



MEMOIRE DE MASTER EN ARCHITECTURE & HABITAT, ATELIER TIMIMOUN

Intitulé

**L'architecture des établissements de formation en
milieu oasien.**

**Projet de Centre des métiers oasiens à Tabia,
Timimoun (Algérie)**

Préparé et présenté par

**Anis Djoulah
Madina Ould Ali**

Sous la direction de

**Dr. DAHMEN Abdelkrim
M. ABBA Abdullah
Melle RAHMANI Khadidja Khouloud
Melle Ghoul Zineb Anfel**

ENGAGEMENT SUR L'HONNEUR

Nous certifions sur notre honneur que ce mémoire de master de recherche est notre œuvre personnelle, que toutes les informations et illustrations qu'il contient, si elles ne sont pas notre propre travail, ont été dûment identifiées et référencées ; et que ce travail n'a jamais fait l'objet d'une quelconque autre soutenance auparavant ; et que cet engagement sur l'honneur, qui ne souffre point de prescription, engage notre probité scientifique et notre crédibilité d'universitaire.

Blida le 10 Juillet 2019

ANIS DJOULEH,

signature

OULED ALI MADINA,

signature

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, nous remercions le bon Dieu le tout puissant pour son aide et pour nous avoir guidé pour mener à bien ce travail. Nous adressons particulièrement nos plus sincères remerciements à monsieur DAHMEN Abdelkrim pour avoir dirigé ce travail. Nous le remercions pour son encadrement, son aide et son soutien.

Nous remercions monsieur ABAA Pour sa patience, ses remarques, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter nos réflexions. Nous remercions aussi Mme RAHMANI Khadîdja et Melle Ghoul Zineb Anfel pour leurs orientations et leurs conseils.

Nous tenons à témoigner toute nos reconnaissances aux fonctionnaires de l'Assemblée Populaire Communale de *TIMIMOUN*, pour leur aide dans la réalisation de ce mémoire en nous ayant accordé des entretiens et ayant répondu à nos questions.

Nous remercions les membres de notre jury de soutenance d'avoir accepté de participer à l'évaluation de ce travail. Nous remercions nos collègues de la promotion 2019 ainsi que nos amis qui nous ont soutenus lors de l'élaboration de cette recherche. Nous exprimons notre sincère gratitude à toute l'équipe pédagogique de l'institut d'architecture de BLIDA qui ont assuré notre formation durant nos cinq années d'étude. Enfin, si ce travail est achevé c'est aussi grâce à l'assistance de nos familles à qui nous exprimons nos gratitudes pour leurs soutiens, leurs patiences et leurs sacrifices.

DEDICACES

J'ai l'immense plaisir de dédier ce travail à ceux que j'aime le plus au monde : Mes chers parents pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse et leur soutien tout au long de mes études.

Mon cher frère Amine et mes chères sœurs Leila, Naima et Samah pour leurs encouragements permanent et leur soutien moral.

Mes chers amis sans exception ainsi que toute la famille.

Tous les anonymes : camarades, étudiants qui ont contribué et ont été présents.

ANIS DJOULEH

A mes chers frères et sœurs : Lamia, hakima, maria, Samira, hadil, amira, mazora, mira, Mohamed, hamza, fadai, rafik, islem et toute la famille Je dédie ce modeste travail à mes chers parents qui sont toujours vivant dans mon cœur et mon esprit. A mon père Abdkadar, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de bonheur. À ma chère mère Fatima Zahra, Malika qui a toujours été une source de tendresse de patience et de générosité et qui m'a toujours soutenu dans mes études. Merci pour vos sacrifices et vos efforts.

A tous mes adorables amis : Hichem, Mounir, Zahra, Fathi

OULED ALI MADINA

PRESENTATION DU MASIER ARCHITECTURE & HABITAT

Selon les textes de référence de l'enseignement supérieur en Algérie, l'objectif du mémoire de master est de « développer chez les candidats, des capacités de démonstration et de raisonnement scientifique, de synthèse, d'interprétation de résultats d'évènements et de faits, et de transcription de ces résultats sous une forme exploitable ». Il s'agit pour le candidat de démontrer ses capacités de raisonnement et de synthèse. Ceci est valable pour toutes les spécialités.

Dans la filière « Architecture & Urbanisme », Le candidat doit préparer également un projet de fin d'études. Pour satisfaire les deux exigences, la conduite d'un projet de fin d'études doit s'appuyer sur deux finalités complémentaires. La première consiste à acquérir la capacité de mener à bien l'ensemble du processus conceptuel d'un projet architectural. C'est-à-dire faire la synthèse de tous les intrants qui font référence à l'usage, l'environnement, dans sa globalité, à la culture et à la maîtrise constructive. La seconde finalité tend à inscrire le projet, au-delà de son parcours « technique », dans une préoccupation théorique en rapport avec l'architecture et/ou la ville.

S'agissant de l'offre de master « Architecture et Habitat » (ARHAB), la préoccupation théorique doit œuvrer à « *retrouver la codification de la production du bâti à travers sa réalité territoriale* ». Une réalité qui traduit nécessairement la complexité de la ville. L'atelier Timimoun évolue dans le cadre de la Convention de coopération qui lie l'université à l'APC de Timimoun. Le travail doit intégrer la nouvelle orientation gouvernementale pour les collectivités locales. Il s'agit d'encourager les projets porteurs de développement local. Cela suppose une forme de concertation quant au choix des projets de fin d'études.

A cet effet, l'approche globale intègre les objectifs de formation des deux années de master. L'objectif est de construire le master sur une accumulation de connaissance. En effet, choisir chaque fois un site nouveau nécessite plus de temps à le connaître, ou tout simplement éluder une forme de connaissance nécessaire et préalable de l'environnement du projet.

Le choix consiste donc d'intégrer les enseignements des deux années de master au même contexte urbain et architectural. Il consiste également d'intégrer dans une même perspective le projet de fin d'études et le mémoire de recherche. Construit ainsi, le candidat prend conscience des enjeux du territoire et de l'environnement. D'autant plus que cela se passe dans un contexte relativement nouveau : l'oasis. Le site de Timimoun soulève des enjeux multiples : grandes mutations historiques, rapport au territoire, structure sociale complexe, développement urbain récent et rapide, particularismes de l'urbanisme saharien. Ajoutons à cela le passage de chef-

lieu de Daïra à celui de la Circonscription administrative du Gourara ; avec ce que cela va impliquer en termes d'urbanisation et d'équipement.

Le candidat saisit également la nécessité de s'armer des connaissances nécessaires et des méthodes requises pour construire un argumentaire scientifique pour le parcours théorique, le master de recherche. La finalité est qu'en définitive le parcours théorique sert le projet. L'enjeu d'une telle approche est d'évacuer la question de savoir s'il faut faire un mémoire de recherche ou bien un compte rendu du projet.

L'imprégnation du contexte se construit autour d'une phase de connaissance. Celle-ci s'appuie préalablement sur la recherche bibliographique à travers la littérature scientifique et les documents d'études relatifs aux instruments d'urbanisme. Ce premier résultat construit la première perception du contexte. Vient ensuite les voyages d'études (au nombre de trois) et le travail d'analyse pour ajouter une dimension de terrain consolidée par l'application des outils de lecture et d'analyse.

L'aboutissement a permis d'établir une synthèse d'analyse de la réalité de la ville. La synthèse s'est conclue par une série de recommandations. Celles-ci touchent aux situations de projet architectural, d'aménagements urbains, d'études urbanistiques et de sauvegarde, de propositions d'amendement du cadre réglementaire. Elles touchent également au domaine de la recherche s'étalant aux master-doctorat et aux travaux de recherche pluridisciplinaire. Les recommandations ont été débattues en présence des étudiants, avec les représentants de l'Assemblée populaire communale, en présence des services concernés de l'administration, de certains bureaux d'études et de la société civile. La concertation a servi de base à l'identification des situations de projet de fin d'études.

Les projets doivent s'appuyer sur la pertinence que justifie le développement local dans sa dimension économique, mais aussi sociale, culturelle et environnementale. Ces aspects doivent servir de base à la justification du projet et l'élaboration de ses fondements. Par ailleurs, les candidats ont été sensibilisés quant à la cohérence entre la teneur de la problématique choisie et l'élaboration du plan de travail qui intervient à priori ; celui-ci restant différent du plan de rédaction qui intervient à postériori.

Le travail de master, mémoire et projet, se décline ainsi comme une compréhension globale qui associe différents instruments de connaissance pour parvenir à une réponse dans le cadre de l'ordre urbain, architectural, socioculturel, économique et environnemental. Le tout contribue à renforcer la conscience du futur architecte de son rôle dans la société en tant que concepteur qui doit rester sensible aux préoccupations de la ville et accompagner son développement. Cela devra aiguïser son acuité à saisir les enjeux sociétaux et s'employer à répondre de son mieux aux commandes de projet qui lui seront faites.

L'équipe pédagogique

RESUME

Les métiers oasiens connaissent un dépérissement à cause de la poussée d'urbanisation qui a causé une forte dégradation du système oasien à Timimoun. L'avènement d'un nouveau modèle de développement encouragé et financé par l'Etat a relégué le modèle traditionnel à un niveau secondaire. Par conséquent les métiers oasiens s'en trouvent affectés.

Revaloriser les métiers oasiens en rapport avec la palmeraie passe par leur réappropriation. Cette finalité peut se réaliser à travers l'organisation de la formation de ces métiers. Une formation qui gagne à s'organiser à proximité de la palmeraie encore vivante, permettant l'apprentissage sur le lieu de travail et favorisant la durabilité de l'écosystème oasien qui est de plus en plus menacée. Il importe dès lors de déterminer comment revaloriser les métiers oasiens par la formation dans une logique de proximité et de transition entre la partie haute et la partie basse de la palmeraie.

Le développement durable vise la consommation parcimonieuse des matières premières non renouvelables, et l'entretien du patrimoine assure la pérennité des monuments et sites de valeur ainsi que leur transmission aux générations futures.

Ainsi on peut dire que dans le projet, développement durable et revalorisation apparaissent à l'évidence, comme deux alliés pour la même cause : ranimer les métiers oasiens.

Mots clés :

Apprentissage, métiers oasiens, palmeraie, agriculture oasienne, faire savoir.

ملخص

تتراجع مهن الواحات بسبب ظاهرة التحضر التي تسببت في تدهور خطير في نظام الواحات في تيميمون. أدى ظهور نموذج تطوير جديد تشجعه وتموله الدولة إلى نقل النموذج التقليدي إلى المستوى متراجع. وبالتالي، تتأثر حرف الواحة

يتطلب إعادة تقييم مهن الواحات المتعلقة ببستان النخيل بإعادة تخصيصها. يمكن تحقيق هذا الغرض من خلال تنظيم التدريب لهذه المهن. التدريب ينظم بالقرب من بستان النخيل الذي لا يزال حياً، مما يسمح بالتعلم في مكان العمل وتعزيز استدامة النظام البيئي للواحة لأنه متهدد بشكل متزايد. لذلك من المهم تحديد كيفية تعزيز تجارة الواحات من خلال التدريب في المناطق القريبة والانتقال بين الجزء العلوي والسفلي من بستان النخيل

تستهدف التنمية المستدامة إلى الاستهلاك الهائل للمواد الخام الغير المتجددة، وصون التراث يضمن استدامة الآثار والمواقع القيمة وكذلك نقلها إلى الأجيال القادمة

لذلك يمكننا أن نقول أنه في المشروع، تظهر التنمية المستدامة والارتقاء بوضوح، كحليفين لنفس السبب: إحياء مهن الواحات

كلمات البحث:

التدريب المهني، مهن الواحة، بستان النخيل، واحة الزراعة، خبرة

ABSTRACT

Oases careers are declining due to the phenomenon of urbanization that has caused serious deterioration in the oasis system in Timimoun. The emergence of a new development model encouraged and funded by the state has brought the traditional model to a declining level. Thus, the character of the oasis is affected.

It requires a reassessment of the oasis professions related to the palm grove by reallocating them. This purpose can be achieved by organizing training for these occupations. Training takes place near the still-alive palm grove, allowing learning in the workplace and enhancing the sustainability of the oasis ecosystem because it is increasingly threatened. Therefore, it is important to determine how to promote oasis trade through training in nearby areas and moving between the upper and lower parts of the palm grove.

Sustainable development aims at the massive consumption of non-renewable raw materials, and safeguarding heritage ensures the sustainability of valuable monuments and sites as well as their transmission to future generations.

So we can say that in the project, sustainable development and upgrading are evident, as allies of the same reason: reviving oasis careers.

Search words:

Vocational training, oasis professions, palm grove, oasis of agriculture, experience

Table des matières

Introduction générale.....	12
Problématique.....	18
Hypothèse	19
Objectifs.....	19
Méthodologie.....	19
La Structure Du Mémoire.....	20
Chapitre 1 : Etat de la connaissance.....	21
1.1. Introduction	22
1.2. Les spécificités du système agricole traditionnel au Gourara	22
1.3. L’avenir pour le système agricole oasien.....	22
1.4. Le centre des métiers.....	23
1.4.1. Rôles et missions	23
1.5. Les métiers oasiens.....	23
1.5.1. Les caractéristiques	23
1.5.2. Les métiers oasiens menacés.....	23
1.5.3. Les métiers oasiens à actualiser	26
1.5.4. Les nouveaux métiers oasiens.....	26
1.5.5. Les activités oasiennes à retenir.....	26
1.6. Analyse d’exemples	27
1.6.1. Premier exemple : Le centre de formation Cassia Coop	27
1.6.2. Deuxième exemple : centre de formation professionnel de Boughezzoul	32
1.6.3. Synthèse des deux exemples et ce qui est susceptible d’être repris/réinterprété dans un centre des métiers	39
1.7. Conclusion.....	40
Chapitre 2 : Elaboration du projet.....	41
2.1. Introduction	42
2.2. Présentation de la ville	42
2.2.1. Situation géographique de Timimoun.....	42
2.2.2. Accessibilité	43
2.2.3. Les Caractéristiques géomorphologiques de la région	44
2.2.4. Caractéristiques climatiques.....	47
2.2.5. Les potentialités immatérielles.....	50
2.2.6. Les potentialités culturelles et artisanales	50
2.3. Présentation du site Tabia	50
2.3.1. Le site Tabia (mémoire, histoire).....	50
2.3.2. Situation du site d’intervention	51
2.3.3. Caractéristiques physiques	51
2.3.4. Accessibilité au site.....	51
2.3.4.1. L’analyse de l’environnement immédiat	51
2.3.5. L’aménagement du site de Tabia	51
2.4. Genèse du projet.....	53
2.4.1. L’enseignement de l’analyse d’exemples	53
2.4.2. Genèse du projet.....	53
2.4.3. Les fondements du projet.....	54
2.4.4. Programme quantitatif du projet	55
2.5. Description du projet.....	56
2.5.1. Logique d’implantation.....	56
2.5.2. Genèse de la forme.....	57
2.5.2.1. Les ambiances du projet.....	58
2.5.2.2. Les accès du projet.....	58

2.5.3. Organisation spatiale.....	59
2.6. L'architecture du projet.....	60
2.6.1. L'inspiration du projet.....	60
2.6.2. Les matériaux utilisés.....	61
2.6.3. Système constructif	62
2.6.3.1. Plancher traditionnel	62
2.6.3.2. Plancher en madrier de bois	63
2.6.3.3. Murs	64
2.6.4. Éléments architectoniques.....	66
2.6.4.1. Contreforts.....	66
2.6.4.2. Moucharabieh.....	66
2.6.4.3. Les gargouilles	67
2.7. Efficience énergétique.....	67
2.7.1. Présentation du logiciel.....	67
2.7.2. Les scénarios	68
2.7.3. Conception et dimensionnement d'une installation photovoltaïque.....	70
2.7.3.1. Calculer les besoins électriques	70
2.7.3.2. Evaluation de taux des énergies solaire local	71
2.7.3.3. Les données de production solaire énergétique estimées par PVGIS	71
2.7.3.4. Dimensionnement du champ PV d'une installation photovoltaïque	71
2.7.4. Conclusion.....	75
Conclusion générale.....	76
Liste des figures	79
Liste des tableaux	80
Liste des cartes	80
Abréviation	81
Bibliographie	81

Introduction générale

Introduction

La formation professionnelle, en tant que terme consacré, apparaît à l'époque moderne. En revanche, en tant que pratique, elle existe depuis l'Antiquité et probablement au-delà. Certaines sources font remonter le sens de l'ingénierie humaine à quelques deux millions et demi d'années (Roberts 2002 : 9). L'histoire de l'apprentissage est intimement liée à l'existence de l'homme. Celui-ci devait innover et produire les artefacts qui l'aident à subvenir à ses besoins ; lesquels se sont développés à travers l'histoire. L'homme devait transmettre ses compétences à ses descendants par l'initiation et l'apprentissage. A la différence des animaux, son intelligence lui a permis d'accumuler le savoir et le savoir-faire.

L'apprentissage s'est développé au rythme de croissance des activités humaines. Partant de l'apprentissage de la chasse qui date d'avant le Néolithique, l'apprentissage s'est élargi au fur et à mesure à l'agriculture, l'artisanat et l'art de la guerre. La découverte et l'usage des métaux a contribué substantiellement à développer de nouvelles pratiques plus savantes (Roberts 2002 : 9).

Avec l'évolution humaine, les pratiques savantes ont donné lieu à des occupations pérennes ; ce sont les métiers qui structurent le travail chez l'homme. Il existe une grande variété de métiers. Cela diffère suivant le domaine comme agriculture, le bâtiment, l'artisanat, etc. Cela diffère également suivant l'objet du métier : aider, animer, créer, etc. D'autres métiers diffèrent selon l'exigence spatiale, ou la forme individuelle ou collective de la prestation, ou encore la durée de formation (1). L'initiation, ou l'apprentissage, peut être continue ou alternée.

Le mode de transmission des savoirs de métier se faisait sur le lieu de travail. Il est fondé sur l'observation et l'imitation du maître par l'apprenti. De par le passé il n'existait pas d'espaces consacrés à la transmission des métiers, d'où la disparité des formes d'apprentissage.

Chaque variété de métiers correspond à une forme d'apprentissage. Par exemple pour se former aux métiers de l'artisanat, le processus s'effectue en alternance entre l'apprentissage et le travail graduel. En revanche, la taille de la pierre est un processus continu même après l'initiation. En effet, le tailleur de pierre apprend puis travaille sur le même lieu de la carrière (2).

L'évolution des modes d'apprentissage s'est développée au cours du temps dans plusieurs civilisations : grecque, égyptienne, romaine etc. Les différentes façons d'apprendre étaient initialement basées sur l'essai, l'erreur et l'imitation. Il s'agit de la première approche initiative pour préparer les individus au travail industriel. Malgré les données limitées qui prouvent son existence, les différents arts et métiers qui prévalaient chez les anciens Égyptiens ont amené beaucoup d'historiens à reconnaître l'existence du travail industriel à cette époque. Les Babyloniens pratiquaient par contre le système de l'apprentissage. L'histoire retient la mention de l'apprentissage pour la première fois dans l'histoire dans la loi babylonienne en 2100 av. JC. Dans les lois de Hamo Rabi.

Dans les anciennes civilisations égyptiennes et grecques, il existe deux types d'éducation : culturelle destinée aux Bourgeois et la formation professionnelle destinée aux esclaves. Ces derniers sont voués aux métiers d'artisanat et d'agriculture. La civilisation romaine se distingue par l'idée d'apprendre par la pratique. Dans la civilisation islamique, la valeur du travail prend une importance religieuse. Les parents doivent former leurs enfants aux différents métiers dont la société a besoin. Les enfants sont encouragés à apprendre à lire et à écrire. Cela renforce les processus d'apprentissage à l'artisanat, mais aussi aux métiers savants.

Le développement des métiers a donné lieu à une structuration en degrés suivant l'accumulation de maîtrise du métier. Dans la tradition du Monde arabo-islamique, le degré élémentaire est celui du stagiaire. Vient ensuite celui de l'assistant, puis l'enseignant, le capitaine et enfin le cheikh (Messaoudi 2019). A la même époque, au Moyen Age européen, l'ignorance, la corruption et l'intolérance religieuse a eu un impact sur le système d'apprentissage qui s'est détérioré. Il n'a prospéré de nouveau que lorsqu'il a été adopté par les sectes d'artisans. (Messaoudi 2019). Comme nous l'avons souligné plus haut, la transmission de l'apprentissage des métiers se faisait sur le lieu de travail. La durée de l'apprentissage peut varier de deux à douze ans selon les métiers. (3).

La révolution industrielle est marquée par l'invention des machines et de nouvelles formes de production. Cela a eu pour conséquence une forte demande en main- d'œuvre pour les usines. Les besoins en formation sont énormes, en nombre et en nouveaux métiers. Ils ne peuvent être satisfaits par le processus traditionnel d'apprentissage car jugé trop long. Il est dès lors impératif d'envisager un système alternatif d'apprentissage qui permet au travailleur d'apprendre plus rapidement. Les écoles de mécanique sont apparues en Angleterre, des écoles scientifiques et techniques et des écoles d'art en France. Le développement des nouveaux métiers a nécessité le recours à la formation continue. Cela a conduit à l'émergence d'institutions ou de centres spécialisés, appelés centres de formation professionnelle ou centre d'apprentis (Messaoudi 2019).

En Algérie, la formation professionnelle est apparue en 1945 durant la colonisation française par le Bureau régional du travail (ORTA). L'Algérie comptait 25 établissements de formation qui devaient répondre au marché du travail de l'époque coloniale. Après l'indépendance, ces établissements se sont retrouvés en décalage avec les besoins socioéconomiques du pays libéré. De 1962 à 1969, de nouveaux centres ont été réalisés. Ils sont au nombre de 18 et devaient s'ouvrir sur de nouvelles spécialités identifiées comme un besoin de l'Algérie indépendante. En 1967 a vu la création de l'Institut national de formation professionnelle (INFP) et de deux instituts de formation en construction et travaux.

La phase de 1970 à 1980, a été marquée par l'intégration des jeunes qui ne réussissent pas dans le système éducatif. Elle a vu la réalisation de 70 centres de formation professionnelle. La phase de 1980 à 1990 a été marquée par la création du Ministère de la formation professionnelle et la création de nouveaux centres de formation professionnelle sur le territoire national. La phase de 1990 à 2003 a été

marquée par l'instabilité politique et sécuritaire. Un bon nombre d'établissements de formation étaient détruits ou devaient fermer. Les efforts de développement du secteur de la formation professionnelle ont repris depuis (Messaoudi 2019).

Les établissements de formations sont des institutions où ont lieu l'apprentissage d'un métier précis. Là-bas sont disposés des enseignements et pratique, la formation peut s'effectuer en alternance ou à plein temps, il existe plusieurs types d'établissement de formation qui sont les suivants :

Les centres de formation d'apprentis (CFA) publics ou privés forment les apprentis dans la spécialité et le diplôme recherché.

Les sections d'apprentissage. Les enseignements sont dispensés dans un établissement d'enseignement public ou privé sous contrat ou dans un établissement de recherche relevant d'un ministère autre que celui de l'Éducation nationale.

Les unités de formation d'apprentis. Il s'agit d'une unité spécifique d'un lycée ou d'une université, afin de former les apprentis. Elles sont généralement publiques.

Les organismes de formation, il s'agit de structures publiques ou privées dont l'activité principale ou secondaire est de dispenser des actions de formation. Les alternants en contrat de professionnalisation sont formés dans des organismes de formation. (4)

Le milieu oasien est caractérisé par la rareté de l'eau. Dans un environnement désertique, l'eau prend une valeur très particulière. Elle peut être considérée comme la source première de richesse. Il est normal dès lors que tout ce qui se rapporte au captage et à la distribution de l'eau prenne une valeur particulière. Dans l'environnement du Gourara, les ressources en eau sont rendues disponibles grâce à la technique de la foggara, une technique qui consiste à amener une eau souterraine par gravitation vers un point de sortie d'où est organisée la distribution.

L'oasis est un îlot de vie, construit et maintenu par l'homme dans un environnement aride grâce aux ressources en eau. L'économie oasienne se base sur l'activité agricole qui assure l'alimentation de base et le commerce régional et transsaharien qui assure un complément. En plus des métiers agricoles, le système des foggaras a contribué à la naissance de métiers liés à l'eau. Certains métiers sont particulièrement liés à l'oasis. Nous pouvons citer la culture du palmier qui nécessite un savoir-faire spécifique. De même, la foggara développe des métiers tel que le kyyel, mesureur, qui jauge et mesure les parts d'eau. (5)

La structure sociale oasienne présente une structure assez complexe (Martin 1908 : 214- 234). Elle comprend plusieurs castes. Les Chorfa (noble) sont les descendants du Prophète de l'Islam (pbsl). Ils font partie des groupes les plus riches. Ils possèdent généralement une bonne partie de la palmeraie et des parts d'eau dans les foggaras. Ils sont exonérés de payer l'impôt ou de faire la guerre. Viennent ensuite les Merabtin. Ils peuvent être d'origine arabe ou zénètes. Ce sont des gens de religion connus par leur piété et leur érudition. Bien que moins fortunés, ils bénéficient des

mêmes avantages que les Chorfa. Ils ont moins de fortune mais les mêmes qualités que chorfa. Les roturiers sont les gens libres de condition normale. Ils sont arabes ou zénètes. Ils sont de race blanche. Ils occupent des activités diverses comme le commerce, les travaux de supervision liés à l'agriculture ou à l'eau comme le kyyel. Les Mehadjeria sont les supposés descendants des Juifs ou d'anciens Zénètes judaïsés. Les roturiers et les mehadjeria ne jouissent pas d'avantages. Les Harratines sont d'anciens esclaves libérés. Les esclaves sont de race noire. Ils s'occupent des tâches les plus ardues. Les métiers semblent se distribuer suivant un ordre social. Certains métiers correspondent exclusivement à certaines castes (6).

L'homme a joué un rôle très important dans l'oasis. Grâce aux métiers qu'il exerce l'oasis est préservée. Ce sont d'abord les métiers liés à l'agriculture oasienne. Aussi les métiers de la foggara ont permis d'assurer un approvisionnement durable en eau pour l'irrigation (7)

Il existe des structures et des offres de formation professionnelle dans toutes les wilayas du Sud. Ces structures sont organisées administrativement de la même manière que celles du Nord du pays. S'agissant des offres de formation, elles comprennent la phoeniciculture et le travail agricole. En revanche, les métiers de la foggara ne sont pas pris en charge.

Le Centre de formation et d'apprentis (CFA) à Timimoun présente des offres telles que la vannerie, l'artisanat traditionnel et la construction en terre (Directeur CFA 2019). S'agissant des métiers agricoles et d'élevage, Ils ne sont pas pris en charge par des formations. Ils s'organisent dans la palmeraie par d'anciens agriculteurs ou pasteurs. Le mode d'apprentissage reste dans sa forme traditionnelle. Il est pertinent de relever que le métier de mesureur d'eau, le kyyel, a été inscrit sur la liste du patrimoine culturel immatériel nécessitant une sauvegarde urgente de l'Unesco en 2018. Néanmoins, ce métier ne figure toujours pas sur la liste des offres de formation dans les structures de formation professionnelle de la wilaya d'Adrar. (Le directeur de CFA de Timimoun MR.)

Menaces sur l'ordre oasien et dépérissement des métiers oasiens (palmeraie)

La durabilité de l'écosystème oasien est de plus en plus menacée. Durant la fin du vingtième siècle, le système oasien a connu une forte dégradation. L'avènement d'un nouveau modèle de développement encouragé et financé par l'Etat a relégué le modèle traditionnel à un niveau secondaire. Les métiers oasiens s'en trouvent affectés.

Le développement urbain connaît des proportions sans précédent dans l'histoire du Sahara. Les forages profonds permettent de répondre aux nouveaux besoins domestiques. Toutefois, ils causent un rabattement inéluctable du niveau de la nappe. A Timimoun, le champ de captage des forages profonds est situé à proximité de la partie amont des galeries de foggaras. La plupart de celles-ci ont subi l'effet du tarissement. Les conséquences sont importantes sur l'activité agricole et les métiers correspondants. Si rien n'est fait, les métiers oasiens risquent de subir l'abandon et la disparition.

Dans la palmeraie, l'absence d'eau a conduit au dépérissement des jardins. Ces espaces jadis verdoyants sont devenus des parcelles désertes. Les palmiers résistent tant bien que mal mais finissent par sécher. Bientôt, le jardin ne gardera que l'image de désolation que fournissent les troncs secs de palmiers et le dégradé des banquettes de guemamin. La palmeraie devient alors un espace de spéculation foncière. Sa proximité du village la rend encore plus prisée par la pression d'urbanisation non contrôlée. Le phénomène a causé le renversement d'équilibre écologique oasien (Bensalah et al 2018)

Le patrimoine culturel immatériel est très riche dans l'environnement oasien. Il est constitué essentiellement des savoir-faire liés à l'activité humaine. Il comprend également les divers éléments d'expression culturelle : chants et proverbes, événements festifs, commémoration de fêtes rituelles, etc. Dans la région du Gourara il existe un genre musical et poétique appelé Ahellil. Il est étroitement lié au mode de vie des oasiens. L'Ahellil est le premier patrimoine immatériel à avoir été inscrit sur la liste représentative du Patrimoine culturel immatériel de l'Unesco en 2008 (8)

Un autre élément de patrimoine culturel immatériel du Sud inscrit correspond à la région des Touareg. Dans l'oasis de Djanet les cérémonies et les rituels de Sebeïba sont un marqueur important de l'identité culturelle des Touaregs. Ils permettent de renforcer la relation et la cohésion sociale et évite les actes de violence entre les communautés. Les artisans locaux fabriquent et réparent les tenues, les armes, les bijoux et les instruments de musique nécessaires au rituel et aux cérémonies (8).

Timimoun est la capitale du Gourara. Elle est située à 200 km au nord-est de la ville d'Adrar, chef-lieu de la wilaya d'Adrar. Elle occupe une situation centrale dans le Gourara, à la limite sud-est du Grand erg occidental, Timimoun a été historiquement un pôle d'animation des oasis environnantes structurées autour de la sebka comme ou localisées sur les confins de l'erg dont les ensembles les plus connus sont le Taghouzi et le Tinerkouk. (9)

Le choix de Timimoun est motivé par le fait qu'elle est très représentative des enjeux explicités plus haut. Il s'agit d'une grande oasis à foggara qui présente une grande palmeraie menacée par la sécheresse et l'urbanisation. La palmeraie de Timimoun est connue par son charme et la beauté de son paysage. Elle a participé dans le développement et la prospérité de la région. Timimoun est très représentative également du patrimoine culturel oasien, plus précisément celui lié à la foggara. Le risque de disparition sous l'effet de l'urbanisation est très évident (10). Aussi, le savoir-faire local est très menacé malgré l'intérêt international qui se porte sur l'oasis.

(11)

Il est acquis que la valorisation des savoir-faire contribue à la préservation du patrimoine. La préservation de la palmeraie nécessite la valorisation des métiers qui lui sont associés. Nous estimons qu'une structure de formation aux métiers oasiens de la palmeraie peut s'avérer un outil pertinent de valorisation. Il reste que cette perspective doit être précisée dans les termes qui peuvent relever les chances d'une réelle valorisation des savoir-faire qui aideront à préserver la palmeraie. (11)

Problématique

Timimoun, et plus généralement les oasis sahariennes, vivent désormais au rythme du modèle de développement volontariste adopté par l'Etat algérien indépendant. Le nouveau modèle correspond à un nouvel ordre hydraulique basé sur le recours systématique aux forages profonds pour subvenir à la demande urbaine surtout. Les forages profonds ont contribué au tarissement des foggaras et donc au dépérissement des jardins. La disparition des jardins, faute d'eau d'irrigation, conduit à leur abandon pur et simple. C'est la menace la plus évidente qui frappe les métiers oasiens traditionnels qui ont entretenu ces territoires pendant des siècles.

Le site de Tabia a une valeur très importante. Il se situe sur un escarpement important qui marque la transition entre la partie haute et la partie basse de la palmeraie. La partie haute a été la plus touchée par le phénomène de tarissement. Elle est également la plus proche du ksar. Elle subit dès lors la spéculation foncière et la poussée inéluctable d'urbanisation.

Revaloriser les métiers oasiens en rapport avec la palmeraie passe par leur réappropriation. Cette finalité peut se réaliser à travers l'organisation de la formation de ces métiers. Une formation qui gagne à s'organiser à proximité de la palmeraie encore vivante. Cela permet d'apprendre sur le lieu de travail.

Compte tenu de toutes ces considérations, nous nous proposons la problématique suivante : **Comment revaloriser les métiers oasiens par la formation dans une logique de proximité et de transition entre la partie haute et la partie basse de la palmeraie ?**

Le développement de cette question centrale suscite un ensemble de questionnements. Il existe plusieurs types d'établissements de formation. Il importe de définir de façon générale **ce qu'est un centre de métiers, ses rôles et ses missions** ?

S'agissant d'un environnement oasien, il s'agit de connaître **quelles sont les activités oasiennes ? Et quelles sont les caractéristiques de ces métiers, leurs potentialités et leurs contraintes ?** Il s'agit également de chercher **quels sont les métiers oasiens aujourd'hui révolus et qui nécessitent une prise en charge ?**

Ayant porté l'intérêt sur les métiers oasiens en rapport avec la palmeraie, il importe de chercher à savoir : **Quelles sont les spécificités du système agricole traditionnel au Gourara ? Et Quel avenir pour ce système ?**

Le site se situe juste à côté de la palmeraie. Cela représente un avantage pour le projet. Il convient dès lors de se demander **Comment prolonger les activités du centre dans la palmeraie ?**

Il n'existe pas encore un centre des métiers oasiens. C'est un projet très particulier et nouveau. Il est nécessaire, voire indispensable, de déterminer : **Quel programme d'activités pour un établissement de formation aux métiers oasiens en rapport avec**

la palmeraie ? Comment organiser à partir des savoir-faire les fonctions du faire-savoir ? Comment organiser les fonctions d'apprentissage Comment s'organise un centre des métiers oasiens ? et Quelles alternatives conceptuelles pour un centre des métiers oasiens ?

Le site de Tabia est très riche par sa mémoire. Il constitue probablement un noyau originel des premiers établissements humains de ce que nous connaissons aujourd'hui. Cela dicte un ultime questionnement : **Comment réinterpréter la mémoire de Tabia à travers le projet du Centre des métiers?**

Hypothèse

Pour supporter la problématique, nous proposons l'hypothèse suivante :

Le site représente un avantage très important pour le projet, car il se situe à côté de la palmeraie. De ce fait la **revalorisation des métiers oasiens par la formation dans une logique de proximité et de transition entre la partie haute et la partie basse de la palmeraie**. Nous estimons que le projet réussira mieux à répondre à la problématique s'il est conçu dans une orientation d'intégration et de prolongement dans l'activité des jardins.

Objectifs

Les objectifs ciblés par ce travail s'articulent autour des points suivants :

- Revaloriser les métiers oasiens qui ont joué un rôle très important dans l'identité de la région.
- Préserver la palmeraie de la poussé de l'urbanisation.
- Sauvegarder les foggaras qui irriguent la palmeraie.

Méthodologie

Pour pouvoir répondre à la problématique et aux différents questionnements et aboutir à un travail satisfaisant nous avons déterminés un plan de travail dans lequel nous définissons les actions que suscitent chacun des questionnements et leurs délais de réalisation. Il s'agit de 3 actions principales :

Action théorique (ressourcement)

Il s'agit de recherche bibliographique, lecture et consultation des ouvrages relatifs à l'entité géographique du Gourara concernant (les activités oasiennes, les métiers oasiens, l'agriculture oasienne, les centre de formation, l'apprentissage).

Plusieurs entretiens qui ont été amené avec plusieurs personnes afin de répondre au questionnement (le vice-président de Timimoune, le président et le vice-président de l'association les sables d'or, Monsieur Fardjouli, Madame Khadra, Monsieur Abadi, des architectes au Capterre, le directeur du CFPA de Timimoun, vétérinaire et Mr.Naimi.

Action analytique (traitement)

Il s'agit d'analyse de situations bien définies, l'analyse des exemples similaire (centre de formation professionnel, institut de formation professionnel, école primaire), analyse normative des exigences fonctionnelles, spatiales et techniques, analyse de

situations bien définies, d'investigation de terrain, la prise des photos et élaboration des relevés techniques des bâtis, enquête et questionnaire pour les associations.

Action de synthèse (résultat)

C'est le traitement final des données visant à discuter les résultats ou à formuler les conclusions.

La Structure Du Mémoire

Ce mémoire est composé de trois chapitres mis à part la conclusion et les annexes : le chapitre introductif : il permet d'introduire la thématique d'étude, la problématique et les hypothèses élaborées. Dans ce chapitre nous avons défini les objectifs de l'étude, la méthodologie du travail et la structure du mémoire. Le chapitre n°01 : dans ce chapitre nous avons étudié les différents aspects représentatifs des métiers oasiens dans le but de déterminer les points de la cohésion et le développement. Par la suite nous avons analysés des exemples des centres de formation pour ressortir le programme, les fondements du projet et les activités qui vont servir la sauvegarde de la palmeraie et la foggara. Le chapitre n°02 : ce chapitre traite le projet avec ces différents aspects. il comprend la présentation du programme, les explications des fondements sur lesquels s'appuie le projet. À la fin le résultat du projet sera approuvé à travers d'une évaluation énergétique qui fait l'objet de l'efficacité énergétique du projet. La conclusion générale: ce travail sera clôturé par une conclusion qui abordera les enseignements tirés de ce travail de recherche en mettant en évidence les limites et les recommandations.

Chapitre 1 : Etat de la connaissance

1.1. Introduction

Dans ce chapitre, nous nous intéressons à la compréhension de la thématique des métiers oasiens, leur consistance et leurs caractéristiques. Des recherches bibliographiques sont effectuées sur les particularités de la région d'intérêt, le système agricole et son importance pour la ville, ainsi que les centres des métiers et leurs contributions dans le secteur économique. Une analyse d'exemples est effectuée pour aider à en comprendre les logiques spatiales et fonctionnelles. Cette analyse permettra de définir ultérieurement le programme du projet, son organisation spatiale et fonctionnelle.

1.2. Les spécificités du système agricole traditionnel au Gourara

Les potentialités en eau et en sol qui existent dans la région de Gourara ont marqué l'importance du développement de l'agriculture traditionnelle. Grâce à l'exploitation rationnelle via le système traditionnel d'irrigation « la foggara », l'eau souterraine est restée préservée pendant des siècles. Les spécialistes s'accordent à dire que la foggara a permis le maintien de l'agriculture traditionnelle : «La période postérieure à l'Indépendance a été défavorable à l'entretien des foggaras, en particulier à leur financement par le pouvoir central socialisant, ceci en raison à la fois de l'existence de rapports sociaux de servilité dans les ksour et d'une sorte de déconsidération de la foggara en tant que technique traditionnelle reflétant ces mêmes rapports. Ce contentieux a longuement pesé sur la pérennité de la méfiance qui existe entre les propriétaires fonciers et le pouvoir politique central» (Bendjelid et al. 1999 : 46).¹

1.3. L'avenir pour le système agricole oasien

Dans les zones d'oasis traditionnelles, le maintien des systèmes de production oasiens fonctionnels participe également au maintien de l'environnement. Une baisse importante de production de l'oasis entraîne une pression plus forte sur son environnement et peut être responsable, à terme, de sa dégradation. (12)

Ressèment l'agriculture traditionnelle a connu un recul très important, tout ça à cause des facteurs physiques comme l'assèchement, ensablement, salinité... etc. mais pas seulement ça, il existe autre facteur qui consiste les actions de l'Etat. Ces actions ont perturbé non seulement le secteur agricole, mais aussi la société oasienne toute entière: bouleversement de la structure sociale, multiplication des emplois dans les secteurs non-agricoles, scolarisation, orientation vers l'agriculture moderne, diversification de l'économie, développement d'activités industrielles après la découverte des gisements de pétrole et de gaz.

Si l'agriculture moderne peut puiser ses besoins en eau dans la nappe albiennaise grâce aux forages, l'agriculture oasienne ne possède pas cet avantage. L'eau utilisée est acheminée par des foggaras dont le débit est loin de satisfaire toutes les surfaces irriguées. Afin de combler le déficit en eau d'irrigation, les habitants des ksour ont parfois recours à la réhabilitation de la foggara en l'alimentant par un forage ou par le détournement de l'eau potable. (13)

¹ Nous avons repris cette citation avec la source à partir d'un autre travail (Hadeid 2018) qui l'a rapportée. Nous nous excusons de n'avoir pas pu consulter la source d'origine.

1.4. Le centre des métiers

1.4.1. Rôles et missions

Un centre des métiers est un centre d'apprentissage des métiers précis, tels que le tissage, la poterie et la vannerie...etc. Il peut être public ou privé et il dispose des enseignements théoriques et pratiques (14)

Le rôle d'un centre des métiers se distingue dans la mise en place des formations d'apprentissage, le rapprochement entre l'individu et l'entreprise. De plus, la participation dans tous types de contrat et prise en charge et la coordination des partenariats avec les entreprises et le milieu industriel.

Comme missions quotidiennes, le centre assure un enseignement général, technique, théorique et pratique, ce qui permet à l'individu d'acquérir le savoir et le savoir-faire. En accord avec les entreprises et selon leurs besoins, le centre des métiers détermine les progressions des formations et leurs pratiques.

1.5. Les métiers oasiens

1.5.1. Les caractéristiques

Le palmier produit des dattes, du bois de palme, de la matière première pour plusieurs métiers comme la vannerie, la corderie, du bois de chauffe pour la cuisine... etc. ces métiers représentent l'artisanat.

Les dattes sont des aliments concentrés de haute valeur nutritive, stockés facilement. Les déchets des dattes et les feuilles de palmier peuvent être consommés par les animaux de l'oasis. Donc la palmeraie est la source des métiers oasiens, plus précisément l'agriculture oasienne et l'élevage représentent les métiers oasiens (12).

1.5.2. Les métiers oasiens menacés

Du fait des circonstances défavorables que nous avons énumérées plus haut, certains métiers oasiens ont dû subir l'abandon. Nous citerons ici les plus indicatifs suivant les informations que nous avons recueillies auprès des différents acteurs

Eleveur : Personne ne qui se consacre à l'élevage des animaux domestiques, Et parmi les animaux qu'on trouve dans la palmeraie de Timimoun sont les suivant:

_ Les ânes : servent au transport des dattes et des personnes aussi.

_ Les chèvres : offrent du lait et de la viande aux habitants.

- **Préparateur de majens** : le majens est un bassin creusé sur terre, il est rempli par l'eau de la foggara, il irrigue les jardins de la palmeraie de retour.
- **Grimpeur** : c'est celui qui grimpe les palmiers les plus hauts pour aller récolter les dattes (**Récolteur**) et tailler/couper les palmes gênantes (**Tailleur**).
- **Kyyel** : il mesure les parts d'eau dans lakesria.
- **Hessab** : il calcule et enregistre les parts d'eau.
- **Amine zmam** : il transcrit et garde les registres.

(6)



Figure 2. L'eau du qasria vers le majen source : les auteurs 2019



Figure 1. majen. Source : les auteurs 2019



Figure 3 . guemouns source : Google



Figure 4 . Grimpeur. Source : Google

1.5.3. Les métiers oasiens à actualiser

L'actualisation des métiers oasiens revête une importance primordiale, vu la position géographique du désert. Ceci l'érige en une composante écologique et un écosystème économique et favorise son patrimoine culturel, architectural et humain. Les métiers oasiens qu'on doit actualiser sont relatifs à la foggara, ils sont presque introuvables dans le monde actuel, et ils sont en effet bien ancrés dans l'histoire humaine et reflète un stockage culturel et historique permanent. Citons quelques exemples : Kyyel, Hessab et Amine zmam (11).

1.5.4. Les nouveaux métiers oasiens

En termes de nouveauté dans les métiers oasiens, on peut dire qu'il n'existe pas de nouveaux métiers oasiens dans la palmeraie et quasiment aucun développement technologique néanmoins, on peut distinguer de nouveaux systèmes d'agriculture plus développés dans la ville en dehors de la palmeraie (11).

Mais il existe deux métiers :

- **Cultivateur maraichages** : relatif à la production de légumes.
- **Préparateur des guemouns** : le guemoun est une petite parcelle où on plante les légumes dans le jardin.

Elles ne sont pas considérées comme nouveaux métiers mais ça n'empêche pas qu'ils soient récents par rapport aux autres métiers oasiens.

1.5.5. Les activités oasiennes à retenir

Les gens de Timimoun veulent toujours garder les activités oasiennes tel qu'ils les ont connus (à l'ancienne) sans introduire les nouvelles méthodes (technique ou mécanique), vu leurs importances culturelles, patrimoniale et économique.

Il y a des activités qui ont disparu comme celles de la foggara, par conséquent des initiatives de préservation ont été déjà prises telle que la création d'une association (Moubadarat) spécialisée pour la restauration des foggaras et l'apprentissage de toutes les activités et métiers en relation avec la foggara (15). Comme il existe d'autres activités qui sont menacées de disparition tel le grimpeur à cause de la nouvelle génération qui s'intéresse plus à travailler les terres (l'agriculture oasienne) (16)

Métiers oasiens	Ancienne	Qui sont venus après	Menacé
Eleveur	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Cultivateur de maraichages		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Préparateur de guemoun		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Préparateur de majen			<input type="checkbox"/>
Grimpeur : tailleur et récolteur	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Les métiers de la foggara : Kyyel, Hasseb et Amine Zmam.	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

Tableau 1 . Les activités oasiennes à retenir source : les auteurs 2019.

1.6. Analyse d'exemples

L'analyse d'exemples vise à approfondir la connaissance à propos de l'organisation spatiale et fonctionnelle de ces établissements. Nous avons choisi deux cas qui vont nous aider et nous inspirer sur la logique d'implantation, l'intégration au site d'intervention, la construction avec les matériaux locaux et l'organisation spatiale et fonctionnelle.

1.6.1. Premier exemple : Le centre de formation Cassia Coop

Présentation

Cassia Coop est un centre de formation de la production de la cannelle, il se situe à Sungaienuh, Kerinchi, Sumatra, Indonésie, il est construit en 2011 par TYIN Tegnestue Architectes.

L'idée de construire ce centre de formation venait lorsque d'une visite d'un homme d'affaire de la région Sumatra en automne 2010 à tyintegestue. Cette dernière est le premier producteur de cannelle dans le monde.

Après une année de planification le projet a été conçu en fonction des matériaux locaux dans un délai de trois mois, avec la participation de 70 travailleurs et 8 buffles d'eau tirant des arbres des forêts et un moulin sur place.

Pertinence du choix

Nous avons choisi cet exemple pour les raisons suivantes : Il est réalisé suivant le mode constructif traditionnel local. De même, il est érigé en plein forêt où se pratique la production de la cannelle. Il est aussi éco-responsable et socialement durable pour agriculteurs et travailleurs



Figure 5 Centre de formation cassia coop. Source : <https://www.archdaily.com/274835/casia-coop-training-centre-tyin-tegnestue-architects>



Figure 6. Centre cassia coop. Source : <https://www.archdaily.com/274835/casia-coop-training-centre-tyin-tegnestue-architects>

Logique d'implantation

Le centre de formation Cassia Coop est construit dans la forêt de la cannelle, autour de deux puissants arbres de durian, avec une vue panoramique sur le magnifique lac Kerinci à l'avant et sur le dos en direction d'une forêt luxuriante de cannelle. (17)



Figure 7 . Les deux arbres de durian
.Source : <https://www.archdaily.com/274835/casia-coop-training-centre-tyin-tegnestue-architects>



Figure 8 : la vue sur le lac. Source : <https://www.archdaily.com/274835/casia-coop-training-centre-tyin-tegnestue-architects>



carte 1 .image aérienne du centre cassia coop.
Source : Google maps.

Identification des entités

Le centre se compose de cinq bâtiments. Il contient trois entités différentes : pédagogique (salle de cours, laboratoire et salle d'exposition), administrative (bureaux) et hébergement (maison).



Figure 9 les entités du centre. Source : Google modifié par les auteurs.

Identification des différents espaces

Classification	Fonction	Désignation
Principale	Education, apprentissage, gestion	Salle de cours, salle d'exposition, laboratoire, administration.
Complémentaire	Espace sanitaire, récréation, circulation	WC, PATIO
Annexe	Restauration, Héberge	Cuisine, maison

Tableau 2 identification des différents espaces.



Figure 10 l'entrée du centre et le patio.

Source : <https://www.archdaily.com/274835/casia-coop-training-centre-tyin-tegnestue-architects>

Organisation des espaces du faire-savoir :

Il existe plusieurs espaces du faire-savoir dans ce centre par exemple : salle de cours, salle d'exposition, laboratoire... etc. ils sont en juxtaposition, l'accès de chaque espace se fait par un espace central (patio) qui donne sur tous les autres espaces du faire-savoir (organisation central). (17)



Figure 12 salle d'exposition du centre. Source : <https://www.archdaily.com/274835/casia-coop-training-centre-tyin-tegnestue-architects>



Figure 11 salle de cours du centre. Source : <https://www.archdaily.com/274835/casia-coop-training-centre-tyin-tegnestue-architects>

Organisation des espaces d'apprentissage

Le centre est implanté dans une zone agricole de la cannelle, donc la pratique se fait dehors juste à côté du centre. Même il existe quelques arbres dans le patio pour des démonstrations. (17)



Figure 13. La zone agricole de la cannelle.

Source : Google



Figure 14. quelques arbres de cannelle.

Source : Google

Alternatives conceptuelles :

Le centre de formation d'une superficie de 600 m², construit avec les matériaux locaux. La construction principale consiste en un pilier en Y fabriqué en série, vissé dans une semelle en béton.

L'avent en métal ondulé est conçu pour bloquer les rayons du soleil et sert d'abri aux bureaux, aux salles de classe, au laboratoire et à la cuisine tout en offrant un espace naturellement ventilé.

Les deux arbres de durian existants sont restés dans leurs positions originales formant un centre ouvert, troncs de cannelle (un sous-produit de la production de cannelle) ont été largement utilisés de la construction encadrée aux portes et fenêtres. (17)

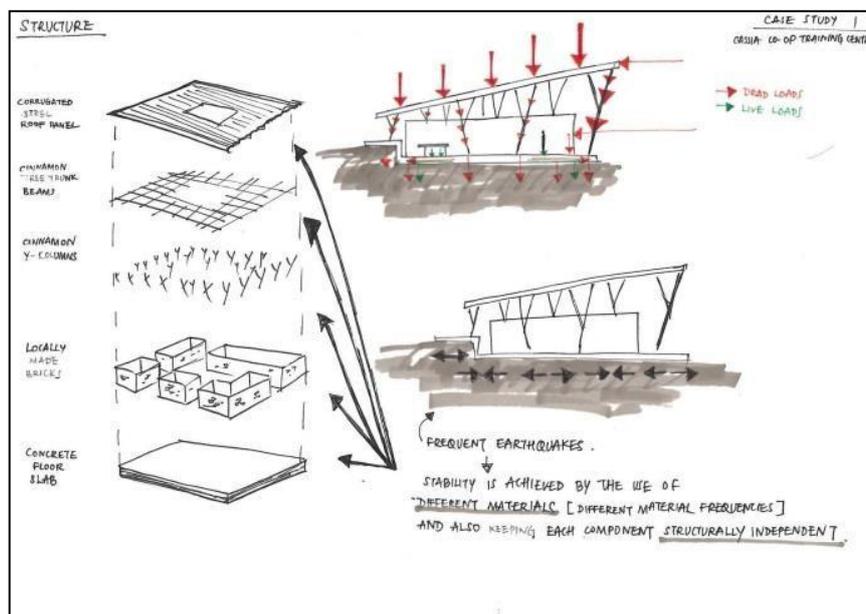


Figure 15. la structure générale du centre. Source :

<https://estelleang.wordpress.com/2015/07/08/cassia-co-op-training-centre/>

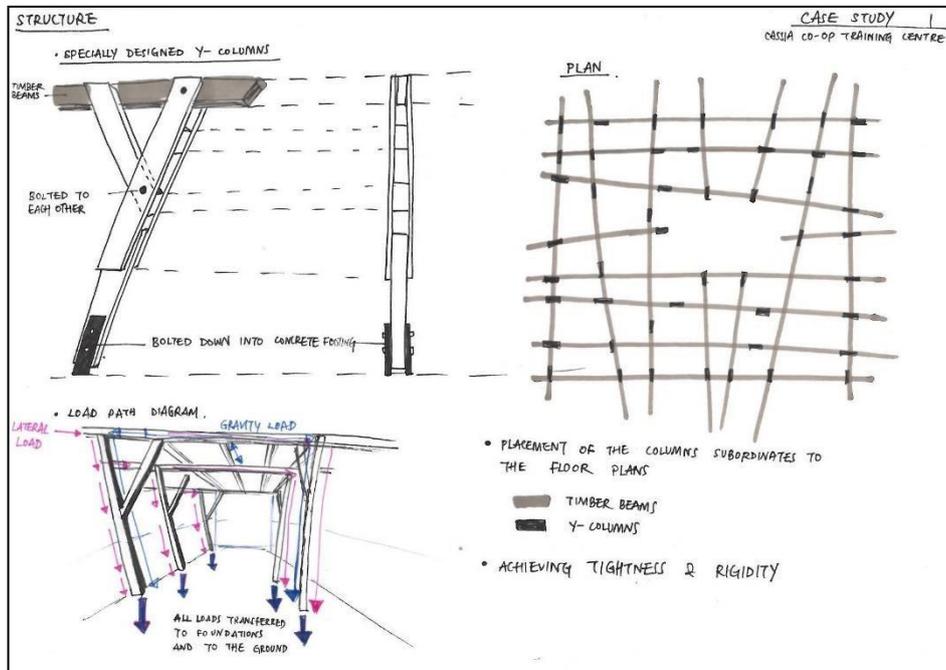


Figure 16 . représente la structure des piliers en Y.
source :<https://estelleang.wordpress.com/2015/07/08/cassia-co-op-training-centre/>

Matériaux de construction

Sol en béton, piliers en Y en bois de la cannelle, Brique local, poutre en cannelle et l'auvent en métal ondulé. (18)



Figure 17 . Le centre en cours de construction. Source : Google.

Conclusion :

Le but de notre analyse est de faire ressortir les réponses aux critères de choix du centre de formation Cassia Coop. Ce dernier a répondu aux 4 critères de choix : l'introduction des matériaux locaux dans son architecture, l'organisation spatiale et fonctionnelle du centre, son insertion et son intégration dans un site agricole de cannelle cela lui a permis d'introduire des espaces de pratique plus facilement.

1.6.2. Deuxième exemple : centre de formation professionnel de Boughezzoul

Présentation

Centre de formation professionnel de Boughezzoul est situé au sud-ouest de la wilaya de Médéa, il est construit en 2007 par l'architecte OuldKhiar Rachid.



Figure 18 . Le CFPA de Boughezzoul . Source : les auteurs 2019

Pertinence du choix :

Nous avons choisi cet exemple pour les raisons suivantes : On a basé principalement sur le programme, l'organisation spatiale et fonctionnelle du centre.

Identification des entités :

C'est un centre de formation professionnelle qui compose 5 entités : administratif, pédagogique, récréation, consommation et hébergement. Et chacun est composé de ces espaces spécifiques. Se compose de deux étages (R+1), Sa surface est 10428m².

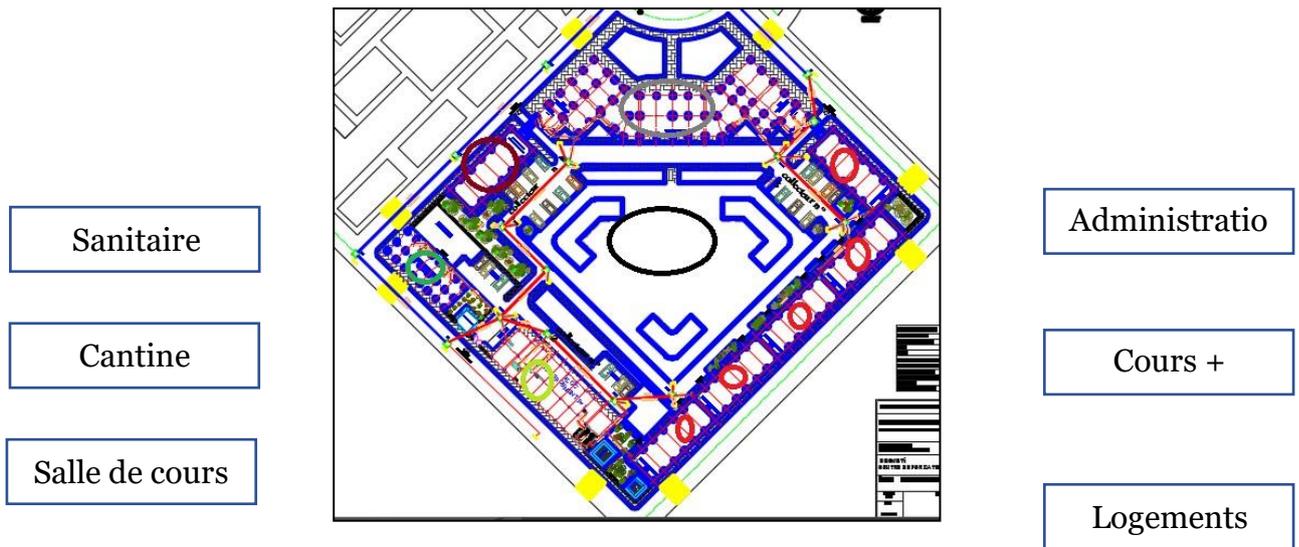


Figure 19 Plan du RDC du centre. Source : les auteurs

Les plans du centre

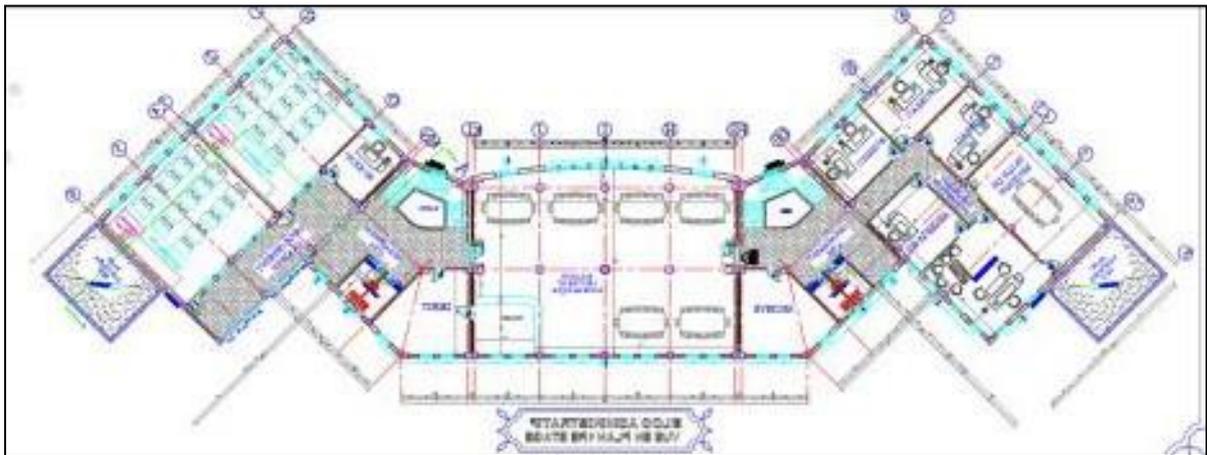


Figure 20 plan du R+1 de l'administration.



Figure 21 . Plan du RDC de l'administration.

VUE EN PLAN 1^{er} ETAGE LOGEMENT

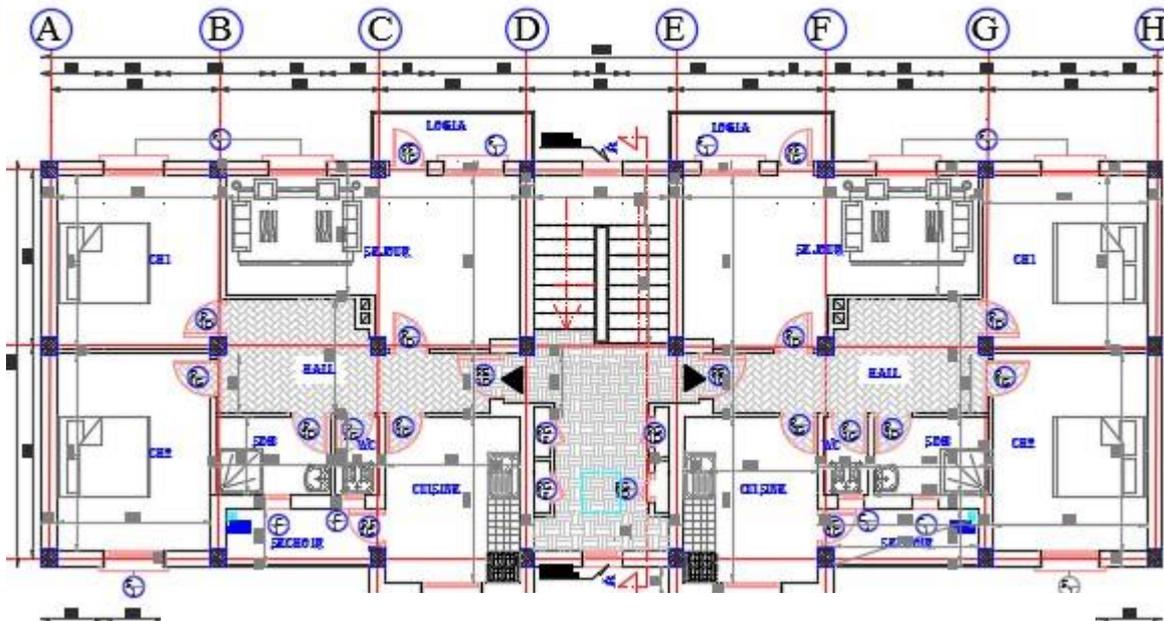


Figure 22. Plan 1^{er} étage du logement du centre.

VUE EN PLAN RDC LOGEMENT

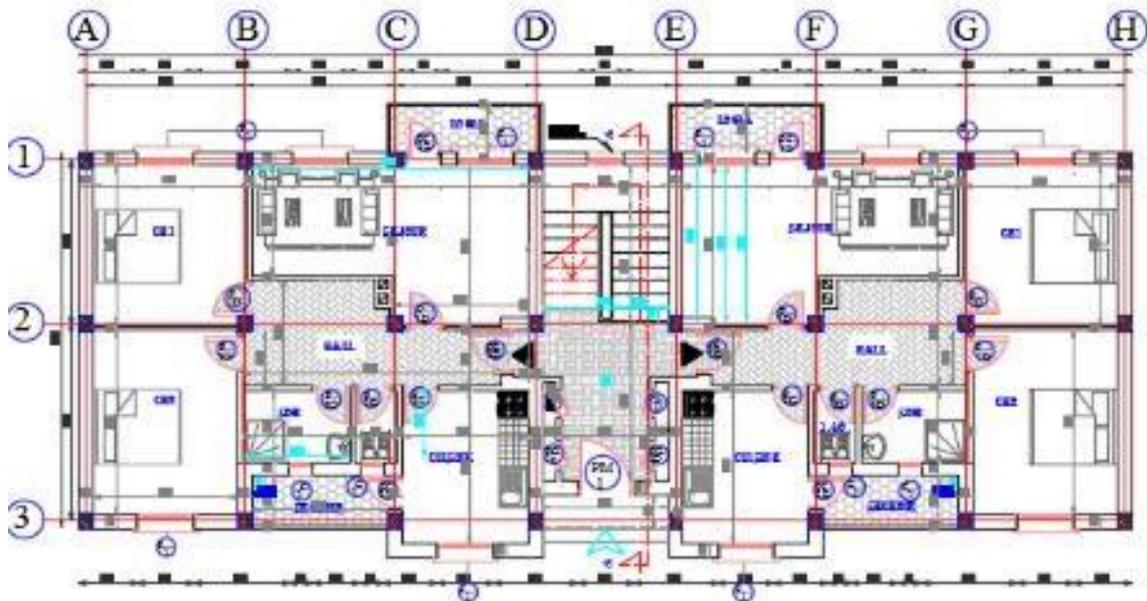


Figure 23 plan RDC étage du logement du centre.



Figure 24 plan RDC des salles de cours + sanitaire.

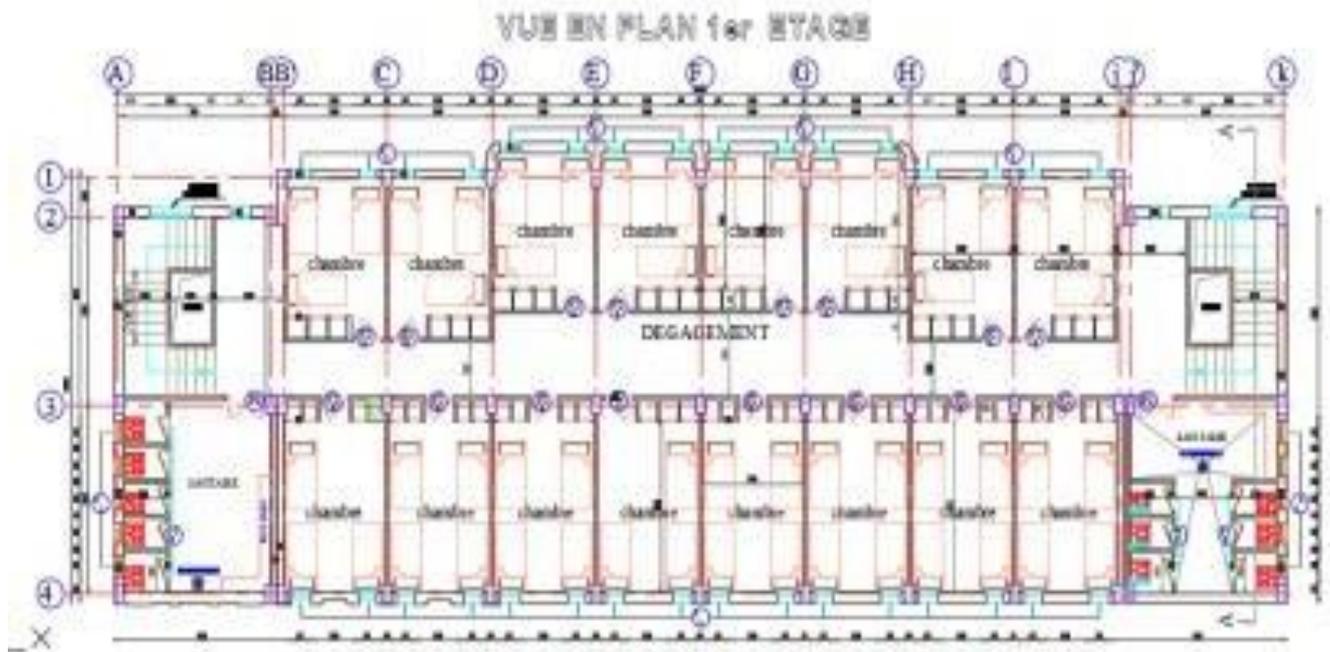


Figure 25 .plan RDC de logements.

L'analyse de ses plans nous a permis d'élaborer le programme de notre projet et aussi l'organisation spatiale et fonctionnelle.



Figure 27 : façade du côté pédagogique.
Source : les auteurs.



Figure 26 : l'administration.
Source : les auteurs.



Figure 29 : La cours centrale. Source : les auteurs



Figure 28 : l'entrée secondaire. Source : les auteurs

Identification des différents circuits

Le centre possède un accès principal, deux accès mécaniques vers le parking et un Accès pour les résidents.

La circulation horizontale dans le projet se fait autour de l'espace central (parking et récréation), et La circulation verticale se fait par des escaliers.

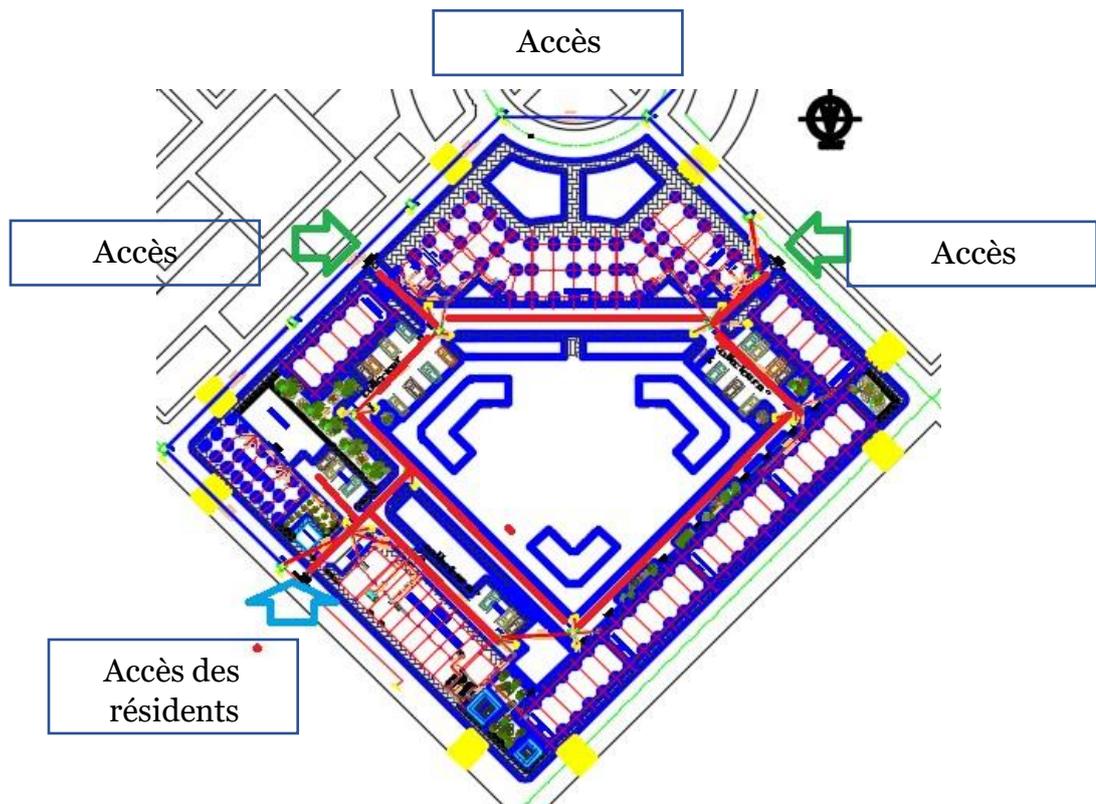


Figure 30. Plan représente le circuit dans le centre.

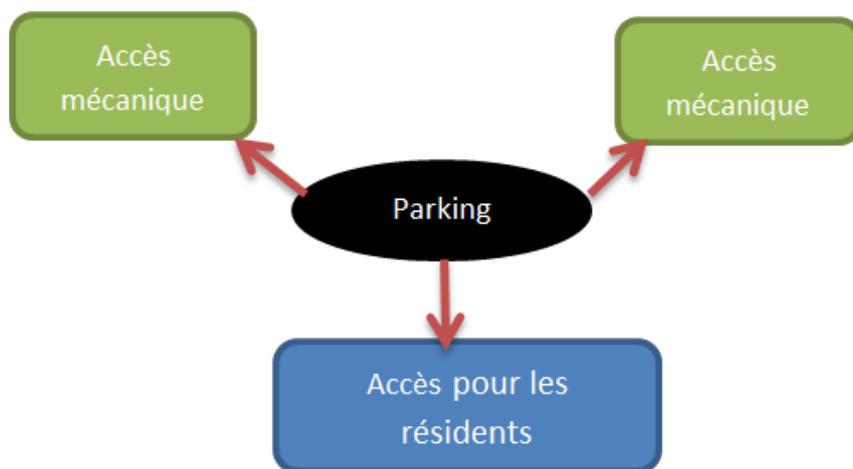


Figure 31 organigramme du circuit. Source : auteur 2019.

Programme :

Héberger	Logé	04 logements et chacune se compose de : -halle -chambre : 02 -séjours : 01 -cuisine : 01 -SDB : 01
	Hébergement	-chambre : 16 -sanitaire : 01 -chambre : 16 -sanitaire : 02 -infirmierie -la cantine - lingerie -cuisine -dépôt -chambre froid -foyer -poubelle - la vestiaire
Accueil	Halle d'entrée, salle de composition temporaire	
Attente	Coin d'attente	
Gérer	18 bureaux avec bureau de directeur et 01 secrétaire et 01 salle de réunion, archive 01	
Former	Une salle de lecteur, une salle d'informatique, deux classes de cours, une classe spécialisée, cinq ateliers.	
Vendre	Magasin	
Recevoir	Dépôt	
Besoin	Salle prière, sanitaire h/f	

Tableau 3 le programme du centre.

Conclusion :

Le but de notre analyse est de faire ressortir les réponses aux critères de choix du CFA Bouggazoul, qui a répondu aux 3 critères de choix : l'élaboration d'un programme cohérent, l'organisation spatiale et fonctionnelle du centre.

1.6.3. Synthèse des deux exemples et ce qui est susceptible d'être repris/réinterprété dans un centre des métiers

Critères	Cassia coop	boughezzoul	Synthèse
Logique d'implantation	-Le centre de formation Cassia Coop est construit dans une forêt la cannelle.	/	-Le centre des métiers doit être inséré dans la palmeraie (site historique), pour s'adapter à son environnement immédiat (naturel et artificiel).
Organisation spatiale et fonctionnelle	-Espace central (patio) quidesserttous les autres espaces du faire-savoir. -Les espaces pratique sont à proximité des espaces théorique. -L'espace d'exposition est en face de l'entrée.il est ouvert au grand public, ce qui permet d'exposer le savoir-faire. -L'existence d'un espace pratique dans le centre et en dehors dans la forêt. -Les fonctions principales du centre sont la formation et l'exposition.	-Espace central de récréation et parking. -Tous les espaces théoriques donnent sur l'espace central. -La circulation entre les espaces se fait par un couloir ouvert autour de l'espace central. -Les entités du centre sont en juxtaposition entres eux. -L'existence des espaces de pratique dans le centre (des ateliers). -La fonction principale du centre est la formation.	-Espace central entouré des espaces théoriques. -La circulation se fait autour de l'espace central par un passage ouvert. -Les entités se développent en horizontalité. -L'espace d'exposition est accessible pour les visiteurs et pour les apprentis, il est aux milieux des entités. -L'espace central sera dédié à la pratique. -Adopter des espaces publics qui attire les visiteurs.
Forme-volumétrie-Structure-Éléments Architectonique	-Forme carré très simple. -L'utilisation des matériaux locaux qui sont utilisés dans la production de la cannelle. -L'utilisation de la cannelle comme élément architectonique. Elle est utilisée comme élément de décoration à	-Forme régulière à base d'un carré. -Éléments architectonique en harmonie avec les autres bâtis environnants.	-Le projet embrasse la forme simple du site. -L'utilisation des matériaux locaux. -Introduire les éléments architectoniques locaux.

	l'intérieur.		
Programmes	-les espaces du centre sont destinées à la formation et l'exposition de la production de la cannelle qui est connu dans la région.	-les espaces du centre sont destinées à la formation des métiers de nos jours.	- les espaces du centre seront destinées à l'apprentissage et l'exposition des métiers oasiens de la région.

1.7. Conclusion

Le Centre des métiers oasien représentera les spécificités de la palmeraie du Gourara, qui n'ont pas été cités dans les lois algériennes. Le centre travaille en collaboration avec la chambre nationale de l'artisanat et des métiers, afin de faire passer le patrimoine oasien au niveau national et international. Le centre sera inséré dans un site historique qui représente un lieu de mémoire à travers les métiers oasiens. On utilisera la richesse de la palmeraie dans la conception. Il représentera ses métiers oasiens par les faire-savoir, et l'exposition du savoir-faire. Aussi il fera un rappel sur les types de métiers oasiens de Timimoun qui sont rarement travaillé actuellement dans la région.

Chapitre 2 : Elaboration du projet

2.1. Introduction

Ce chapitre va envelopper l'étude du projet avec ces différents aspects. Nous commençons par la présentation de l'aire d'étude dans laquelle nous traitons les différents aspects de la ville. Par la suite nous passons au descriptif des fondements et ses différentes orientations. Ces concepts permettent de nous orienter vers des actes conceptuels précis. Tenir en compte le contexte oasien et historique du site. Ce projet une attention particulière sera accordée à l'oasis, nous avons tenu la relation entre le concept architectural et les palmeraies.

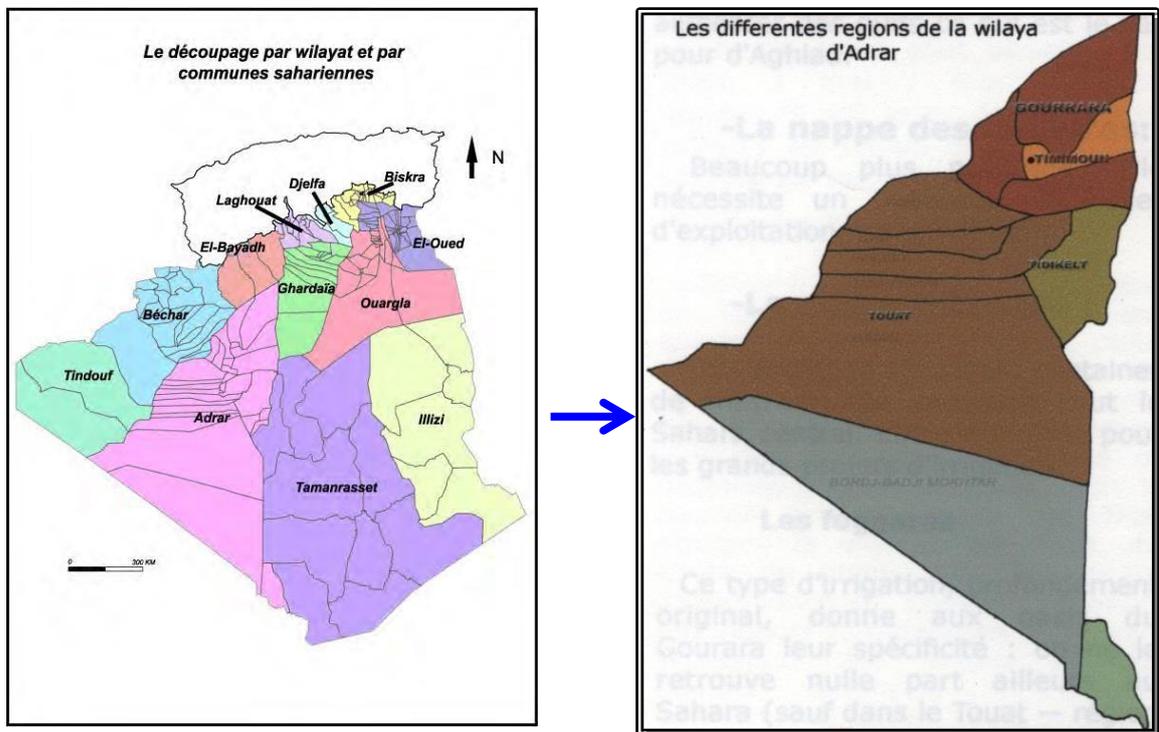
Ainsi qu'à l'efficacité énergétique appliquée au projet et mesurée par une simulation à base du logiciel ArchiWizard.

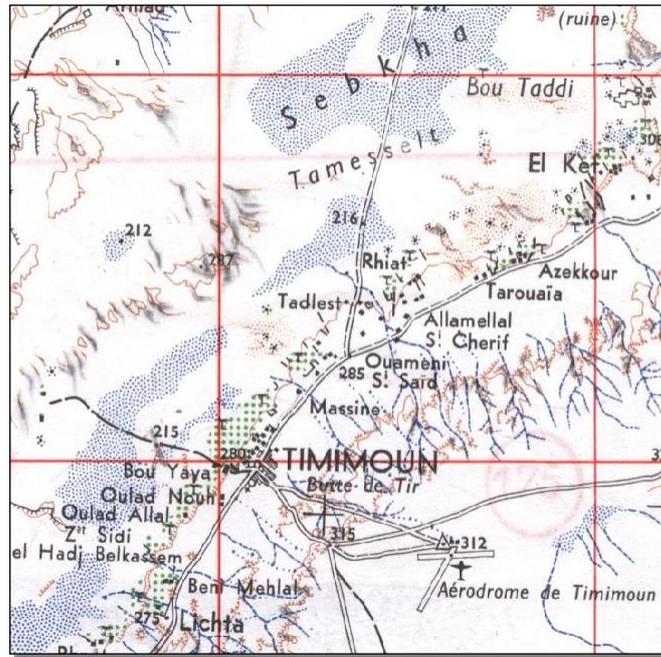
2.2. Présentation de la ville

Timimoun capitale du Gourara, éminemment riche de son histoire, son architecture, son paysage naturel et urbain, la culture de ses habitants, ce qui fait de cette ville un site d'intervention qui présente un intérêt certain.

2.2.1. Situation géographique de Timimoun

Timimoun, principal Ksar de la région du Gourara et la plus vaste palmeraie du Sahara Algérien. La ville de Timimoun est située à 210 Km au nord du chef-lieu de la wilaya d'Adrar et à environ 1300 Km au sud des villes d'Alger. La commune de Timimoun est limitée au nord par la commune de tinekouk et ksourskadour, au sud par celles de l'aougrou et deldoul à l'ouest par charouine et oueldaissa, à l'est par la wilaya de ghardaia Actuellement. (19)





carte 2 Situation géographique de Timimoun.

2.2.2. Accessibilité

A l'échelle nationale, Timimoun est accessible par deux moyens :

Les voies aériennes :

Qui la relie grâce à son aéroport à plusieurs villes algériennes tels que : Alger, Oran Ghardaïa et Bechar.

Les voies terrestres :

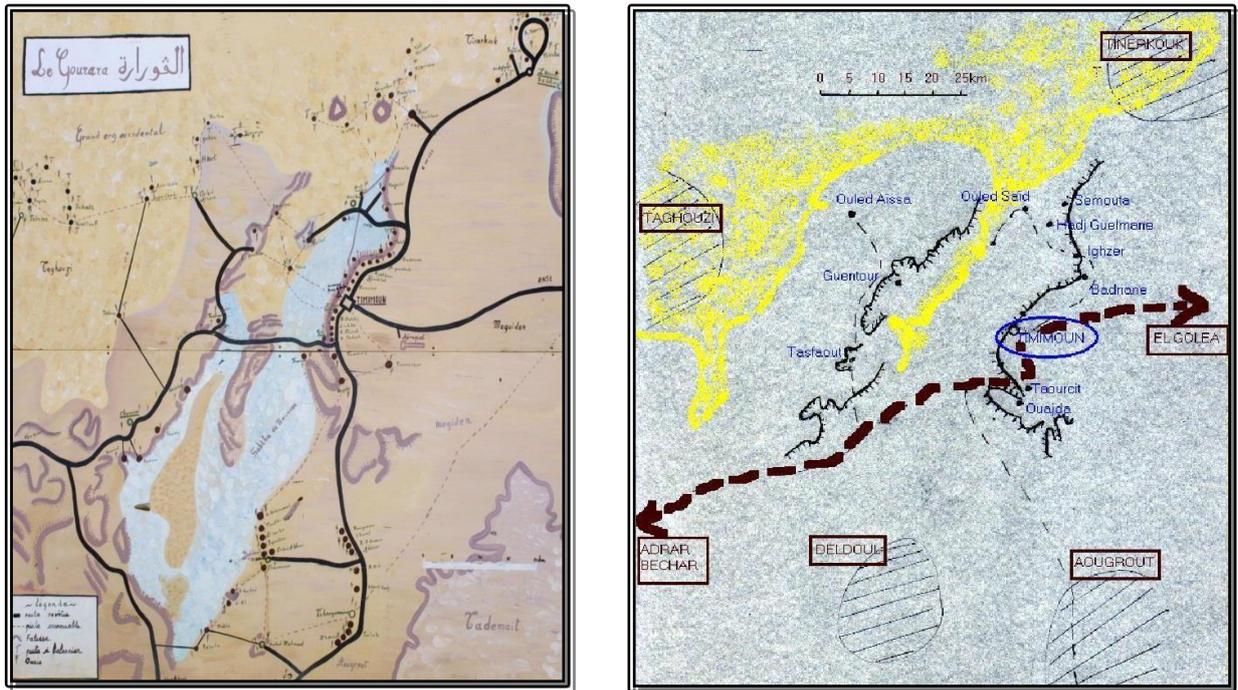
Grâce à son réseau qui par la route nationale n°51 la relie à El-Goléa, vers le nord-est et à Foug el Khenag vers le sud-ouest et de là vers le nord-ouest à Benni Abbés, Abadla et Bechar ou bien vers le sud-est vers Adrar. Timimoun est aussi reliée à cette dernière par le chemin de Wilaya n°73.

Cet important réseau routier et aérien rend la ville de Timimoun contrairement à ce qu'on a tendance à penser, ville isolée dans le désert, toute proche des villes du nord et de son territoire.

Timimoun est aussi reliée aux différents districts qui composent son territoire : Au nord vers ZaouiatEddabagh (tinerkouk) par le chemin de Wilaya n°151, au sud vers l'Aougrout et Deldoul par le C.W n°73, et au sud-ouest vers Chafouine par la R.N n°151.

Sa vocation de chef-lieu et de ville d'attrait par rapport aux autres Ksour environnants, laisse Timimoun en contact avec ces derniers par les C.W n°151 et 37 et des pistes ensablées, qui relie Timimoun à Massine, Allamellal, Tarouaia, Azekkour, EL Kasba, El Kaf, Tlalette, Ighzar, Feraoun, Taouriat, Tindjilette, Baba Idda, Semouta, El Hadj Guelman, OuledSaid, Kali, Aghlad et Tala vers le nord, Bouyahya, Z' hl Hadj

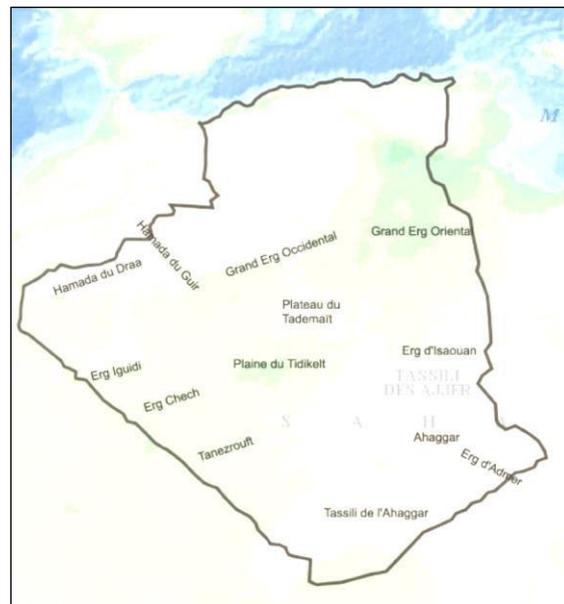
Belkacem, Beni Mehlal, Lichta, Beni Mellouk, Mesahel, Taoursit, Ouadjeda au sud.(carte 2).
(19)



carte 3 Accessibilité.

2.2.3. Les Caractéristiques géomorphologiques de la région

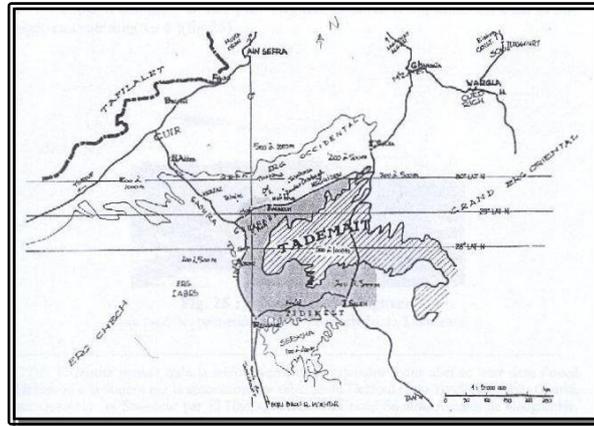
LA morphologie de la région du Gourara est diverse, elle englobe plusieurs reliefs : plateau, plaine, sebkha, erg... (Carte03). (19)



carte 4 présentation physique de l'espace saharien. Source : atlas ancarta1998.

Le plateau de Tadmaït :

Se localise à l'est de la plaine de Meguiden, avec une surface plane et monotone, il a l'aspect d'une Hamada stérile et de pierres noires, et une bordure ravinée et festonnée. Le plateau se tient à une altitude moyenne de 400m et accuse une légère inclinaison dans le sens est-ouest. (Carte04). (19)



carte5 Gourara, touât et Tidikelt, le croissant entourant le tadmaït.

La plaine de Meguiden :

C'est le reg qui constitue la base de Tadmaït et entrecoupé de bancs de sable. La pente d'ensemble est nord-est, sud-ouest par un abaissement des altitudes depuis la base du Tadmaït jusqu'à l'ouest, c'est à dire la bordure de la sebkha. Elle se tient à une altitude moyenne de 280m et son sous-sol constitue un gigantesque réservoir d'eau pour toute la région. (Carte05). (19)

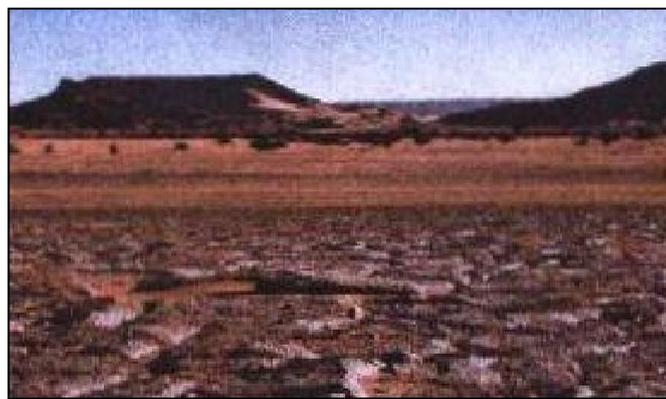


Figure 32 la plaine de meguiden.

La Sebkha de TIMIMOUM :

C'est la terre de sel qui s'étend du nord nord-est au sud sud-ouest, elle est la région la plus déprimée entre l'Atlas saharien et le Tadmaït puisque sa cote la plus basse

atteint 192m, elle est reliée vers le sud par une succession de petite sebkha. (Carte06- 07). (19)



Figure 33 La palmeraie de Timimoun s'étale jusqu'à la Sebkha (ancien lac salé). Au fond, la mer de dunes du grand erg occidental.



Figure 34 Sel de la sebkha.

La sebkha est le réceptacle des eaux de drainage amont chargées de riches sels minéraux prisés de la population. (19)

L'ERG Occidental :

Se situe au nord et à l'ouest de la sebkha, l'erg occidental est formé de vastes étendues de dunes de sable son altitude varie entre 400 et 500m. (carte08). (19)



Figure 35 l'erg occidental.

L'oued Saoura :

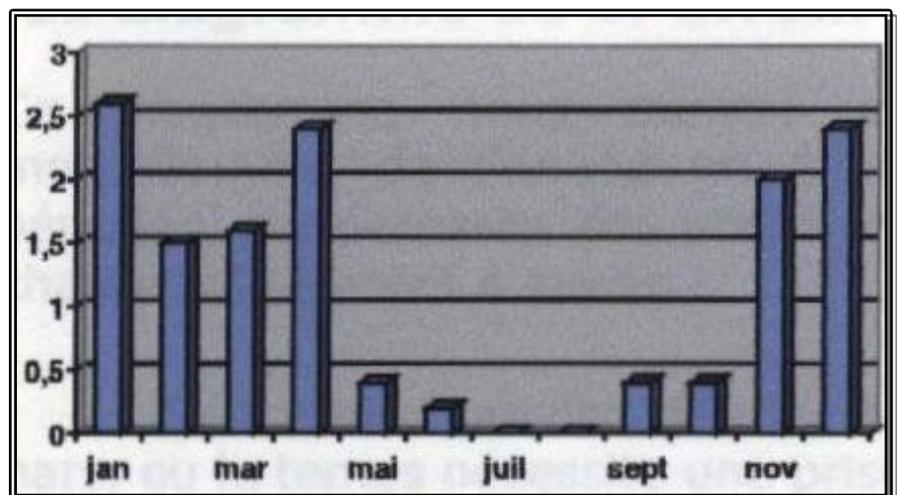
L'oued Saoura a été défini comme un événement unique dans tout le Sahara il comprend dans son lit septentrional, l'entière extension de la grande niasse dunaire, au sud il prend fin dans le système des sebkhas. (19)

2.2.4. Caractéristiques climatiques

Est un climat saharien de type désertique continental marqué par la haute température qui persiste durant presque toute l'année. Des précipitations rares et irrégulières, et des vents fréquents, de temps en temps agressifs. (19)

La pluviométrie :

carte09 : graphique de précipitations annuelles



La région reçoit des pluies qui sont rares, de moyenne annuelle de 15mm à Timimoun, comme elles peuvent être irrégulières provoquant des inondations, on cite comme exemple : Octobre 1950 (21mm), Février 1981 (14,1mm), janvier

1997(10mm), janvier 1999 (74mm). Des pluies torrentielles (plus de 35-40 mm d'eau pour la première nuit) se sont abattues trois jours durant (14, 15, 16 avril dernier) sur la région d'Adrar dans le sud-est d'Algérie notamment dans la daïra de Timimoun (Carte10). (19)



Figure 36 inondation de l'avril 2004. Source : les auteurs

Température :

Le mois le plus froid de l'année est le mois de janvier avec 11,3°C de moyenne, le thermomètre peut descendre jusqu'à 2°C, et le mois le plus chaud est le mois de juillet avec 35,9°C de moyenne et un maximum de 45°C. (Carte11). La différence de température entre le jour et la nuit est très considérable. (19)

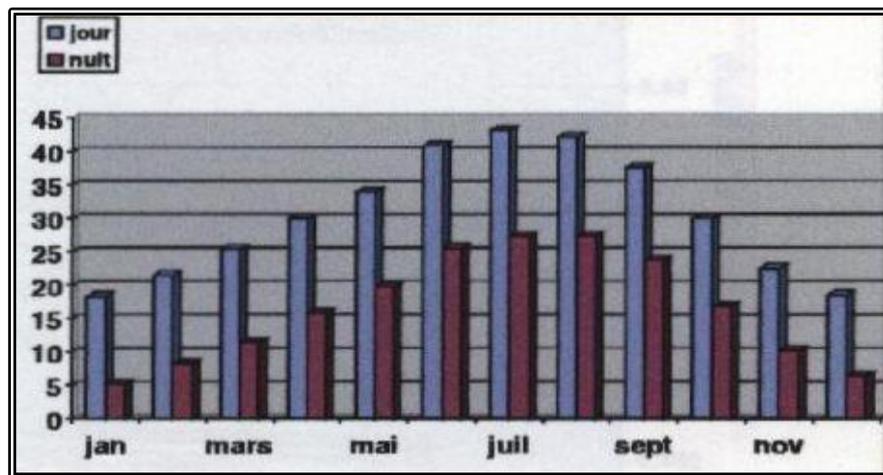


Figure 37 Différence de température entre le jour et la nuit.

Les vents :

Ils sont fréquents, les vents dominants soufflent du nord-est et avec une vitesse comprise entre 1 et 5 m/s.

Les vents de sable sont observés de mars à mai, leur direction dominante est le sud-ouest, ils sont violents avec une vitesse qui dépasse les 5m/s. (19)

Les dunes artificielles :

Mises à part les dunes naturelles, des dunes artificielles appelées Afreg sont élevées par les habitants des ksour afin d'éviter l'ensablement des habitations et des cultures. En effet, les Ksouriens ceinturent leurs propriétés individuelles ou communes par des haies de palmes sèches (Djride). Les jardins et les habitations se trouvent protégées par la haie puis par la dune formée : la dune Afreg (carte12). (19)



Figure 38 Les dunes.

L'humidité :

L'humidité est faible, le minimum absolu observé est de 9%o en juillet tandis que le maximum observé est de 78,1 %o en janvier (carte13). (19)

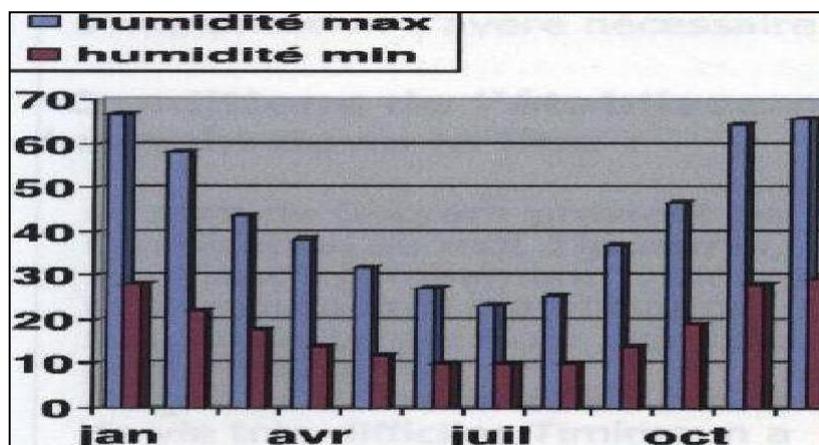


Figure 39 l'humidité.

L'évaporation :

La moyenne mensuelle est de 365 mm tandis que le total annuel est de 4312mm. (19)

2.2.5. Les potentialités immatérielles

Ksour : c'est un ancien élément historique Il est également connu sous le nom de communautés locales de briques rouges, entouré de palmeraies Ces oasis de palmiers sont médiatisées par des dunes de sable du Sahara aride qui se sont transformées en une destination touristique distincte.

L'agham : C'est un ancien complexe résidentiel, présente comme une unité défensive à seuil unique, il est entouré de remparts et de tours de guets.

La grotte : est un endroit qui servait de cachette pendant les guerres.

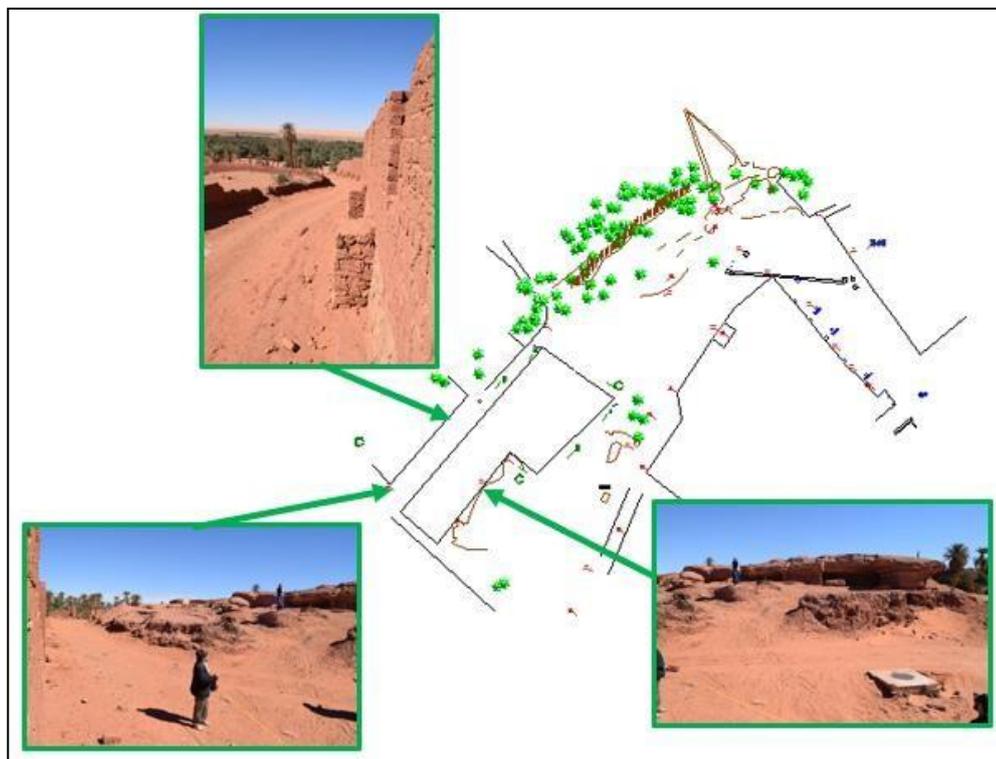
2.2.6. Les potentialités culturelles et artisanales

La région est caractérisée par les industries traditionnelles, l'artisanat et les Plats traditionnels dans les maisons et les associations,qui sont considérés comme un revenu en espèces important pour eux, elle est caractérisée aussi par des fêtes folkloriques, celles-ci sont connu parAhalile.

2.3. Présentation du site Tabia

2.3.1. Le site Tabia (mémoire, histoire)

Le site de Tabia (l'origine de la Ville) avec l'évolution continu est délaissé alors qu'il contient des éléments de mémoire : des jardins qui sont encore vivants et la foggara de NaSelma. Aussi des éléments qui ont été accumulés dans la période colonial (belle vue). Ils avaient une grande valeur pour le colonialiste. Mais aujourd'hui cette partie n'intéresse plus la population locale, par contre elle peut intéresser la valorisation du patrimoine et l'exploitation touristique vue qu'elle est loin de la partie urbaine. Comme le site choisi est situé sur un escarpement dans la limite haute de la partie basse de la palmeraie, donc il représente un bon endroit pour un centre des métiers oasiens.



carte 6 le site tabia. Source : les auteurs.

2.3.2. Situation du site d'intervention

Notre site d'intervention est situé à Tabia, dans la partie Nord-Ouest du Ksar de Timimoun. Elle est aussi située au niveau de l'ancien agham à 1.2 Km du boulevard 1 er Novembre, elle est délimitée :

- Au Nord par la foggara Na-selma.
- À l'Ouest par la palmeraie et la sebkha.
- À l'Est par la salle de prière.
- Au sud par des escarpements.



carte 7 situation du site d'intervention

2.3.3. Caractéristiques physiques

La surface totale du terrain est de 2088.07m², il est de forme L. Le site d'intervention présente une morphologie accidentée avec différent pontes de -0.7 jusqu'à -5.90.

2.3.4. Accessibilité au site

Le site est accessible par une voie mécanique qui le relie avec la voie d'el manjor, cette dernière est parallèle à la voie du 1 er novembre, est accessible par 2 voies vicinales, qui mènent jusqu'au jardin de la palmeraie.

2.3.4.1. L'analyse de l'environnement immédiat

Le site Tabia contient des éléments naturels comme foggara NaSelma, la grotte, la palmeraie. Ainsi un élément artificiel salle des prières.

2.3.5. L'aménagement du site de Tabia

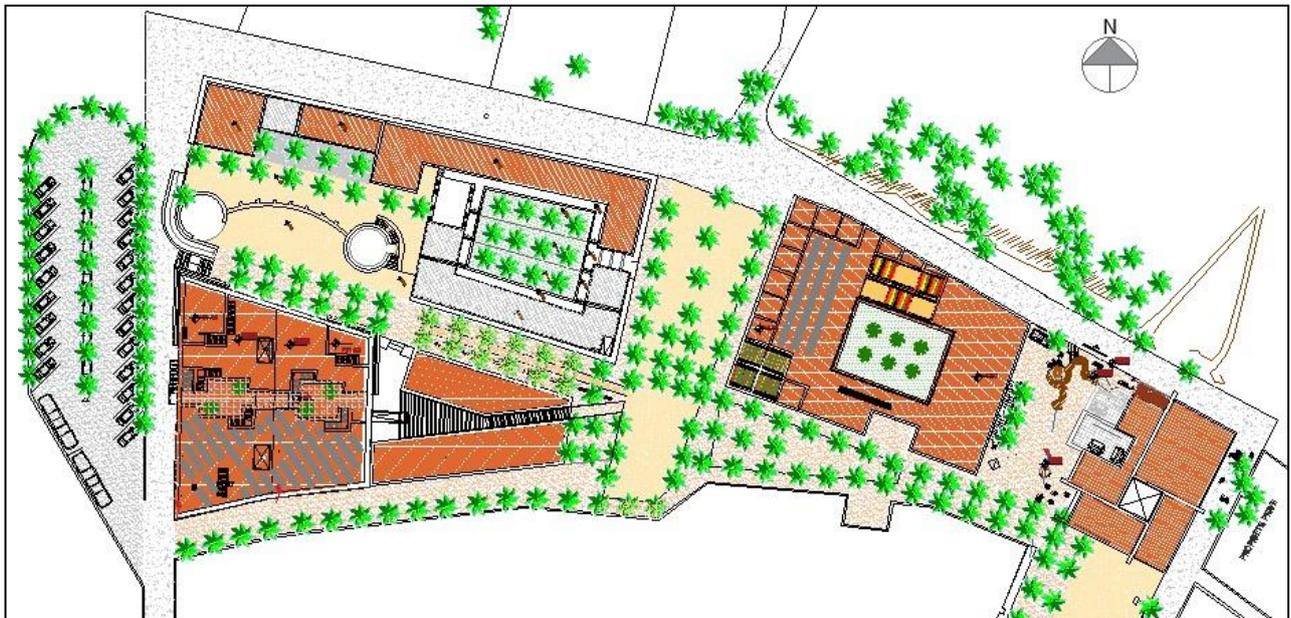
Le site de Tabia se situe au Nord-ouest de Timimoun. Il est sur la ligne d'escarpement qui marque la ligne basse de résurgence des foggaras. Il se situe à proximité de la foggara NaSelma. Cette ligne marque la transition entre les parties aval et amont de la palmeraie. Selon les sources historiques, Tabia serait le site originel des établissements humains qui ont fondé à partir du 16e siècle l'agglomération de Timimoun. Tabia semble être l'établissement humain le plus ancien ayant connu un développement extra-muros. Le développement du nom au pluriel, Tabiawine en fait preuve à l'image de TahtaitTihtayine.

Le développement urbain de l'époque a été marqué par l'activité commerciale d'échanges à travers le marché de Tabia. Celui-ci serait antérieur à celui de Tahtaït. L'érudit Sidi Moussa Oul-Messaoud aurait transféré les deux marchés vers celui de Timimoun qui continue à porter son nom même après son transfert au début du 20^e siècle de la place de la Grande mosquée vers le Bordj militaire. Du côté Sud, le site présente un escarpement fortement accusé. Il offre une petite plate-forme assez haute pour offrir une vue imprenable sur le large paysage constitué par la palmeraie, la sebkha et le fond dunaire à la lisière Sud du Grand erg occidental. L'endroit était particulièrement apprécié par les visiteurs étrangers du temps de la colonisation. Il fut baptisé Belle-vue.

Aujourd'hui il ne reste du site que la toponymie et le lieu qui en porte la mémoire. Les jardins aval semblent être relativement bien entretenus avec le concours des foggaras encore vivantes : Ali-Oulhaj, Na-Selma et Tin Aissa. Les jardins amont, jadis irrigués par la foggara Amekane sont aujourd'hui affectés par la sécheresse. Une partie des jardins du plateau Ath-Amrane est revivifiée avec le débit résiduel d'Amekane. Le phénomène a encouragé la revente des jardins au profit de riches propriétaires venus du Nord. Cela risque de constituer une poussée d'urbanisation non contrôlée qui peut faire disparaître cette partie de la palmeraie à moyen terme.

L'enjeu des projets proposés sur le site de Tabia est de constituer une revalorisation du site historique par des aménagements extérieurs et des projets qui soutiennent la promotion d'un ensemble de dimensions du patrimoine local. Le musée de la foggara revalorise le patrimoine matériel et immatériel de la foggara. Il offre une série d'accès, de circuits et intègre la foggara-Na-Selma comme patrimoine vivant. Le Centre d'artisanat du Gourara est un espace qui valorise le produit de l'artisanat ancien et contemporain et le savoir-faire qui le supporte. La Résidence TabiaTajdit est une résidence touristique qui rappelle l'ancien agham Tabia aujourd'hui disparu.

L'activité de prestation commerciale et de services, offerte par le Centre d'artisanat et la Résidence, rappelle l'ancien marché de Tabia. Le Centre des métiers oasiens est une structure dédiée à la revalorisation des métiers en rapport avec la palmeraie. Les quatre projets s'intègrent dans les parcours existants qui sont repris et consolidés. L'espace est marqué par des places annonciatrices du complexe des deux côtés : Tin-Sayin et Na-Selma. L'ensemble est structuré par un parcours longitudinal de promenade qui relie l'entrée du musée, les activités du Centre d'artisanat et la partie services de la Résidence à la plate-forme de Belle-vue. Celle-ci donne accès en bas au côté des petites grottes accessibles à partir de l'entrée du Centre des métiers. Le parcours se prolonge par une terrasse qui élargit la plate-forme de Belle-vue par une vue plongeante sur les activités extérieures de formation du Centre des métiers. Le parcours longitudinal est croisé avec un parcours en pente assez encaissée qui fait la transition entre le Centre des métiers, le Centre d'artisanat et la Résidence TabiaTajdit. Ce parcours marque la référence à la mémoire du marché de Tabia. Les deux parcours restent l'apanage de la circulation piétonne. Cela va favoriser le temps nécessaire à la perception des attributs du site d'une part et à l'appréciation de ses valeurs esthétique et paysagère d'autre part. (texte préparé par l'équipe pédagogique)



carte 8 plan d'aménagement du site

2.4. Genèse du projet

2.4.1. L'enseignement de l'analyse d'exemples

Un centre des métiers se compose de quatre entités essentielles : pédagogique, administrative, récréation et hébergement. Chaque entité contient des espaces Spécifiques. Il contient des circulations horizontales et verticales et des relations directes et indirectes entre les espaces.

Activité	Surface
Accueillir	7 %
Former	50%
Gérer	20%
Recevoir	7%
Vendre	6%
Héberge	5%

Tableau 4 pourcentage des espaces dans un centre des métiers.

A partie des deux analyses d'exemple on distingue :

1. Entité pédagogique : des ateliers, sanitaire, multimédia, espace d'exposition, amphi, salle polyvalente et espace pratique.
2. Entité de récréation : cafète, espace de consommation et de détente (grotte) et une cour.
3. Entité administrative : des bureaux, archives.
4. Entité d'hébergement : un logement de fonction.

2.4.2. Genèse du projet

Le projet se présente comme une structure d'un centre de formation, qui s'inscrit dans un site à valeur hautement historique, vu qu'il est au cœur même de l'ancien agham de Tabia. Il est dédié aux formations concernant seulement les métiers

oasiens. Notre but c'est d'élaborer un projet qui pourra marquer et témoigner la richesse historique et le paysage naturel de l'oasis.

2.4.3. Les fondements du projet

Pour une bonne maîtrise du projet nous avons procédé à une méthodologie qui est composée de plusieurs processus, pour parvenir à une bonne maîtrise du projet. Cette méthodologie vise à élaborer un certain nombre de fondements qui guideront la conception du projet. Ces fondements vont se traduire par des orientations, qui aboutiront à des réponses conceptuelles et ambiantes.

- Le premier fondement, nous avons pris en considération le site historique.
- Le deuxième fondement, mettre en valeur la richesse locale les palmiers.
- Le troisième fondement, donne de l'importance à l'espace pédagogique.
- Le quatrième fondement Répondre aux conditions d'efficacité énergétique.

Fondements	Principes architecturaux (orientations)	Actes conceptuels (Ambiances)
Réinterpréter la mémoire du lieu.	<ul style="list-style-type: none"> _ Adopter le modèle ksourien _ Organiser le centre comme un jardin. _ l'exploitation de la grotte. 	<ul style="list-style-type: none"> _ Une forme régulière. _ L'utilisation des passages couverts. _ Espace central (jardin) qui représente Rahba. _ La dégradation du projet selon la pente comme dans la palmeraie. _ Aménager la grotte comme un espace de détente et consommation, et en haut comme une terrasse. _ concevoir deux tours sur la belle vue pour mieux exploiter la vue.
Intégration avec les jardins (l'intégration à la palmeraie).	<ul style="list-style-type: none"> _ La continuité entre le site et la palmeraie. 	<ul style="list-style-type: none"> _ Un espace de pratique avec une superficie très importante intégrée dans le projet pour assurer la continuité de la palmeraie du haut jusqu'au palmeraie du bas. _ espace qui représente la palmeraie avec ses éléments comme : le majen, le guemoun, les palmiers, le circuit d'eau (sagya).
Comment concevoir les espaces d'apprentissage des métiers oasiens.	<ul style="list-style-type: none"> _ Adopter des grandes espaces théoriques et pratiques. 	<ul style="list-style-type: none"> _ concevoir des grandes salles de cours pour chaque métier. Ces derniers sont conçus autour de l'espace de pratique. _ Avoir un amphi et une salle multimédia pour renforcer l'apprentissage.

Efficienc e énergétique.	<ul style="list-style-type: none"> _ Utiliser des matériaux locaux. _ Apporter de la technologie contemporaine. 	<ul style="list-style-type: none"> _ Appliquer une simulation L'utilisation de matériaux durables. _ Utiliser les panneaux photovoltaïques. _ l'utilisation des matériaux locaux tels : la terre, les palmiers, la pierre, la roche.
Symbolique	Perceptuel	Ambiance

2.4.4. Programme quantitatif du projet

Le centre se compose de trois parties. Partie pédagogique, administrative et partie de récréation.

Fonction	Activité	Espace	Surface m ²
Pédagogique	Apprentissage	06 classes	35.76
		Espace pratique	308.89
		Amphi	80.19
		Multi Médéa	58.59
		Salle polyvalente	72.9
		Salle d'exposition	50.8
		WC (f/h)	13.68
		Terrasse accessible	280.45
La gestion	Gérer	Bureau de directeur	11.1
		Bureau d'archive	11.34
		Bureau chargé d'étude	9.5
		Bureau de gestion	7.56
		Salle d'enseignant	25.68
		Infirmierie	15.6
		Halle d'attente	16.38
		Salle de Communication	8.28
		Salle des affaires de travailleur	14.4
		WC (f/h)	4.6
Héberge	Logement	02 chambres 1 per	10
		01 chambre 1 per	10.83
		Salon + cuisine (open space)	48
		SDB+ WC	10.07
Vente	Vendre	Buvette	74.5
Stockage	Stoker	Dépôt	14.64
Sécurité	Surveiller	Bureau de sécurité	25

2.5. Description du projet

2.5.1. Logique d'implantation

Le projet est situé au milieu des palmeraies, il existe une grotte naturelle et autres projets, de ce fait nous avons créé une liaison entre tous les espaces, en assurant l'intégration et l'harmonisation du projet avec son milieu. Nous avons ouvert l'accès principale au niveau du parking et de l'ancienne grotte pour permettre aux apprentis et visiteur de profiter de la vue, cet accès continu jusqu'à l'espace pédagogique. Et le deuxième accès secondaire sera accessible directement sur la palmeraie et le reste des projets, un autre accès sera positionné sur le belvédère pour permettre aux visiteurs d'accéder et de profiter de la vue.

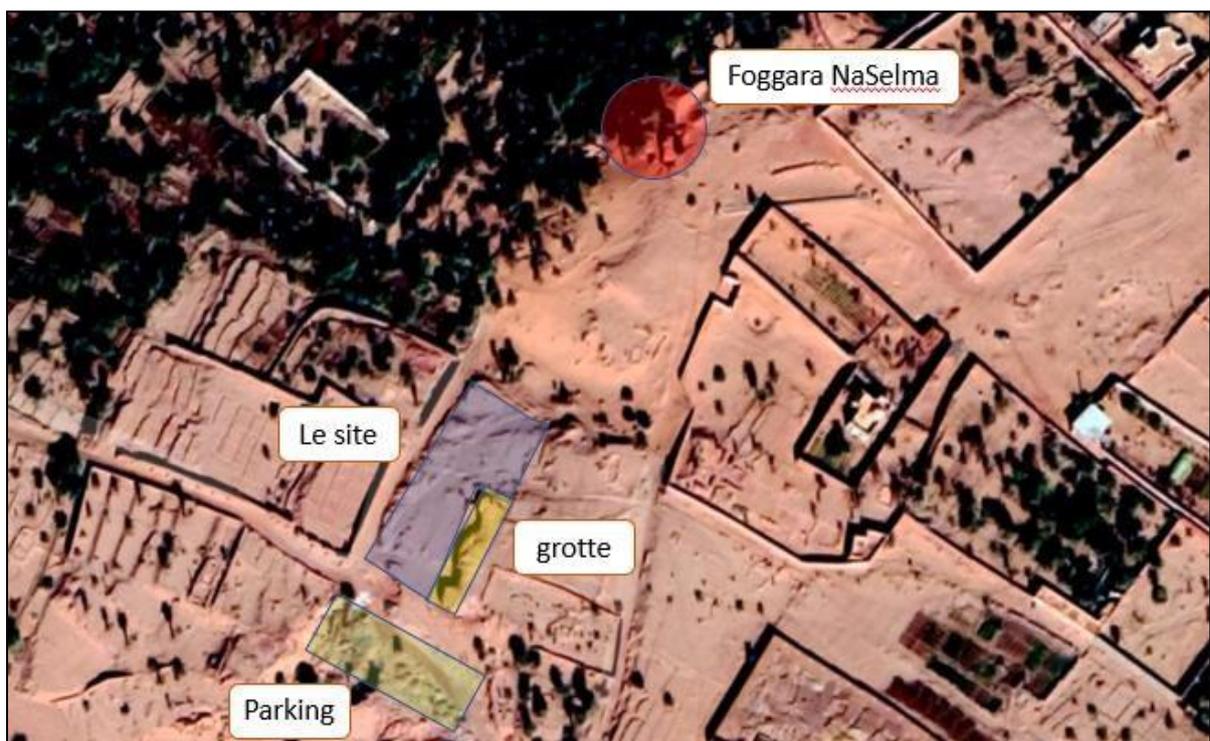


Figure 40 situation du site d'intervention. Source : Google maps modifié par les auteurs.

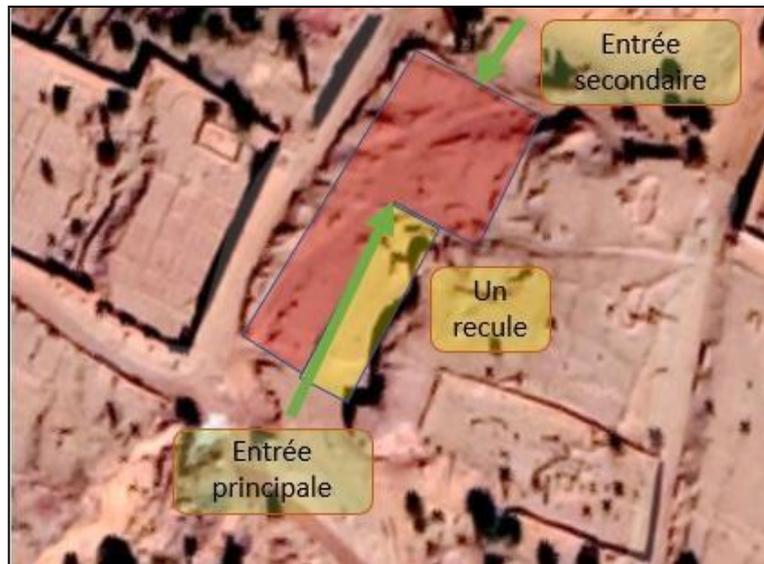


Figure 41 logique d'implantation.

2.5.2. Genèse de la forme

Le projet se situe au milieu des palmeraies, il relie la palmeraie du haut avec celle du bas, donc on a opté pour une forme qui dicte et symbolise le lien entre le projet et les palmeraies. En premier on a épousé la forme du terrain, en forme de L. ensuite on a effectué un recul par rapport à la grotte pour permettre l'accès au projet, profiter de la grotte et aussi avoir une vue panoramique.

Au niveau de la volumétrie on trouve deux parallélépipèdes, le premier représente la partie pédagogique du projet, il est soumis à une soustraction au milieu qui représente l'espace pratique. Le deuxième est soumis à une soustraction aussi où le plein représente la partie administrative et le vide qui représente la partie de récréation, plus une addition d'un volume qui se développe verticalement qui représente la partie d'hébergement.

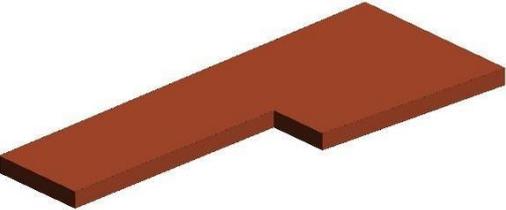
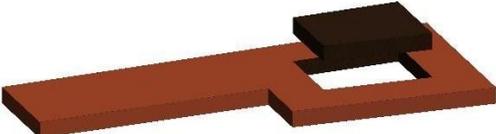
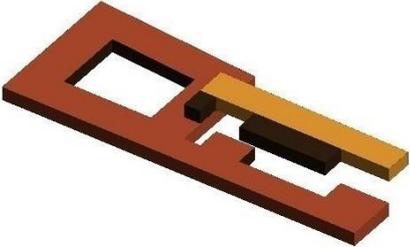
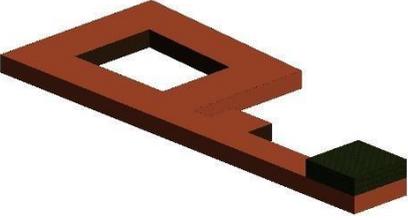
	
<p>1. Forme du terrain en L</p>	<p>2. Soustraction (espace de pratique).</p>
	
<p>3. Soustraction (espace de récréation)</p>	<p>4. Addition (hébergement).</p>

Tableau 5 genèse de la forme.

2.5.2.1. Les ambiances du projet

Dans ce centre nous avons les espaces qui disposent des ambiances contribuées pour l'apprentissage. Dans le côté pédagogique, nous avons un espace central de pratique aménagé comme une palmeraie, il contient les éléments de la palmeraie tels les palmiers, les guemouns et les majens. Il est entouré des espaces théoriques (classe de cours, amphi, multimédia, salle polyvalente et salle d'exposition), leurs murs sont sculptés en forme de palmiers. Nous avons aussi profité du grand espace qui est en dessus des ateliers qui se situent en amont du centre en l'exploitant une grande terrasse qui donne une vue sur l'espace pratique. Dans le côté de récréation nous avons un espace aménagé avec des chaises et des palmiers, plus une grotte creusée dans la roche aménagée comme un espace de consommation et de détente.

Au-dessus de la grotte on trouve une grande terrasse entre deux autres terrasses circulaires aménagées avec des télescopes pour mieux profiter de la vue panoramique.

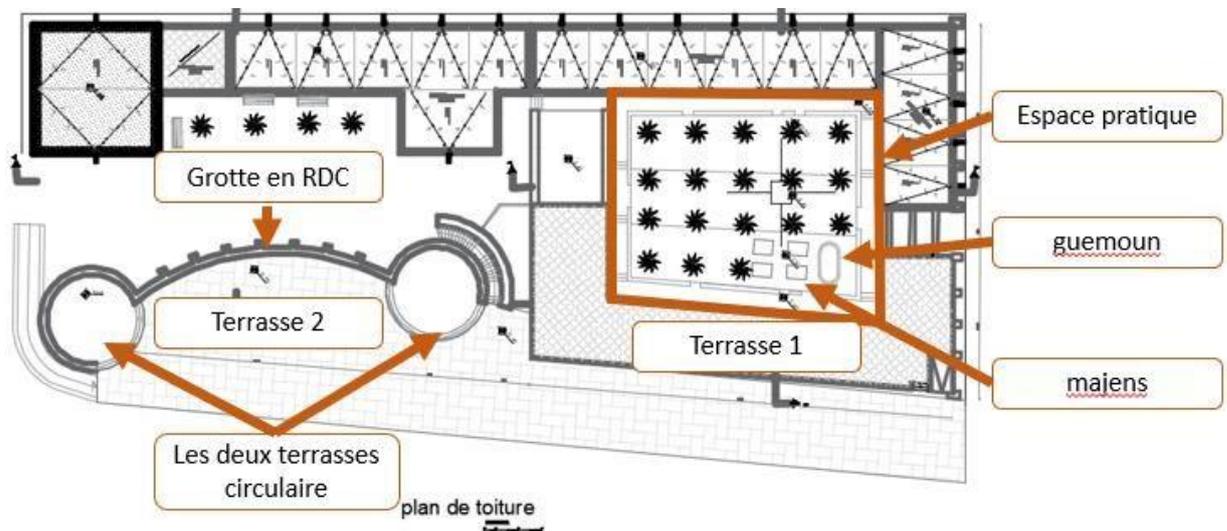


Figure 42 les différentes ambiances du projet

2.5.2.2. Les accès du projet

Le projet contient trois accès. Un accès principal qui donne sur l'espace de récréation, il est positionné sur une voie mécanique. Deux accès secondaires un qui donne dans l'espaces pédagogique dédié aux apprentis, il positionné sur une voie piétonne, et l'autre donne l'espace de récréation en utilisant des escaliers à partir de la terrasse.

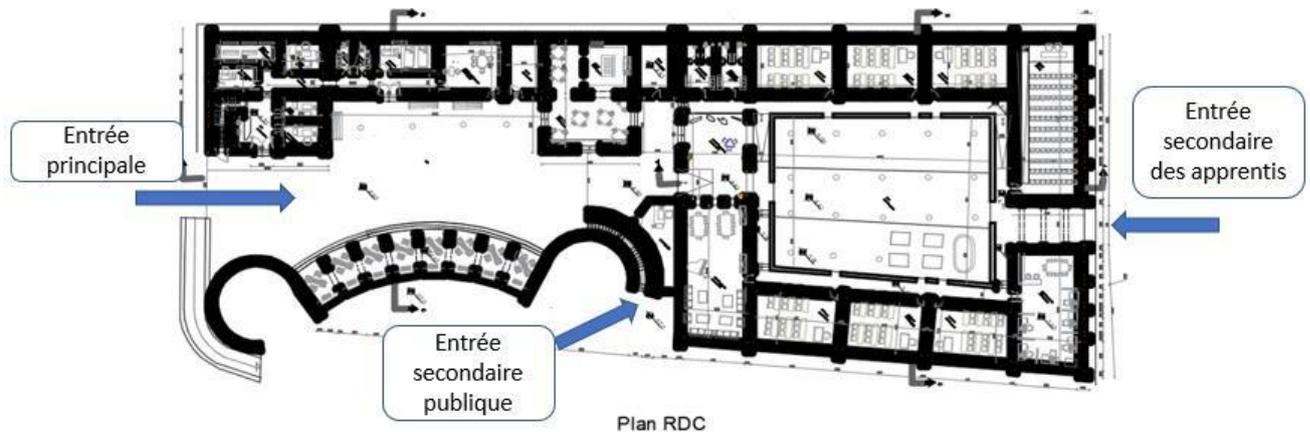


Figure 43 . Les accès du projet

2.5.3. Organisation spatiale

Le projet possède deux types d'organisation linéaire et centralisé :

Une organisation centralisée s'est effectuée au niveau de l'entité pédagogique. Le noyau central qui est l'espace pratique, il est dégradé de niveau selon la pente comme dans la palmeraie, il est entouré des espaces théoriques (six classe, amphi, multi Médéa, salle d'exposition et salle polyvalente). L'espace d'exposition est le point qui relie l'entité pédagogique avec les autres entités.

Une organisation linéaire au niveau des entités administratives et de récréations.

Dans l'administration on trouve la salle des profs et à partir de cet espace il existe un couloir qui mène de l'infirmierie jusqu'aux bureaux, il serve sur tous les espaces de l'administration. En face on trouve la grotte et les deux tours qui donnent sur un espace de récréation. Et pour l'hébergement il est en étage au-dessus de l'administration. C'est le logement di directeur.

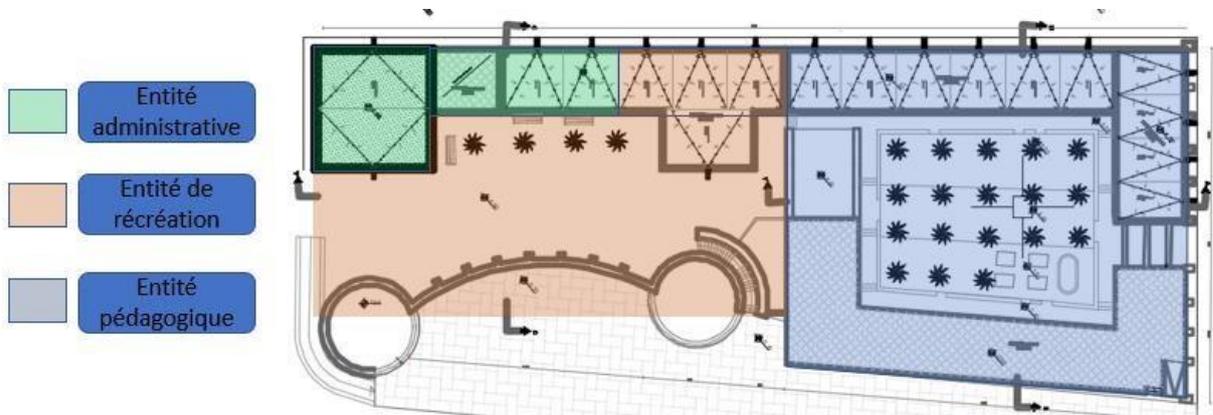


Figure 44 les entités du centre.

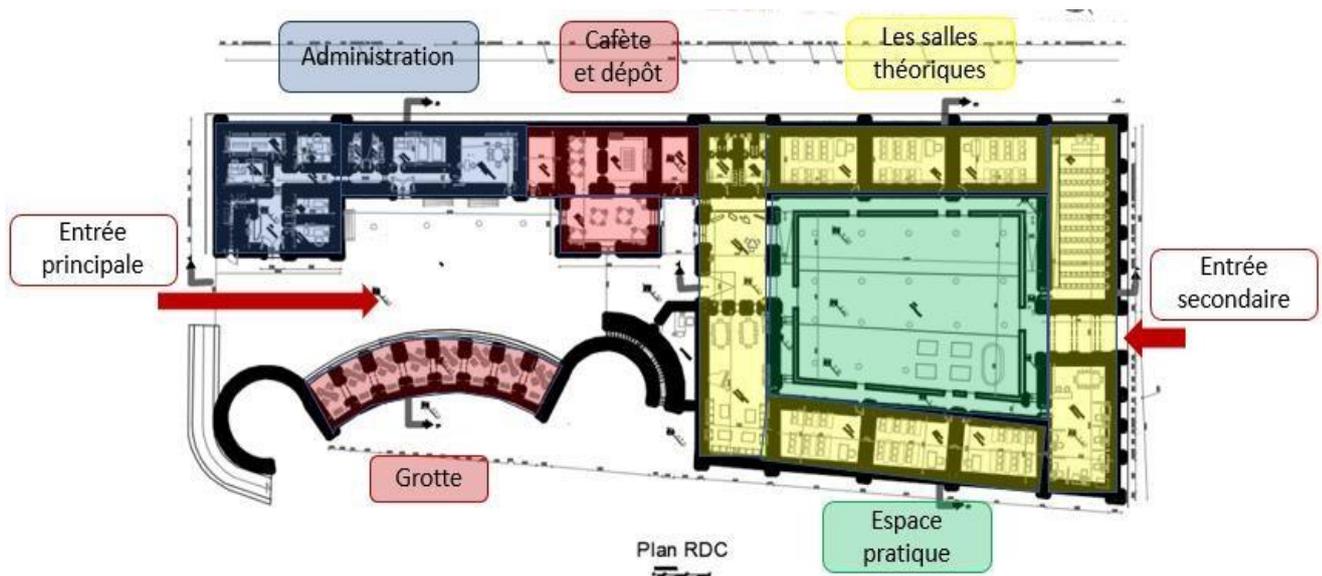


Figure 45 l'organisation spatiale du centre

2.6. L'architecture du projet

2.6.1. L'inspiration du projet

On s'est inspiré du modèle ksourien. On a adopté les formes simples, la couleur ocre, les petites ouvertures, des passages de circulation ouverts (zqaq), espace central de pratique (Rahba), le creusement d'une grotte, des contreforts qui apparaissent dans les façades intérieurs et extérieurs du centre, l'utilisation des matériaux de construction locaux (Terre, pierre et bois).



Figure 46 la façade du Capterre

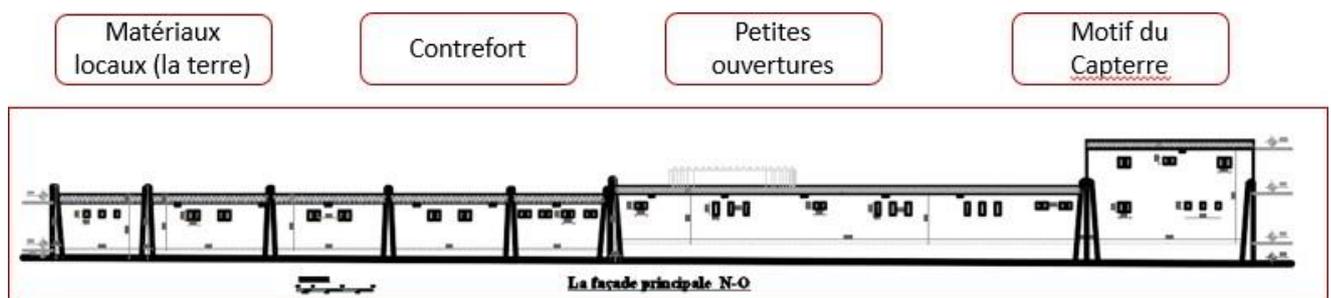


Figure 47 façade du centre pour expliquer l'architecture

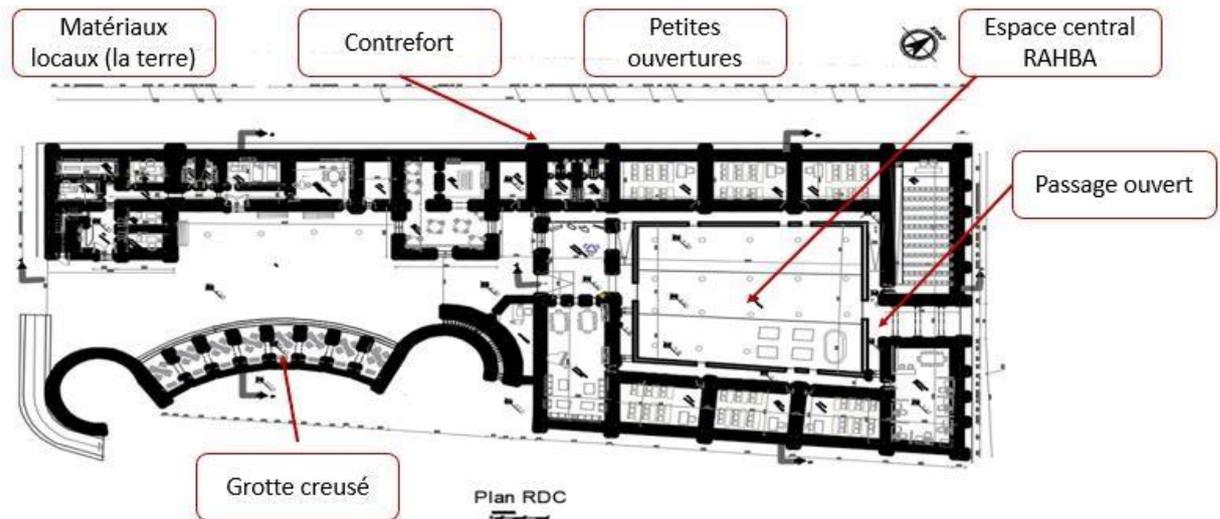


Figure 48 plan du projet pour expliquer l'architecture

2.6.2. Les matériaux utilisés

Les matériaux utilisés dans le projet sont principalement des matériaux locaux et qu'on utilise dans la construction traditionnelle au Gourara comme : l'adobe, la pierre, le bois... etc.

L'adobe :

C'est une brique de terre crue (mélangée à de l'eau et des ajouts minéraux ou végétaux) séchée au soleil. La brique peut être moulée à la main ou encore fabriquée par compression avec une presse. (Pierrot 2017). L'adobe est placé aujourd'hui comme un matériau de choix pour répondre aux enjeux de développement durable. Ce matériau est recyclable, il fournit une bonne isolation acoustique et une régulation hygrothermique très élevée, il absorbe l'humidité, améliore le confort intérieur, il limite le phénomène de condensation et de moisissure dans le bâtiment (Pierrot.2017).

La pierre :

La pierre est un matériau de construction qui offre de nombreux avantages. C'est un matériau solide, durable, combustible et recyclable et offre d'excellentes qualités en termes d'isolation thermique (Valoggia.2010).

Le bois :

Le bois est un matériau léger, résistant mécaniquement et chimiquement. Ces caractéristiques lui permettent de s'adapter à plusieurs domaines d'application. Son utilisation présente des avantages écologiques, esthétiques, techniques et économiques (Soares, Vandroux, Magalon .2010)

2.6.3. Système constructif

2.6.3.1. Plancher traditionnel

1. **Les voutains** : c'est un plancher traditionnel qui se compose de brique de Terre compressée qui forme un arc. Supporté de deux côtés par les IPE, ce plancher est composé d'une couche de terre damée et d'une couche de chaux.

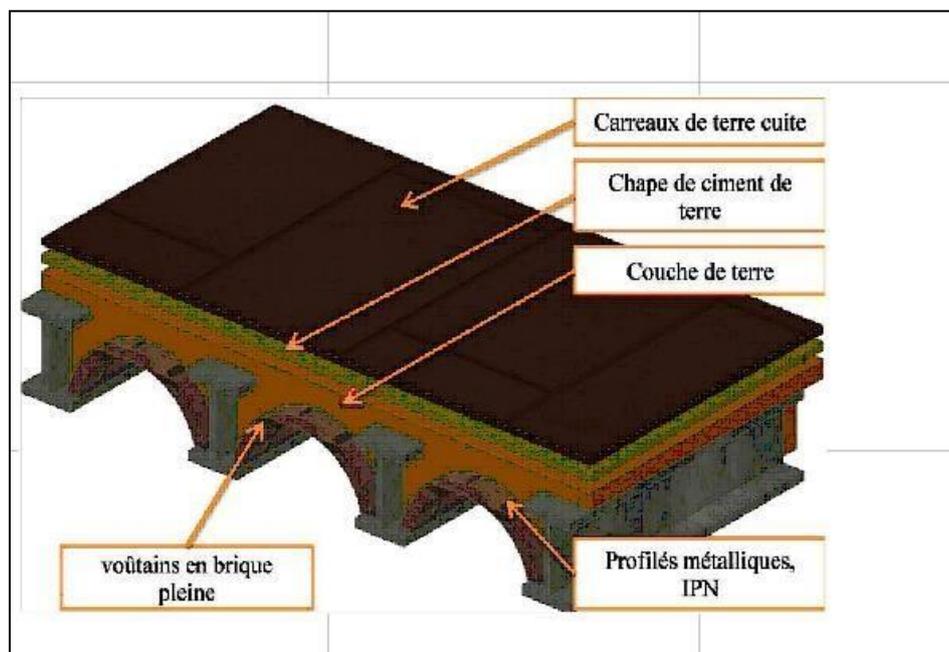
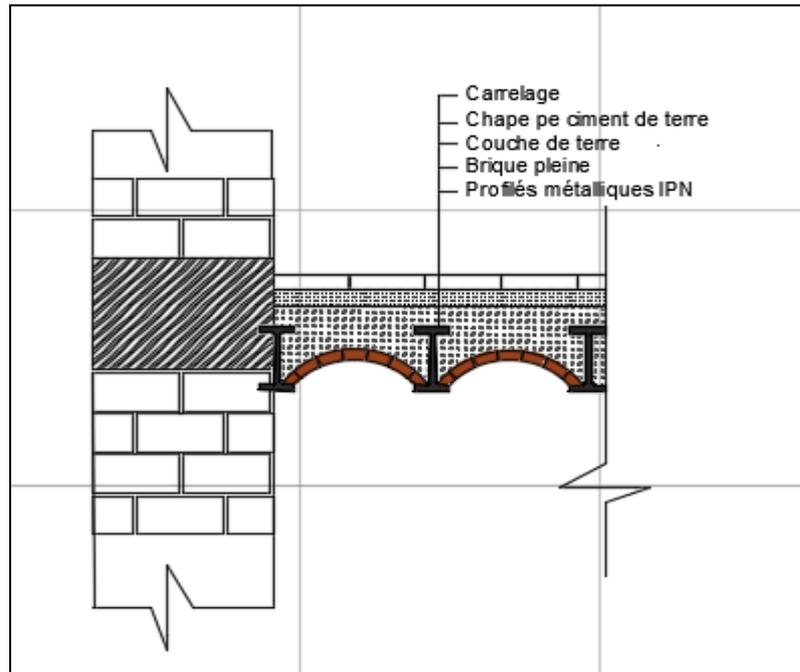


Figure 50 détail du plancher en voutains

2.6.3.2. Plancher en madrier de bois

Se compose de : tronc de palmier en dessus une rangée de branches de palmiers couverte par des palmes (Djerid), puis des petites pierres et un mortier en terre, le tout est protégé par une couche de mortier de chaux. Pour celui du projet on remplace les troncs de palmier par des madriers de (20*6 cm) en dessus une couche de 3cm de Djerid couverte par 20cm de terre argileuse compactée. Le tout est couvert par un enduit de chaux d'une épaisseur de 3cm qui nécessite un entretien annuel.

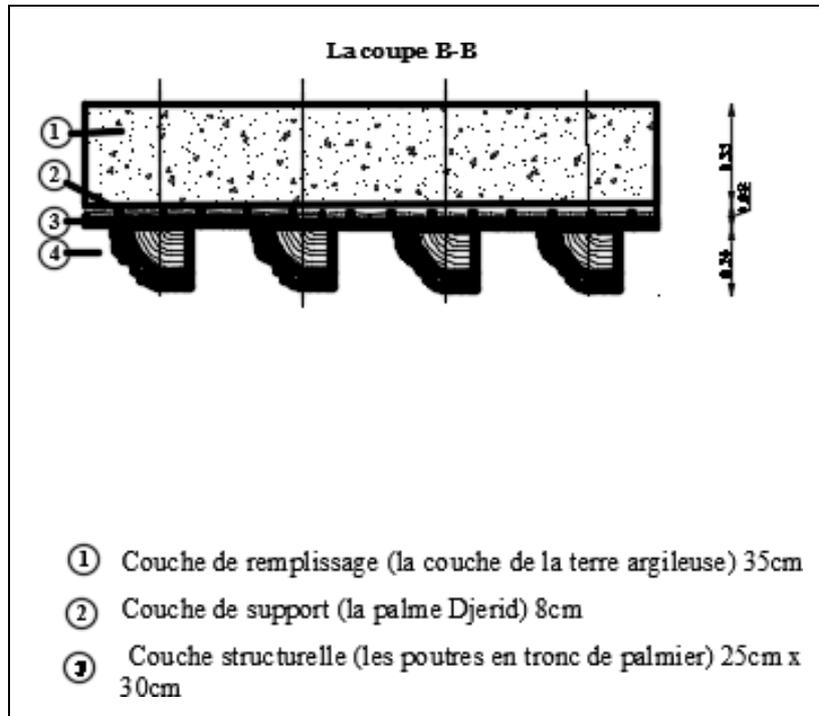


Figure 51 détail du plancher traditionnel

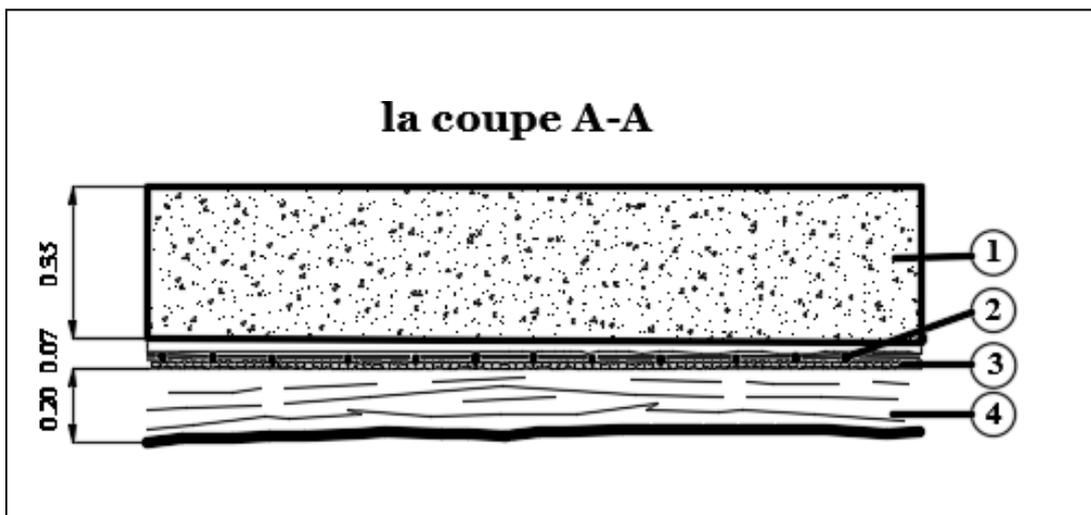


Figure 52 coupe sur le plancher traditionnel

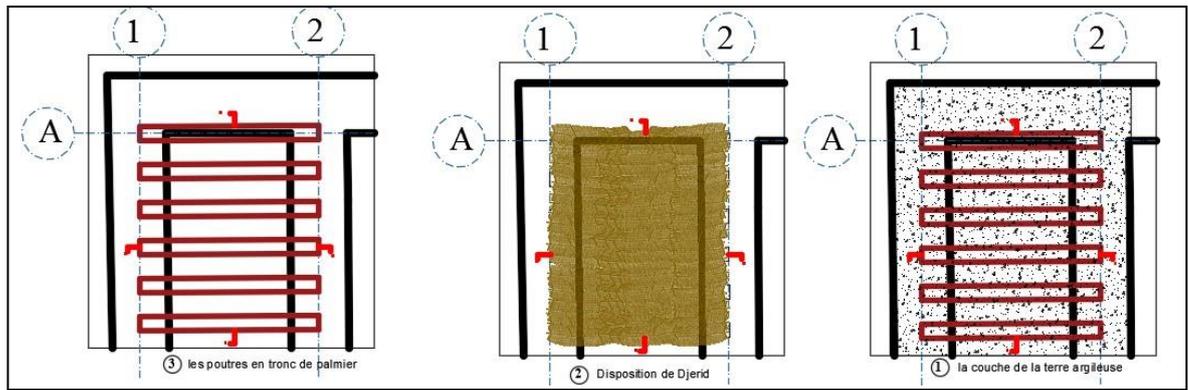


Figure 53 les différentes couches du plancher traditionnel

2.6.3.3. Murs

Les murs porteurs sont réalisés à partir de brique de terre crue (adobe), et de mortier en terre comme joint et revêtement extérieur, leur épaisseur varie de 0.60m pour les murs du rez-de-chaussée, de 0.40 m premier étage, c'est disposition sont faites de telle sorte à assurer la stabilité du bâti ainsi qu'une bonne inertie thermique. Quant aux murs intérieurs qui sont construits avec la brique de terre crue assemblées avec du mortier en terre. Ces murs sont recouverts de couches d'enduit de chaux. Quant à leur épaisseur elle est inférieure à celle des murs porteurs soit de 0.20 m.

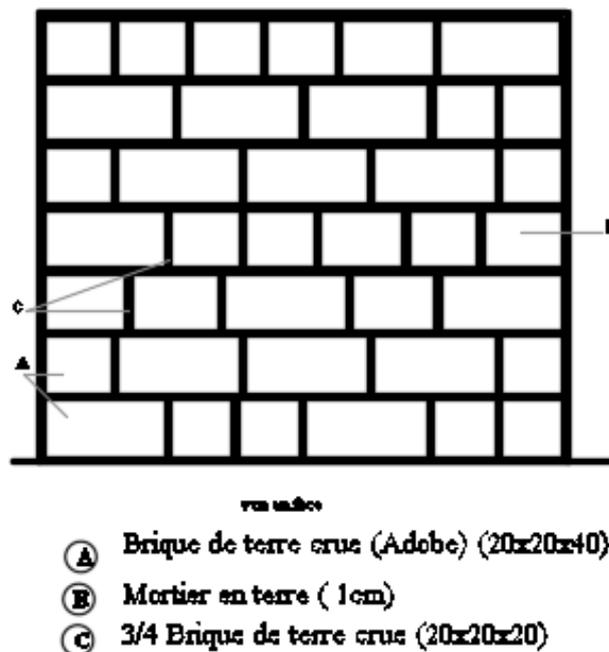


Figure 54 l'appareillage du mur en adobe

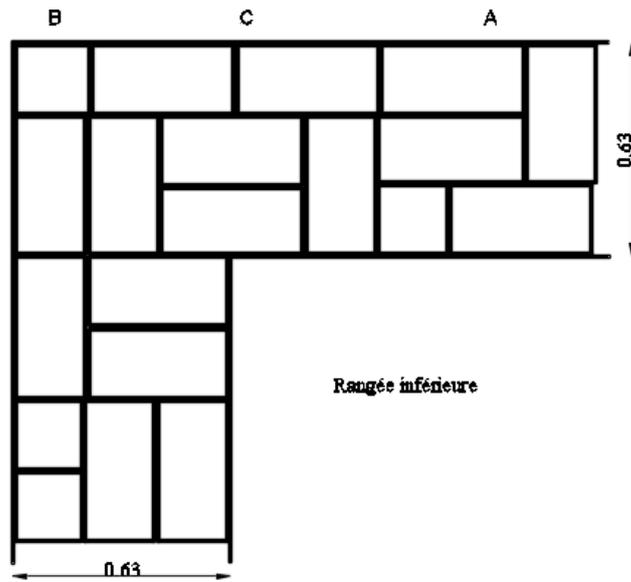


Figure 55 L'appareillage des deux murs

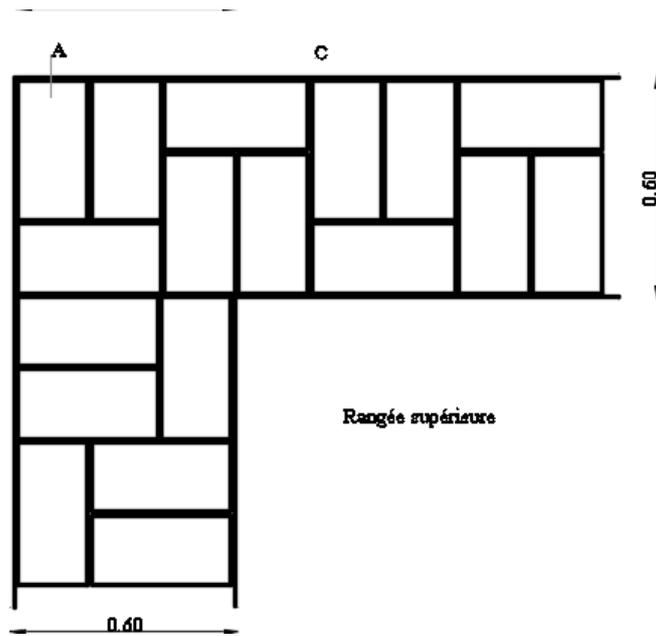


Figure 57 : L'appareillage des deux murs

2.6.4. Éléments architectoniques

2.6.4.1. Contreforts

Ce sont des éléments verticaux en forme carrée ou la base est plus large que le sommet. Ils sont placés sur les murs des façades, servant à soutenir les murs et facilite la descente des charges, constitués en briques de terre crue.

3.5.1.2 Arcs :

Pour le projet nous avons utilisé des arcs en plein cintre car c'est l'arc le plus répandu dans la région, réalisés à base de terre crue.

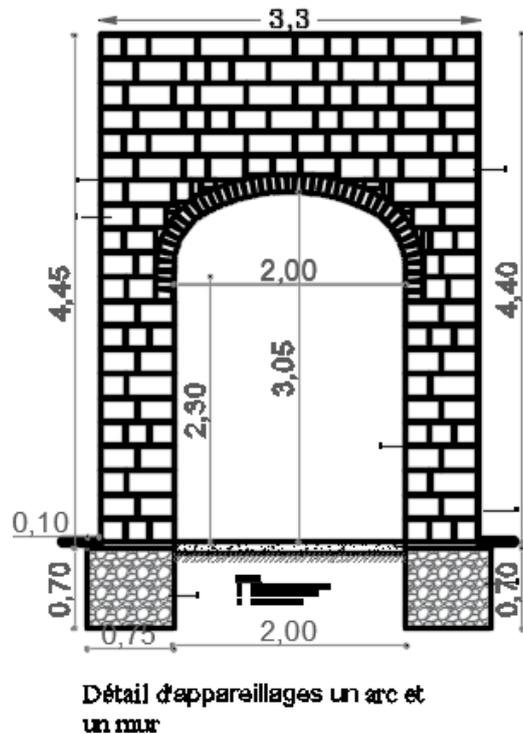
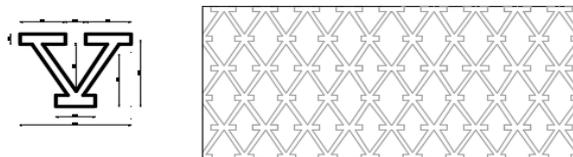


Figure 56 détail d'appareillage d'un arc avec un mur

2.6.4.2. Moucharabieh

Les moucharabieh aident à filtrer la lumière, ils sont faits de l'assemblage de brique en adobes disposés de sorte à obtenir des formes triangulaires ou en losange.

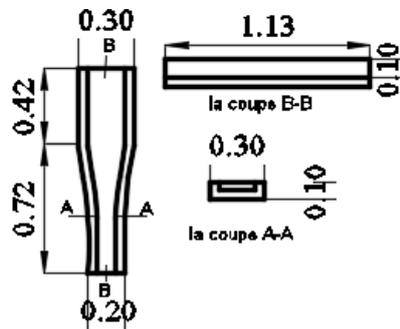


Détail de la moucharabieh

Figure 57 détail moucharabieh

2.6.4.3. Les gargouilles

C'est une partie saillante qui permet l'évacuation des eaux pluviales sans que ces dernières ne coulent sur les murs en terre crue, elle est faite en bois.



Détail des gargouilles en terre cuite

Figure 58 détail des gargouilles en terre cuite

2.7. Efficacité énergétique

Introduction :

Dans le but de répondre à la problématique énergétique, nous nous sommes aidés avec une simulation énergétique qui pourra nous donner des résultats numériques précis avec lesquels on vérifie notre hypothèse, pour cela nous avons choisi d'étudier deux cas sur notre projet : le premier est de construire les murs avec un matériau standard souvent utilisé qui est la brique creuse, et le second est de remplacer la brique par l'adobe. Le résultat de ces données va nous amener à connaître les exigences du confort thermique dans la construction au Sud de l'Algérie.

2.7.1. Présentation du logiciel

Le logiciel ArchiWIZARD est un logiciel produit par la société RAYCREATIS. Ce logiciel permet de simuler des performances énergétiques des bâtiments, et même de réaliser des bilans conformément à la réglementation thermique française RT 2012.

2.7.2. Les scenarios

Cas 01 : une construction avec murs en brique creuse.

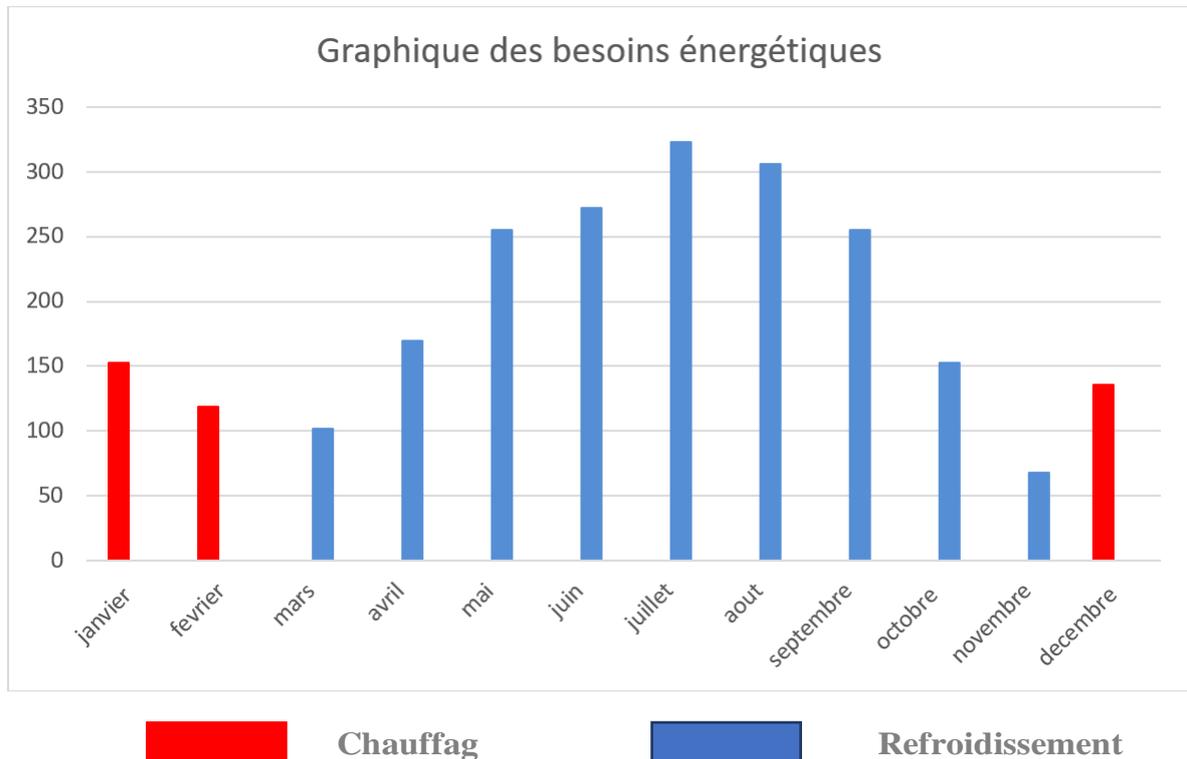


Figure 61 : graphique des besoins énergétiques d'une construction en brique creuse

Besoins mensuels (kWh)	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc	Annuel
Chauffage	153	119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	136	408
Refroidissement	0	0	102	170	255	272	323	306	255	153	60	0	1896

tableau: tableau des valeurs des besoins énergétiques

Interprétation :

En analysant les données précédentes, On constate que la consommation énergétique est très élevée car la température du site est très élevée.

Dans ce cas, la période estivale est la période la plus consommatrice d'énergie pour le refroidissement avec une valeur annuelle de 1896 KWh. Car c'est la période la plus chaude et la plus longue par rapport à la période hivernale qui représente trois mois de l'année seulement (janvier, février et décembre) et qui consomme seulement 408 KWh/an d'énergie pour le chauffage.

Cas 02 : une construction avec murs en Adobe.

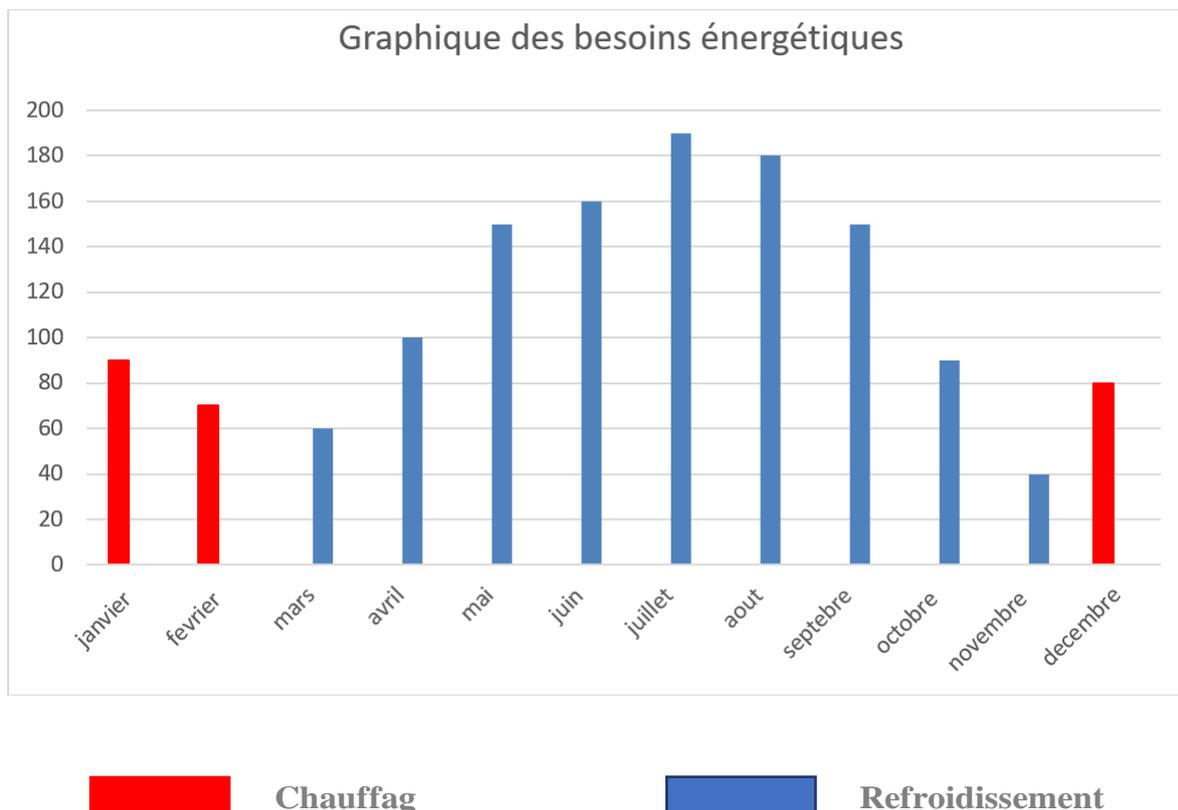


Figure 62 : graphique des valeurs des besoins énergétiques d'une conception en adobe

Besoins mensuels (kWh)	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc	Annuel
Chauffage	90	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	240
Refroidissement	0	0	60	100	150	160	190	180	150	90	60	0	1140

tableau : tableau des valeurs des besoins énergétiques

Interprétation :

En changeant la brique creuse contre l'adobe, on constate que la consommation énergétique a baissé de plus la moitié de la valeur précédente, d'où la consommation d'énergie de refroidissement dans période estivale est d'une valeur de 1140 kWh/an. Et la consommation d'énergie de chauffage dans période hivernale est d'une valeur de 240 kWh/an.

Synthèse :

Après la comparaison entre le comportement des deux matériaux utilisés dans la simulation (brique creuse/Adobe) on constate que le cas de la brique est le plus consommateur d'énergie par rapport au cas de l'Adobe qui par lui-même est un matériau isolant assez performant et qui peut réduire la consommation jusqu'à 70%.

On déduit que l'Adobe est le matériau le plus adapté à la construction dans la région du Sahara pour réaliser le confort dans l'espace qu'on habite

2.7.3. Conception et dimensionnement d'une installation photovoltaïque

Vue notre situation au sud-ouest de l'Algérie et selon les notions de l'écologie dans les bâtiments pour réduire la consommation énergétique produites dans un équipement par l'utilisation des énergies renouvelables (solaire et vent.), nous allons intégrer les panneaux solaires dans l'équipement pour transformer le rayonnement solaire en électricité à l'aide des cellules photovoltaïques.

Pour le dimensionnement des panneaux photovoltaïques, nous suivons ses étapes :

- Estimation des besoins électrique de l'utilisateur : appareils utilisés, puissance des appareils (en Watts) et durée d'utilisation (en heure).
- évaluation le taux des énergies solaires récupérables selon l'emplacement et la situation géographique à l'aider de logiciel PVGIS.
- Définition des modules photovoltaïque : technologie, puissance totale à installer (le nombre de panneau), la surface des PV.
- calculer le pourcentage de rendement des panneaux PV sur la consommation électrique.

2.7.3.1. Calculer les besoins électriques

La définition du besoin électrique est un travail préalable important impactant le dimensionnement du champ photovoltaïque. Calculer les besoins électriques consiste à calculer l'énergie électrique journalière consommée par les usagers. La méthodologie est la suivante :

- D'abord, il convient d'identifier l'ensemble des appareils électriques qui seront alimentés par l'installation photovoltaïque autonome.
- Ensuite, une estimation de la durée d'utilisation journalière devra être effectuée.
- Le produit de la puissance électrique (en W) par le temps d'utilisation (en h).
- Enfin, la somme des énergies journalières et annuelles calculées donnera une évaluation globale des besoins électriques du bâtiment.

Le bloc des ateliers est situé dans le coté sud-Ouest du projet, a une superficie de 161 m² contient 3 ateliers de formation, un dépôt, une galerie, il est occupé par 60 personnes pondons 8h (de 8 jusqu'à 12, et de 15 jusqu'à 19) chaque jour durant l'année, les caractéristiques de ce bloc sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

Appareils	Nombre	Puissance Unitaire (W)	Puissance P(KW)	Tempe en été T(H)	Tempe en hiver T(H)	Energie en été E(KWh)	Energie en hiver E(KWh)
Les lampes lumineaires	20	50	10	4	4	40	40
Les prises de courant	10	40	4	8	6	32	24
Les appliques limonite	8	20	1.6	4	4	6.4	6.4
Climatisation	3	1140	34.20	6	/	250.2	/
Totale	41	/	/	/	/	283.6	70.4

Tableau 6 Estimation des besoins énergétique journaliers pour le bloc des ateliers

Les besoins journaliers en été est égale à : $E=283.6$ KWh/j et en hiver est égale $E=70.4$ KWh/j.
 Les besoins annuels : $E=53100$ KWh/an.

2.7.3.2. Evaluation de taux des énergies solaire local

Cette étape est faite par l’outil PVGIS, un logiciel de simulation qui permet de calculer gratuitement la production de systèmes photovoltaïques PV à partir des données d'ensoleillement précise du site.

2.7.3.3. Les données de production solaire énergétique estimées par PVGIS dans la ville

- Latitude/Longitude : 29.265, 0.231
- Base de données : PVGIS-CMSAF
- Technologie PV : Silicium cristallin
- PV installée : 0.15kWp
- Pertes du système : 20 %
- Angle d’inclinaison : 29 (opt) °
- Angle d’azimut : 0 °
- Production annuelle PV : **242** kWh
- Irradiation annuelle : 2270 kWh/m²
- Pertes totales : -28.8 %

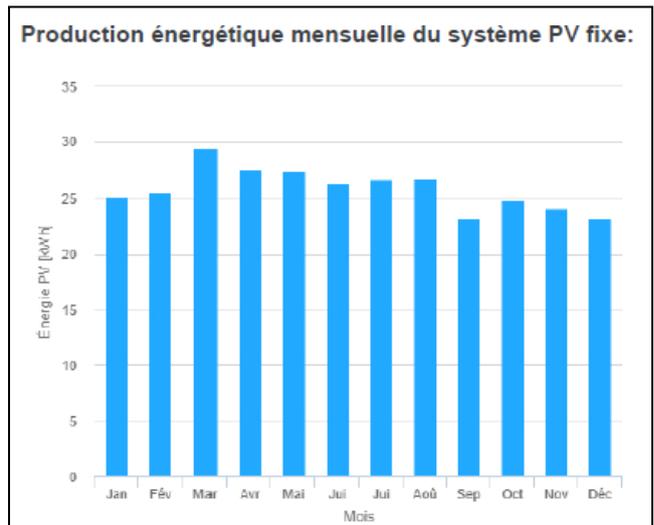


Figure63 Estimations pvgsis de la production d’électricité solaire

D’après les résultats de logiciel, on remarque que la consommation énergétique de PV en hiver (Mois de mars 23KW) et plus élevé que l’été (mois de septembre 18.1KW). La production solaire annuelle de PV égale 242KWH /m² et l’inclinaison 29° au sud.

2.7.3.4. Dimensionnement du champ PV d’une installation photovoltaïque

Un panneau photovoltaïque est une combinaison de plusieurs modules. Il représente pour un système PV la source d’énergie à fournir qui a son tour d’alimenter le reste des composants du processus photovoltaïque (hacheur, onduleur, batterie, charge... etc.).

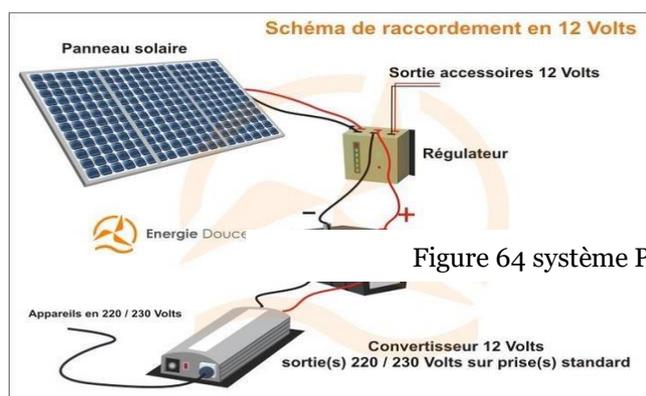


Figure 64 système PV

- Les panneaux photovoltaïques convertissent les énergies solaires et produisent un courant électrique.
- L'onduleur permet de convertir le courant électrique produit par les panneaux photovoltaïques
- Les batteries sont chargées pour pouvoir alimenter les jours de mauvais temps.
- Le régulateur optimise la charge et la décharge de la batterie suivant sa capacité et assure sa protection.

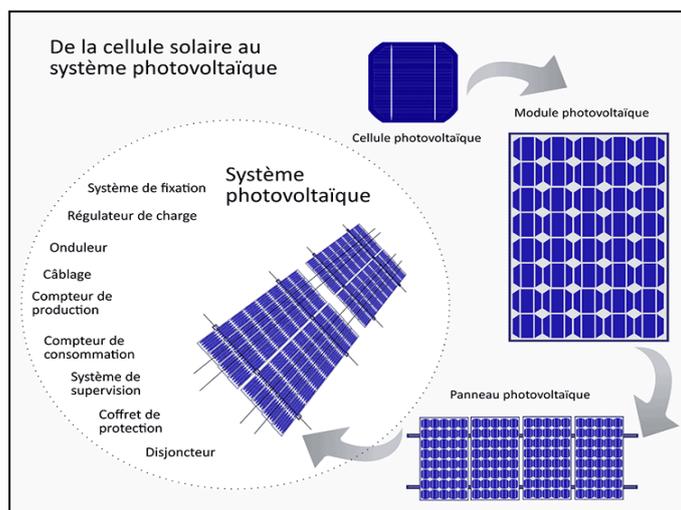


Figure 65 les composants de système PV (une cellule, un module, un panneau PV)

La cellule photovoltaïque est le plus petit constituant de l'installation photovoltaïque. Elle est généralement constituée de silicium, un matériau semi-conducteur extrait de la silice contenue dans le sable. Son rôle est de transformer l'énergie solaire en électricité.

Les caractéristiques électriques d'une seule cellule sont généralement insuffisantes pour alimenter les équipements électriques. Il faut associer les cellules en série pour obtenir une tension plus importante : c'est le module solaire ou le panneau photovoltaïque. La puissance d'un module (un panneau solaire) est en fonction de sa surface, c'est à dire le nombre des cellules photovoltaïques.

Les chaînes (les panneaux photovoltaïques) sont associées en parallèle forment un champ de modules photovoltaïque (le champ PV).

a) Les types des cellules :

Il existe différents types des cellules solaires. Chaque type est caractérisé par un rendement et un coût. Les trois principaux types des cellules sont :

Les cellules au silicium monocristallin : Ces cellules sont les plus cher, offrent un meilleur rendement parmi les panneaux solaires disponibles : entre 13 à 20%. Avec l'utilisation de la surface réduite : il faut environ 7m² pour obtenir 1 kilowatt-crête.

Les cellules au silicium poly cristallin (ou multi cristallin) : Ces cellules sont en général un rendement compris entre 12 et 15%. Il faut environ 8 m² de cellules pour obtenir 1 KWc.

Les cellules au silicium amorphe : Ce type de cellule est moins cher et plus facile à fabriquer. Sa faible épaisseur permet de les utiliser pour créer des panneaux solaires souples. Mais ont des rendements limité (de l'ordre de 5 à 7%, soit environ 15 m² pour obtenir 1KWc).

b) Le choix de panneau :

Notre choix est les panneaux en cellules au silicium poly cristallin, sont les plus simples à fabriquer et moins chères que les cellules au silicium monocristallin, et sont parmi les panneaux solaires qui offrent un bon rendement, disponible dans les marches les plus durable que les autres.

Les cellules poly cristallin	
Dimensions Module	1800 x 1200x 35 mm
Rendement	Jusqu'à 20%
Puissance	100W
Tension (V)	12Volts

Tableau 7 caractéristique du panneau polycristallin

c) Dimensionnement du champ PV :

Suite à l'évaluation des besoins électriques et le taux solaire, il est possible de dimensionner le champ photovoltaïque. Cette opération consiste simplement à calculer la puissance crête nécessaire au bon fonctionnement de l'installation, la surface des PV et le pourcentage de rendement les besoins de bloc.

d) Calculer la puissance d'un seul panneau photovoltaïque :

Pour trouver la puissance crête d'un 1m² du champ solaire, en utilisant la formule :

$$P_{\text{crête}} = S \times N \times 1 \text{Kw/m}^2$$

- P_{crête} : la puissance crête en watts crête
- S : la surface d'un seul champ photovoltaïque (on prendre 1m²)
- N : rendement d'un panneau (15%)
- Les panneaux photovoltaïque sont conçu pour obtenir une valeur normalisée de 1000 W par m² à 25°C, si le module est exposé dans ces conditions idéals.

$$P_{\text{crête}} = S \times N \times 1 \text{ kW/m}^2$$

$$P_{\text{crête}} = 1 \times 0.15 \times 1 = 0.15 \text{W}$$

e) Calculer la surface des panneaux photovoltaïques sur la toiture :

Selon les exigences d'installation des panneaux (l'orientation, l'inclinaison et l'ombre), on propose que chaque panneau nécessite une surface de 3m² pour assure un rendement optimal, la surface totale de la toiture est 161m², donc la surface PV utile est : **45.23m²** soit un pourcentage de **28.14%**.

f) **Calculer le nombre des panneaux photovoltaïque utile :**

La surface des champs photovoltaïques sur la toiture égale 45.23m², et la surface du panneau choisais est 2 m²

$$N = S_{pv} / S_{panneau}$$
$$45.23/2 = 22.62 \text{ panneaux}$$

Donc le nombre des panneaux photovoltaïques est **23 panneaux**.

g) **Le rendement et le pourcentage des panneaux PV sur la consommation du bloc :**

Selon PVGIS la production solaire annuelle de la ville est 242 KWH, et le besoin annuel dans le bloc est **53100 KWh/an**, donc la production des PV est :

$$P_{pv} = P_{solaire} \times N_{panneaux}$$
$$P = 242 \times 23 = \mathbf{5566 \text{ KWH}}$$

Donc il nous faudra 46 panneaux photovoltaïques afin d'obtenir **307644 KWh**. Un pourcentage de **13.43%** des énergies électriques utiles pour les appareils dans le bloc des ateliers.

h) **L'installation du champ photovoltaïque sur la toiture :**

Une installation des panneaux photovoltaïque exige un assemble des critères, tels que :

- Inclinaison : le panneau doit être incliné de façon précise (environ 30° selon PVGIS) vers le SUD, pour un rendement optimal.
- Sécurité : les champs sont élevés au sol de la toiture pour des exigences techniques, et sont moins accessibles, donc plus protégés.
- l'orientation : sont orientes vers le sud selon PVGIS.
- l'installation des batteries de 2V pour stoker les énergies dans un dépôt.



Figure 66 L'installation des panneaux sur une structure métallique surélever au sol



Figure 67 Le montage des panneaux solaire

Figure 68 l'installation des batteries dans le dépôt



2.7.4. Conclusion

Dans ce chapitre nous avons élaboré les fondements dans la conception du projet. Nous devons vérifier si le projet s'est effectivement réalisé dans le sillage de ces fondements.

Nous avons pris en considération un site historique. Dans ce cas, la typologie inspirée du lieu, le modèle ksourien.

Le projet apparié comme une forme régulière (forme L). Afin d'avoir une continuité avec la palmeraie, nous avons créé noyau central avec une dégradation rappelons ainsi la dualité (ville, palmeraie) qui sont forme dégrader. Nous avons adopté de grand espace pour l'activité pédagogique en créant un espace central et les classe tout autour avec des passages couverts.

Les matériaux utilisés dans le projet sont principalement des matériaux locaux et qu'on utilise dans la construction traditionnelle au Gourara comme : l'adobe, les voutains, la pierre, le bois... etc.

Nous avons pris en charge l'interprétation des fondements dans l'élaboration du projet a fin d'arrivé à un processus conceptuel répondant aux diffèrent fondement.

Conclusion générale

Conclusion générale

Dans le travail précédent nous avons procédé à une revisite de l'architecture oasienne à le patrimoine du modèle ksourien. Nous devons proposer une nouvelle alternative inspirée de cette forme d'habitat traditionnel pour élaborer le projet d'un centre des métiers oasiens.

Afin de contribuer à la revalorisation et la préservation du patrimoine des métiers oasiens, nous avons proposé, un projet de Centre artisanal sur un site d'une grande valeur historique au Nord-ouest de la ville de Timimoun. Il s'agit du site de Tabia. Le Centre met en valeur la revalorisation des métiers oasiens. Tout cela à travers son contenu comme son contenant : son architecture. Pour cela nous devons prendre en charge la question centrale suivante Comment revaloriser les métiers oasiens par la formation dans une logique de proximité et de transition entre la partie haute et la partie basse de la palmeraie ?

Pour ce faire, nous avons proposé l'hypothèse suivante : la revalorisation des métiers oasiens par la formation dans une logique de proximité et de transition entre la partie haute et la partie basse de la palmeraie.

Le projet de centre des métiers oasiens a répondu à la problématique dans plusieurs aspects qui sont : les types des métiers oasiens que contient le centre, sont trois types traditionnels locaux très répandu (les métiers de la foggara, les métiers de l'agriculture oasienne et l'élevage). Le projet sert à la formation et l'exposition des savoir-faire aux gens intéressés et visiteurs du centre. Pour l'architecture du centre elle a été inspirée de l'architecture locale à travers les matériaux utilisée (adobe, pierre...etc.), le plancher traditionnel, l'utilisation des arcs...etc. l'existence d'un espace central de pratique aménagé comme une palmeraie qui représente la relation entre la partie haute et la partie basse de la palmeraie. Le centre sera enrichi par un répertoire architectonique tels l'utilisation de la pierre, les pergolas en bois, des sculptures murales à l'intérieur du projet et dans la grotte aussi. Tous ce travail nous a permis de confirmer l'hypothèse citée précédemment.

La réponse à la problématique peut contenir d'autres points que nous avons soulevés, car nous avons rencontré quelques difficultés lors de la conception du projet de fin d'étude qui sont dues à quelques carences parmi lesquelles, le ressourcement qui n'a pas été assez pris en charge du fait du nombre limité de reconnaissance sur les métiers oasiens. Mais aussi car il n'existe pas d'un centre de métiers oasiens.

Nous avons visité la palmeraie pour savoir plus sur les métiers de l'agriculture, les foggaras ...etc. et quelque centre de formation comme l'Itmas car il forme l'agriculture et l'élevage.

En perspective, ce travail pourrait se prolonger ou suggérer de nouvelles pistes de recherche sur le patrimoine architectural des ksour et aussi sur l'exploitation de la richesse de la palmeraie. D'un point de vue plus opérationnel, il peut être suggéré des formes de revalorisation des palmeraie et foggaras abandonnés.

Cela pourrait contribuer par le patrimoine à renforcer les leviers de développement local. Ces différentes perspectives pourraient devenir plus effectives et enrichissantes si elles sont prises en charge dans une approche pluridisciplinaire associant des spécialités telles que l'histoire, la sociologie, l'archéologie et l'agronomie.

Liste des figures

Figure 1. L'eau du qasria vers le majen.....	24
Figure 2. Majen.....	24
Figure 3. Guemouns.....	24
Figure 4. Grimpeur	24
Figure 5. Centre de formation cassia coop.....	26
Figure 6. Centre cassia coop.	27
Figure 7. Les deux arbres de duria.....	28
Figure 8. La vue sur le lac	27
Figure 9 les entités du centre.	28
Figure 10 l'entrée du centre et le patio.....	29
Figure 11 salle d'exposition du centre	29
Figure 12 salle de cours du centre	29
Figure 13. La zone agricole de la cannelle.....	30
Figure 14. Quelques arbres de cannelle	30
Figure 15. La structure générale du centre.....	30
Figure 16. Représentation de la structure des piliers en Y.....	31
Figure 17. Le centre en cours de construction.....	31
Figure 18. Le CFPA de Boughezzoul	32
Figure 19. Plan du RDC du centre	33
Figure 20. Plan du R+1 de l'administration.....	33
Figure 21. Plan du RDC de l'administration.	33
Figure 22. Plan 1er étage du logement du centre.	34
Figure 23. Plan RDC étage du logement du centre.	34
Figure 24. plan RDC des salles de cours + sanitaire.....	35
Figure 25. Plan RDC de logements	35
Figure 26. Façade du coté pédagogique.....	36
Figure 27. l'administration.....	36
Figure 28. La cours centrale.....	36
Figure 29. l'entrée secondaire	36
Figure 30. Plan représente le circuit dans le centre.....	37
Figure 31. Organigramme du circuit	37
Figure 32. la plaine de meguiden.....	45
Figure 33. La palmeraie de Timimoun s'étale jusqu'à la Sebkha (ancien lac salé).....	46
Figure 34. Sel de la sebkha.....	46
Figure 35. l'erg occidental	47
Figure 36. Les récipitations.....	48
Figure 37. Inondation de l'avril 2004.....	48
Figure 38. Différence de température entre le jour et la nuit.....	48
Figure 39. Les dunes	49
Figure 40. L'humidité.	49
Figure 41. Situation du site d'intervention.....	56
Figure 42. Logique d'implantation	57
Figure 43. Les différentes ambiances du projet.....	58

Figure 44. Les accès du projet	58
Figure 45. Les entités du centre.	59
Figure 46. L'organisation spatiale du centre	59
Figure 47. La façade du Capterre	60
Figure 48. Façade du centre pour expliquer l'architecture.....	60
Figure 49. Plan du projet pour expliquer l'architecture	61
Figure 50. Détail du plancher en voutains.....	62
Figure 51. Détail du plancher en voutains	62
Figure 52. Détail du plancher traditionnel.....	63
Figure 53. Coupe sur le plancher traditionnel	63
Figure 54. Les différentes couches du plancher traditionnel.....	64
Figure 55. L'appareillage du mur en adobe.....	64
Figure 56. L'appareillage des deux murs.....	65
Figure 57. L'appareillage des deux murs	65
Figure 58. Détail d'appareillage d'un arc avec un mur.....	66
Figure 59. Détail moucharabieh	66
Figure 60. Détail des gargouilles en terre cuite	67
Figure 61. Estimations pvgsis de la production d'électricité solaire.....	68
Figure 62. Système PV.....	71
Figure 63. Les composants de système PV	71
Figure 64. L'installation des panneaux sur une structure métallique	71
Figure 65. Le montage des panneaux solaire.....	72
Figure 66. L'installation des batteries dans le dépôt	74

Liste des tableaux

Tableau 1. Les activités oasiennes à retenir source : les auteurs 2019	25
Tableau 2. identification des différents espaces	29
Tableau 3. le programme du centre.	38
Tableau 4. pourcentage des espaces dans un centre des métiers	53
Tableau 5. genèse de la forme.	57
Tableau 6. Estimation des besoins énergétique journaliers pour le bloc des ateliers	70
Tableau 7. Caractéristique du panneau polycristallin	73

Liste des cartes

carte 1 .image aérienne du centre cassia coop.	28
carte 2 Situation géographique de Timimoun	43
carte 3 Accessibilité	44
carte 4 présentation physique de l'espace saharien.	44
carte 5 Gourara, touât et Tidikelt, le croissant entourant le tadmaït.....	45
carte 6 le site tabia.	50
carte 7 situation du site d'intervention.....	51
carte 8 plan d'aménagement du site.....	53

Abréviation

ORTA : Le Bureau régional du travail.

INFP : l'Institut national de formation professionnelle.

CFA : centre de formation d'apprentis.

CFP : centre de formation professionnel.

Unesco : Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture.

Bibliographie

1. Benamara, Ait. *la formation profetionnelle* . [interv.] Djoulah anis. 11 01 2019.
2. Mathilde. Apprendre un métier par l'apprentissage.
3. Capdevielle-Mougnibas, Prisca Kergoat et Valérie. Lecture. [En ligne] 2013. <https://journals.openedition.org/lectures/13327>.
4. ministère du travail. [En ligne] 23 05 2016. https://www.alternance.emploi.gouv.fr/portail_alternance/jcms/recleader_6578/qu-est-ce-qu-un-etablissement-de-formation.
5. La Grande Muraille Verte pour le Sahara et le Sahel . [En ligne] 2016. <http://www.fao.org/3/a-az713f.pdf>.
6. MARTIN, A.G.P. *Les Oasis Sahariennes (Gourara, Touat, Tidikelt)*p281. Alger : s.n., 1908.
7. Boualem, BOUAMMAR et Idder, Azzedine. *Savoir faire local dans l'Agriculture oasienne*. 2006.
8. Unesco. [En ligne] 2008. <https://whc.unesco.org/fr/list/>.
9. Otmane et Yael , Kouzmine. Insaniyat. [En ligne] 2011. <https://journals.openedition.org/insaniyat/12686>.
10. labbadi. *métirt oasien*. [interv.] Djoulah anis. février 2019.
11. FARJOULI, AIT ELHADJ Kada. *métiers oasiens* . [interv.] Djoulah anis. 02 2019.
12. Ciar. *l'avenir du système agricole oasien*. [En ligne] 02 1997. <http://agritrop.cirad.fr/312849/1/ID312849.pdf>.
13. Hadeid, Mohamed. ecoopen. [En ligne] 10 01 2018. https://www.cahiersagricultures.fr/articles/cagri/full_html/2018/01/cagri170016/cagri170016.html.
14. reverso dictionnaire . [En ligne] <https://dictionnaire.reverso.net/francais-definition/centre+de+formation+professionnelle>.
15. Boujamaa, Fadila. *métiers oasiens*. [interv.] Djoulah Anis. 02 2019.
16. Naimi. *métiers oasiens* . [interv.] Djoulah anis. 02 2019.
17. Cifuentes, Fabian. archday. [En ligne] 24 09 2012. <https://www.archdaily.com/274835/casia-coop-training-centre-tyin-tegnestue-architects>.
18. estelleang. [En ligne] <https://estelleang.wordpress.com/2015/07/08/cassia-co-op-training-centre/>.
19. Bisson, Jean. *Le Gourara : étude de géographie humain*. 1958.
20. «*un patrimoine oasien menacé* ». Bensalah Imen, Yousfi Badreddine , Mena Nadjat et Bougattoucha Zohir. s.l. : Belgeo , 17 juillet 2018, . « Urbanisation de la vallée du M'zab et mitage de la palmeraie de Ghardaïa (Algérie)».
21. *Qu'est-ce qu'un établissement de formation*. travail, Ministère du. 2016. travail, ministère du. 2016.

22. -, BOUAMMAR Boualem et IDDER Med Azzedine. *Savoir faire local dans l'Agriculture oasienne* . 2006.
23. Bellal, Sid-Ahmed. érudit. [En ligne] 04 2016. <https://www.erudit.org/fr/revues/cgq/2016-v60-n169-cgq02900/1038664ar/>.
24. Université de Bejaia. [En ligne] 2019. <http://www.univ-bejaia.dz/dspace/bitstream/handle/123456789/2601/>.
25. Panerai, PH. *éléments d'analyse urbaine*.