

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



UNIVERSITE SAAD DAHLEB BLIDA -1-  
INSTITUT D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME  
Département d'Architecture

**Mémoire de Master en Architecture**

**OPTION : Architecture et Patrimoine**

**THEMATIQUE :** l'écoresponsabilité : une alternative pour la  
requalification d'un ksar en friche

**P.F.E :** centre de remise en forme, de rééducation physique et de  
prise en charge psychologique A *Hamrayat , Ghardaïa.*

**Présenté par :**

ABID, Nour El Houda

AMEUR Aziza

**Encadré par :**

Dr HAOUI Samira.....Maitre des conférences...IAU.....Blida 1

Mr. KADRI Hocine .....Arch. Enseignant ...IAU.....Blida 1

Mme CHEIKH Soumeya.....Arch. Enseignante ...IAU.....Blida 1

**Membres du jury :**

Dr MERZELKAD Rym (MCA) .....Président...IAU.....Blida 1

Dr. HOUGLAOUENE Dalila (MCA).....Examinatrice.....IAU.....Blida 1

Année universitaire  
2023-2024

بسم الله الرحمن الرحيم "يرفع الله اللذين امنوا منكم واللذين اوتوا العلم درجات"

## DEDICACE

À ma tendre mère, Kobi Dalila, Femme de force et de courage, Vous êtes le pilier de notre famille, Je vous remercie pour tous les sacrifices que vous avez faits pour moi.

Je vous remercie de m'avoir donné votre amour, Votre soutien et vos encouragements, je vous Didier ce travail avec amour.

Bien que vous ne soyez plus là physiquement pour partager ce moment crucial, cher Papa, je sais que vous êtes là en esprit, vibrant de fierté devant mon parcours. Votre absence est immense, mais votre héritage continue de me guider et de m'inspirer. Chaque étape franchie, chaque obstacle surmonté, c'est grâce aux valeurs et aux encouragements que vous m'avez transmis. Ce travail, fruit de mon labeur et de ma persévérance, vous est dédié avec tout mon amour

C'est avec un cœur rempli de gratitude et une immense reconnaissance que je dédie ce travail à mes deux sœurs extraordinaires, Abid Fatima et Abid Selma

C'est avec un immense plaisir, un cœur débordant d'amour et une joie infinie que je dédie ce travail à ma très chère sœur binôme, Aziza. et sa famille

ABID Nour el Houda

## DEDICACE

A ma très chère mère

Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point te remercier comme il se doit, ton affection me couvre, ta bienveillance me guide et ta présence à mes côtés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles.

A mon très cher père

Tu as toujours été à mes cotés pour me soutenir et m'encourager, que ce travail traduit ma gratitude et mon affection.

A mon cher frère Hassen

Pour son amour et son soutien tout au long de mon parcours, je t'aime

A ma sœur d'Amour Mériem

Je ne pourrais te remercier avec des mots, tu as toujours été là pour moi dans les moments les plus difficiles de ma vie, ta bienveillance, ta gentillesse et ton amour m'ont tellement aidé pour arriver jusque-là, je t'aime infiniment.

A ma tante Naima

Pour son amour, son soutien et ses conseils, je t'adore.

A la meilleure binôme Houda et sa famille

Qui a partagé et passée avec moi les bons et les mauvais moments depuis notre première année, je ne te remercierai jamais assez pour ta présence ton aide et ton soutien dans cette période difficile que j'ai passée, tu trouveras ici le témoignage d'une fidélité et d'une amitié infinie,

A mes meilleures amies

Naila, Samar et Ikram

Je vous remercie de faire partie de ma vie et pour votre soutien précieux et encouragement je vous aime très fort.

A mes très chers encadrants

Mr KADRI. Hocine, Dr HAOUI. Samira, Mme CHEIKH Soumeya

Je vous remercie infiniment pour votre travail, suivi et soutiens tout au long de l'année.

## **REMERCIEMENT**

Tout d'abord, nous tenons à exprimer notre profonde gratitude au Tout-Puissant qui nous a accordé la force, la détermination, la patience et la santé pour mener à bien ce modeste travail. Ensuite, nous adressons nos plus sincères remerciements à nos chers parents, les êtres les plus précieux à nos yeux, pour leur amour inconditionnel, leur soutien indéfectible et leurs encouragements constants. Nous remercions également nos frères et sœurs, ainsi que nos familles élargies, pour leur présence et leur soutien tout au long de notre parcours.

Nous tenons à adresser un remerciement très spécial pour nos encadrant qui sont un exemple pour nous, nos très chers enseignants, les mots ne suffiraient pas pour exprimer l'immensité de notre gratitude. Vous avez bien plus que des professeurs ; vous avez été des mentors, des guides et des figures inspirantes. Votre générosité, votre patience, votre disponibilité et vos conseils avisés ont façonné notre esprit, nourri notre intellect et ouvert notre horizon. Nous avons découvert le plaisir d'apprendre, la passion de la connaissance et l'importance de l'excellence, Nous tenons à exprimer nos sincères remerciement à tous les membres des jurys qui nous ont honoré par leur présence, pour l'attention qu'ils ont nous porté à notre travail, et pour avoir accepté d'évaluer notre mémoire, nous faire profiter de leur savoir et de leurs observations.

Nous tenons à adresser nos plus sincères remerciements à Messieurs Benouared et Larbi Marhoum pour leur précieuse contribution à la conception architecturale de notre projet. Nous tenons à remercier Mr KARA Mohamed architecte responsable du bureau d'étude We Design et toute son équipe ainsi que toute l'équipe d'architectes du bureau d'étude Berep pour leur encouragement et tout le savoir qu'ils nous ont transmis.

Nous tenons ainsi a remercier tous ceux qui nous ont accueillis et guidés lors de notre sortie pédagogique : les gens de l'OPVM, le wali et le directeur de la culture d'Adrar, le directeur de la culture d'El Ménéa, le président de l'APC de Tamentit, les représentants de l'association touristique d'Al Amal et protection des antiquités, Tmasakht, .....

## RESUME

Depuis les années 1990, la vallée du M'Zab a vu surgir de nouvelles extensions urbaines, telles que Tafilelt, Tinemmerine, Tinaâm et Tawenza. Parmi ces projets, le ksar de Hamrayat, lancé en 1993 près d'El Atteuf, a malheureusement connu un destin funeste, laissant un site inachevé et déserté.

Face à ce constat, ce mémoire s'inscrit dans une démarche de recherche visant à concevoir un projet architectural durable et respectueux de l'identité culturelle de la région. Le ksar d'El Atteuf à Ghardaïa servira de lieu d'étude, tandis que le ksar de Hamrayat constituera le principal site d'intervention.

Le projet final prend la forme d'un centre de rééducation physique, de prise en charge psychologique et de remise en forme. Ce centre aura pour mission de promouvoir le bien-être physique et mental des individus, en s'appuyant sur une approche écoresponsable, des techniques innovantes et des solutions adaptées aux besoins spécifiques de chacun. Ce projet contribuera à enrichir le paysage urbain du Ksar Hamrayat et symbolisera l'engagement de la ville pour le bien-être de ses citoyens et la promotion d'une société inclusive et solidaire.

Mot clés : Vallée du M'Zab, Ksar de Hamrayat, Écoresponsable, Centre de rééducation physique, Prise en charge psychologique, remise en forme

## **ABSTRACT**

Since the 1990s, the M'Zab Valley has seen the emergence of new urban extensions, such as Tafilelt, Tinemmerine, Tinaâm, and Tawenza. Among these projects, the ksar of Hamrayat, launched in 1993 near El Atteuf, unfortunately met a fatal fate, leaving an unfinished and deserted site.

In light of this observation, this thesis is part of a research process aimed at designing a sustainable architectural project that respects the cultural identity of the region. The ksar of El Atteuf in Ghardaïa will serve as a study site, while the ksar of Hamrayat will be the main site of intervention.

The final project takes the form of a center for physical rehabilitation, psychological support, and fitness. This center will have the mission of promoting the physical and mental well-being of individuals, based on an eco-responsible approach, innovative techniques, and solutions adapted to the specific needs of each person. This project will contribute to enriching the urban landscape of Ksar Hamrayat and will symbolize the city's commitment to the well-being of its citizens and the promotion of an inclusive and supportive society.

The keywords: M'Zab Valley, Ksar of Hamrayat, Eco-responsible, Physical rehabilitation center, Psychological support, Fitness

## ملخص

منذ التسعينيات من القرن الماضي، شهدت وادي مزاب ظهور امتدادات حضرية جديدة، مثل تافيلالت وتينميرين وتينعاموتاونزة. من بين هذه المشاريع، قصر حمرايات، الذي تم إطلاقه عام 1993 بالقرب من العطف، للأسف لاقى مصيرًا مأساويًا، تاركًا موقعًا غير مكتمل مهجورًا.

في ضوء هذه الملاحظة، يندرج هذا البحث في إطار نهج يهدف إلى تصميم مشروع معماري مستدام يحترم الهوية الثقافية للمنطقة. سيكون قصر العطف في غرداية كموقع للدراسة، بينما سيكون قصر حمرايات هو موقع التدخل الرئيسي

يتخذ المشروع النهائي شكل مركز لإعادة التأهيل البدني والرعاية النفسية ولباقة البدن. ستمثل مهمة هذا المركز في تعزيز الرفاهية الجسدية والعقلية للأفراد، وذلك بالاعتماد على نهج مسؤول بيئيًا، وتقنيات مبتكرة، وحلول تتكيف مع الاحتياجات المحددة لكل فرد. سيساهم هذا المشروع في إثراء المشهد الحضري لقصر حمرايات وسيرمز إلى التزام المدينة برفاهية مواطنيها وتعزيز مجتمع شامل ومتضامن .

## الكلمات الدالة

وادي المزاب ,مسؤول بيئيًا, قصر ر حمرايات,مركز لإعادة التأهيل البدني والرعاية النفسية ولباقة البدن.

## LISTE DES FIGURES

Figure 1: Schéma de méthodologie de recherche et de projection ; Source : auteur AMEUR. Aziza	18
Figure 2 : Schémas représentant l'impact de l'écologie sur les différents aspects de la construction et l'environnement ; Source : auteur ABID.H et AMEUR.A/2024 22	
Figure 3 : Schéma des quatre piliers de l'architecture écoresponsable ; Source : auteur ABID.H et AMEUR.A/2024	23
Figure 4 : Schéma des trois piliers du développement durable; Source : auteur AMEUR.A	26
Figure 6: Centre culturel Hayy Jameel	31
Figure 7 centre de réadaptation des personnes paralysés source : <a href="https://contextbd.com/">https://contextbd.com/</a>	32
Figure 8 topographie centre culturel hay jameel source google earth	33
Figure 9accessibilité	33

Figure 10	eccessibilité de hayy jameel source google earth modifier par abid nour el houda	33
Figure 11	: Situation de centre culturel Hay Jameel ; Source : google Earth traité par ABID.H	33
Figure 12	: topographie de centre culturel Hayy Jameel ; source : google Earth	33
Figure 13	: Accessibilité Hayy Jameel ; source Google Earth modifier par ABID.H	33
Figure 14	: idée de projet de centre culturel Hayy Jameel ; source : <a href="https://www.archdaily.com/?ad_name=small-logo">https://www.archdaily.com/?ad_name=small-logo</a> traité par ABID.H	33
Figure 15		33
Figure 16	distrubution des espaces	33
Figure 17	: Façade est-ouest de centre culturel Hayy Jameel ; Source : <a href="https://www.archdaily.com/?ad_name=small-logo">https://www.archdaily.com/?ad_name=small-logo</a> traité par ABID.H	33
Figure 18:	distribution des espaces ; Source : <a href="https://www.archdaily.com/?ad_name=small-logo">https://www.archdaily.com/?ad_name=small-logo</a> traité par ABID.H	33
Figure 19	: programme ;	33
Figure 20	: organisation spatiale de centre ; Source : : <a href="https://www.archdaily.com/?ad_name=small-">https://www.archdaily.com/?ad_name=small-</a> traité par ABID.H	33
Figure 21	: circulation horizontale et verticale ; Source : <a href="https://www.archdaily.com/?ad_name=small-logo">https://www.archdaily.com/?ad_name=small-logo</a> modifier par ABID.H	33
Figure 22	: situation de CRP ; source google Earth traité par l'auteur	34
Figure 23	: accessibilité de centre ; source : google Earth	34
Figure 24	: plan de masse de centre ; source: <a href="https://contextbd.com/">https://contextbd.com/</a>	34
Figure 25	volumétrie de concept source : <a href="https://contextbd.com/">https://contextbd.com/</a>	34
Figure 26	concept d'espace vert source : <a href="https://contextbd.com/">https://contextbd.com/</a>	34
Figure 27	concept d'espace vert source : <a href="https://contextbd.com/">https://contextbd.com/</a>	34
Figure 28	les fonction mère de centre source : <a href="https://contextbd.com/">https://contextbd.com/</a>	34
Figure 29	plan rdc de centre source: <a href="https://contextbd.com/">https://contextbd.com/</a>	34
Figure 30	plan première étage source : <a href="https://contextbd.com/">https://contextbd.com/</a>	34
Figure 31	plan de deuxième et troisième étage de centre source : <a href="https://contextbd.com/">https://contextbd.com/</a>	34
Figure 32:	Hôtel Gourara Timimoune ; source:	35
Figure 33		35
Figure 34	programme de centre source :	35
Figure 35:	Plan de situation,	36
Figure 36	: Accessibilité de l'Hôtel Gourara ; Source : site officiel google maps traité par AMEUR.A	36
Figure 37:	orientation de l'Hôtel;	36

Figure 38: géométrie du plan ; Source : traité par AMEUR.A	36
Figure 39 : Centre de thalassothérapie de Sidi Fredj ; Source :	38
Figure 39 : situation centre de thalassothérapie de Sidi Fredj ; Source : site officiel de google maps traité par AMEUR.A	39
Figure 40: accessibilité du centre de thalassothérapie ; Source : site officiel de google maps traité par AMEUR.A	39
Figure 41 : Schéma montrant la délimitation du centre de thalassothérapie ; Source : par auteur	39
Figure 42 : carte montrant le plan de masse ; Source : par auteur	39
Figure 43 : pyramide de l'organisation des étages ; Source : par auteur	39
Figure 40 : la nouvelle ambassade de suisse à Alger ; Source : Alger, Algérie Construction de la nouvelle ambassade de Suisse	40
Figure 41 : la nouvelle ambassade de suisse ; Source : Alger, Algérie Construction de la nouvelle ambassade de Suisse	41
Figure 42 : revêtement de façade et du sol ; Source : Alger, Algérie Construction de la nouvelle ambassade de Suisse	41
Figure 43 : plan du rez de chaussé inférieur "sous sol"	41
Figure 44 : plan du rez de chaussé supérieur et premier étage	41
Figure 45 : coupe	41
Figure 46: Façade	41
Figure 47 : situation de Ghardaïa. Source : OPVM	47
Figure 48 : Accessibilité aux vallées du Mzab source : Pdau traité par ABID Nour El Houda	47
Figure 49 : aéroport nationale de Ghardaïa source : <a href="https://www.kiwi.com/be/">https://www.kiwi.com/be/</a>	48
Figure 51 les oasis qui entoure la vallée du Mzab source : Google Earth traité par ABID.H	48
Figure 50 topographie de la commune de Ghardaïa source Google Earth	48
Figure 52 la chebka ;	49
Figure 53 : Moyenne des températures 2007	49
Figure 54 : Intensités et Fréquences des vents 2001et 2004	50
Figure 43 les oueds source : Pdau traité par ABID.H	50
Figure 44 : les différent palmeraie de la vallée du Mzab source Pdau traité par ABID.H	51
Figure 55 : Vallée de MZAB Source : Tafilelt, un projet communautaire pour la sauvegarde de la vallée du M'Zab Mounia Bouali-Messahel	51
Figure 56 : Ksar El Atteuf source : Tafilelt, un projet communautaire pour la sauvegarde de la vallée du M'Zab Mounia Bouali-Messahel	52

Figure 57 : Bounoura et Ghardaïa Tafilelt, un projet communautaire pour la sauvegarde de la vallée du M'Zab Mounia Bouali-Messahel traité par ABID.H	53
Figure 58 : ksar Mélika et Beni Isguen source ; Tafilelt, un projet communautaire pour la sauvegarde de la vallée du M'Zab Mounia Bouali-Messahel traité par ABID. H	54
Figure 59 : les différents palmeraies de la vallée du Mzab source Pdau traité par ABID.H	54
Figure 60 : les axes coloniaux source : Pdau traité par ABID.H	55
Figure 61 : carte de secteur sauvegardé ;	55
Figure 62: Photo de Ksar El Atteuf. Source : OPVM	56
Figure 63: Photo aérienne de Ksar El Atteuf ; Source : google Earth	57
Figure 64: Plan de ksar El Atteuf. Source : Pdau traité par ABID Nour El Houda	58
Figure 65: ksar El Atteuf ; Source : OPVM	58
Figure 66 : photo d'une ruelle du ksar d'El Atteuf ; Source : OPVM	59
Figure 67 : Les impasses et les ruelles à ksar el Atteuf ; Source : Pdau traité par ABID Nour El Houda	59
Figure 68 : Ruelle de ksar de ksar El Atteuf source Opvm	59
Figure 69 : les ruelles de ksar El Atteuf ; source Opvm	59
Figure 70: les ruelles de ksar El Atteuf ; Source Opvm	59
Figure 71 : Façade urbaine de ksar El Atteuf ; source : <a href="https://mzabhouse.com/fr">https://mzabhouse.com/fr</a>	60
Figure 73 : les impasses de ksar El Atteuf ; Source Opvm	60
Figure 72 : les impasses de ksar El Atteuf ; Source : Opvm	60
Figure 74 : les mosquées de ksar El Atteuf ; source : <a href="https://mzabhouse.com/fr">https://mzabhouse.com/fr</a>	61
Figure 75 : marché Tajninte ksar El Atteuf ; Source : <a href="https://www.facebook.com/discover.ghardaia/photos/a.73">https://www.facebook.com/discover.ghardaia/photos/a.73</a>	62
Figure 76: la place du marché entouré par des	63
Figure 77: photo aérienne de Ksar El Atteuf. Source : google Earth	63
Figure 78: Photo du mausolée sidi Brahim.	63
Figure 79: photo aérienne de Ksar El Atteuf. Source : google Earth	63
Figure 80: Plan du mausolée sidi Brahim. Source: OPVM	63
Figure 81 : Palmeraie de ksar El Atteuf ; Source : Pdau traité par ABID.H	64
Figure 82 : Palmiers de ksar El Atteuf ; Source : <a href="https://mzabhouse.com/fr">https://mzabhouse.com/fr</a>	64
Figure 83 : Palmeraie de ksar El Atteuf ; Source : <a href="https://mzabhouse.com/fr">https://mzabhouse.com/fr</a>	64

Figure 84 : les types d'escaliers ; source : <a href="https://mzabhouse.com/fr">https://mzabhouse.com/fr</a>	65
Figure 85 : Type d'escaliers source : <a href="https://mzabhouse.com/fr">https://mzabhouse.com/fr</a>	65
Figure 86 : Piliers dans les maisons mozabites ; source : Opvm	66
Figure 87 : les différentes couches de planchers ; Source : Opvm	67
Figure 88 : les planchers dans les passages ; Source : Opvm	67
Figure 89 : la pierre de construction ; Source : <a href="https://mzabhouse.com/fr">https://mzabhouse.com/fr</a>	68
Figure 90 : la brique crue ;	68
Figure 91 : le timchent ; Source : Opvm	68
Figure 92 : le palmier comme des poutrelles ; source : Opvm	69
Figure 93 : le stipe utiliser comme des poutres ; source : Opvm	69
Figure 94 : situation du site par rapport ksar EL Atteuf	70
Figure 95 : accessibilité du ksar Hamrayat ; source : Google Earth traité par auteur	71
Figure 96 : Ksar Hamrayat ;	72
Figure 97 : Porte du Ksar Hamrayat	72
Figure 99 : Pos de Hamrayat ville de Ghardaïa ; source : : article de Gueliane Nora	74
Figure 100 : Ensoleillement	75
Figure 101 : Durée de l'ensoleillement par jour	75
Figure 102 : rose des vents (annuelle)	75
Figure 103 : les vents dominants	75
Figure 104 : topographie du site	76
Figure 105 : topographie du site	76
Figure 106 synthèse d'analyse de site source : google Earth traité par Abir Ghanem	77
Figure 107 carte représente le terrain vide et le bâti existant source : Google Earth modifié par auteur	78
Figure 108 carte représente l'État de bâti existant ksar Hamrayat source : Google Earth modifier par auteur	78
Figure 109 carte représente le programme initiale source : fait par auteur	78
Figure 110 schéma d'intention source : fait par auteur	78
Figure 111 organigramme fonctionnel ; source : fait par auteur	78
Figure 112 carte représente le bâti a démolition et reconversion source : fait par auteur	78

Figure 115 : plan appartement type 3 source : fait par auteur	78
Figure 113 : plan appartement type 1 ; source : fait par auteur	78
Figure 114 : plan appartement type 2; source : fait par auteur	78
Figure 116 carte représente le zoning du plan d'aménagement source : fait par auteur	79
Figure 117 carte représente le zoning d'espace commun du plan d'aménagement source : fait par auteur	79
Figure 118 carte représente le zoning des activités secondaires du plan d'aménagement source : fait par auteur	79
Figure 119 plan d'aménagement source : fait par auteur	79
Figure 120 : schéma représente les types d'usagers ; source : fait par auteur	80
Figure 121 organigramme fonctionnel ; source : fait par auteur	80
Figure 122 plan de masse source : fait par auteur	80
Figure 123 carte représente la partie sanitaire le bâti existant source : fait par auteur	81
Figure 124 carte représente le bâti démoli et le bâti reconvertie source : fait par auteur	81
Figure 125 genèse de la forme étape 1 source : fait par auteur	81
Figure 126 étape 2 ; source : fait par auteur	81
Figure 127 étape 3 source : fait par auteur	81
Figure 128 étape 4 source : fait par auteur	81
Figure 129 étape 5 source : fait par auteur	81
Figure 130 carte représente la reconversion et la nouvelle construction source : fait par auteur	81
Figure 132 : les fonctions de projet ; source : fait par auteur	82
Figure 131 : organigramme fonctionnel de centre de remise en forme, de rééducation et de prise en charge psychologique ; source ; fait par auteur	82
Figure 133 circulation horizontale extérieur source : fait par auteur	82
Figure 134 circulation verticale extérieur source : fait par auteur	82
Figure 135 zoning des espaces RDC source: fait par auteur	82
Figure 136 zoning des espaces première étage source : fait par auteur	82
Figure 137 terrasse de la maison d'hôte Akham source : par auteur	83
Figure 139 entrée principale du ksar el atteuf source : par auteur	83
Figure 138 tracé géométrique d'arc déprimé source : fait par auteur	83
Figure 140 bordj du ksar beni isguen source : fait par auteur	83
Figure 141 passage couvert source : par auteur	83

Figure 142 les ouvertures dans la mosquée sidi Brahim ; source : alamy	83
Figure 143 patio d'une maison au ksar el atteuf ; source : par auteur	83
Figure 144 : façade sud -est de centre de remise en forme,;	85
Figure 145 : Façade nord -ouest de centre de remise en forme rééducation	85
Figure 146 : plan de rez de chaussez de centre de remise en forme de rééducation physique	86
Figure 147 : plan de premier étage de centre de remise en forme de rééducation	87
Figure 148 plan du deuxième étage de centre de remise en forme de rééducation physique de prise en charge psychologique et hébergement ; source : traité par auteur	88
Figure 152 hébergement reconvertie type 1 source : traité par auteur	89
Figure 151 : hébergement reconvertie type 1 ; source : traité par auteur	89
Figure 153 hébergement reconvertie type 2 source : traité par auteur	89
Figure 149 plan rdc hébergement type 2 source : traité par auteur	89
Figure 150 plan rdc hébergement type 1 source : traité par auteur	89
Figure 154 bassin d'eau source: traité par auteur	103
Figure 155 terrasse végétalisé source : traité par auteur	103
Figure 156 perméabilité des sols source : traité par auteur	103
Figure 157 revêtement enduit a la chaux source : traité par lauteur	103
Figure 158 double vitrage façade sud est source traité par auteur	103
Figure 159 espace vert et point d'eaux source : traité par auteur	104
Figure 160 abri pour les oiseaux source: traité par auteur	104
Figure 161 système tri sélectif source : traité par auteur	104

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: La différence entre la reconversion et la requalification ; Source : auteur AMEUR. Aziza .....	27
Tableau 2 : synthèse de l'analyse d'exemple du .....	42
Tableau 3 représente les éléments de construction source : traité par auteur .....	67
Tableau 4 représente les matériaux des construction dans la ville de Ghardaïa source: traité par auteur .....	69
Tableau 5 représente la synthèse de la ville de Ghardaïa source : traité par auteur .....	70
Tableau 6 : tableau représente les différents étapes suivies pour effectuer le plan d'aménagement ; source : fait par auteur.....	79
Tableau 7 tableaux représente logique d'implantation le plan de masse source : traité par auteur .....	80
Tableau 8 : registre architecturale pour effectuer la façade de projet ; source : traité par auteur .....	83
Tableau 9 le programme surfacique de centre de remise en forme , de rééducation physique et de prise en charge psychologique source: traité par auteur .....	102

# **I.CHAPITRE INTRODUCTIF**

## **I.CHAPITRE INTRODUCTIF :**

### **I.1. INTRODUCTION GENERALE :**

L'évolution urbaine dans la vallée du M'Zab, au sud de l'Algérie, se caractérise par une expansion au-delà des ksour traditionnels et une pénétration croissante des palmeraies. Depuis 1990, de nouvelles extensions de ksour ont vu le jour, telles que Tafilelt, Tinemmerine, Tinaâm et Tawenza. Parmi ces projets, le ksar de Hamrayat, lancé en 1993 à 2-3 kilomètres d'El Atteuf, suscitait de grands espoirs. Cependant, en raison de facteurs multiples et imbriqués, notamment

des problèmes administratives le projet a finalement échoué et le site a été abandonné à l'état de friche.

Le présent travail s'inscrit dans une démarche de recherche visant la récupération et la reconversion de ce ksar abandonné, en particulier des logements inachevés qui le composent. L'objectif est de développer une approche de sauvegarde et de mise en valeur de ce patrimoine architectural, esthétique et historique, en s'inspirant des principes architecturaux du ksar d'El Atteuf.

Ce projet vise à concevoir un centre de remise en forme, de rééducation et de prise en charge psychologique dans une optique éco-responsable. L'approche privilégiée met l'accent sur le développement durable, en intégrant des principes de construction écologique et en tenant compte des enjeux environnementaux.

Face aux défis environnementaux majeurs auxquels elle est confrontée et dans le contexte d'une prise de conscience mondiale croissante de la nécessité d'un développement durable, l'Algérie s'engage résolument dans une démarche écoresponsable. De nombreux architectes algériens intègrent désormais des principes de durabilité dans leurs projets, soucieux de préserver l'environnement pour les générations présentes et futures

## **I.2. PROBLEMATIQUE GENERALE :**

Le site de *Hamrayat* se situe au nord-est à seulement 2 à 3 km du ksar El Atteuf, Le projet Hamrayat fait partie d'une série de nouvelles extensions urbaines appelées "nouveaux ksour", L'échec du projet de construction de ce nouveau ksar constitué de 250 logements, s'explique par une multitude de facteurs imbriqués, des défauts de planification et d'études, notamment l'absence de concertation avec les acteurs locaux et d'études approfondies sur le terrain. Aussi des difficultés logistiques et techniques, telles que l'absence d'infrastructures de base et les contraintes géographiques du site, ont entravé le bon déroulement des travaux, des changements politiques et administratifs, comme la suppression de la formule prévoyant des terrains agricoles et des problèmes administratifs, ont contribué à l'abandon du projet laissé comme friche. De ce fait est ce que le ksar pourrait un jour connaître une nouvelle vie, une splendeur ?

Comment peut-on sauver le ksar en friche et le faire accepter par ses usagers ?

## **I.3. PROBLEMATIQUE SPECIFIQUE :**

Après le déclin et l'abandon du ksar, le POS a également été délaissé, et donc le ksar n'a plus connu de signe de vie ni de fonction active et ne fait objet d'aucune exploitation.

Comment peut-on revitaliser le ksar et le rendre exploitable, voir un centre de rayonnement à l'échelle de la ville. ?

Comment peut-on assurer la fréquentabilité du ksar ?

#### **I.4. OBJECTIFS DE RECHERCHE :**

- Donner des pistes opérationnelles pour la requalification du ksar de Hamrayat en un lieu attractif et fonctionnel ;
- Contribuer à l'amélioration du cadre de vie architectural et paysager d'un projet par l'introduction des principes des ksour ;
- Promouvoir le développement durable par l'intégration des principes d'éco responsabilité ;
- Créer un lien entre un équipement sanitaire et son territoire par des fonctions complémentaires accessibles à tous ;
- Dynamiser l'économie locale en générant des activités et des emplois.

#### **I.5. OBJECTIFS LIES AU PROJET :**

- Garantir la durabilité à long terme ;
- Renforcer la cohésion sociale et territoriale en créant un lieu inclusif et accessible à tous ;
- Favoriser la mixité fonctionnelle en accueillant différentes activités (logements, commerces, services, équipements publics...).
- Favoriser l'adoption de modes de vie sains, en proposant des activités physiques et sportives en plein air et en participant à l'aménagement des espaces verts et à la gestion des déchets.

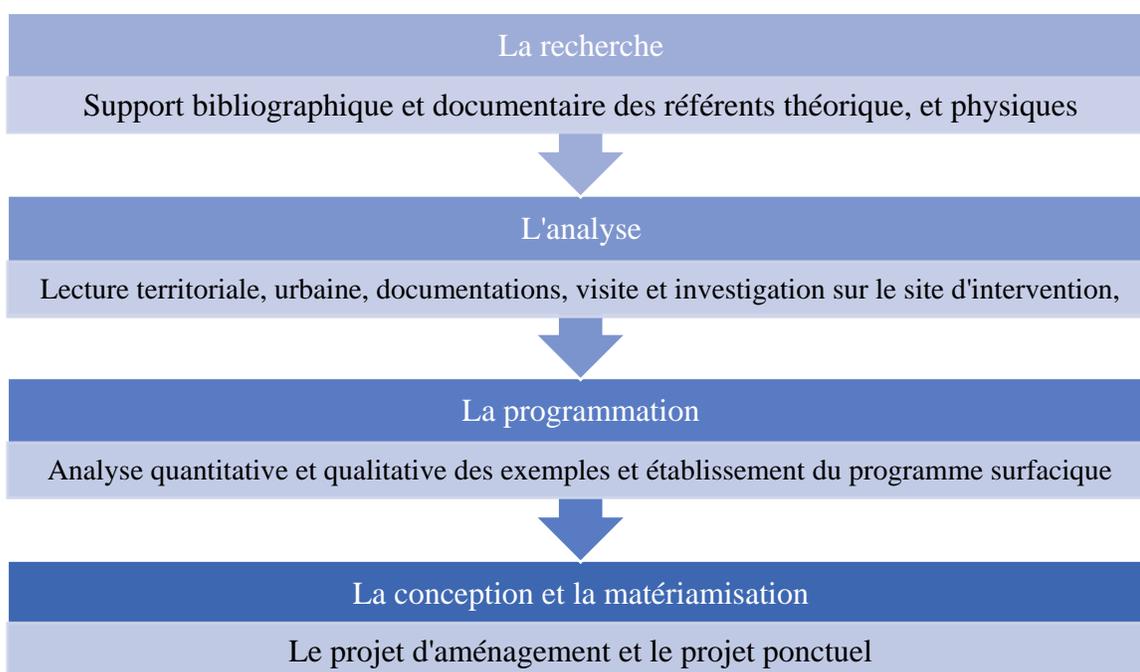
#### **I.6. LES HYPOTHESES DE RECHERCHE :**

- La requalification d'un espace permet de valoriser le lieu et d'assurer sa fréquentabilité
- En s'inscrivant dans une démarche de requalification, on favorise une cohabitation harmonieuse entre préservation de l'environnement et développement de lieux de vie durables

- Le tourisme responsable permet l'attractivité de la ville.
- Palier aux déficiences en matière d'infrastructures sanitaires en construisant un équipement inclusif et convivial favorisant la mixité fonctionnelle, interactions sociales et répondant aux besoins de la population urbaine.

### **I.7. METHODOLOGIE DE RECHERCHE ET DE PROJECTION :**

Afin d'aboutir à des réponses exactes et pertinentes aux problématiques, et de vérifier les hypothèses énoncées, nous avons suivi une démarche méthodologique précise qui s'organise comme suit :



*Figure 1: Schéma de méthodologie de recherche et de projection ; Source : auteur AMEUR. Aziza*

### **I.8. STRUCTURATION DU MEMOIRE :**

**Le premier chapitre** est introductif, il présente l'Introduction générale à travers le contexte général de la recherche et l'importance de la thématique choisie, suivi de la problématique et les hypothèses précises à vérifier au cours de la recherche. Il présente au définitif la démarche méthodologique employée pour collecter et analyser les données, qui va nous permettions de vérifier l'hypothèse et atteindre nos objectifs.

**Le second chapitre** concerne l'état de l'art, il s'agit de réaliser une recherche approfondie sur la thématique choisie, en prenant en compte les travaux de recherche existants, les cas concrets pertinents et le contexte local.

**Le troisième chapitre** est relatif au cas d'étude et au projet architectural et processus conceptuel. Ce chapitre propose une analyse approfondie et pluridisciplinaire de la vallée M'zab, en s'intéressant à ses transformations historiques, à son état actuel, aux projets d'aménagement en cours et aux enjeux de sa préservation. Puis confronter les résultats à la problématique et aux hypothèses et s'assurer que la recherche a bien répondu à ses objectifs et qu'elle apporte une contribution utile au domaine de recherche concerné.

En fin, **la conclusion** synthétise les principaux apports de la recherche :

- Récapituler les conclusions essentielles de la recherche et mettre en avant les contributions originales de l'étude.
- Ouvrir des perspectives pour des recherches futures : Proposer des axes de recherche futurs pour compléter et enrichir les connaissances sur la thématique choisie.

## **II. CHAPITRE DE L'ETAT DE L'ART**

*« La vraie architecture réside dans la capacité de l'homme à créer des espaces qui expriment l'essence de leur culture, à travers des formes simples et des matériaux modestes<sup>1</sup> » Hassan Fathy.*

### **II. CHAPITRE DE L'ETAT DE L'ART**

#### **II.1. INTRODUCTION :**

Les dangers encourus aujourd'hui par notre planète et ses habitants rendent indispensable une remise en question de nos modes de vie. Elle passe entre autres par le développement d'une architecture écoresponsable, c'est-à-dire fonctionnelle, confortable, économe en matières

---

<sup>1</sup> Architecture for the Poor : A Egyptian Village. Hassan Fathy/1970 <sup>2</sup>  
Youmatter/ Écologie : définition, enjeux, origines de l'écologie/2019

premières et respectueuse de l'environnement, au sens large du terme. La conception de cette architecture est qualifiée de bioclimatique, d'écologique ou de durable.

## **II.2. REFERENTS THEORIQUES DE LA THEMATIQUE :**

### **II.2.1. DEFINITION DE ECORESponsable :**

#### **-Etymologie du mot écologie**

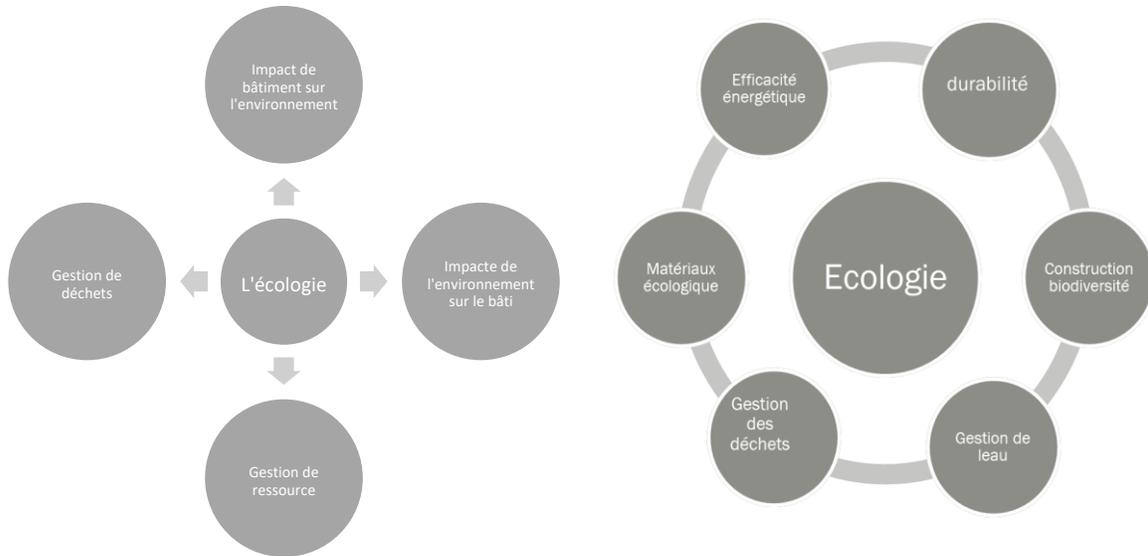
Du grec oikos (la maison) et logos (la science, l'étude, le discours), l'écologie est littéralement l'étude de l'habitat. Le terme apparaît en 1866 sous la plume d'Ernst Haeckel, biologiste adepte et promoteur de la théorie de l'évolution darwiniste

L'écologie, au sens premier du terme, est une science dont l'objet est l'étude des interactions des êtres vivants (la biodiversité) avec leur environnement et entre eux au sein de cet environnement (l'ensemble étant désigné par le terme « écosystème »<sup>2</sup>).

L'architecture écologique (ou architecture durable) est un mode de conception et de réalisation ayant pour préoccupation de concevoir une architecture respectueuse de l'environnement et de l'écologie<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Wikipédia sous licence CC-BY-SA 3.0.techno-science.net/2022



*Figure 2 : Schémas représentant l'impact de l'écologie sur les différents aspects de la construction et l'environnement ; Source : auteur ABID.H et AMEUR.A/2024*

### **-Ecoresponsable**

Selon Larousse ; Cherche à intégrer des mesures de protection de l'environnement dans ses activités, ses principes ; Entreprise, démarche écoresponsable.

Selon le robert ; Qui fait preuve de responsabilité à l'égard de l'environnement, responsable d'un point de vue écologique.

La notion d'écoresponsable consiste en l'adoption de gestes permettant de limiter l'empreinte écologique et son impact environnemental<sup>3</sup>.

L'éco responsabilité fait référence à un ensemble de comportements qui s'inscrivent dans une perspective de développement durable<sup>4</sup>.

<sup>3</sup> Ekopo. le média de l'économie responsable/2024

<sup>4</sup> Québec.la lutte contre les changement climatiques, faune et parcs/2024

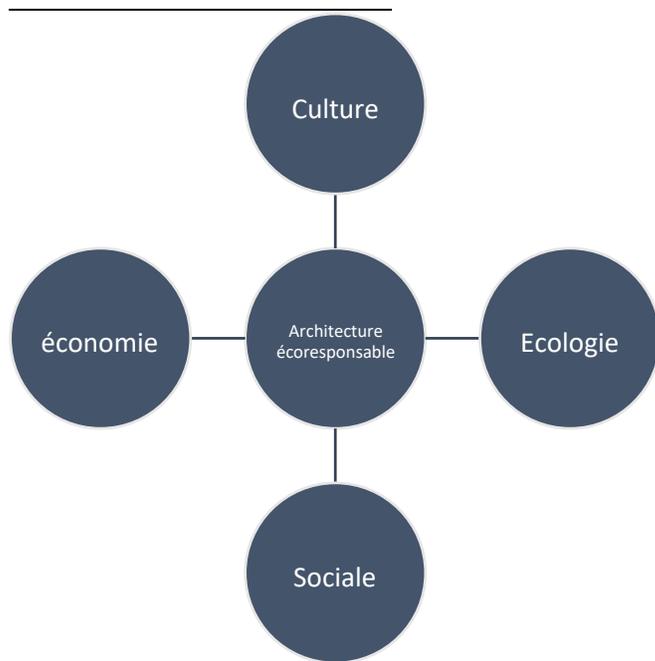


Figure 3 : Schéma des quatre piliers de l'architecture écoresponsable ; Source : auteur ABID.H et AMEUR.A/2024

### II.2.2. APPARITION DU MOT ECORESPONSABLE :

Le mot écoresponsable peut s'écrire avec un trait d'union entre éco et responsable ou en un seul mot. Il se trouve dans nos dictionnaires depuis peu puisqu'il est apparu en 1995, au moment où cette racine éco a pris une grande résonance en étant une abréviation d'écologique<sup>5</sup>.

Le concept d'éco responsabilité a succédé à celui de verdissement, adopté en 1995 lors d'une réunion d'un G7 au Canada<sup>6</sup>.

L'architecte américain Frank Lloyd Wright (1867-1959) est reconnu comme un précurseur de l'architecture organique, une approche qui intègre des éléments naturels dans la conception des bâtiments et qui peut être considérée comme une forme primitive d'architecture écoresponsable.

### II.2.3. DEFINITION DE LA DEMARCHE ECORESPONSABLE :

---

<sup>5</sup> Francebleu.Jean Pruvost/2022

<sup>6</sup> Techniques-ingénieur. Définition et origines du concept d'écoresponsabilité. Christel FIORINA/2011

Le processus qui mène à une architecture écoresponsable est une approche globale, interdisciplinaire et consensuelle comme le développement durable, elle s'appuie sur quatre types de préoccupations écologiques, économiques, sociales et culturelles<sup>7</sup>.

---

Est une approche de la conception et de la construction qui vise à minimiser l'impact environnemental des bâtiments tout au long de leur cycle de vie. Elle s'inscrit dans le cadre du développement durable et prend en compte les enjeux environnementaux, économiques et sociaux<sup>8</sup>.

#### **II.2.4. UN LIEU ECORESPONSABLE :**

Est un endroit conçu et géré en tenant compte de l'impact environnemental et social. Il vise à minimiser son empreinte écologique tout en favorisant le bien-être des usagers, Les lieux écoresponsables sont des endroits qui intègrent des mesures de protection de l'environnement dans leurs activités et principes, favorisant ainsi un mode de fonctionnement respectueux de la planète. Ces lieux s'engagent à adopter des pratiques durables pour contribuer à la préservation de l'environnement<sup>9</sup>.

#### **II.2.5. CONCEPTION ECORESPONSABLE :**

La conception de l'équipement écoresponsable devrait intégrer des éléments tels que l'utilisation efficace de l'énergie, la gestion de l'eau, la réduction des déchets et la promotion de pratiques durables. Cela pourrait inclure l'installation de panneaux solaires pour l'électricité, la collecte des eaux de pluie, des systèmes de recyclage des déchets<sup>10</sup>.

#### **II.2.6. CRITERES DE L'ARCHITECTURE ECORESPONSABLE**

---

<sup>7</sup> Ibid. Techniques-ingénieur. Définition et origines du concept d'écoresponsabilité. Christel FIORINA/2011

<sup>8</sup> Business school. L'éco-construction : construire pour un avenir durable/2024

<sup>9</sup> Conception des formes urbaines : écoconception, vers une échelle écologique. Caroline Lecourtois/2014

<sup>10</sup> Ibid. Conception des formes urbaines : écoconception, vers une échelle écologique. Caroline Lecourtois/2014

Afin de répondre à ce besoin en termes de définitions et de critères nous nous sommes référé à l'œuvre de Cristina Paredes Benitez, intitulée « Architecture écologique pour maison d'aujourd'hui »<sup>11</sup>.

**Intégration au territoire :** L'architecture écologique prend en compte l'intégration harmonieuse des bâtiments dans leur environnement, en respectant la topographie, les vues, les végétaux existants, et en utilisant des matériaux locaux et des savoir-faire régionaux.

**Maîtrise de l'énergie :** Les bâtiments écoresponsables visent à minimiser la consommation d'énergie en adoptant des stratégies telles que la ventilation naturelle, l'énergie solaire :

---

par l'installation des panneaux solaires, elle peut être utilisée pour l'éclairage, le chauffage de l'eau, les appareils électriques, l'utilisation de matériaux favorisant l'inertie thermique, et la conception bioclimatique pour assurer le confort tout en réduisant les besoins énergétiques.

**Respect du bien-être des occupants :** L'architecture écologique intègre des éléments favorisant un style de vie sain pour les occupants, comme des matériaux non toxiques, une ventilation adéquate, un bon éclairage naturel, des espaces verts comme des jardins, de la mobilité douce par l'utilisation de modes de transport doux tels que la marche, le vélo.

**Construction durable :** Les bâtiments écoresponsables sont conçus pour garantir leur durabilité à long terme en utilisant des matériaux durables, en favorisant l'adaptabilité et la flexibilité des bâtiments, et en prenant en compte les cycles de vie des équipements.

**Isolation naturelle :** Utilisez des matériaux d'isolation naturels tels que la paille, la terre crue ou la laine de mouton pour améliorer l'efficacité énergétique du bâtiment<sup>12</sup>.

**Gestion de l'eau :** Mettre en place un système de collecte des eaux de pluie pour irriguer les jardins et les espaces verts environnants. Utiliser des dispositifs d'économie d'eau tels que des robinets à faible débit et des toilettes à chasse d'eau double pour minimiser la consommation.

---

<sup>11</sup> Architecture écologique pour maison d'aujourd'hui. Cristina Paredes Benitez/ 2011

<sup>12</sup> Ibidem. Architecture écologique pour maison d'aujourd'hui. Cristina Paredes Benitez/ 2011

**Recyclage des déchets :** Mettre en place un système de tri des déchets et de recyclage pour minimiser l'impact environnemental du site. Encouragez les visiteurs et les habitants à réduire, réutiliser et recycler leurs déchets<sup>13</sup>.

## **II.2.7. DEVELOPPEMENT DURABLE -Définition**

:

Selon Larousse c'est un mode de développement qui assure la satisfaction des besoins essentiels des générations actuelles, particulièrement des personnes les plus démunies, tout en sauvegardant la capacité des générations futures à satisfaire leurs propres besoins.

Le développement durable est l'idée que les sociétés humaines doivent vivre et répondre à leurs besoins sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs propres besoins<sup>15</sup>.

---

**-Les piliers du développement durable :** selon les différentes sources consultées on peut résumer les piliers du développement durable en :

### -Efficience environnementale :

Pour limiter les impacts environnementaux, assurer la santé et la sécurité des communautés humaines et préserver les écosystèmes et les ressources naturels à long terme qui entretiennent la vie<sup>14</sup>.

### -L'efficacité économique :

En garantissant les plus grands nombres d'emplois et en diminuant le pourcentage de pauvreté, pour créer une économie innovante et prospère, écologiquement et socialement responsable et assurer une gestion saine et durable<sup>15</sup>.

### -Equité sociale :

---

<sup>13</sup> Ibidem. Architecture écologique pour maison d'aujourd'hui. Cristina Paredes Benitez/ 2011 <sup>15</sup> Youmatter. Développement durable/2016

<sup>14</sup> BOUMALI Boubaker. éco-quartier mémoire d'ingénieur. Constantine/2012

<sup>15</sup> Ibid. BOUMALI Boubaker. éco-quartier mémoire d'ingénieur. Constantine/2012

Afin d'assurer un accès aux ressources et services de base de la vie ( éducation, santé, logement, alimentation ) à tous les membres de société et de réduire les inégalités et lutter contre l'exclusion sociale<sup>16</sup>.

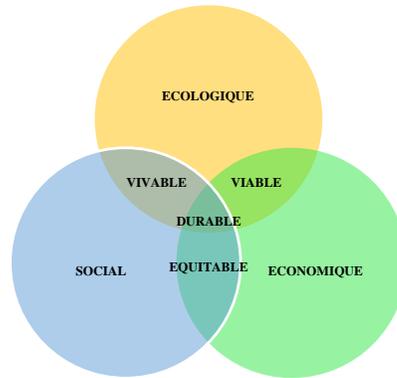


Figure 4 : Schéma des trois piliers du développement durable; Source : auteur AMEUR.A

---

## II.2.9. DEFINITION DE LA RECONVERSION :

C'est la transformation d'un bâtiment existant pour lui donner un nouvel usage. On parle aussi de réutilisation ("re-use" en anglais). Ce nouvel usage peut être complètement différent de la fonction initiale du bâtiment<sup>17</sup>.

### Les avantages :

La reconversion architecturale présente plusieurs avantages :

-Écologique : on évite de démolir et de reconstruire, ce qui réduit la consommation de matériaux et de ressources.

-Économique : on réutilise la structure existante du bâtiment, ce qui peut être moins coûteux qu'une construction neuve.

---

<sup>16</sup> Ibidem. BOUMALI Boubaker. éco-quartier mémoire d'ingénieur. Constantine/2012

<sup>17</sup> Les cahiers de l'École nationale supérieure d'architecture de Normandie/2021

-Patrimonial : on peut préserver le caractère historique ou architectural d'un bâtiment en lui donnant une nouvelle vie.

#### II.2.10. DEFINITION DE LA REQUALIFICATION :

La requalification : La requalification en architecture est un concept proche de la reconversion, mais avec une nuance importante :

Plutôt que de simplement changer d'usage, la requalification vise à améliorer la qualité d'un espace, qu'il s'agisse d'un bâtiment, d'un quartier, ou d'un espace public. Cela peut se faire par le biais de :

- Rénovations et améliorations techniques (isolation, accessibilité)
- Modifications de l'aménagement intérieur ou extérieur
- Adaptation aux nouveaux usages et besoins (plus de mixité fonctionnelle)

CARACTERISTIQUE	RECONVERSION	REQUALIFICATION
Objectif principal	Changement d'usage	Amélioration de la qualité
Exemples	Usine en lofts, gare en médiathèque	Rénovation énergétique d'un bâtiment, création d'un parc dans un quartier

- Amélioration de l'esthétique et du confort<sup>18</sup>.

*Tableau 1: La différence entre la reconversion et la requalification ; Source : auteur AMEUR. Aziza*

#### II.2.11. DEFINITION DU TOURISME :

Phénomène social, culturel et économique qui implique le déplacement de personnes vers des pays ou des endroits situés en dehors de leur environnement habituel à des fins personnelles ou professionnelles ou pour affaires<sup>19</sup> ».

#### II.2.12. TYPES DE TOURISME :

**-Tourisme de bien-être :**

<sup>18</sup> CHOAY.F, MERLIN P, juillet 1996, dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement, presse universitaire de France

<sup>19</sup> L'Organisation Mondiale du Tourisme (OMT)/2022

Le tourisme de bien-être est un type d'activité touristique axé sur l'épanouissement et l'équilibre de toutes les dimensions de la vie d'une personne, notamment les dimensions physique, mentale, émotionnelle, professionnelle, intellectuelle et spirituelle.

Le touriste de bien-être a pour motivation première de se livrer à des activités préventives et dynamiques d'amélioration de son style de vie, telles que la gymnastique de forme, une alimentation saine, la relaxation, les soins et les traitements curatifs<sup>20</sup>.

#### **-Tourisme médical :**

Le tourisme médical est un type d'activité touristique faisant intervenir des ressources et des services thérapeutiques (à la fois invasifs et non invasifs) de la science médicale. Il peut inclure le diagnostic, le traitement, la cure, la prévention et la rééducation<sup>21</sup>.

#### **-Tourisme de santé :**

Le tourisme de santé recouvre les types de tourisme ayant pour motivation première la contribution à la santé physique, mentale et/ou spirituelle moyennant des activités médicales et de bien-être qui développent l'aptitude de chacun à satisfaire ses besoins et à mieux fonctionner en tant qu'individu dans son milieu et au sein de la société.

Le tourisme de santé est l'expression générale englobant les sous-catégories du tourisme de bien-être et du tourisme médical<sup>22</sup>.

-Tourisme côtier, maritime.

-Tourisme culturel.

---

-Tourisme éducatif.

-Tourisme émetteur.

-Tourisme de gastronomie.

-Tourisme sportif.

-Tourisme urbain.

-Tourisme d'affaires.

---

<sup>20</sup> Onu tourisme. Normes des nations unies de mesure du tourisme/2008

<sup>21</sup> Ibid. Onu tourisme. Normes des nations unies de mesure du tourisme/2008

<sup>22</sup> Ibidem. Onu tourisme. Normes des nations unies de mesure du tourisme/2008

-Tourisme d'aventure.

### **II.3. REFERENTS CONTEXTUELS PHYSIQUES :**

#### **II.3.1.LA VALLEE DU M'ZAB :**

La vallée du M'zab est une région située au nord du Sahara algérien, à environ 600km au sud d'Alger. Elle se compose de cinq villages fortifiés appelés ksour qui s'étendent sur environ 8000km<sup>2</sup> le long de l'oued<sup>23</sup>.

#### **II.3.2. DEFINITION DU KSAR : Etymologie**

##### **du mot ksar :**

Le mot se prononce 'gsar' ; c'est une altération phonique de la racine arabe qasr qui désigne ce qui est court, limité. C'est à dire un espace limité, auquel n'accès qu'une certaine catégorie de groupe sociaux.

Le terme ksar au pluriel ksour ou ksars porte la signification évocatrice de palais et désigne en Afrique du Nord un village fortifié, caractérisé par une forme typique d'habitat très concentré, construit en matériaux traditionnels (pisé ou toub).

##### **Définition :**

Le ksar est un type d'implantation humaine au Sahara, semi-sédentaire, voire sédentaire, bâti le plus souvent en hauteur sur un promontoire rocheux et à proximité d'un wadi. La morphologie du terrain sur lequel il est construit et son environnement immédiat (palmeraie, erg, dépression ou plateau rocheux) détermine les matériaux de construction employés, sa forme générale et la distribution interne de ses espaces (radioconcentrique ou en damier). Le ksar présente un système de fortification composé d'un mur d'enceinte ponctué de tours et percé de portes<sup>26</sup>.

---

#### **II.3.4. DEFINITION DE L'ARCHITECTURE KSOURIENNE :**

L'architecture ksourienne est le produit d'une culture de masse nourrie de quotidienneté, de l'environnement et du génie local et non pas une production d'élite, c'est une occupation agglomérée spécifique, caractérisée par une forme urbaine traditionnelle fortifiée. Les

---

<sup>23</sup> André Ravéreau et le M'Zab : regarder, dessiner, construire. Daniela RUGGERI/2021 <sup>26</sup> Chekhab Abudaya, 2012.

constructions obéissent à la même architecture, il s'agit d'un ensemble de maisons réparties sur un rez de chaussée ou rarement un étage autour d'une cour intérieure<sup>24</sup>.

### **II.3.5.LA MAISON MOZABITE :**

Les maisons mozabites sont des maisons traditionnelles qui s'articule autour d'un espace à ciel ouvert « le patio » ou bien « ammas an tadert » qui est recouvert au niveau inférieur par une grille qui s'appelle la chebka. Cette dernière est considérée comme la source principale de la pénétration de l'air et de l'éclairage<sup>25</sup>.

### **II.3.6. LES FOGGARA :**

#### **A/Définition :**

Selon Larousse ; Galerie souterraine qui draine par gravité l'eau d'une nappe phréatique vers les terres cultivables en aval **B/Types de foggara :**

-La foggara de l'Albien.

-La foggara de l'Erg.

-La foggara de jardin.

-La foggara de source ou foggara d'Al Ain.

-La foggara de la montagne (nappe phréatique).

-La foggara des oueds.

-La foggara des crues :

C'est une foggara particulière, unique en Algérie et localisée dans la vallée de Mزاب dans l'oasis de Ghardaïa. Cette foggara est destinée à récupérer les eaux de crues ; une fois collectée au niveau de la retenue appelée bouchene, l'eau est canalisée par quatre galeries d'une longueur d'environ 200 m, qui sont équipées d'une dizaine de puits d'aération. L'eau se dirige

---

directement dans les seguias qui alimentent les jardins, puis le surplus de la crue est récupéré en aval dans une retenue appelée ahbass pour réalimenter la nappe<sup>29</sup>.

---

<sup>24</sup> Pierreseche.AMEUR Djaradi/2012

<sup>25</sup> Le mzab, une leçon d'architecture, André Ravereau/2003

## II.4. REFERENTS CONCEPTUELS ANALYSE D'EXEMPLES :

### INTRODUCTION :

L'objectif de cette deuxième partie est d'acquérir les connaissances et les outils nécessaires pour comprendre la conception architecturale d'un centre de rééducation physique et prise en charge psychologique et de remise en forme, en s'appuyant sur l'examen et l'analyse de projets existants de référence. Pour ce faire, nous explorerons les caractéristiques, les éléments et les solutions formelles, techniques et constructives mises en œuvre dans ces réalisations architecturales. L'analyse de ces exemples architecturaux pourra porter sur différents aspects de la conception, tels que l'organisation spatiale, la morphologie, la structure, les matériaux, la lumière, la couleur, le paysage et l'environnement. Afin d'approfondir notre compréhension, nous nous concentrerons sur trois axes principaux : Analyse d'exemples dans une zone aride, Exemple selon la durabilité, Exemple selon le programme Pour chaque axe d'analyse, nous sélectionnerons des exemples nationaux et internationaux, afin de mettre en lumière la diversité des approches architecturales et des solutions mises en œuvre dans le monde entier.

### II.4.1. CENTRE CULTUREL HAYY JAMEEL:

#### Fiche technique :

- Nom local : Hayy Jameel centre culturel
- Type : centre culturel
- Ouverture : 2021
- Maitre d'œuvre : waiwai
- Pays : Arabie saoudite
- Commune : Djeddah
- Surface de terrain : 16000 m<sup>2</sup>
- Surface du centre : 7,700
- Etages : R+2 + sous-sol
- Matériaux : acier béton + cuivre blanc



Figure 5: Centre culturel Hayy Jameel

### II.4.2. CENTRE DE READAPTATION DES PARALYSES (CRP) BUET :

#### Fiche technique :

- Adresse : PO  
CRP-Chapain,CRP  
Road, Sava Union  
1343, Bangladesh.
- Surface : 21  
528 mètres carrés.
- Nombre de patients :100 000  
patients depuis sa  
création
- Capacité :200  
lits
- Fondation : en  
1979
- Architecte : le  
Dr Mohammad  
Yunus, lauréat du  
prix Nobel de la  
paix,
- Matériaux de construction :  
bambou ou le jute



*Figure 6 centre de réadaptation des personnes paralysés*

**REGISTRE D'ANALYSE**

**PROJET INTERNATIONALE DANS UNE ZONNE ARIDE CENTRE CULTUREL HAYY JAMEEL**

**ECHELLE URBAIN**

**1. ENVIRONNEMENT**

Situation : Djeddah est située sur la côte ouest de l'Arabie saoudite, sur la mer Rouge. La ville est située dans la province du Hedjaz, à environ 72 kilomètres de La Mecque et à environ 419 kilomètres de Médine. Le centre culturel Hayy Jameel est dans le quartier historique de Jeddah, Al-Balad. Il est situé sur le site d'une ancienne usine de textile



Figure 10 : Situation de centre culturel Hay Jameel ; Source : google Earth traité par ABID.H

Topographie : Le bâtiment Hayy est construit sur un terrain en pente, ce qui lui donne une forme irrégulière. Le centre est divisé en plusieurs niveaux, qui s'adaptent au terrain.



Figure 11 : topographie de centre culturel Hayy Jameel ; source : google Earth

Accessibilité : Hayy Jameel est accessible par : La rue Amir Soltane et la rue Arwa Bent Abd El Motaleb El Safaa



Figure 12 : Accessibilité Hayy Jameel ; source Google Earth modifier par ABID.H

**ECHELLE ARCHITECTURALE**

**1. FORME**

Idee de projet : Façade La gradation du Hayy Jameel est un élément de conception. Elle est conçue pour créer un sentiment d'ouverture et de fluidité. Un équilibre entre les volumes du centre est de tailles et de formes variées, ce qui créera un intérêt visuel et un sentiment d'ouverture.



Figure 13 : idée de projet de centre culturel Hayy Jameel ; source : [https://www.archdaily.com/?ad\\_name=small-logo](https://www.archdaily.com/?ad_name=small-logo) traité par ABID.H

La forme irrégulière du centre culturel est importante de sa bâtiment permet de maximiser la lumière naturelle et de créer des espaces dynamiques. Il faut aussi utiliser l'horizontalité dans les ouvertures et la verticalité dans les escaliers.



Figure 16 : Façade est-ouest de centre culturel Hayy Jameel ; Source : [https://www.archdaily.com/?ad\\_name=smalllogo](https://www.archdaily.com/?ad_name=smalllogo) traité par ABID.H

**2. FONCTION**

**Programme**



Figure 17: distribution des espaces ; Source : [https://www.archdaily.com/?ad\\_name=small-logo](https://www.archdaily.com/?ad_name=small-logo) traité par ABID.H

programme	surfaces en m2
espaces	
parking	127 places
bureau du club de comédie et espace de représentation	317
caféteria et bibliothèque	197
espace d'exposition d'art	697
espace d'exposition d'art	387
espace événementiel polyvalent	379
cinéma d'art et d'essai	420
salle de prière	71.6000
espace d'entrepreneuriat	434
salle de sport	249.2800
salle audio visuel	400
studio artiste	121
studio de production	40
bureau	200
restaurant	150
cuisine	62.7000

Figure 18 : programme ; Source : fait par ABID.H

**Organisation spatiale :**



Figure 19 : organisation spatiale de centre ; Source : [https://www.archdaily.com/?ad\\_name=small-logo](https://www.archdaily.com/?ad_name=small-logo) traité par ABID.H

Distribution centralité  
Distribution linéaire



Figure 20 : circulation horizontale et verticale ; Source : [https://www.archdaily.com/?ad\\_name=small-logo](https://www.archdaily.com/?ad_name=small-logo) traité par ABID.H

- Circulation horizontale
- Circulation verticale
- ▲ Accès mécanique
- ▲ Accès piéton principale
- ▲ Accès piéton secondaire
- ▲ Rampe

**3. CONSTRUCTION**

Matériaux de construction : acier, cuivre : Le cuivre est utilisé pour le revêtement extérieur du bâtiment, ce qui lui donne une couleur distinctive, chaleureuse et accueillante.

Revêtement : Les murs de certaines des salles du bâtiment sont recouverts de plaques d'ardoise, qui leur confèrent une ambiance naturelle et élégante.

Revêtement de sol : Le sol de la cour centrale est recouvert de dalles d'ardoise, qui lui donnent un aspect naturel et élégant.

**1. Environnement** Situation :Le Centre de réadaptation des paralysés (CRP) est une organisation à but non lucratif située Savar Union 1343, au



Figure 21 : situation de CRP ; source google Earth traité par l'auteur

accessible par la route dhaka aricha hwy



Figure 22 : accessibilité de centre ; source : google Earth

Plan de masse

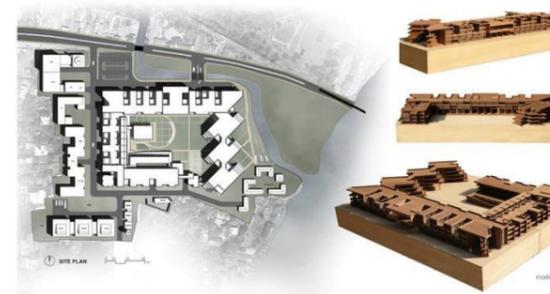


Figure 23 : plan de masse de centre ; source: <https://contextbd.com/>

**Echelle architecturale**

**1. Forme**

**L'IDEE DE PROJET :**  
 La conception en U favorise la circulation naturelle de l'air. Cela peut aider à réduire la température intérieure du bâtiment, ce qui peut améliorer le confort des occupants. Une cour centrale peut également être utilisée comme espace ou de loisirs.  
 La conception en terrasse minimise l'impact visuel du bâtiment sur le paysage. Elle aide également à réguler la température, car la partie inférieure du bâtiment est plus ombragée que la partie supérieure.

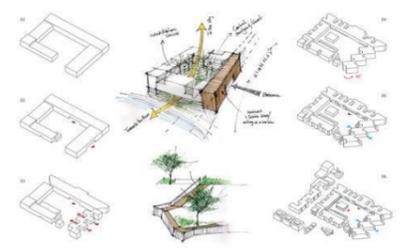


Figure 24 volumétrie de concept source : <https://contextbd.com/>

l'air.  
 La de vie

**Concept des façades**  
 Les patients apprennent le jardinage et la végétation en CRP. Une portée a été créée à la fois au sol et sur le toit en assurant un système de jardinage sur le toit. Un bon nombre de terrasses à ciel ouvert ont été conçues, qui servent à la fois d'espace de respiration et ajoutent à la valeur esthétique du volume global construit

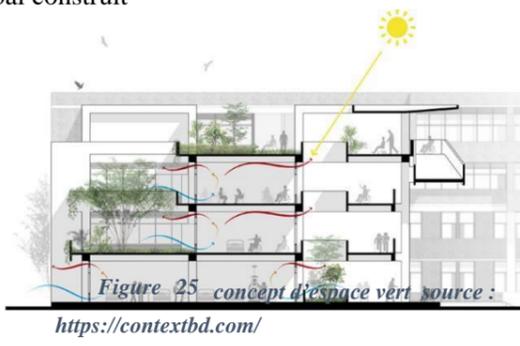
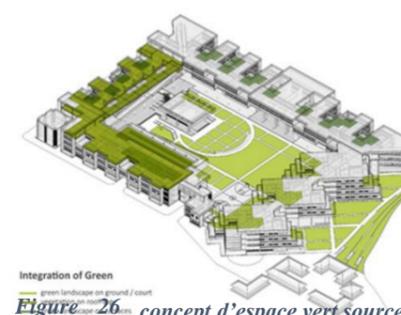


Figure 25 concept d'espace vert source : <https://contextbd.com/>



Integration of Green  
 green landscape on ground / roof  
 Figure 26 concept d'espace vert source: <https://contextbd.com/>

**2.fonction**

Programme :  
 Le bloc pédiatrique •  
 Orthophonie :  
 le bloc Thérapeutique.

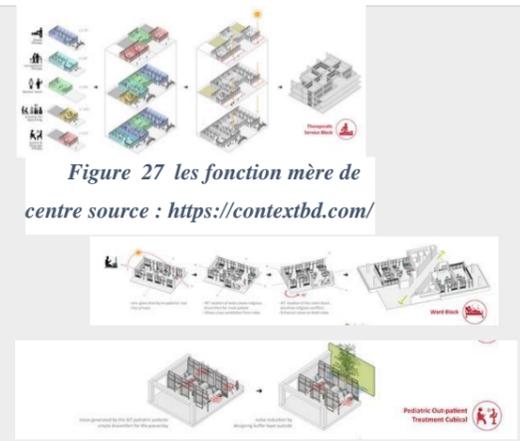


Figure 27 les fonction mère de centre source : <https://contextbd.com/>

Distribution des espaces :

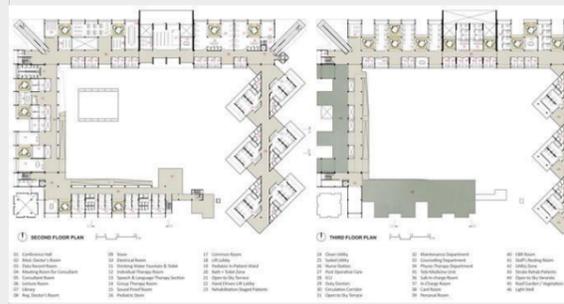
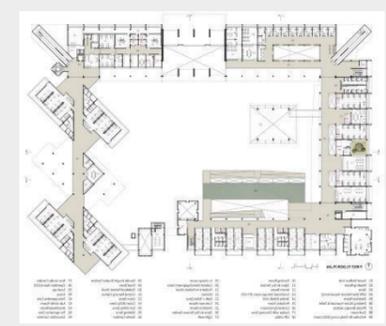
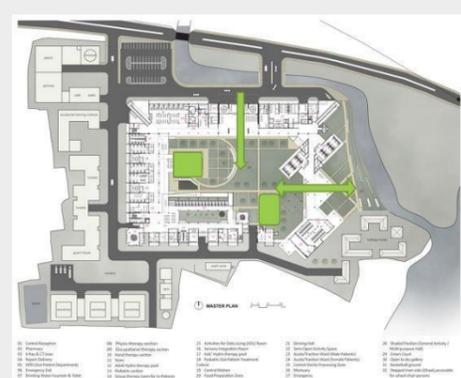


Figure 28 plan rdc de centre source:  
<https://contextbd.com/>

Figure 29 plan première étage source :  
<https://contextbd.com/>

Figure 30 plan de deuxième et troisième étage de  
source : <https://contextbd.com/>

**3.construction** Matériaux locaux: Le CRP a utilisé des matériaux locaux et durables, tels que le bambou ou le jute, pour certains éléments de la construction. Briques: Les briques cuites sont également un matériau de construction populaire et abordable au Bangladesh. Elles offrent une bonne isolation thermique et acoustique.

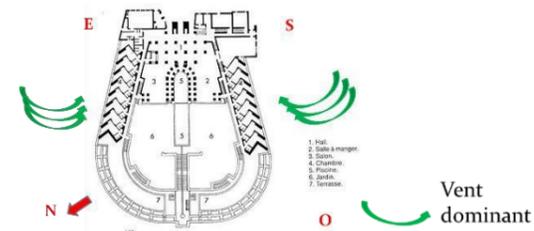
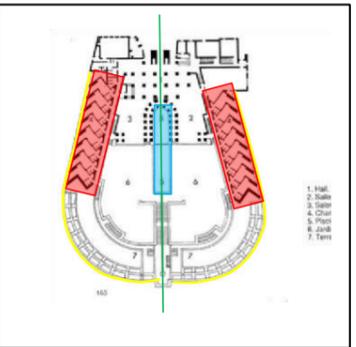
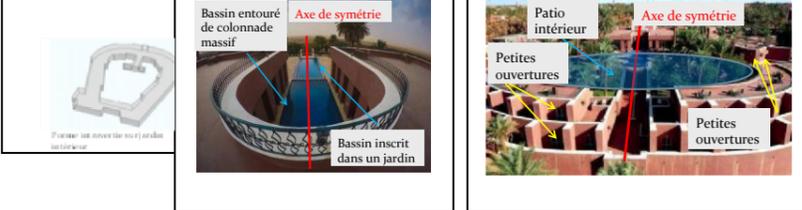
#### II.4.3. HOTEL GOURARA TIMIMOUNE :

##### Fiche technique :

- Nomination : Hôtel Gourara
- Situation : Timimoune, Algérie
- Construction : 1970
- Date d'inauguration : 1973
- Date de réouverture : 1989
- Architecte : Fernand Pouillon
- Catégorie : 03 étoiles
- Sa superficie totale : 13508m<sup>2</sup>
- Surface bâtie : 6194m<sup>2</sup>
- Capacité : 196 lits
- Matériaux : béton banché, toub « argile rouge », brique



Figure 31: Hôtel Gourara Timimoune ; source:

Registre d'analyse	Projet national dans une zone aride	Hôtel Gourara Timimoune	
Echelle urbaine	Situation géographique	Accessibilité	Orientation
1. Environnement	<p>Situé dans l'oasis de Timimoune, l'hôtel est implanté en fer à cheval sur une ligne de crête, à l'image des anciens ksour.</p>  <p>Figure 34: Plan de situation, Hôtel Gourara ; Source : site officiel google maps /Timimoune</p>	<p>L'hôtel est accessible à partir de la voie principale</p>  <p>Figure 35 : Accessibilité de l'Hôtel Gourara ; Source : site officiel google maps traité par AMEUR.A</p>	<p>Le site et l'orientation de l'hôtel favorisent une bonne exposition aux vent dominant dans la ville de Timimoune. Cette dernière est caractérisée par des vents soufflant du nord-est (froid) et du sudouest.</p>  <p>Figure 36: orientation de l'Hôtel; Source: Dubor 1986 traité par AMEUR.A</p>
Echelle architecturale	La géométrie du plan		
1. Forme	<p>L'hôtel du Gourara comprend une enveloppe qui est matérialisée par un mur d'enceinte rythmé par d'épais contreforts contenant les chambres, ces derniers font écho à l'espace fortifié des Ighamaouen (Ighamaouen est le nom berbère des ksour) L'hôtel est traversé par un filet et des bassins d'eau, les lignes épurées et la couleur rouge argile renforcent l'aspect magique du lieu.</p>  <p>Figure 37: géométrie du plan ; Source : traité par AMEUR.A</p>	<p>Fernand Pouillon a pensé à une forme architecturale compacte de haute densité pour minimiser la pénétration de la chaleur à l'intérieur des hôtels. L'hôtel se caractérise par une forme compacte qui minimise l'exposition au soleil. Les volumes apparaissent comme une seule entité avec de petites ouvertures. L'espace central est traversé par un axe longitudinal de symétrie (Est Ouest), ponctué par deux bassins en cascades évoquant le dispositif de la foggara. Le premier (piscine) est entouré par une colonnade massive, métaphore de la palmeraie, et le second s'inscrit dans un jardin intérieur aux plantations luxurantes.</p> <p><b>Jardins intérieurs :</b> L'hôtel Gourara se caractérise par des jardins qui représentent une source de rafraîchissement au</p> 	<p>Les plans :</p> 

			<p>cœur du Sahara, renforcés par le rugissement de l'eau de Segouia pour l'humidification</p>	
2.Fonction	<p>L'hôtel Gourara est réalisé autour d'un espace central, les principaux services sont groupés autour du premier bassin (accueil, bar, restaurant,....)</p> <p>Les chambres se répartissent le long du mur d'enceinte, ce mur est structuré par d'épais contreforts privatisant la terrasse de chaque chambre.</p> <p>L'hôtel s'étage en une suite de terrasses non privatives et accessibles ce sont le lieu de vie privilégié du soir, permettant de méditer sur ce paysage cosmique</p>		<p>L'architecte a créé une sorte de palmiers à l'intérieur utilisateurs de sentir la région et de créer une atmosphère semi-ouvrant de l'hôtel «micro-climat », La végétation dans les jardins intérieurs fournit de l'oxygène et favorise l'évapotranspiration pour augmenter l'humidité de l'air.</p> <p><b>Patio :</b> Il est considéré comme un élément clé de l'adaptation au climat.</p> <p><b>Terrasses :</b></p>	
				

On retrouve un certain raisonnement entre le plein et le vide, le plein étant plus dominant que le vide, créant ainsi un rapport de qualité/quantité.  
L'enveloppe extérieure donne l'image d'une enceinte fortifiée, constituée d'une série d'espaces vides à partir desquels la lumière se disperse.



Les terrasses sont comme des plates-formes qui épousent la forme du terrain en pente (10 mètres de dénivelé)

Timimoune . Fernand Pouillon crée un jeu de trois plateformes qui facilitent le direct contact avec la palmeraie, Du point de vue thermique, la terrasse fonctionne comme une surface pour accumuler de l'air froid pendant la nuit par rayonnement. L'après-midi, la température de la terrasse augmente, ce qui permet la convection et l'échange thermique avec l'air intérieur frais jusqu'à la tombée de la nuit. Pour la ventilation, la terrasse fonctionne comme une cheminée



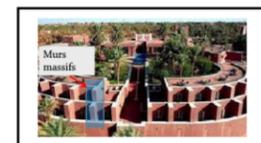
**Percements « ouvertures »**

La plupart des ouvertures de l'hôtel sont orientées vers le patio intérieur de l'hôtel. Avec des dimensions variées mais généralement petit, de forme carrée avec un petit nombre ayant une terminaison en arc. Ils sont dissimulés par un mur grillagé, favorisant un effet d'ombre et minimisant l'accès direct des lumière du soleil vers les espaces intérieurs



**Murs massifs :**

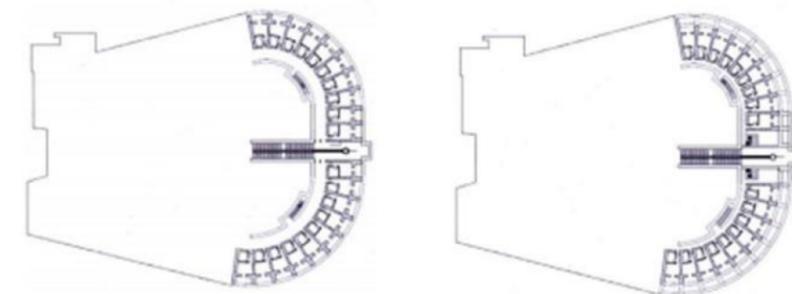
Les murs épais constituaient le caractère le plus récurrent de l'enveloppe de l' hôtel. variant de 0,40 m à 1 m, assure une hyper isolation des espaces intérieurs. Il possède des propriétés thermo physiques qui leur confèrent une modification significative des conditions climatiques extérieures .Cela contribue énormément à création d'environnements thermiques très adaptés



L'épais mur met en valeur le contraste entre la surface du mur et les ouvertures et illustre également la stabilité visuelle. L'effet de massivité traduit par : i) des murs épais, l'introversion rappelle l'inertie thermique de l'architecture traditionnelle, et ) le caractère défensif, « un mur de façade avec de petites fenêtres placées à l'intérieur évoquera la forteresse et la sécurité »

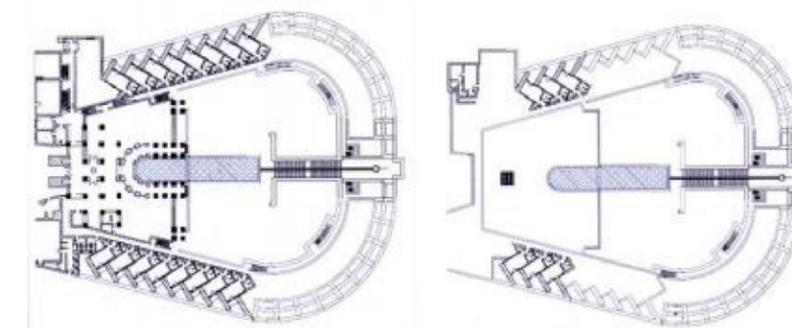
**Piscine :**

Cela a permis de créer un microclimat adapté dans le bâtiment grâce à l'humidification de l'air chaud par évaporation.



Niveau 01

niveau 02



Niveau 03

niveau 04

3.Construction

L'architecture de l'hôtel est solide, elle est construite de matériaux durables : béton banché, toub ( argile rouge ), brique. Le vocabulaire structurel de l'ensemble est fondé sur la répétition facilement lisible: mur massif, portique, colonnades monumentales, escaliers, propylées, voutes



À l'hôtel Gourara, les formes massives, les contreforts, les terrasses étagées, la couleur rouge argile de l'ensemble traduisent l'architecture locale, et ne laissent pas deviner l'utilisation de matériaux moderne. F. Pouillon respecte ainsi, tout en réinterprétant l'écosystème local, tout ici concourt à créer une contrée envoûtante.

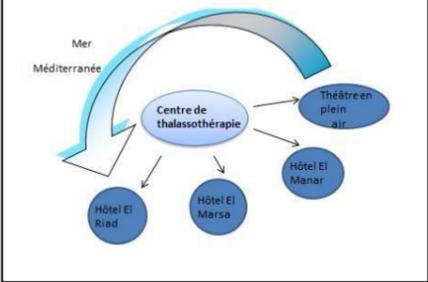


**Fiche technique :**

- Nomination : Centre de thalassothérapie de Sidi Fredj
- Situation : Sidi Fredj à 25 km à l'ouest d'Alger, Algérie
- Date d'inauguration : 1981
- Architecte : Fernand Pouillon
- Sa superficie totale : 36100m<sup>2</sup>
- Etages : 5 niveaux + un entresol et un sous-sol
- Capacité : 221 lits



Figure 38 : Centre de thalassothérapie de Sidi Fredj ; Source :

Registre d'analyse	Projet national	Centre de thalassothérapie de Sidi Fredj	
Echelle urbaine	Situation géographique	Accessibilité	Délimitation
1. Environnement	<p>Il est situé sur un plateau rocheux de la presqu'île de Sidi Fredj dans un site féérique d'une rare beauté, à 25 km à l'ouest d'Alger aux environs de Staouali, à proximité du complexe touristique de Sidi Fredj et du théâtre de verdure en plein air, avoisinant le port de plaisance et les courts de tennis.</p>  <p>Figure 39 : situation centre de thalassothérapie de Sidi Fredj ; Source : site officiel de google maps traité par AMEURA</p>	<p>La Z.E.T de Sidi Fredj occupe une position stratégique dans la mesure où ceci la rapproche davantage de la capitale. On y accède à partir du centre-ville d'Alger par le boulevard du front de mer via Ain Béniane. De Staouali, une route secondaire mène directement à la Z.E.T, puis au centre de thalassothérapie proprement.</p>   <p>Figure 40: accessibilité du centre de thalassothérapie ; Source : site officiel de google maps traité par AMEURA</p>	 <p>Figure 41 : Schéma montrant la délimitation du centre de thalassothérapie ; Source : par auteur</p>
Echelle architecturale	Etude des espaces extérieurs	Etude des espaces intérieurs	Les plans

Le Principe d'organisation du plan de masse :

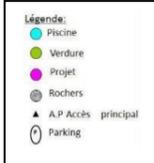
- Le projet est organisé en monobloc allongé entouré des aménagements extérieurs.
- Deux piscines, dont une pour enfants, reliées par des escaliers et décorées par des rochers.
- Des espaces verts.
- Un parking accessible.
- Route.
- Des escaliers qui mènent directement à mer.



Figure 42 : carte montrant le plan de



masse ; Source : par auteur



A/ composition du projet :

Le centre de thalassothérapie est conçu en monobloc. Il inclut les différentes commodités que sont les soins, l'hébergement, la restauration, les infrastructures de détente. Il possède une capacité d'accueil de 221 lits répartis sur cinq (5) niveaux :

-Premier niveau : c'est le rez-de-chaussée. On y trouve la réception, l'administration, les boutiques, le restaurant et deux cafétérias.

-Deuxième niveau : c'est le 1 étage il est réservé seulement pour la partie thermale.

- Troisième, quatrième et cinquième niveaux : destinés à l'hébergement, ils se composent de: 221 chambres.

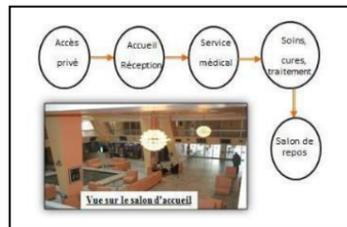
-Un entresol et un sous-sol qui englobent les installations techniques, notamment pour le traitement de l'eau de mer.

-La terrasse supérieure, équipée d'un poste d'héliothérapie avec solarium tournant La répartition verticale des espaces reflète une hiérarchisation des fonctions et de flux, basé sur l'importance et le degré de fréquentation de chacun des ces espaces.

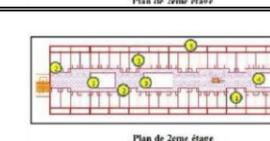
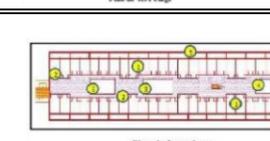
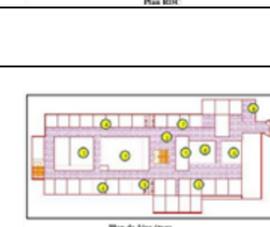
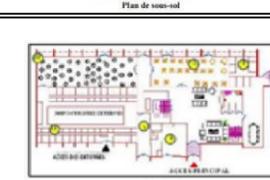
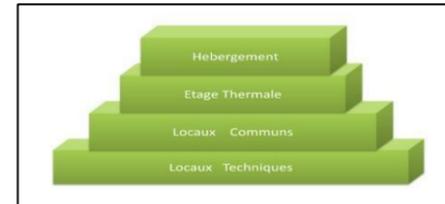
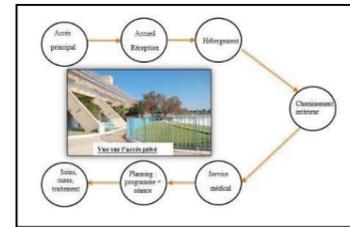
B/ cheminement des curistes :

Il existe deux itinéraires distincts pour le déplacement des curistes :

Cheminement des curistes externes :



cheminement des curistes internes :



1: sas /3: réception /4 :salle des fêtes /5: salle de conférences /6: restauration /8: administration cuisine/préparation /9: cafétéria pour les internes /10: cafétéria pour les externes /13: boxes des soins des externes

1: hall de circulation /2: boxes des soins secs individuels /3: sanitaires /4: boxes

d'hydrothérapie individuelle / 5: planning médical/ 6: la kinésithérapie /7: piscines pour l'hydrothérapie collective /8: terrasse accessible/ 9: vide au-dessus des piscines d'hydrothérapie /10: vide sur hall /11: chambre à 01

#### II.4.4. LA NOUVELLE AMBASSADE DE SUISSE A ALGER :

Fiche technique :

- Nomination : la nouvelle ambassade de suisse
- Situation : 9-11 rue Slimane Amirat 16070 El Mouradia – Alger, Algérie
- Début des travaux : juin 2011
- Fin des travaux : septembre 2013
- Architectes : Zurichois Oliver Lütjens et Thomas Padmanabhan, Mohammed Larbi Mehroum
- Sa superficie totale : 3698 m<sup>2</sup>
- Etages : 3 niveaux
- Matériaux : durables, matériaux locaux



*Figure 44 : la nouvelle ambassade de suisse à Alger ; Source : Alger, Algérie Construction de la nouvelle ambassade de Suisse*

Registre d'analyse	Projet national durable	La nouvelle ambassade de suisse en Algérie	
Echelle architecturale	Présentation du projet	Etude des espaces intérieurs et extérieurs	Les plans

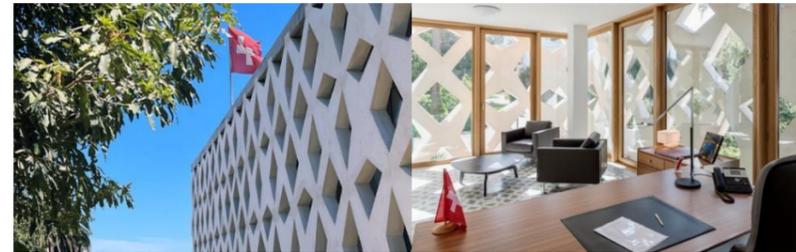
Un modèle d'architecture durable en Algérie ; La construction de la nouvelle Ambassade de Suisse à Alger s'est achevée en 2013. Ce bâtiment d'une sobre élégance associe l'architecture suisse à des techniques de construction algériennes et se caractérise par l'utilisation de matériaux locaux. Grâce à l'alliance des traditions architecturales suisse et algérienne, il est parfaitement adapté aux conditions climatiques locales. Ce bâtiment pensé et conçu avec soin est un modèle de construction durable.



Figure 45 : la nouvelle ambassade de suisse ; Source : Alger, Algérie Construction de la nouvelle ambassade de Suisse

Un bâtiment qui allie tradition et durabilité ; Le pavillon de trois étages est l'œuvre d'un trio d'architectes, un Algérien et deux Suisses. La façade extérieure représente la culture algérienne, évoquant l'ornementation traditionnelle des moucharabiehs, ces structures décoratives perforées en bois qui sont utilisées comme grillage dans les mosquées ou aux fenêtres des maisons. Ces rangées superposées montées devant des fenêtres à triple vitrage protègent bien du soleil.

À l'intérieur du pavillon, la température reste ainsi agréable, ce qui limite le recours aux systèmes de climatisation. Cette technique de façade produit un maximum d'ombre lorsque le soleil est au zénith, sans compter qu'elle joue également un rôle statique essentiel, un atout incontournable pour l'ambassade, située dans une zone sismique sensible.



Les matériaux de construction de la façade sont, eux aussi, durables : le béton composé de granulats blancs provenant des environs d'Alger a été coulé sur place en collaboration avec des spécialistes en façades locaux. Ses fers sont armés d'acier galvanisé pour éviter la corrosion et augmenter la durée de vie. Le motif de la façade et le style architectural local sont repris à l'intérieur de l'ambassade : le revêtement de sol des bureaux, par exemple, a été fabriqué en ciment selon d'anciennes méthodes locales.

Indispensable malgré tout, le système de climatisation et de chauffage pour les mois plus frais est assuré par une pompe à chaleur. Le pavillon de l'ambassade est ainsi non seulement un chef d'œuvre architectural qui réunit les cultures mais aussi un bâtiment durable qui économise de l'énergie. Au niveau inférieur, en retrait de la rue et sous un couvert de béton percé d'une ouverture en forme de croix fédérale, se situe l'entrée des visiteurs et leur contrôle. Les bureaux sont distribués aux deux étages supérieurs sur le pourtour du bâtiment, les escaliers et les espaces de service se trouvant dans le noyau central à éclairage zénithal. Le revêtement de sol des bureaux, fabriqué en ciment selon d'anciennes méthodes locales, reprend le motif des façades en miniatures de tons gris et blanc. Sur le plan

énergétique, une pompe à chaleur réversible produit chaud et froid avec distribution par des ventilateurs en plafonds, une ventilation double-flux permettant en outre une récupération de chaleur.

L'édifice est conçu comme un pavillon de jardin ouvert et kaléidoscopique. Les pièces principales longent une loggia qui ouvre sur le jardin sur toute une longueur du bâtiment. Le hall d'entrée, le salon et la salle à manger forment une structure qui accueille en son centre un escalier menant au toit-terrasse avec vue sur la mer. Le logement privé s'organise autour d'un patio vitré triangulaire. De l'extérieur, la Résidence présente une structure aux multiples ouvertures. Le toit et les murs revêtus de plaques en fibrociment sont destinés à conférer au bâtiment une légèreté à la fois douce et protectrice.

À l'instar de la Chancellerie, le bâtiment est conçu de manière à réduire la consommation d'énergie. Un marbre blanc veiné de gris est utilisé pour tous les sols intérieurs, extrait en Algérie, comme aussi l'ardoise bleue utilisée dans les parties extérieures. C'est de Suisse que proviennent les faïences carrées et de petites dimensions, de couleur blanc cassé ou gris anthracite. Les autres couleurs dominantes sont le gris, le jaune RAL 1017 et le vert pomme.

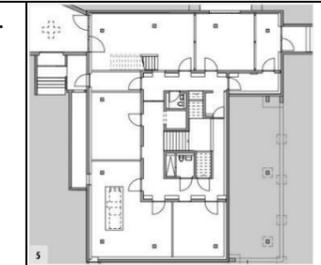


Figure 47 : plan du rez de chaussé inférieur "sous sol"

Figure 48 : plan du rez de chaussé supérieur et premier étage

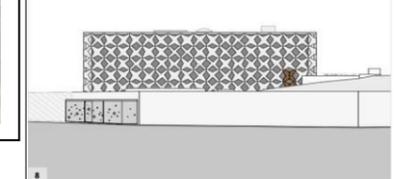
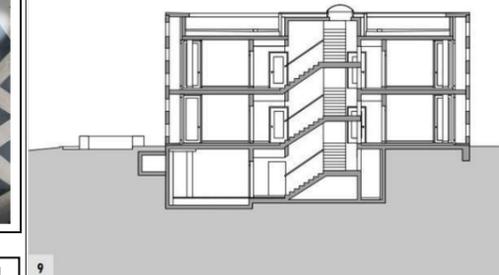
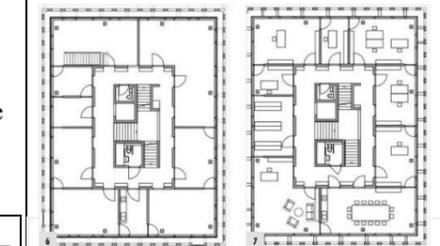


Figure 49 : coupe

Figure 50: Façade

## Synthèse de l'analyse thématique

Tableau 2 : synthèse de l'analyse d'exemple du

Exemple	Environnement	Forme	Fonction	Construction	Concepts et idées retenues
Centre culturel Hayy Jameel	Orienté de manière à maximiser l'apport de lumière naturelle et à minimiser la consommation d'énergie	La forme irrégulière du bâtiment permet de maximiser la lumière naturelle et de créer des espaces intérieurs ouverts et fluides.	Diversité des espaces Programmation riche et variée: Le centre propose une programmation dynamique d'expositions, d'ateliers, de performances, de conférences et d'événements communautaires, favorisant l'échange et la créativité.	Matériaux réfléchissants : Des matériaux réfléchissants sont utilisés pour renvoyer la lumière du soleil et limiter l'absorption de chaleur par le bâtiment	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestion de l'eau : Un système de récupération des eaux pluviales est utilisé pour irriguer les espaces verts et alimenter les toilettes</li> <li>• Toits végétalisés : Les toits végétalisés contribuent à l'isolation thermique du bâtiment et à la réduction des îlots de chaleur urbains</li> <li>• Dialogue entre l'intérieur et l'extérieur : La création d'espaces fluides et perméables entre l'intérieur et l'extérieur peut enrichir l'expérience des utilisateurs et favoriser la connexion avec la nature.</li> </ul>
Centre de readaptation des paralysés (CRP)   BUET	Le centre est conçu pour être accessible <Accessibilité universelle>	La conception en U favorise la circulation naturelle de l'air. Cela peut aider à réduire la température intérieure du bâtiment,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexibilité et adaptabilité : Les espaces intérieurs sont flexibles et adaptables pour répondre aux besoins des différents programmes de readaptation.</li> </ul>	Le CRP utilise des matériaux durables et co-responsables dans ses projets de construction et de rénovation, tels que le bambou, la terre cuite et les matériaux recyclés.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexibilité et adaptabilité : Les espaces intérieurs sont flexibles et adaptables pour répondre aux besoins des différents programmes de readaptation.</li> <li>• Exploite des installations solaires photovoltaïques pour produire de l'électricité</li> <li>• Utilise des matériaux durables et co-responsables</li> <li>• Un système de tri et de recyclage des déchets pour réduire son impact environnemental</li> <li>• Utiliser des modes de transport durables, tels que le vélo</li> </ul>

### Synthèse « Hôtel Gourara Timimoune »

#### Forme

Une forme architecturale compacte avec de petites ouvertures pour minimiser la pénétration de la chaleur à l'intérieur.

Forme introvertie sur le jardin d'intérieur (patio). Une bonne exposition aux vent dominant.

L'espace central est traversé par un axe longitudinal de symétrie (Est Ouest), ponctué par deux bassins en cascades évoque le dispositif de la foggara. Le premier (piscine) est entouré par une colonnade massive et la deuxième inscrite dans un jardin intérieur.

#### Fonction

Les principaux services sont groupés autour du premier bassin (accueil, bar, restaurant,...) Les chambres se répartissent le long du mur d'enceinte.

L'hôtel s'étage en une suite de terrasses non privatives et accessibles. Un certain raisonnement entre le plein et le vide.

L'enveloppe extérieure donne l'image d'une enceinte fortifiée, constituée d'une série d'espaces vides à partir desquels la lumière se disperse.

Les jardins intérieurs qui représentent une source de rafraîchissement.

La végétation et les palmiers dans les jardins intérieurs fournit de l'ombre et refroidit l'atmosphère.

Le patio est considéré comme un élément clé de l'adaptation au climat

Dans l'enveloppe extérieure, le matériau, l'épaisseur et la couleur, sont les trois éléments qui définissent le rôle d'un mur, le mur épais avec de petites ouvertures assure une hyper isolation des espaces intérieur et représente aussi l'effet de la massivité

La plupart des ouvertures de l'hôtel sont orientées vers le patio intérieur de l'hôtel les ouvertures sont petites et de forme carré avec une terminaison en arc , celle vers l'extérieur sont dissimulés par un mur grillagé, favorisant un effet d'ombre et minimisant l'accès direct des lumière du soleil vers les espaces intérieurs.

Les terrasses sont comme des plates-formes qui épousent la forme du terrain en pente facilitant le contact direct avec la palmeraie Les piscines permettent créer un microclimat adapté dans le bâtiment grâce à l'humidification de l'air chaud par évaporation .

### **Construction**

Matériaux durables : béton banché, toub ( argile rouge ), brique.

Structure : mur massif, portique, colonnades monumentales, escaliers, propylées, voutes, l'ensemble traduit l'architecture locale.

### **Synthèse « Centre de thalassothérapie de Sidi Fredj » Points**

#### **négatifs relevé de centre Sidi Fredj :**

- L'intégration de la partie thermale à l'étage a créé des problèmes d'humidité aussi bien au plan vertical (vers le R-D-C) qu'au plan horizontal (touchant les adjacents).
- Manque d'activités de détente en hiver ; le centre fonctionne comme un hôpital durant cette période.
- Manque de terrains de jeux et de sports en plein air, qui sont nécessaires à l'évolution de l'état de santé des curistes.
- Manque d'aménagement extérieur sauf pour le jardin de détente, et quelques promenades au bord de la mer.
- Confusion entre le circuit du personnel et celui des curistes.
- Manque de salles d'attentes.

#### **Points positifs relevé de centre Sidi Fredj :**

- C'est un monobloc compact ; tout se déroule à l'intérieur du centre, ce qui fait penser un hôpital, n'était- ce la présence du restaurant et des cafétérias.
- Bonne situation touristique : à proximité du complexe touristique.
- Richesse du paysage et de l'environnement.
- Équipement situé à proximité de la mer.
- Trois façades du projet avec vue sur la mer.
- Répartition verticale des espaces selon la fonction.
- Hiérarchie des espaces, en passant du public au privé.
- Intimité de l'équipement intérieur et extérieur.

### **Synthèse « la nouvelle ambassade de suisse à Alger »**

- Projet parfaitement adapté aux conditions climatiques locales.

- Utilisation des traditions architecturales suisse et algérienne
- Un bâtiment qui allie tradition et durabilité
- La façade extérieure représente la culture algérienne « moucharabiehs » , Cette technique de façade produit un maximum d'ombre  
La température reste ainsi agréable, ce qui limite le recours aux systèmes de climatisation.
- L'utilisation de matériaux locaux.
- Structures décoratives perforées en bois
- Fenêtres à triple vitrage qui protège bien du soleil.
- Les matériaux de construction de la façade sont, eux aussi, durables : le béton composé de granulats blancs provenant des environs d'Alger
- Ses fers sont armés d'acier galvanisé pour éviter la corrosion et augmenter la durée de vie.
- Le revêtement de sol des bureaux, a été fabriqué en ciment selon d'anciennes méthodes locales, reprenant le motif des façades en miniatures de tons gris et blanc.
- Le système de climatisation et de chauffage pour les mois plus frais est assuré par une pompe à chaleur réversible.
- Une ventilation double-flux permettant en outre une récupération de chaleur.
- Un bâtiment durable qui économise de l'énergie - Le noyau central à éclairage zénithal.
- L'ardoise bleue utilisée dans les parties extérieures
- Un marbre blanc veiné de gris est utilisé pour tous les sols intérieurs, extrait en Algérie
- Les faïences carrées et de petites dimensions, de couleur blanc cassé ou gris anthracite « suisse »

#### **CONCLUSION :**

Ce chapitre approfondit notre compréhension de l'architecture ksourienne, des actions écoresponsables, du développement durable et du tourisme, en mettant en lumière leurs interactions. Il se termine par l'analyse d'études de cas, permettant d'établir un programme quantitatif qui sera intégré à la conception de notre centre de remise en forme, de rééducation physique et de prise en charge psychologique. S'inspirant des enseignements tirés de la recherche thématique et de l'analyse d'études de cas, le chapitre suivant présentera les grandes lignes conceptuelles du projet, en tenant compte des contraintes du site et des données locales.

### **III. CHAPITRE DE CAS D'ETUDE**

---

*« La crise de la ville réside dans la qualité de l'espace urbain produit, l'espace urbain qui est considéré comme étant le témoin d'un passé historique remarquable et la preuve du genre créateur de nos ancêtres<sup>26</sup> ». C, n, Schulz.*

*« Une architecture assez sobre, ne veut pas dire qu'elle est insignifiante, ou sans caractère, c'est ce que l'architecture mozabite veut confirmer. Tout aux débuts, comme dans toutes les cultures, l'art a servi la religion<sup>27</sup> » Ravéreau.*

### **III. CHAPITRE DE CAS D'ETUDE :**

#### **III.1.LA VILLE DE GHARDAÏA :**

##### **III.1.1. INTRODUCTION :**

Nichée au cœur du Sahara algérien, la vallée du M'Zab se distingue par ses cinq villages fortifiés, et son riche patrimoine architectural et culturel. Inscrite au patrimoine mondial de l'UNESCO depuis 1982, Ghardaïa forme un joyau du tourisme mondial. Le présent chapitre se concentre sur le projet de création d'un centre de remise en forme, de rééducation physique et de prise en charge psychologique. Il débutera par une lecture approfondie du territoire, suivie d'une analyse détaillée de la ville et du site choisi. Cette analyse englobera les caractéristiques naturelles et réglementaires du site, ainsi que l'environnement bâti et le climat. L'objectif est de dégager des recommandations qui serviront de base à la phase de conception et qui seront appliquées sur le schéma d'aménagement. La deuxième phase du projet s'articulera autour de la conceptualisation du centre lui-même.

##### **III.1.2. SITUATION DE LA VILLE :**

---

<sup>26</sup> C, n, Schulz1979

<sup>27</sup> Le mzab une leçon d'architecture. Ravéreau/1981

La wilaya de Ghardaïa se situe au centre de la partie nord de Sahara, située à 600 km au sud de la capitale d'Alger, elle est constituée de quatre communes : Ghardaïa, Bounoura, daya, El Atteuf. Au nord Laghouat et Djelfa, A l'est Ouargla, A l'Ouest el Bayadh et adrar et Au sud Tamanrasset.

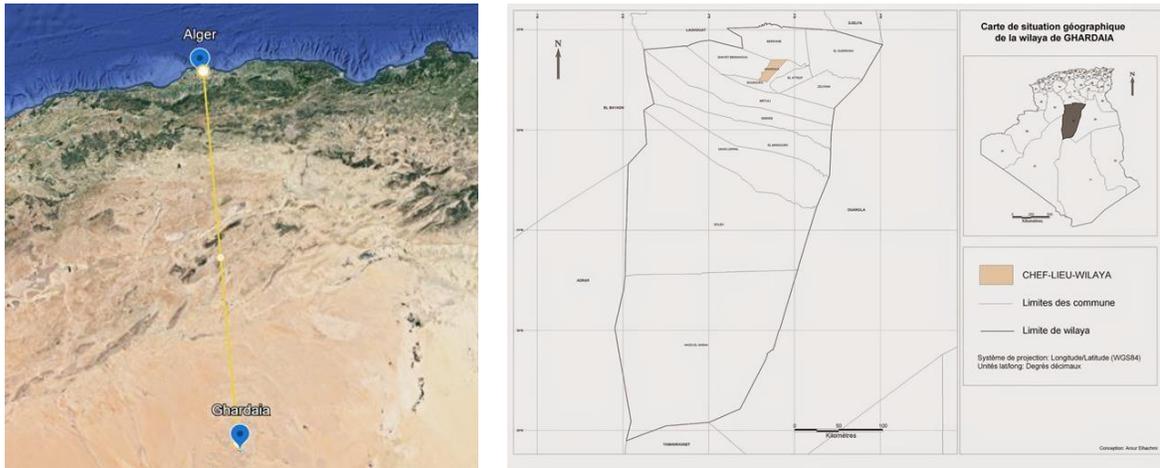


Figure 51 : situation de Ghardaïa. Source : OPVM

### III.1.3. ACCESSIBILITE :

La vallée du Mزاب, oasis légendaire et site classé au patrimoine mondial de l'UNESCO, s'ouvre aux visiteurs par deux axes routiers majeurs :

- Par la route nationale N°01 Alger-Ouargla

- Le deuxième axe est la rue de l'ALN (boulevard du 1er Novembre) qui relie entre les ksours « Ghardaïa, Bounoura, Mélika ». En plus de ces deux routes principales, un réseau de rues secondaires dessert l'ensemble de la vallée du Mزاب. Parmi ces voies, on peut citer :

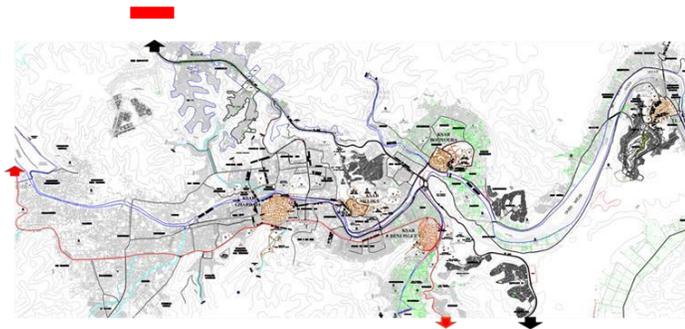


Figure 52 : Accessibilité aux vallées du Mزاب source : Pdau 2010 traité par ABID Nour El Houda

- Rue du 1er mai (boulevard du 5 juillet).
- Rue Bakir<sup>28</sup>

#### III.1.4. ACCESSIBILITE AERIENNE :

L'accessibilité aérienne offerte par l'aéroport national Moufdi Zakaria Noumérat constitue un atout majeur pour le développement du tourisme dans la wilaya de Ghardaïa. à vocation nationale a 20 km de la ville de Ghardaïa<sup>29</sup>.



Figure 53 : aéroport nationale de Ghardaïa source : <https://www.kiwi.com/be/>

#### III.1.5. GEOLOGIE HYDROGRAPHIE :

La commune de Ghardaïa couvre une superficie de 300 km<sup>2</sup> elle est caractérisée par des Plaines dans le continental terminal, des régions ensablées, la Chebka et l'ensemble de la

<sup>28</sup> Opvm. Office de protection et de promotion de la vallée du mزاب/2010

<sup>29</sup> Ibid. Opvm. Office de protection et de promotion de la vallée du mزاب/2010

Région centrale et s'étend du nord au sud sur environ 450km et d'Est en Ouest sur environ 200km. Les Escarpements rocheux et les oasis déterminent le paysage dans lequel sont localisées les villes de la pentapole du M'Zab et autour duquel gravitent d'autres oasis (Berriane, Guerrara, Zelfana, Metlili<sup>30</sup>)



Figure 55 topographie de la commune de Ghardaïa source Google Earth



Figure 54 les oasis qui entourent la vallée du Mzab source : Google Earth traité par ABID.H

### III.1.6. TOPOGRAPHIE :

Le plateau crétacé est formé par des calcaire durs du turonien l'oued Mzab le traverse du nord-ouest au sud-est, cette configuration en résille a valu a la région le nom chebka qui signifie filet.

### III.1.7. CLIMATOLOGIE :

Le climat de la région de Ghardaïa se caractérise par une grande sécheresse de l'atmosphère laquelle se traduit par un énorme déficit de sa saturation et

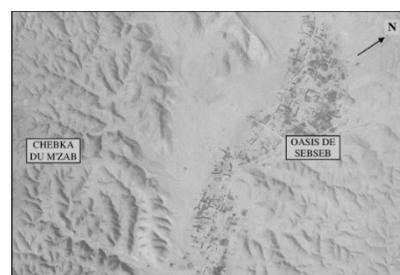


Figure 56 la chebka ; Source : <https://mzabhouse.com/fr>

<sup>30</sup> Ibidem. Opvm. Office de protection et de promotion de la vallée du mzab/2010

d'évaporation considérable ainsi la très forte insolation due à la faible nébulosité qui sous cette altitude donne l'importance accrue aux phénomènes thermiques.<sup>31</sup>

### III.1.8. TEMPERATURE :

Les températures moyennes au mois de janvier sont de 12.4 °c, avec une amplitude journalière de 11.5 °c, au mois de juillet la température moyenne est de 33.3°c avec une amplitude journalière de 13.9°c. Cependant la température maximale enregistrée Ghardaïa est de plus de 40.1°c et un minimum de 6°c enregistré en moyenne pour une période hivernale<sup>32</sup>.

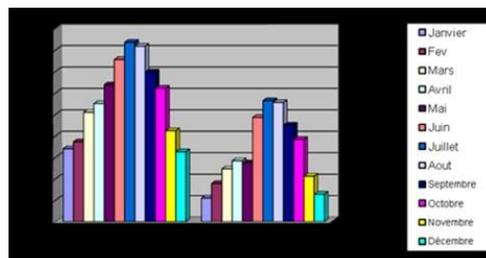


Figure 57 : Moyenne des températures 2007  
Source : Annuaire DPAT

### III.1.9. PLUVIOMETRIE :

Les précipitations sont très faibles et irrégulières à Ghardaïa, elles varient entre 0,8 mm et 21,5 mm avec une moyenne mensuelle de 5.08 mm ; le nombre de jours de pluie ne dépasse pas onze jours<sup>33</sup>.

---

### III.1.10. LES VENTS :

En hiver les vents dominants venant du nord –ouest sont froids et humides ; en été les vents dominants venant du sud –est sont chauds et secs cependant les vents de saisons sont fréquents en mars, avril et mai caractérisé par une direction dominante sud-ouest.<sup>34</sup>

---

<sup>31</sup> Mzabhouse/2017

<sup>32</sup> Ibid Mzabhouse/2017

<sup>33</sup> Ibidem Mzabhouse/2017

<sup>34</sup> Planificateur.a-contresens/2005



Figure 58 : Intensités et Fréquences des vents 2001et 2004

### III.1.11.LES ENTITES MORPHOLOGIQUE :

#### Les oueds :

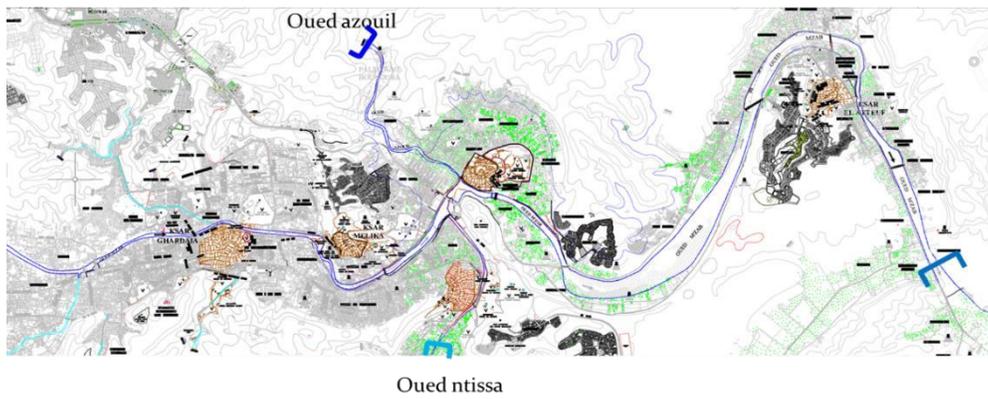


Figure 59 les oueds source : Pdau traité par ABID.H

### La palmeraie

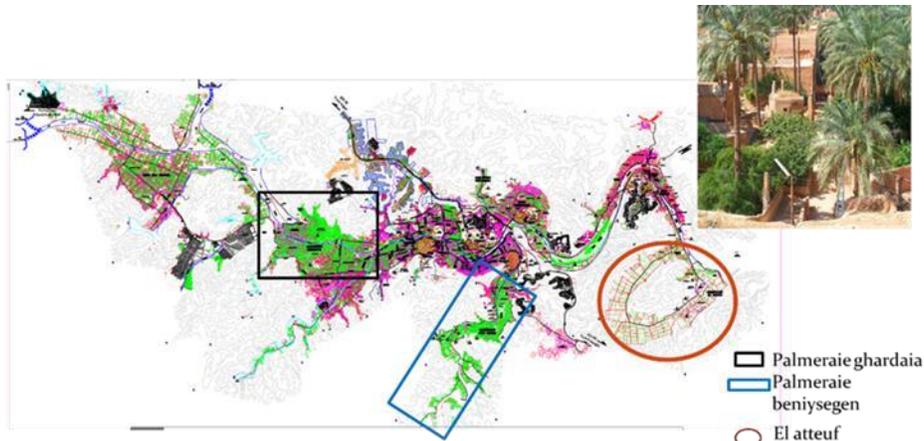


Figure 60 : les différentes palmeraies de la vallée du Mzab source Pdau traité par ABID.H

### III.1.12. ASPECT HISTORIQUE :

La destruction de Tahert par les kutamas en 909, est suivie par la fuite de population dans le désert. Les réfugiés s'établissent à Sedrata près d'Ouargla. Puis, ils atteignent le Mzab. Au XI<sup>e</sup> siècle, ils bâtissent plusieurs villes dans la région : Ghardaïa, Mélika, Beni isguen, Bounoura et el Atteuf. Deux autres villes plus récentes ont été fondées : Gourara en 1631 et Berriane en 1690.

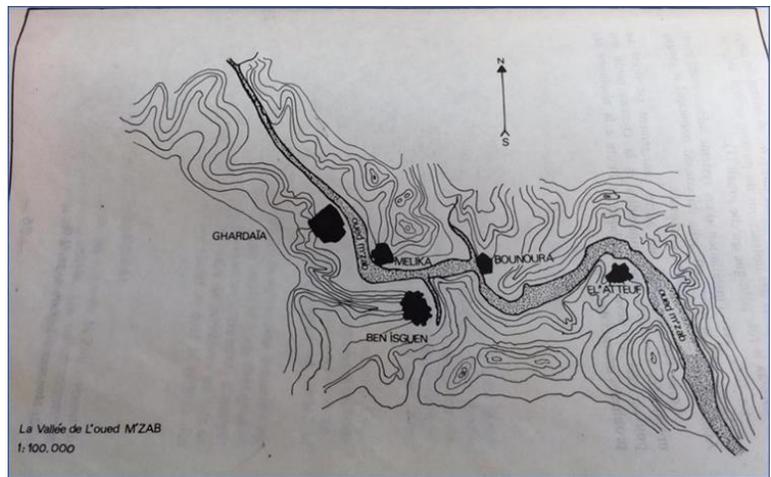


Figure 61 : Vallée de MZAB Source : Tafilet, un projet communautaire pour la sauvegarde de la vallée du M'Zab Mounia Bouali-Messahel

Depuis 2013, la région connaît régulièrement des heurts entre populations arabes et mozabites. En juillet 2015, dans la vallée du Mzab, des affrontements font au moins 22 morts et des centaines de blessés. La raison de ces affrontements seraient des conflits fonciers entre les deux

communautés, conflits exacerbés par les différences religieuses entre arabes sunnites et mozabites ibadites<sup>35</sup>.

### **Les origines des habitants**

Les habitants de la vallée ou mozabite sont des musulmans schismatiques ou kharidjites (c'est à dire sortants) le schisme auquel ils se rattachent date VII siècle et a pour origine la succession du prophète, Les kharidjites, dont les ibadites, étaient connus pour leur opposition au pouvoir en place, et se sont dispersés dans le monde musulman pour se réorganiser, comme ce fut le cas des ibadites au Maghreb<sup>36</sup>.

#### - Le mouvement Kharidjite au Maghreb :

- Les réfugiés Kharidjites sont entrés au Maghreb par l'est, de la Libye, puis vers la Tunisie, où ils ont laissé des abris, avant de s'installer à Tihert au nord d'Algérie. Où ils ont établi au 8ème siècle un État islamique indépendant du califat fatimide, qui est l'État Rustumide.
- Puis, les Fatimides les aient attaqués et détruits la ville en 10e siècle, les kharidjites s'enfuirent de la ville, vers sedrata (sud Ouargla).
- Après plusieurs guerres, et conflits internes, les ibadites s'installèrent dans la région du M'Zab en 909, car elle est loin des chemins des Caravanes, comme il est le cas de Sedrata Tihert, pour assurer la sécurité à travers l'isolement<sup>37</sup>.

---

<sup>35</sup> Habiter le désert les maisons mozabites, Pierre Donnadieu, 1977, p29.

<sup>36</sup> Ibid. Habiter le désert les maisons mozabites, Pierre Donnadieu, 1977, p30.

<sup>37</sup> Ibidem. Habiter le désert les maisons mozabites, Pierre Donnadieu, 1977, p30.

- La période ibadite dans la vallée du m'zab 1012 La

recherche de nouveaux sites mieux défendables pour ibadite a été bien avant la ruine de leurs capitales sedrata. La vallée du m'zab répondrai à ses critères car vallée ne fasse pas partir des grandes routes de Sahara et leur topographie difficile de site assura l'isolement recherché et

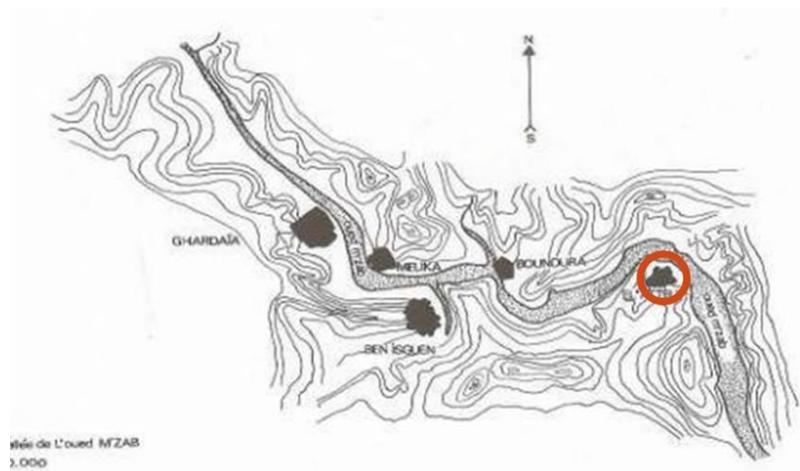


Figure 62 : Ksar El Atteuf source : Tafilelt, un projet communautaire pour la sauvegarde de la vallée du M'Zab Mounia Bouali-Messahel

assurer la protection par son aridité. En 1012 el atteuf plus ancienne ksour été fondé, avec ça mosquée el atik dans la partie la plus haut, à côté les travaux de puis a été commencé<sup>38</sup>.

- La période ibadite dans la vallée du m'zab 1046 – 1053

Quelques kilomètres plus loin de de ksar el atteuf à côté de l'ouest, l'ibadite ont créé Bounoura en 1046, Ghardaïa en 1053. Dans cette période le taux de croissance de ksar el atteuf est très faible, ne devait pas encore s'étendre au-delà de son noyau. Cela confirme l'hypothèse qu'un conflit entre les familles était à l'origine de création des nouveaux ksour.

La logique d'occupation de l'espace est toujours le même (la création de mosquée au premier temps avec des maisons autour de lui ensuite le souk et l'oasis), création de nouveau parcours qui relais entre trois ksour avec l'accord sur les limites et le territoire propre de chaque ksar (bâti et végétal), cimetières<sup>39</sup>.

<sup>38</sup> Ibidem. Habiter le désert les maisons mozabites, Pierre Donnadiou,1977,p30.

<sup>39</sup> Ibidem. Habiter le désert les maisons mozabites, Pierre Donnadiou,1977,p30.

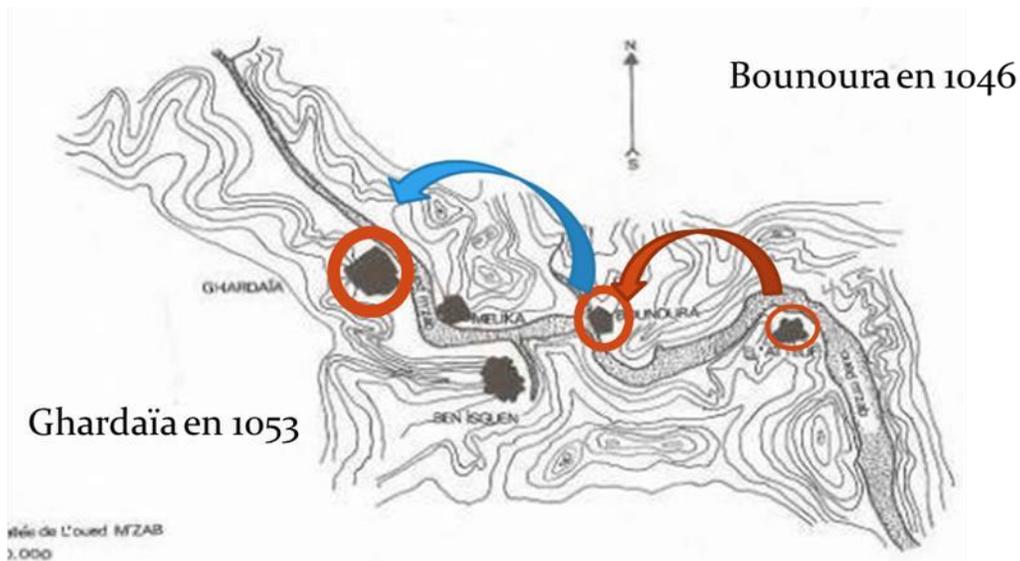


Figure 63 : Bounoura et Ghardaïa Tafilelt, un projet communautaire pour la sauvegarde de la vallée du

*M'Zab Mounia Bouali-Messahel traité par ABID.H*

- La période ibadite dans la Vallée du M'zab 1124 – 1350

Ibadite ont créé deux nouveaux ksars entre Bounoura et Ghardaïa, le premier ksar Mélika en 1124 et le deuxième Beni isguen en 1347. Le mouvement des populations, stimule très souvent la création des ksour, soit qu'il s'agit de l'afflux d'un groupe du hameau (ksar existant)

ou de l'extérieur qui au lieu de s'intégrer dans une cité (ksar), préfère la fondation d'une autre (le cas de ben isguen).

- L'axe sinueux de la vallée devient la ligne de croissance, en ce terme qu'elle est le principal repère et liaison de toute l'agglomération.
- Achèvement des travaux puits dans les ksour et parcours qui reliait entre cinq ksour.
- L'économie durant cette période est basée sur l'agriculture et l'artisanat, le développement des techniques agricoles augmentant ainsi les terres agricoles.
- Construction des 5 brodjs : bamessaoud, chaaba elbaida, tinaam, basaid oubker, et maiyaz hadj<sup>40</sup>.



Figure 64 : ksar Mélika et Beni Isguen source ; Tafilelt, un projet communautaire pour la

*sauvegarde de la vallée du M'Zab Mounia Bouali-Messahel traité par ABID. H*

### - Période coloniale

Phase de l'administration militaire 1882-1946 : Structuration coloniale du territoire : Le projet fut matérialisé par la réalisation d'une infrastructure routière locale et régionale.

Figure 65 : les différents palmeraies de la vallée du Mzab source Pdaou traité par ABID.H

Les principaux éléments de ce réseau furent dans :

<sup>40</sup> Ibidem. Habiter le désert les maisons mozabites, Pierre Donnadiou, 1977.

- L'axe nord-sud : la route qui relie la vallée à Laghouat au nord au Metlili au sud et à Ouargla au sud-est

---

- L'axe est-ouest : qui est maintenant l'avenue de l'Aln), une route qui relie toutes les ksours en amont de la vallée par une voie qui aboutit à la palmeraie du ksar de Ghardaïa et à la Dhaïa ben Dahoua<sup>41</sup>

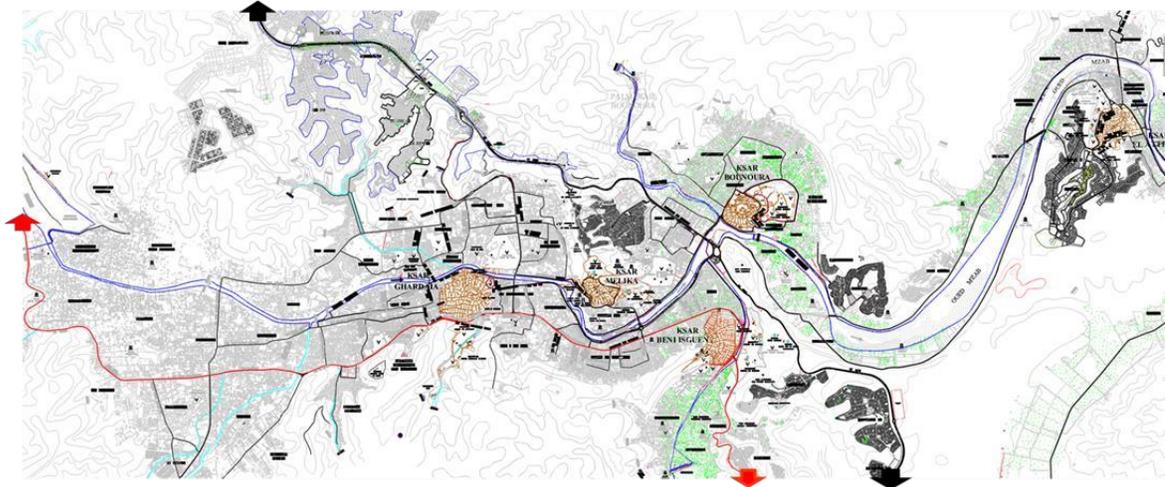


Figure 66 : les axes coloniale source : Pdau traité par ABID.H

### III.1.13. LE SECTEURS SAUVEGARDES ET SITES CLASSES :

La wilaya de Ghardaïa a connu différentes périodes historiques, de la préhistoire jusqu'à nos jours, en passant par la période islamique. Les vestiges et les monuments qui en témoignent, sont pour la majorité en assez bon état de conservation. Grâce à la richesse de son vécu historique et des valeurs culturelles qui l'ont distinguée, la région (la vallée du mzab en particulier) a été classée « patrimoine

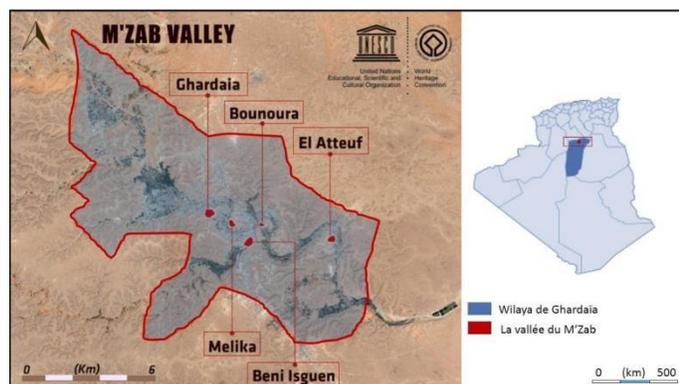


Figure 67 : carte de secteur sauvegardé ;  
Source : Gouaich et al., 2018

---

<sup>41</sup> Ibidem. Habiter le désert les maisons mozabites, Pierre Donnadieu, 1977, p42.

national » par l'état algérien (1971) et faisant partie du « patrimoine universel » (Unesco -1982). Et secteur sauvegardé en 2005.

Situation géographique des cinq ksours inscrits au patrimoine mondial de l'UNESCO qui sont ;

Ghardaïa, El Atteuf, Bounoura, Beni-Isguen et Mélika. La zone délimitée en rouge représente le secteur sauvegardé par les autorités Algériennes<sup>42</sup>.



### Ksar El Atteuf :

#### A/Fondation :

El Atteuf la mère des Ksour, a été fondé en 1012 en aval de la vallée du M'zab par le **Cheikh Khalifa Ben Abghour**. Ce Ksar constitue le point de départ et l'enclenchement d'un processus d'urbanisation de la vallée M'zab. Parmi les particularités de ce Ksar, l'existence de deux mosquées dans son

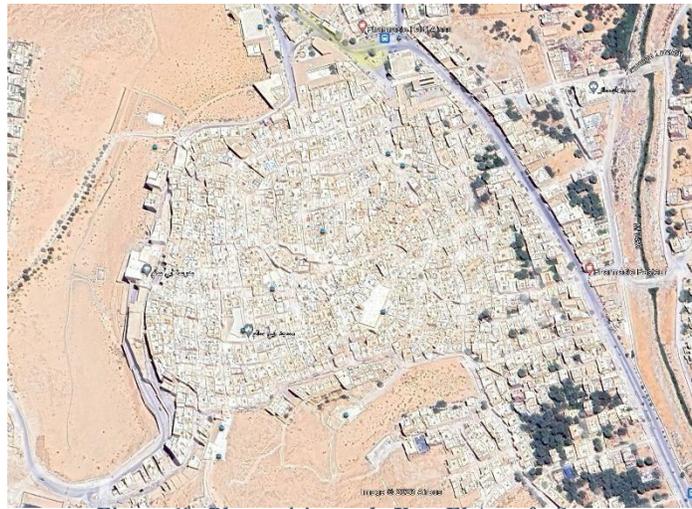


Figure 68: Photo de Ksar El Atteuf. Source : OPVM

<sup>42</sup> Ibidem. Opvm. Office de protection et de promotion de la vallée du mzab/2010

enceinte même. Chacune de ces deux mosquées possède son propre minaret de forme pyramidale B/ Situation :

La commune d'El-Atteuf est située au Nord de la wilaya de Ghardaïa dans la région du Mzab, Elle est une des cités de la Pentapole (cinq villes) du Mzab. Elle est située à 9 km au sud-est de Ghardaïa, sur le rivage de l'oued, à l'extrémité aval de la Pentapole et en discontinuité urbaine avec les autres.



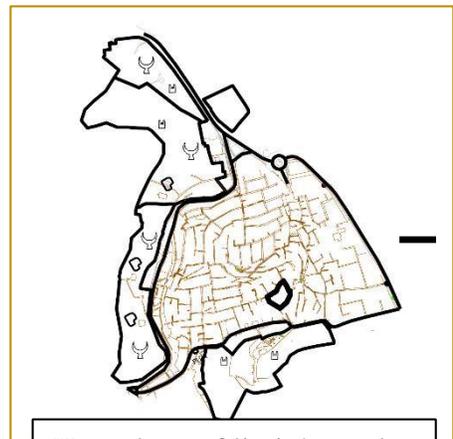
*Figure 69: Photo aérienne de Ksar El Atteuf ; Source :  
google Earth*

C/ Toponymie :

Le nom d'El Atteuf signifie « le Tournant » car elle est située sur le flanc et la crête d'une colline au tournant d'un oued.

- Forme de ksar el Atteuf :

C'est le premier des cinq ksour actuels situé à une dizaine de kilomètres en aval d'Oued M'Zab et à l'extrême Est de la vallée. A l'Est du ksar, se trouve Oued M'Zab, La ville est donc située sur des pitons ou sur des croupes, ce qui dégage en même temps les terres cultivables et assure la mise hors d'eau (hors d'oued) des habitations et des espaces d'activités urbaines. Le groupe fondateur commençait à bâtir sur le sommet une mosquée, qui était en même temps un magasin, un dépôt d'armes et une forteresse. Puis l'enceinte était soigneusement tracée. Tandis que les vastes cimetières entourent le ksar du côté Nord et du côté Sud. Le cimetière Ba Abdallah se



Ksar el atteuf limitée par les cimetières

Figure 70: Plan de ksar El Atteuf. Source : Pdau traité par ABID Nour El Houda

trouve au Nord, tandis que le cimetière Ammi Hammou, où se trouve une petite mosquée appelée Sidi Brahim, se trouve au Sud. La surface totale du ksar d'El-Atteuf est de 7,87 hectares, comptant 524 maisons<sup>43</sup>.

- Règles de construction :

La construction même des maisons était soumise à de vénérables règles d'urbanisme qui concernaient l'orientation et la hauteur : en particulier, il ne devait pas être possible de voir chez le voisin, et il n'était pas permis de lui porter ombre, le soleil étant, pour ainsi dire, inaliénable. Mais elle devait



Figure 71: ksar El Atteuf ; Source : OPVM

suivre aussi d'autres règles, plus générales, d'origine religieuse : rien dans l'apparence extérieure des maisons ne devait marquer les différences de fortune, le riche ne devait pas écraser le pauvre. Cette absence d'ostentation, très respectée jusqu'à ces dernières années faisait qu'aucune maison ne tranchait sur les autres par sa grandeur ou son style, le riche et le pauvre disposaient de maisons semblables d'où toute décoration était proscrite.



Figure 72 : photo d'une ruelle du ksar d'El Atteuf ; Source : OPVM

C/ Circulation :

A l'intérieur de la ville, la circulation s'effectue par des ruelles, parfois partiellement couvertes, accessibles aux piétons et aux ânes.

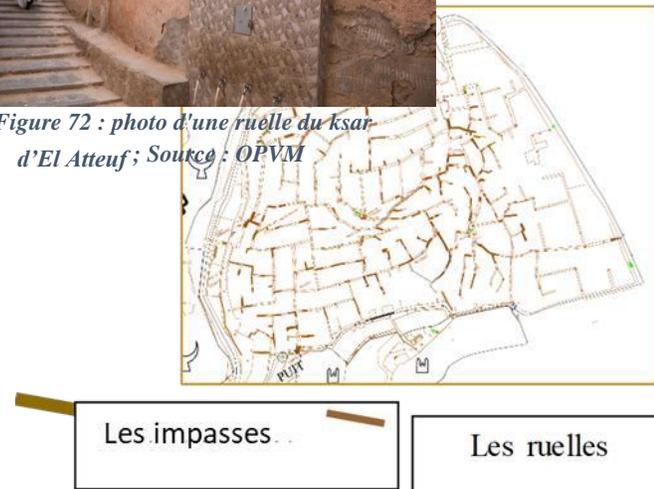


Figure 73 : Les impasse et les ruelle a ksar el Atteuf ; Source : Pdau traité par ABID Nour El Houda

<sup>43</sup> Ibidem. Opvm. Office de protection et de promotion de la vallée du mzab/2010

Suivant le terrain, les ruelles sont souvent tortueuses et de forte déclivité. Le sol de la ruelle est souvent le rocher lui-même ; si le terrain est sablonneux, on le recouvre d'un pavage de pierres plates.



*Figure 74 : Ruelle de ksar de ksar  
El Atteuf source Opvm*



*Figure 75 : les ruelles de ksar  
El Atteuf ; source Opvm*

*Figure 76 les ruelles de  
ksar El Atteuf ; Source  
Opvm*

Certaines de ces ruelles sont multifonctionnelles : elles servent de passage, de marché (en prolongement à la place) et de lieu de rencontre, grâce aux banquettes maçonnées qui sont aménagées le long des murs. D'autres ne servent que de passage et d'accès aux maisons ; d'autres enfin, uni fonctionnelles, sont des impasses qui débouchent dans les ruelles et ne permettent que l'accès à «sa » maison.



Figure 78 : les impasses de ksar El Atteuf ; Source Opvm



Figure 79 : les impasses de ksar El Atteuf ; Source : Opvm

#### D/ Les façades :

Les façades des maisons ont comme seules ouvertures la porte d'entrée et, éventuellement, une minuscule fenêtre, en général au-dessus de la porte à l'étage. Quelques fentes verticales percent le mur par endroits, assez haut pour que les passants ne puissent voir à l'intérieur. On remarque encore



Figure 77 : Façade urbaine de ksar El Atteuf ; source :

Parfois, la maison franchit la rue, déterminant ainsi des passages couverts, ou bien elle présente un léger encorbellement de 30 à 50 cm.

#### E/ Les mosquées :

Chaque ville possède une mosquée, caractérisée par son minaret en forme d'obélisque. C'est le siège du pouvoir religieux. Elle n'est pas plus décorée que les maisons, même le mihrab ne comporte ni stuc ni moulures



*Figure 80 : les mosquées de ksar El Atteuf ; source : <https://mzabhouse.com/fr>*

#### F/ Les souks :

La fonction économique de la ville s'organise autour de la place du marché, le souk, qui prend diverses formes, mais se trouve, dans la majorité des cas, délibérément rejeté à la périphérie de la ville ; ceci afin que le nomade ou l'étranger qu'attire le commerce n'ait pas la possibilité d'entrer dans la ville réservée aux habitants.

Le souk s'étend en général dans les rues avoisinantes ; son importance varie selon la ville, et nous le décrivons pour chaque ksar.

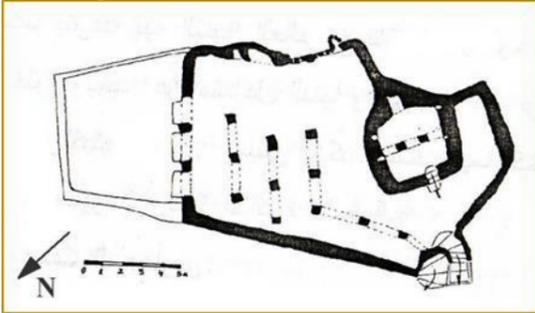
Bien souvent, l'espace du marché a servi à régler des différends entre parties et a été le théâtre de bagarres ou de batailles, qui avaient pour origine une querelle entre coffs ou fractions<sup>44</sup>

---

<sup>44</sup> Habiter le désert les maisons mozabites, Pierre Donnadieu, 1977. P42.



*Figure 81 : marché Tajninte ksar El Atteuf ; Source :  
<https://www.facebook.com/discover.ghardaia/photos/a.73>*

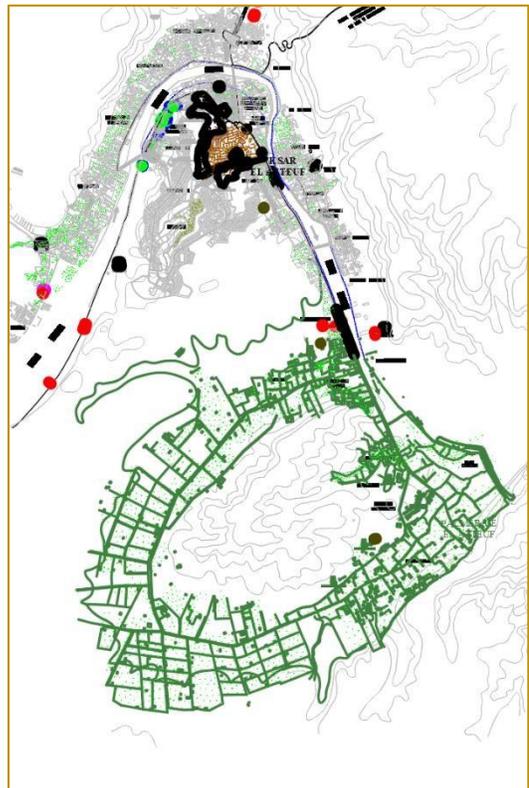
Ksar el atteuf	Edifice	Fondation	Situation	Caractéristique
	<p>La place du marché d'el atteuf :</p>  <p><i>Figure 82: la place du marché entouré par des galeries ; Source OPVM</i></p>		<p>Elle se situe du côté Nord-est du Ksar.</p>  <p><i>Figure 83: photo aérienne de Ksar El Atteuf. Source : google Earth</i></p>	<p>C'est un espace d'échanges conviviaux et de transactions commerciales</p> <p>Ce marché a une superficie estimée à 560m<sup>2</sup> environ</p> <p>La place du marché est entourée de galeries et d'arcades de différentes tailles et dimensions à l'intérieur desquelles se trouvent des maisons de fraction</p>
	<p>Mausolée cheikh sisi Brahim :</p>  <p><i>Figure 84:Photo du mausolée sisi Brahim. Source : OPVM</i></p>	<p>Fondée au 15<sup>ème</sup> siècle. Ce monument est une Mosquée funéraire et de fraction contiguë au tombeau du cheikh sisi Brahim.</p>	<p>Se localise en contre bas sur le versant sud du ksar.</p>  <p><i>Figure 85:: photo aérienne de Ksar El Atteuf. Source : google Earth</i></p>	<p>Cette mosquée comprend une salle à demi souterraine. Elle est surmontée d'une petite pièce</p> <p>La grande salle au niveau du sol extérieur est ouverte par des arcades.</p>  <p><i>Figure 86:Plan du mausolée sisi Brahim. Source: OPVM</i></p> <p>Des ouvertures en demi-lunes.</p> <p>Des piliers à l'implantation irrégulière portent arcs et liteaux qui supportent la poutraison en tronc de palmier</p>

### G/ Les palmeraies :

Les palmeraies sont situées à proximité des villes, elles comportent de nombreux ouvrages hydrauliques, barrages d'absorption, galerie souterraine ; puits, ruisseaux artificiels ou rigoles (seguia).

Ces oasis tendent à devenir de véritables cités d'été. On y construit de plus en plus de maisons pour profiter à la saison chaude, de la relative fraîcheur que dispense l'ombre des palmiers et de l'eau.

Elles se situent à proximité de chaque ksar, mais sur certains ksars, elles s'étalent longitudinalement



*Figure 87 : Palmeraie de ksar El Atteuf ; Source : Pdau traité par ABID.H*



*Figure 89 : Palmeraie de ksar El Atteuf ; Source : <https://mzabhouse.com/fr>*



*Figure 88 : Palmiers de ksar El Atteuf ; Source : <https://mzabhouse.com/fr>*

### H/ Les escaliers (berbère : tissounane) :

○ Supports des volées d'escaliers :

- Blocage de pierres.
- Deux murettes (volée en pierres plates possible).

Arc.

- Poutres de palmier
- Maçonnerie des marches
- Moellons liés au mortier de timchent (avec ou sans sable).



Figure 90 : les types d'escaliers ; source : <https://mzabhouse.com/fr>

- Solidité et adhérence du timchent pour la cohésion et l'équilibre.

○ Finition des marches :

- Brutes d'enduit.
- Badigeonnées.

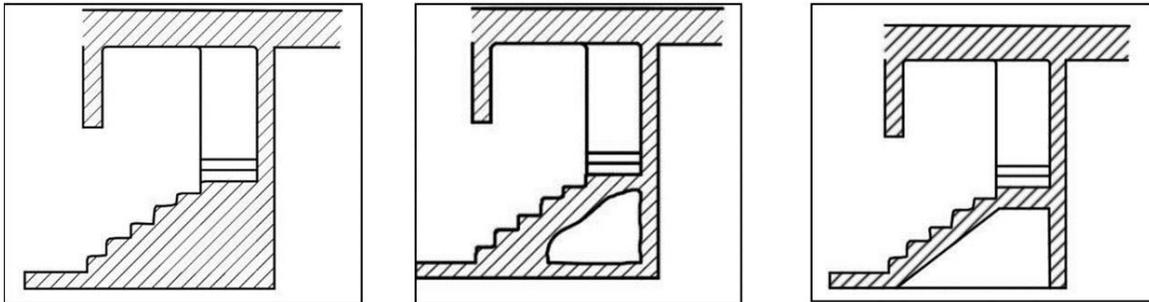


Figure 91 : Type d'escaliers source : <https://mzabhouse.com/fr>

Elément	Utilisation
LES FONDATIONS (SISSAN)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de fondations pour les maisons construites sur de la roche affleurante. Rigole creusée pour les murs sur sol sablonneux.</li> <li>• Sol porteur proche de la surface.</li> </ul>
LES ELEMENTS PORTEURS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Murs et cloisons en moellons de tailles variées (maçonnerie irrégulière).</li> <li>• Épaisseur des murs extérieurs variable : 1 mètre à la base, 15 centimètres sur la terrasse.</li> </ul>

<p><b>Le liant :</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présence d'acrotères (garde-corps) de 1,50 à 1,80 mètre de hauteur.</li> <li>• Cloisons porteuses de 15 ou 25 centimètres d'épaisseur.</li> <li>• Mortier variable selon l'épaisseur des murs : sable argileux, sable et timchent, chaux et sable, timchent et sable, plâtre.</li> <li>• Utilisation de la brique crue et du mortier de sable argileux dans les palmeraies : murs de clôture, remises, petites constructions, parfois murs d'habitation.</li> </ul>
<p><b>Les piliers (arsat;amoud)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piliers en moellons (mortier variable) : dimensions variables de 1m à 0,20m, base carrée ou rectangulaire, repos sur le sol. Colonnes des portiques : fût lisse ou cannelé, plan d'appui carré supérieur au diamètre de la colonne.</li> </ul>
<p>FRANCHISSEMENT HORIZONTAL :</p> <p><b>Le franchissement linéaire :</b></p> <p><b>Arcs :</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arcs en moellons posés en assises, face à face.</li> <li>• Deux techniques de construction :</li> <li>• Arc autoporteur avec étais (rapide et économique).</li> <li>• Arc avec coffrage perdu (régulier et résistant).</li> </ul>
<p><b>Poutres et linteaux</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poutres en bois de palmier (djaziya). Portées de 2 mètres et plus.</li> <li>• Excellente longévité (plus d'un siècle, 2 à 3 siècles).</li> </ul>
<p><b>Le franchissement surfacique</b></p> <p>Planchets: ghaff; segel</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planchers constitués de solives en bois de palmier ("kecheb", "maleft" ou "ar'rour").</li> <li>• Sciage du stipe de palmier dans le sens de la longueur. Espacement moyen de 30 centimètres.</li> <li>• Utilisation possible de rondins ou de troncs d'autres arbres.</li> </ul>



Figure 92 : Piliers dans les maisons mozabites ; source : Opvm

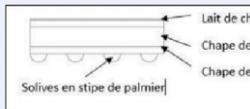


Figure 93 : les différentes couches de planchers ; Source : Opvm



Figure 94 : les planchers dans les passages ; Source :

### Le plafond

Plafond : lattis de palmes, pierres plates ou voûtes en pierre.

- Base : couche de sable damé (isolant) et chape de mortier de chaux.
- Technique de fouettage de la chape avec un balai en régime de dattes.

Tableau 3 représente les éléments de construction source : traité par auteur

## J/ Matériaux de construction :

### MATERIAUX

### UTILISATION

#### LA PIERRE :



Figure 95 : la pierre de construction ;  
Source : <https://mzabhouse.com/fr>

Des blocs grossiers, de dimensions variables, sont extraits des strates régulières de calcaire blanc. Ils sont mis en œuvre sans avoir subi de taille ; un simple équarrissage peut avoir lieu sur le chantier au moment de leur mise en place. Les pierres plates sont réservées aux agencements horizontaux.

### LA BRIQUE CRUE :



Figure 96 : la brique crue ;  
Source : Opvm

De la taille d'un parpaing, elle est fabriquée à part des sols les plus argileux (le toub). La terre mouillée, pétrie et moulée, est ensuite séchée au soleil. Parfois, on ajoute de la paille à la pâte pour lui donner plus de cohésion et de solidité

### LE SABLE :

Argileux, il est utilisé directement comme mortier. Non argileux, il entre dans la composition de certains liants

### LE TIMCHENT



Figure 97 : le timchent ; Source :  
Opvm

Sorte de plâtre traditionnel, de couleur grise, obtenu à partir d'un gypse hydrate de la Chebka. Extrait du plateau calcaire dans lequel il forme des amas lenticulaires ou des strates horizontales à 1 m environ de profondeur,

### LE PALMIER :



Figure comme des poutrelles98 : le palmier ; Figure  
comme des poutres99 : le stipe utili ;

source : Opvm

source : Opvm

Cet arbre est entièrement utilisable et utilisé, mais il n'est mis en œuvre qu'après sa mort afin de ne pas détruire « l'œuvre de Dieu », le palmier étant la richesse principale de la Vallée **Le stipe.**

Il est utilisé entier pour réaliser de grosses poutres

#### **La gaine.**

De forme triangulaire et relativement <sup>ser</sup> résistante, elle peut être utilisée comme appui.

Tableau 4 représente les matériaux des construction dans la ville de Ghardaïa source: traité par auteur

Patrimoine immatériel	Les fêtes et mouassime de la wilaya de Ghardaïa Fête de yenneier Fourar Fête du tapis Naissance du prophète Mois du patrimoine Mariage collectif
Gastronomie	Variété de plats et condiments traditionnels

#### SYNTHESE DE L'ANALYSE DE LA VILLE :

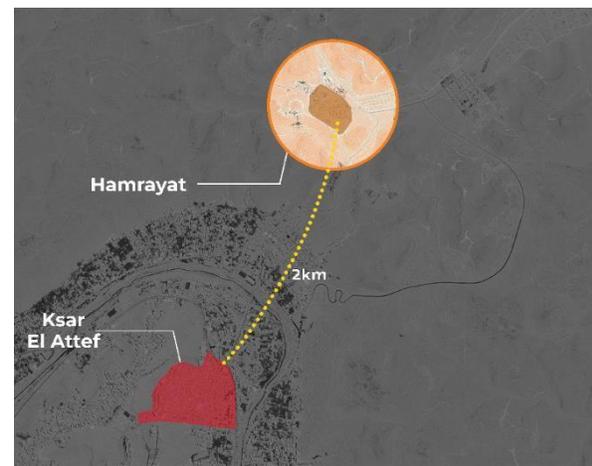
Ksar el Atteuf	Forme	Fonction	Construction
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rien dans l'apparence extérieure des maisons ne devait marquer les différences de fortune</li> <li>Aucune maison ne tranchait sur les autres par sa grandeur ou son style, le riche et le pauvre disposaient de maisons semblables d'où toute décoration était proscrite.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chaque ville possède une mosquée, caractérisée par son minaret en forme d'obélisque.</li> <li>La fonction économique de la ville s'organise autour de la place du marché, le souk, qui prend diverses formes,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les murs sont composés de moellons plus ou moins gros qui forment une maçonnerie irrégulière</li> <li>Les piliers sont constitués de moellons liés parfois au sable argileux mais plus fréquemment au mortier de timchent et</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Des ruelles, parfois partiellement couvertes, accessibles aux piétons</li> <li>Banquettes maçonnées qui sont aménagées le long des murs.</li> <li>Les façades des maisons ont comme seules ouvertures la porte d'entrée et, éventuellement, une minuscule fenêtre, en général au-dessus de la porte</li> <li>Les niches destinées à accueillir les lampes à huile qui servaient d'éclairage public</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les ruelles sont multifonctionnelles : elles servent de passage, de marché (en prolongement à la place) et de lieu de rencontre</li> <li>Les palmeraies se situent à proximité de chaque ksar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sable ou de timchent seul. Leurs dimensions sont très variables, de 1 m à 0,20</li> <li>Les poutre et linteaux stipe du palmier Le timchent : Sorte de plâtre traditionnel, de couleur grise, obtenu à partir d'un gypse hydrate de la Chebka.</li> </ul>

Tableau 5 représente la synthèse de la ville de Ghardaïa source : traité par auteur

## III.2. ANALYSE DE SITE D'INTERVENTION, *HAMRAYAT* :

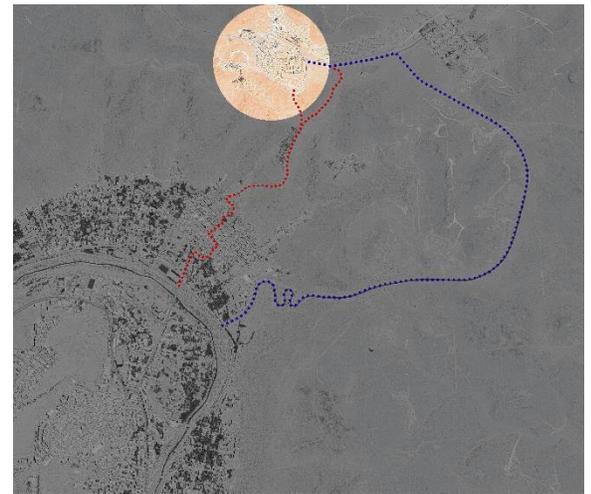
### III.2.1. SITUATION :

Le site de Hamrayat se situe au nord-est de ksar El Atteuf  
À seulement 2 à 3 km de l'ancien ksar, sur une colline aride  
et accidentée.



### III.2.2. ACCESSIBILITE :

L'accès au terrain d'intervention s'effectue par deux voies  
présentant une forte pente. Ces deux voies, en mauvais état  
(pistes), sont reliées par la route de wilaya N47. L'une des  
voies traverse le quartier Chaïd Massoud. Outre son  
étroitesse et son dénivelé important, cette voie traverse une  
zone à forte concentration de population malikite.



*Figure 101 : accessibilité du ksar Hamrayat ;  
source : Google Earth traité par auteur*

### III.2.3. PROJET INITIAL DE DE HAMRAYAT :

Le projet Hamrayat fait partie d'une série de nouvelles extensions urbaines appelées "nouveaux ksour", qui font référence aux ksour historiques du M'Zab. Ces nouveaux ksour sont une initiative communautaire lancée dans le cadre de la "formule Ghardaïa" en 1993, dans le but de réhabiliter les structures traditionnelles locales et de donner un nouvel élan au M'Zab.

Hamrayat est un cas révélateur en matière de gestion de projets dans les pratiques algériennes, car il est l'incarnation du cumul d'un ensemble de mauvaises décisions, mais aussi, de l'exclusion de l'habitant du processus de prise de décisions.

En 1996, la construction du nouveau Ksar de Hamrayat a commencé et a été rattachée au Ksar historique d'El Atteuf. Ce projet a été lancé grâce au soutien enthousiaste des collectivités locales (1995-1999). La commune d'El Atteuf et la Wilaya ont été les maîtres d'ouvrage du projet, qui consistait à construire 250 logements et à aménager une palmeraie de 250 jardins en bordure du Ksar. Malheureusement, depuis le début de l'année 2000, les travaux ont été



*Figure 102 : Ksar Hamrayat ; Source : article de Gueliane Nora*

interrompus et les parties déjà construites sont en état de dégradation avancée. Aujourd'hui, le projet ressemble à une ruine située à 3 km de la ville d'El Atteuf.<sup>45</sup>

#### **A/ Fiche technique du projet :**

- Date de lancement : 1993
- Date de construction : 1996
- Date arrêt des travaux : 2000
- Forme de terrain : curviligne
- Surface : 46185 m<sup>2</sup>
- Architect : Benyamni Brahim
- Matériaux de construction : béton et remplissage en pierre
- Typologie : trois types de logement
- Le terrain est doté de plusieurs vues panoramique
- Le site d'intervention est la nécessité de requalifier le terrain pour préserver et valoriser ses qualités environnementales, paysagères et touristiques, laisser un tel terrain sans requalification serait une perte



*Figure 103 : Porte du Ksar Hamrayat*

*Source : article de Gueliane Nora*

#### **B/ Le choix du site du projet :**

---

<sup>45</sup> HAMRAYAT : LA NAISSANCE PRÉMATURÉE D'UN NOUVEAU KSAR, Nora Gueliane, 2018

- Les constructions existantes sur le terrain présentent des caractéristiques structurelles et architecturales qui les rendent propices à une transformation en un projet économiquement rentable.
- Le site se trouve à proximité de l'ancien ksar El Atteuf
- La proximité du site de Hamrayat avec des axes routiers majeurs, tels que la voie d'évitement de la vallée du M'Zab et la voie projetée El Atteuf - Guerrara, facilitera son accès et sa connexion au reste de la région, contribuant ainsi au désenclavement de la ville d'El Atteuf.

- 
- Le POS souligne que la pente naturelle du terrain, orientée dans une seule direction, constitue un atout majeur pour le projet en facilitant l'évacuation des eaux usées et pluviales
  - Le site offre une vue panoramique agréable sur l'ensemble de la vallée et la ville d'El Atteuf.

#### **C/ Le programme du projet initial :**

- L'architecte avance d'emblée qu'un ksar est par définition autonome. De ce fait, la première idée était d'avoir une indépendance fonctionnelle. La deuxième idée était de prévoir une partie construite — bâtie — et une autre non bâtie ; la palmeraie.
- Ensemble d'équipements, le cimetière, la mosquée, l'enseignement, le commerce, le souk, ainsi que les antennes administratives, constituent tous des fonctions indispensables pour le ksar.
- Les lots du ksar sont au nombre de 250 unités avec une surface moyenne de 120 m<sup>2</sup>. Dans le périmètre du ksar, la commune a prévu des jardins de 1000 m<sup>2</sup> pour chaque bénéficiaire (250 jardins). Le projet, tel qu'il se présente actuellement, évoque l'image d'une ville fantôme, d'un bidonville ou d'une cité en ruine. Les constructions inachevées, les infrastructures délabrées et l'absence totale d'activité humaine confèrent au lieu une atmosphère désolante et désertique.

**E/ Plan de masse de projet initial :** Le concepteur du Ksar a fait preuve d'un profond respect pour l'héritage architectural local en s'inspirant des principes et des techniques traditionnels de construction. Cette démarche s'est traduite par la création d'un ensemble harmonieux et cohérent, en parfaite adéquation avec l'environnement et les traditions de la région.

En accord avec les principes d'urbanisme traditionnels et les besoins spécifiques des habitants, le Ksar a été



conçu

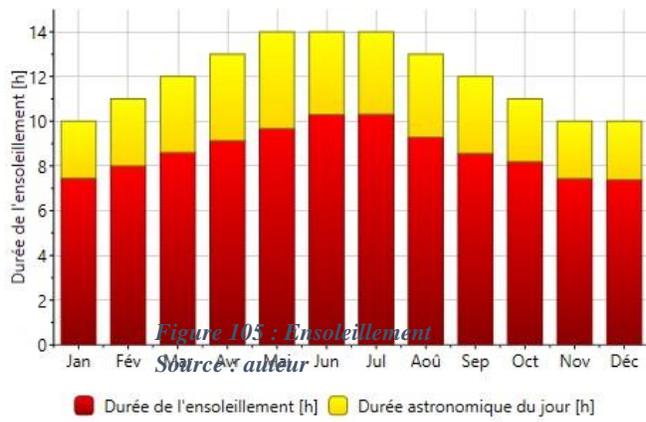
autour d'un plan compact et *Figure 104 : Pos de Hamrayat ville de Ghardaïa ; source : : article de Gueliane Nora organisé,* favorisant les interactions sociales et l'utilisation rationnelle de l'espace. Les ruelles étroites et sinueses

### F/ Les causes de l'échec :

- L'éloignement du site de Hamrayat par rapport à l'ancien ksar d'El Atteuf suscitait des réticences de la part des notables, qui craignaient une perte de contrôle social sur les futurs habitants.
- La déclivité importante du terrain (pente moyenne de 12%), l'isolement géographique du site et l'insuffisance des voies d'accès constituaient des obstacles majeurs à la réalisation du projet d'aménagement.
- Le projet a été confronté à des obstacles administratifs liés à la suppression par l'État de la formule prévoyant l'utilisation de terrains agricoles.
- Le manque d'infrastructures routières permettant un accès fluide et sécurisé au site de Hamrayat représentait un défi important pour la réalisation du projet.

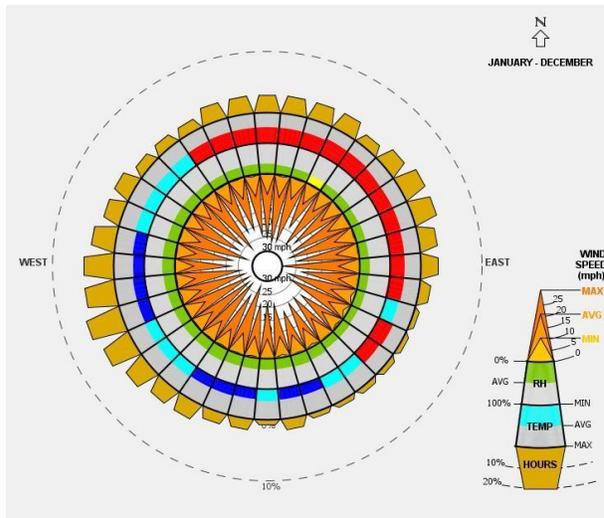
### G/ Ensoleillement :

Le site est bien ensoleillé tout la journée (mois du juillet représente la durée maximale d'ensoleillement sur le site ou la durée atteindre 10heure/14heure par jour) et toutes les façades sont parfaitement ensoleille.



### H/ Les vents dominants :

D'après la rose des vents : les vents dominants se trouvent aux côtes sud-ouest, et les vents d'une température chaude se trouvent aux côtes nord-est, et les vents froids aux sud-ouest.



### I/ La topographie :

D'après l'article de GUELIANE Nora, la pente de site est de 12%. Et se diffère d'un côté à l'autre.

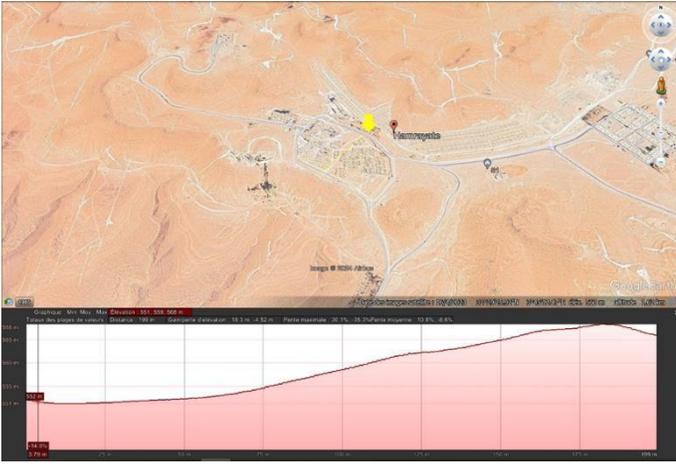
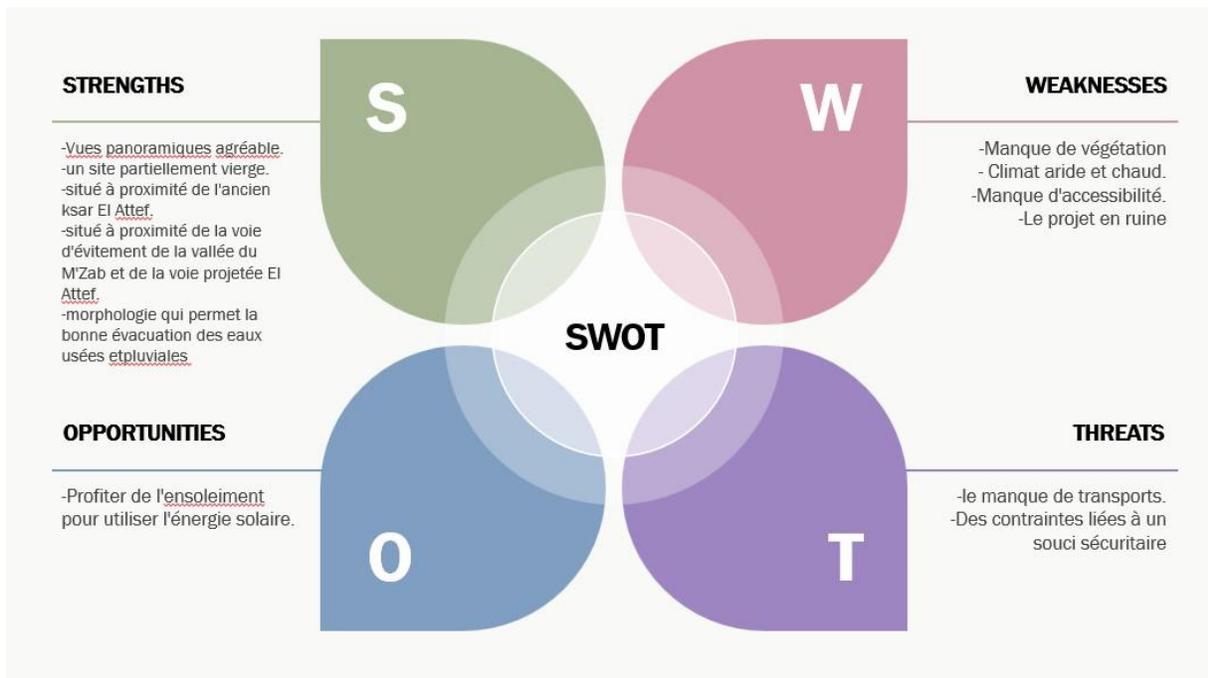


Figure 109 : topographie du site  
Source : google Earth



Figure 110 : topographie du site  
Source : google Earth

### J/ Synthèse : Analyse SWOT :



### K/ Synthèse d'analyse de site :

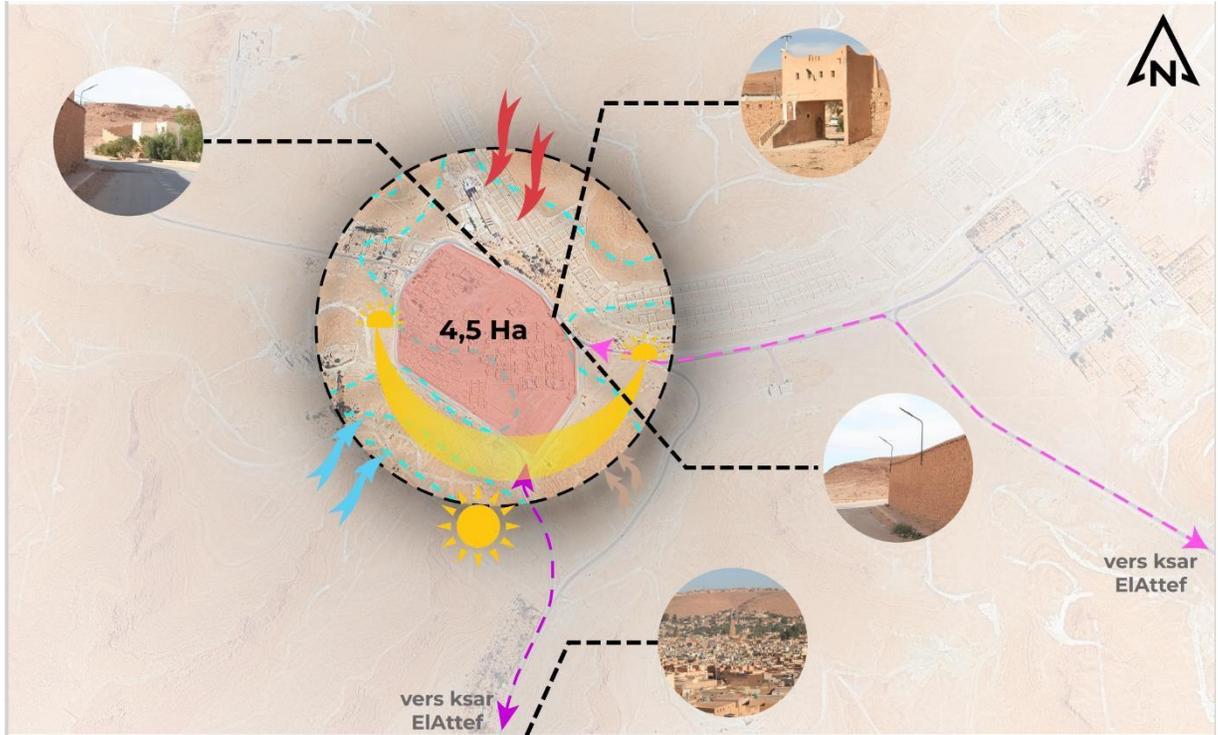


Figure 111 synthèse d'analyse de site source : google Earth traité par Abir Ghanem

### III.3. LE NOUVEAU PROJET ET PROCESSUS CONCEPTUEL :



Figure 112 carte représente le terrain vide et le bâti existant source : Google Earth modifié par auteur

**Carte représentant le terrain vide et le bâti existant**

Le projet Hamrayat visait à créer un nouveau ksar regroupant 250 logements mené par l'architecte Benyammi. Cependant, en raison d'une multitude de facteurs imbriqués tels que des problèmes administratifs ainsi que des conflits sociaux, le projet n'a jamais pu voir le jour et a été abandonné.

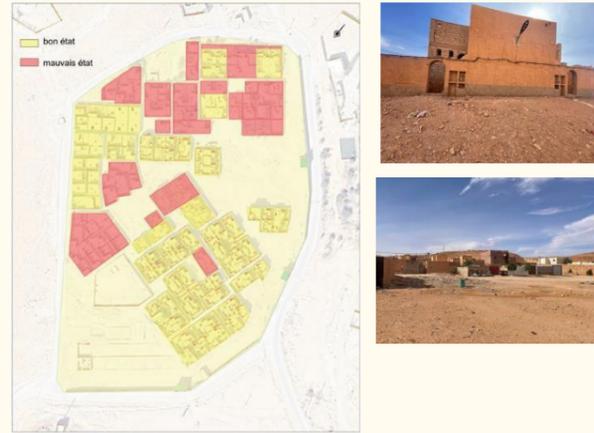


Figure 113 carte représente l'état de bâti existant ksar Hamrayat source : Google Earth modifié par auteur

**Carte représentant l'état de bâti existant**

**Zone verte**  
Les bâtiments verts ont une structure solide, sans fissures ni risque d'effondrement.  
**Zone rouge**  
Cette zone comprend des habitations illégales ou des bidonvilles.

Zone	Etat
Jaune	Bon état
Rouge	Mauvais état



Figure 114 carte représente le programme initial source : fait par auteur

**Programme initial et typologie**



Figure 119 : plan appartement type 1 ; source : fait par auteur  
Figure 120 : plan appartement type 2 ; source : fait par auteur  
Figure 121 : plan appartement type 3 ; source : fait par auteur

Le ksar dispose d'une entrée principale et de 2 entrées secondaires accompagnées d'un parking intérieur. Les appartements ont une muraille, les 250 types d'appartements sont organisés en RDC + terrasse, c'est des espaces organisés.

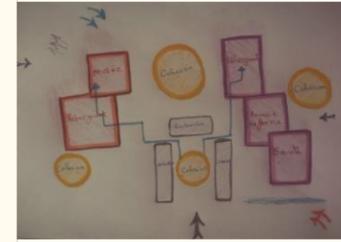


Figure 115 schéma d'intention source : fait par auteur

**Schéma d'intention**

Notre intention vise à créer un pôle de santé et un pôle culturel avec une surface commune contenant :

- Commerce
- Restauration
- Accueil et administration
- Détente
- Loisir

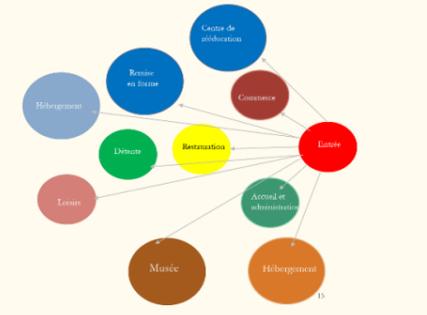


Figure 116 organigramme fonctionnel ; source : fait par auteur

**Organigramme fonctionnel**

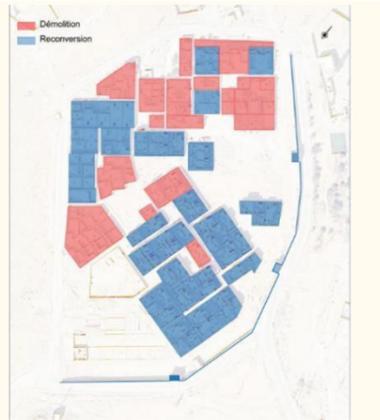


Figure 117 carte représente le bâti à démolition et reconversion source : fait par auteur

**Carte représentant le bâti à démolition et reconversion**

**Zone bleu** : les structures identifiées pour être conservées et reconverties au sein du ksar.  
**Zone rouge** : les structures identifiées pour être démolies.



- Zone sanitaire
- Zone culturel
- Zone commune

Figure 121 carte

représente le zoning du plan d'aménagement source : fait par auteur

**Zoning du plan d'aménagement**



- Espace de mutualisation
- Espace de détente
- Espace de cohésion
- Espace de cohésion
- Espace de loisirs

Figure 122 carte représente le zoning d'espace commun du plan d'aménagement source : fait par auteur

**Zoning d'aménagement d'espace commun**



- administration
- restauration
- commerce
- Entrée principale
- Entrée secondaire

Figure

123

carte représente le zoning des activités secondaires du plan d'aménagement source : fait par auteur

**Zoning des activités secondaires et accessibilité**

Le choix de la zone de santé a été fait selon un ensemble de facteurs ; l'accessibilité facile avec une faible pente, pour la zone culturelle ; la vue panoramique sur ksar d'el atteuf, la zone commune regroupe des espaces de cohésion et une zone de mutualisation sur la quelle donne l'entrée principale,

**Plan d'aménagement**



Figure 124 plan d'aménagement source : fait par auteur

Tableau 6 : tableau représente les différents étapes suivies pour effectuer le plan d'aménagement ; source : fait par auteur

**III.3.2. PLAN DE MASSE**

:

Le projet est destiné aux ;

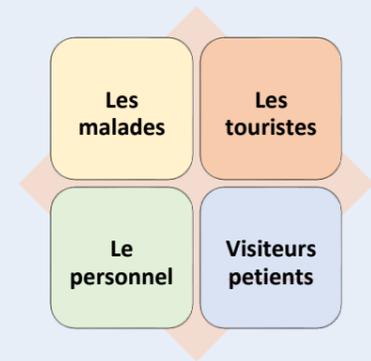


Figure 125 : schéma représente les types d'utilisateurs ; source : fait par auteur

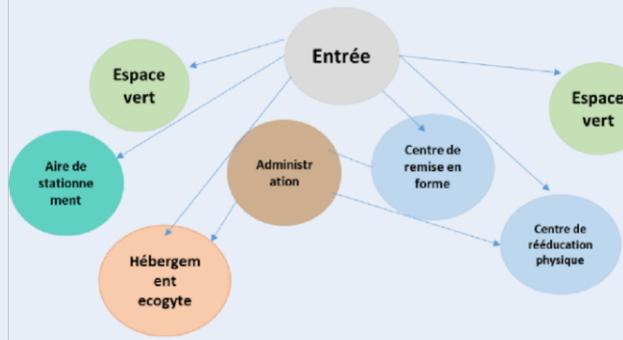


Figure 126 organigramme fonctionnel ; source : fait par auteur

Organigramme fonctionnel

Fonctions principales :

- Centre de remise en forme
- Centre de rééducation physique
- Psychologie
- Hébergement

### Logique d'implantation :

- L'accessibilité : création d'un accès mécanique reliant la voie principale du site au projet. Cela favorisera l'accès en voiture.
- La mise en place Des cheminements piétons pour relier le projet à la place centrale, favorisant la circulation douce.
- Stationnement : implantation de deux parkings :
  - 1- Un parking public : situé à proximité de l'entrée principale, permettant aux visiteurs et aux personnes extérieures au projet de se garer facilement.
  - 2- Un parking privé : Un parking Dédié au utilisateurs et résidents du projet sera implanté à l'intérieur du périmètre, Ce parking favorisera la circulation douce en privilégiant les modes de déplacement non motorisés.
- Deux écrans végétaux seront réalisés pour minimiser les vents chauds provenant du nord-est et pour créer des claustres et des zones d'ombre
- Plans d'eau : Des plans d'eau sont installés pour rafraîchir l'air ambiant et atténuer les effets des vents chauds, contribuant ainsi au confort visuel et thermique.
- Jardins et espaces verts : Des jardins et des espaces de détente et de loisirs seront aménagés pour favoriser le bien-être des occupants.

### Plan de masse



Figure 127 plan de masse source : fait par auteur

Tableau 7 tableau qui représente logique d'implantation le plan de masse source : traité par auteur

### III.3.3. PROGRAMME :

Pour des raisons pratiques , cette partie est présentée en Annexes Voir annexes

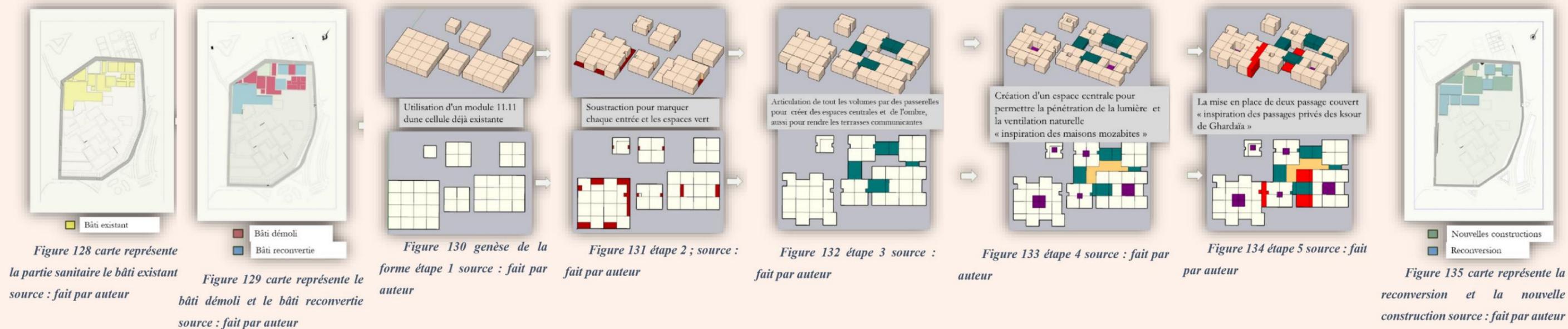
### III.3.4. GENESE DE LA FORME :

**Genèse de la forme :** L'architecte engage un dialogue permanent entre le site, le programme et l'approche architecturale. Il analyse le site, son histoire, ses caractéristiques physiques et environnementales, pour en faire un élément moteur du projet. Le programme, quant à lui, définit les besoins fonctionnels et les usages auxquels le projet doit répondre. Enfin, l'approche architecturale traduit la vision de l'architecte, sa sensibilité et sa créativité, en s'appuyant sur des principes et des références théoriques

Notre projet architectural répond à une double vocation : d'une part, il vise à offrir un lieu de soin et de prise en charge de qualité pour les personnes souffrant de problèmes de santé, et d'autre part, il ambitionne de créer un espace de détente et de loisir attractif, contribuant ainsi au développement du tourisme dans la région.

Afin de concrétiser cette double ambition, le programme du projet s'articule autour de quatre fonctions principales, chacune déclinée en sous-fonctions spécifiques :

Programme : voir annexe



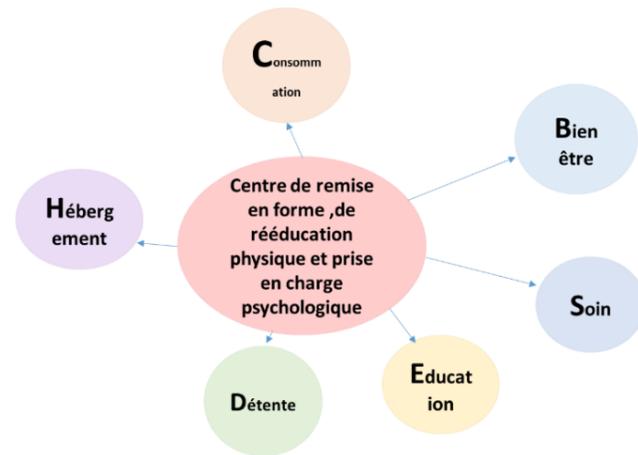


Figure 136 : les fonctions de projet ; source : fait par auteur

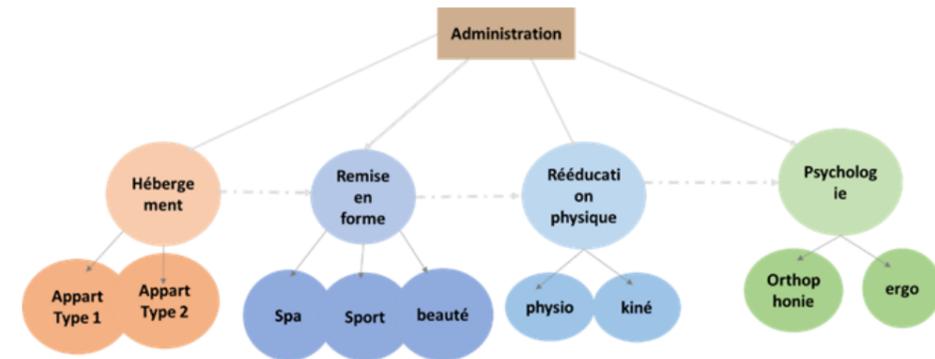


Figure 137 : organigramme fonctionnel de centre de remise en forme, de rééducation et de prise en charge psychologique ; source ; fait par auteur

Plan circulation verticale

Plan de circulation



Figure 139 circulation verticale extérieure source : fait par auteur



Figure 138 circulation horizontale extérieure source : fait par auteur

Distribution des espaces plan rez de chaussée

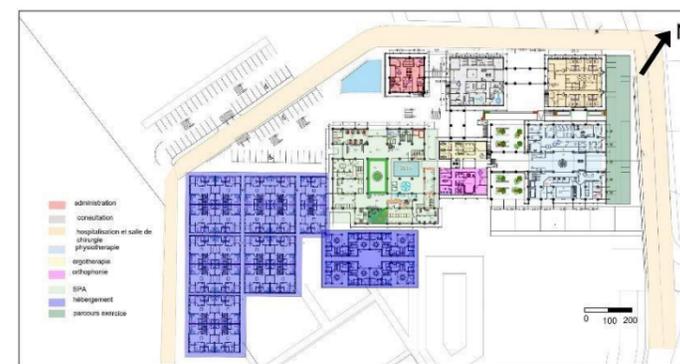


Figure 140 zoning des espaces RDC source: fait par auteur

Distribution des espaces plan de première étage

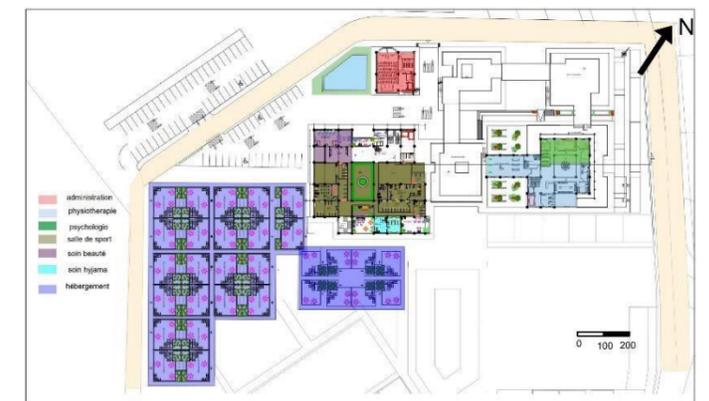


Figure 141 zoning des espaces première étage source : fait par auteur

**Terrasses de la maison d'hôte Akham à Ghardaïa**



Figure 142 terrasse de la maison d'hôte Akham source : par auteur

Les éléments architecturaux tels que les moellons, les moucharabiehs et les garde-corps, constituent un véritable appel à la découverte et à l'émerveillement, renforçant l'esprit d'un tourisme attentif aux détails.

**Entrée du ksar d'el atteuf**



Figure 143 entrée principale du ksar el atteuf source : par auteur

L'arc, bien plus qu'un simple élément structurel, s'impose comme un pilier de l'architecture saharienne. Dépassant sa fonction première de support, il s'orne de mille et une parures, rythmant les passages et marquant de son empreinte les rues, les galeries, les coursives.

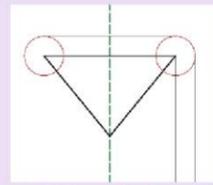


Figure 144 tracé géométrique d'arc déprimé source : fait par auteur

**Bordj du ksar Beni isguen**



Figure 145 bordj du ksar beni isguen source : fait par auteur

Les éléments d'appel étaient essentiels à la sécurité et au bien-être des habitants des ksour de Ghardaïa. Ils contribuaient à créer un sentiment de communauté et de solidarité entre les habitants. Présente des petites ouvertures et est couronnée de moellons en partie haute.

**Passage couvert**



Figure 146 passage couvert source : par auteur

Les passages couverts des ruelles mozabites sont un élément caractéristique de l'architecture urbaine mozabite. Ils offrent une protection contre le soleil, la pluie et le sable, et contribuent à créer une ambiance fraîche et ombragée dans les ruelles étroites. Est orné d'ouvertures rectangulaires sur la partie haute

**Des ouverture dans la mosquée sidi Brahim el Atteuf**

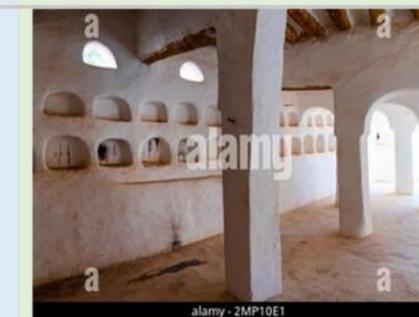


Figure 147 les ouvertures dans la mosquée sidi Brahim ; source : alamy

Les ouvertures, en partie régies par les normes communes de l'architecture des ksours, offrent une certaine intimité tout en laissant pénétrer la lumière naturelle

**Patio d'une maison au ksar d'el Atteuf**



Figure 148 patio d'une maison au ksar el atteuf ; source : par auteur

Les façades introverties permettent de conserver la fraîcheur à l'intérieur des maisons. Les arcs plein cintre sont utilisés pour les portes, les fenêtres et les ouvertures intérieures. Les arcs plein cintre donnent aux maisons mozabites un aspect gracieux et élégant

Tableau 8 : registre architecturale pour effectuer la façade de projet ; source : traité par auteur

**III.3.5. FAÇADES EXTERIEURES :**

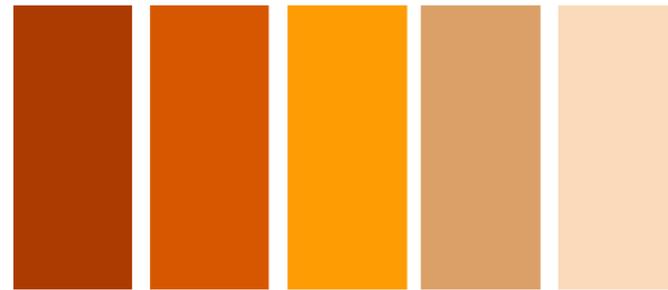
**Soubassement :** Le rez-de-chaussée s'harmonise avec le contexte urbain par des galeries en créant un rythme pour l'ensemble de la façade extérieure ; ces galeries, par leur disposition et leur profondeur, créent des zones d'ombre, de fraîcheur et de confort, complétées par des petites ouvertures, sur la façade sud-est ; un passage couvert marqué par une toiture fluide qui brise la rigidité, conduisant à l'espace central. Ainsi que des percées visuelles, abritées sous des arcs plein-cintre, ponctuent la façade.

**Corps de bâtiment :** Le corps du bâtiment se distingue par des ouvertures réduites disposées de manière rythmique, favorisant une lumière tamisée et un confort thermique, l'utilisation d'éléments architecturaux tels que les moellons pour les terrasses, ponctués de garde-corps en bois, confère à l'ensemble un caractère authentique et chaleureux.

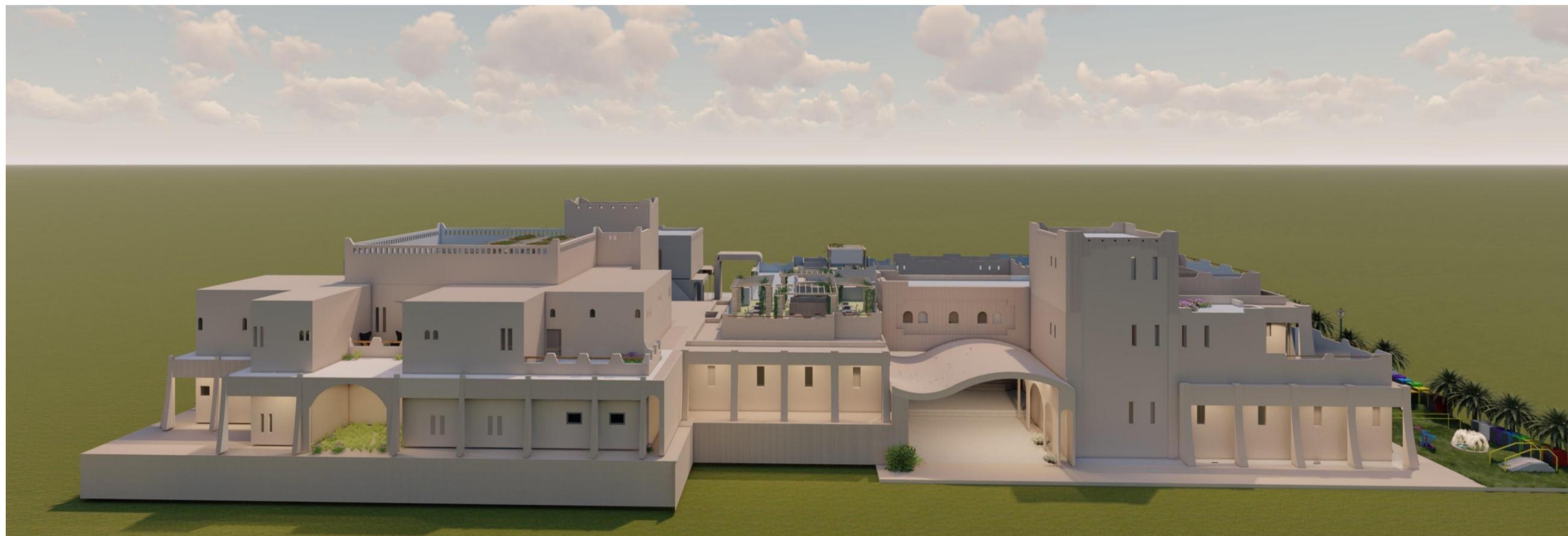
**Couonnement de bâtiment :** Le couonnement du bâtiment se caractérise par une mise en œuvre soignée de moellons, conférant à l'édifice une allure majestueuse et raffinée.

**L'ensemble :** La façade se distingue par une forme de cascade, rappelant les ksour traditionnels de la région. Cette disposition étagée est rythmée par des décrochements successifs, confère au bâtiment une dynamique verticale avec une certaine légèreté. Un élément d'appel, tel qu'un minaret ou une tour, accentue cette verticalité et donne à l'ensemble une structure pyramidale.

**Couleur de la charte chromatique saharienne** : Un mélange de couleurs de la terre s'harmonise avec l'environnement créant une ambiance chaleureuse et accueillante, tout en jouant sur les nuances et les dispositions permettant aux bâtiments de se distinguer les uns des autres.

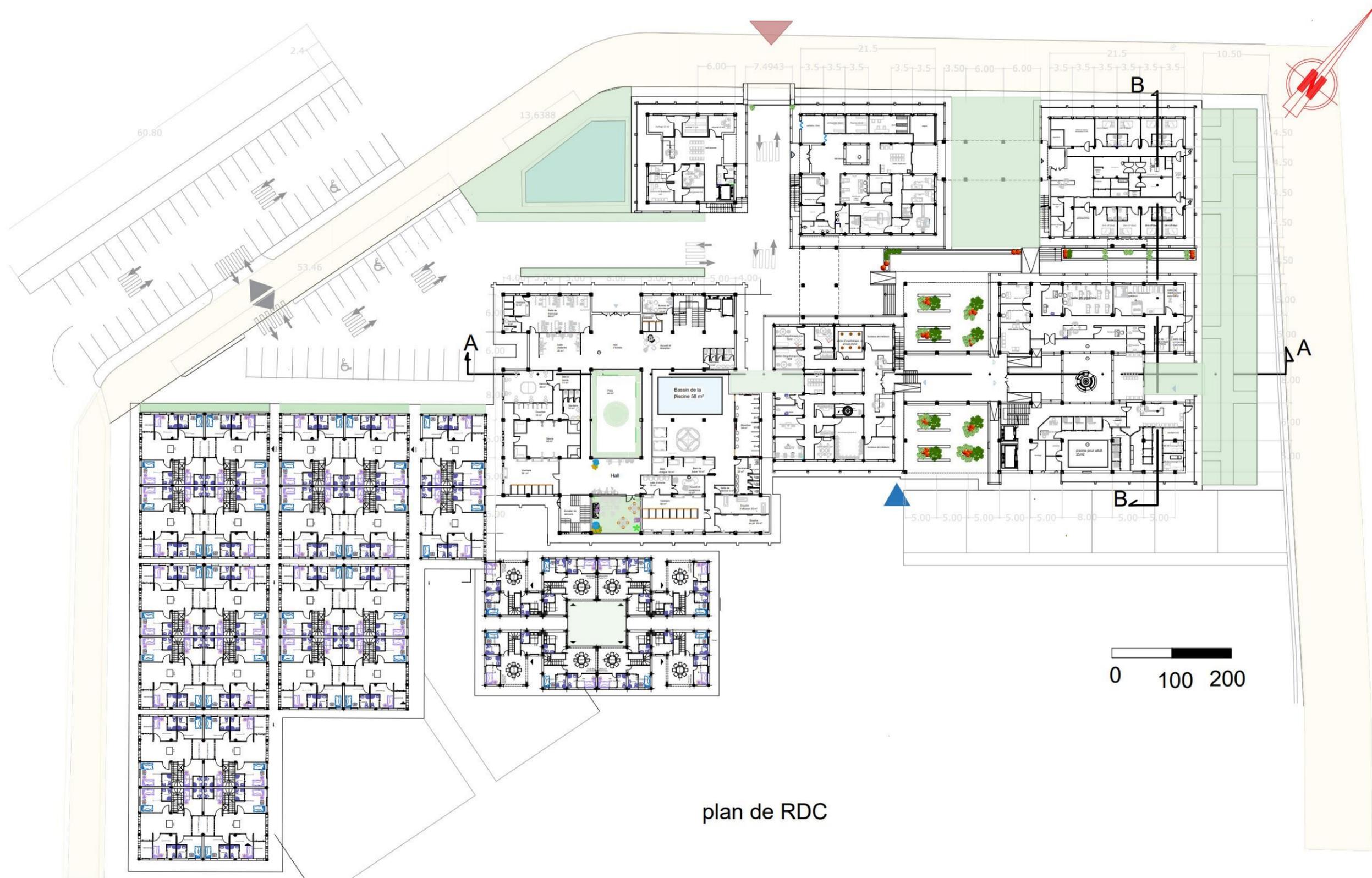


*Figure 150 : Façade nord -ouest de centre de remise en forme rééducation physique et prise en charge psychologique ; source : traité par ABID Nour el Houda et AMEUR Aziza*



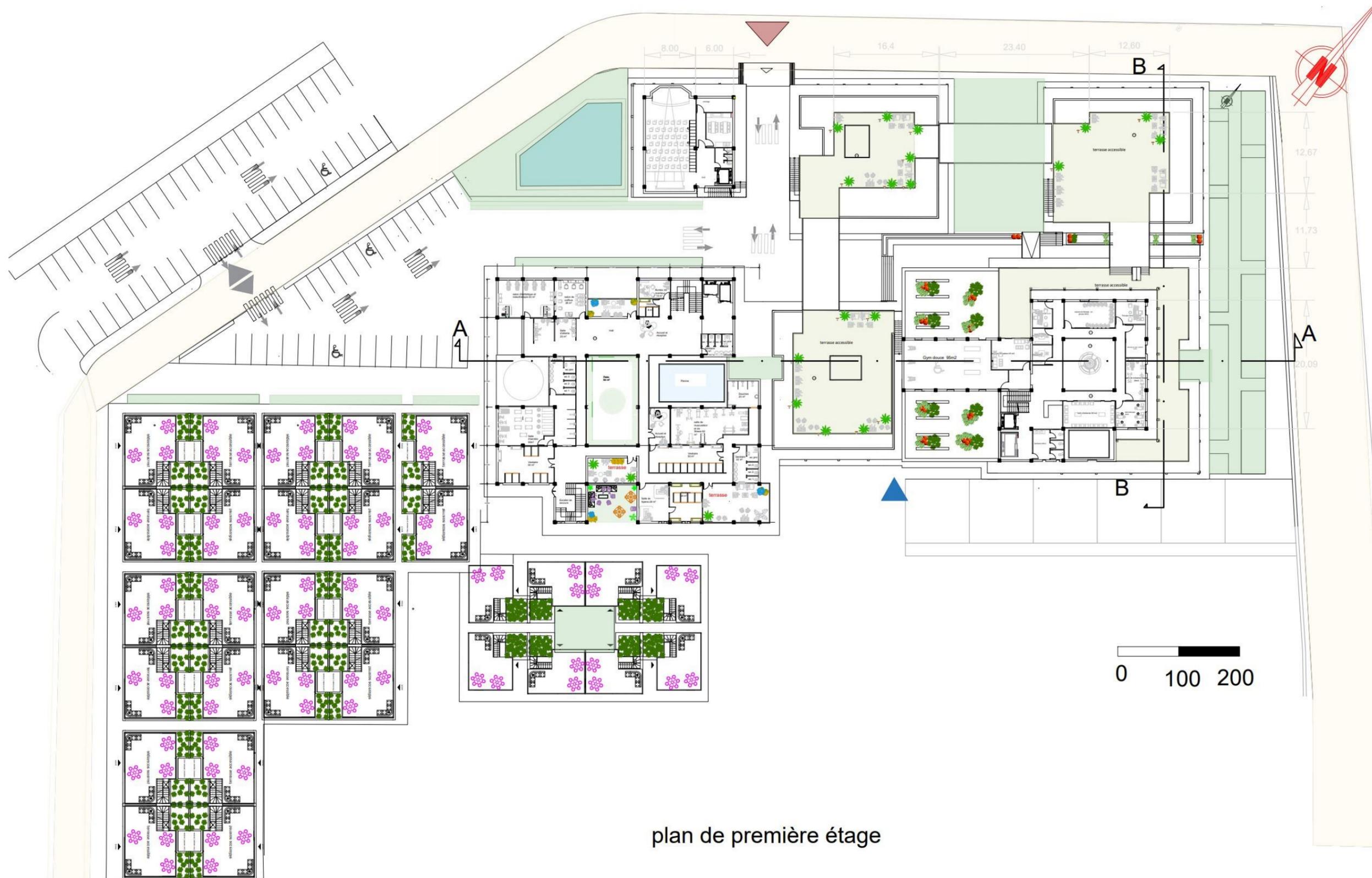
*Figure 149 : façade sud -est de centre de remise en forme, de rééducation et de prise en charge psychologique ; source : traité par ABID Nour el Houda et AMEUR Aziza*

### **III.3.6. LES PLANS :**



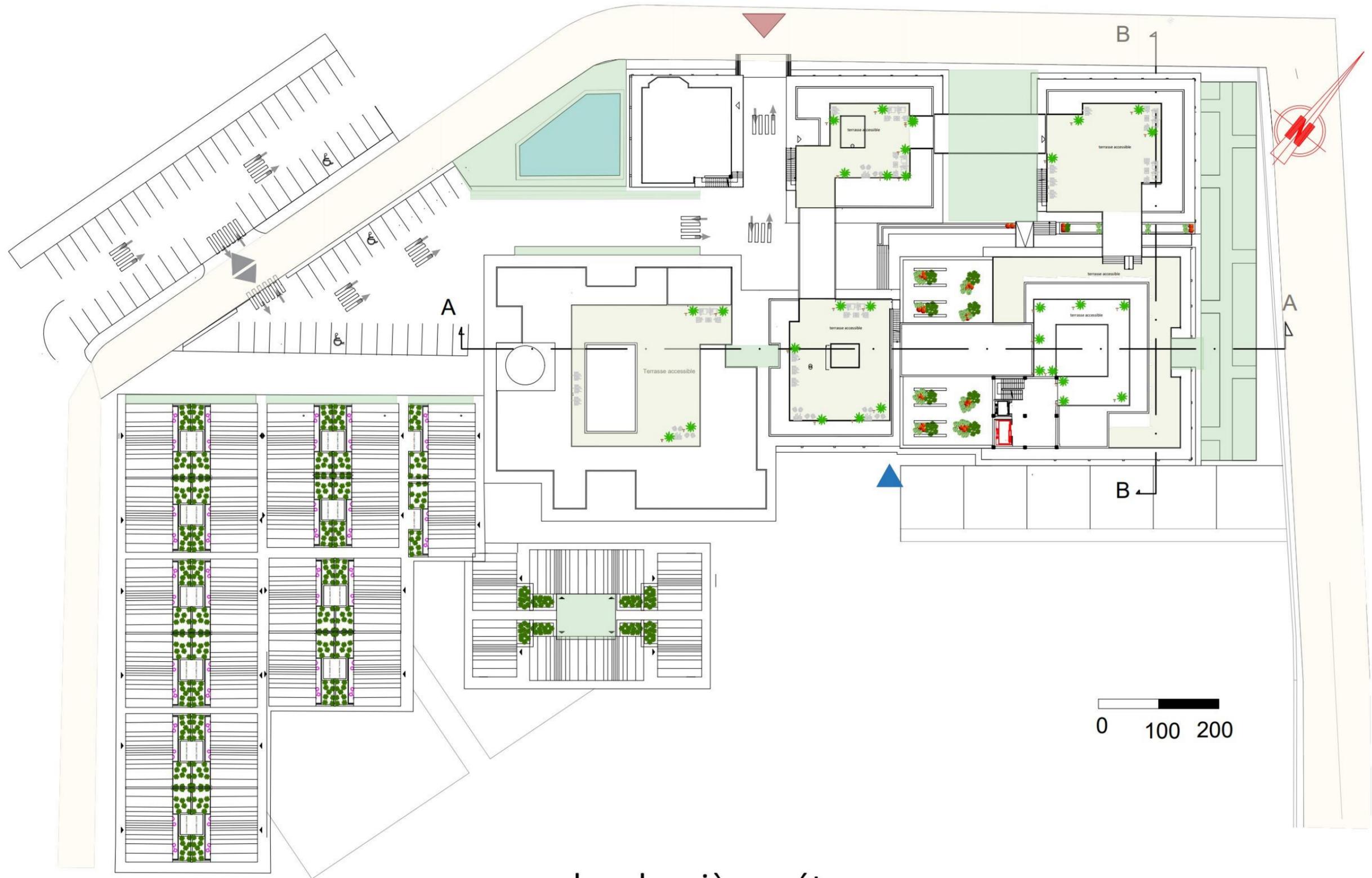
plan de RDC

Figure 151 : plan de rez de chaussez de centre de remise en forme de rééducation physique et de prise en charge psychologique et hébergement ; source: traité par auteur



plan de première étage

Figure 152 : plan de premier étage de centre de remise en forme de rééducation physique de prise en charge psychologique et hébergement ; source : traité par auteur



## plan deuxième étage

Figure 153 plan du deuxième étage de centre de remise en forme de rééducation physique de prise en charge psychologique et hébergement ; source : traité par auteur

Reconversion des logements : hébergement type 1

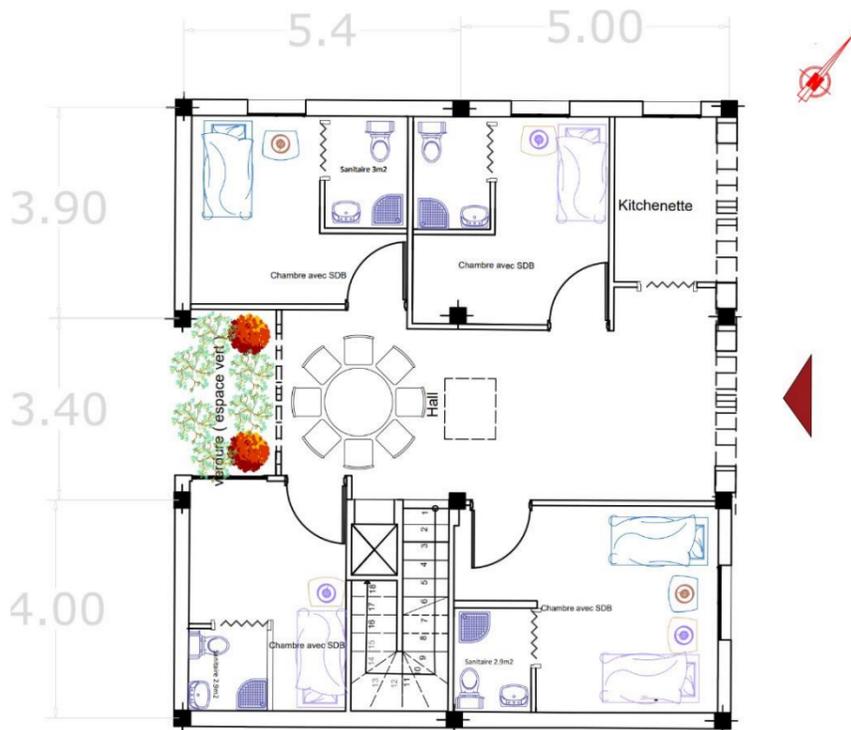


Figure 158 plan rdc hébergement type 1 source : traité par auteur

Nous avons effectué une reconversion au logements existants en des hébergement écogites composé de deux types comme le montre les plans suivants.

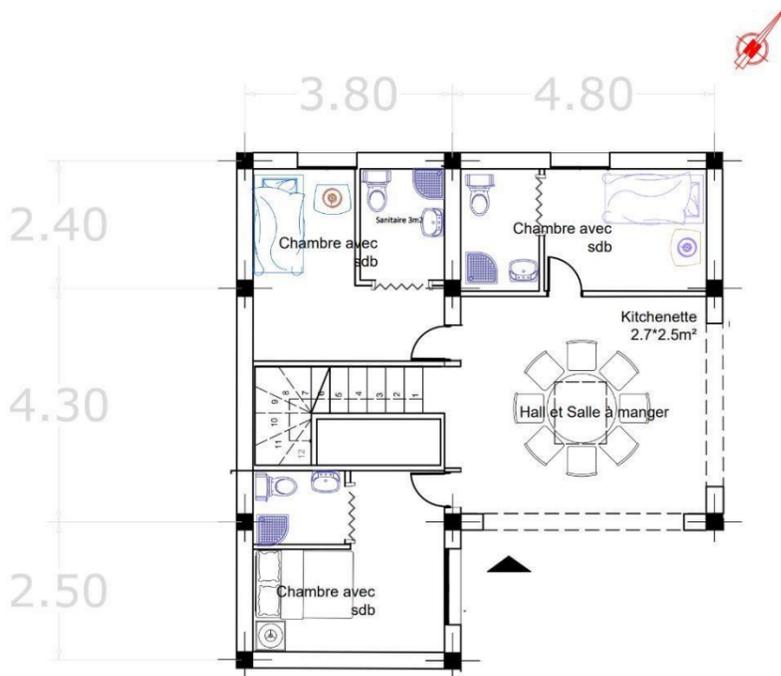
Le matériau utilisé pour la toiture en forme de voute est le

bois



Figure 154 hébergement reconvertie type 1 source : traité par auteur

echelle :  
1/100



echelle :  
1/100

Figure 157 plan rdc hébergement type 2 source : traité par auteur



Figure 156 hébergement reconvertie type 2 source : traité par auteur

**Conclusion :** Ce chapitre retrace les étapes méticuleuses qui ont conduit à l'idée et au développement de notre projet, en commençant par une analyse approfondie du terrain et se terminant par la création du plan d'aménagement final. Une approche rigoureuse a été utilisée pour identifier et exploiter le potentiel du site tout en tenant compte des contraintes environnementales. Cette démarche méthodique a permis de concevoir un projet qui répond non seulement aux besoins et aux attentes des utilisateurs, mais aussi aux exigences du cadre environnemental.

## **CONCLUSION GENERALE**

## **CONCLUSION GENERALE :**

Le ksar Hamrayat, situé à proximité d'el Atteuf et couvrant une superficie de 4,5 hectares, est un domaine ancien qui a perdu sa fonction initiale. Nos ambitions majeures portaient sur la préservation du ksar Hamrayat, Et Notre objectif était de redonner vie à ce lieu, de le rendre accessible et attractif pour la population locale, et de répondre à leurs besoins. Après une étude approfondie et une analyse comparative de plusieurs ksour, nous avons élaboré un projet de reconversion de ce ksar en lui attribuant une nouvelle valeur d'usage dans le cadre d'une démarche éco-responsable. Après une analyse minutieuse, nous avons formulé un ensemble de recommandations et de propositions concrétisées dans un plan d'aménagement respectueux des exigences du programme et en harmonie avec l'environnement naturel. Ce plan permettra de sauvegarder et de valoriser le patrimoine historique et culturel, tout en adoptant une approche stratégique durable

L'exploration approfondie de la thématique choisie, alliée à l'analyse d'exemples concrets, nous a permis d'acquérir une maîtrise solide des concepts, des démarches opérationnelles et des techniques liées à notre sujet d'étude. Ce processus méthodologique rigoureux a abouti à l'élaboration d'un projet répondant pleinement aux exigences contextuelles, techniques et conceptuelles du sujet abordé.

## **REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE :**

### **Ouvrages :**

1. André Ravéreau et le M'Zab : regarder, dessiner, construire. Daniela RUGGERI/2021
2. Architecture écologique pour maison d'aujourd'hui. Cristina Paredes Benitez/ 2011
3. Conception des formes urbaines : écoconception, vers une échelle écologique. Caroline Lecourtois/2014
4. Le mzab une leçon d'architecture. Ravéreau/1981
5. C, n, Schulz 1979
6. Habiter le désert les maisons mozabites, Pierre Donnadieu, 1977

### Mémoires et thèses :

BOUMALI Boubaker. éco-quartier mémoire d'ingénieur. Constantine/2012

### **Revue et articles :**

1. Business school. L'éco-construction : construire pour un avenir durable/2024
2. Ekopo. le média de l'économie responsable/2024
3. Francebleu. Jean Pruvost/2022
4. hamrayat : la naissance prématurée d'un nouveau ksar, nora gueliane, 2018
5. Les cahiers de l'École nationale supérieure d'architecture de Normandie/2021
6. Pierre sèche. AMEUR Djaradi/2012
7. Québec. la lutte contre les changements climatiques, faune et parcs/2024
8. Techniques-ingénieur. Définition et origines du concept d'écoresponsabilité. Christel FIORINA/2011
9. un projet communautaire pour la sauvegarde de la vallée du M'Zab Mounia Bouali-Messahel
10. Youmatter. Développement durable/2016

### **Sites web :**

1. [https://www.archdaily.com/?ad\\_name=small-logo](https://www.archdaily.com/?ad_name=small-logo)

2. CHOAY.F, MERLIN P, juillet 1996, dictionnaire de l'urbanisme et d

3. <https://contextbd.com/>

4. Dictionnaire français/2021

5. <https://www.facebook.com/discover.ghardaia/photos/a.73>

6. *Intensités et Fréquences des vents 2001 et 2004*

7. <https://www.kiwi.com/be/>

8. L'Organisation Mondiale du Tourisme (OMT)/2022

9. l'aménagement, presse universitaire de France

10. <https://mzabhouse.com/fr>

11. Meteonorm

12. Onu tourisme. Normes des nations unies de mesure du tourisme/2008

## TABLES DES MATIERES

Dédicace .....	2
Dedicace .....	3
Remerciement .....	4
Résumé .....	5
Abstract .....	6

ملخص.....	
Liste des figures .....	8
Liste des tableaux .....	14
I.CHAPITRE INTRODUCTIF .....	15
I.Chapitre introductif : .....	16
I.1. Introduction générale : .....	16
I.2.Problématique générale : .....	16
I.3. Problématique spécifique : .....	17
I.4. Objectifs de recherche : .....	17
I.5. Objectifs liés au projet : .....	17
I.6. Les hypothèses de recherche : .....	18
I.7. Méthodologie de recherche et de projection : .....	18
I.8. structuration du mémoire : .....	19
II. CHAPITRE DE L'ETAT DE L'ART .....	20
II.1. Introduction : .....	21
II.2. Référents théoriques de la thématique : .....	21
II.2.1. Définition de écoresponsable : .....	21
II.2.2. Apparition du mot écoresponsable : .....	23
II.2.3. Définition de la démarche écoresponsable : .....	23
II.2.4. Un lieu écoresponsable : .....	24
II.2.5. Conception écoresponsable : .....	24
II.2.6. Critères de L'architecture écoresponsable .....	24

II.2.7. Développement	.....25	durable
II.2.9. Définition de la reconversion :	.....27	
II.2.10. Définition de la requalification :	..... 27	
II.2.11. Définition du tourisme :	..... 28	
II.2.12. Types de tourisme :	..... 28	
II.3. Référents contextuels physiques :	..... 29	
II.3.1. la vallée du m'zab :	..... 29	
II.3.2. Définition du ksar :	..... 29	
II.3.4. Définition de l'architecture ksourienne :	..... 30	
II.3.5. la maison mozabite :	..... 30	
II.3.6. Les foggara :	..... 30	
II.4. Référents conceptuels analyse d'exemples :	..... 31	
Introduction :	..... 31	
II.4.1. Centre culturel Hayy Jameel:	..... 31	
II.4.2. Centre de réadaptation des paralysés (CRP) buet :	..... 32	
Centre de réadaptation des paralysés ( CRP ) BUET	..... 34	
l'idée de projet :	..... 34	
II.4.3. Hôtel Gourara Timimoune :	..... 35	
.....	..... 39	
II.4.4. La nouvelle Ambassade de Suisse à Alger :	..... 40	
III. CHAPITRE DE CAS D'ETUDE	..... 45	
III.1. La ville de Ghardaïa :	..... 46	
III.1.1. Introduction :	..... 46	

III.1.2. Situation de la ville : .....	46
III.1.3. Accessibilité : .....	47
III.1.4. Accessibilité aérienne : .....	48
III.1.5. Géologie hydrographie : .....	48
III.1.6. Topographie : .....	49
III.1.7.                            Climatologie                            :	
.....	49
III.1.8. Température : .....	49
III.1.9. Pluviométrie : .....	49
III.1. 10.Les vents : .....	50
III.1.11.Les entités morphologique : .....	50
III.1.12. Aspect historique : .....	51
III.1.13. Le secteurs sauvegardés et sites classés : .....	55
LES FONDATIONS (sissan ).....	66
LES ELEMENTS PORTEURS .....	66
FRANCHISSEMENT HORIZONTAL : .....	66
Synthèse de l’analyse de la ville : .....	69
III.2. Analyse de site d’intervention, <i>Hamrayat</i> : .....	70
III.2.1. Situation : .....	70
III.2.2. Accessibilité : .....	71
III.2.3. Projet initial de de Hamrayat : .....	71
III.3. Le nouveau projet et processus conceptuel : .....	77
III.3.1. Plan d’aménagement : .....	78
III.3.2. <b>PLAN DE MASSE</b> : .....	80

III.3.3. Programme : .....	81
III.3.4. Genèse de la forme : .....	81
III.3.5. Façades extérieures : .....	84
III.3.6. Les plans : .....	85
Conclusion générale .....	90
Conclusion générale : .....	91
Référence bibliographique : .....	92
Tables des matieres .....	94
Annexes : .....	98
Annexe 1 : Programme .....	98
Annexe 2 : Conception écoresponsable : quelques exemples .....	103

## **ANNEXES :**

### **ANNEXE 1 : PROGRAMME**

Programme :	Espace	Surface m2
SPA	Hammam	80
	Sauna	60
	Piscine +douche +sanitaire	118
	Jacuzzi	75
	Bain de boue Bain d'algue	28
	Douche d'affusion et au jet	50
	Salle de massage	74
	Salle de séchoir	4
	Salle d'attente	15
	Accueil	15
	Vestiaire	58
	Bureau de moniteur	14
	Sanitaire	15
	Vestiaire personnels	8
SALLE DE SPORT	Salle de musculation et fitness	154
	Salle d'aérobic	50
	, vestiaire	50
	Douches,	20
	Sanitaire	24
	Bureau de moniteur	14
	Salle d'attente	25
SOIN BEAUTÉ	Salon de coiffure	28
	Salon d'esthétique	50
	Salle d'attente	25
	Salle de hijama, vestiaire	58
PHYSIOTHERAPIE	Espace physiothérapie individualisé	15*3
	Espace physiothérapie en groupe	40
	Électrothérapie	20
	Piscine de physiothérapie pour adultes	24
	Parcours d'exercices	150
	Gym douce	95
	Salle de massage	30
	Vestiaire H et F	20

KINÉSITHÉRAPIE	Bureau des infirmiers	7
	Bureau de médecin	15
	Sanitaire	6
	Salle d'attente	20
	Salle de rééducation indiv	10*3
	Salle de rééducation grp	40
	Salle de mécanothérapie	40
	Soin par aspersion	15
	Bureau des infirmiers	7
	Bureau de médecin	15
Sanitaires	10	
ERGOTHERAPIE	Atelier ergothérapie individualisé	15*3
	Atelier d'ergothérapie en groupe	30
	Salle de repos	5
	Salle d'attente	25
ORTHOPHONIE	Salle de thérapie de groupe	30
	Salle d'intégration sensorielle individuelle	15
	Salle d'intégration sensorielle individuelle enfants	6*2
	Salle d'attente	25
	Atelier d'art pour enfants	10
	Atelier déduction alimentaire	15
	Salle de jeux pour enfants sanitaire	5
	15	

PSYCHOLOGIE	Espace de thérapie individualisé	10*2
	Espace de thérapie en groupe	30
	Thérapie familiale	15*2
	Une salle de jeux pour les enfants	20
	Espace de relaxation	50
	Bureau infirmière	15
	Bureau de médecin	15
	Sanitaire	25
	Salle d'attente	25
HOSPITALISATION	ch homme 1p ch	15*4
	(femme) 1p	15*4
	Bureau infirmière	7
	Salle d'alimentation	20*2
	Salle de chirurgie	2*20
	Salle d'anesthésie Salle	10
	de lavage	5*2
	bureau des infirmières	7

ADMINISTRATION	Réception	secrétaire	40
	Sécurité		12
	Salle de conférence		100
	Archive des bureaux		13
	(directeur comptabilité..)		12-10
	Stockage		
	Salle a manger		12
	Sanitaire		25
	Vestiaire personnel		7
			7
ESPACES SECONDAIRE	Pharmacie		35
	Scanner		30
	Radiographie		10
	IRM		25
	Salle de soin et plâtre		20
			20 , (17*2)
	Salle de consultations		10
	Fleuriste		10
	Orthopédie		15
	Cafétéria sanitaire		30
Hébergement	Appartement type 1 : chambre single		15*3
		Chambre double	20
		Kitchenette	5
	Appartement type 2 : chambre familiale		12
		Chambre single	10
		Kitchenette	5

Tableau 9 le programme surfacique de centre de remise en forme , de rééducation physique et de prise en charge psychologique source: traité par auteur

**ANNEXE 2 : CONCEPTION ECORESPONSABLE : QUELQUES EXEMPLES**

	Critère écoresponsable	Application sur le projet	Illustrations
<p>Système passifs</p>	<p>Gestion de L'eau</p>	<p>Des bassin pour récupérer les eaux</p>	 <p><i>Figure 159 bassin d'eau source: traité par auteur</i></p>
		<p>des terrasses végétaliser La végétation sur le toit peut aider à filtrer les eaux pluviales en été favorisent la réduction de l'effet d'îlot de chaleur</p>	 <p><i>Figure 160 terrasse végétalisé source : traité par auteur</i></p>

		perméabilité des sols	 <p><i>Figure 161 perméabilité des sols source : traité par auteur</i></p>
	Isolation thermique	<p>Revêtement des façades (enduit a la chaux ,</p> <p><b>Enduit à la chaux:</b>Cet enduit traditionnel à la chaux offre une finition lisse et uniforme à la façade, dans une large palette de couleurs. Il est perméable à la vapeur d'eau, ce qui favorise la respirabilité des murs et limite les problèmes d'humidité.</p>	 <p><i>Figure 162 revêtement enduit a la chaux source : traité par lauteur</i></p>
		Ouverture double vitrage	 <p><i>Figure 163 double vitrage façade sud est source traité par auteur</i></p>
	Préservation de la biodiversité	Les point d'eaux et espace vert	 <p><i>Figure 164 espace vert et point d'eaux source : traité par auteur</i></p>
		Abri pour les oiseaux	 <p><i>Figure 165 abri pour les oiseaux source: traité par auteur</i></p>
	Eclairage naturel	Des patio	

Systèmes actifs	Gestion des déchets	Système Tri sélectif	 <p data-bbox="1409 522 1923 552"><i>Figure 166 système tri sélectif source : traité par auteur</i></p>
-----------------	---------------------	----------------------	--

Jeux	Fonction	Espace d'utilisation
<p data-bbox="226 1852 394 1881">Slalom : ENSL</p> 	<p data-bbox="800 1852 1348 1911">marcher et parler, marcher et compter, marcher et nommer les couleurs</p>	<p data-bbox="1367 1852 1423 1881">7*3</p>
<p data-bbox="226 2190 695 2220">Passage sur sols meubles large : ENPSML</p> 	<p data-bbox="800 2190 1348 2249">Exercice de prévention de la chute chez la personne âgée.</p>	<p data-bbox="1367 2190 1423 2220">7*4</p>

<p>Le Saut de Haies étroit : ENSHE</p> 	<p>Les capacités musculaires et articulaires des deux membres inférieurs sont stimulées. Autres aspects : la visualisation, l'anticipation et la négociation des obstacles.</p>	<p>6*3</p>
<p>Le Bosse / Escalier : ENBE</p> 	<p>Les objectifs sont le contrôle postural, la flexion des membres inférieurs, l'appréhension du vide.</p>	<p>6*3</p>
<p>Panneau d'activités Pass Pass Basket : RPMPPB</p> 	<p>Regroupe plusieurs mouvements indépendants des segments des doigts et de la main permettant de tenir, maintenir, manipuler, déplacer, et libérer la balle avec pour objectif d'effectuer des mouvements précis et réfléchis</p>	<p>4*3</p>
<p>Ilot d'activités motrices : ENILOTDA</p> 	<p>Exercices physiques misent en œuvre pour agir sur les problèmes musculaires, Lever, baisser, tirer, pousser, tourner</p>	<p>4*3</p>
<p>Pédalier seule</p> 	<p>Exercice de mobilisation articulaire et musculaire pour les membres inférieurs. Niveau de difficulté réglable.</p>	<p>3*4</p>