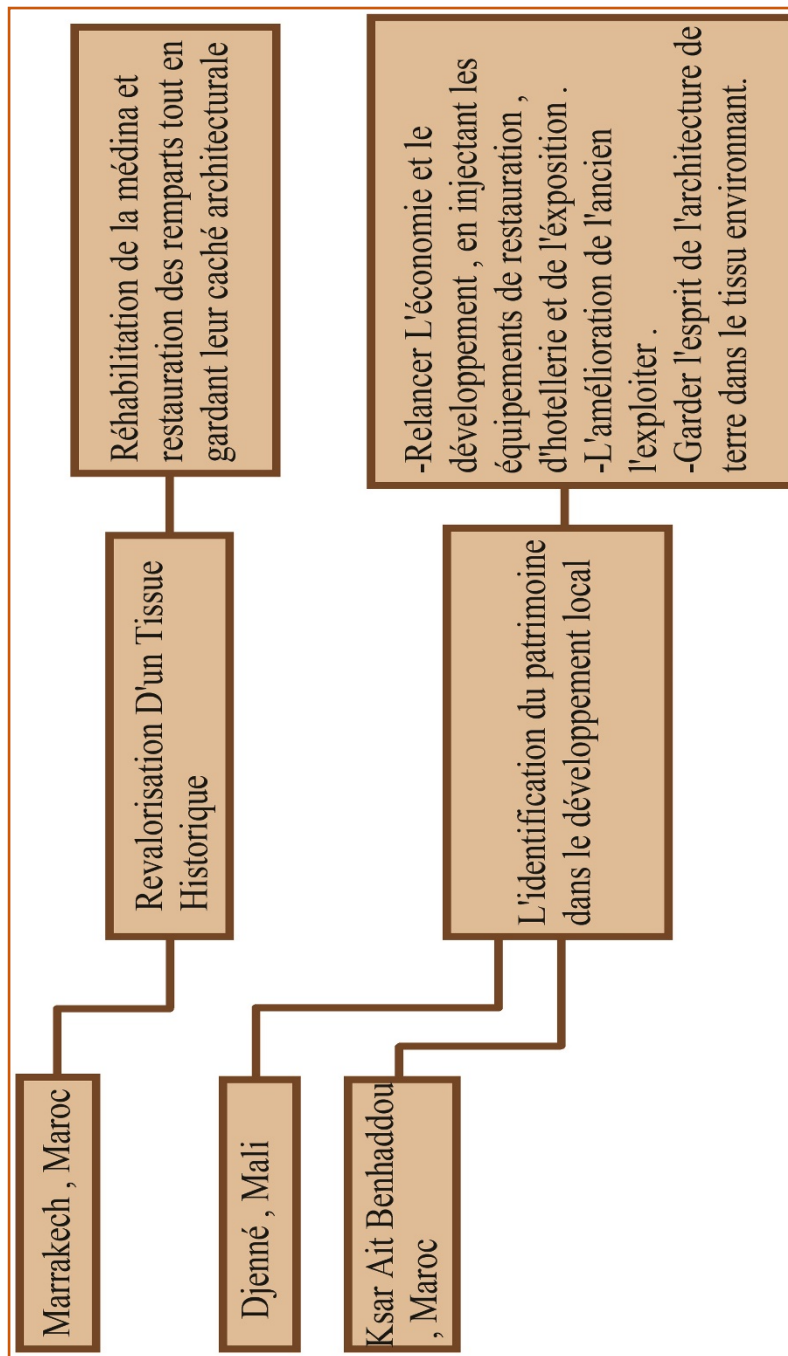


Figure 125 : Schéma synthétique d'étude des cas similaires.

-En concluant ce chapitre , avec la création d'un espace de référence bénéfique à travers lequel on a pu avoir des idées sur les résultats et les réflexions des autres auteurs qui ont travaillé sur des cas avec les mêmes conditions , contexte et difficultés que nous possédons dans notre cas d'étude , cela nous a formé un guide qui va nous diriger vers le bon chemin dans notre intervention .

D) Synthèse de la partie analytique :

-Alors D'après l'analyse de site on a cité quelque pathologie :

Désintéressement et l'absence de la culture de la préservation du patrimoine chez les habitants locaux.

La zone a perdu son rôle culturel.

L'état de la zone varie entre le moyen, le vétuste et la ruine on peut dire que la zone est presque en état vétuste.

Les espaces publics perdurent leur fonction comme lieu d'échange et de rencontre.

Manque d'espace vert et les aires de jeux.

La disparition du savoir-faire traduite par une image d'abandon du patrimoine.

Le manque des équipements de proximité et de loisir.

-Afin de résoudre ces problèmes nous avons fixé des objectifs et des actions pour élaborer un plan d'aménagement et affecté une programmation, ces action sont :

La restauration de la muraille Almohade.

La création d'un lien ou un circuit entre la muraille et les éléments qui structurent la zone (la foret, la placette, la grotte, la piscine) en profitant de la richesse naturel du lieu.

La réhabilitation de la placette colonial et la redonner sa solennité d'origine.

Démolition des habitats illicite pour la projection des équipements afin d'animer le circuit et la zone.

Le réaménagement de la placette et la foret et les intégrées dans le circuit.

Piétonniser la voie mécanique tout autour de la muraille afin de limité les remontées capillaires.

Limiter la construction en hauteur de 4 m afin d'assurer la visibilité de la muraille.

L'adaptation des équipements aux techniques de construction de la muraille.

Donc on a opté pour une revalorisation de l'ancienne muraille pour répondre au problématique concernant le thème en incluant des équipements d'animation et de revivre le savoir-faire local.



FIGURE 126 : PLAN DES PRINCIPALES ACTIONS D'INTERVENTION .ECH:1/2000

- Restauration De La Muraille.
- réhabilitation de la placette coloniale (redonner sa solennité d'origine).
- Démolition des habitats illicites pour la projection de plusieurs équipements participant à l'animation de l'environnement
- réaménagement de la forêt , les plaines et la grotte , et la placette
- Création d'un circuit tout autour des acteurs de la zone
- pavé la voie mécanique tout autour de la muraille

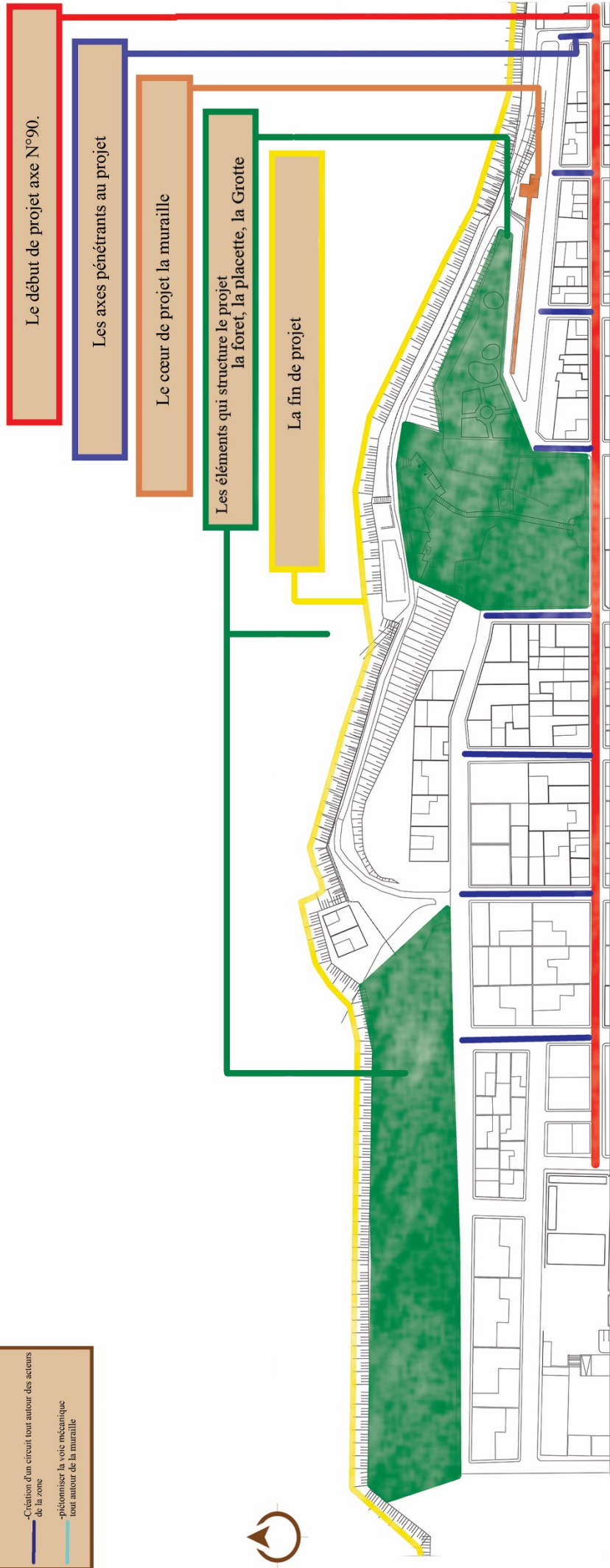


FIGURE 127 : PLAN DES DIFFÉRENTS ACTEURS DU PROJET .ECH: 1/2000

IX. Intégration de la dimension thématique de la conception en terre ...



Figure 128 : Effet Artistique de la zone d'intervention via Google Earth.

Source : Cliché D'auteur.

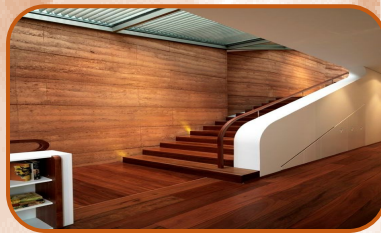
1) Introduction :

La terre apparaît bien comme le mode de construction idéal pour les générations à venir et pourtant sa mise en œuvre reste encore confidentielle. Elle a de bonnes chances de redevenir la technique de construction de l'avenir, mais cela sera sous l'influence de la valorisation du patrimoine en terre, qui est l'objectif primaire de notre travail.

Construire en terre pourrait être un choix responsable face à un problème écologique crucial et sensible, la terre a connu un regain d'intérêt et une revalorisation depuis les années cinquante.

Actuellement, la mise en application des constructions en terre prend un nouvel essor visant les aspects importants suivants : le développement d'une architecture écologique en harmonie avec l'héritage vernaculaire, l'exploitation des expériences riches et séculaires de cet héritage ,la réalisation d'économie d'énergie en freinant la généralisation du recours aux matériaux à haut intrants énergétiques (acier, ciments et autres) et en réduisant les frais de transport des matériaux de construction par l'utilisation et la valorisation des matériaux locaux.

2) Quelques exemples de l'architecture de terre d'aujourd'hui :



a) Exemple 01 : Bibliothèque communautaire.



Source : lafargeholcim-foundation.org/projects/post-war-collective

Figure 129 : La bibliothèque communautaire.

i. Fiche technique :

Situation : la ville rurale d'Ambepussae, à l'extérieur de la capitale Sri-Lankaise de Colombo.

Maitre d'ouvrage : l'atelier d'architecture Robuste.

Architecte(s) : Milinda Pathiraja et Ganga Ratnayake.

Date de réception : 2015.

Superficie : 1 400 m².

-Le projet a reçu le Bronze régional des LafargeHolcim Awards pour l'Asie-Pacifique en 2014 et le Global LafargeHolcim Awards Silver en 2015. Aujourd'hui, la bibliothèque est un exemple de la construction durable.

ii. La jeunesse du projet :

Milinda Pathiraja a expliqué comment son travail crée un format de conception qui s'intègre à la formation des travailleurs non qualifiés à la construction de leurs projets.



Source : lafargeholcim-foundation.org/projects/post-war-collective

Figure 130 : La main d'œuvre du projet.

-La solution consiste à concevoir une structure de sorte que la formation puisse faire partie du processus de construction et que la conception elle-même présente une formation par la pratique.

iii. Analyse contextuelle et formelle :

-La conception est une insertion intelligente dans son contexte. Une compréhension minutieuse de la topographie, une articulation des volumes afin d'intégrer le paysage environnant.

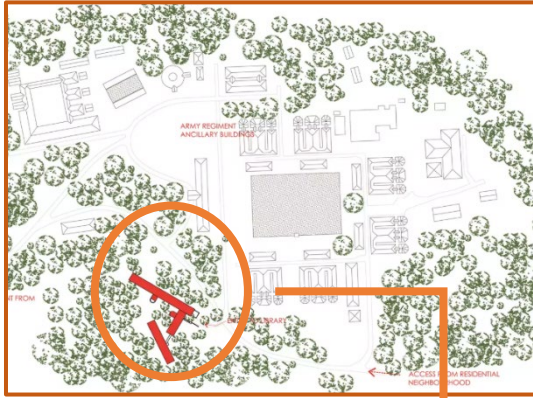


Figure 131 : Plan de masse.



Figure 132 : Vue sur la colline du projet.

Source : lafargeholcim-foundation.org
/projects/post-war-collective



Figure 133 : Une maquette sur le projet.

-La masse du bâtiment s'enroule de manière informelle autour d'une cour intérieure, qui est également une extension du paysage extérieur.

-Sa progression spatiale se déroule comme un voyage expérientiel à travers divers volumes.

iv. La volumétrie :

-Le complexe de la bibliothèque se compose de trois éléments : La bibliothèque principale et le centre de recherche sont placés presque parallèlement à la formation des contours du site, tandis que la section réservée aux enfants monte la colline, rassemblé dans une toiture débordée.

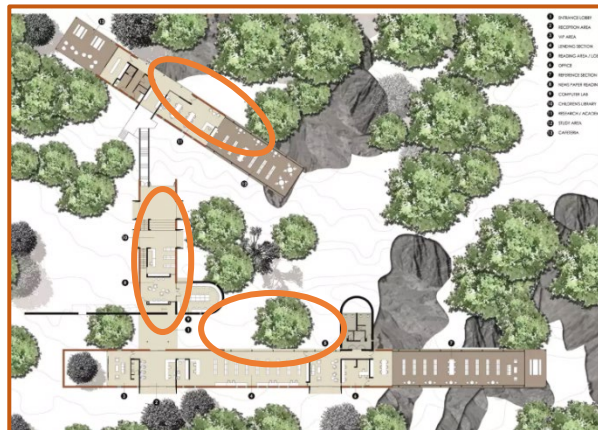


Figure 134 : Plan d'étage du projet.

Source : lafargeholcim-foundation.org
/projects/post-war-collective

v. *L'architecture du projet :*

-Milinda Pathiraja a pu aller encore plus loin en construisant un bâtiment d'une qualité architecturale assez remarquable par l'utilisation des matériaux résistants pour fournir une masse thermique et des matériaux plus légers pour permettre la notion d'un bâtiment durable.



Figure 135 : Les matériaux de construction.

-La structure simple comprend des murs porteurs en pisé.

-Une couche de pierre sert à protéger les murs en pisé des remontées capillaires.



Figure 136 : Les murs en pisé.

Source : lafargeholcim-foundation.org/projects/post-war-collective

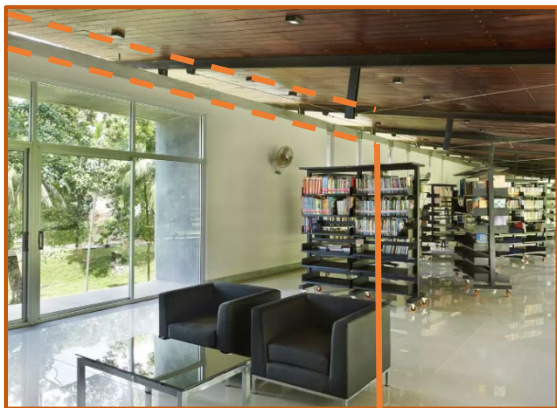


Figure 137 : La toiture de l'intérieur.

-La toiture décollée sert à une ventilation naturelle et respiration pour les murs en terre.

-Un toit voûté en ferrociment débordé afin de protéger les murs en terre des eaux pluviales.



Figure 138 : La toiture du projet.

Source : lafargeholcim-foundation.org/projects/post-war-collective

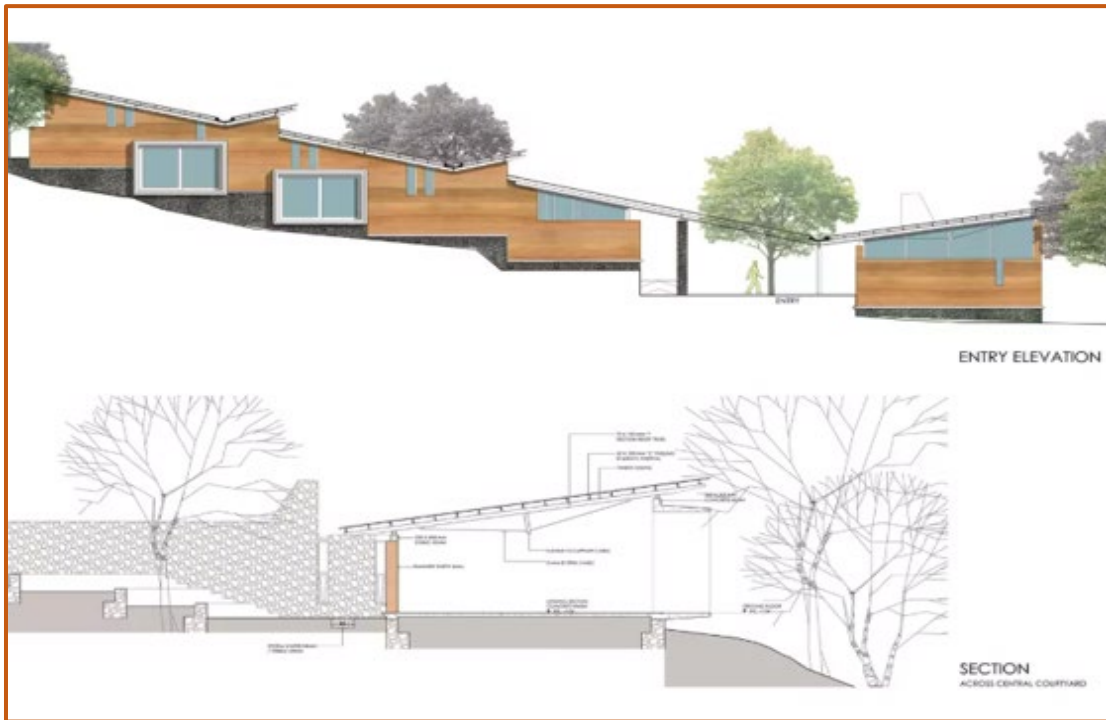


Source : lafargeholcim-foundation.org/projects/post-war-collective

-La toiture est surmonter sur une charpente en acier et recouverte de l'intérieur par le bois (un matériau respirant et naturel qui s'adapte bien avec la terre).

-Le sol en panneau de bois (sol respirant).

Figure 139 : Le sol de la salle de lecture.



Source : lafargeholcim-foundation.org/projects/post-war-collective

Figure 140 : Façade et coupe sur le projet.

b) Exemple : 02 Centre d'architecture de la Terre.



Source : kere-architecture.com

i. Fiche technique :
Situation : Mopti, Mali.

Catégorie : Centre culturel.

Maitre d'ouvrage : Kere Architecture.

Surface : 1200 m².

Maitre d'œuvre : Le Trust Aga Khan pour la culture (AKTC).

Figure 141 : Le centre de l'architecture de la terre.

ii. Analyse contextuelle :

-La construction du centre pour l'architecture de la terre complète la série d'activités menées par le Trust Aga Khan pour la culture (AKTC) à Mopti, notamment la restauration d'une mosquée. Le site de construction se trouve au bord d'un lac.

iii. Implantation et intégration au site :



Source : kere-architecture.com

Figure 142 : Une vue sur le projet.

-Depuis le sommet de la digue le projet et la mosquée sont situés dans le même axe de vision donc le bâtiment est aligné avec la mosquée.

-Sa hauteur correspond à la hauteur des bâtiments voisins sans compromettre la vue de la mosquée. (ouvre le champ visuel sur la mosquée).

-La grande mosquée a été inscrite dans le patrimoine culturel national du Mali.



Source : kere-architecture.com

Figure 143 : La mosquée de Mopti.

iv. La volumétrie :

-Le centre est divisé en trois bâtiments distincts réunis sous deux toits.

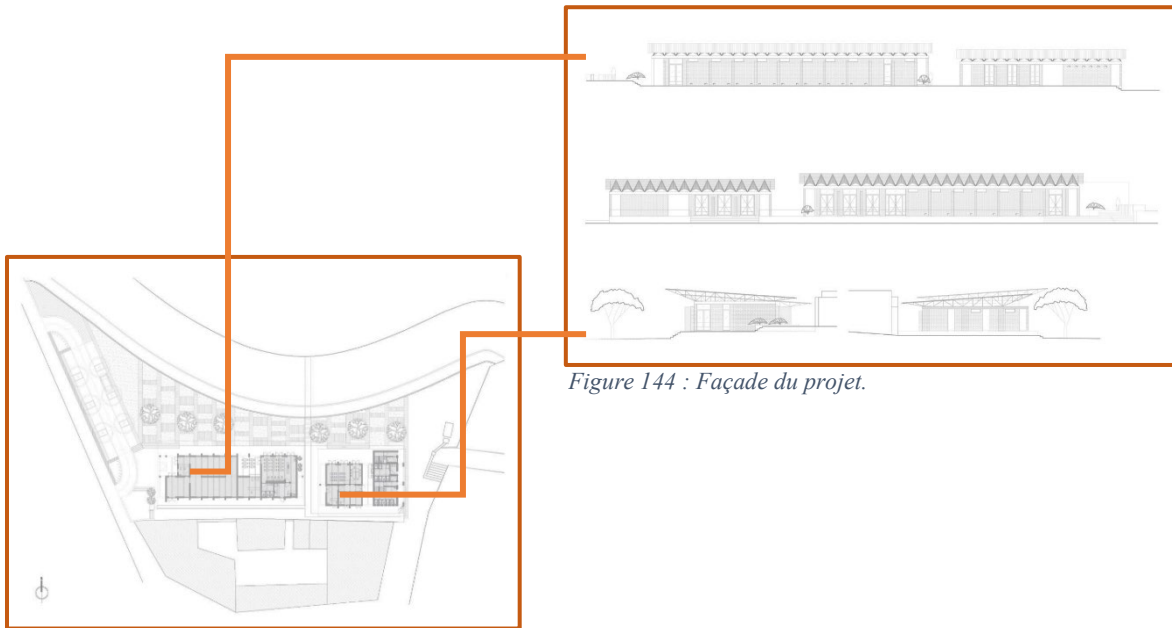


Figure 145 : Plan du centre.

Figure 144 : Façade du projet.

Source : kere-architecture.com

v. Architecture du projet :

-Les murs et les voûtes de tonneau du centre sont fabriqués à partir des blocs de terre stabilisés comprimés et ne sont ni enduits ni peints, valorisant ainsi la texture originale de la terre.

-Ceux-ci sont très bien adaptés aux conditions climatiques régionales, créant un amortisseur de température naturel entre l'intérieur et l'extérieur.



Figure 147 : Vue d'extérieure sur le centre.



Figure 146 : La salle d'exposition du centre.

Source : kere-architecture.com

-Poutre annulaire en béton.

Source : kere-architecture.com



Source : kere-architecture.com

- Le toit en surplomb maintient les murs au frais et offre des espaces extérieurs ombragés.

-le bâtiment est naturellement ventilé par des ouvertures dans les murs et les voûtes, ce qui réduit le besoin de climatisation consommant beaucoup d'énergie.

Figure 148 : La toiture de projet.

-Le projet est en distance de la végétation afin d'éviter la destruction de la matière terre.

-Le sol du projet est en terre battue.



Source : kere-architecture.com

Figure 149 : L'entrée du centre.



Source : kere-architecture.com

-Le sol utilisé à l'intérieur est en terre.

Figure 150 : La salle d'exposition

c) Exemple 03 : Education Campus



Source : archdaily.com

Figure 151 : Le campus.

i. Fiche technique :

Situation : Kenya.

Maitre d'ouvrage :
Kéré Architecture.

Maitre d'œuvre :
la Fondation Mama Sarah Obama (**MSOF**).

ii. Analyse contextuelle :

-Kéré Architecture a conçu un «*Legacy Campus*» au Kenya, doté de 12 millions de dollars, pour la fondation Mama Sarah Obama (**MSOF**), la fondation du seul grands-parents vivant du président Barack Obama, dont la mission est de nourrir et d'éduquer les enfants et les familles appauvries. Prévu pour Kogelo, au Kenya (lieu de naissance du père du président Barack Obama).

iii. Analyse formelle :

-Le projet est composé d'un centre de développement de la petite enfance, des écoles primaires et secondaires, une chapelle, un hall de rencontre, administration, cafeteria, une salle à manger, une auberge et des aires de jeux.

-Bien que les volumes fonctionnent de manière totalement indépendante les uns des autres, ils sont unies par la toiture et les bords de divers espaces publics communs tels qu'un auditorium, des terrains de sport et une cafétéria.



Source : archdaily.com

Figure 152 : Plan de masse en 3d.

iv. *L'architecture du projet :*



Figure 153 : Le campus d'éducation.

Source : archdaily.com

-La toiture débordée est portée sur une ossature en bois.

-Une couche de pierre protège les murs.

-Les murs sont construits en BTC.

-Le Sol en terre battue.

-Un vide marqué par un bardage en bois sert à la respiration des murs et faire sortir l'air chaud.

-Les fenêtres et les portes (la menuiserie) en bois.



Source : archdaily.com

Figure 154 : Vue sur l'ambiance intérieure du campus.

-Les toitures inclinées servent à diriger les eaux pluviales.

3) Synthèse :

Contrairement aux idées reçues, les constructions en terre sont solides et résistantes, comme en témoignent de nombreuses constructions de ce type pluri centiares.

En effet, la terre est un matériau très stable, à condition principale de la protéger de l'eau et de régler son taux d'humidité : trop humide, le mur se décompose, et à l'inverse, s'il est trop sec, il s'effrite.

Autres facteurs secondaires, il faut prendre en considération dans la construction en terre tels que les aménagements extérieurs (le sol, la végétation), les enduits intérieur et extérieur.

D'après l'analyse, une proposition de combinaison a été faite en vue d'obtenir un bâtiment, le plus durable et efficace thermiquement, l'analyse montre que les éléments constructifs influençant sur la construction en terre.

Pour obtenir un bâtiment confortable thermiquement qui ne nécessite pas l'ajout d'un système de ventilation mécanique, et durable, les solutions suivantes devraient être appliquées :

-Les murs extérieurs construits à l'aide du matériau terre, que ce soit sous forme de pisé, ou de blocs de terre comprimée, ce matériau a en effet une inertie thermique notable grâce à ses épaisseurs.

-Les murs intérieurs également fabriqués en terre. Cela permet d'obtenir le plus d'espace de stockage de chaleur possible pour garantir un confort optimal et un déphasage dans le temps important.

-La toiture construite en terre, les voussettes en BTC, ou des toitures en terre sur une structure bois sont également efficaces même si elles n'ont pas été observées sur les projets précédents.

-Les toitures en tôles sont par contre à proscrire, elles sont surélevées par une structure en acier, les sur-toitures n'influencent pas le confort intérieur du bâtiment mais elles permettent d'améliorer la durabilité du matériau, elles sont particulièrement efficaces car elles permettent une respiration du matériau terre tout en le protégeant des intempéries.

-Une toiture suffisamment débordante permet de garantir la durabilité de la construction.

-Concernant la toiture : Les planchers béton sont à éviter car ils engendrent une surcharge importante, il est conseillé d'utiliser des planchers ou des ossatures légères.

-Au sol, la construction d'une dalle en béton va imperméabiliser le sol et aboutir à une concentration d'humidité qui ne s'évapore plus par le sol, risque de se déporter vers les murs sous forme de remontées capillaires, donc la solution est de choisir des sols perspirants, comme une dalle à la chaux, à terre cuite, aux panneaux de bois ou de pierre.

-Le choix d'isoler les murs (intérieure, extérieure), devra être réfléchi afin de ne pas diminuer la sensation du confort, seuls **les enduits perspirants** laissant passer la vapeur d'eau pourront être employés : comme la terre, la chaux et le plâtre naturel, la peinture est carrément bannie dans la construction en terre.

-Une ventilation naturelle du bâtiment, Celle-ci est largement suffisante pour obtenir des conditions climatiques intérieures confortables. Celle-ci peut se faire grâce à la présence des fenêtres dans les murs ou par l'ajout des fines ouvertures dans la toiture, permettant à l'air chaud de s'échapper et à l'air ambiant de se renouveler.

-Action sur la végétation, il faut faire attention à ne pas planter d'arbres trop proche du bâtiment, avec le temps les racines peuvent devenir un danger pour la structure du bâtiment.

Voici un petit schéma explicatif des erreurs et des bonnes pratiques pour réussir un bâtiment en terre.



Figure 156 : Les erreurs à éviter dans la construction en terre.

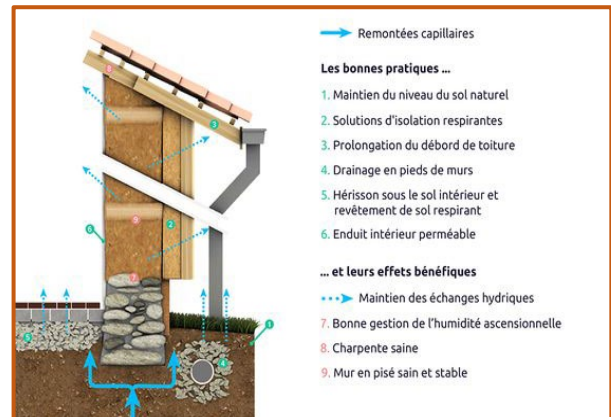


Figure 155 : La bonne pratique de la construction en terre.

Source : LamaisonSaintgobain.fr/

-Si ces conditions ne sont pas respectées, il y a un risque accru de remontée d'eau du sol dans le mur par capillarité.

-En effet, l'assemblage de simples murs de terre d'épaisseur suffisante, d'une toiture de terre et d'un sol perspirant donne les meilleurs résultats d'une conception simple et réfléchie, permet d'obtenir un bâtiment écologique, durable et surtout confortable.

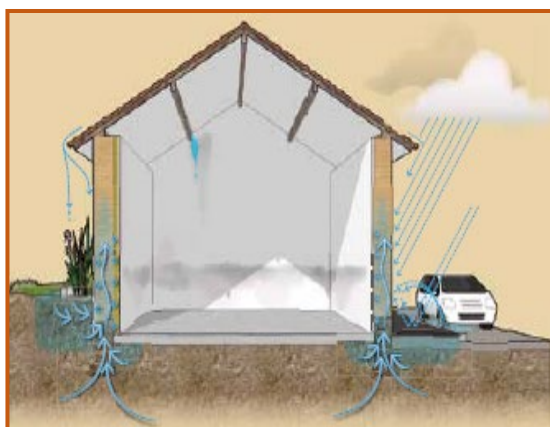


Figure 158 : Bâtiment malsain, agressé par différents facteurs.



Figure 157 : Bâtiment Sain et confortable.

Source : Construire et rénover en Pisé Pdf

-Cette analyse permet de conclure que les constructions en terre garantissant le meilleur confort intérieur et s'insère dans le concept écologique et bioclimatique.

Partie



X. Partie Projet...

A) Introduction :

Dans cette partie nous allons adopter une démarche qui permet la matérialisation formelle et spatiale, il s'agit d'une revalorisation de l'ancienne muraille de Sour et la conception des équipements tout en créant un circuit qui participe à la mise en valeur de la zone tout en préservant le caché architecturale de la région.

Source : Cliché De L'Auteur.

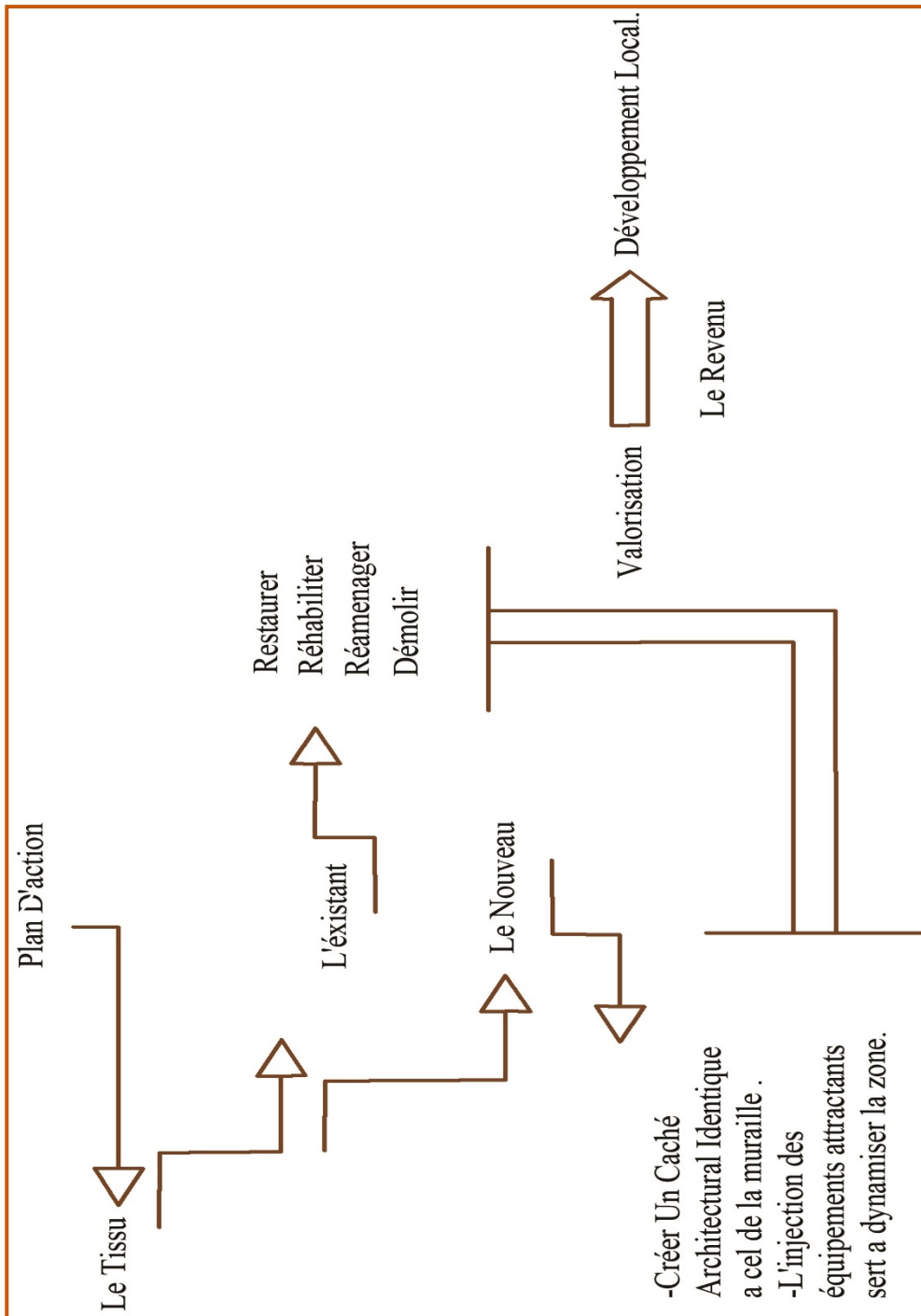


Figure 159 : Schéma des différentes actions du projet.

Chapitre 01 :

B) Restauration de la muraille...



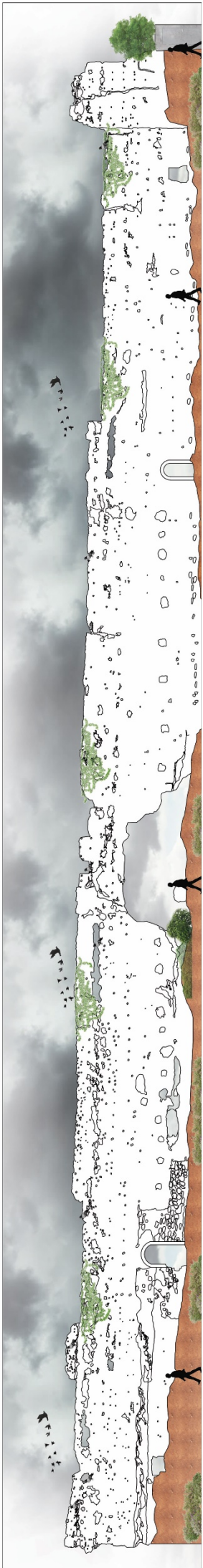


FIGURE 160 : RELEVÉ DE LA MURAILLE D'ALMOHAD , SOUR , ALGÉRIE.ECH:1/200

1) Objectifs de l'action :

- Travailler sur la valorisation, le partage, la sensibilisation au patrimoine (savoir-faire, paysage oral).
- Maitriser les techniques de restauration des édifices en terre crue.
- Affirmer la culture comme un élément d'éducation, de création, de lien pour les habitants et de découverte pour les touristes.

2) Aperçu sur la méthodologie de travail :

La restauration de la muraille historique est une démarche qui vise à une remise en état d'un patrimoine bâti dont l'importance culturelle est confirmée.

Restaurer, c'est attaquer réellement à l'état existant et intervenir directement sur la pathologie des gros œuvres (Qu'on a cité dans la partie III, chapitre 1).

Pathologie structurelle, fissures, et pathologie humide (creusement de la base du rempart du fait d'une capillarité active).

Cette restauration engage généralement des travaux importants en sous œuvre : reprise des fondations, construction d'un soubassement, reprise partielle d'une partie effondrés ou menaçant ruine.

Tout cela exige une démarche d'intervention marquée par une fidélité à tous les aspects de l'histoire de la muraille.

Les travaux de restauration qu'on propose sont inspirés en grande partie de l'analyse des cas similaires (le cas de Marrakech plus particulièrement), mais aussi des travaux de Sébastien Moriset.

3) Nature des travaux a exécutés pour la restauration de la



Source : Cliché De L'Auteur.

muraille :

a) *Évacuation des déblais :*

Nettoyage, et brossage jusqu'à l'élimination complète des poussières, déchets stockés Etc.



Figure 161 : La muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.

Source : Cliché De L'Auteur.



Figure 163 : La muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.

Source : Cliché De L'Auteur.

Figure 162 : La muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.

b) Renforcement des soubassements

Les cavités du soubassement doivent être remplies avec de la pierre et un mortier adapté, après avoir curé et nettoyé la base du mur, cette opération permet de renforcer la base des murs contre les rejaillissements d'eau et les remontées capillaires.



Source : Cliché De L'Auteur.

Figure 164 : La muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.

c) Reconstruction des parties effondrées ou démolies :

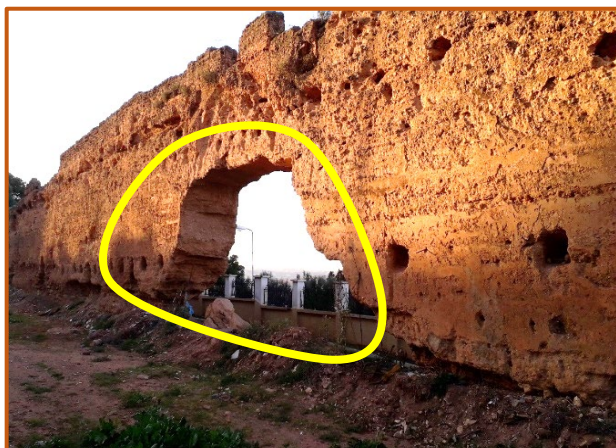
Selon les étapes suivantes :

- Enlèvement des matériaux inadéquats(le fer, le ciment), et se débarrasser de toutes particules non adhérentes.
- Reboucher les creux avec des briques de terre crue ou cuites (préparer un support pour l'enduit).



Source : Cliché De L'Auteur.

Figure 165 : La muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.



Source : Cliché De L'Auteur.

d) Reconstruction des Portes :

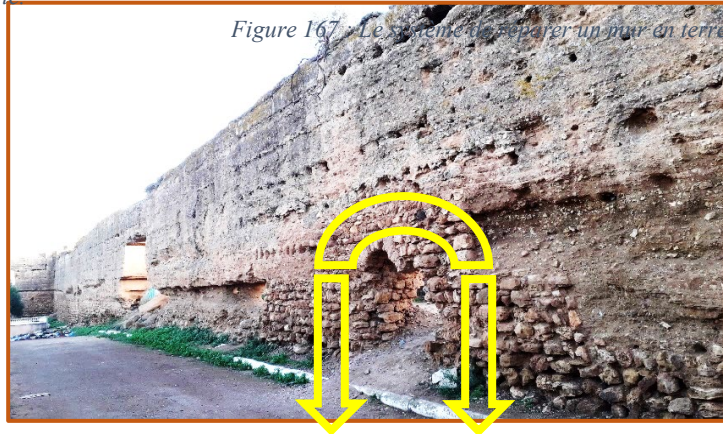
Reconstruction des arcs et les ailes de la porte en pierre et mortier de terre.

Figure 166 : La muraille d'Almohad , Sour ,Algérie



Source : Cliché De L' Auteur.

Figure 167 : Le système de séparer un mur en terre



Source : Cliché De L' Auteur.

Figure 169 : La porte de la partie haute de la muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.

Figure 168 : La porte sur la partie basse de la muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.

e) Traitement des fissures :



Source : Cliché De L' Auteur.



Source : Cliché De L' Auteur.

Figure 171 : La tour la muraille d'Almohad , Sour ,Algérie..

Figure 170 : la fissure sur la muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.

Selon les étapes suivantes :

- Dégarnissement des lèvres de la fissure de part et d'autre sur une profondeur de 30cm et une largeur de 50cm sur chaque côté.
- Encastrement d'agrafes en rondins de bois traités et cloutés.
- Reconstruction des parties dégarnies de la fissure en briques crue ou cuite liaisonnées au mortier de chaux en tenant à les disposer en enchevêtrement.



Source : Fr.slideshare.net/



Source : Fr.slideshare.net/

Figure 173 : Ouverture et application des agrafes.

Figure 172 : Colmatage Finition.

f) Réfection du couronnement : (protection de la muraille) :



Source : Cliché De L'Auteur.

Figure 174 : le couronnement de la muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.

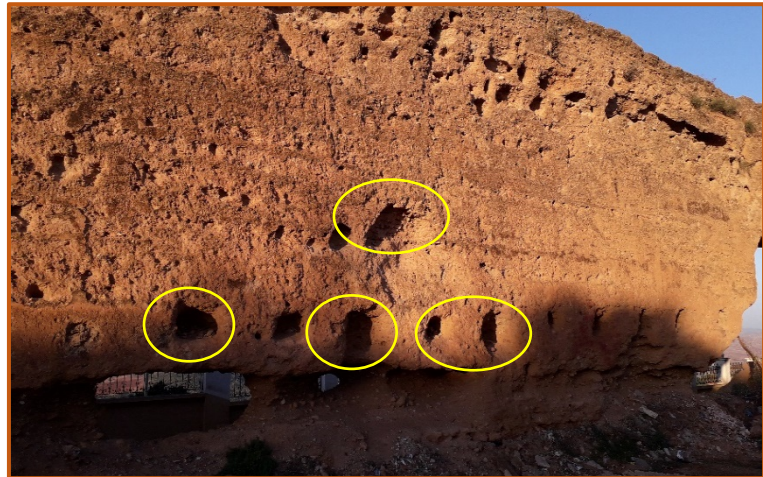
-Pour éviter le rejaillissement du chapeau de la muraille contre les eaux de pluie, les murs traditionnels étaient fréquemment couronnés par des briques d'une forme finie légèrement convexe bombée avec un aspect lisse pour faciliter les écoulements des eaux.

Le traitement dans notre cas, se fera selon les étapes suivantes :

- Décapage de la partie supérieure du mur.
- Brossage des parties décapées seulement à l'aide de brosse métallique.
- Arrosage des parties décapées et lavage à l'eau sous pression jusqu'à l'élimination complète des poussières, matières pulvérulentes et enduits friables.
- Exécution d'une plate-forme d'égalisation du support de 10cm composé d'un mortier à base de chaux et de sable.
- Construction du couronnement en briques traditionnelles.
- Application de l'enduit.

g) La préservation des trous :

Cette étape permet de garder l'aspect de la technique de construction (pisé).



Source : Cliché De L' Auteur.

Figure 175 : Les trous de coffrage laissés par les banches dans la muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.

h) Travaux d'enduits :

L'enduit sera réalisé sur le support préparé en trois couches suivantes :

-Gobetage ou couche d'accrochage :

Qui assure l'adhérence du crépi et sera réalisée avec un mortier assez fluide et richement dosé en chaux, elle est appliquée sur une épaisseur variant de 2 à 4 mm.



Source : Construire et rénover en Pise PDF

Figure 176 : Application de la couche de finition.

-Dressage ou corps d'enduit :

Cette couche appliquée sur le support lui assure l'adhérence, la solidité et l'imperméabilité tout en demeurant perméable aux migrations de vapeur d'eau. Elle sert à rattraper les inégalités du support. Cette couche est appliquée 2 à 8 jours après l'application de la couche d'accrochage.

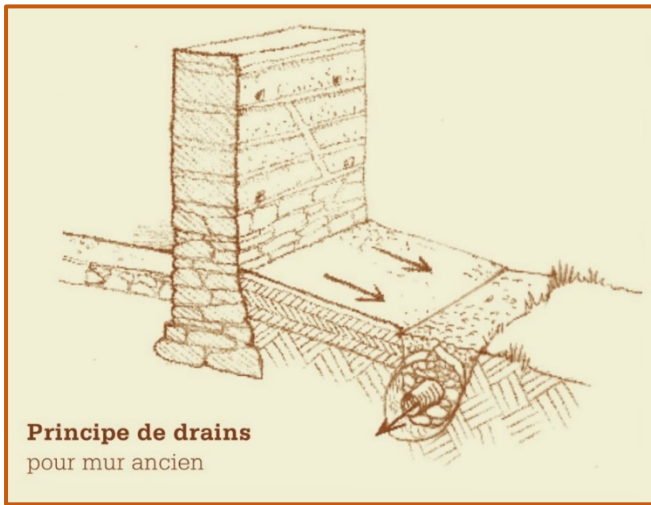
Elle sera réalisée sur une épaisseur de 8 à 10mm et dressée à la règle.

-Couche de finition :

Elle achève le revêtement et colmate les éventuelles fissures des couches du corps d'enduit. Elle constitue la couche finale en teinte qu'en texture. Il faut veiller à ne pas trop serrer l'enduit de finition.

i) Le système de drain :

Une erreur récurrente, source de nombreuses pathologies humides, est d'étouffer le bâtiment, en empêchant ses abords immédiats de respirer.



Source : Construire et rénover en Pise PDF

Le drainage périphérique permet, de réduire les problèmes d'humidité à la base des murs.

Il consiste à créer une forme de pente en terre compactée le long des soubassements. Une faible pente d'environ 5% suffit.

La terre compactée peut être recouverte de gravier ou de tout autre matériau respirant.

Figure 177 : Le système de drain d'une muraille.

Pour que les travaux sur le plancher bas n'aient pas d'incidence sur les murs périphériques, il est important de vérifier : que les soubassements à une hauteur correcte, que le terrain naturel n'a pas été remonté et imperméabilisé du côté extérieur (exemple : chemin en terre devenue route goudronnée) et qu'il existe un drain périphérique.

4) Conclusion :

Avant la restauration, on doit évaluer l'état du monument à conserver afin de dégager toutes les informations qui lui permettront de hiérarchiser la portée et la nature de l'entretien, des réparations, ce qu'on a effectué minutieusement dans un chapitre précédant. (Partie III, chapitre1)

Outre cette évaluation, qui doit comprendre une étude exhaustive de la composition et de l'état des éléments de maçonnerie, nous avons élaboré une perspective historique au bâtiment et des éléments qui se sont détériorés prématurément et le pourquoi de leur détérioration.



Source : Cliché De L' Auteur.

Figure 180 : La muraille d'Almohad .(Rétauré)



Source : Cliché De L' Auteur.

Figure 178 : La muraille d'Almohad .(Rétauré)

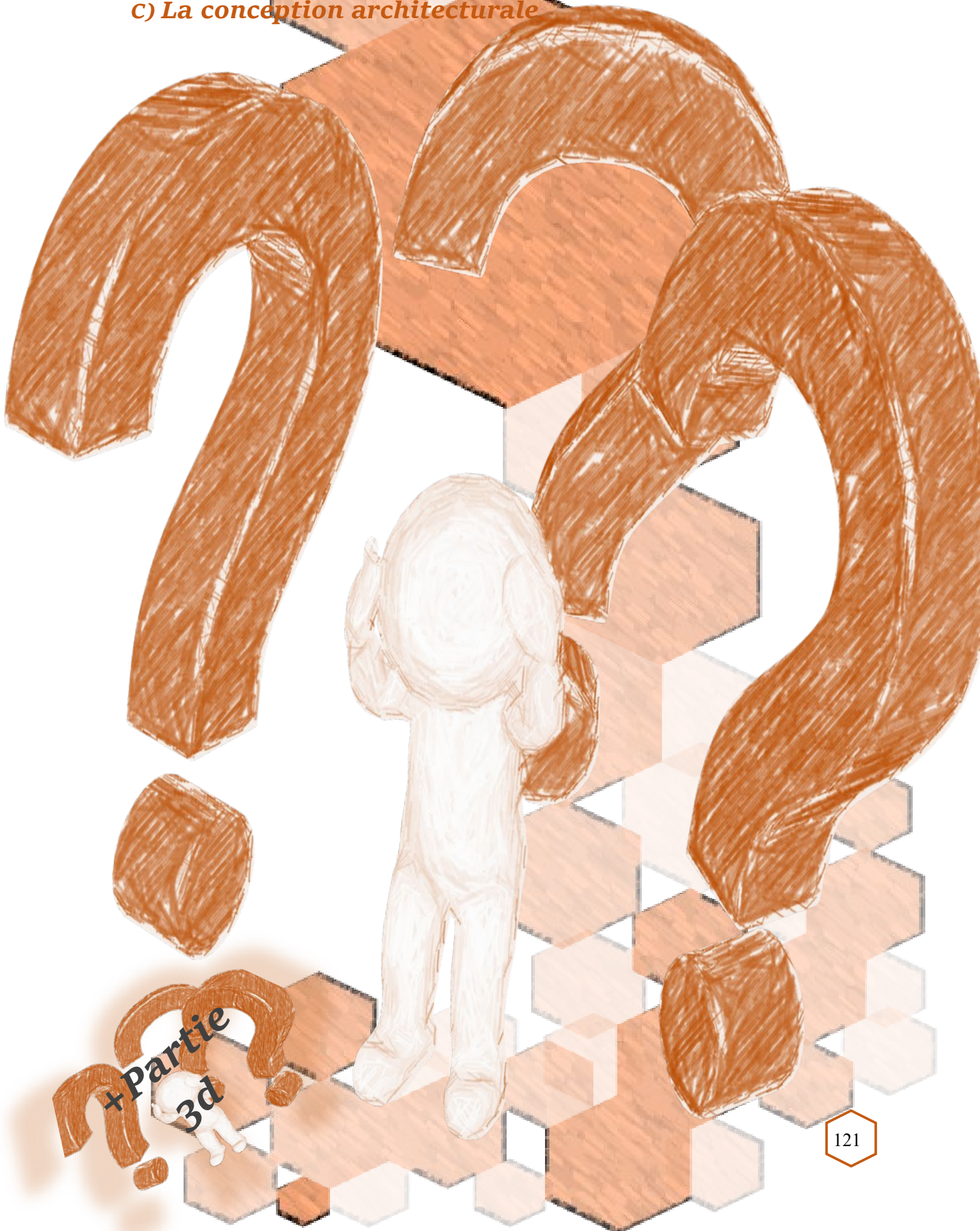


Source : Cliché De L' Auteur.

Figure 179 : La muraille d'Almohad .(Rétauré)

Chapitre 02 :

c) La conception architecturale



1) Composantes principales et objectifs du projet :

De par le registre thématique dans lequel s'inscrit le projet, l'espace projeté devra être représentatif, ceci grâce à son architecture exceptionnelle mais, aussi, grâce au programme et aux groupements fonctionnels qu'il contient sur ce plan, le projet sera axé sur trois grandes thématiques fonctionnelles suivantes :

-L'exposition et l'ouverture à l'art de construction et de la culture, qui sera la fonction dominante du projet, pour répandre de manière concrète à la problématique de valorisation de l'architecture de terre.

-La préservation du patrimoine culturel de la ville.

-Accueillir des visiteurs pour améliorer l'aspect touristique dans cette zone.

Ainsi, le projet se compose de trois grands pôles thématiques qui sont :

-Pôle culturel : est une zone où on va projeter des équipements de caractère culturel puisqu'elle est située en mitoyenneté et en alignement avec la muraille historique, dans le but d'augmenter la valeur culturelle de la zone.

-Pôle pour loisir et tourisme : qui sera une zone dans laquelle on a opté à aménager et réhabiliter les ambiances et les places publiques afin de réanimer la zone d'étude et créer un espace de loisirs.

-Pôle pour l'hébergement et la restauration : qui sera une zone de projection d'un équipement d'hébergement (auberge) et d'un restaurant, dans l'espoir de redonner à la zone son caractère attractif, non seulement par les fonctions ou le programme mais aussi par son architecture exceptionnelle.

-L'ensemble des équipements et aménagements vont créer un circuit dans la zone d'étude.

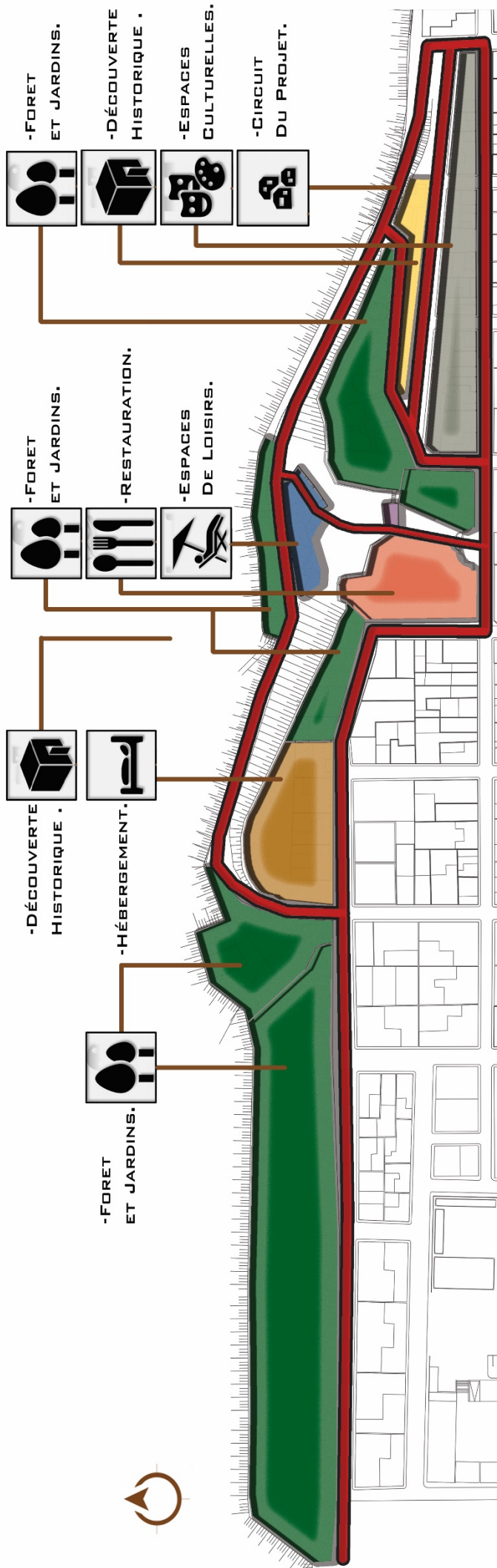


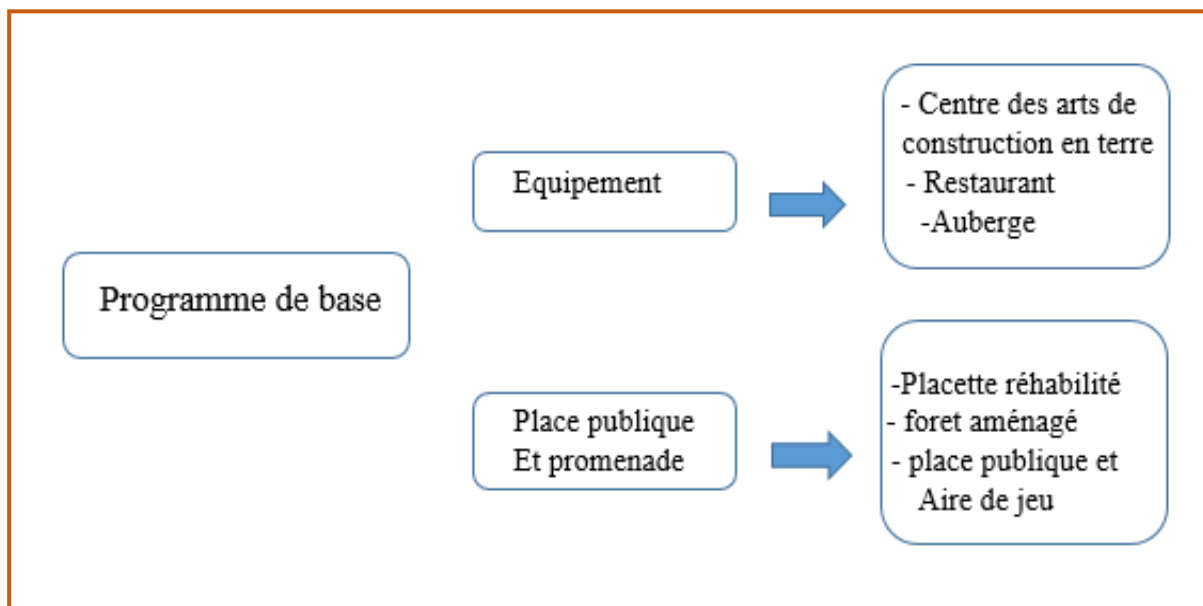
FIGURE 1 B1 :CARTE DE PROJECTION DES DIFFÉRENTS ESPACES .ECH:1/2000

2) La programmation :

De ce qu'on a retenu depuis l'analyse des fonctions de la zone, le manque a été approuvé au niveau des équipements culturels, qui sont carrément absents ce qui en contraste avec le cachet patrimonial de la région, on a aussi noté la négligence des espaces publics qui peuvent être des espaces de convivialité et de détente.

Le troisième constat est l'absence totale d'hébergement dans la zone, ce qui justifie le choix et la décision d'implanter les trois pôles cités au-dessus.

La figure suivante schématise le programme :



Source : Cliché d'auteur.

Figure 182 : Schéma du programme de la zone d'étude.

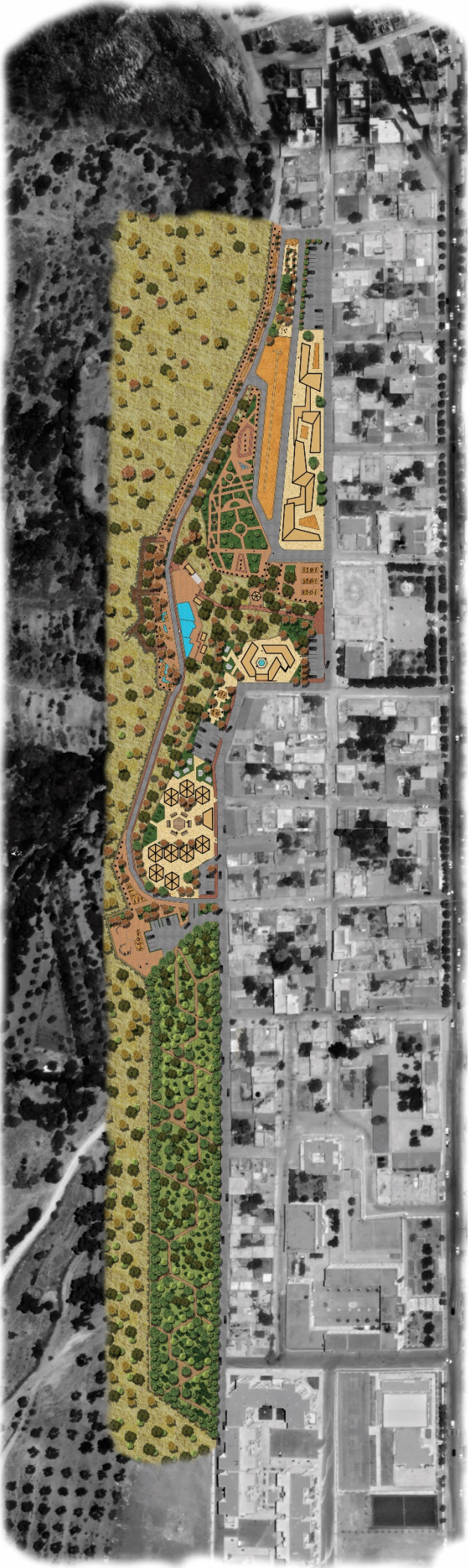


FIGURE 183 : PLAN D'AMÉNAGEMENT (+INTEGRATION AU SITE VIA GOOGLE EARTH). ECH: 1/2500

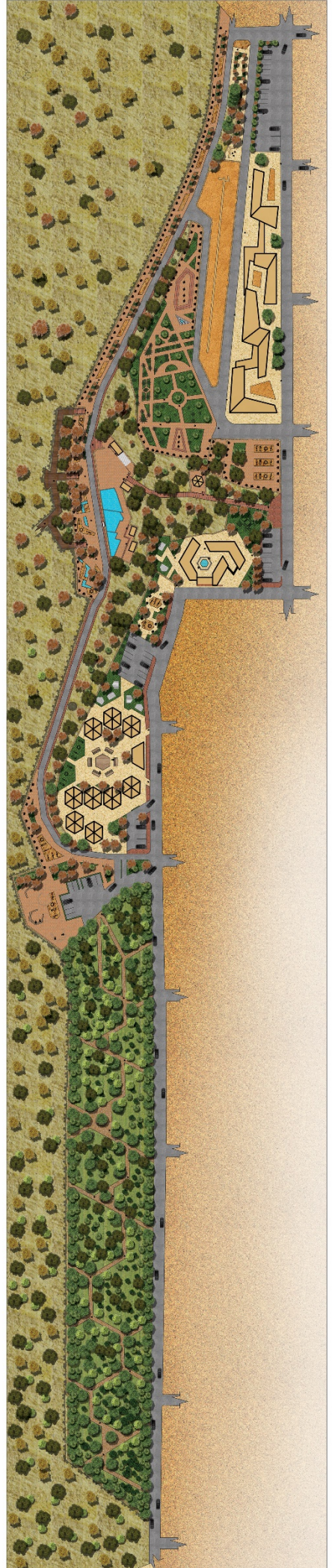
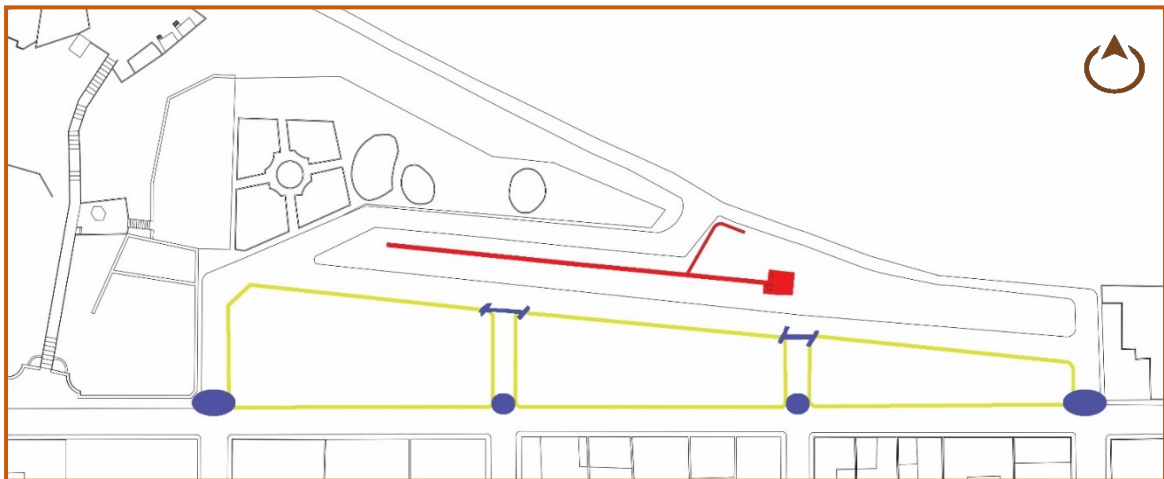


FIGURE 184 : PLAN D'AMÉNAGEMENT . ECH: 1/2000

3) Schéma de principe Des équipements injectés :

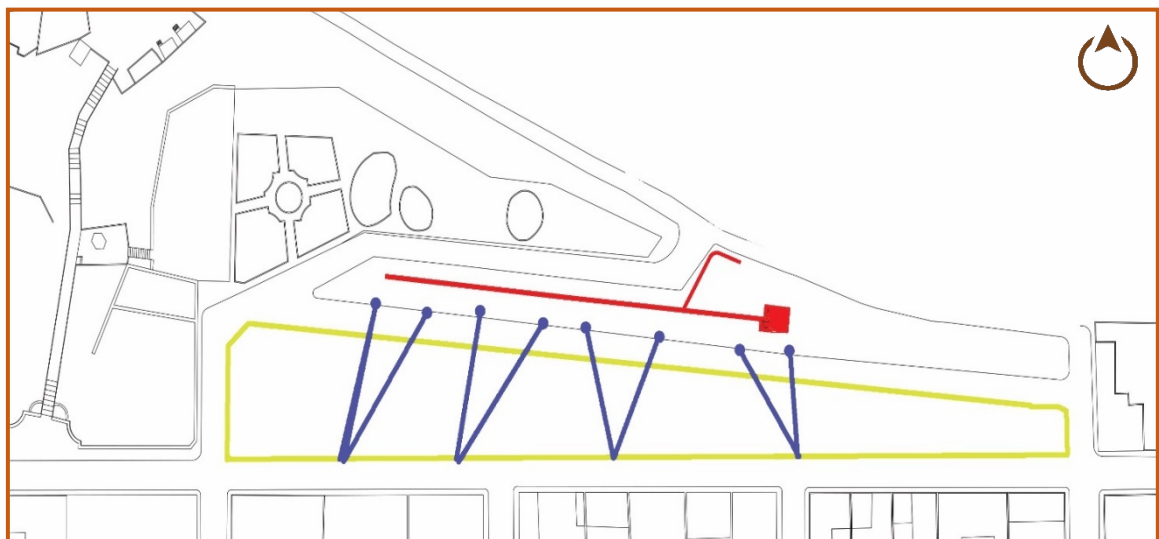
a) Equipement de centre des arts de construction en terre :

-Dans cette étape nous allons bloquer les accès mécaniques pénétrants à l'assiette de la muraille pour créer une seule parcelle afin de limiter les pathologies sur cette dernière, et libérer la circulation seulement sur les côtés de la parcelle.



Source : Cliché d'auteur.

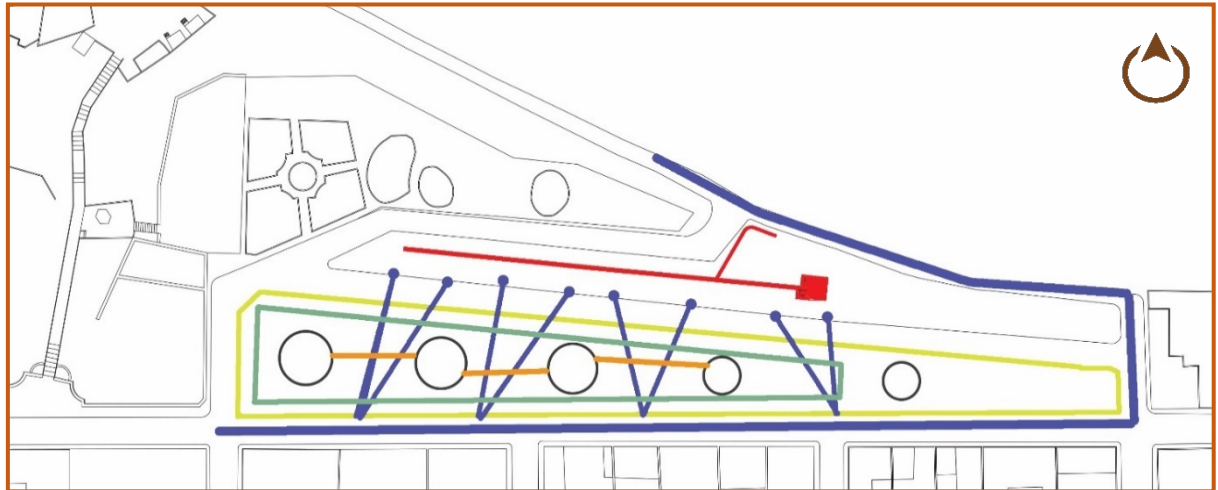
Figure 185 : Schéma De Principe 1.



Source : Cliché d'auteur.

Figure 186 : Schéma De Principe 1.(Suite)

-Une fois la parcelle est unifiée, fermée et ouverte dans des endroits bien précis par de percées visuelles. Nous avons détourné la circulation mécanique tout autour de la muraille, en interdisant l'accès (sauf dans des cas d'urgence). Nous avons par contre mis en place une piste piétonne ainsi qu'une piste cyclable.



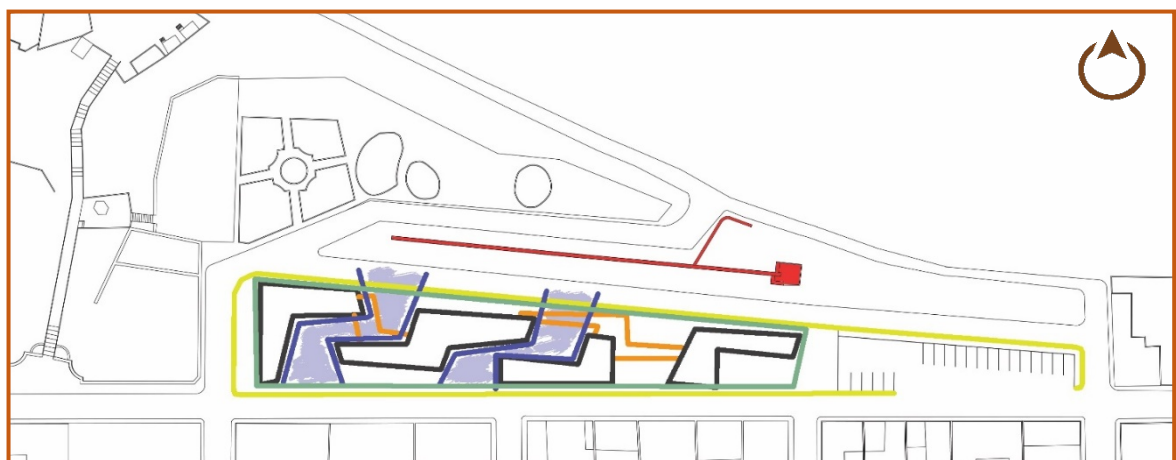
Source : Cliché d'auteur.

Figure 187 : Schéma De Principe 1. (Suite)

-Injection d'un équipement culturel aligné avec la muraille, qui occupera presque la totalité de la parcelle d'une forme rectiligne et régulière, fractionné en plusieurs volumes avec des changements de direction pour créer un certain dynamisme.

-La circulation entre les volumes fractionnés est assurée par des liaisons imbriquées dans les volumes de hauteur minimale à ces derniers pour faciliter la circulation entre eux et la visibilité de la muraille.

-La projection des axes inclinés pour dégager les percées visuelles.

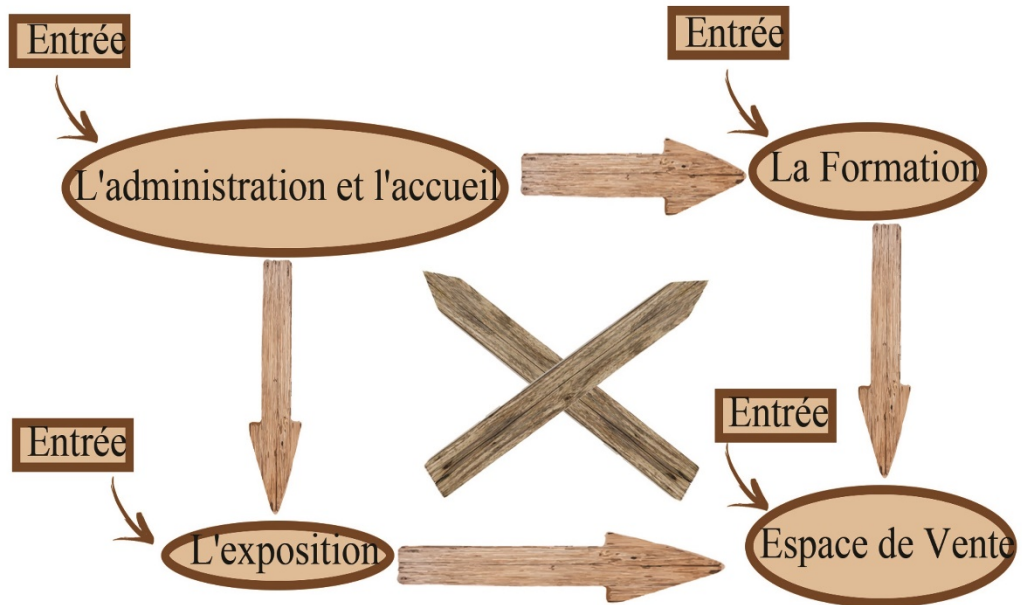


Source : Cliché d'auteur.

Figure 188 : Schéma De Principe 1. (Suite)

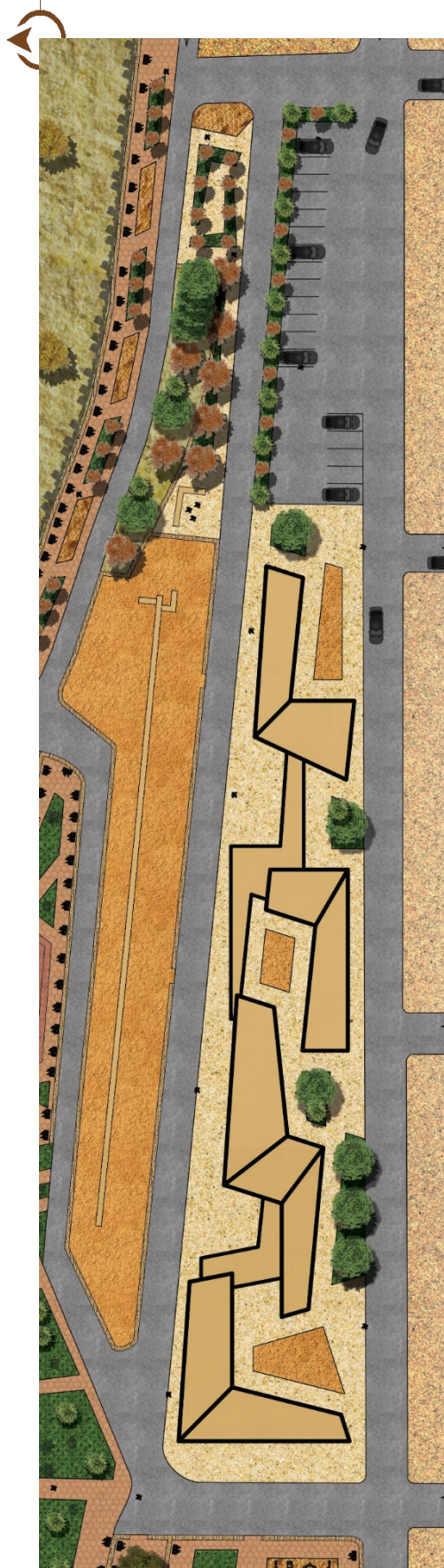
-Le projet englobe plusieurs fonctions fractionnées et lisible dans la diversité des volumes, dont chaque volume abrite une fonction.

i. Organigramme des fonctions principales :



ii. Programme Surfaccique :

Equipement	Surface (m ²)
Volume 1 : l'accueil et le service	204
Volume 2 : la formation ; les classe et les ateliers	261
Volume3 : l'exposition	143
Volume 4 : espace de vente des produits	161



Source : Cliché d'auteur.

Figure 189 : Plan de Masse du centre des arts de construction en terre.



Source : Cliché d'auteur.

Figure 192 : Centre des arts de construction en terre. (vue Générale)



Source : Cliché d'auteur.

Figure 190 : Centre des arts de construction en terre. (vue Générale)



Source : Cliché d'auteur.

Figure 191 : Centre des arts de construction en terre. (vue Générale)

b) Les équipements de restauration et d'hébergement :

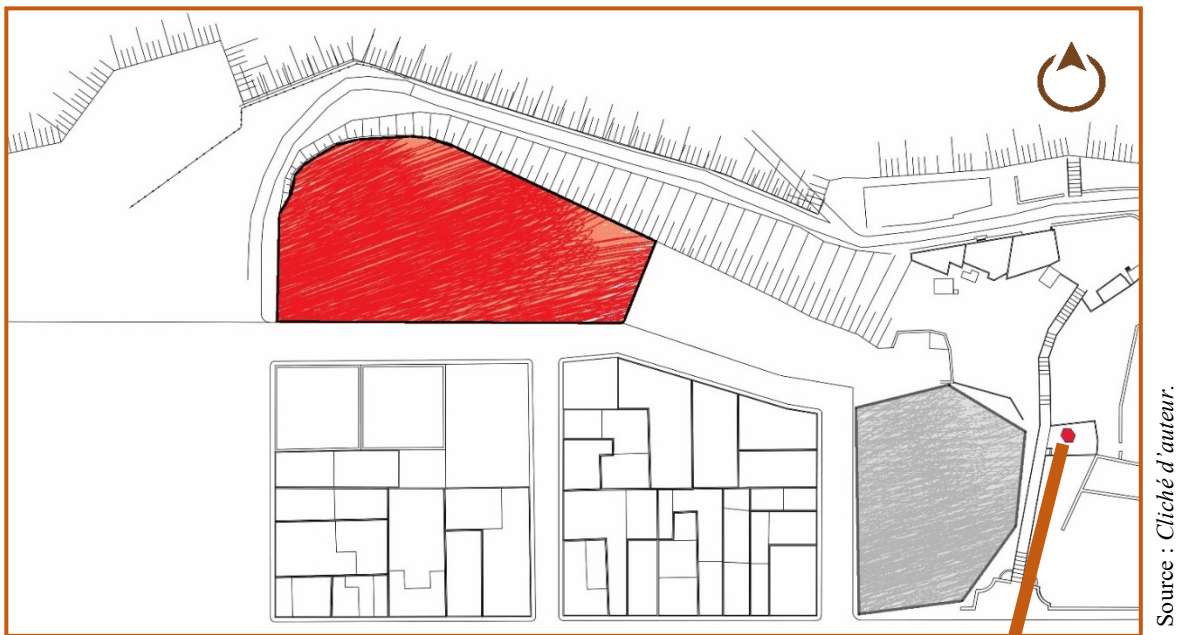


Figure 193 : Schéma Contextuelle du restaurant et d'auberge.

Source : Cliché d'auteur.

i. L'analyse contextuelle :

Comme la placette abandonnée et d'origine coloniale, on trouve un kiosque d'une forme hexagonale, qui est un cachet typique de l'architecture coloniale, et qui prouve la richesse de notre aire d'étude qui est un carrefour de civilisations.

Afin de préserver la trace et l'empreinte patrimoniale dans la zone, on a choisie l'hexagone comme forme de base pour la conception de nouveaux bâtiments (restaurant et auberge).

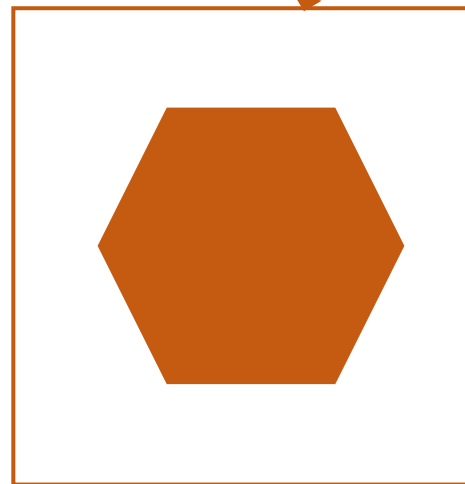


Figure 194 : Hexagone.

Source : Cliché d'auteur



Source : Cliché d'auteur.

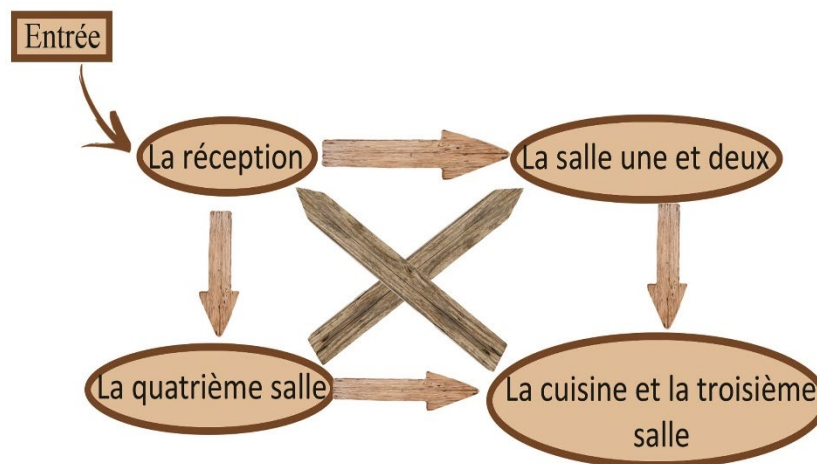
Figure 195 : Schéma de principe du Restaurant .

-L'idée de base est d'implanter six volumes fractionnés entouré par un patio.

-Les volumes sont de forme rectangulaire, avec un changement de direction selon la forme d'hexagone.

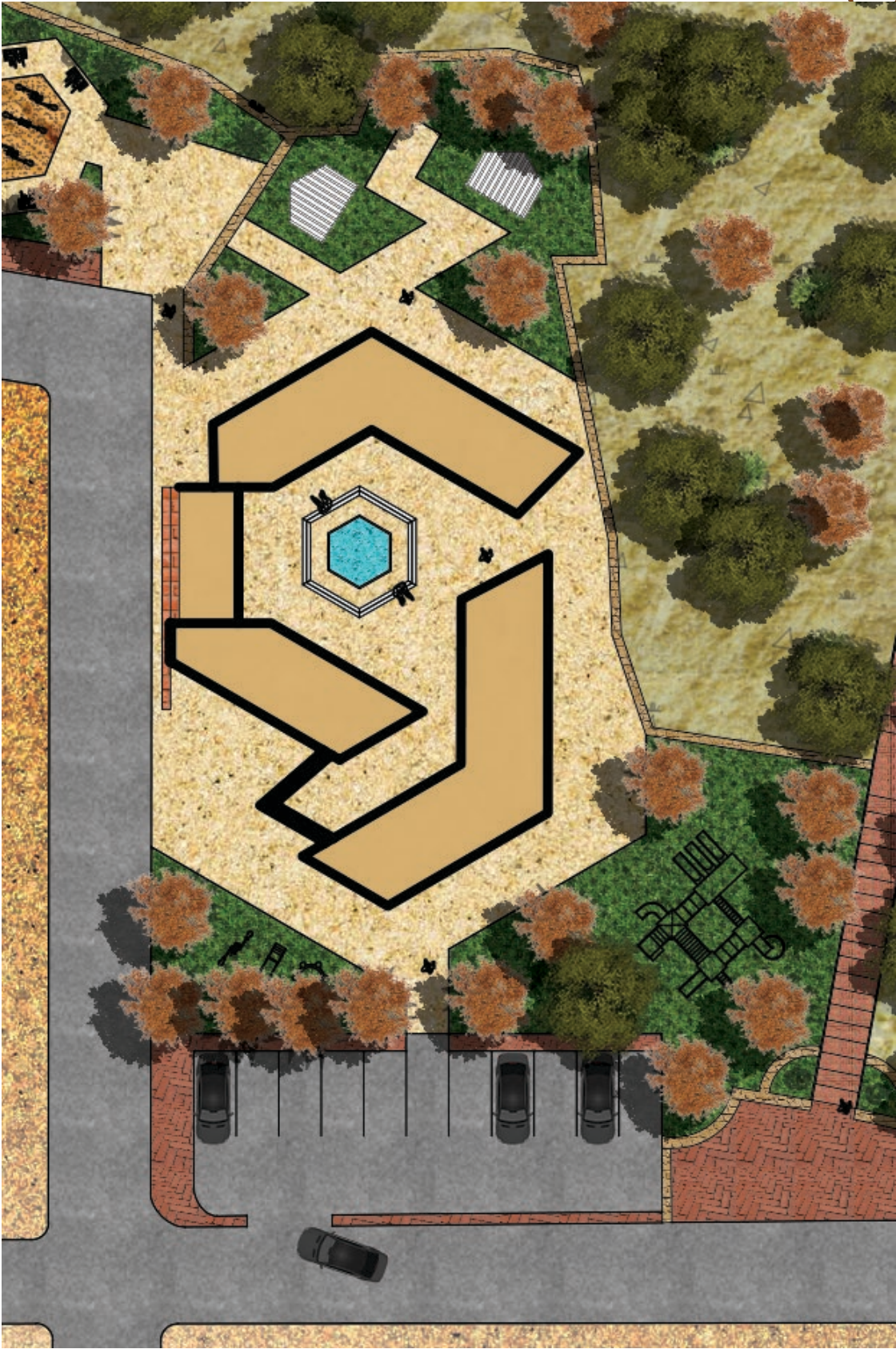
-Relier les volumes par une toiture débordante formant en vue dessus un hexagone fractionné.

ii. *Organigramme des espaces principales du restaurant :*



iii. *Programme Surfaccique :*

Restaurant	Surface (m ²)
La Réception	28
La salle 1 et 2	37
La cuisine Et la 3 salle	33
La 4 salle	25



Source : Cliché d'auteur.

Figure 196 : Plan de Masse du restaurant.



Source : Cliché d'auteur.

Figure 199 : Le Restaurant .(Vue Générale).



Source : Cliché d'auteur.

Figure 198 : Le Restaurant .(Vue Générale).



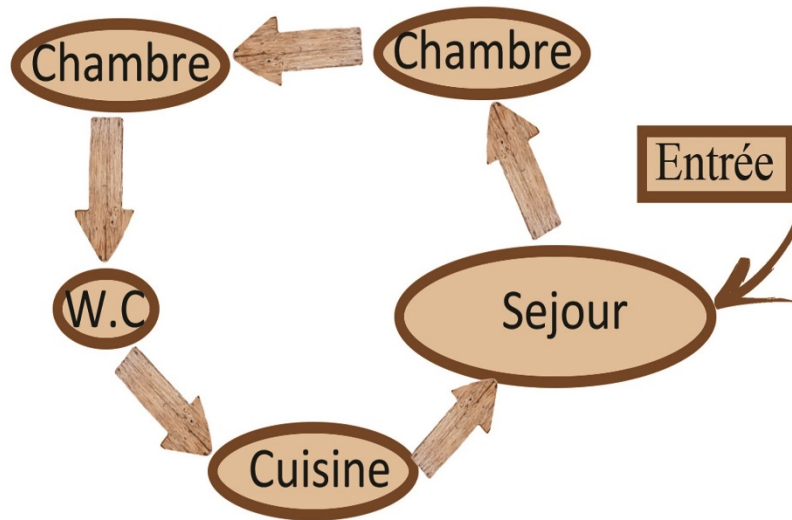
Source : Cliché d'auteur.

Figure 197 : Le Restaurant .(Vue Générale).

...Et Pour L'auberge :

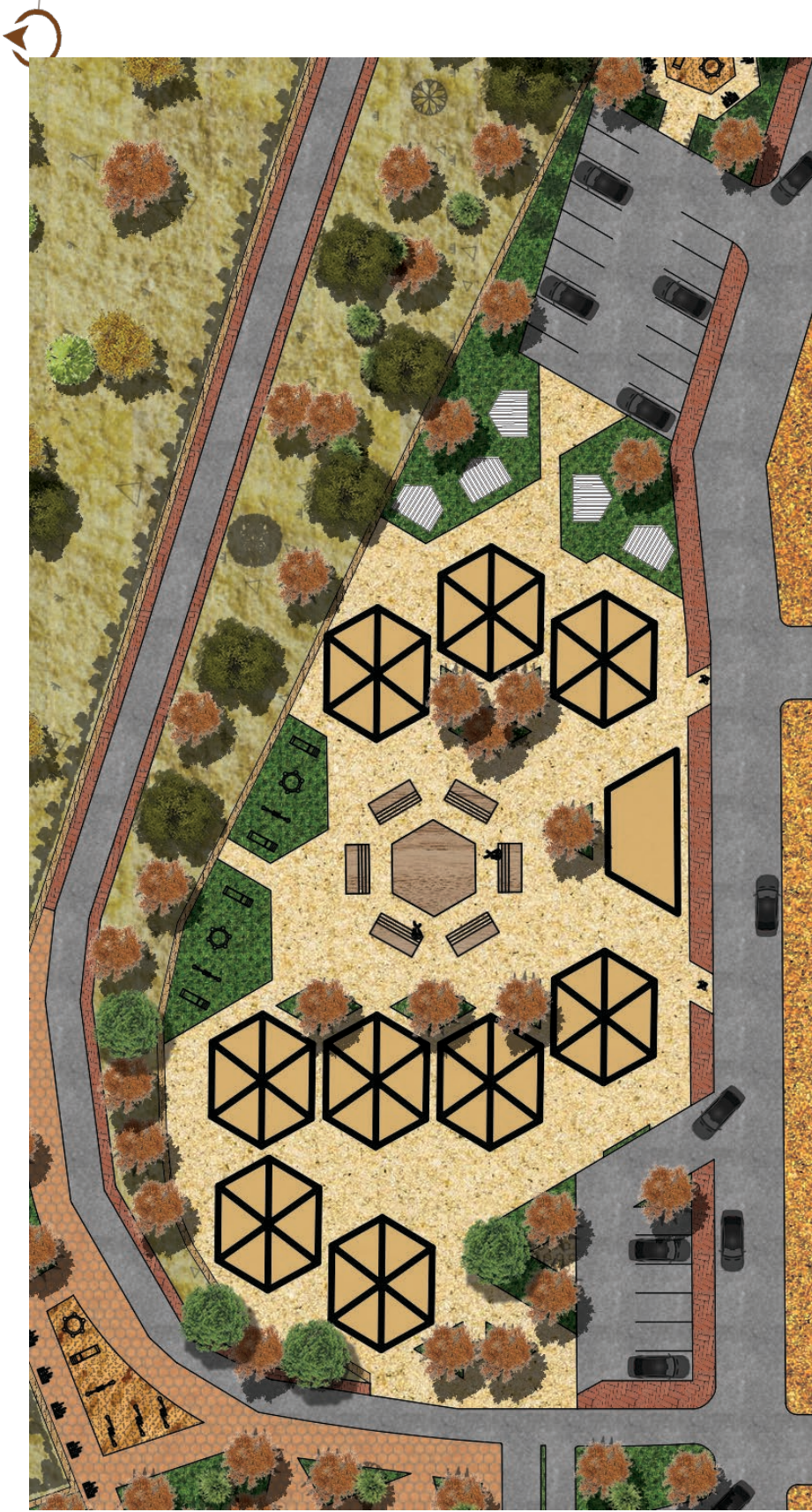
-La forme de chaque cellule est en hexagone, l'emplacement de l'ensemble crée un espace centrale conviviale.

iv. L'organigramme d'une cellule : (toutes les cellules sont de type F 2) :



v. Programme Surfaccique d'une Cellule De Type F2 :

Cellules d'auberges	Surface (m ²)
Séjour	18
La Cuisine	15
Chambre	12
W.C	3



Source : Cliché d'auteur.

Figure 200 : Plan de Masse De L'auberge.



Source : Cliché d'auteur.

Figure 203 : L'auberge .(Vue Générale)



Source : Cliché d'auteur.

Figure 202 : L'auberge .(Vue Générale)



Source : Cliché d'auteur.

Figure 201 : L'auberge .(Vue Générale)

Source : Cliché d'auteur.

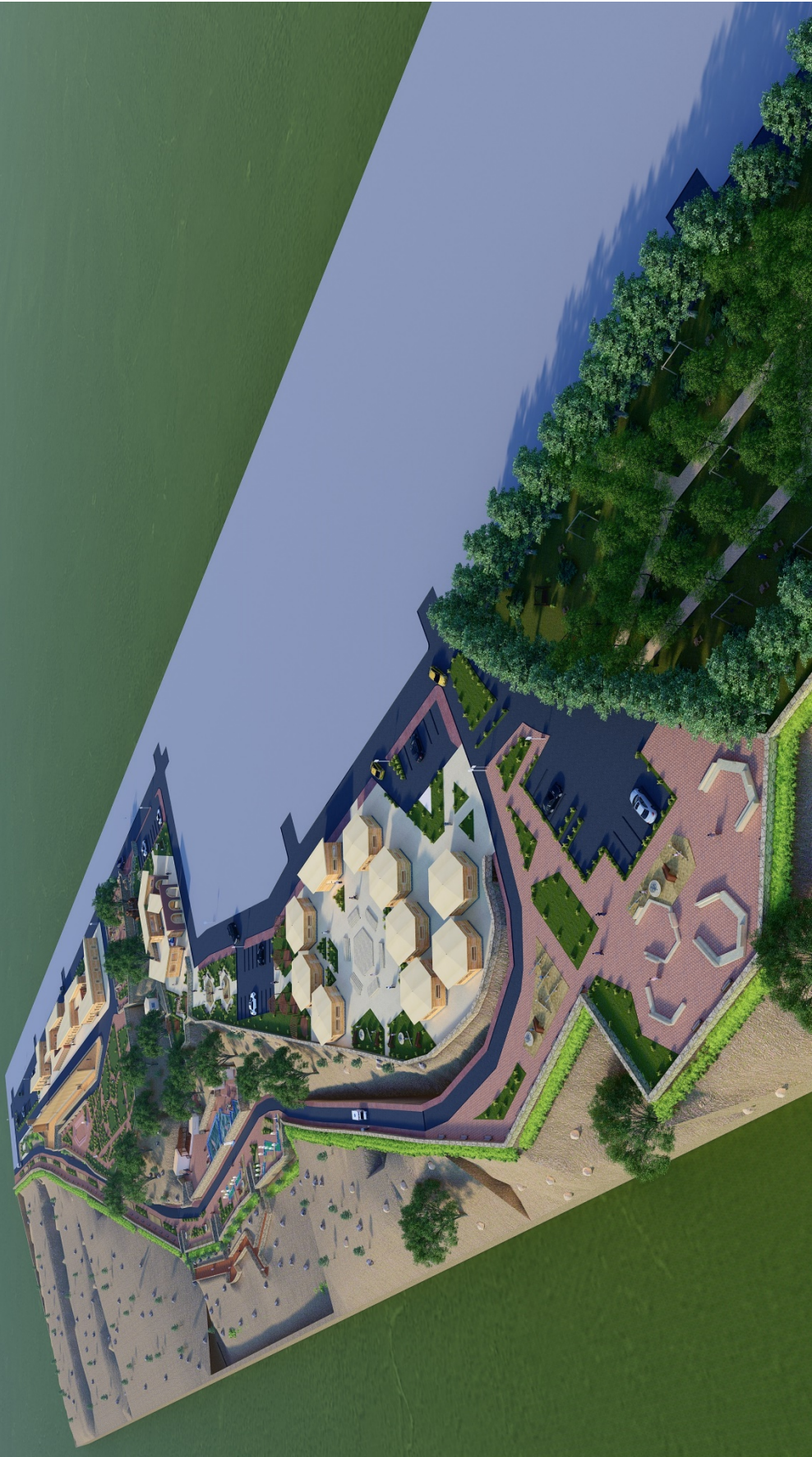


Figure 204 : Vue générale du projet.

4) LE CIRCUIT DU PROJET :

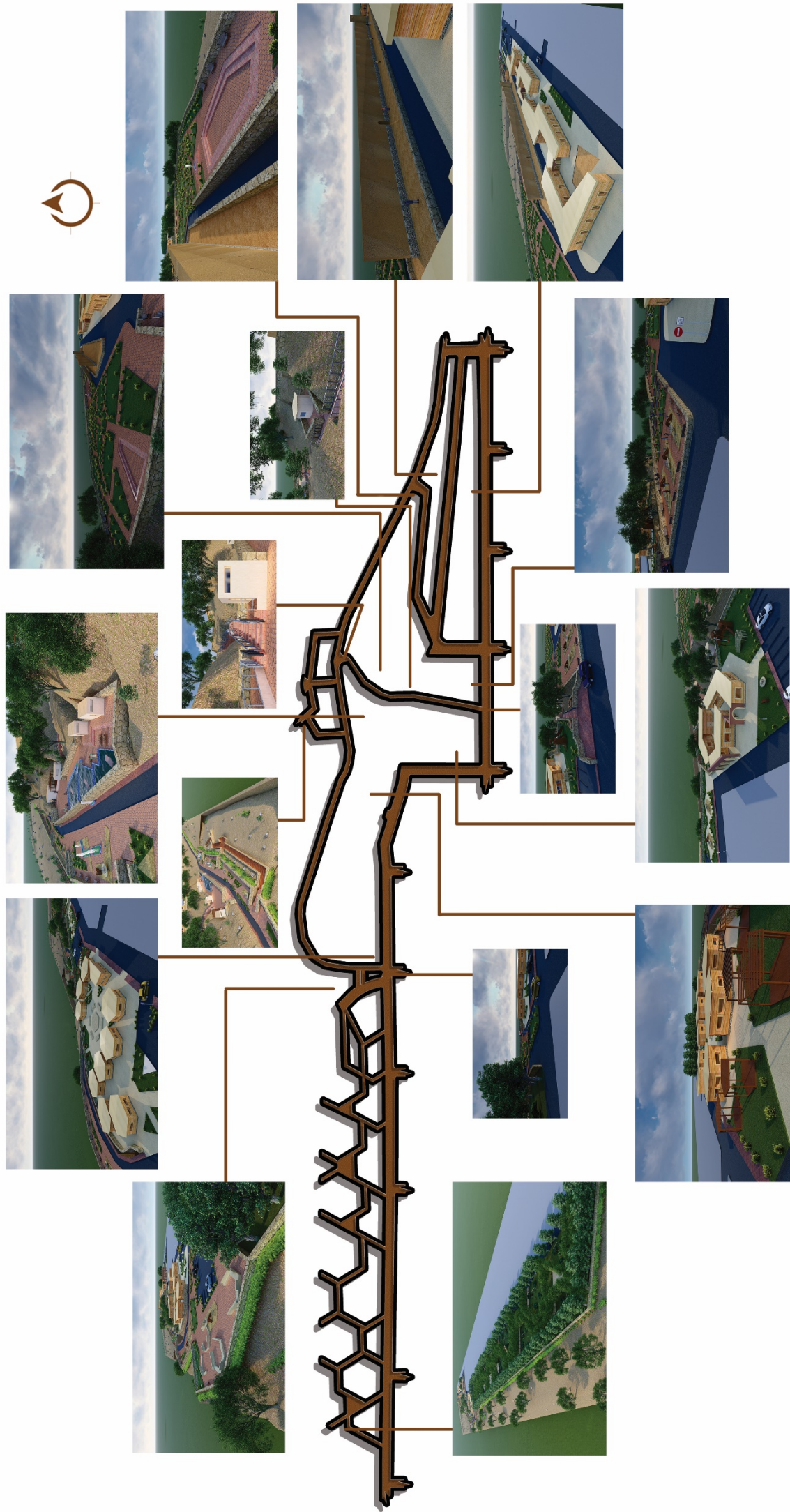


FIGURE 205 : PLAN DE CIRCUIT DU PROJET . ECH: 1/2500

XI. Conclusion générale :

Dans ce travail, nous avons exploré une architecture ancestrale qui est la construction en terre, qui devient aujourd'hui, une alternative vers une notion de durabilité. Elle répond à la plupart de nouveaux enjeux de durabilité.

Nous avons pu voir, que les avantages de l'architecture de terre sont indéniables et impliquent son retour dans le domaine de la construction. Elle assure le confort aux occupants durant toute la vie du bâtiment, contribue à la diminution de l'impact environnemental.

L'architecture de terre méconnue et oubliée à cause de l'image négative qu'elle possède, a été abandonnée, depuis que l'homme a connu les nouvelles techniques de construction liées aux nouveaux matériaux de construction. Nous avons voulu donc redécouvrir ce matériau ambitieux à travers ce travail de recherche.

La revalorisation de l'architecture de terre permet aussi de préserver le patrimoine culturel des peuples qui est aujourd'hui menacé de disparition.

En outre, la revalorisation de l'architecture de terre doit passer par la recherche et la connaissance approfondie de la matière au matériau avec ses techniques et procédures de réalisation. D'ailleurs, le développement de ses techniques de réalisation est un moyen fiable pour mettre en valeur la terre.

Notre but est de rendre à la terre sa valeur en tant que matériau de construction durable naturel, sain et confortable, Pour cela, nous avons procédé à un travail de restauration d'un patrimoine en terre méconnu dans la ville de Mostaganem ,qui est l'ancienne muraille de Sour, tout en s'intéressant aux espaces aux alentours de cette muraille pour leurs donner l'occasion de participer au développement de la ville : économiquement (production) ;socialement (création d'emplois) ;culturellement (préservation du patrimoine) ; éducativement (la formation) ;et touristiquement (par la création d'un circuit et l'aménagement de la zone d'étude).

Enfin, nous souhaitons améliorer l'image de l'architecture de terre à travers la revalorisation du patrimoine culturel qui est l'identité des peuples.

XII. Table des illustrations et Tableaux :

Figure 1 : Schéma de la structure du mémoire.....	14
Figure 2 : Hassan Fathy.....	17
Figure 3 : Granulométrie d'une terre à pisé.....	17
Figure 4 : Tchoga Zambil , Iran.	20
Figure 5 : Tchoga Zambil , Iran.	20
Figure 6 : Les Regions de developement de l'architecture de terre dans le monde.	21
Figure 7 : L'architecture de terre dans le monde.....	21
Figure 8 : Ksar de Moughel à Béchar, Algérie.....	21
Figure 9 : Ksar Ait Ben Hadou , Maroc.	21
Figure 10 : L'habitat Ghermoul , Alger, Algérie.....	22
Figure 11 : Ksar a Timimone , Algérie.....	22
Figure 12 : Le Vieux Ksar De Taghit , Algérie.....	22
Figure 13 : Valeurs D'énergie grise par familles de materiaux	23
Figure 14 : Le Cycle du materiau Terre.	23
Figure 15 : L'entretien des constructions en terre.	23
Figure 16 : Les Techniques de construction en Terre.	24
Figure 17 : Les étapes de construction en BTC.....	25
Figure 18 : Les étapes de construction en Adobe.....	26
Figure 19 : Les étapes de construction en Torchis	26
Figure 20 : Les étapes de construction en terre paille	27
Figure 21 : Les étapes de construction en Bauge.	27
Figure 22 : Les étapes de construction en Pisé.....	28
Figure 23 : Les différents outils du piseur.....	28
Figure 24 : L'évolution du coffrage.	29
Figure 25 : L'évolution des Dames.	29
Figure 26 : Le pisé préfabriqué.	29
Figure 27 : Le coffrage métallique en Pisé.....	29
Figure 28 : Un mur en pisé.....	30
Figure 29 : La technique de terre projetée.....	30
Figure 30 : Technique de sac de terre.....	31
Figure 31 : Green Build.....	32
Figure 32 : Le centre de NK'Mip.....	32
Figure 33 : Village Gourna , Egypte.	32
Figure 34 : Vallée De M'Zab , Algérie.	37
Figure 35 : La Casbah, Algérie.....	37
Figure 36 : La Vallée de Knadsa Algérie.	38
Figure 37 : Taguit , Beni Abbes , Algérie.	38
Figure 38 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.	39
Figure 39 : La carte communale de la wilaya de Mostaganem.	46
Figure 40 : Plan de la ville de Sour Via Google Earth.	46
Figure 41 : découpage administratif de l'Algérie.....	46
Figure 42 : Le Réseau routier du Chef-lieu de la commune de Sour.	47
Figure 43 : L'ensemble morphologique de La commune de Sour.	48
Figure 44 : Carte ottomane de Piri Reis du XVIIIe siècle illustrant la côté algérienne des régions de Mostaganem et d'Oran,.....	49
Figure 45 : Le développement du l'ancien tissu du chef-lieu de la commune de Sour (En Bleu).	50
Figure 46 : L'extension du noyau Historique du chef-lieu de la commune de Sour (en Jaune).....	51
Figure 47 : Le P.O.S proposé du chef-lieu de la commune de Sour.	51

Figure 48 : Chronologie de la ville De Sour , Mostaganem ,Algérie.....	52
Figure 49 : Revision du P.D.A.U de la commune de Sour , Mai 2017. (Ech :1/7000)	53
Figure 50 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.....	54
Figure 51 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.....	55
Figure 52 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.....	55
Figure 53 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.....	56
Figure 54 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.....	56
Figure 55 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.....	57
Figure 56 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.....	57
Figure 57 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.....	57
Figure 58 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.....	57
Figure 59 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.....	58
Figure 60 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.....	58
Figure 61 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.....	58
Figure 62 : Aggravation des infiltrations et remontées capillaires.....	58
Figure 63 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.....	59
Figure 64 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.....	59
Figure 65 : Pression Des Marchands.....	59
Figure 66 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.....	59
Figure 67 : effondrement de muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.....	59
Figure 68 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.....	60
Figure 69 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.....	60
Figure 70 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.....	60
Figure 71 : Muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.....	61
Figure 72 : Evaluation De la muraille el-mohad, Sour, Algérie.....	61
Figure 73 : Panorama de la muraille d'Almohad , Sour ,Algérie..(Ech :1/200).....	62
Figure 74 : Délimitation De la zone D'étude.....	64
Figure 75 : La morphologie du chef-lieu de la commune de Sour, Algérie.....	65
Figure 76 : La morphologie de la zone d'étude.....	65
Figure 77 : Coupe sur La zone d'études.....	65
Figure 78 : Plan d'état des fonctions .(Ech :1/4000).....	67
Figure 79 : Plan d'état des hauteurs.(Ech :1/2500)	68
Figure 80 : Plan de circulation. (Ech :1/2500)	68
Figure 81 : Système Parcelaire. (Ech :1/2500).....	70
Figure 82 : Système Viaire. (Ech :1/2500).....	70
Figure 83 : La piscine de la placette coloniale, Sour, Algérie.....	71
Figure 84 : Placette coloniale, Sour, Algérie.....	71
Figure 85 : Plan d'état de bati. (Ech :1/2500)	73
Figure 86 : Système bati/non bati. (Ech :1/2500).....	73
Figure 87 : Plan des sequences visuelles. (Ech :1/4000).....	74
Figure 88 : Schéma synthétique de l'analyse de l'aire d'étude.....	75
Figure 89 : La carte de Marrakech , Maroc, avec les principaux artères de la ville	77
Figure 90 : Les remparts de Marrakech.....	77
Figure 91 : Les remparts de Marrakech , Maroc.....	78
Figure 92 : Les remparts de la médina de Marrakech , Maroc.....	78
Figure 93 : Technique de construction de la muraille (pisé)	79
Figure 94 : La ville de Djenné , Mali.....	82
Figure 95 : La situation géographique de la ville de djenné , Mali.....	82
Figure 96 : La mosquée de Djenné , Mali.....	82
Figure 97 : Les ruines de l'ancienne mosqué.....	83
Figure 98 : Les équipements autour de la mosquée.....	84

Figure 99 : L'artisanat a djenné	84
Figure 100 : Hotel a Djenné , Mali.....	85
Figure 101 : Musée de Djenné , Mali.....	85
Figure 102 : Ksar Ait Ben Haddou , Maroc.....	86
Figure 103 : Situation géographique.....	86
Figure 104 : Vue aérienne via satellite	86
Figure 105 : (Vue 2) L'Oued el Maleh .Le ksar et les ruines de la forteresse vus depuis le nouveau village issiwid.....	87
Figure 106 : (Vue 1) L'oued El Maleh et le nouveau village vus depuis la forteresse.....	87
Figure 107 : Vue d'ensemble du site.....	87
Figure 108 : (Vue 4) la partie la mieux conservée du ksar vue depuis la forteresse.....	87
Figure 109 : (Vue3) L'Oued el Maleh et la vallée en amont du ksar vus depuis la forteresse.....	87
Figure 110 : Etat des fonctions du Ksar Ait Ben Haddou.....	88
Figure 111 : Détails architecturale de la facade.....	88
Figure 112 : Détails Architecturale de la facade.....	88
Figure 113 : Ruelles du Ksar, investis par les bazaristes.....	89
Figure 114 : Oued el Maleh en crue puis à sec, qu'il faut franchir pour accéder u Ksar.....	89
Figure 115 : Image extraite du film Gladiator.....	89
Figure 116 : Grotte aménagée dans une maison privée.....	89
Figure 117 : Les équipements autour de ksar Ait Ben Haddou, Maroc.....	90
Figure 118 : Les équipements autour de ksar Ait Ben Haddou , Maroc.....	90
Figure 119 : Hôtel la kasbah.....	91
Figure 120 : Hôtel la kasbah.....	91
Figure 121 : Hôtel Riad Maktoub.....	91
Figure 122 : Hôtel Riad Maktoub.....	91
Figure 123 : Hôtel-restaurant Kasbah du jardin.....	91
Figure 124 : Kasbah Valentine.....	91
Figure 125 : Schéma synthétique d'étude des cas semillaires.....	92
Figure 126 : Plan des principales actions d'intervention. (Ech :1/2000).....	94
Figure 127 : Plan des différents acteurs de projet. (Ech :1/2000).....	94
Figure 128 : Effet Artistique de la zone d'intervention via Google Earth.....	95
Figure 129 : La bibliothèque communautaire.....	98
Figure 130 : La main d'œuvre du projet.....	98
Figure 131 : Plan de masse.....	99
Figure 132 : Vue sur la colline du projet.....	99
Figure 133 : Une maquette sur le projet.....	99
Figure 134 : Plan d'étage du projet.....	99
Figure 135 : Les matériaux de construction.....	100
Figure 136 : Les murs en pisé.....	100
Figure 137 : La toiture de l'intérieur.....	100
Figure 138 : La toiture du projet.....	100
Figure 139 : Le sol de la salle de lecture.....	101
Figure 140 : Façade et coupe sur le projet.....	101
Figure 141 : Le centre de l'architecture de la terre.....	102
Figure 142 : Une vue sur le projet.....	102
Figure 143 : La mosquée de Mopti.....	102
Figure 144 : Façade du projet.....	103
Figure 145 : Plan du centre.....	103
Figure 146 : La salle d'exposition du centre.....	103
Figure 147 : Vue d'extérieure sur le centre.....	103
Figure 148 : La toiture de projet.....	104

Figure 149 : L'entrée du centre.	104
Figure 150 : La salle d'exposition.....	104
Figure 151 : Le campus.....	105
Figure 152 : Plan de masse en 3d.....	105
Figure 153 : Le campus d'éducation.....	106
Figure 154 : Vue sur l'ambiance intérieure du campus.....	106
Figure 155 : La bonne pratique de la construction en terre.....	108
Figure 156 : Les erreurs à éviter dans la construction en terre.....	108
Figure 157 : Bâtiment Sain et confortable.....	108
Figure 158 : Bâtiment malsain, agressé par différents facteurs.....	108
Figure 159 : Schéma des différentes actions du projet.....	110
Figure 160 : Relevé de la muraille d'Almohad , Sour ,Algérie. (Ech :1/200).....	112
Figure 161 : La muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.....	114
Figure 162 : La muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.....	114
Figure 163 : La muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.....	114
Figure 164 : La muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.....	115
Figure 165 : La muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.....	115
Figure 166 : La muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.....	116
Figure 167 : Le système de réparer un mur en terre.....	116
Figure 168 : La porte sur la partie basse de la muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.....	116
Figure 169 : La porte de la partie haute de la muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.....	116
Figure 170 : la fissure sur la muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.....	116
Figure 171 : La tour la muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.....	116
Figure 172 : Colmatage Finition.....	117
Figure 173 : Ouverture et application des agrafes.....	117
Figure 174 : le couronnement de la muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.....	117
Figure 175 : Les trous de coffrage laissés par les banches dans la muraille d'Almohad , Sour ,Algérie.....	118
Figure 176 : Application de la couche de finition.....	118
Figure 177 : Le système de drain d'une muraille.....	119
Figure 178 : La muraille d'Almohad .(Rétauré).....	120
Figure 179 : La muraille d'Almohad .(Rétauré).....	120
Figure 180 : La muraille d'Almohad .(Rétauré).....	120
Figure 181 : Carte de projection des différents espaces. (Ech :1/2000).....	123
Figure 182 : Schéma du programme de la zone d'étude.....	124
Figure 183 : Plan D'aménagement. (+Intégration au site Via Google Earth Ech : 1/2500).....	125
Figure 184 : Plan D'aménagement .(Ech :1/2000).....	125
Figure 185 : Schéma De Principe 1.....	126
Figure 186 : Schéma De Principe 1.(Suite).....	126
Figure 187 : Schéma De Principe 1.(Suite).....	127
Figure 188 : Schéma De Principe 1.(Suite).....	127
Figure 189 : Plan de Masse du centre des arts de construction en terre.....	129
Figure 190 : Centre des arts de construction en terre. (vue Générale).....	130
Figure 191 : Centre des arts de construction en terre. (vue Générale).....	130
Figure 192 : Centre des arts de construction en terre.(vue Générale).....	130
Figure 193 : Schéma Contextuelle du restaurant et d'auberge.....	131
Figure 194 : Hexagone.....	131
Figure 195 : Schéma de principe du Restaurant.....	132
Figure 196 : Plan de Masse du restaurant.....	133
Figure 197 : Le Rétaurant .(Vue Générale).....	134
Figure 198 : Le Rétaurant .(Vue Générale).....	134

Figure 199 : Le Restaurant .(Vue Générale)	134
Figure 200 : Plan de Masse De L'auberge.	136
Figure 201 : L'auberge .(Vue Générale)	137
Figure 202 : L'auberge .(Vue Générale)	137
Figure 203 : L'auberge .(Vue Générale)	137
Figure 204 : Vue générale du projet.	138
Figure 205 : Plan de circuit du projet. (Ech : 1/2500)	139
Figure 206 : (Fig. 29.) Localisation des sites de Ain Stairia (60) et de Sour (61).....	155
Figure 207 : (Fig. 31.) Sour : restes de la muraille almohade.	155
Figure 208 : Plan D'aménagement .(Ech :1/2000).....	157

Tableau 1 : les opérations de constructions en terre en Algérie par le CNERIB.....	33
Tableau 2 : Patrimoine en terre pathologies et diagnostic.....	56
Tableau 3 : Les travaux de restauration sur la muraille de Marrakech.....	80
Tableau 4 : Offre en termes d'hôtellerie Djenné.	84

XIII. Références et bibliographie:

a) Les livres :

- Andrée RAVEREAU, Le Mzab, une leçon d'architecture, Ed : SINDBAD, 2003.
- Bruno PIGNAL, terre crue technique de construction et restauration, édition Eyrolles.
- Hassan FATHY, construire avec le peuple, édition sundbad 1979.
- Hubert, MISSE, Arnaud, POINTET, Martin, Réhabiliter le pisé : vers des pratiques adaptées, 2018.
- Hugo HEUBEN et Hubert GUILLAUD, Traité de la construction en terre, Ed Parenthèse CRATERRE ,2013 .
- JOFFROY, Thierry (dir), RAKOTOMAMONJY, Bakonirina (dir), GANDREAU, David, - PACCOD, Grégoire, RAKOTOMAMONJY, Bakonirina, ROBERT, Emmanuelle, STUDER, Dora, Guide à destination des collectivités territoriales pour la réhabilitation et la valorisation du bâti en pisé. Villefontaine : CRAterre, 2018.
- Sébastien Moriset, Arnaud Misse En collaboration avec Jacky Jeannet, Patrice Doat, David Gandreau, Hubert Guillaud, Samuel Dugelay Coordination : Etienne Clair et Juliane Court Rénover et Construire en pisé dans Parc naturel régional Livradois Forez ,2011.

b) Mémoire de master et magister :

- ABBOU DAHBIA, l'architecture de terre en Algérie, un patrimoine à conserver et à développer, 2014, mémoire de magister, université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem.
- BEKRI Narimane, BENHALILOU Karima, L'architecture de terre, entre tradition et modernité, une nouvelle alternative vers une conception écologique, 2016, mémoire de master université Larbi ben m'hidi Oum el Bouaghi.
- IDIR Lydia, Présentation d'un guide technique de réhabilitation du patrimoine architectural en terre en Algérie, mémoire de magister université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou.
- LAOUES BEN YAHIA, MAHROUG MAHFOUD, La revalorisation de la promenade de l'ancienne muraille de la ville de Miliana, maison d'art et d'artisanat, 2013, mémoire de master université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem.

c) Actes de colloques et journées scientifiques :

- Jean-Marie LE TIEC, l'architecture de terre contemporaine dans le monde, 4ème Édition du festival Culturel International de Promotion des Architectures de Terre, EPAU 2015.
- Mariana CORREIA, fenêtre ouverte sur l'architecture de terre dans le monde, 4ème Édition du festival Culturel International de Promotion des Architectures de Terre, EPAU 2015.

d) Cours des enseignants universitaires :

- Amina BOULADOUM, module Restauration et Réhabilitation architecturale, enseignante à l'université d'Oum El Bouaghi, 2015, Cours N1.

e) Site web:

- <https://en.wiktionary.org>.
- <https://www.pinterest.fr/>.
- <https://fr.slideshare.net>.
- <https://fr.scribd.com/document/352472933/DocPlayer-pdf>.
- <http://www.universalis.fr/encyclopedie/architecture-materiaux-et-techniques-terre/>.
- http://ecoconstruction.rpn.univlorraine.fr/co/Module_UVEDTEST_157.html.
- <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000025713603&dateTexte=&oldAction=rechJO&categorieLien=id>.
- http://www.terrateerre.net/terrateerre_terrecreue.htm.
- <http://www.leconomiste.com/article/materiaux-de-construction-traditionnels-un-bilan-des-recherches-et-des-experiences>.
- <http://www.qualirenoeco.com/Guide/tkTerreCrue.html>
- <http://www.sitiosolar.com/fr/la-construction-en-terre-crue-la-brique-dadobe-et-le-pise/>
- Patrimoine culturel et le développement local- édition Craterre-ENSAG/ convention France-UNESCO.
- UNESCO, le programme du patrimoine mondial pour l'architecture de terre (WHEAP) ,16 Aout 2007, consulté le site de l'UNESCO : <http://whc.unesco.org/fr/architecture-de-terre/>.

f) Fichier PDF :

- AsTerre, premier prix national des architectures en terre crue.
- Bruno MARCHAND/Jean-Claude BOLAY, ARCHITECTURE DE TERRE : L'utilisation des matériaux locaux dans les bâtiments scolaires au Mali, Craterre, Mali, 2008, PDF.
- DERRADJI Abd el Kader, BOUSSADIA Brahim, rapport préliminaire de la seconde campagne de recherches archéologique dans la wilaya de Mostaganem.
- Groupement d'architectes Youssef JERRARI & Mohamed LEMCHERFI, Etat d'avancement des travaux de restauration des remparts de la ville de Marrakech.
- Ministère de la Culture, Royaume du Maroc Ksar Aït Ben Haddou Patrimoine mondial Plan de gestion2007-2012.
- Sophie BRONCHART, Architectures de terre crue, des savoir-faire millénaires à la construction durable contemporaine, Avril 2013.
- Sébastien Moriset, patrimoine en terre pathologie et diagnostic, Craterre, 2012.

g) Les directions :

- La direction de la culture de la wilaya de Mostaganem.
- La direction du logement et des équipements publics de la wilaya de Mostaganem.
- La direction de l'habitat et de l'urbanisme de la wilaya de Mostaganem.
- La mairie de la commune du Sour.
- La bibliothèque de la commune du Sour.

XIV. Table des matières

I.	Dédicace :	5
II.	Remerciements:.....	6
III.	Sommaire :	7
IV.	Résumé :.....	8
V.	Partie Introductive.....	10
	1) Introduction générale :.....	11
	2) Problématique :.....	12
	3) Les hypothèses :	13
	4) Les objectifs :	13
	5) Méthodologie de recherche :	13
	6) Structure de mémoire :	14
VI.	Partie Bibliographique.....	16
	A) L'Architecture de Terre	17
	1) Introduction :	19
	2) L'architecture de terre :	19
	a) Définition de la terre crue :.....	19
	b) Définition de l'architecture de terre :	19
	c) Repère historique de l'architecture de terre :.....	20
	d) Universalité de l'architecture de terre :	21
	i. L'architecture de terre en Afrique :.....	21
	ii. L'architecture de terre en Algérie :	22
	e) Aspects de l'architecture de terre :	23
	i. Respect de l'environnement écologique :.....	23
	ii. Moteur de développement économique :.....	23
	iii. Aspect culturel :.....	23
	iv. Aspect sanitaire :	23
	f) Les inconvénients de la terre :	24
	g) Les techniques de construction en terre :.....	24
	i. Les murs appareillés (brique de terre, adobe) :	25
	• Brique de terre :	25
	• Adobe :	25
	ii. Les murs mixtes (terre paille, torchis) :	26
	• Torchis :	26

• Terre-paille :	27
iii. Les murs monolithiques (pisé .bauge) :	27
• Bauge :	27
• Pisé :	27
iv. Autres techniques « moderne » :	30
• Terre projetée :	30
• Sacs de terre ou « super adobes » :	31
h) La revalorisation de l'architecture de terre :	31
i. Dans les pays européens :	31
ii. Dans Les Pays Africains :	32
iii. En Algérie :	33
i) Pourquoi cette architecture de terre est un patrimoine ?	33
3) Conclusion :	34
B) Le Patrimoine Architectural en terre...	35
1) Introduction :	36
2) Patrimoine architectural en terre :	36
3) Patrimoine architectural en terre en Algérie :	36
a) Patrimoine classé à l'échelle mondiale (UNESCO) :	37
b) Patrimoine classé à l'échelle nationale :	38
c) Patrimoine non classé :	39
4) La préservation du patrimoine :	39
a) La mise en valeur du patrimoine :	39
b) La restitution :	39
c) La restauration :	40
d) La conservation :	40
e) La reconstitution :	40
f) La rénovation :	40
g) Réhabilitation :	40
5) Conclusion:	41
VII. Partie analytique ...	43
A) Présentation et Analyse de la Muraille de Sour...	44
1) Présentation de la commune du Sour :	45
2) Situation :	46
3) Accessibilité à la commune de Sour :	47
4) Ensembles Morphologiques :	47
a) La vallée du Chélif :	47
b) La zone du plateau :	47

5)	Fondements Historiques :	48
6)	L’histoire de la ville du Sour :	49
7)	Développement de la ville :	50
8)	Analyse de la muraille :	54
	a) Localisation :	54
	b) Description Formelle :	54
	c) Les pathologies :	55
	d) Facteurs naturels :	56
	e) Facteurs humains :	58
9)	Conclusion :	61
B)	Analyse de l’aire D’étude	63
	1) Présentation de site d’étude :	64
	2) Délimitation et Accessibilité :	64
	3) La topographie :	65
	4) Analyse de la morphologie urbaine de la zone d’étude :	66
	a) Etat des fonctions :	66
	b) Etat des hauteurs :	66
	c) Etat de circulation :	66
	d) Système viaire :	69
	e) Système parcellaire :	69
	f) Système bâti :	71
	g) Système non bâti :	71
	h) Etat de bâti :	72
	i) Analyse séquentielle :	72
5)	Synthèse de l’analyse de site :	75
C)	Étude des cas similaires	76
	1) Les remparts de Marrakech, la ville Rouge :	77
	a) Contexte général :	77
	b) Contexte aujourd’hui :	77
	c) Les principales actions d’intervention au niveau de la Médina :	78
	d) Histoire des remparts :	78
	e) Descriptif sur les remparts :	78
	f) Technique de construction :	78
	g) Principales dégradations et pathologies des remparts :	79
	h) Nature des travaux exécutés pour l’ensemble des remparts :	79
	i) Synthèse :	81
	2) Djenné :	82

a)	Situation géographique :.....	82
b)	Historique :.....	83
c)	La restauration de la ville :.....	83
d)	Le revenu de la restauration de la mosquée sur la ville :.....	84
e)	Le développement de l'économie touristique :.....	84
3)	Ksar Aït Ben Haddou :.....	86
a)	Localisation :.....	86
b)	Quelques vues d'ensemble du site :.....	87
c)	Description :.....	88
d)	Quelques détails de la richesse architecturale du site :.....	88
e)	Impact du ksar Ait ben haddou sur son territoire :.....	89
4)	Synthèse d'études des cas similaires :.....	92
D)	Synthèse de la partie analytique :.....	93
VIII.	Plan d'action :.....	94
IX.	Exploration de la dimension thématique de la conception en terre ...	95
1)	Introduction :.....	96
2)	Quelques exemples de l'architecture de terre d'aujourd'hui :.....	97
a)	Exemple 01 : Bibliothèque communautaire.	98
i.	Fiche technique :.....	98
ii.	La jeunesse du projet :.....	98
iii.	Analyse contextuelle et formelle :.....	99
iv.	La volumétrie :.....	99
v.	L'architecture du projet :.....	100
b)	Exemple : 02 Centre d'architecture de la Terre.	102
i.	Fiche technique :.....	102
ii.	Analyse contextuelle :.....	102
iii.	Implantation et intégration au site :.....	102
iv.	La volumétrie :.....	103
v.	Architecture du projet :.....	103
c)	Exemple 03 : Education Campus	105
i.	Fiche technique :.....	105
ii.	Analyse contextuelle :.....	105
iii.	Analyse formelle :.....	105
iv.	L'architecture du projet :.....	106
3)	Synthèse :.....	107
X.	Partie Projet... ..	109
A)	Introduction :.....	110

B)	Restauration de la muraille.....	111
1)	Objectifs de l'action :	113
2)	Aperçu sur la méthodologie de travail :	113
3)	Nature des travaux a exécutés pour la restauration de la muraille :	114
a)	Évacuation des déblais :	114
b)	Renforcement des soubassements	115
c)	Reconstruction des parties effondrées ou démolies :.....	115
d)	Reconstruction des Portes :	116
e)	Traitement des fissures :.....	116
f)	Réfection du couronnement : (protection de la muraille) :.....	117
g)	La préservation des trous :.....	118
h)	Travaux d'enduits :.....	118
i)	Le système de drain :.....	119
4)	Conclusion :.....	119
C)	La conception architecturale.....	121
1)	Composantes principales et objectifs du projet :	122
2)	La programmation :.....	124
3)	Schéma de principe Des équipements injectés :.....	126
a)	Équipement de centre des arts de construction en terre :.....	126
i.	Organigramme des fonctions principales :.....	128
ii.	Programme Surfacique :.....	128
b)	Les équipements de restauration et d'hébergement :.....	131
i.	L'analyse contextuelle :	131
ii.	Organigramme des espaces principales du restaurant :.....	132
iii.	Programme Surfacique :.....	132
iv.	L'organigramme d'une cellule : (toutes les cellules sont de type F 2) :	135
v.	Programme Surfacique d'une Cellule De Type F2 :.....	135
4)	Le circuit du projet :	139
XI.	Conclusion générale :	140
XII.	Table des illustrations et Tableaux :.....	141
XIII.	Références et bibliographie:.....	146
a)	Les livres :	146
b)	Mémoire de master et magister :	146
c)	Actes de colloques et journées scientifiques :	146
d)	Cours des enseignants universitaires :.....	146
e)	Site web:.....	147
f)	Fichier PDF :	147

g) Les directions :	148
XIV. Table des matières	149
XV. Annexe :	155
A) Inventaire archéologique de la région littorale de l'Algérie occidentale.....	155
B) Plan D'aménagement :	157

XV. Annexe :

A) Inventaire archéologique de la région littorale de l'Algérie occidentale.

Rapport présenté par:

DERRADJI Abd el Kader (Préhistoire)
BOUSSADIA Brahim (Antiquité)

(Page 31, 32, 33,37)

Etat de conservation

Aucune structure visible.

LES SITES ISLAMIQUES

Site 61, Sour. Inédit (?)

Coordonnées Lambert :

X= 207,300 ; Y= 302,100 ; Alt.= 201 m.

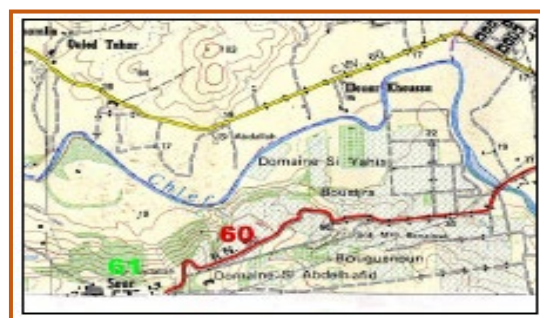


Figure 206 : (Fig. 29.) Localisation des sites de Ain Stairia (60) et de Sour (61).

A la limite nord du village de Sour et du plateau surplombant la basse vallée de Chlef, se trouve un gigantesque mur en pisé qui témoigne de l'existence à l'époque almohade, d'une importante citadelle érigée à cet endroit stratégique, caractérisant ainsi l'aspect militaire de l'occupation. Cette muraille répond à la technique utilisée par les almohades dans l'édification des ouvrages militaires dont ils sont passés maîtres incontestables.

Le mur se compose de deux parties distinctes : la base, élevée sur une hauteur d'1 m en moyenne, est construite de pierres assisées faites de matériaux divers (grès, travertin, conglomérat...), et le reste de l'élévation, à l'aide de coffrage, est bâti d'un mélange de terre, de cailloutis et de chaux. Cette technique permettait à l'aide des trous de boulins encore visibles sur le mur, d'atteindre des hauteurs imposantes.

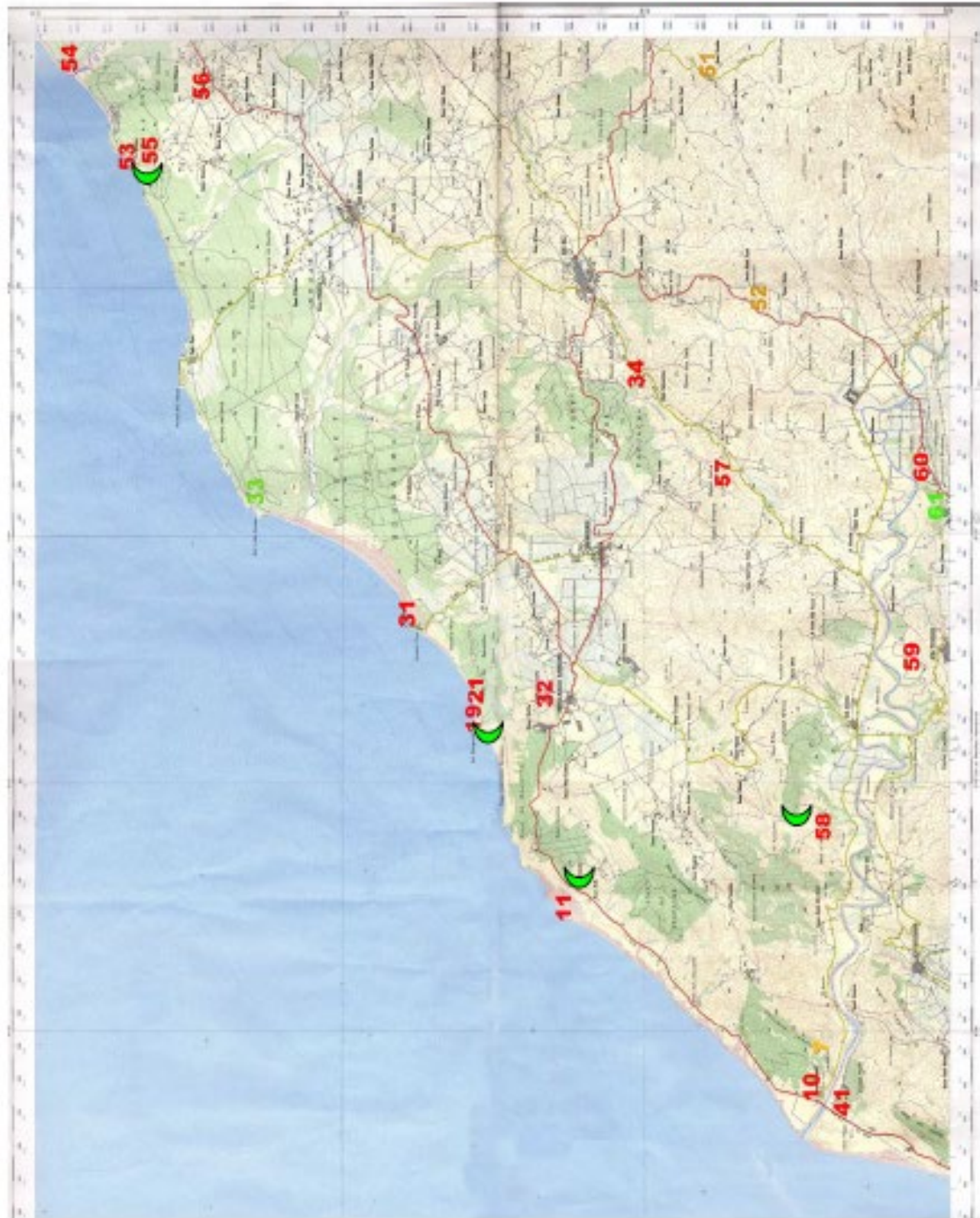
La muraille dans sa configuration actuelle, mesure plus de 100 m de longueur et présente une épaisseur de 0.80 m. Elle est flanquée de deux portes et d'une tour marquée par un décrochement perpendiculaire vers l'intérieur. (Voir fig. 31)

Etat de conservation

Bon état de conservation mais nécessite un entretien permanent. Il faut cependant signaler que la tour est actuellement aménagée en logement et habitée par un citoyen du village de Sour.



Figure 207 : (Fig. 31.) Sour : restes de la muraille almohade.



**CARTE DE REPARTITION DES
SITES ARCHEOLOGIQUES DANS
LA WILAYA DE MOSTAGANEM.**

**FEUILLE DE SIDI ALI
(NJ - 31 - 1 - 7)**

Ech. : 1/50000

- Site Post-Néolithique
- Site antique
- Site islamique
- ☾ Occupation islamique

B) PLAN D'AMÉNAGEMENT :

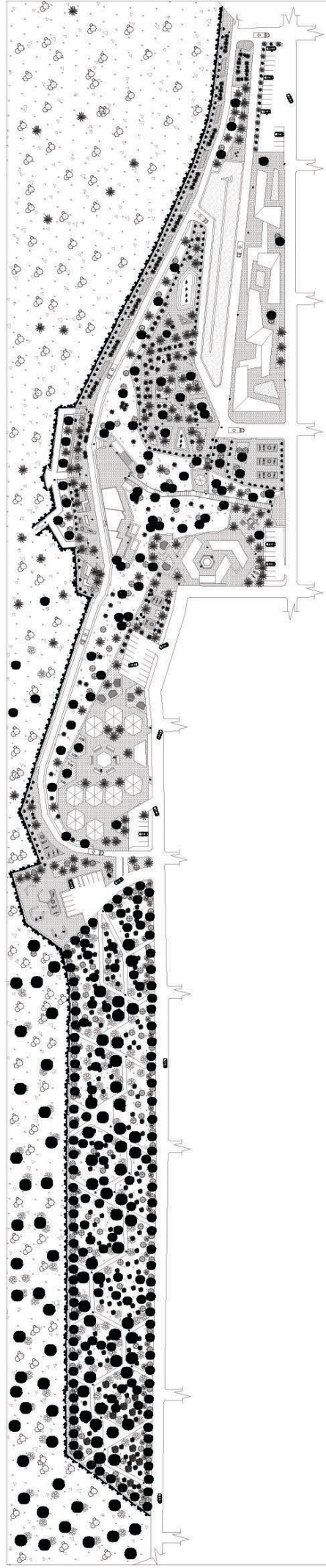


FIGURE 208 : PLAN D'AMÉNAGEMENT . ECH: 1/2000



Couverture
Tata & Kopp