

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



**UNIVERSITÉ ABOU BEKR BELKAID DE TLEMCEN**  
**FACULTÉ DE TECHNOLOGIE**  
**DÉPARTEMENT D'ARCHITECTURE**

**MÉMOIRE DE MASTER EN ARCHITECTURE**

**OPTION : Architecture et Technologie**

**Architecture Bioclimatique, Performance Énergétique et Environnement**

**ÉCO-CENTRE DE FORMATION ET DE QUALIFICATION  
DANS LES MÉTIERS DE L'ARTISANAT À BÉNI ABBÉS**

Soutenu le 25 Juin 2018 devant le jury:

<b>Président:</b>	Mr.ALILI Abdessamad	MCA	UABT Tlemcen
<b>Examineur:</b>	Melle.DJILALI Imène	MAB	UABT Tlemcen
<b>Examineur:</b>	Mr.KHATABI Lahcen	MCA	UABT Tlemcen
<b>Encadreur :</b>	Mr. LOBIYED Abdessamad	MAA	UABT Tlemcen

Présenté par: Wiam GHOMARI  
Matricule: 15156-T-12

Yasmina BENMAMMAR  
Matricule: 15074-T-13

Année académique: 2017-2018

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## **Remerciement :**

*Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant de nous avoir donné la force, la capacité et la patience d'accomplir ce modeste travail, qui fait notre fierté. Ce travail n'aurait jamais vu le jour sans l'aide précieuse de certaines personnes, à qui nous voudrions témoigner toute notre reconnaissance. Nos vifs remerciements s'adressent en premier lieu à notre cher encadreur monsieur Lobiyed A, pour ses précieux conseils, son soutien et son aide durant toute l'année, nous tenons également à remercier monsieur Tasfaouet A pour ses conseils lors des consultations enfin arriver à la fin de ce travail avec beaucoup de satisfactions et d'en faire ce qu'il est aujourd'hui est aujourd'hui. Nos chaleureux remerciements vont également aux membres de jury : Monsieur Alili A, d'avoir accepté de présider Le Jury, qu'il trouve ici l'expression de notre profonde reconnaissance. Monsieur Khatabi Let Mademoiselle Djilali I qui ont accepté d'examiner notre travail. Leurs remarques et critiques ne feront qu'enrichir encore plus ce dernier. Qu'ils trouvent ici l'expression de nos sincères remerciements. Enfin, nous remercions tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'aboutissement de ce travail.*

**Ghomari& Benmammar**

**Dédicace :**

**À MES CHERS PARENTS**

*Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel, et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction, et mon bien être. Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance, et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours. Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit de vos innombrables sacrifices. Que le bon Dieu, vous accorde santé, bonheur, longue vie et faire en sorte que jamais je ne vous déçoive.*

**A MES CHERES ET ADORABLES SŒURSWISSAM ET AMANI**

*En témoignage de mon affection fraternelle, de ma profonde tendresse et reconnaissance, je vous souhaite une vie pleine de bonheur et de succès et que Dieu, le tout puissant, vous protège et vous garde.*

**A MA GRAND MERE CHERIE**

*Qui m'a accompagné par ses prières, sa douceur, puisse Dieu lui prêter longue vie et beaucoup de santé et de bonheur dans les deux vies.*

**A MON GRAND PERE CHERI**

*Malgré votre absence, une pensée à vous. Votre petite fille Wiam est à la fin de son cursus avec succès comme vous l'avais souhaité, repose en paix.*

**A MON TRES CHER BINOME YASMINA**

*Au nom de notre amitié et les moments inoubliables qu'on avait passé ensemble, mes souhaits les plus sincères de joies et de bonheur pour toi.*

**À MES AMIS DE TOUJOURS**

*À mon amie Mallioui Kaouthar et mon ami Lazouni Karim.*

*Chère Yasmina En souvenir de notre sincère et profonde amitié et des moments agréables que nous avons passés ensemble. Quand à Karim et Kaouthar je n'oublierais jamais le soutien que vous m'avais donné.*

**À TOUTES LES PERSONNES QUI M'ONT AIDE DE LOIN OU DE PRES A REALISER CE TRAVAIL.**

**Dédicace :**

*Du profond de mon cœur, je dédie ce travail à tous ceux qui me sont chers :*

**MA MERE**

*Qui a œuvré pour ma réussite, par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie.*

**MON PERE**

*Qui peut être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie. Puisse Dieu faire en sorte que ce travail porte son fruit.*

**A MES CHERS FRERES WALID ET MOHAMED  
ET ADORABLE SŒUR MARWA**

*Qui n'ont cessé d'être pour moi des exemples de persévérance, de courage et de générosité.*

**A MON TRES CHER BINOME WIAM**

*Au nom de notre amitié et les moments inoubliables qu'on avait passé ensemble, mes souhaits les plus sincères de joies et de bonheur pour toi.*

**A MES CHERS AMIS MALIKA, IMENE, IKRAM, ASMA ET AMINA**

*Pour ces merveilleux moments passés ensemble, pour vos dynamismes et vos bonnes humeurs au quotidien. . Je profite de cette occasion pour vous dire que j'espère que vous trouverez votre bonheur dans les années à venir.*

**A MA GRANDE FAMILLE**

*Mes grands-parents, mes oncles, mes tantes, ainsi que mes cousins et cousines (Soumia, Hanane, Chemseddine, Abdelbasset, Nabila, Abelillah, Abdenour).*

*Qui se sont toujours intéressés à mes études et qui m'ont toujours encouragé.*

**BENMAMMAR Yasmina**

## **Résumé :**

La culture est l'un des colonnes sur lesquelles chaque société repose et qu'elle doit être forte, dans laquelle s'inscrit l'artisanat qui n'est pas seulement un métier, On note que l'artisanat algérien est inhérent aux modes de la vie même de la population. il se manifeste par la production d'objets exécutés et décorés à la main. Il provient de l'héritage de techniques artisanales, de motifs de décoration originaux, de gammes de coloris, qui se sont maintenus depuis les époques les plus lointaines. Il possède une originalité propre. C'est un art précieux qui s'exprime par la poterie, la céramique, la sculpture, la bijouterie, la broderie, la vannerie, et surtout la dinanderie. Lorsqu'on parle de cet art on pense au patrimoine, à l'identité nationale, le commerce, la bonne qualité, en espérant contribuer à l'économie nationale par le biais de notre équipement.

D'autre part, les nouveaux modèles architecturaux produits durant ces dernières décennies en Algérie, qu'on appelle « construction moderne » sont négligeant des aspects climatiques, gros consommateurs d'énergie et très souvent inadaptées aux exigences des occupants, en terme de confort. Pour compenser ce problème d'inconfort on a souvent recours à des dépenses supplémentaires de climatisation et de chauffage.

Nous avons donc voulu nous impliquer dans une contribution au développement des arts et la préservation de l'histoire à travers la conception d'un centre de formation et de qualification dans les métiers de l'artisanat éco-énergétique et respectueux de l'environnement c'est-à-dire bioclimatique, permettant à la population de la ville de Béni Abbés et les environs de la wilaya de Béchar de trouver des espaces adéquats pour assouvir ses besoins d'expression, de formation, de communication et de découverte du génie créatif de l'artisan saharien.

**Mots clés :** Culture, Artisanat, Originalité, Energie, Formation, Bioclimatique, Béni Abbés.

## **Abstract :**

Culture is one of the pillars on which each society rests and that it must be strong, in which is inscribed the craft which is not only a trade. It is noted that the Algerian handicraft is inherent to the modes of the very life of the population. It manifests itself in the production of objects executed and decorated by hand. It comes from the heritage of craft techniques, original decorative motifs, ranges of colors, which have been maintained since the most distant times. It has a unique originality. It is a precious art that is expressed by pottery, ceramics, sculpture, jewelery, embroidery, basketry, and especially brassware. When we talk about this art we think about heritage, national identity, trade, good quality, hoping to contribute to the national economy through our equipment.

On the other hand, the new architectural models produced during these last decades in Algeria, which one calls "modern construction" are neglecting climatic aspects, big consumers of energy and very often unsuited to the requirements of the occupants, in terms of comfort. To compensate for this problem of discomfort one often resorts to additional expenses of air conditioning and heating.

We therefore wanted to be involved in a contribution to the development of the arts and the preservation of history through the design of a training center and qualification in the trades of eco-energetic and environmentally friendly crafts. that is to say, bioclimatic, allowing the population of the city of Beni Abbes and the surroundings of the wilaya of Bechar to find adequate spaces to meet its needs for expression, training, communication and discovery of genius creative of the Saharan craftsman.

**Keywords:**Culture, Crafts, Originality, Energy, Training, Bioclimatic, Beni Abbes.

## Table des matières

<b>INTRODUCTION GENERALE .....</b>	<b>2</b>
Introduction.....	2
Problématique .....	3
Hypothèse.....	4
Objectifs de recherche.....	4
Motivation du choix et du lieu.....	4
Méthodologie de recherche.....	5
Structure du mémoire.....	5
<b>Chapitre I : GENES ET DEFINITIONS SEMANTIQUES DE L'ARTISANAT DANS L'ESPACE DE FORMATION ET DE QUALIFICATION .....</b>	<b>8</b>
Introduction.....	8
1. L'artisanat .....	8
1.1. Présentation et définition de l'artisanat.....	8
1.1.1. Définition de l'artisanat traditionnel.....	8
1.1.2. Définition de l'artisanat d'art.....	8
1.2. Définition de l'artisan .....	9
1.3. Les catégories de l'artisanat.....	9
1.4. Le rôle de l'artisanat dans l'économie nationale. ....	9
5. L'artisanat en Algérie. ....	10
1.5.1. Historique.....	10
1.5.2. Le cadre réglementaire.....	10
1.5.3. La promotion de l'artisanat. ....	10
1.6. Les métiers de l'artisanat en Algérie. ....	11
1.7. Nombre d'artisans en Algérie .....	18
1.7.1. La production .....	19
1.7.2. L'investissement .....	20
1.7.3. L'exportation.....	20
1.8. L'artisanat au Sahara.....	20
1.8.1. Nombre des artisans au Sahara. ....	22
1.8.2. Notre enquête sur site.....	22
1.9. L'artisanat à Béni Abbés.....	22
2. La Culture .....	25
2.1. Définition de la culture .....	25
2.2. Définition d'un équipement culturel.....	25
2.3. Types d'équipement culturel.....	25
3. Centre de formation et de qualification dans les métiers de l'artisanat .....	26
3.1. Un centre.....	26
3.2. Un Centre de Formation d'Apprentis (CFA) .....	26
3.3. Un Centre de qualification .....	26
Conclusion .....	26
<b>Chapitre II : ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE .....</b>	<b>28</b>
1. Introduction.....	28
2. Les différents concepts liés à l'approche bioclimatique.....	28
2.1. Le Climat .....	28
2.1.1. Définition .....	28
2.1.2. Les échelles.....	28
2.1.3. Les paramètres du climat .....	30
2.2. Le Confort.....	30
2.2.1. Définition .....	30
2.2.2. Le Confort thermique.....	30
Facteurs du confort thermique .....	31
2.3. L'effet de serre.....	32

2.4. L'efficacité énergétique .....	33
2.5. La performance énergétique .....	33
2.6. Typologie des bâtiments performants .....	34
a. Concepts purement énergétiques.....	34
b. Concepts plus larges .....	35
3. Les différentes sources d'énergie renouvelable.....	36
4. quelques Définitions liées à l'architecture bioclimatique.....	37
4.1. La bioclimatique .....	37
4.2. L'architecture bioclimatique.....	37
4.3. Historique de l'architecture bioclimatique.....	38
4.4. Les objectifs de l'architecture bioclimatique.....	38
5. La démarche bioclimatique.....	39
6. Les paramètres de conception de l'architecture bioclimatique.....	40
6.1. Les paramètres de conception bioclimatique d'ensemble .....	40
6.2. Les paramètres de détail.....	42
7. Les techniques bioclimatiques .....	47
8. L'architecture saharienne dans les milieux arides .....	52
9. Conclusion .....	53
<b>Chapitre III: ANALYSE THEMATIQUE .....</b>	
1. Introduction.....	55
2. EXEMPLE 1 : lycée professionnel et technique - CFA / hessamfar & verons .....	55
3. EXEMPLE 2:center culturel et artisanal de Benxi .....	63
4. EXEMPLE 3:center de formation et de qualification dans les métiers de l'artisanat de Marrakech .....	71
5. EXEMPLE 4:institut du monde arabe IMA de Paris.....	76
6. Tableau comparatif des exemples.....	82
7. Synthèse .....	84
8. Conclusion .....	84
<b>Chapitre IV: PROGRAMMATION .....</b>	
1. Introduction.....	86
2. Objectifs du programme .....	86
3. Capacité d'accueil et échelle d'appartenance .....	86
4. Justification de la capacité d'accueil.....	86
5. Schéma récapitulatif de la capacité d'accueil.....	87
6. Justification de l'échelle d'appartenance .....	87
7. Types d'usagers .....	88
8. Exigences conceptuelles .....	88
9. Programme spécifique .....	94
10. Organigramme Fonctionnel .....	96
11. Conclusion .....	96
<b>Chapitre V: ANALYSE DU SITE .....</b>	
1. Introduction.....	98
2. Présentation de la ville .....	98
3. Choix de la ville d'intervention .....	99
4. Présentation de la ville .....	99
4.1. Pourquoi Béni Abbés ? .....	99
4.2. Lecture historique .....	99
4.3. Données géographiques .....	102
4.4. Les critères de choix du site d'intervention .....	103
4.4.1. Plan de situation des deux terrains.....	103
4.4.2. Evaluation des terrains.....	104
5. Analyse du site d'implantation .....	104
5.1. Situation .....	104

5.2. Accessibilité.....	104
5.3. Délimitation .....	105
5.4. Morphologie du terrain .....	106
5.5. Climatologie.....	106
5.6. Analyse de l'environnement immédiat .....	106
6. Analyse climatique du terrain .....	107
6.1. Outils d'analyse : Diagramme de Giovanni.....	107
6.2. Définition du diagramme bioclimatique .....	107
7. Les données climatiques de Béni Abbés.....	108
7.1. Interprétation du diagramme de Giovanni .....	110
8. Conclusion .....	111
<b>Chapitre VI: CONCEPTION ARCHITECTURALE .....</b>	
1. Introduction.....	113
2. Concepts / principes.....	113
3. Schéma de principe.....	116
4. La genèse du projet .....	118
5. Description du projet.....	120
6. Plan de masse.....	123
7. Plan de fondations.....	124
8. Plan du sous-sol .....	125
9. Plan du RDC .....	126
10. Plan du 1er étage.....	127
11. Plan du 2 ème étage .....	128
12. Plan de toiture .....	129
13. Coupe A-A .....	130
14. Coupe B-B .....	131
15.Façade principale et Nord .....	132
16. Façade Sudet Ouest.....	133
17. Les vues en 3D.....	135
18. Conclusion .....	136
<b>Chapitre VII: APPROCHE TECHNIQUE ET TECHNOLOGIQUE .....</b>	
1. Introduction.....	138
2. Structure.....	138
3. Choix du système structurel.....	138
4. Les Gros Œuvres.....	139
4.1. Superstructure .....	139
4.2. Infrastructure.....	143
5. Coque .....	145
6. Coupole.....	146
7. Voutes .....	146
8. Les secondes œuvres.....	148
9. Corps d'Etat Secondaire .....	149
10. La bioclimatique dans notre projet .....	151
11. Conclusion .....	155
<b>IX. Conclusion générale.....</b>	<b>156</b>
<b>X. Bibliographie .....</b>	<b>157</b>

## Table des illustrations:

### Figures :

Figure 1.La vannerie .....	11
Figure 2.La dinanderie .....	12
Figure 3.Le bijou.....	12
Figure 4.L’habit traditionnel.....	13
Figure 5.Le travail de cuir.....	13
Figure 6.Le travail de plâtre.....	14
Figure 7.Le tapis et le tissage.....	14
Figure 8.La céramique .....	15
Figure 9.Le travail du sable .....	15
Figure 10.La broderie.....	16
Figure 11.Le travail du verre .....	16
Figure 12.Le travail du bois .....	17
Figure 13.La poterie.....	17
Figure 14.La lutherie et les instruments de musique .....	18
Figure 14.Nombre d’artisans en Algérie.....	19
Figure 15. La bijouterie.....	21
Figure 16. La dinanderie .....	21
Figure 17. La vannerie .....	21
Figure 18. La tapisserie.....	21
Figure 19. La lutherie.....	21
Figure 20. L’habit Traditionnel.....	21
Figure 21. La poterie.....	21
Figure 22. L’artisanat de Béni Abbés .....	22
Figure 23. La gastronomie de Béni Abbés.....	23
Figure 24. Cheminement actuel du mawlid .....	23
Figure 25. La fête du mawlid de Béni Abbés .....	24
Figure 26.Le système climatique dans l’échelle macro, méso et micro Hupfer (1991) .....	29
Figure 27.Les différents échanges thermiques.....	31
Figure 28.Les pertes thermiques du corps humain. ....	32
Figure 29.L’effet de serre .....	32
Figure 30.L’efficacité énergétique.....	33
Figure 31.La performance énergétique .....	33
Figure 32.Le bâtiment BBC.....	34
Figure 33.Le bâtiment autonome .....	35
Figure 34.Les différents types de l’énergie renouvelable .....	36
Figure 35. L’énergie solaire.....	36
Figure 36. L’énergie éolienne .....	36
Figure 37. L’énergie hydraulique .....	36
Figure 38. L’énergie géothermique.....	37
Figure 39. La biomasse .....	37
Figure 40.les trois éléments de l’architecture bioclimatique .....	37
Figure 41. Confort d'hiver.....	39
Figure 42. Concepts de la stratégie du froid .....	40
Figure 43. Localisation du bâtiment .....	41

Figure 44. La densité urbaine.....	41
Figure 45. La compacité .....	41
Figure 46. Le zonage climatique.....	42
Figure 47. Les apports solaires et les vents.....	42
Figure48. Réponse thermique des différents matériaux suivant le type de climat .....	43
Figure 49. Les matériaux opaques .....	43
Figure 50. Construction d'une maison à Séléki.....	44
Figure 51. Les matériaux transparents .....	44
Figure 52. Le verre photochrome.....	44
Figure 53. L'isolation thermique .....	45
Figure 54. L'inertie thermique.....	45
Figure 55. L'isolation thermique .....	46
Figure 56. Mur en pierre .....	46
Figure 57. La ventilation naturelle par tirage de l'air .....	47
Figure 58. Techniques utilisées à l'exposition universelle de Séville en 1992 (Espagne) .....	47
Figure 59. Coupe schématique d'une maison avec serre.....	48
Figure 60. Un atrium d'une maison romaine .....	48
Figure 61. Schéma de principe d'un malqaf .....	48
Figure 62. Un malqaf égyptien .....	49
Figure 63. Coupe schématique d'une double peau .....	49
Figure 64. Habitat troglodyte Kandovan en Iran .....	50
Figure 65. Moucharabieh .....	50
Figure 66.Schéma de principe d'un puits canadien .....	51
Figure 67.Schéma de principe d'un toit-bassin.....	51
Figure 68.l'architecture saharienne.....	53
Figure 69 .Lycée Professionnel et Technique – CFA de France .....	55
Figure 70 .Lycée Professionnel et Technique.....	56
Figure 71. Plan de situation .....	56
Figure 72.Lycée Professionnel et Technique CFA .....	56
Figure 73. Vue du côté Nord du Projet .....	57
Figure 74.Vue du côté Est du Projet .....	57
Figure 74. Revêtement en bois.....	58
Figure 75.Façade principale.....	58
Figure 76. Façade postérieure .....	58
Figure 77. Hall d'accueil.....	58
Figure 78. Bibliothèque .....	58
Figure 79. Atelier de pâtisserie .....	58
Figure 80. Salon de coiffure.....	58
Figure 81.Plan du RDC.....	59
Figure 82.Plan du 1er étage .....	60
Figure 83.Plan du 2ème étage .....	60
Figure 84: Coupe sur talus végétalisé .....	61
Figure 85. Coupe sur entrée .....	61
Figure 86. Organigramme fonctionnel.....	62
Figure 87.Le centre culturel et artisanal de Benxi .....	63
Figure 88.centre culturel et artisanal de Benxi .....	64
Figure 89.Plan de situation .....	64
Figure 90.Plan de masse .....	64
Figure 91.Façade nord .....	66
Figure 92. Façade Sud.....	66

Figure 93. Vue extérieure du bâtiment .....	66
Figure 94. Vue sur escalier .....	66
Figure 95. Plan du sous-sol .....	67
Figure 96. Plan du RDC .....	67
Figure 97. Plan du 1er étage .....	68
Figure 98. Plan du 2ème étage .....	68
Figure 99. Plan du 3ème étage .....	68
Figure 100. Coupe .....	69
Figure 101. organigramme fonctionnel .....	69
Figure 102. Circulation verticale .....	70
Figure 103. Schéma explicatif .....	70
Figure 104. Fenêtre en longueur .....	70
Figure 105. Centre de formation et de qualification dans les métiers de l'artisanat de Marrakech .....	71
Figure 106. CFQMA .....	71
Figure 107. Plan de situation .....	72
Figure 108. Plan de masse .....	72
Figure 109. Le CFQMA .....	72
Figure 110. Façade Est .....	73
Figure 111. Façade Ouest .....	73
Figure 112. Le patio .....	73
Figure 113. Plan du RDC .....	74
Figure 114. Plan du 1er étage .....	74
Figure 115. Organigramme fonctionnel .....	75
Figure 116. Institut du monde arabe à Paris .....	76
Figure 117. IMA .....	77
Figure 118. Plan de situation .....	77
Figure 119. Plan de masse .....	77
Figure 120. Façade Nord .....	78
Figure 121. Façade Ouest .....	78
Figure 122. Façade Sud .....	78
Figure 123. Plan du sous-sol .....	79
Figure 124. Plan du RDC .....	79
Figure 125. Plan du 4ème étage .....	79
Figure 126. Plan du 9ème étage .....	80
Figure 127. Organigramme fonctionnel .....	80
Figure 128. Coupe .....	81
Figure 129. Espaces de formation en artisanat .....	89
Figure 130. Atelier de poterie .....	90
Figure 131. Atelier de dinanderie .....	90
Figure 132. Schéma de circulation possible dans l'exposition .....	90
Figure 133. Exemple d'éclairage dans une exposition .....	91
Figure 134. Normes de conception d'un auditorium .....	91
Figure 135. Normes de conception d'un restaurant .....	92
Figure 136. Normes de conception de bureaux administratifs .....	93
Figure 137. Situation géographique de la wilaya de Béchar .....	98
Figure 138. Carte de la wilaya de Béchar .....	98
Figure 139. vue aérienne de la ville .....	99
Figure 140. Situation de la ville .....	99
Figure 141. La ville de Béni Abbés .....	99
Figure 142. Paléographie (Tifinagh) à l'entrée de la grotte de la louve .....	99

Figure 143. Les potentialités touristiques de Béni Abbés.....	102
Figure 144.les éléments de repères de la ville .....	102
Figure 145. Plan de situation .....	103
Figure 146.Situation par rapport à la ville .....	104
Figure 147.Carte d'accessibilité.....	104
Figure 148.Carte de délimitation .....	105
Figure 149. Les limites du terrain .....	105
Figure 150.Carte de morphologie .....	106
Figure 151.Coupe AA.....	106
Figure 152.Coupe BB .....	106
Figure 153.Carte de climatologie.....	106
Figure 154.l'environnement immédiat.....	106
Figure155.le diagramme de Giovanni par zone .....	108
Figure156.le diagramme mensuel de Giovanni .....	109
Figure157.le diagramme saisonnier de Giovanni .....	110
Figure 158. Schéma des principes d'implantation.....	116
Figure 159. Schéma d'accessibilité du projet .....	116
Figure 160. Schéma d'accessibilité du projet .....	117
Figure 161. Répartition fonctionnelle .....	117
Figure 162. Schéma récapitulatif des étapes de la genèse .....	119
Figure 163. Schéma fonctionnel .....	120
Figure 164. Schéma de gabarit.....	120
Figure 165.arcade.....	122
Figure 166.l'architecture de Hassan Fethy .....	122
Figure 167. Architecture moderne fluide.....	122
Figure 168.Gare de Marrakech .....	122
Figure 169.Architecture moderne .....	122
Figure 170.Architecture locale de béni Abbés.....	122
Figure 171.Aéroport de Rabat.....	122
Figure 172.poteau en B.A .....	141
Figure 173. Profilés en L.....	141
Figure 174. Profilés en IPE.....	141
Figure 175. Poutre en B.A .....	141
Figure 176. Poutre métallique.....	141
Figure 177. Poutre tridimensionnelle.....	141
Figure 178. Plancher à corps creux .....	141
Figure 179. Plancher à dalle pleine.....	141
Figure 180. Détail du plancher.....	142
Figure 181. Détail de la jonction Poteau, Poutre, plancher collaborant .....	142
Figure 182. Détail des assemblages des éléments de a structure métallique .....	142
Figure 183. Détail du panneau sandwich.....	143
Figure 184. Escalier en béton armé.....	143
Figure 185. Détail d'un escalier en B.A .....	143
Figure 186. Détail de fondations en B.A .....	144
Figure 187. Modèles et drainages d'un mur de soutènement .....	145
Figure 188. Semelle avec joint de rupture .....	145
Figure 189. Semelle commune avec joint de dilatation .....	145
Figure 190. Les différentes formes de coque et ses composantes .....	146
Figure 191. La structure de coupole en BLS .....	146
Figure 192. La coupole en tambour avec fenêtres .....	146

Figure 193. Des figures représentent les voutes .....	147
Figure 194. Un mur en brique de terre(BTCS) .....	147
Figure 195. Une cloison en Placoplatre .....	148
Figure 196. Détail de fixation d'un faux plafond .....	148
Figure 197. Détail d'une porte coulissante .....	149
Figure 198. Détail d'une porte tambour.....	149
Figure 199. Détail d'un monte charge .....	149
Figure 200. Une chaufferie .....	149
Figure 201. Schéma de flux de ventilation .....	149
Figure 202. Les différentes composantes pour la ventilation .....	150
Figure 203. Poste de transformateur .....	150
Figure 204. Groupe électrogène.....	150
Figure 205.Sprinkler .....	150
Figure 206.Détecteur de fumée.....	150
Figure 207. Pompe à incendie.....	150
Figure 208. Système de sécurité .....	151
Figure 209.Schéma de fonctionnement de la récupération des eaux de pluie .....	151

### Tableaux :

Tableau 1.Fiche technique du projet.....	55
Tableau 2. Les différents plans .....	60
Tableau 3 .Fiche technique du projet.....	63
Tableau 4. Les différents plans .....	68
Tableau 5 .Fiche technique du projet.....	71
Tableau 6. Les différents plans .....	74
Tableau 7 .Fiche technique du projet.....	76
Tableau 8. Les différents plans .....	80
Tableau 9. Comparaison entre les exemples étudiés .....	83
Tableau 10. Les types d'usagers.....	88
Tableau 11 : Le programme spécifique .....	95
Tableau 12. Comparaison entre les terrains proposés.....	104
Tableau 13.les données climatique de la ville de Béni Abbés .....	108
Tableau 14. Les changements de température et d'humidité par saison.....	109

### Planches :

Planche 1.Plan de masse .....	123
Planche 2.Plan de fondations .....	124
Planche 3.Plan du sous-sol.....	125
Planche 4.Plan du RDC.....	126
Planche 5.Plan du 1 er étage .....	127
Planche 6.Plan du 2 ème étage.....	128
Planche 7.Plan de toiture.....	129
Planche 8.Coupe A-A .....	130
Planche 9.Coupe B-B.....	131
Planche 10.Façadeprincipale et Nord .....	132
Planche 11.Façade Sud et Ouest .....	133
Planche 12.Vues en 3D.....	134

# **Introduction Générale**

## Introduction générale :

Un des indicateurs du niveau de développement d'une nation est sa richesse culturelle. A l'aube du 21ème siècle, la science et la technique ont atteint un développement sans précédent, qui touchent tous les domaines, c'est à travers celles-ci que la culture a été façonnée. L'Algérie n'échappe pas à cette réalité, par conséquent elle est obligée de s'intégrer dans ce processus.

La culture algérienne est riche, variée et très ancienne, chaque région, chaque ville ou oasis renferme en elle une histoire, un passé qui fait sa particularité. Au-delà de ses monuments historiques et ces sites culturels, il y a aussi l'artisanat, les habits et plein d'autres éléments qui reflètent la culture et l'identité d'une ville.

L'artisanat algérien était d'une étonnante variété tant dans les formes que dans les techniques et les décors. Cette richesse est rehaussée par la modestie des matériaux dont sont constituées les œuvres artisanales. Ces derniers ont surtout eu un but utilitaire nécessaire à la vie quotidienne des algériens.

L'artisanat est considéré comme une voie de développement économique mondiale « *la valeur d'un homme, c'est ce qu'il sait faire (de ses mains et de son cerveau), ce qu'il veut dire que ce qui fait le prix d'un homme, c'est son métier, c'est la valeur de son travail, c'est son gagne-pain* »<sup>1</sup>.

Lors de la conception du projet, l'architecte doit prendre en considération l'aspect climatique pour mieux s'adapter au milieu d'implantation « *Il est souvent admis dans les milieux scientifiques que l'acte de bâtir est intimement lié à celui de se protéger du climat surtout défavorable et l'architecture vernaculaire et traditionnelle a donné des réponses très judicieuses. L'architecture vernaculaire, qui peut être considérée comme un contrat durable et naturel entre l'homme et la nature, est le fruit de l'imagination, des années d'évolution et des conditions climatiques* »<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>A IBN KHALDOUN, la moqquadima : (tome II), édition Marc Quatremère, Paris, 2002, page 10.

<sup>2</sup>Fathy Hassan, Construire avec le peuple, Sindbaded. Paris, 1970, page 23.

## **Problématique :**

L'artisanat algérien fait partie intégrante du patrimoine identitaire, il fut pendant des générations une source de fierté et de revenus pour de nombreuses familles, et par ailleurs un facteur stabilisateur de l'économie, cependant ce secteur a vécu un recul sensible au cours de deux périodes.

Pendant la période coloniale le niveau de vie des artisans n'a cessé de se détériorer dû à leur surendettement à l'égard des fournisseurs malhonnêtes ainsi qu'au fait que leur clientèle se soit orientée vers les produits industrialisés. Quant à la période post coloniale ce secteur s'est dégradé à cause de l'indisponibilité de la matière première, et le métier ne rapporte rien, ainsi que le changement du facteur culturel et s'orienter vers l'industrialisation et la fonction publique au détriment de l'artisanat, encore plus au point où plusieurs métiers ont disparu.

L'économie algérienne est dépendante des rentes du secteur d'hydrocarbures, la diminution des prix pétroliers actuellement a fait qu'il y a eu une crise économique, pour cela l'Algérie doit procéder à une nouvelle politique qui favorise l'agriculture, le tourisme, l'industrie et l'artisanat. Vu que ce dernier est un métier très ancien, il faut le lancer dans notre pays, pour : bénéficier des richesses, créer de l'emploi en absorbant le chômage et favoriser une économie rentable à notre pays.

L'Algérie possède beaucoup de potentialités dans le secteur artisanal, et la majorité des régions ont cette vocation et chaque région a une particularité dans la production artisanale tels Tlemcen est spécialisée dans la tapisserie, la Kabylie en bijou...etc.

En outre, nous trouvons notre Sahara la plus riche entre ces régions, en revenant à plusieurs critères tels que les coutumes, la vie sociale, cependant que notre Sahara se caractérise par sa situation stratégique où elle dispose de l'un des gisements solaires les plus important au monde est évalué à plus que 3000h/an, et du coup le climat présente une contrainte due à son aridité, sécheresse et la chaleur. Entraînant une construction non adoptée au climat aride produisant des bâtiments énergivores avec un fonctionnement massif en période d'été dépendant d'un rafraîchissement permanent au climatiseur, dégageant ces appareils du gaz CFC qui nuit la couche d'ozone de notre planète qui abrite l'ensemble des populations qu'il faut garantir leur confort et leur bien-être.

A travers notre recherche, nous nous sommes posé la question suivante :

**De quelle manière peut-on relancer l'artisanat en formant et en qualifiant l'artisan dans le sud du pays en plein climat semi-aride afin d'amener un équilibre financier et rehausser l'économie algérienne ?**

## **Hypothèse :**

Ainsi la problématique posée, la recherche se poursuit avec l'hypothèse suivante :

Une conception architecturale bioclimatique d'un centre de formation et de qualification dans les métiers de l'artisanat dans un climat aride contribuera à la mise en valeur des métiers hérités de nos ancêtres, et qui jouera le rôle d'un pôle d'échange entre les jeunes et les artisans et les professionnels et accueillera les habitants locaux et les touristes nationaux et internationaux pour favoriser le tourisme culturel qui contribue à l'évolution de l'économie nationale, tout en minimisant la consommation d'énergie et en assurant le bien être en plein climat sec et aride.

## **Objectifs de recherche :**

Après avoir posée la problématique et formulée l'hypothèse, on poursuit la recherche pour les objectifs suivants :

- Permettre aux jeunes de suivre une formation professionnelle afin qu'ils puissent apprendre un métier.
- Diversifier des rentes économiques (PIB<sup>3</sup> du pays) pour ne pas être dépendant seulement des hydrocarbures.
- Promouvoir d'une richesse artisanale et culturelle qui reflète l'identité nationale.
- Créer un lieu d'échange entre citoyens, artisans et chercheurs.
- Sensibiliser les concepteurs et les architectes pour l'adoption du climat dans la conception des bâtiments.
- Minimiser la consommation d'énergie tout en prenant en considération l'aspect climatique.

## **Motivation du choix de thème et du lieu :**

Autant qu'étudiantes en architecture, en fin de cursus universitaire, dans notre projet de fin d'étude, on a choisi d'aborder ce thème ,vu que la richesse artisanale qui existe dans notre pays mais elle reste toujours négligée à cause de la dépendance seulement du secteur hydrocarbure comme source de rentes économiques , pour cela on a voulu valoriser ce secteur à travers deux volets : la formation et la qualification des jeunes ,pour hériter les métiers de nos ancêtres.

En outre ,l'Algérie possède beaucoup de richesses qui se différent d'une région à une autre, tel que le Sahara qui est unique et se caractérise par sa diversité culturelle, ses traditions et sa capacité de développement et d'intégration de nouvelles activités qui, comme le tourisme culturel, Malgré sa grande surface il est négligé par les autorités à cause de la difficulté du climat et son architecture devient indépendante de l'aspect traditionnel ancien ce qui a causé la standardisation et la monotonie de la construction sans prendre en considération l'aspect climatique des bâtiments.

Notre choix s'est orienté exactement sur la ville de Béni abbés, de la wilaya de Béchar sous prétexte que c'est un endroit touristique par excellence, ainsi que sa situation géographique offre le meilleur gisement solaire au monde.

---

<sup>3</sup> PIB : Produit Intérieur Brut

Cette ville a des potentialités sans oublier son climat sévère et aride qui apparait comme contrainte, qu'il faut le résoudre et s'adapter avec. Et aussi un milieu où se trouve les artisans de la wilaya, et suite à une enquête qu'on a fait avec les anciens artisans qui exercent le métier, on a été vraiment touchés et cela nous a poussé de penser à cette tranche sociale.

L'objectif que l'on fixe est d'une part la démonstration de la pertinence de l'artisanat sur le développement économique, d'autre part c'est par le biais de notre projet que l'on souhaite revaloriser le savoir et le savoir-faire des générations précédentes et sensibiliser la population sur les bienfaits de l'artisanat sur le développement de notre pays tout en adaptant au climat saharien et en respectant l'environnement.

### **Méthodologie de recherche :**

Notre travail de recherche consiste en 3 volets :

**1)-le premier volet est une partie théorique :** qui nous permet de poser les fondamentaux de la problématique abordée et de raisonner sur des bases plus sûres en se posant les questions « comment, quoi, qui, pourquoi, combien, où, quand », où nous avons effectué un travail de réflexion, de recherche et de récolte d'informations énormément pour arriver à trouver des solutions cohérentes.

**2)-Le deuxième volet est une enquête sur terrain :** qui nous a permis de renforcer notre thème.

**3)-Le troisième volet est le projet conceptuel :** qui a pour but de traduire la théorie en un projet architectural qui répond aux besoins.

4)-Enfin **une conclusion** qui vise plus particulièrement à vérifier que les résultats fournis par la théorie se sont réalisés et appliqués dans un projet ou non et dont l'affirmation de l'hypothèse exposée et de répondre à la question du départ.

### **Structure du mémoire :**

La démarche de notre travail consiste à présenter :

- **Une partie introductive :** dans laquelle nous avons commencé par une introduction générale qui donne une idée sur notre mémoire, ensuite on a exposé notre motivation du choix de thème et du lieu, la problématique avec les questionnements qu'on a posé et la proposition d'une hypothèse et les objectifs de recherche.
- **Un chapitre théorique :** dans lequel nous avons exposé les termes et les concepts qui sont à la base de la recherche, c'est une étape charnière qui nous permet de passer aux autres chapitres.
- **Un chapitre bioclimatique :** qui traitera l'aspect technologique du projet en étudiant le système constructif et les techniques bioclimatiques.
- **Un chapitre thématique :** qui vient compléter et enrichir nos connaissances au niveau du projet, qui concerne l'analyse thématique.

- **Un chapitre de programmation** :qui nous permettra de définir le programme nécessaire pour notre projet.
- **Un chapitre analyse urbaine** : c'est où on effectue le choix et l'analyse du site, qui accueille notre projet, ce qui nous permettra de dégager toutes les informations nécessaires et utiles pour passer vers l'esquisse.
- **Un chapitre de projection architecturale** : dans lequel on va proposer un projet conceptuel qui va justifier et confirmer notre hypothèse et atteindre les objectifs.
- **Un chapitre technique et technologique** :qui traitera tous les aspects techniques et procédés technologiques, ainsi que la bioclimatique dans notre projet.

En fin **une conclusion** qui affirme ou confirme les objectifs de la recherche à atteindre.

# Chapitre I :

## GENES ET DEFINITIONS SEMANTIQUES DE L'ARTISANAT DANS L'ESPACE DE FORMATION ET DE QUALIFICATION

L'artisanat est considéré comme une voie de développement Economique mondiale « *la valeur d'un homme, c'est ce qu'il sait faire (de ces mains et de son cerveau), ce qu'il veut dire que ce qui fait le prix d'un homme, c'est son métier, c'est la valeur de son travail, c'est son gagne-pain* »<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup>A IBN KHALDOUN, Op.cit, p :10.

## **Introduction :**

Ce chapitre consiste à définir le thème pour mieux le cerner, étudier son émergence et sa genèse afin de connaître son impact et son évolution à travers l'histoire, aussi de voir sa situation dans notre pays et comment ce thème a été développé.

En fin, cette phase nous permettra de mieux comprendre le thème, afin d'entamer le projet architectural.

## **1. L'artisanat :**

### **1.1. Présentation et définition de l'artisanat :**

L'artisanat est la transformation des produits ou la mise en œuvre de service grâce à une technique et un savoir-faire.

- ✓ La technique, c'est l'ensemble des outils, et des moyens qu'il faut maîtriser pour travailler un matériau.
- ✓ Le savoir-faire, c'est tout ce qui s'apprend au fur et à mesure.

La définition adoptée par l'UNESCO<sup>5</sup> pour les produits artisanaux est la suivante : « *On entend par produits artisanaux les produits fabriqués par des artisans, soit entièrement à la main, soit à l'aide d'outils à main ou même de moyens mécaniques, pourvu que la contribution manuelle directe de l'artisan demeure la composante la plus importante du produit fini... La nature spéciale des produits artisanaux se fonde sur leurs caractères distinctifs, lesquels peuvent être utilitaires, esthétiques, artistiques, créatifs, culturels, décoratifs, fonctionnels, traditionnels, symboliques et importants d'un point de vue religieux ou social* »<sup>6</sup>.

#### **1.1.1. Définition de l'artisanat traditionnel :**

C'est toute reproduction de motifs anciens, revêtant un caractère artistique et répétitif de représentations et des techniques ancestrales par l'utilisation de moyens simples, faisant appel essentiellement au travail manuel et parfois assisté de machine. Sa caractéristique principale est de représenter un style, une région, une histoire ayant un caractère artistique permettant la transmission des métiers traditionnels<sup>7</sup>.

---

<sup>5</sup> UNESCO : Organisation des Nations Unies pour l'Éducation, la Science et la Culture

<sup>6</sup> Symposium l'artisanat et le marché mondial à Milan octobre 1997

<sup>7</sup> Mihoub Mohamed Amine, la création des entreprises artisanales et leur gestion, mémoire de magister soutenu le 2014 à l'école doctorale d'économie et de management à Oran,. Page 27.

### 1.1.2. Définition de l'artisanat d'art :

L'artisanat d'art se caractérise essentiellement par la mise en œuvre de la part de l'artisan, d'un savoir-faire et d'une créativité, authenticité et exclusivité. Il suppose en d'autres termes, une grande qualification de l'artisan<sup>8</sup>.

### 1.2. Définition de l'artisan :

La définition de l'artisanat été établie à l'occasion de l'instauration des chambres consulaires de l'artisanat« *est considéré comme artisan, toute personne qui exerce à titre d'activité principale et régulière une occupation dont le caractère manuel est dominant dans la production, la transformation ou l'offre de services* »

Dans ces conditions il est précisé que : « *l'artisan est le travailleur manuel, professionnellement qualifié, soit par un apprentissage préalable, soit par un exercice prolongé du métier. Il exerce son activité pour son compte, seul ou avec le concours des membres de sa famille, d'associés, d'apprentis ou d'ouvriers. Une unité artisanale ne peut dépasser dix employés. Il assure personnellement la production et la commercialisation des produits qu'il confectionne et exerce sa profession soit dans un local d'entreprise soit à domicile. Il peut accessoirement vendre des produits non fabriqués par lui, si ce n'est pas son activité principale* »<sup>9</sup>.

### 1.3. Les catégories de l'artisanat :

Il se compose en trois catégories :

- **L'artisanat d'art traditionnel populaire** : toute fabrication principalement manuelle, parfois assistée de machine, par un artisan, d'objets utilitaires et/ou décoratifs à caractère artistique permettant la transmission d'un savoir-faire ancestral.

-**L'artisanat de production des biens (artisanat utilitaire moderne)** : est toute fabrication de bien de consommation courante n'ayant pas un caractère artistique particulier destiné aux ménages, à l'industrie et à l'agriculture.

En vérité ces deux types d'artisanat se confondent dans la pratique, l'artisanat d'art étant à l'origine un artisanat de production (tissage, broderie, dinanderie, poterie...etc.).

-**L'artisanat de service (utilitaire)** : l'ensemble d'activités relatives aux services, on peut distinguer trois branches principales : l'alimentation (boulangerie), artisanat de soins et d'esthétique, artisanat de réparation et d'entretien<sup>10</sup>.

### 1.4. Le rôle de l'artisanat dans l'économie nationale :

Outre son aspect culturel, les contributions du secteur artisanal au sein de l'économie nationale sont nombreuses et variées ,mais elles peuvent être ramenées d'une manière globale a deux grandes formes de contributions jugées les plus présentes et les plus stratégiques pour

---

<sup>8</sup>Guide fiscal de l'artisan traditionnel

<sup>9</sup><http://www.artisanat.ma>

<sup>10</sup>Nomenclature des activités artisanales en Algérie PDF

l'équilibre économique et social ,il s'agit de son rôle dans la promotion de l'emploi ,en absorbant une main d'œuvre nombreuse ,généralement modeste et démunie, ainsi que comme facteur de caractérisation et d'expansion du tourisme ,d'où l'importance de sauvegarder ce patrimoine et de l'enrichir d'avantage<sup>11</sup>.

## **5. L'artisanat en Algérie :**

L'artisanat algérien, à l'instar des artisanats des autres pays, est d'une incontestable richesse et d'une étonnante variété, tant dans les formes, que dans les techniques et les décors. Cette richesse est rehaussée par la modestie des matériaux dont sont constituées les œuvres artisanales. Nécessaires à la vie quotidienne, elles sont conçues dans un but utilitaire et souvent comportent des motifs dont la signification, suivant les croyances locales, leur confère des qualités protectrices. La diversité des conditions climatiques, des ressources naturelles et les différentes civilisations de l'Algérie expliquent la présence d'une vaste gamme de spécialités artisanales<sup>12</sup>.

### **1.5.1. Historique :**

L'artisanat a vécu des dégradations qui ont commencé avec l'arrivée des romains à l'an 40 avant JC, l'empire romain restait 5 siècles, ce qui lui a poussé à marquer sa puissance, en limitant les activités des artisans originaires en leur imposant de payer des impôts très élevées , ce qui a causé l'abandon du métier. Après les romains la colonisation par les vandales et les byzantins après les français<sup>13</sup>.Le but de la colonisation est de raser les richesses du peuple.

La renaissance de notre artisanat est due à l'arrivée de l'Islam. Libéré de l'esclavage colonial, l'Algérie avait récupéré les structures économiques et sociales de ses ancêtres basées sur le système de solidarité et de coopération<sup>14</sup>.

### **1.5.2. Le cadre réglementaire :**

Depuis le 10 janvier 1996, les métiers de l'artisanat traditionnel et de l'art, sont régis par la loi 96/01 qui détermine les conditions et les règles d'exercice des activités artisanales en Algérie. 20 chambres de l'artisanat et des métiers ont été instituées aux fins de constituer le cadre réglementaire et organisationnel dans lequel évolue l'artisan<sup>15</sup>.

### **1.5.3. La promotion de l'artisanat <sup>16</sup>:**

En plus des actions de promotion développées par chacune des chambres régionales de l'artisanat et de métiers, l'état s'est doté d'un organisme spécialisé, l'Agence Nationale de

---

<sup>11</sup>Tiers-Monde, tome 10, n°39 Situation actuelle de l'artisanat en Afrique francophone page 595.

<sup>12</sup>Site officiel du Ministère du tourisme et de l'artisanat Algérie.

<sup>13</sup> «Grandeur et décadence de l'artisanat algérien », Ali Tehami enseignant universitaire en retraite, article en ligne, le 03/01/2010, www.setif.info.

<sup>14</sup>Ali Tehami.Op.cit, page 5.

<sup>15</sup>Site officiel de l'ANART

<sup>16</sup>Programme d'Appui à la mise en œuvre de l'Accord d'Association Algérie – UE « renforcement de l'agence nationale de l'artisanat traditionnel et des institutions publiques et professionnelles chargées de promouvoir l'artisanat traditionnel », mars 2010.

l'Artisanat Traditionnel (ANART<sup>17</sup>), qui a pour mission essentielle la promotion de l'artisanat traditionnel et d'art en Algérie et à l'étranger.

L'ANART est un établissement public à caractère économique, elle a été créée par décret exécutif N°92-12 du 09 juin 1992. Ce décret a été modifié et complété par le décret exécutif N°04-313 du 22 septembre 2004.

L'Agence est chargée de sauvegarder, de promouvoir, d'animer, d'orienter et de développer l'artisanat traditionnel et d'art. Elle a pour rôle de:

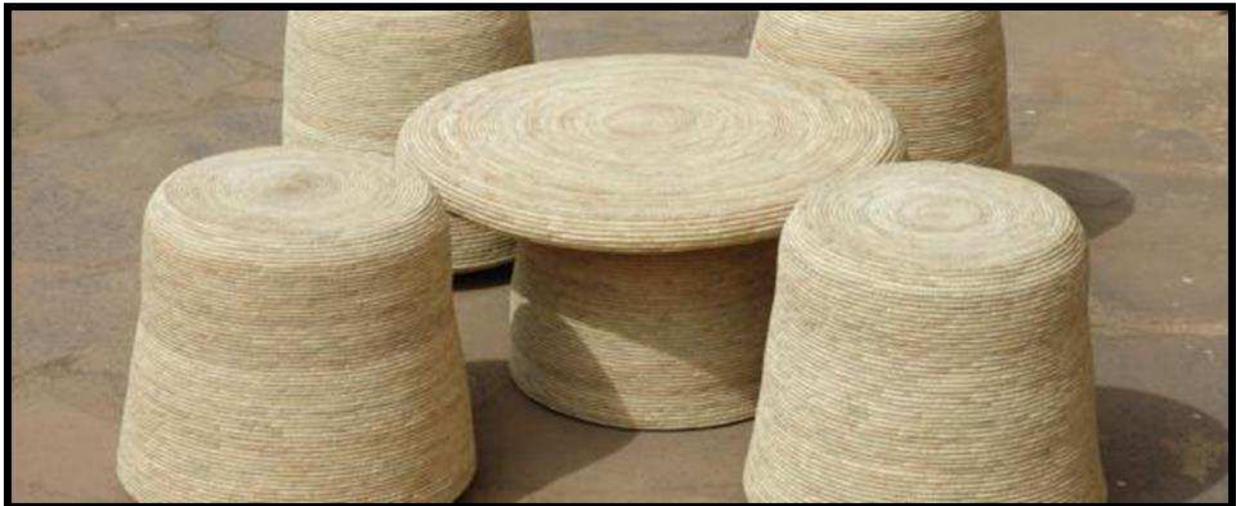
- Veiller à préserver les intérêts du secteur de l'artisanat et de métiers.
- Participer aux rencontres, manifestations, journées d'étude, foires et expositions.
- Administrer les écoles de formation.
- Promouvoir les ventes et les exportations et de soutenir les activités artisanales.
- Entreprendre des activités d'enseignement, de formation, promotion, recyclage en direction des artisans.

### **1.6. Les métiers de l'artisanat en Algérie <sup>18</sup> :**

La pratique de l'artisanat traditionnel et d'art est sédentaire en Algérie.

Les métiers exercés varient en fonction des régions, et couvrent une gamme très riche de produits : la poterie, la céramique d'art, le tissage, la tapisserie, la bijouterie, la dinanderie, la maroquinerie, la vannerie, le travail du bois ainsi que le verre.

#### ***La vannerie :***



**Figure 1.**La vannerie

**Source :**www .anart.dz agence national de l'artisanat

<sup>17</sup>L'Agence Nationale de l'Artisanat Traditionnel

<sup>18</sup>www .anart.dz agence national de l'artisanat traditionnel

La vannerie, artisanat qui utilise des fibres végétales, est une très ancienne activité. En Algérie. Cet artisanat connaît un développement important en Algérie du fait de la disponibilité de l'alfa, du raphia et du palmier nain. L'alfa est le matériau de prédilection des nomades pour la fabrication des ustensiles de cuisine, car elle est légère au transport. Les productions sont d'abord vouées à un intérêt domestique. Dans les milieux ruraux, les femmes confectionnent les ustensiles et accessoires de cuisine. L'osier et le rotin servent beaucoup plus à la fabrication de corbeilles et de l'ameublement (sièges, salons, éléments de bibliothèque, chambres à coucher etc..).

### **La dinanderie :**



**Figure 2.**La dinanderie

**Source :**www .anart.dz agence national de l'artisanat

Cet artisanat très utilisé dans les grandes villes était destiné à une certaine classe dont il couvrait les besoins en matière d'ustensiles de cuisine, de bain et meubles. L'historien Kaddache rapporte : « *Les familles les plus riches avaient en outre des glaces de Venise, des tapis, de grands plateaux en cuivre...* ».

L'arrivée des populations d'Andalousie, de Livourne (Italie) et de Turquie a eu un impact bénéfique sur l'évolution de ce métier citadin. L'efficacité entre le savoir-faire des autochtones et les apports andalous européens et orientaux s'est avérée remarquable. Au début du vingtième siècle, le métier de dinandier a prospéré dans les grandes villes comme Bejaia, Laghouat, Ghardaïa, Alger, Constantine, et Tlemcen étant des centres antiques.

### **Le bijou :**



**Figure 3.**Le bijou

**Source :** ibid page.

traditionnel reste encore de nos jours porteur de message, ainsi la femme se protège du mauvais œil en mettant une khamsa sur sa poitrine ou sur celle de son enfant, la femme kabyle portera une grosse fibule ronde sur son front, dès la naissance de son premier enfant male, chez la femme targaie, sa manière de se parer traduit son mode de vie mais aussi les pratiques rituelles et le type de relations sociales.

### ***L'habit traditionnel :***



**Figure 4.**L'habit traditionnel

Source : [www .anart.dz](http://www.anart.dz) agence national de l'artisanat

Miroir des coutumes des Algériens, le costume traditionnel a su conserver les traces de toutes les civilisations qui se sont succédées dans le pays. La façon de s'habiller a de tout temps constitué le reflet des sociétés de même que les étapes de leur évolution dans le temps. Le costume, son dessin, sa texture ou bien ses étoffes nous racontent les coutumes des peuples. L'Algérie a subi des influences dues aux passages d'étrangers. Ce qui n'a pas empêché au costume algérien d'avoir des particularités stylistiques propres à chaque région.

### ***Le travail du cuir :***



**Figure 5.**Le travail de cuir

Source : *ibid* page.

La maroquinerie, ou travail du cuir plonge ses racines très loin dans le passé, il est évident que cet artisanat se soit développé d'une manière conséquente du fait que le travail de la peau dépend directement de la consommation de viande.

Les poils servent aux tissages et les peaux sont tannées en cuir. Ces dernières serviront à créer des récipients, des fourreaux d'épées, des chaussures, des ceintures, des selles de chevaux et de chameaux...etc. Elle est pratiquée du nord au sud du pays.

### ***Le travail du plâtre :***

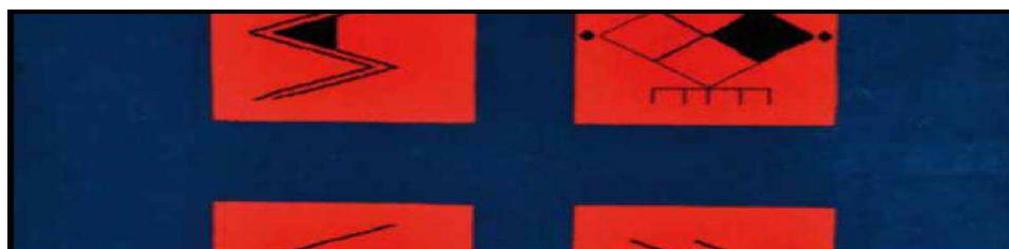


**Figure 6.**Le travail de plâtre

Source : [www .anart.dz](http://www.anart.dz) agence national de l'artisanat

Le plâtrier puise son histoire dans les temps les plus reculés. La blancheur de cette alchimie en fait un produit noble et l'artisan se plaît à rappeler, à qui veut bien l'entendre, qu'il faut vivre avec le plâtre. Le plâtrier se révèle artiste lorsqu'il propose à ses clients une touche décorative : rosaces, corniches, pilastres, voûtes, plâtre teinté, gratté. Quant à la fin des outils les plus minutieux qui ébarbent les dernières aspérités. Au-delà de l'esthétique, le plâtrier met en avant les qualités fondamentales de son produit : régulation hygrométrique, isolation acoustique et thermique, protection incendie, confort du bien vivre.

### ***Le tapis et le tissage :***



**Figure 7.**Le tapis et le tissage

Source : *ibid* page.

Les tissages algériens sont d'une diversité extrême et d'une richesse extraordinaire. Tapis, carpettes et coussins sont tissés dans toutes les régions avec des motifs

aussi variés que riches. Le motif berbère original fut enrichi par la flore de l'art musulman et oriental. Des tapis à points noués, épais et aux grandes dimensions aux hambels, couvertures à décoration simple, en passant par les tapis à la décoration extrêmement riche des Aurès. Les styles et les formes se sont affinés pour devenir l'expression authentique d'un art conjugué au quotidien qui porte les indices de témoignages ambiants significatifs. L'âme de tous les peuples présents et passés nourrit de ces notes colorées. Les tissages ont su résister aux vicissitudes diverses grâce au génie des artisans qui ont su en préserver les bases particulières.

### ***La céramique d'art :***



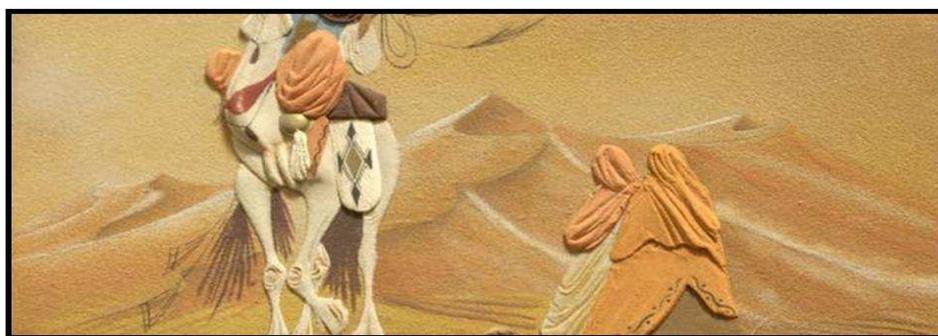
**Figure 8.**La céramique

**Source :**www .anart.dz agence national de l'artisanat

La céramique algérienne est une forme plus affinée et artistique de la poterie rurale. La céramique d'art reste l'une des filières de l'artisanat les plus productives, avec des artisans jeunes et créatifs et l'arrivée de nouvelles techniques de fabrication.

La céramique algérienne est basée surtout à Alger, sans oublier Tlemcen, Médéa. Sa décoration varie selon les artisans. Elle est dominée par les motifs arabesques, d'une très riche décoration végétale aux formes multiples et multicolores. Certaines céramiques sont ornées de calligraphie arabe alors que d'autres puisent dans le patrimoine ancestral le plus ancien, s'inspirant de peintures rupestres du Tassili ou des motifs berbères géométriques.

### ***Le travail du sable :***



**Figure 9.**Le travail du sable

**Source :**ibid page

L'artisan du sud qui s'inspirant de la nature et de la beauté de sa région, a eu le génie d'introduire cette nouvelle technique. Le travail du sable ou l'art de sablage consiste dans la réalisation de tableaux à l'aide du sable fin mélangé à la colle. Le sable suivant les dessins

réalisés et la dextérité de l'artiste peut être en plat ou en relief .Le sable est souvent coloré pour des raisons artistiques. Il est à signaler que d'autres travaux de sable sont apparus dans d'autres régions du Sud et qui consistent au remplissage de bouteilles de sable naturel et coloré faisant apparaître le plus souvent des représentations de faune ou de flore .La diversification dans les représentations surtout complexes parait difficile.

### ***La broderie :***



**Figure 10.**La broderie

Source :[www .anart.dz](http://www.anart.dz) agence national de l'artisanat

En Algérie, la broderie est un artisanat pratiqué aussi bien en ville qu'en milieu rural. Alors que la broderie citadine s'est enrichie des influences de la décoration andalouse et orientale, La broderie, grande tradition séculaire, nous met en face d'indices passionnants de la vie passée. La broderie d'Alger, de Cherchell et enfin celle d'Annaba, est exécutée à fils comptés avec des fils de soie aux teintes chatoyantes, Les villes d'Alger, Blida, Koléa, Médéa, Ténés continuent toujours de produire de la dentelle à l'aiguille. C'est un artisanat d'art qui reste pratiqué dans les maisons. Souvent, il constitue une source de revenus fort appréciable pour les femmes brodeuses.

### ***Le verre soufflé :***



**Figure 11.**Le verre soufflé

Source :ibid page

Le travail du verre a subit les larges influences de la présence turque en Algérie. Le verre soufflé s'attache uniquement aux objets décoratifs, voire accessoires. C'est un art qui reste mineur et réservé à un public averti. Les objets de l'artisanat fabriqué sont essentiellement les lampions et lampes, des verres à thé, des fioles et des bonbonnières.

### ***Le travail de bois :***

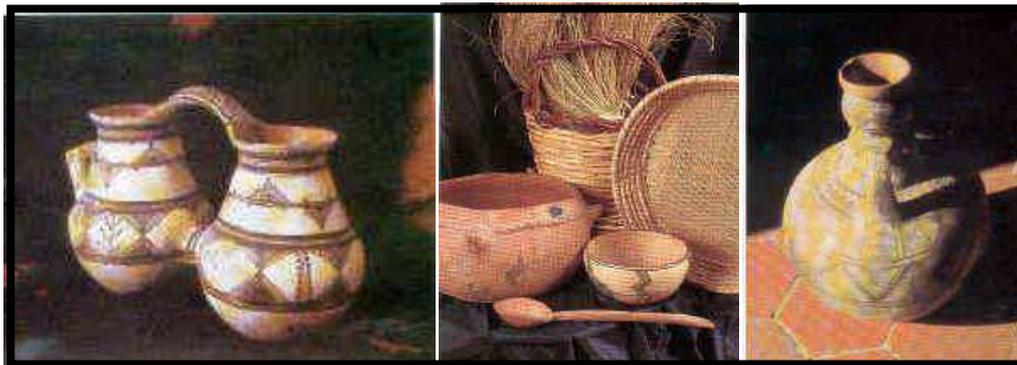


**Figure 12.**Le travail du bois

Source : [www .anart.dz](http://www.anart.dz) agence national de l'artisanat

Le bois est un matériau naturel, vivant et d'une grande longévité s'il est correctement entretenu. Il existe de nombreuses essences et de nombreux usages. Il s'agit d'un des matériaux les plus appréciés pour ses propriétés mécaniques, pour son pouvoir calorifique et comme matière première pour de multiples branches industrielles.

### ***La poterie :***



**Figure 13.**La poterie

Source : *ibid* page.

Les poteries modelées, dont la décoration remonte au fond des âges, la technique, la forme, le décor sont identiques à ceux des premières civilisations, poteries dont les plus modestes sont susceptibles d'être exposées dans les vitrines de collectionneurs. La poterie à usage domestique est un travail réservé aux femmes. Elle est faite d'argile de différentes couleurs. La poterie a une utilité pratique mais aussi religieuse. Il s'agit actuellement d'un patrimoine menacé.

### ***La lutherie et les instruments de musique :***



**Figure 14.**La lutherie et les instruments de musique

Source : [www .anart.dz](http://www.anart.dz) agence national de l'artisanat

La lutherie est l'art de donner au bois la magie de la sonorité. Les instruments présentés ici, ne sont pas tous originaires de Constantine, mais de la ville de Tlemcen. Cependant ce sont des instruments assez proches que l'on retrouve à Constantine.

### **1.7. Nombre d'artisans en Algérie :**

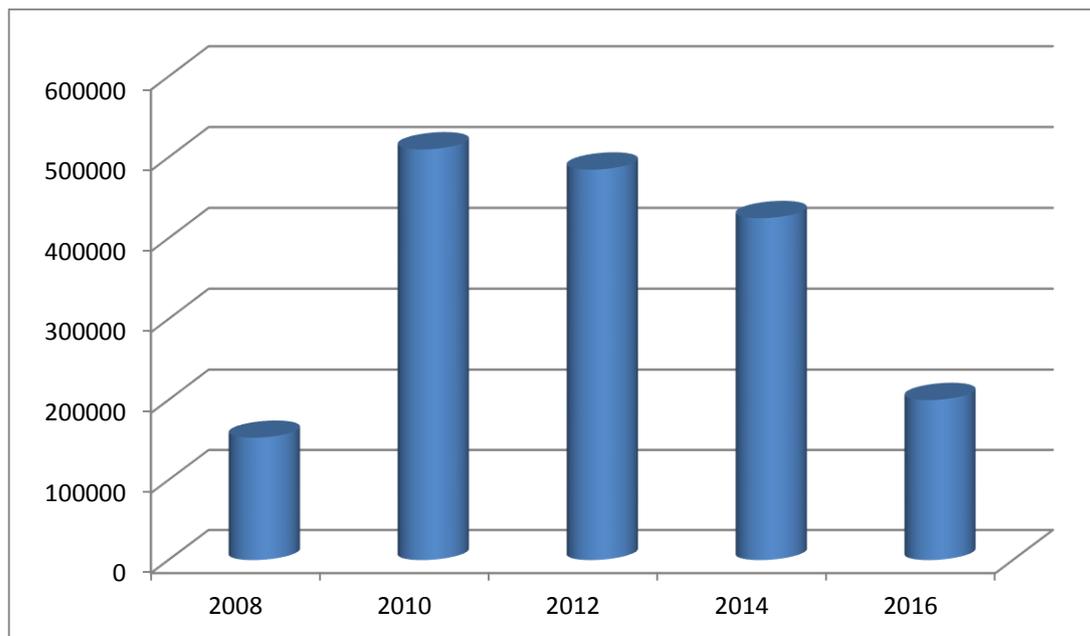
En 2008 le secteur artisanal en Algérie comptait près de 153 000 artisans inscrits offrant 306 000. Selon les estimations d'une enquête, le secteur informel emploie 100 000 artisans. En 2009 la part de la main d'œuvre active totale occupée par les activités artisanales est estimée à 3,82 %, Les autorités algériennes ambitionnent de porter la contribution du secteur au PIB<sup>19</sup> de 106 milliards de Dinars algériens (DA).

En 2010, l'effectif total des emplois dans le secteur atteindrait 510 000 artisans. En 2014, 425 000 artisans à travers le territoire algérien, environ 190 milliards de dinars. En 2016, 200 000 artisans sont affiliés à la chambre nationale de l'artisanat. , environ 145 milliards de dinars générés<sup>20</sup>.

L'Algérie compte actuellement quelque 177 000 artisans dont plus des deux tiers exercent dans l'informel. Pour l'artisanat des services (plomberie, boulangerie, coiffure...) le problème ne se pose pas de manière cruciale, par contre pour l'artisanat traditionnel et d'art, il en est tout autrement. Celui-ci est dans une situation d'abandon total.

<sup>19</sup> PIB : Produit Intérieur Brut

<sup>20</sup>Ministère des Petites et Moyennes Entreprises et de l'Artisanat- Bulletin d'information statistique N°14



**Figure 14.**Nombre d'artisans en Algérie

**Source :** Office national de statistiques traité par l'auteur

Ce secteur après l'indépendance était inexistant, par contre à d'autres pays tels<sup>21</sup> :

Le Maroc ce chiffre s'élevait approximativement à 270 000 artisans, c'est-à-dire 1 à 2 % de la population totale, l'artisan bénéficie de 3 000 dirhams/mois.

Madagascar, le nombre de salariés et d'artisans, en 1960 (4 350 « patrons » et 2 600 ouvriers).était bien au-dessous de 1% de la population totale.

Au Togo, les artisans et ouvriers-artisans, avec un effectif de 50 000 personnes, représentaient environ 7.5% de la population active.

L'artisanat est un secteur économique de faible importance pour la région saharienne et donc, jusqu'à ce jour, aucun investissement de valeur touristique n'a été fait pour tenter d'accroître ce faible potentiel touristique et économique.

La formation et la qualification des ressources humaines dans les métiers de l'artisanat prennent une place majeure, dans la vision stratégique pour le développement du secteur du tourisme et de l'économie. Qui doit être réalisé par la volonté des hommes, leur savoir-faire, leur compétence, leur expérience.

### **1.7.1. La production :**

L'importance de la valeur ajoutée de l'artisanat est très difficile à déterminer en raison de l'absence totale de la comptabilité chez les artisans et par conséquent de statistiques dans ce domaine. Dans l'Algérie indépendante, l'artisanat ne figure même pas dans les tableaux statistiques de l'office national des statistiques(ONS)<sup>22</sup>, dans la plupart des pays en Afrique francophone l'artisanat ne sont pas clairement distingué de l'industrie car les efforts des gouvernements sont été concentrés dans le domaine industriel.

<sup>21</sup> Ralph vonGersdorff « situation actuelle de l'artisanat dans l'Afrique francophone in tiers monde»1969 tome 10, page 596

<sup>22</sup>Ibid Ali tehami

### **1.7.2. L'investissement :**

Même pour les investissements, les statistiques sur la participation de l'artisanat au total des investissements étaient inexistantes. Chaque artisan a besoin de crédits pour améliorer ses outillages et son installation, et pour établir ses stocks de matières premières. L'institution des organismes de l'artisanat traditionnel chargés l'accompagnement technique et financier de l'artisan et l'existence de quelques banques possèdent par leurs statuts, la faculté d'octroyer des crédits de l'artisanat.

### **1.7.3. L'exportation :**

L'Algérie comme les autres pays africains, le pourcentage d'exportation est aussi réduit car l'organisation de l'exportation (des associations d'exportation qui sont chargées d'organiser la commercialisation à l'étranger, dans les marchés les plus prometteurs) n'a pas encore été installée, sauf d'autres pays tel que le Maroc, les produits artisanaux constituent 5% seulement de l'exportation totale. Le Togo par exemple a participé dans l'artisanat d'art à plusieurs expositions artisanales dans le monde dans ce cadre, en 1971 la tutelle du secteur de l'artisanat en Algérie a créé la SNAT pour exporter des produits artisanaux des artisans via des contrats avec des structures publiques étrangères.

Même pour le marché national, les spécialistes confirment que les artisans et les artistes ne réalisent pas le maximum de profit de leur propre travail, parce qu'en vendant d'une manière empirique, ils sont victimes d'intermédiaires qui les exploitent.

### **1.8. L'artisanat au Sahara :**

En effet l'artisanat saharien entre dans l'émergence de la culture saharienne et dans le cadre de la mise en valeur du tourisme saharien. Cette artisanat se reflète dans plusieurs images ou processus. La production artisanale reposait sur des traditions fortes et offrait une diversité de produits allant du simple objet d'art à l'objet utilitaire, chaque ville est spécialisée dans un type de production particulière, on trouve :

Ghardaïa qui est spécialisée dans la production de petit plateaux peu décorés et de bouilloires alors qu'à Tindouf l'artisanat du cuivre se retrouve dans les théières, marmites, bassines et parfois les motifs très fin des bijoux en cuivre rouge et jaune. Dans le Sahara la dinanderie reste à production utilitaire et non décorative, ce qui explique le contraste avec les villes du nord.

Le développement de l'artisanat est lié à l'héritage culturel des sahraouis qui dans une large mesure dépend de l'élevage de chèvres et de chameaux, puisque les peaux de ces animaux sont utilisées pour la fabrication d'autres objets tels que les divans et les semelles en cuir pour ne citer que ceux-là. La laine, cependant, est utilisée pour le tissage de tapis et des tentes utilisées par les sahraouis comme abris.

D'autres produits existent tels que de petites boîtes et récipients destinés à contenir du parfum et des bijoux de femme. Ces objets sont utilisés pour conserver des biens rares ou des documents manuscrits ou administratifs, de mariage ou de propriété immobilière.

Le travail du cuir est un métier exercé en majorité par les femmes sahraouies. Il repose, dans une première phase, sur la tannerie des peaux de chèvres et de chameaux. Pour ce faire, les femmes sahraouies utilisent un outil de dessin en couleur, un instrument de découpage et un autre de broderie.

Pour sa part, le travail de la dinanderie reste le métier le plus répandu dans les provinces du sud. Sans oublier les autres métiers : la vannerie, le bijou, le travail du sable, la lutherie et les instruments de musique, la poterie, l'habit traditionnel.

En somme, les potentialités de l'industrie de l'artisanat dans les provinces sahariennes sont énormes. Elles peuvent prétendre à plus de croissance et de dynamisme grâce au tourisme.



**Figure 15.** La bijouterie

Source : [www .anart.dz](http://www.anart.dz)



**Figure 16.** La dinanderie

Source : idem



**Figure 17.** La vannerie

Source : idem



**Figure 18.** La tapisserie

Source : idem



**Figure 19.** La lutherie

Source : idem



**Figure 20.** L'habit

Traditionnel

Source : idem



**Figure 21.** La poterie

Source : idem

### 1.8.1. Nombre des artisans au Sahara :

Les habitants du Sahara comptent sur les traditions comme source de revenus (artisanat, festival), ce qui implique que le Sahara possède un grand nombre d'artisans par rapport aux autres régions, d'après les statistiques de l'artisanat saharien on a retiré le nombre d'artisans traditionnels actuellement à la wilaya de Béchar est 314 artisans sur les 1964 inscrits au registre de la CAM<sup>23</sup>.

### 1.8.2. Notre enquête sur site :

L'un des axes devant accompagner la relance du tourisme dans le sud du pays, à savoir la promotion des produits artisanaux, est plongée dans l'incertitude, malgré les déclarations rassurantes des pouvoirs publics. Ainsi, plusieurs artisans rencontrés, lors de l'exposition de leurs produits, ont bien voulu se communiquer en exprimant leur déception et, en même temps, faire part des gênes qu'ils continuent à porter dans l'exercice de leur métier. Pour résumer ces gênes, voici quelques exemples :

- Zohra, une couturière spécialisée dans l'habit traditionnel ,35 ans de métier, dit-elle, veut enseigner la couture à des jeunes filles, mais est confrontée au manque de local malgré ses multiples demandes aux autorités locales.
- Rachida, 39 ans de métier, veut, elle aussi, donner des cours de tricotage, mais, faute d'espace en son domicile, elle se contente d'exposer quelques articles de tricotage lors des manifestations culturelles,
- D'autres femmes, diplômées en divers métiers, ont suggéré la solution de récupérer les locaux commerciaux dits «du Président», qui se trouvent actuellement à l'état d'abandon, et qui pourraient être utilisés et confiés à des artisans. Leur suggestion est toujours en attente d'être examinée.
- Mustapha, qui est l'un des artisans le plus inventif, spécialisé dans la dinanderie, il n'arrive pas à faire aboutir son projet. «J'ai déposé un dossier auprès de l'Ansej pour pouvoir bénéficier de l'aide et de l'accompagnement, mais j'attends toujours», a fait remarquer notre interlocuteur. Toutefois, il reste incroyant quant à une réponse favorable, à cause de l'arrêt de financement des projets, conséquence de la crise financière du pays.

### 1.9. L'artisanat à Béni Abbés :

La ville de Béni Abbes possède l'existence de plusieurs activités artisanales qui constituent une richesse culturelle qui influence la région, on cite :

La bijouterie, la tapisserie, les œuvres de sable, le travail du cuir

Exceptionnellement :

La poterie noire qui spécifie la ville, fait la fierté des habitants locaux lors de la création des objets de décoration qui attirent les touristes

La vannerie qui consiste à utiliser l'alfa et les palmiers morts comme matière première

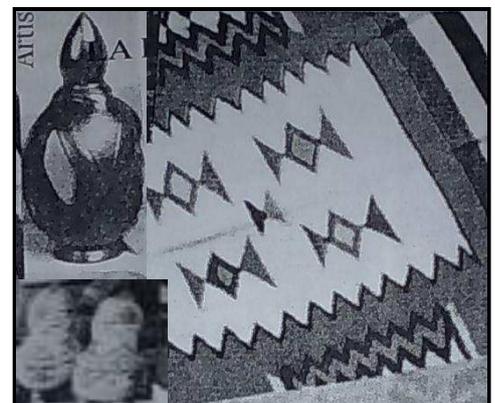


Figure 22. L'artisanat de Béni Abbés

Source : auteur

<sup>23</sup> Les statistiques de l'artisanat algérien pdf

Le tissage qui est une activité purement féminine, représenté dans le tissage des figes de tentes et de leurs accessoires, couvertures et Vêtements de laine.

L'artisanat à Béni Abbès ne s'agit pas d'un métier mais d'un art civilisationnel qui symbolise le moyen de d'expression et de transmission de mœurs et de coutumes, malheureusement ce secteur est délaissé dû aux problèmes d'approvisionnements en matière première.

### Art culinaire :

La ville est connue par son art culinaire préparé en majorité à partir des ingrédients propres à la région. Les plats les plus connus sont : le couscous, le mderbel, merdoud, mesakki, le lait et les dattes.



Figure 23. La gastronomie de Béni Abbès

Source : auteur

### La fête du Mawlid :

Fait partie du facteur social, c'est une fête annuelle. De génération en génération chaque année la population de Béni Abbès célèbre la fête du mawlid.

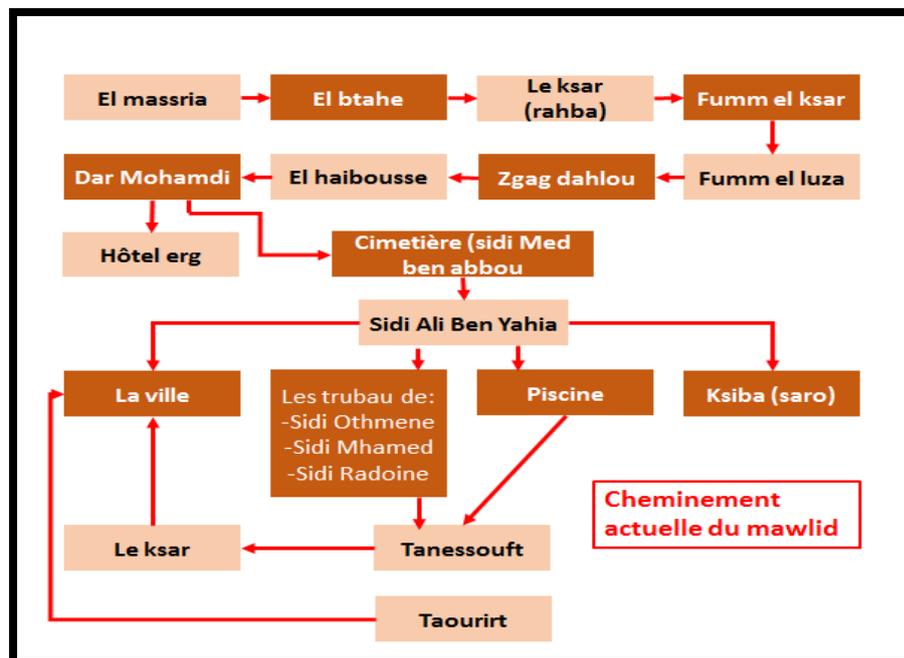


Figure 24. Cheminement actuel du mawlid

Source : auteur



**Figure 25.** La fête du mawlid de Béni Abbés

Source : auteur

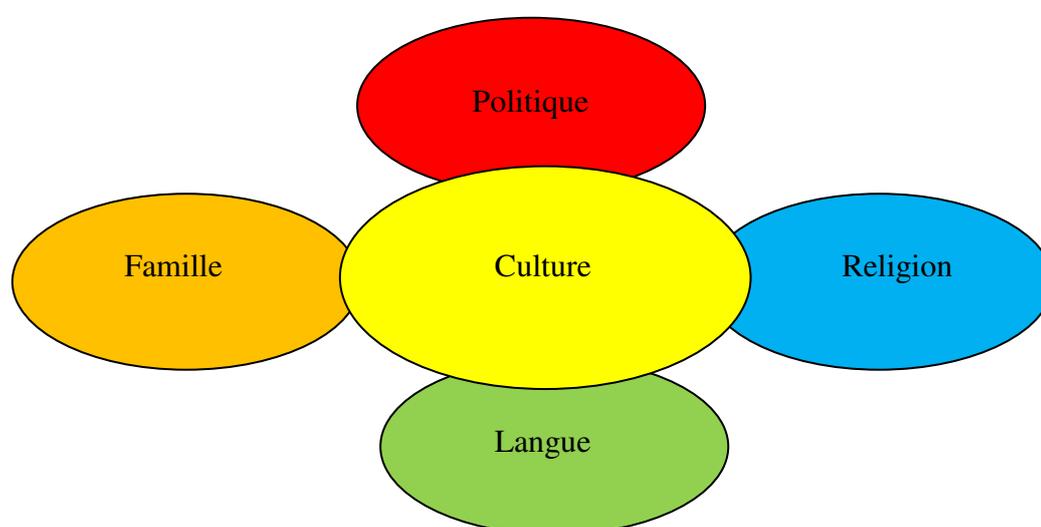
## 2. La Culture :

### 2.1. Définition de la culture :

La culture, dans son sens le plus large, est considéré comme l'ensemble des traits distinctifs, spirituels et matériels, intellectuels et affectifs, qui caractérisent une société ou un groupe social. Elle englobe, outre les arts et les lettres, les modes de vie, les droits fondamentaux de l'être humain, les systèmes de valeurs, les traditions et les croyances<sup>24</sup>.

« Le mot culture désigne ce tout complexe comprenant à la fois les sciences, les croyances, les arts, la morale, les lois, les coutumes et les autres facultés et habitudes acquises par l'homme en tant que membre de la société »E.Tylor

« Croyances, comportement langage et mode de vie propre à chaque groupe d'individus à une période donnée, la culture englobe les coutumes, les cérémonies, les œuvres d'art, l'invention et la technologie »UNESCO –paris 1974.



### 2.2. Définition d'un équipement culturel :

C'est un équipement collectif public ou privé destiné à l'animation culturelle, dans lequel se mêlent les dimensions d'éducation et de loisirs<sup>25</sup>.

### 2.3. Types d'équipement culturel :

Centre culturel ,Complexe culturel ,Palais de congrès ,Maison de jeunes ,Musée ,Théâtre ,Cinéma ,Opéra ,Maison de culture ,Bibliothèque ,Ecole de formation artistique ,**Centre de formation artisanale**, Cité d'art ,Maison d'art ,centre d'art.

<sup>24</sup>[http://portal.unesco.org/culture/fr/files/12762/11295422481mexico\\_fr.pdf/mexico\\_fr.pdf](http://portal.unesco.org/culture/fr/files/12762/11295422481mexico_fr.pdf/mexico_fr.pdf)

<sup>25</sup>MAHI Ahmed Karim, centre d'animation culturelle à Mostaganem, mémoire d'ingénieur, soutenu le 2013, département d'architecture Tlemcen. Page 27.

### **3. Centre de formation et de qualification dans les métiers de l'artisanat :**

#### **3.1. Un centre :**

Un lieu où se trouvent, où se font, où pratiquent habituellement ou plus ordinairement certaines choses<sup>26</sup>.

#### **3.2. Un Centre de Formation d'Apprentis (CFA) :**

Est un établissement de formation géré par un organisme gestionnaire. La convention de création est passée soit avec l'Etat dans le cas des centres de recrutement national (CFA Nationaux), soit avec la Région dans tous les autres cas (CFA Régionaux)<sup>27</sup>.

#### **3.3. Un Centre de qualification :**

Est un établissement qui permet à une personne à exercer un métier ou un poste déterminé. La qualification professionnelle est censée dépendre de la formation et des diplômes, de l'expérience ainsi que des qualités personnelles et morales<sup>28</sup>.

### **Conclusion :**

À partir des statistiques de l'artisanat saharien on remarque la diminution dans le nombre des artisans de la région saharienne, malgré la richesse énorme en matière de métiers, c'est à cause de manque des infrastructures de formation et de mise en valeur des biens culturels. Pour cela on a opté de lancer notre projet qui a pour but de rehausser les secteurs de culture et d'économie, c'est-à-dire l'orientation vers l'économie de marché a promu, au rang de priorité, le rôle des secteurs générateurs d'emplois et créateurs de valeur ajoutée, dont l'Artisanat et les métiers traditionnels pour la sauvegarde de ces derniers et spécifiquement de la région saharienne qui sont en voie de disparition.

---

<sup>26</sup> Larousse 2008

<sup>27</sup> « Qu'est-ce qu'un centre de formation? » par Nicolas Fellus

<sup>28</sup> « Qu'est-ce qu'un certificat de qualification professionnelle ? » par Nicolas Fellus

# Chapitre II :

## ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE

*« Cette expression vise principalement l'amélioration du confort qu'un espace bâti peut induire de manière naturelle, c'est-à-dire en minimisant le recours à l'énergie non renouvelable, les effets pervers sur le milieu naturel et les coûts d'investissement et de fonctionnement. L'intérêt du bioclimatique va donc du plaisir d'habiter ou d'utiliser un espace à l'économie de la construction... »*

Source : Lavigne. P. Et Fernandez. P, Concevoir des bâtiments bioclimatiques : fondements et méthodes, Le moniteur, Paris, 2009. Page 19.

## 1. Introduction :

Ce chapitre sera consacré aux définitions des différents concepts nécessaires à la compréhension de notre option, Nous parlerons principalement de la conception bioclimatique dans un premier volet, et la notion du climat à travers sa définition, ses échelles qui doivent être prises en compte lors des processus de conception architecturale dans un deuxième volet. Afin de tirer les différentes techniques dédiées aux technologies utilisées que nous pouvons intégrer dans notre projet.

## 2. Les différents concepts liés à l'approche bioclimatique :

### 2.1. Le Climat :

#### 2.1.1. Définition :

Le climat est défini comme étant « *l'intégration dans le temps les conditions météorologiques, caractérisant un emplacement géographique donné* »<sup>29</sup>.

Le climat correspond aux conditions météorologiques moyennes (températures, précipitations, ensoleillement, humidité de l'air, vitesse des vents, etc.) qui règnent sur une région donnée durant une longue période. Pour l'Organisation météorologique mondiale, elle doit être d'au minimum 30 ans<sup>30</sup>.

#### 2.1.2. Les échelles :

La classification des échelles des climats est trouvée dans Hupfer (1991) ; voir Figure 17. Hupfer a proposé trois échelles qui sont le macroclimat, le méso-climat et le microclimat<sup>31</sup>. Pour des raisons de la conception bioclimatique, on a besoin d'une méthodologie qui traite ces différentes échelles en relation avec le bâtiment.

\* **Le macroclimat** : Szokolay (1991) a défini trois types de macroclimat pour les bâtiments<sup>32</sup> :

- Les températures chaudes qui sont la plupart du temps au-dessus de la zone de confort.
- Les températures modérées qui tombent dans la zone du confort.
- Les températures froides qui sont la plupart du temps au-dessous de la zone du confort.

\* **Le méso-climat** : Les conditions du méso-climat augmentent ou réduisent les conditions du macroclimat. Les effets de la topographie, de la végétation et d'autres caractéristiques physiques créent l'effet du méso-climat. Six types principaux du méso-climat peuvent être distingués selon Goulding et autres (1992)<sup>33</sup> :

- Côtière : l'influence des brises locale de la mer sur l'augmentation des températures en hiver et le baissement en été par rapport aux zones continentales.

<sup>29</sup>Szokolay.S, Introduction to architectural science, the basis of sustainable design, Published by Elsevier, 2008, Page.22

<sup>30</sup> <https://www.futura-sciences.com/planete/definitions/climatologie-climat-13771/>

<sup>31</sup>Thomas, F, Micrometeorology, Carmen J. Nappo, Germany,2008

<sup>32</sup>Richard Hyde, Bioclimatic Housing: Innovative designs for warm climates,éditeur Richard Hyde USA, 2008.page 44.

<sup>33</sup>Bioclimatic Housing: Innovative designs for warm climates.ope.cite.

- Terres plates et ouvertes : l'influence des vents puissants sur les zones où il y a peu d'obstacles physiques comme le désert et les plaines.
- Régions boisées et les forêts : les températures sont plus stables, une humidité plus élevée que dans les zones ouvertes ainsi que un ombrage élevé.
- Vallées : influence sur le rayonnement solaire et le régime des vents « l'effet de cheminée ».
- Montagnes : la température baisse pour chaque 100m d'altitude.
- Villes : « îlot de chaleur urbaine », l'écoulement d'air au niveau du sol baisse.

\* **Le microclimat** : La compréhension du microclimat est également une priorité majeure. Le microclimat d'un site est affecté par les facteurs suivants<sup>34</sup> :

- la forme du terrain.
- la végétation.
- les points d'eau.
- la largeur des rues et l'orientation.
- les espaces ouverts et la forme construite.

L'étude du microclimat aide l'architecte à évaluer la quantité du rayonnement solaire reçu par le site pour en tirer profit pour le chauffage passif ou en éviter par l'ombrage ou les protections solaires. Elle permet également d'évaluer le régime des vents pour l'orientation des bâtiments et la ventilation naturelle....etc.

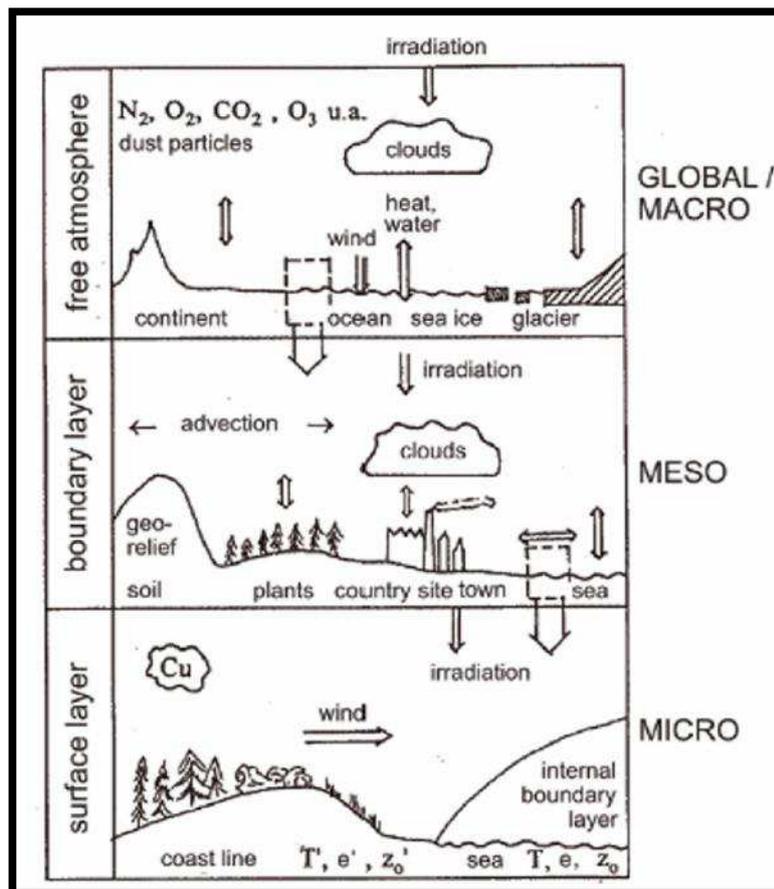


Figure 26. Le système climatique dans l'échelle macro, méso et micro Hupfer (1991)

Source : Thomas. F (2008)

<sup>34</sup>Markus T. A. and Morris E. N., Buildings, climate and energy, Pitman Publishing Limited, London, 1980

### 2.1.3. Les paramètres du climat <sup>35</sup>:

**La température de l'air :** Elle est mesurée à l'ombre, essentiellement influencée par l'ensoleillement, par le vent, l'altitude et la nature du sol.

**Le vent :** produit par les déplacements d'air à la surface de la terre, des zones de haute pression vers les zones de basse pression. Causé également par la topographie locale et la rugosité des surfaces.

**L'humidité de l'air :** exprimée comme la pression de vapeur d'eau, influence le corps humain de façon directe et indirecte, provoque l'inconfort.

**La vitesse de l'air :** elle intervient dans la sensation du confort thermique de l'occupant dès qu'elle est supérieure à 0,2 m/s.

**Les précipitations :** c'est le volume total de pluie, grêle, neige ou rosée, mesuré par des pluviomètres et exprimé en millimètre par unité de temps (jour, mois ou année).

**Le rayonnement solaire :** est l'ensemble des ondes électromagnétiques émises par le soleil.

## 2.2. Le Confort :

### 2.2.1. Définition :

Résulte de l'expression de l'agrément du bien-être exprimé par l'individu par rapport au climat perçu. On distingue 5 types du confort :

- ✓ Thermique
- ✓ Acoustique
- ✓ Visuel
- ✓ Olfactif
- ✓ Aéraulique

### 2.2.2. Le Confort thermique :

*« Ne pas avoir trop froid, ni trop chaud, ne pas sentir de courants d'air désagréables »<sup>36</sup>.*

Pour cela il faut donc trouver un équilibre thermique et donc contrôler les échanges de chaleur qui s'opèrent autour de nous. Ils se font suivant plusieurs mécanismes distincts :

**-Par conduction :** au contact direct d'un corps plus chaud ou plus froid, par exemple quand on se lave les mains à l'eau chaude, ou que l'on marche pied nus sur un carrelage frais.

---

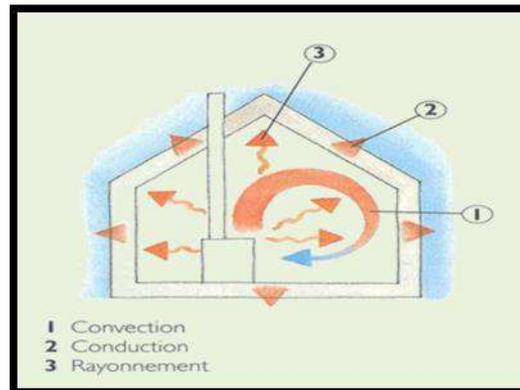
<sup>35</sup>Gaouas Oussama, Approches multicritères en conception bioclimatique et optimisation par le biais d'un langage architecturale, Mémoire de magister en architecture, soutenu le 2010, Département d'architecture Biskra. Page14.

<sup>36</sup>Samuel Courgey et Jean-Pierre Oliva, La conception bioclimatique : des maisons économes et confortables en neuf et en réhabilitation, édition Terre vivante, 2006. Page 27.

**-Par convection** : il s'agit des échanges de chaleur entre le corps et l'air ambiant, d'autant plus importants que l'écart de température entre les deux est grand. La vitesse de l'air accentue ces échanges.

**-Par évaporation** : en passant de l'état liquide à l'état gazeux, l'eau absorbe des calories. La transpiration, en s'évaporant, rafraîchit la surface de la peau.

**-Par rayonnement (ou radiation)** : ce sont les échanges de rayonnements infrarouges entre le corps et les parois, qu'elles soient froides (une vitre simple en hiver absorbe la chaleur du corps) ou chaudes (un mur chauffé par le soleil réchauffe le corps, même sans le toucher)<sup>37</sup>.



**Figure 27.** Les différents échanges thermiques

Source : Samuel Courgey et Jean-Pierre Oliva, La conception bioclimatique : des maisons économes et confortables en neuf et en réhabilitation, édition Terre vivante, 2006. Page 27.

### **Facteurs du confort thermique :**

**Le métabolisme** : C'est la production de chaleur interne au corps humain permettant de maintenir celui-ci autour de 36,7°.

**L'habillement** : Il représente une résistance thermique aux échanges de chaleur entre la surface de la peau et l'environnement.

**La température ambiante de l'air** : l'intervalle du confort va généralement de 18° à 25°C.

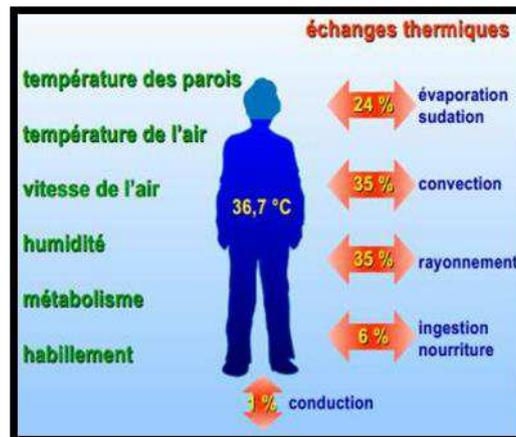
**La température des parois  $T_p$**  : pour l'architecte, il suffit de choisir des matériaux de construction et de les agencer de façon à obtenir une paroi présentant un coefficient de conductibilité thermique valable (égale ou inférieure à 1,2).

**La vitesse de l'air** : elle détermine les échanges de chaleur par convection et augmente l'évaporation à la surface de la peau. Elle influence le confort dès qu'elle est supérieure à 0,2m/s.

---

<sup>37</sup>Samuel Courgey et Jean-Pierre Oliva, Op.cit P :19.

**L'humidité relative de l'air** : c'est le rapport exprimé en pourcentage entre la quantité d'eau contenue dans l'air à la température  $T_a$  et la quantité maximale d'eau contenue à la même température<sup>38</sup>.



**Figure 28.** Les pertes thermiques du corps humain.

**Source :** LIEBARD Alain, DE HERDE André, Traité d'Architecture et d'urbanisme bioclimatique Concevoir, édifier et aménager avec le développement durable, Ed Obser'er, Paris, 2005.P81

### 2.3. L'effet de serre :

Lorsque le rayonnement solaire atteint l'atmosphère terrestre, une partie est directement réfléchiée, par l'air, les nuages et la surface de la terre<sup>39</sup>.



**Figure 29.** L'effet de serre

**Source :** canada, Okanagan university college

<sup>38</sup>M.H.ZERGAT, Effet de la forme de toiture sur le confort thermique, mémoire master professionnel , soutenu le 2014, UKM Ouargla.

<sup>39</sup>Pierre De Félice. L'effet de serre : Un changement climatique annoncé. Edition l'Harmattan.p 30

## 2.4. L'efficacité énergétique :

Faire du bâtiment une petite unité d'économie d'énergie et de production énergétique.

« L'efficacité énergétique des bâtiments passe par une bonne conception architecturale, un traitement adapté de l'enveloppe et du renouvellement d'air mais aussi par une bonne gestion du bâtiment (ouverture - fermeture des stores, températures de consigne adaptées)»<sup>40</sup>.

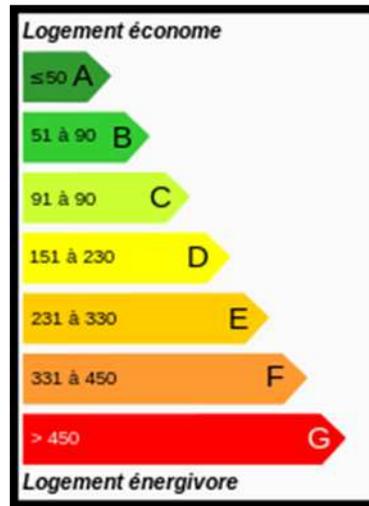


Figure 30. L'efficacité énergétique

Source : immobilier-revelateur-de-la-nature-humaine.over-blog.com

## 2.5. La performance énergétique :

La performance énergétique d'un bâtiment correspond à la quantité d'énergie consommée ou estimée dans le cadre d'une utilisation normale du bâtiment.



Figure 31. La performance énergétique

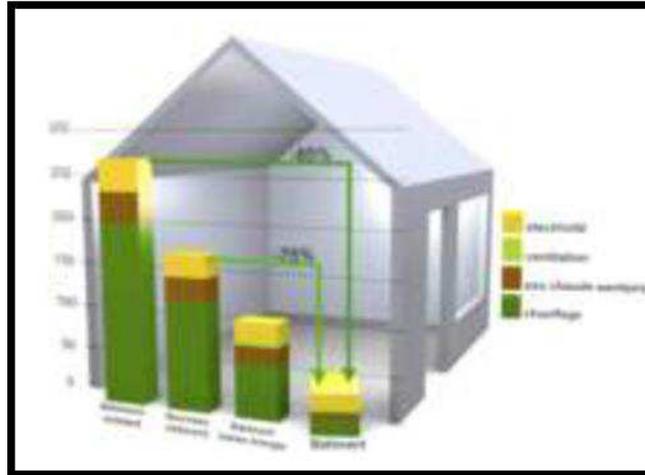
Source : Bâtiment à énergie positive une notion à éclaircir.pdf

## 2.6. Typologie des bâtiments performants :

<sup>40</sup>Pierre Tittlein, « Environnements de simulation adaptés : l'étude du comportement énergétique des bâtiments basse consommation », Thèse de doctorat spécialité génie civil et sciences de l'habitat, Université de Savoie, 2008.

## a. Concepts purement énergétiques :

**Le bâtiment basse consommation (BBC):** lorsque la consommation d'énergie primaire est inférieure à 50 kWh/m<sup>2</sup>/an pour les postes suivants : Chauffage, Eau Chaude Sanitaire, Ventilation, Eclairage et Refroidissement<sup>41</sup>.



**Figure 32.**Le bâtiment BBC

Source : <http://www.batirama.com/>

**Le bâtiment passif :** très faiblement consommateur d'énergie ne nécessite pas de systèmes de chauffage ou de rafraîchissement actifs<sup>42</sup>.

C'est un bâtiment qui capte de l'énergie extraite naturellement sans utiliser des éléments mécaniques (arbre, fenêtre, soleil...).

**Le bâtiment actif :** est un bâtiment peu consommateur d'énergie avec l'utilisation des éléments mécaniques (puits canadien, ventilation mécanique...).

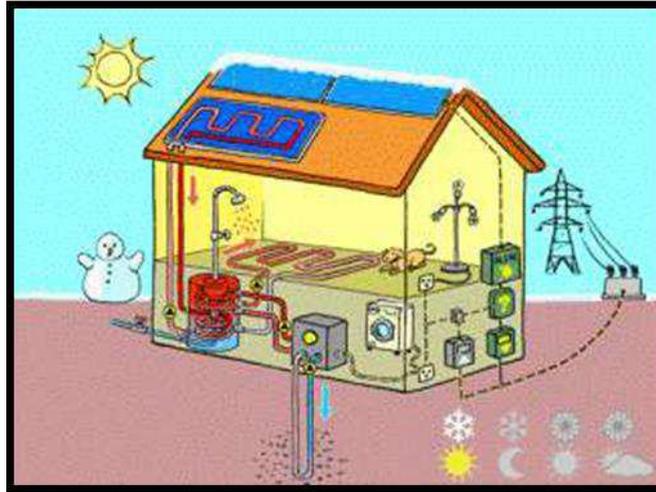
**Le bâtiment hybride :** est un bâtiment qui capte de l'énergie passive (naturelle) et l'énergie active (mécanique).

**Le bâtiment à énergie positive :** est un bâtiment dont le bilan énergétique global est positif, c'est-à-dire qu'il produit plus d'énergie (thermique ou électrique) qu'il n'en consomme.

**Le bâtiment autonome :** Un bâtiment est autonome lorsque sa fourniture énergétique ne dépend d'aucune ressource distante. Ainsi la totalité de l'énergie consommée par le bâtiment est produite sur place à partir de ressources locales.

<sup>41</sup>Stéphane Thiers. Bilans énergétiques et environnementaux de bâtiments à énergie positive. Sciences de l'ingénieur .Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris, 2008. Français.

<sup>42</sup>Idem



**Figure 33.**Le bâtiment autonome

Source : <http://www.batirama.com/>

## b. Concepts plus larges:

**Un bâtiment intelligent** : Un bâtiment à haute efficacité énergétique, intégrant dans la gestion intelligente : les équipements à basse consommation, des équipements producteurs, des matériaux intelligents.

« **Zero utility cost house** » ou « **net zero annual energy bill** »: désignent des bâtiments dont la facture énergétique est nulle : la vente d'une partie de la production énergétique du bâtiment compense les frais engendrés par l'achat de l'énergie consommée<sup>43</sup>.

« **Maison neutre en carbone** », « **maison zéro carbone** »: désignent un bâtiment dont le fonctionnement n'induit aucune émission de CO<sub>2</sub>. vise à réduire la participation du bâtiment dans l'accroissement de l'effet de serre<sup>44</sup>.

**Le bâtiment « vert », « durable », « soutenable » ou « écologique »**: une construction qui répond adéquatement aux besoins de ses occupants, et minimise l'impact sur l'environnement

<sup>43</sup>Stéphane Thiers. Bilans énergétiques et environnementaux de bâtiments à énergie positive. Sciences de l'ingénieur .Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris, 2008. Français

<sup>44</sup>Idem

### 3. Les différentes sources d'énergie renouvelable :

Elles constituent une solution respectueuse de l'environnement. Elles permettent d'acquérir une certaine autonomie énergétique et de réaliser des économies à moyen et long terme, sont<sup>45</sup> :

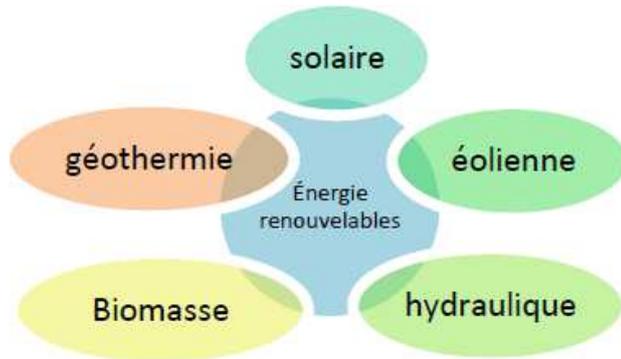


Figure 34. Les différents types de l'énergie renouvelable



Figure 35. L'énergie solaire

Source :Idem

Source :[http://www.2020energy.eu/sites/default/files/pdf/sources\\_d\\_energie\\_renouvelable.pdf](http://www.2020energy.eu/sites/default/files/pdf/sources_d_energie_renouvelable.pdf)

**L'énergie solaire** : est l'énergie dérivée du soleil.

Le rayonnement solaire peut être utilisé de deux manières :

- ✓ Soit en utilisant la chaleur produite par le rayonnement : énergie thermique,
- ✓ Soit en convertissant l'énergie solaire en électricité : c'est l'énergie photovoltaïque.



Figure 36. L'énergie éolienne

Source :Idem

**L'énergie éolienne** : est une énergie mécanique obtenue par les déplacements de masse d'air à l'intérieur de l'atmosphère (le vent), puis est utilisée soit directement, soit transformée en énergie électrique.

**L'énergie hydraulique** : est l'énergie produite par l'eau qui fournit une énergie transformable en électricité.



Figure 37. L'énergie hydraulique

Source :Idem

<sup>45</sup>[http://www.2020energy.eu/sites/default/files/pdf/sources\\_d\\_energie\\_renouvelable.pdf](http://www.2020energy.eu/sites/default/files/pdf/sources_d_energie_renouvelable.pdf)

**L'énergie géothermique** : est l'énergie obtenue à partir de la chaleur de la terre elle-même. Il existe trois types principaux de géothermie qui prélèvent la chaleur contenue dans le sol :

- \*La géothermie très profonde à très haute température.
- \*La géothermie profonde à haute température.
- \*La géothermie peu profonde à basse température.



**Figure 38.** L'énergie géothermique  
Source : [http://www.2020energy.eu/sites/default/files/pdf/sources\\_d\\_energie\\_renouvelable.pdf](http://www.2020energy.eu/sites/default/files/pdf/sources_d_energie_renouvelable.pdf)

**La biomasse** : est une énergie renouvelable directement produite par la matière végétale. Consiste à extraire l'énergie contenue dans le sol pour l'utiliser sous forme de chauffage ou d'électricité, comprend 3 familles principales :

- \* Les bois ou biomasse solide.
- \* Le biogaz.
- \*Les biocarburants<sup>46</sup>.



**Figure 39.** La biomasse

Source : Idem

#### 4. quelques Définitions liées à l'architecture bioclimatique :

##### 4.1. La bioclimatique :

Ce concept fait référence à la bioclimatologie qui est une partie de l'écologie. Elle étudie plus particulièrement les relations entre les êtres vivants et le climat<sup>47</sup>.

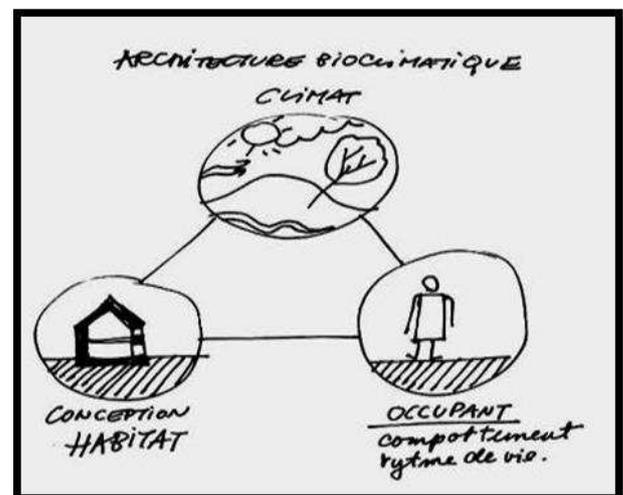
##### 4.2. L'architecture bioclimatique :

C'est construire en prenant en compte les interactions entre le climat et l'écosystème. Plus simplement, qu'on construit en s'adaptant au mieux au site de la construction.

Cette adaptation a deux buts principaux :

- 1)-Se protéger des aléas du climat.
- 2)-Profiter des bienfaits du climat.

Ce mode de conception architecturale consiste à trouver le meilleur équilibre entre le bâtiment, le climat environnant et le confort de l'occupant.



**Figure 40.** les trois éléments de l'architecture bioclimatique

Source : <http://labokublille.blogspot.com/p/blog->

<sup>46</sup> <http://www.energiesrenouvelable.fr/>

<sup>47</sup> Dictionnaire conservation, P Triplet - 2017.

### **4.3. Historique de l'architecture bioclimatique :**

-L'architecture depuis l'antiquité impliquait l'exploitation des ressources naturelles pour servir les besoins humains. Il y a une longue tradition de construction en harmonie avec l'environnement immédiat et le climat. Socrate, environ 400 avant JC a eu quelques idées sur la convenance climatique des maisons et la façon par laquelle elles avaient été construites pour assurer le confort thermique. Vitruvius, 1 siècle avant JC, a également écrit au sujet de la nécessité de considérer le climat comme élément de conception de bâtiment, pour des raisons de santé et de confort<sup>48</sup>.

-L'architecture bioclimatique n'est pas une nouveauté. L'architecture traditionnelle de tous les pays est en grande partie bioclimatique, étant donné qu'autrefois les maisons étaient disposées de forme cohérente avec les conditions de l'environnement. Il était alors difficile, coûteux, illogique car c'était impossible de disposer d'éléments de climatisation et en conséquence, les maisons s'optimisaient pour tirer profit des ressources naturelles.

*« L'architecture traditionnelle participe à une transformation naturelle du milieu. Elle offre à l'architecte qui veut bien y être sensible une leçon de modestie. »<sup>49</sup>.*

-Redécouverte au début des années 70, l'architecture bioclimatique recherche une synthèse harmonieuse entre la destination du bâtiment, le confort de l'occupant et le respect de l'environnement, en faisant largement appel aux principes de l'architecture.

-L'architecture bioclimatique voit le jour suite au travail de militant en faveur d'un habitat organique, Frank Lloyd Wright fait partie des premiers architectes à tirer profit des apports solaires gratuits.

-Les crises pétrolières des années 70, relance l'intérêt pour l'architecture bioclimatique.

-Dans les années 80, une nouvelle conception de l'architecture bioclimatique se développa, considérant que l'habitat participait également à la santé de ses habitants. Les isolants traditionnels (polyuréthane, laines minérales, etc..) furent remplacés par des isolants sains (laines de chanvre, laine de louton, etc..).

-Cette nouvelle architecture dite « bioclimatique » allie désormais les atouts thermiques des matériaux à leur impact environnemental.

### **4.4. Les objectifs de l'architecture bioclimatique :**

L'objectif était de concevoir des bâtiments adaptés au lieu, construits avec des matériaux naturels et locaux, capables d'apporter un confort de vie tout en réduisant le coût de construction et l'impact environnemental des constructions.

Le bâti est considéré comme un organisme vivant, situé dans un lieu et réagissant avec lui, ce qui en résulte une démarche bioclimatique s'articule autour des éléments suivants :

---

<sup>48</sup>Szokolay, Setaliciens, A, Thermal comfort, The University of Queensland, 2007

<sup>49</sup>Donnadieu. C et al, habiter le désert : les maisons mozabites, pierre mardaga éditeur, 1986. page 66.

- ✓ Le lieu
- ✓ Les matériaux
- ✓ La forme architecturale
- ✓ L'homme au milieu de tout cela <sup>50</sup>

## 5. La démarche bioclimatique :

La démarche bioclimatique vise à concevoir une architecture au coût énergétique le plus bas possible mais qui peut assurer le confort à ses habitants. Suivre une démarche bioclimatique cohérente consiste à trouver un équilibre entre trois axes et n'en négliger aucune :

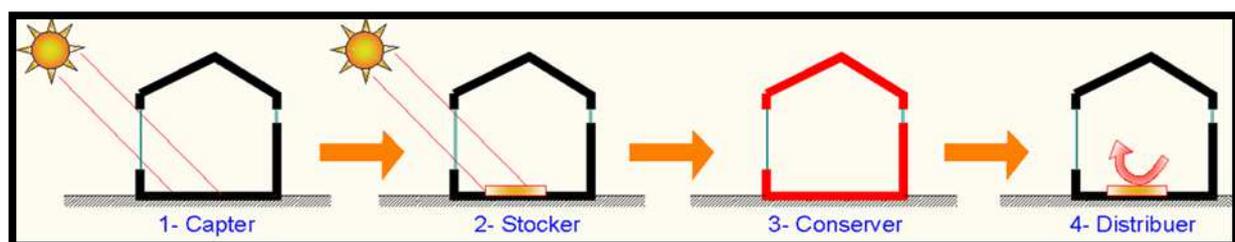
- \* Le captage et la protection contre l'énergie qui est apportée par les activités intérieures à l'habitation et le soleil.
- \* La diffusion de l'énergie.
- \* La conservation et l'évacuation de l'énergie selon les objectifs de confort souhaités.

Sous nos climats tempérés, cette recherche d'équilibre entre l'habitat et son milieu (profiter des éléments favorables du climat et écarter ceux qui sont défavorables) s'exprime principalement sous forme de deux grands principes saisonniers :

### *Confort d'hiver :*

Favoriser les apports de chaleur gratuite et diminuer les pertes thermiques, tout en permettant un renouvellement d'air suffisant.

- Capturer les calories solaires.
- Les stocker (pour pouvoir en bénéficier au moment opportun).
- Aider à une distribution efficace de l'ensemble de ces calories dans l'espace habité.
- Conserver ces calories gratuites et éviter également la déperdition des apports intérieurs (chauffage et autres apports internes).



**Figure 41.** Confort d'hiver

Source : LIEBARD Alain, DE HERDE André. Traité de l'architecture et l'urbanisme bioclimatique. p31

### *Confort d'été :*

Diminuer les apports caloriques et favoriser le rafraîchissement.

- Protéger du rayonnement solaire.
- Éviter la pénétration des calories.
- Dissiper les calories excédentaires.
- On peut y ajouter le rafraîchissement et la minimisation des apports internes

<sup>50</sup><https://www.eyrolles.com/BTP/Livre/concevoir-des-batiments-bioclimatiques-9782281114546>

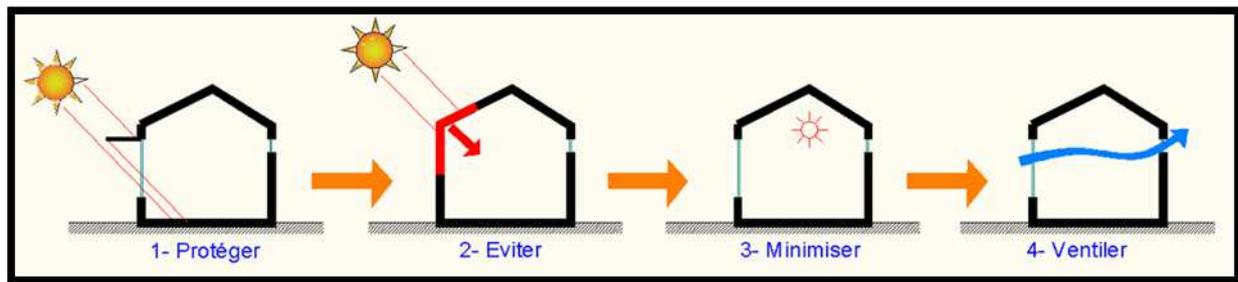


Figure 42. Concepts de la stratégie du froid

Source :LIEBARD Alain, DE HERDE André. Traité de l'architecture et l'urbanisme bioclimatique, p32

**-Pour les demi-saisons :** l'enveloppe doit pouvoir s'adapter de manière simple aux besoins par une combinaison de ces deux stratégies.

- Généralement on utilise deux systèmes pour satisfaire ces exigences :

**Le passif :** se dit d'un principe de captage, stockage et distribution capable de fonctionner seuls, sans apports d'énergie extérieure et qui implique des techniques simples sans appareillages.

**L'actif :** se dit d'un principe de captage, stockage et distribution nécessitant, pour son fonctionnement, l'apport d'une énergie extérieure et qui implique des technologies assez lourdes.

De point de vue de l'énergie utilisée, le **système passif** est beaucoup plus avantageux que **système actif**

**Le système hybride :** c'est la combinaison entre les deux systèmes, actif et passif.

## 6. Les paramètres de conception de l'architecture bioclimatique :

### 6.1. Les paramètres de conception bioclimatique d'ensemble (au niveau de plan de masse) :

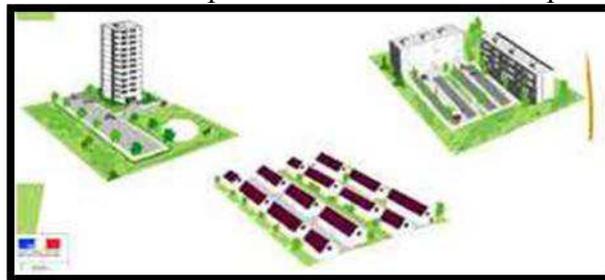
\* **L'implantation et l'orientation :** on doit tenir compte autant du relief environnant, de la course annuelle du soleil que de l'orientation des vents dominants. L'implantation va aussi déterminer l'éclairement, les apports solaires recherchés en saison froide, ainsi que les mouvements naturels de l'air.



**Figure 43.** Localisation du bâtiment

Source :LIEBARD Alain, DE HERDE André. Traité de l'architecture et l'urbanisme bioclimatique. p32

\* **La densité urbaine** : les formes urbaines denses peuvent modérer le microclimat et améliorer les conditions de confort pour les habitants par réduction des surfaces de contact avec l'extérieur. L'accolement du bâti permet la réduction des déperditions en climat chaud.

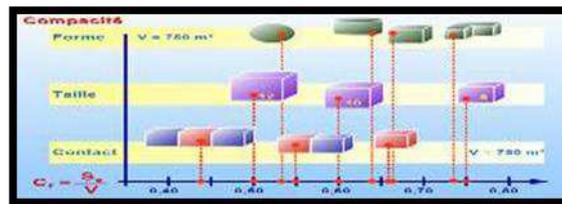


**Figure 44.** La densité urbaine

Source :Idem

\***Forme et compacité** : une forme bâtie autant compacte que possible permet de réduire les déperditions thermiques, qui sont fonction de la surface des parois en contact avec l'extérieur ou avec le sol.

La compacité est calculée comme le rapport entre le volume et la surface de déperdition, correspondant à l'enveloppe extérieure du bâtiment.



**Figure 45.** La compacité

Source :LIEBARD Alain, DE HERDE André. Traité de l'architecture et l'urbanisme bioclimatique, p83

\***Le zonage climatique**: il permet d'adapter une ambiance thermique, l'occupation des divers espaces d'un bâtiment varie, les zones habitées en permanence le jour ou la nuit nécessitent le plus de chaleur en hiver et sont séparées de l'extérieur par des espaces intermédiaires, qui joue le rôle de transition et de protection thermique.

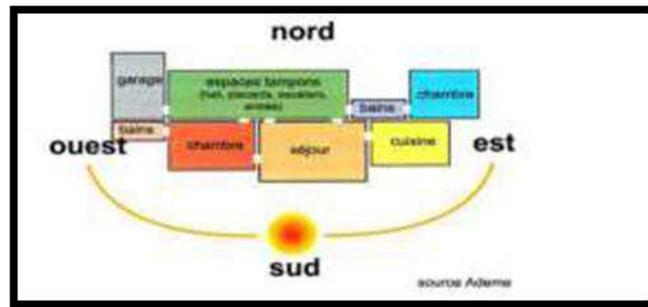


Figure 46. Le zonage climatique

Source : <http://www.hespul.org/>

**\*L'orientation du bâtiment :** une bonne orientation suppose une bonne compréhension de la géométrie solaire. Il n'est admis que toute forme allongée suivant l'axe Est-Ouest présente les meilleures performances thermiques .

**\*Les vents :** la topographie du site et l'environnement de proximité du bâti influent sur la potentialité de la ventilation naturelle. Le potentiel de ventilation naturelle dépend de l'orientation du bâtiment par rapport au vent et de sa position dans le relief.

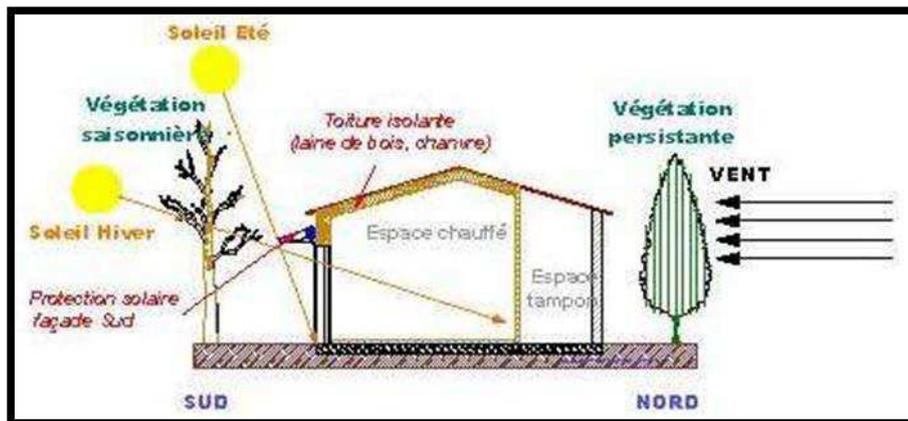


Figure 47. Les apports solaires et les vents

Source : <http://nadiran84.e-monsite.com/pages/a>

## 6.2. Les paramètres de détail :

### \*Choix des matériaux:

Le choix des matériaux se fait en fonction de ceux qui sont disponibles à proximité. Ils sont particulièrement adaptés au climat et le coût de construction sera limité.

- Les constructions en pierre locale sont ainsi adaptées au climat à forte variation de température journalière.
- Les constructions en bois permettront une rapide montée en température du bâtiment particulièrement adaptée aux climats dont l'hiver est très rigoureux (climat de montagne).
- Les constructions en terre crue ou sable permettent d'accumuler les fortes radiations solaires et montées en température et ainsi limiter les risques de surchauffe<sup>51</sup>.

<sup>51</sup>L'architecture bioclimatique, fiches techniques PRISME, Québec, Décembre 2008

	Matériaux	Climat chaud et humide	Climat chaud et sec
MURS	Pierre	Mauvaise	Bonne
	Adobe	Médiocre	Bonne
	Torchis, pisé	Médiocre	Bonne
	Argile stabilisée	Bonne	bonne
	Bois	Bonne	Médiocre
	Béton	Bonne	Mauvaise
TOITS	Matériaux végétaux	Bonne	Bonne
	Argile	Mauvaise	Bonne
	Argile stabilisée	Mauvaise	bonne
	Tuile	Bonne	Bonne
	Bois	Bonne	Mauvaise
	Béton	Mauvaise	Mauvaise
	Tôle ondulée	Mauvaise	Mauvaise
	Tôle en fibrociment	Bonne	Mauvaise

**Figure48.** Réponse thermique des différents matériaux suivant le type de climat

Source : manuel de bonnes pratiques architecturales Ecoconstruction et efficacité énergétique dans les bâtiments, Juin 2017

#### a)-Les matériaux opaques:

s'opposent ou arrêtent le passage de la lumière c'est-à-dire tous les objets absorbent et réfléchissent la lumière : la terre , la brique .



**Figure 49.** Les matériaux opaques

Source : les matériaux opaques et transparents.pdf

#### ➤ La terre :

la terre à l'état naturel peut être utilisée comme matériau de construction presque sans dépense d'énergie. Naturel, non toxique et sans ajout chimique, c'est un matériau sain qui régule l'humidité de l'air et la température, absorbe les odeurs et ne provoque pas d'allergies. La terre crue est simple Ecoconstruction et efficacité énergétique, peu onéreuse, réutilisable, réversible et ne produit ni déchet, ni pollution. Autre qualité intrinsèque, la terre, qu'elle soit crue ou cuite, résiste à l'agression corrosive du sel.

Différentes mises en œuvre existent suivant le type de mélange :

- **L'adobe** : aussi appelé banco, prend la forme de briques de terre crue moulées et séchées au soleil. Des liants de fibres ou des agrégats sont parfois ajoutés.
- **Le pisé** : est un procédé de construction de murs, mis en œuvre dans des coffrages, traditionnellement appelés banches<sup>16</sup>. Il nécessite d'être protégé par un soubassement contre l'humidité ascensionnelle et d'un débord de toiture contre les intempéries.
- **Le torchis** : est composé de terre et de fibres pour obtenir un mortier de remplissage appliqué sur des structures porteuses, telles des charpentes en bois.
- **Les briques de terre** : compactée font usage de terre tamisée très légèrement humide fortement comprimée à l'aide d'une presse. Des additifs tels que le ciment ou la chaux peuvent être ajoutés pour en augmenter la résistance tant à la compression qu'à l'humidité.

- **La latérite** : est principalement utilisée comme couche de stabilisation dans la construction de routes en couches compactées successives. Les parties les plus dures de la latérite peuvent être taillées comme des blocs de pierre pour obtenir des pièces de parement<sup>52</sup>.



**Figure 50.** Construction d'une maison à Séléki  
**Source :** <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:S%C3%A9ki-Banco3.JPG?uselang=fr>

### b)-Les matériaux transparents:

On peut voir à travers d'autres objets comme le verre et le plastique transparent qui permettent presque toute la lumière qui les frappe à passer à travers : le verre.



**Figure 51.** Les matériaux transparents  
**Source :** les matériaux opaques et transparents.pdf

#### ➤ *Le verre :*

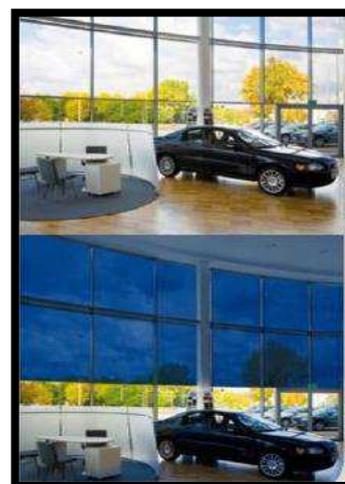
Le verre clair transmet jusqu'à 87% de l'éclairage énergétique solaire et retient la presque totalité de la chaleur réémise en grandes longueurs d'onde : c'est un des outils les plus parfaits de la nature.<sup>53</sup>

Parmi les principaux types de vitrages : le simple vitrage, le verre armé, le verre trempé, le vitrage réfléchissant, le verre feuilleté, le double vitrage, le vitrage à basse émissivité, le vitrage photochrome<sup>54</sup>.

**-Le verre photochrome** : est un verre correcteur qui a la propriété de se teinter en fonction de la quantité d'ultraviolet (UV) à laquelle il est soumis, permet des économies sur le poste éclairage :

\*Réduire les investissements en pare-soleil et en climatisation-chauffage .

\*Bénéficier les économies d'exploitation qui en découlent.



**Figure 52.** Le verre photochrome  
**Source :** <http://www.batiweb.com/actualites/les-verres-actifs->

<sup>52</sup>MANUEL DE BONNES PRATIQUES ARCHITECTURALES Eco-construction et efficacité énergétique dans les bâtiments, Juin 2017

<sup>53</sup>David, Wright, Manuel d'architecture naturelle, édition de la parenthèse, Marseille, 2006. Page :10.

<sup>54</sup>Catherine Baltus et Jean-Marie Augustine, Réinventons l'énergie : LEMA, mémoire de magister, soutenu le 2003, Département d'Architecture et d'Urbanisme, Université de Liège.

**\*L'exposition des façades:** les échanges de chaleur, les déperditions thermiques et les apports de chaleur ainsi que les apports solaires proviennent principalement des ouvertures. L'inclinaison la plus efficace se situe entre 45° et la verticale 90°.



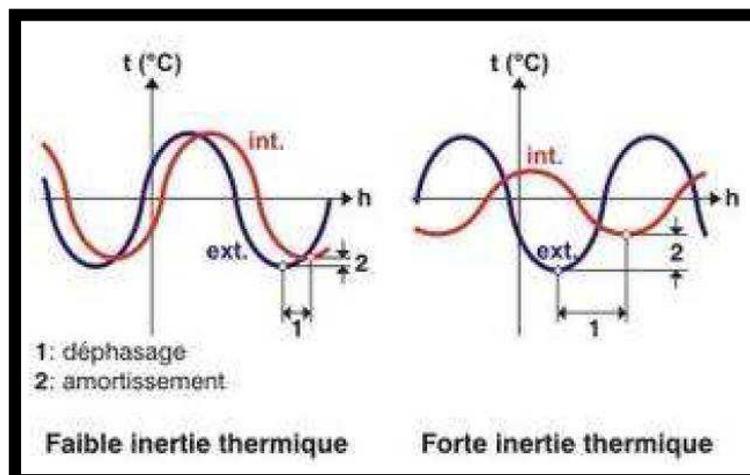
**Figure 53.** L'isolation thermique

**Source :** Catherine baltus et jean-mariehauglustaine, Réinventons l'énergie. LEMA, soutenu à février 2003, Département d'Architecture et d'Urbanisme, Université de Liège.

**\*L'inertie thermique :** est l'aptitude d'un bâtiment à stocker de la chaleur , afin de :

- ✓ Minimiser les apports thermiques à lui apporter pour maintenir une température constante.
- ✓ Assurer une ambiance climatique confortable pour ses occupants.
- ✓ éviter les surchauffes comme les chutes brutales de température.
- En été : c'est un moyen efficace, pour maintenir des températures relativement fraîches à l'intérieur.
- En hiver : elle permet de stocker une partie de la chaleur solaire qui pénètre dans le bâtiment par les fenêtres, pour limiter la demande de chauffage en soirée.

Plus l'inertie thermique est forte plus le bâtiment est capable de stocker de la chaleur ou de restituer la fraîcheur.

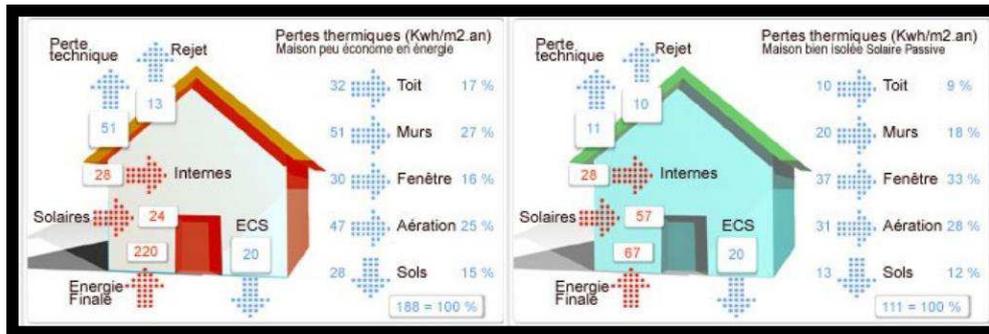


**Figure 54.** L'inertie thermique

**Source :** guide pratique pour la construction et la rénovation durables de petits bâtiments  
Recommandation pratique ene08

**\*L'isolation thermique :**est une « barrière à chaleur » , vise à conserver la chaleur ou la fraîcheur à l'intérieur des espaces de vie.

- En hiver : elle empêche la chaleur de s'évacuer des logements chauffés.
- En été : elle l'empêche à pénétrer à l'intérieur.
- ✓ Une bonne isolation augmente donc le confort,hiver comme été,et permet de faire des économies importantes de chauffage ou de climatisation.



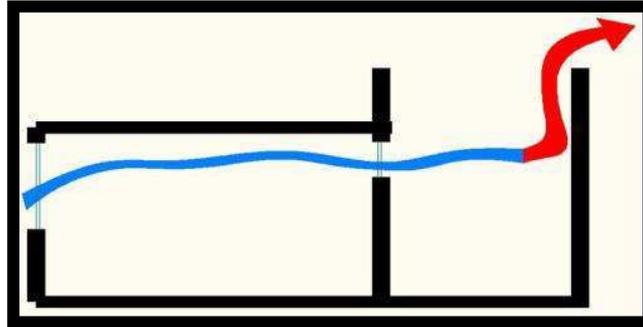
**Figure 55.** L'isolation thermique  
Source : auteur

**\*Les revêtements extérieurs de l'enveloppe:** l'application de la couleur de surface claire sur une façade est un moyen très efficace pour réduire la température intérieure et participe donc à la protection solaire du bâti en climat chaud.



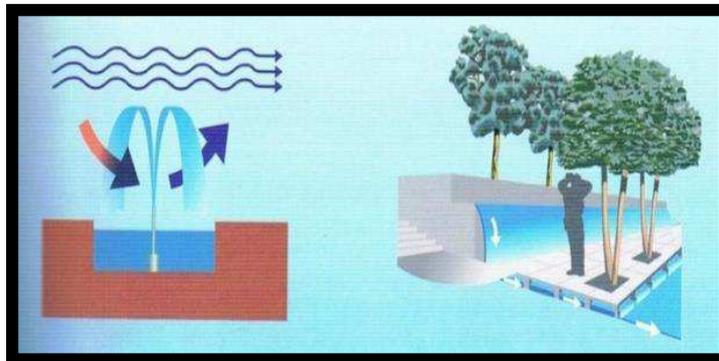
**Figure 56.** Mur en pierre  
Source : auteur

**\*La ventilation naturelle :** elle permet de renouveler l'air vicié par de l'air frais et sain, elle permet un mouvement d'air qui joue sur le confort thermique.



**Figure 57.** La ventilation naturelle par tirage de l'air  
**Source :** LIEBARD Alain, DE HERDE André. Traité de l'architecture et l'urbanisme bioclimatique, p120

**\*L'utilisation de la végétation et de l'eau:** l'eau atténue les fluctuations de température. En retirant de la chaleur à l'air pour passer à l'état de vapeur, elle réduit la température ambiante. La végétation procure de l'ombrage et réduit donc l'isolation directe sur les bâtiments et les occupants<sup>55</sup>.



**Figure 58.** Techniques utilisées à l'exposition universelle de Séville en 1992 (Espagne)

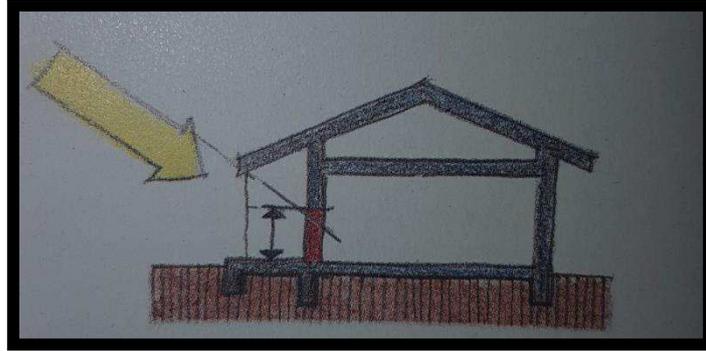
**Source :** LIEBARD Alain, DE HERDE André. Traité de l'architecture et l'urbanisme bioclimatique, p140

## 7. Les techniques bioclimatiques :

**\* La Serre :** est un volume vitré capteur, séparé du bâtiment proprement dit par une paroi, elle peut au choix communiquer avec lui par des fenêtres, portes fenêtres...etc. C'est un espace tampon occultable, espace chauffant non chauffable.

- **En hiver :** le soleil frappe le vitrage, l'air réchauffé dans la serre peut pénétrer dans le bâtiment par l'ouverture des baies de la paroi mitoyenne.
- **En été :** le rayonnement solaire qui traverse le vitrage de la serre est limité du fait, notamment, de son angle d'incidence. Le réchauffement de l'air qui se produit cependant dans les serres permet une ventilation naturelle grâce à des ouvertures en bas et en haut, avec un dispositif de protection solaire (store, casquette, végétation...).

<sup>55</sup>Alain Liébard, André De Herde, Op.cit ,p :29.



**Figure 59.** Coupe schématique d'une maison avec serre

**Source :** La conception bioclimatique, des maisons économes et confortables en neuf et en réhabilitation, Samuel Courgey et Jean-Pierre Oliva ; éd. Terre vivante, 2006.P151

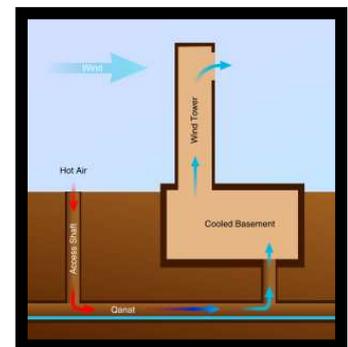
**\*L'Atrium en verre :** est une cour intérieure d'une maison romaine dans l'antiquité<sup>56</sup>. C'est une cour communiquant avec des pièces à l'intérieur d'un bâtiment. Les atriums dans l'architecture contemporaine sont généralement couverts, créant un microclimat non chauffé contrairement à l'atrium dans l'architecture traditionnelle entourée d'un portique couvert, avait un bassin central pour collecter l'eau de la pluie .



**Figure 60.** Un atrium d'une maison romaine

**Source:** Jhon Bryan Ward-Perkins, Architecture Romaine, Paris: Gallimard, 1993

**\*Le Malqaf :** chez les égyptiens et badgir chez les iraniens, ou « tour de vent » est un élément traditionnel d'architecture d'origine persane utilisé pour créer une ventilation naturelle dans les bâtiments<sup>57</sup>. Les tours sont conçues et orientées de façon à profiter des vents dominants au niveau des toitures et à diriger les écoulements vers l'intérieur de bâtiment.

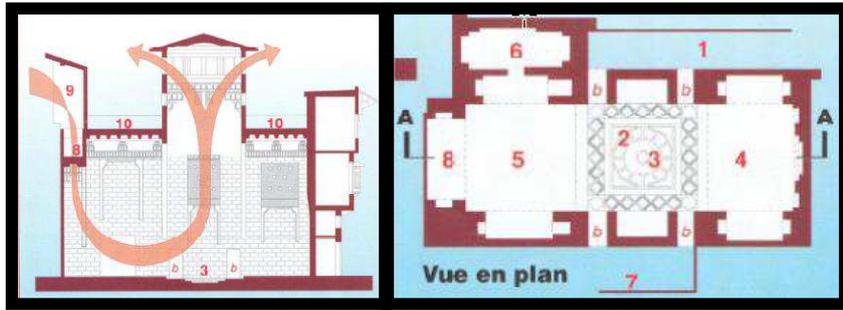


**Figure 61.** Schéma de principe d'un malqaf

**Source:** <http://architecture.knoji.com/windcatcher-malqaf-a-traditional-natural-ventilation-system-in-hotclimate-regions/>

<sup>56</sup> Larousse 2008

<sup>57</sup> [http://ge.ch/energie/media/energie/files/-fichiers/documents/partie\\_2a.pdf](http://ge.ch/energie/media/energie/files/-fichiers/documents/partie_2a.pdf)



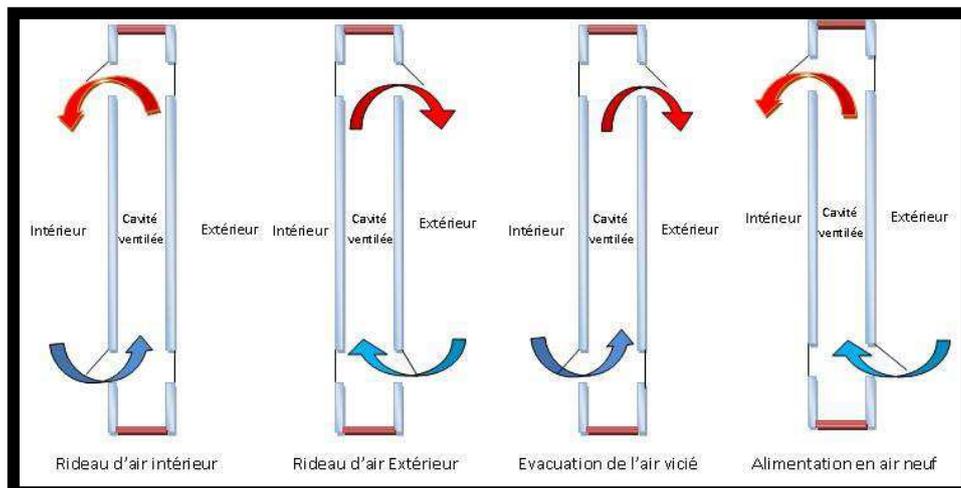
- |                      |                       |            |
|----------------------|-----------------------|------------|
| 1-Accès (b : portes) | 2-Grande salle        | 3-Fontaine |
| 4-Iwan sud           | 5-Iwan nord           | 6-Chambre  |
| 7-Communication      | 8-Ouverture du malqaf | 9-Malqaf   |

**Figure 62.** Un malqaf égyptien

Source: <http://architecture.knoji.com/windcatcher-malqaf-a-traditional-natural-ventilation-system-in-hotclimate-regions/>

**\*La Façade double peau :** est une paroi extérieure à plusieurs couches composée de 2 niveaux de façade :le niveau extérieur (façade secondaire) a pour fonction de supporter les contraintes environnementales et le niveau intérieur (façade primaire) délimite les différentes zones utiles et assure en règle générale la fonction d'isolation thermique.L'espace entre ces deux façades constitue une zone climatique intermédiaire qui est généralement en liaison ouverte sur plusieurs étages.

Les fenestres de la façade primaire sont en contact avec la zone climatique intermédiaire.Lorsque les fenestres sont ouvertes,une circulation d'air a lieu entre l'espace intérieur et la zone climatique intermédiaire<sup>58</sup>.



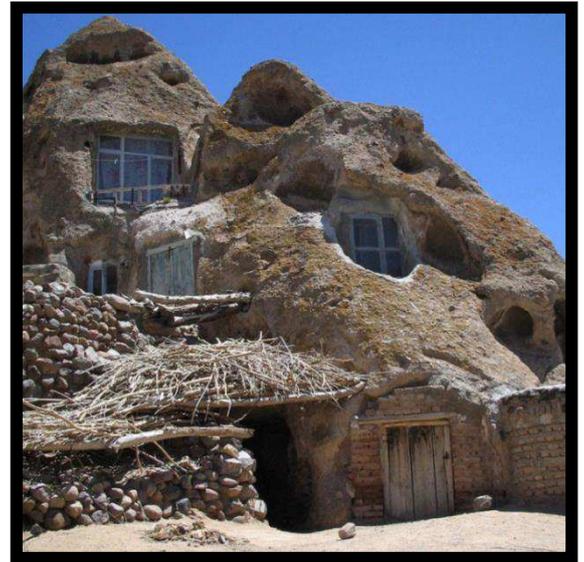
**Figure 63.** Coupe schématique d'une double peau

Source : guide-rage-façade-multiple-double-peau pdf

<sup>58</sup>guide-rage-façade-multiple-double-peau pdf

**\*Les constructions troglodytes :** sont des constructions souterraines ou creusées dans le rocher à flanc ou pied de montagne<sup>59</sup>. Elles sont mieux adaptées au site pour régulariser les températures en minimisant les déperditions et en tirant profit de protection du sol et de l'inertie du sous-sol, sert à chauffer , ventiler et faire entrer la lumière.

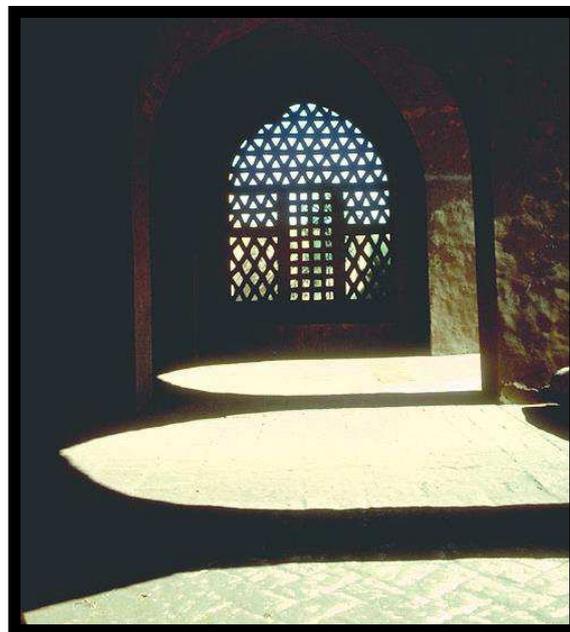
Quel que soit le climat, les résultats thermiques sont toujours très satisfaisants car les températures moyennes en profondeur et la limitation des déperditions créent des conditions de confort toujours suffisantes en été , et demandant peu d'apports thermiques de complément en hiver.



**Figure 64.** Habitat troglodyte Kandovan en Iran  
Source : guide de l'architecture bioclimatique pdf

**\*Le Moucharabieh :** c'est un élément d'architecture traditionnel tournés et assemblés , il s'agit d'un dispositif de ventilation naturelle à travers ses motifs troués qui permet le passage d'air durant toute la journée , inventés par les habitants des pays chauds .

Il sert à apporter des zones d'ombres et de fraîcheur dans des espaces souvent exposés au soleil et aux fortes températures ainsi que la réduction de la surface produite par le maillage du moucharabieh accélère le passage du vent.

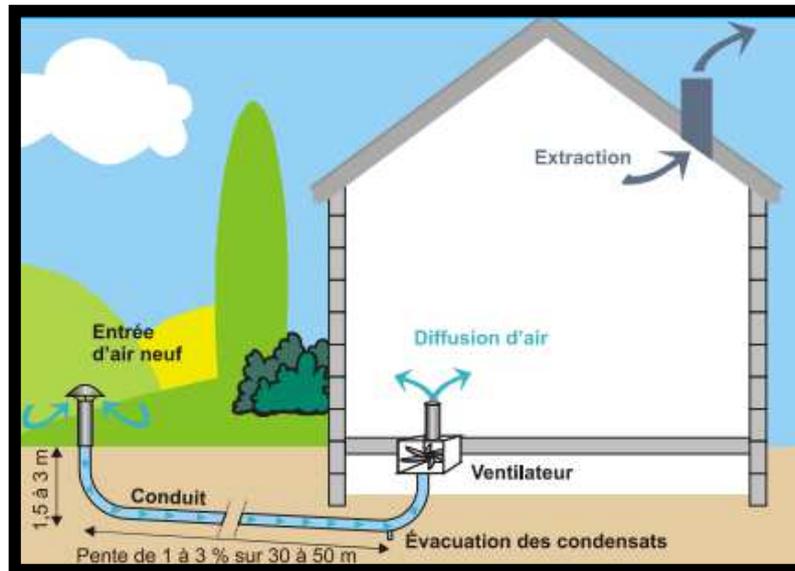


**Figure 65.** Moucharabieh  
Source : <http://www.allureetbois.com/blog/histoire-moucharabieh-architecture/>

<sup>59</sup> <http://outilssolaires.com/>

**\*Le Puit Canadien :**est un échangeur thermique constitué de canalisations enterrées dans lesquelles l'air transite avant d'arriver dans la maison. Au cours de ce passage sous terre, l'air se réchauffe ou se rafraîchit, selon la saison.

Le principal avantage de cette ressource thermique que constitue le sol tient à sa régularité : à 2m sous terre, les variations de températures sont faibles d'une saison à l'autre, nulles entre le jour et la nuit et ne dépendent pas du temps qu'il fait dehors<sup>60</sup>.



**Figure 66.**Schéma de principe d'un puit canadien

Source :<http://sites.uclouvain.be/-term/cours/auce2363/Guide+CETIAT+du+Puits+Canadien.pdf>

**\* La Toiture-bassin :**procédé de chauffage et de réfrigération par apports indirects où la masse constituée de sacs en plastique remplis d'eau, se trouve en toiture, exposée l'hiver au rayonnement solaire et l'été au rayonnement froid de la nuit. Une toiture-bassin tempère la température intérieure aussi bien en été qu'hiver, grâce à l'inversion de son fonctionnement<sup>61</sup>.



**Figure 67.**Schéma de principe d'un toit-bassin

Source : slideshare.net

<sup>60</sup>Samuel Courgey et Jean-Pierre Oliva, La conception bioclimatique : des maisons économes et confortables en neuf et en réhabilitation, édition Terre vivante, 2006. Page 171.

<sup>61</sup>Edward Mazria, Le guide de la maison solaire, édition parenthèses, Marseille, 2005. Glossaire p329

## 8. L'architecture saharienne dans les milieux arides :

Le mode de construire ancien adaptait l'architecture aux facteurs sociaux, culturels et climatiques pour pouvoir supporter des conditions de vie parfois difficiles, que cela soit au sud ou au nord. Le besoin de construire beaucoup, vite et pas cher a entraîné une rupture entre l'architecture et le climat.

Dans l'architecture traditionnelle des milieux arides, le confort de l'utilisateur était assuré par une combinaison de plusieurs stratégies passives de contrôle thermique, qui sont le résultat d'une connaissance approfondie des conditions climatiques. Ainsi, la réduction des températures internes pouvait être réalisée au moyen de concepts de refroidissement passifs tels que : évaporation, convection, rayonnement nocturne, ventilation, absorption de l'humidité en climat chaud et humide, radiation vers la voûte céleste, bâtiment enterré.

Un choix judicieux des matériaux de construction participe à la réduction des températures de l'air ambiant à l'intérieur des locaux. Leurs effets thermiques dépendent de deux qualités principales, la résistance thermique et la capacité calorifique.

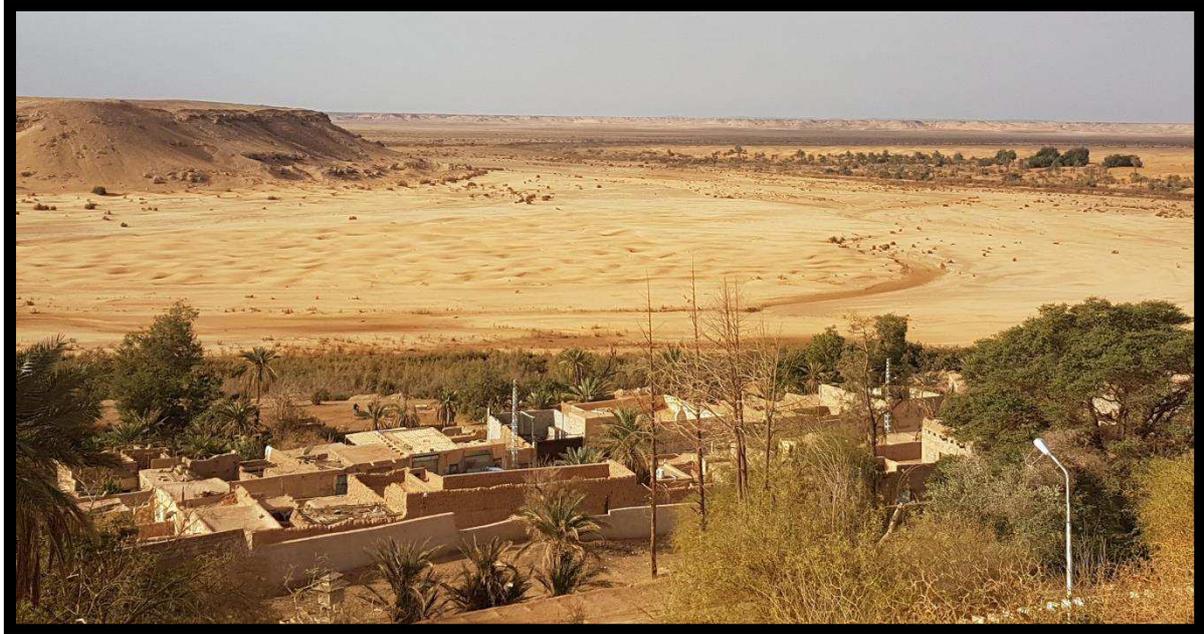
La conception du bâtiment doit mettre en œuvre des principes simples, basés sur le bon sens et qui ont prouvé leur efficacité dans les constructions anciennes. Elle doit être adaptée aux besoins saisonniers (chaleur en hiver, fraîcheur en été) et favoriser au maximum l'apport solaire passif et minimiser les déperditions. Dans ce cadre, nous dirons que l'architecture bioclimatique doit prendre en compte les principes suivants :

- ✓ Utiliser des matériaux massifs pour augmenter l'inertie thermique.
- ✓ Supprimer les points faibles, tels que les ponts thermiques, ou les balcons qui font corps avec le reste du bâtiment, et agissent comme ailettes de refroidissement.
- ✓ Prévoir des vitrages isolants (par exemple double vitrage), qu'il faut protéger par des volets, des stores et des casquettes, tout en privilégiant l'éclairage naturel des espaces.
- ✓ Eviter les surchauffes estivales en protégeant le bâtiment par une végétation appropriée.
- ✓ Utiliser des dispositifs architecturaux de protection tels que toiture opaque, casquette, etc...

Ainsi, la performance thermique du bâtiment peut être améliorée par diverses méthodes de refroidissement passif, indépendamment des appareils de conditionnement d'air. D'autre part, l'usage d'une seule technique pour la prévention des surchauffes en été ne peut être efficace. En fait, une combinaison judicieuse des différentes techniques, à la manière de l'architecture traditionnelle, peut donner des ambiances de vie favorables<sup>62</sup>.

---

<sup>62</sup>A. Mokhtari, K. Brahim et R. Benziada, 'Architecture et Confort Thermique dans les Zones Arides, Application au Cas de la Ville de Béchar', Revue des Energies Renouvelables, , 2008.



**Figure 68.**l'architecture saharienne

**Source :** auteur

## **9. Conclusion :**

La démarche bioclimatique dans la construction consiste à réaliser intelligemment et consciemment un habitat sain, économe en énergie, pour réduire l'impact négatif du bâti sur notre environnement naturel tout en gagnant en confort et donc en qualité de vie.

Une étude préalable est impérative concernant le site, le choix de la construction, des matériaux, de la végétation, et des dispositifs énergétiques.

Ce chapitre nous a donné un aperçu sur les techniques et solutions, le choix dépend notamment du lieu et de son environnement , il n'existe donc pas de solution type.

# Chapitre III :

## ANALYSE THEMATIQUE

*« La thématique du projet peut participer à l'identification architecturale du projet car, à travers elle, l'architecte fait appel à un ensemble de références et d'influences qui, de façon consciente ou bien inconsciente, conditionneront la formalisation du projet »*

## 1. Introduction :

Afin de mieux connaître l'organisation spatiale et fonctionnelle de notre projet de manière à cerner les exigences et éléments auxquels doit répondre ce type d'installations, nous allons analyser quatre exemples thématiques qui offrent des visions différentes solutions pour la conception de ce type de centre :

- Lycée professionnel et technique CFA en France
- Centre culturel et artisanal en Chine
- Centre de formation et de qualification dans les métiers de l'artisanat au Maroc
- Institut du monde arabe en France

## **2. Exemple 1 : LYCEE PROFESSIONNEL ET TECHNIQUE - CFA / HESSAMFAR & VERONS**



**Figure 69** .Lycée Professionnel et Technique – CFA de France

Source: <http://www.Archdaily.com>

### Fiche technique :

<b>Situation</b>	Mont-de-Marsan en France
<b>Architectes</b>	Hessamfar&Vérons
<b>Architecte paysagiste</b>	Sabine Haristoy Paysagiste
<b>Date de construction</b>	2014
<b>Surface</b>	6404 m <sup>2</sup>
<b>Gabarit</b>	R+2
<b>Hauteur</b>	13,5m
<b>Usage</b>	école professionnelle des métiers
<b>Capacité d'accueil</b>	environ 600 élèves
<b>Style</b>	moderne écologique

**Tableau 1.**Fiche technique du projet

Source: Idem

## Présentation :

Le lycée professionnel et technique de Mont-de-Marsan, appelé «Ecole Professionnelle de Métiers».

Le bâtiment abrite 6 départements d'enseignement:

- boucherie et charcuterie
- Boulangerie, pâtisserie, chocolat et crème glacée.
- Salon de beauté: coiffure, manucure, maquillage.
- Art floral



Figure 70 .Lycée Professionnel et Technique

Source: <http://www.Archdaily.com/>

## I .Aspect urbain:

### a. Situation :



Figure 71. Plan de situation

Source :Idem

L'école, auparavant située au cœur de Mont-de-Marsan en France, au nord-est de la ville exactement, était ancienne et assez délabrée. L'association locale du commerce, la Chambre des Métiers, a donc décidé de soumissionner pour un nouveau projet de construction.

### b. Plan de masse :

Le projet est implanté dans un espace forestier, accessible de tous les côtés.

L'école a été construite sur un site stratégique, dans une zone boisée proche des infrastructures sportives et éducatives et le site d'un futur développement urbain.

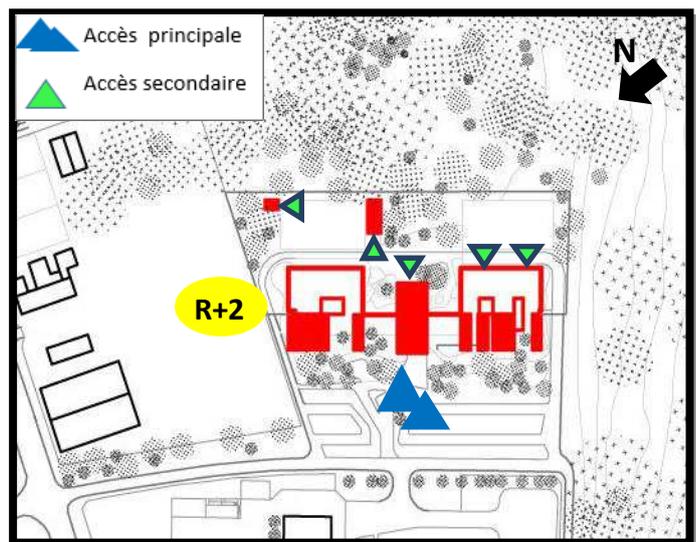


Figure 72.Lycée Professionnel et Technique CFA

Source: Idem

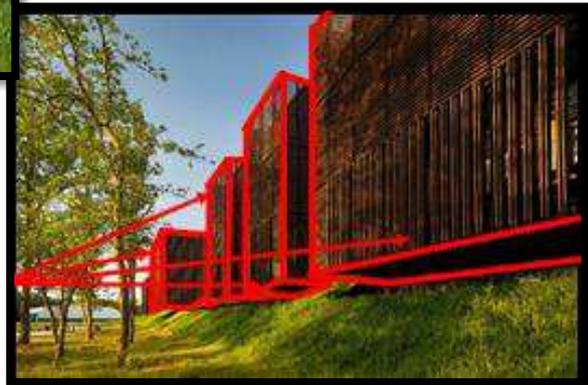
## II. Aspect architectural:

### a. Volume:

Les bâtiments sont de formes cubiques et parallélépipédiques horizontales et verticales.



Le bâtiment abrite 6 départements d'enseignement.



### b. Façade :



L'entrée de l'école est située sous le bloc principal

Figure 73. Vue du côté Nord du Projet

Source : <http://www.Archdaily.com/>

De nombreuses ouvertures dans les murs donnant beaucoup de lumière naturelle.



Figure 74. Vue du côté Est du Projet

Source : Idem

Tous les murs de façade sont en métal avec **un revêtement en bois**. Derrière le revêtement, de nombreuses ouvertures ont été découpées au hasard dans les murs donnant beaucoup de lumière naturelle à l'intérieur, tandis que le revêtement extérieur offre un ombrage confortable.



**Figure 74.** Revêtement en bois

Source :<http://www.Archdaily.com>



**Figure 75.** Façade principale

Source :Idem

**c. Structure:**

Les matériaux utilisés sont le verre, le métal et le bois

Les poutres sont en béton et les piliers et les planchers sont en bois de pin.



**Figure 76.** Façade postérieure

Source :Idem

**d. Ambiance intérieure :**



**Figure 77.** Hall d'accueil

Source :Idem



**Figure 78.** Bibliothèque

Source :Idem



**Figure 79.** Atelier de pâtisserie

Source :Idem



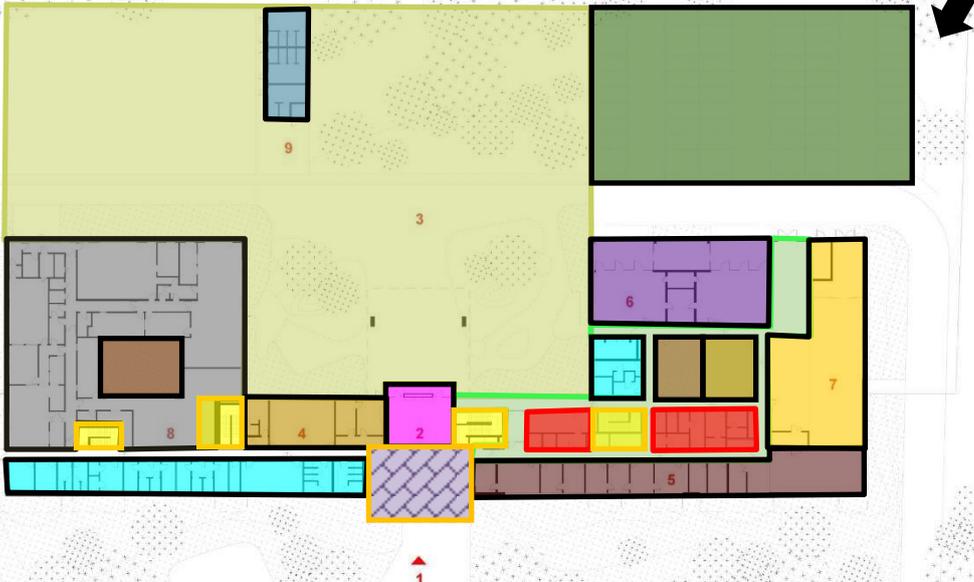
**Figure 80.** Salon de coiffure

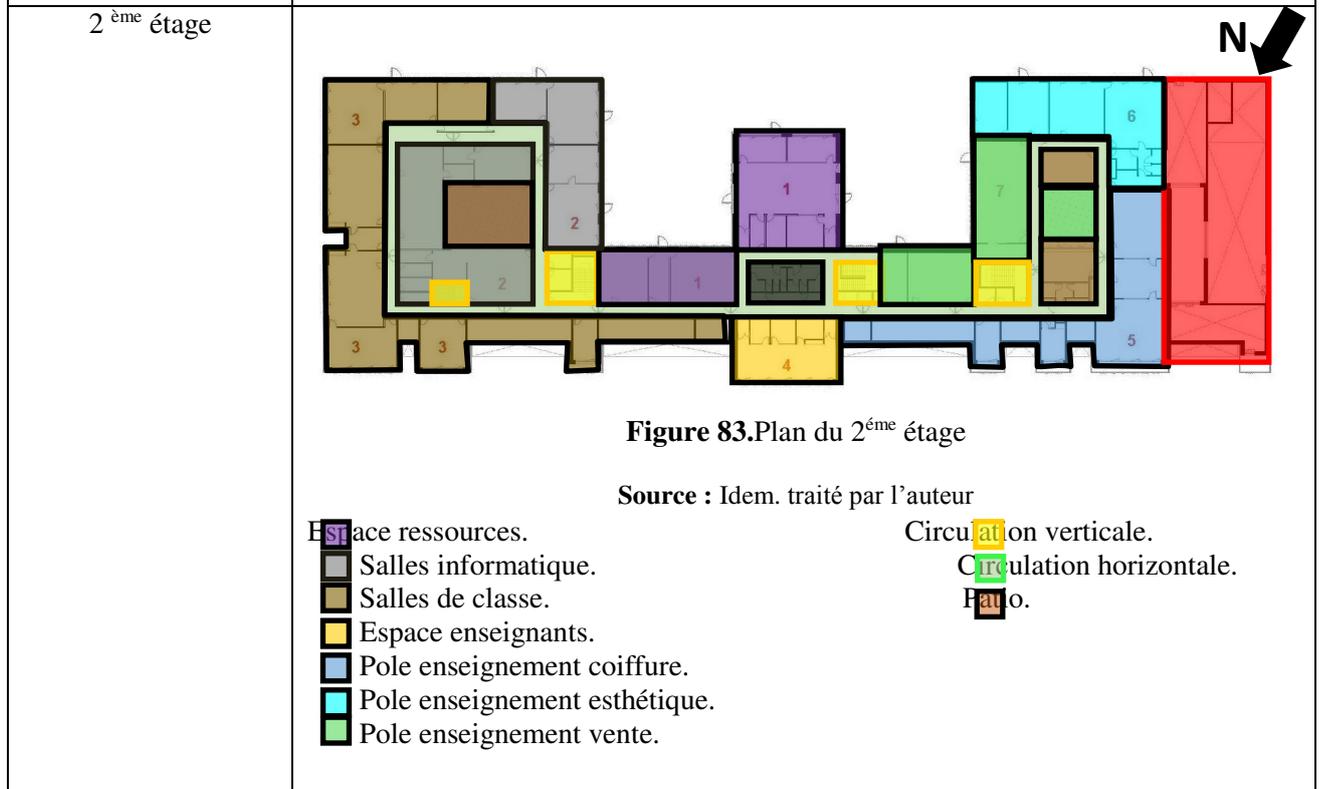
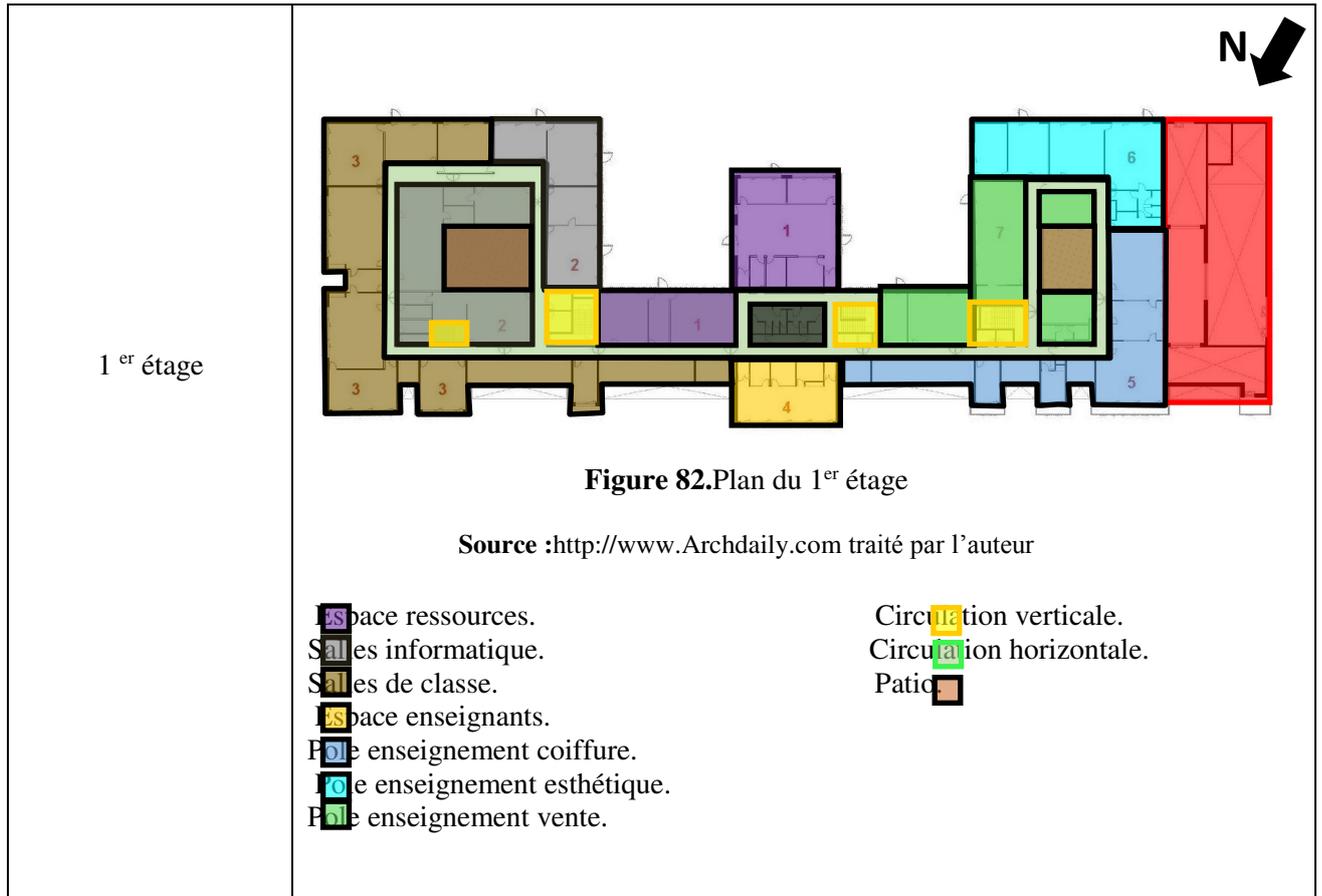
Source :Idem

### III. Aspect technique et fonctionnel:

#### a. L'organisation spatiale et fonctionnelle :

##### Analyse des plans :

Niveau	Plan
RDC	 <p style="text-align: center;"><b>Figure 81. Plan du RDC</b></p> <p style="text-align: center;">Source : <a href="http://www.Archdaily.com">http://www.Archdaily.com</a></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p> <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #f0e68c; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> P<sub>vis d'entrée</sub>.  <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #d9ead3; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> H<sub>all - accueil</sub>.  <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #cfe2f3; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> v<sub>estiaires +sanitaires</sub>.  <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #f4cccc; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> C<sub>our de récréation</sub>.  <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #fce4d6; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> V<sub>ie scolaire</sub>.  <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #f4cccc; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> A<sub>ministration</sub>.  <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #d9ead3; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> P<sub>ole enseignement fleuristerie</sub>.  <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #fce4d6; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> P<sub>ole enseignement ameublement</sub>.  <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #d9ead3; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> P<sub>ole enseignement alimentation</sub>.  <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #cfe2f3; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> V<sub>estiaires de sport</sub>.         </p> </div> <div style="width: 45%;"> <p> <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #f0e68c; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> C<sub>irculation verticale</sub>              (escalier, ascenseur, monte de charge)  <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #cfe2f3; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> C<sub>irculation horizontale</sub>.  <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #d9ead3; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> P<sub>atio</sub>.  <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #4f7942; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> A<sub>ire de stationnement</sub>.         </p> </div> </div>



**Tableau 2.** Les différents plans

**Programme :**

**Niveau 1 (RDC) : Administration /Formation/Loisir**

Administration 90m<sup>2</sup>

Pole enseignement fleuristerie 120 m<sup>2</sup>

Pole enseignement ameublement 140 m<sup>2</sup>

Pole enseignement alimentation 80 m<sup>2</sup>

Salle de sport 100 m<sup>2</sup>

**Etages supérieurs : Formation/détente**

Pole d'enseignement coiffure 100m<sup>2</sup>

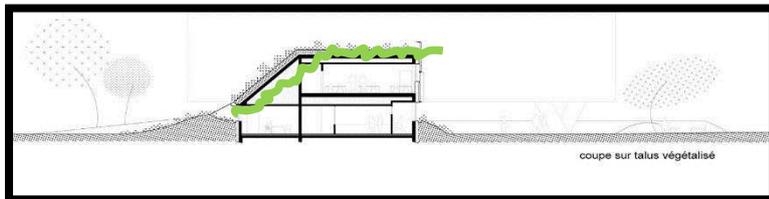
Pole d'enseignement esthétique 80m<sup>2</sup>

Pole enseignement vente 70m<sup>2</sup>

Salles informatique 50m<sup>2</sup>

Salles de classe 45m<sup>2</sup>

**Coupe :**



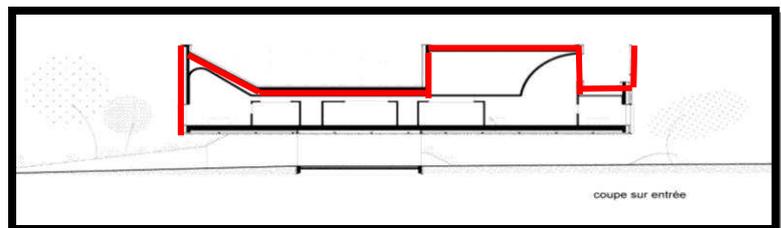
**Figure 84:** Coupe sur talus végétalisé

Source :<http://www.Archdaily.com>

La partie Nord est couverte par la végétation pour se protéger du froid en hiver

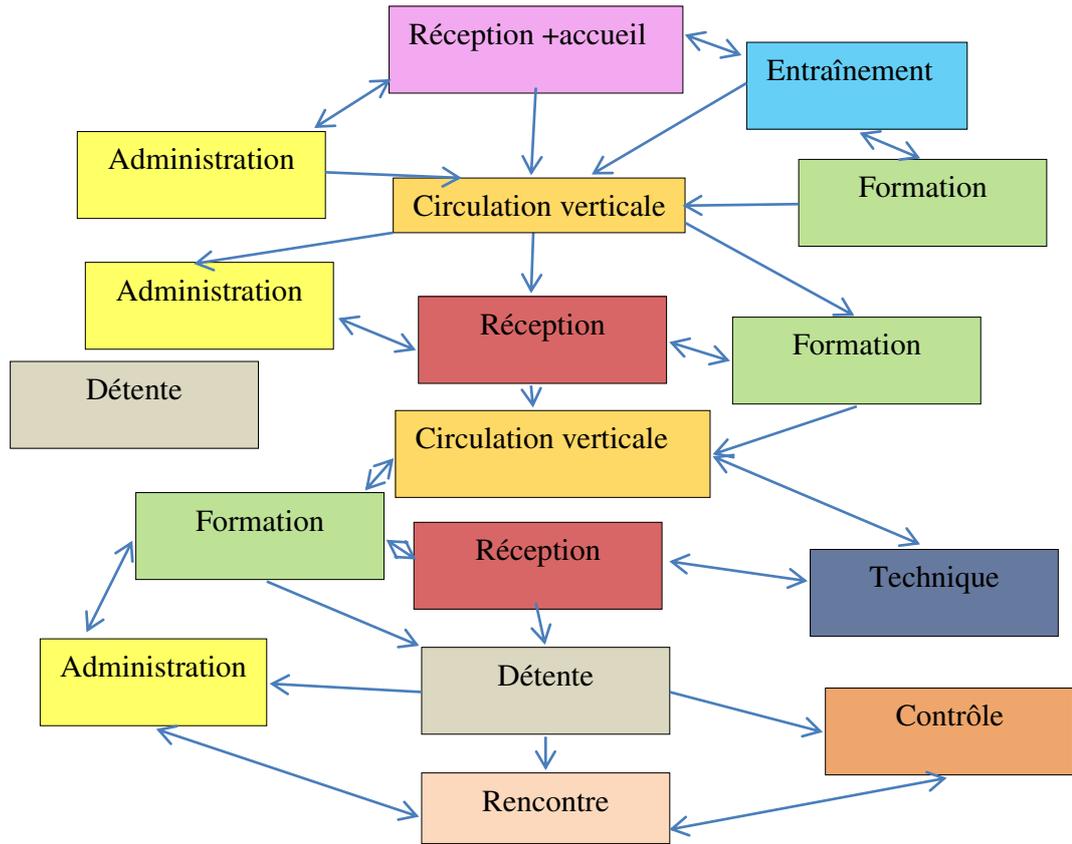
**Figure 85.** Coupe sur entrée

Source :Idem



Cette coupe nous montre la dégradation de niveaux due au relief du terrain

**Organigramme fonctionnel :**



**Figure 86.** Organigramme fonctionnel

Source : auteur

**Stratégies bioclimatiques :**

L'école est localisée dans zone est pleine de lumière et les visiteurs sont souvent surpris par la quantité de lumière naturelle baignant l'intérieur du bâtiment.



Protection contre les vents et le froid en hiver dans le côté nord par la terre végétalisée

L'école est donc une vitrine du savoir-faire local et de l'utilisation locale du bois du pin, qui est un matériau écologique.



Récupération de l'eau de pluie pour l'arrosage du jardin

### **3. EXEMPLE 2: CENTRE CULTUREL ET ARTISANAL DE BENXI**



**Figure 87.**Le centre culturel et artisanal de Benxi

Source :<http://www.Archdaily.com/>

**Fiche technique :**

<b>Situation</b>	Benxi Shi, Liaoning Sheng, Chine
<b>Architecte</b>	Lei Tao
<b>Date de construction</b>	2016
<b>Surface</b>	4000 m <sup>2</sup>
<b>Hauteur</b>	17,5m
<b>Gabarit</b>	R+3
<b>Usage</b>	Centre culturel et artisanal
<b>Capacité d'accueil</b>	750 personnes
<b>Style</b>	moderne

**Tableau 3 .**Fiche technique du projet

Source :Idem

## Présentation :

Ce bâtiment est à la fois la galerie d'art locale à vocation culturelle et le centre de travail et de communication des artistes.



Figure 88. centre culturel et artisanal de Benxi

Source: <http://www.Archdaily.com/>

## I .Aspect urbain:

### a. Situation :

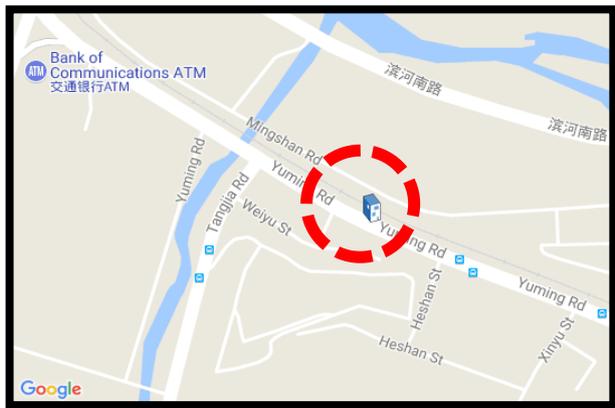


Figure 89. Plan de situation

Source: Idem

Il est situé au sud de la place du musée Benxi exactement à Yu Ming Lu, Quing de Mingshan, Benxi Shi, Liaoning Sheng, Chine

### b. Plan de masse :

Le centre est bien accessible dans un terrain aéré, il contient 4 étages au-dessus du sol et un sous-sol

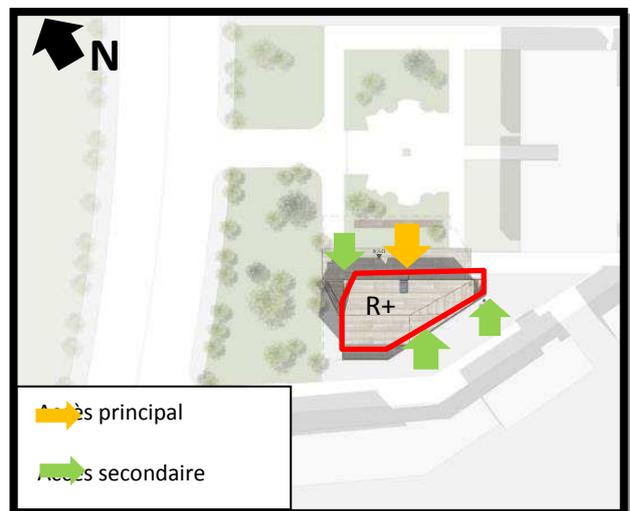
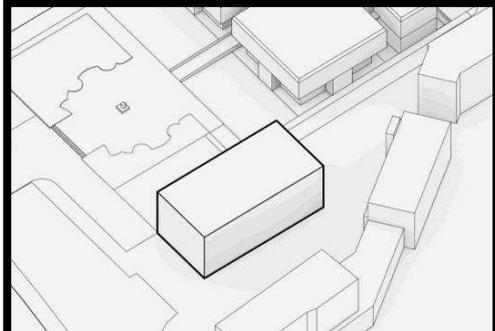


Figure 90. Plan de masse

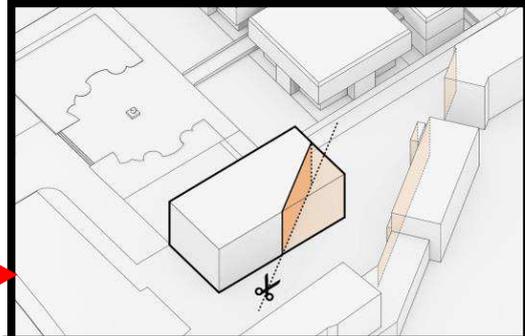
Source: Idem

## II. Aspect architectural:

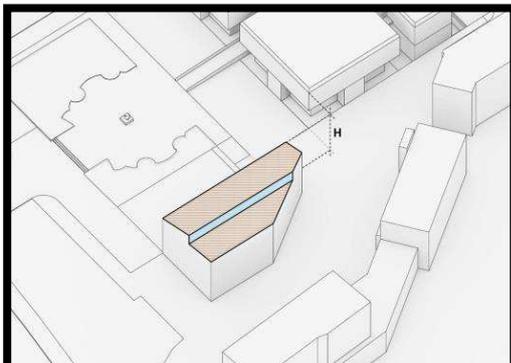
### a. Volume:



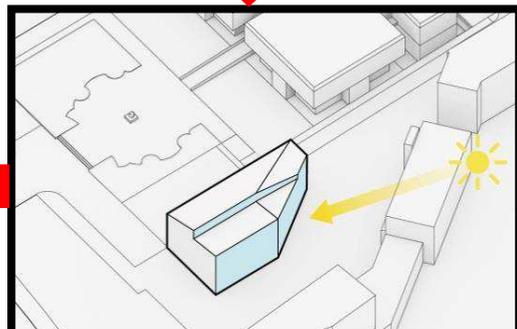
Implantation d'un rectangle parfait en plein terrain vide



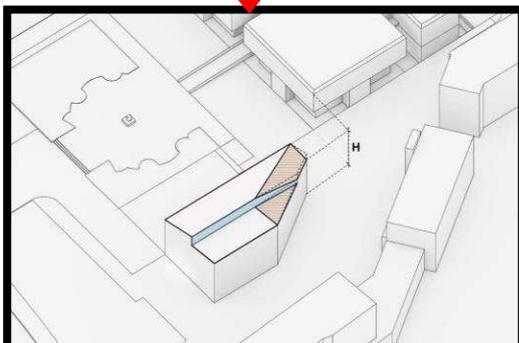
Le rectangle est tronqué pour s'adapter aux formes et aux alignements des bâtiments environnants du côté sud



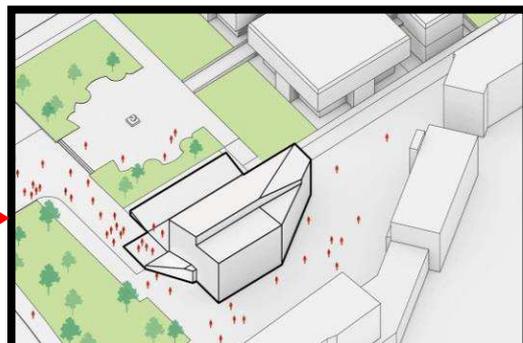
Prendre en considération les hauteurs des bâtiments environnants



Prendre en considération l'orientation du soleil pour y mieux bénéficier par une dégradation de volume



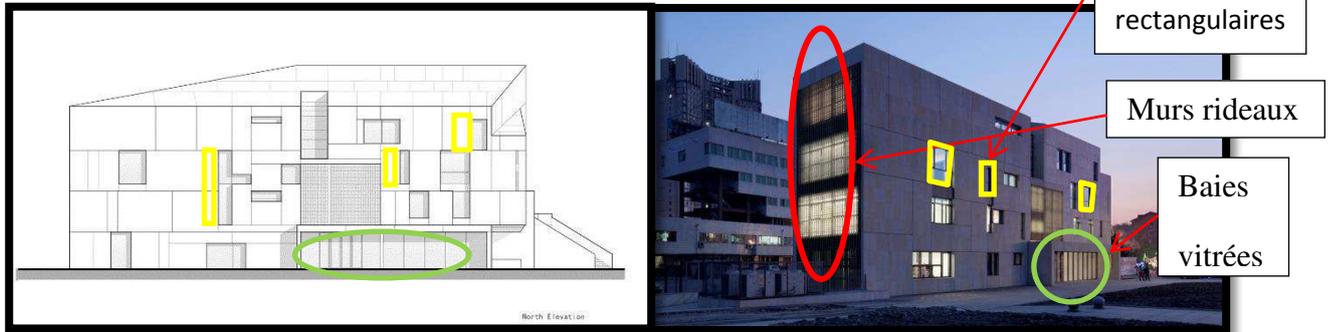
L'inclinaison de la toiture pour assurer une certaine adaptation avec l'environnement immédiat



L'aménagement des espaces verts et l'emplacement des escaliers latéraux

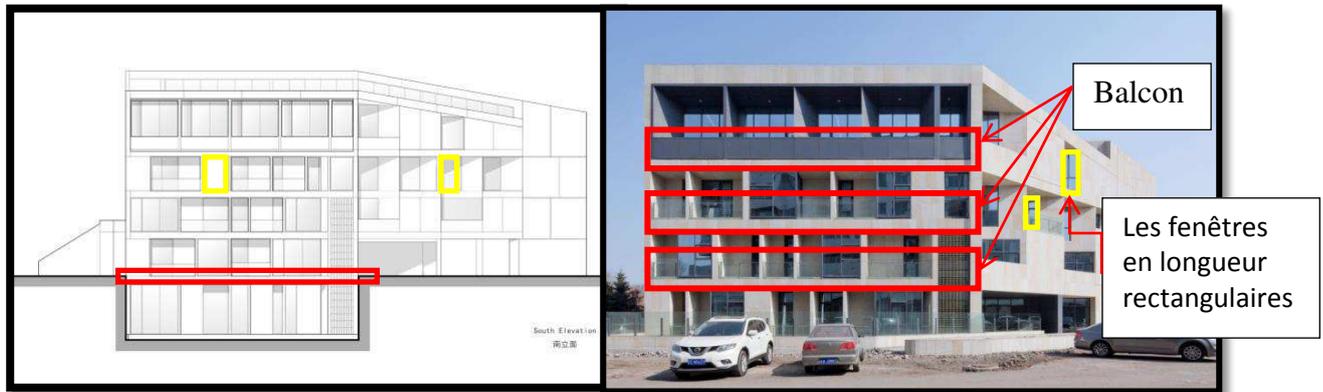
La forme «ascendante», enrichit le contour du toit plat des bâtiments environnants autour de la place du Musée. Appel à la forme trapézoïdale du site, un coin à angle droit de la forme proto rectangulaire du bâtiment est coupé pour créer des coins obtus.

**b. Façade :**



**Figure 91.** Façade nord

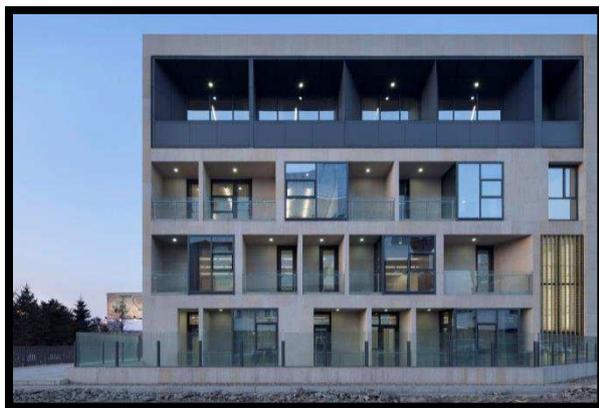
Source : <http://www.Archdaily.com>



**Figure 92.** Façade Sud

Source : Idem

**c. Structure :**



**Figure 93.** Vue extérieure du bâtiment

Source : Idem

La structure est en béton et en métal

**d. Ambiance intérieure :**



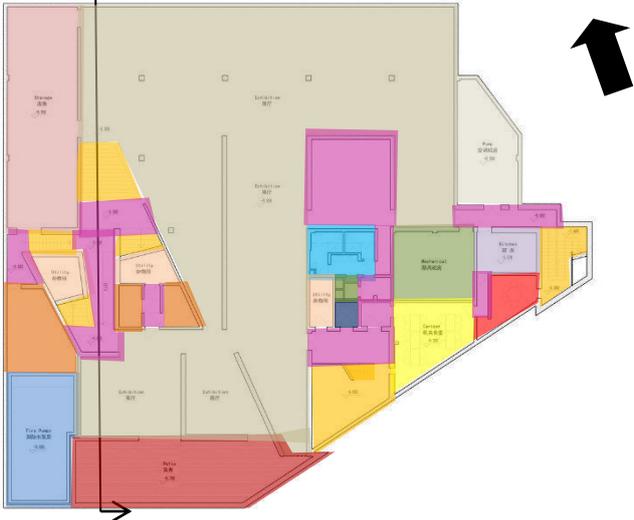
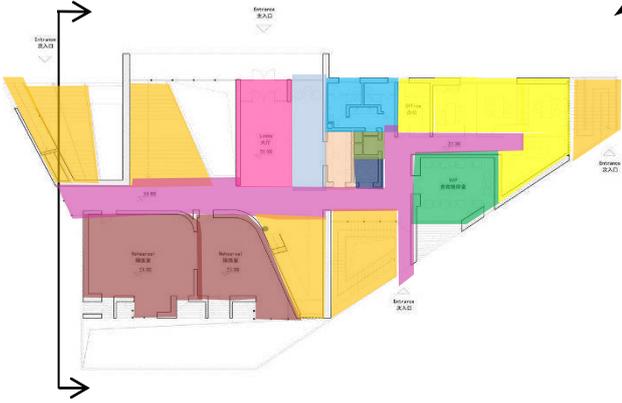
**Figure 94.** Vue sur escalier

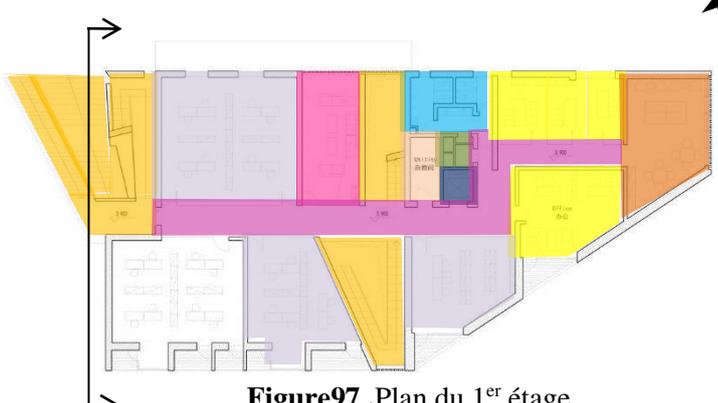
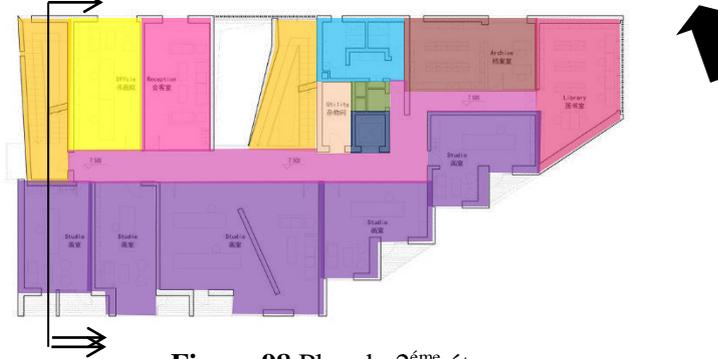
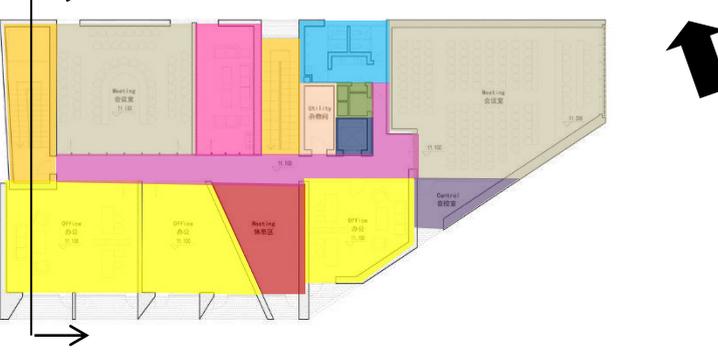
Source : Idem

### III. Aspect technique et fonctionnel:

#### a. L'organisation spatiale et fonctionnelle :

##### Analyse des plans :

Niveau	Plan
Sous-sol	 <p data-bbox="528 1032 852 1066"><b>Figure 95.</b>Plan du sous-sol</p> <p data-bbox="400 1099 979 1133">Source : <a href="http://www.Archdaily.com">http://www.Archdaily.com</a> traité par l'auteur</p>
RDC	 <p data-bbox="437 1688 727 1722"><b>Figure 96.</b>Plan du RDC</p> <p data-bbox="405 1756 759 1789">Source : Idem traité par l'auteur</p>

<p>1<sup>er</sup> étage</p>	 <p><b>Figure 97 .Plan du 1<sup>er</sup> étage</b></p> <p>Source : <a href="http://www.Archdaily.com">http://www.Archdaily.com</a> traité par l'auteur</p>
<p>2<sup>ème</sup> étage</p>	 <p><b>Figure 98.Plan du 2<sup>ème</sup> étage</b></p> <p>Source : Idem. traité par l'auteur</p>
<p>3<sup>ème</sup> étage</p>	 <p><b>Figure 99.Plan du 3<sup>ème</sup> étage</b></p> <p>Source : Idem traité par l'auteur</p>

**Tableau 4.** Les différents plans

Le centre contient 4 étages au-dessus du sol et un sous-sol. L'espace intérieur du premier et du sous-sol joignant l'extérieur à travers la cour engloutie, génère un espace partagé individuel et accueillant pour l'exposition d'art. Les deuxième, troisième et quatrième étages sont principalement utilisés pour le travail, la création artistique et la réunion. L'escalier public planant et décalé relie chaque étage, tout en montrant ses multiples formes du sous-sol au sommet.

Coupe:

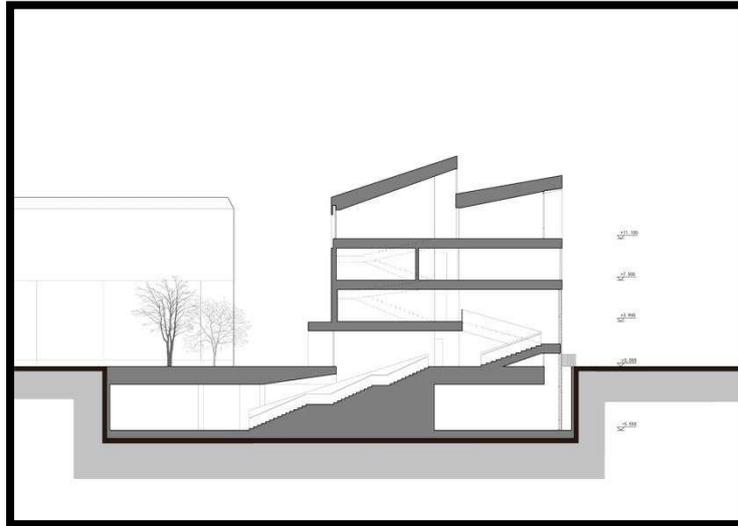


Figure 100. Coupe

Source : <http://www.Archdaily.com>

b. Organigramme fonctionnel :

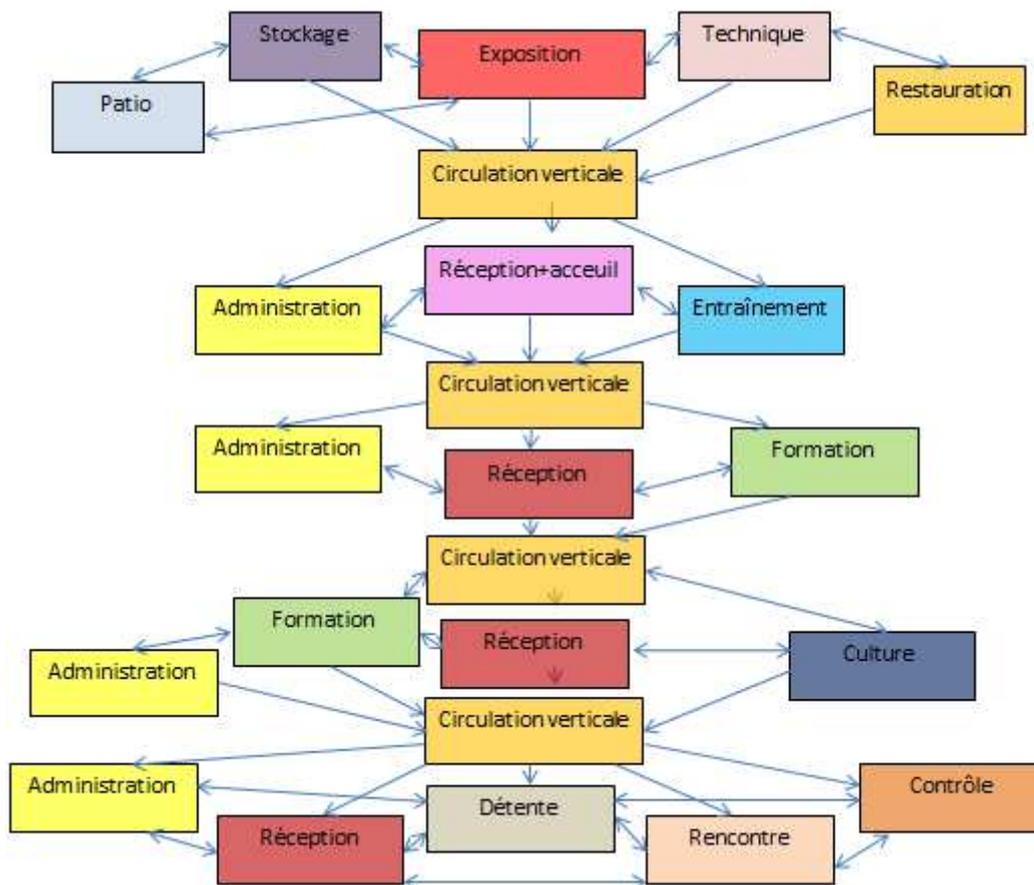
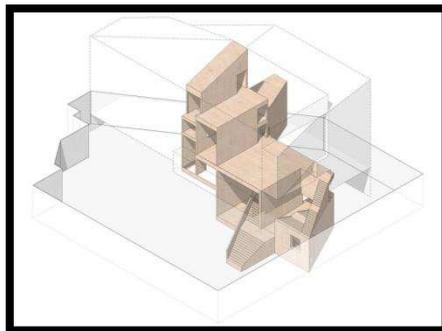


Figure 101. organigramme fonctionnel

Source : auteur

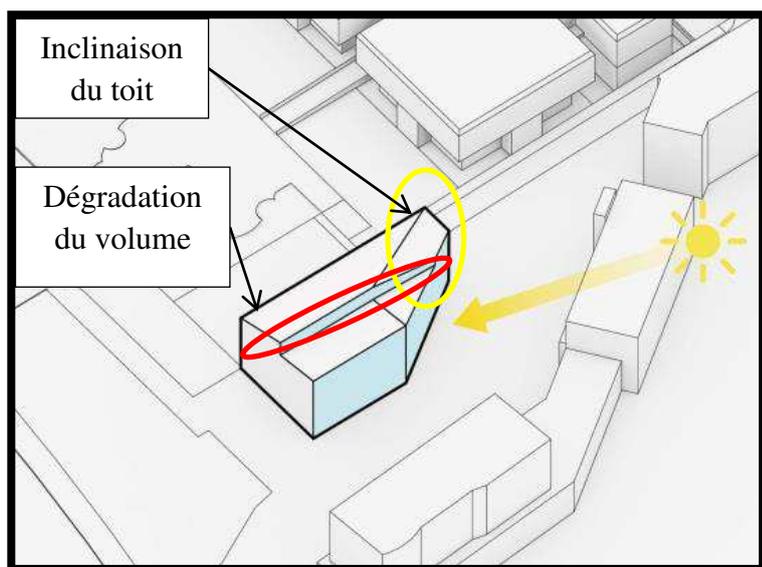


**Figure 102.** Circulation verticale

Source :<http://www.Archdaily.com>

### Stratégies bioclimatiques :

- \*Le système de patio qui sert comme dispositif de ventilation naturelle pour le sous-sol
- \*L'orientation du bâtiment vers le sud et l'implantation suivant l'axe est-ouest pour profiter de l'ensoleillement.
- \*L'utilisation de grandes baies vitrées et des fenêtres en longueur pour mieux capter le soleil et en assurant un confort thermique en été beaucoup plus.
- \*L'utilisation de système de dégradation dans le volume du côté sud pour capter le soleil
- \*Toit incliné pour évacuer les eaux pluviales.
- \* par rapport aux murs (elles apparaissent obliques) pour favoriser de l'ombre.
- \* la compacité des étages en totalité pour assurer un apport thermique passif.



**Figure 103.** Schéma explicatif

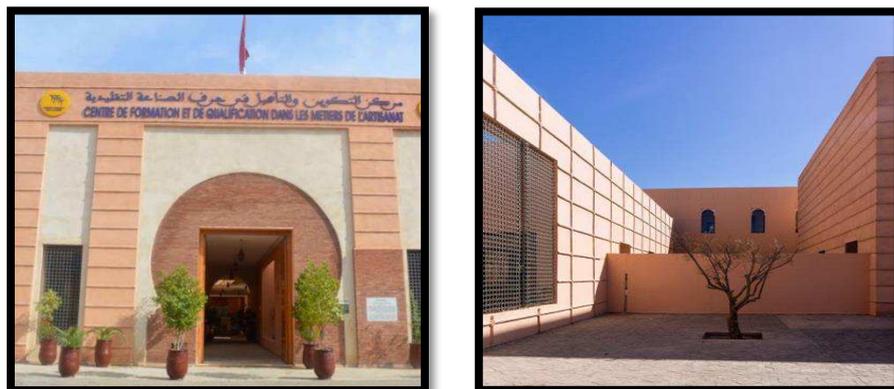
Source :Idem



**Figure 104.** Fenêtre en longueur

Source :Idem

#### **4. EXEMPLE 3:CENTRE DE FORMATION ET DE QUALIFICATION DANS LES METIERS DE L'ARTISANAT DE MARRAKECH/CFOMA**



**Figure 105 .**Centre de formation et de qualification dans les métiers de l'artisanat de Marrakech

Source :<https://www.google.fr/search?q=centre+de+formation+et+de+qualification+dans+les+métiers+de+artisanat+de+marrakech>

#### **Fiche technique :**

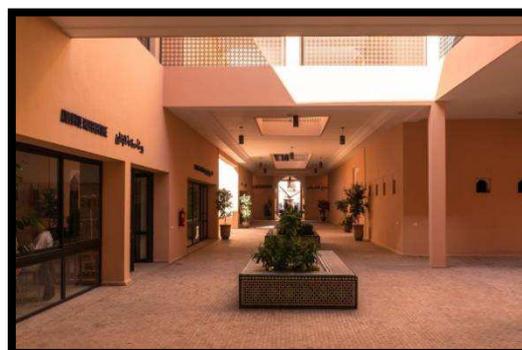
<b>Situation</b>	Marrakech , Maroc
<b>Architecte</b>	Abdelhakim Guilmi
<b>Date de construction</b>	2012
<b>Surface</b>	5100 m <sup>2</sup>
<b>Hauteur</b>	10 m
<b>Gabarit</b>	R+1
<b>Usage</b>	Centre de formation et de qualification
<b>Style</b>	Moderne islamique

**Tableau 5 .**Fiche technique du projet

Source : Idem

#### **Présentation :**

Le Centre de Formation et de Qualification dans les Métiers de l'Artisanat de Marrakech (CFQMA) s'inscrit dans une démarche visant à privilégier l'Artisanat comme secteur d'insertion sociale et professionnelle des jeunes. Ce projet a également pour but d'assurer le développement et la promotion de l'artisanat national.



**Figure 106.**CFQMA

Source :Ibid

## I. Aspect urbain:

### a. Situation :



Figure 107. Plan de situation

Source : Google map

### b. Plan de masse :

Implantation dans un tissu résidentiel traditionnel, le terrain est accessible de tous les cotés

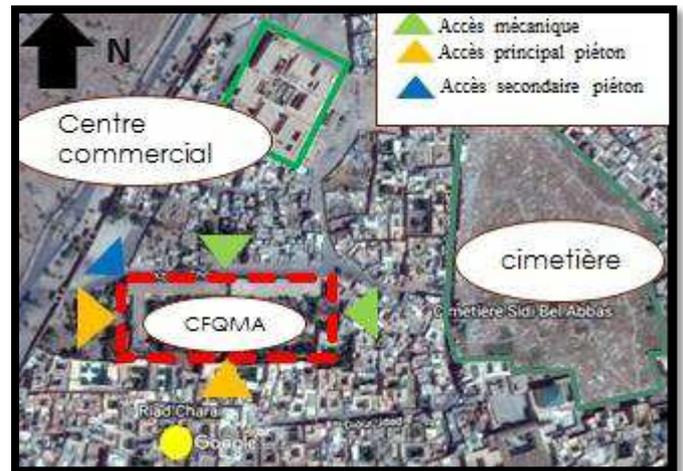


Figure 108. Plan de masse

Source : Google earth traité par l'auteur

## II. Aspect architectural:

### a. Volume:

Le centre est un assemblage de volumes parallélépipédiques et cubiques

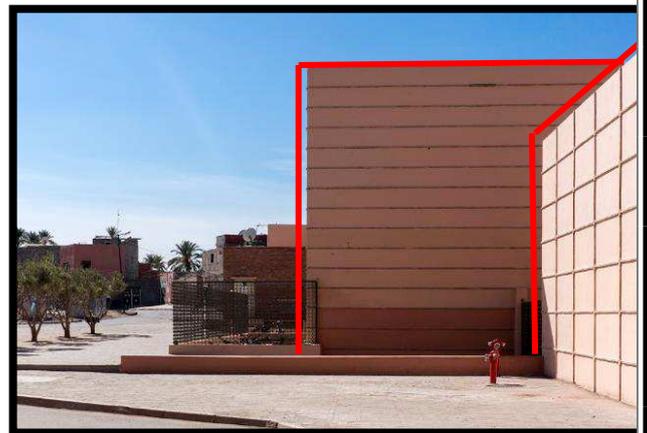
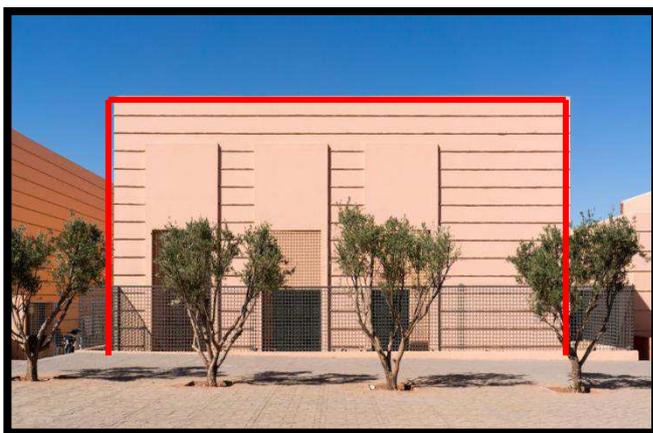
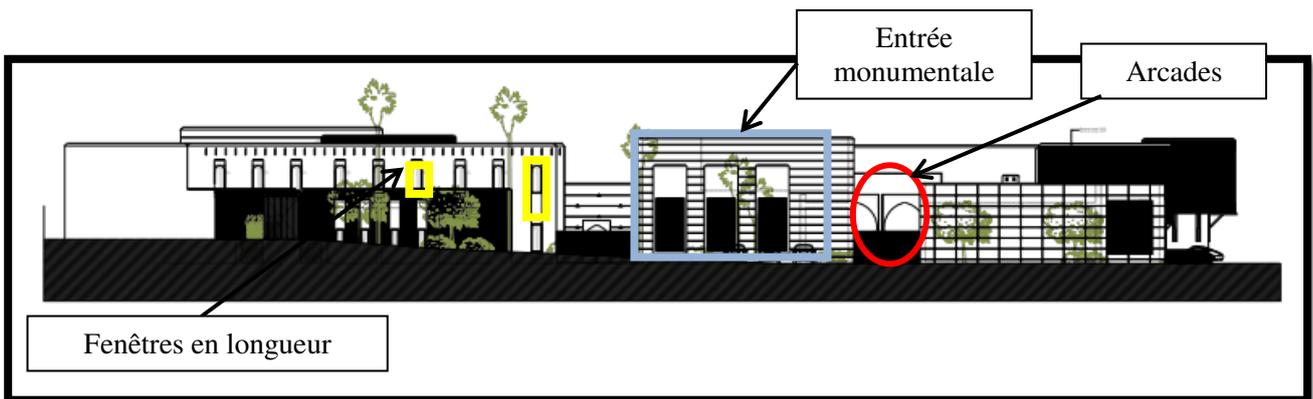


Figure 109. Le CFQMA

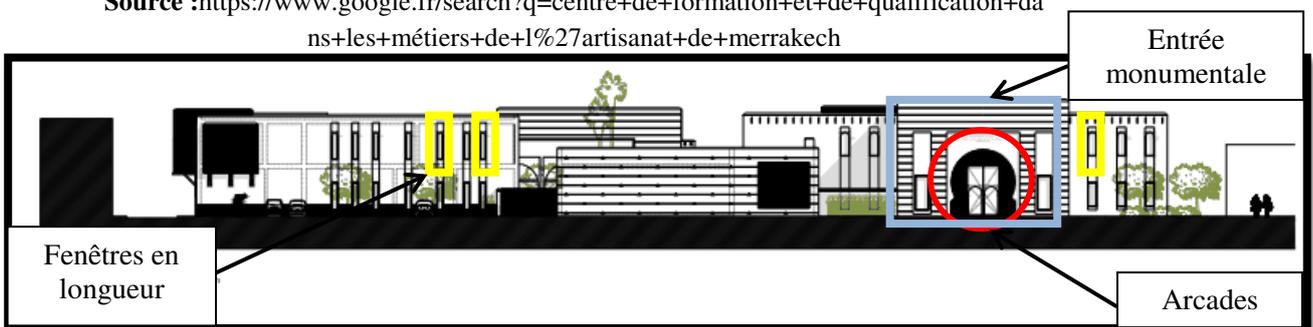
Source : <https://www.google.fr/search?q=centre+de+formation+et+de+qualification+dans+les+métiers+de+l%27artisanat+de+marrakech>

**b. Façade :**



**Figure 110. Façade Est**

Source : <https://www.google.fr/search?q=centre+de+formation+et+de+qualification+da+ns+les+métiers+de+l%27artisanat+de+merrakech>



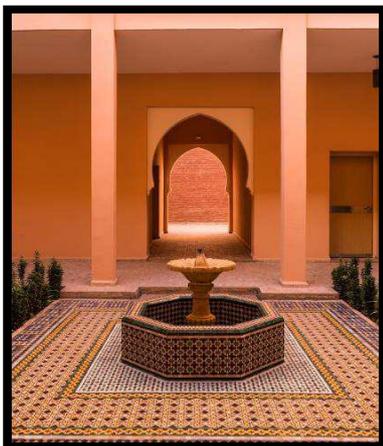
**Figure 111. Façade Ouest**

L'horizontalité des façades

Source : Idem

Style architectural islamique

**c. Structure : d. Ambiance intérieure :**



**Figure 112. Le patio**



Patio central



Patio



Le travail dans un atelier de bois



Cafétéria

Système structurel : poteau-poutre

Matériaux : Brique, terre, métal, céramique

### III. Aspect technique et fonctionnel:

#### a. L'organisation spatiale et fonctionnelle :

##### Analyse des plans :

Niveau	Plan
RDC	 <p data-bbox="1018 1010 1331 1043"><b>Figure 113.</b> Plan du RDC</p> <p data-bbox="908 1077 1441 1211">Source : <a href="https://www.google.fr/search?q=centre+de+formation+et+de+qualification+dans+les+m%C3%A9tiers+de+l%27artisanat+de+marrakech">https://www.google.fr/search?q=centre+de+formation+et+de+qualification+dans+les+m%C3%A9tiers+de+l%27artisanat+de+marrakech</a> traité par l'auteur traité par l'auteur</p>
1 <sup>er</sup> étage	 <p data-bbox="1078 1868 1437 1901"><b>Figure 114.</b> Plan du 1<sup>er</sup> étage</p> <p data-bbox="1078 1935 1437 1968">Source : Idem traité par l'auteur</p>

**Tableau 6.** Les différents plans

## Programme :

### Niveau 1 (RDC) : Administration /Formation/Rencontre/service

Bureau du directeur 35m<sup>2</sup>

Bureau du comptable 30m<sup>2</sup>

Salle de réunion 40m<sup>2</sup>

Archive 25m<sup>2</sup>

Ateliers de formation (la surface se diffère) :

Le travail du bois 80m<sup>2</sup>

La dinanderie 90m<sup>2</sup>

La poterie 100m<sup>2</sup>

Salle de conférence 100m<sup>2</sup>

Restaurant/caféteria 150m<sup>2</sup>

### Etage supérieur (1<sup>er</sup> étage) : Formation

Les salles de cours 50m<sup>2</sup>

Le bâtiment est traversé par une galerie commerciale sous forme de kissariya, s'organise autour d'un patio central, au RDC se trouve les ateliers de formation en simplexe et en duplexe avec leurs propres espaces de stockage, la salle de conférence, l'administration et la cafétéria avec l'existence des patios, Au 1<sup>er</sup> étage on trouve les second niveaux des ateliers en duplexe et les salles de cours, le restaurant, le projet se caractérise par l'existence des galeries et les espaces de débarquement des véhicules qui portent la matière première.

### b. Organigramme fonctionnel :

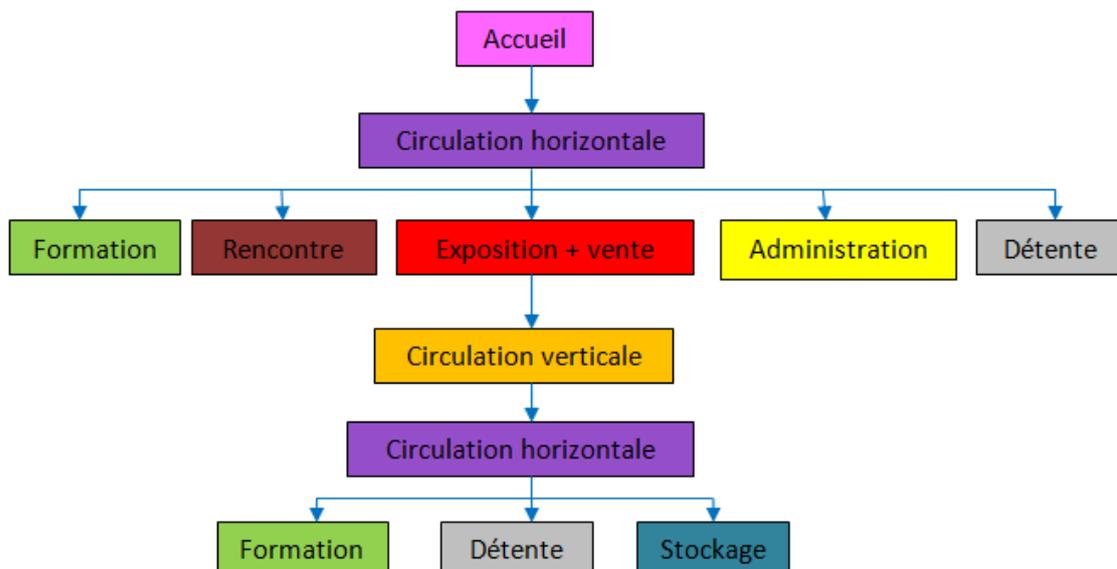
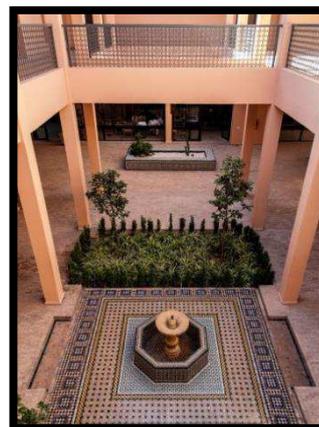


Figure 115. Organigramme fonctionnel

Source : auteur

## Stratégies bioclimatiques :



\*Le système de patio qui sert comme dispositif de ventilation naturelle en RDC.

\*L'orientation du bâtiment vers le sud et l'implantation suivant l'axe est-ouest pour profiter de l'ensoleillement.

\*La création d'un microclimat par la favorisation d'eau et de végétation.

## **5. EXEMPLE 4:INSTITUT DU MONDE ARABE DE PARIS**

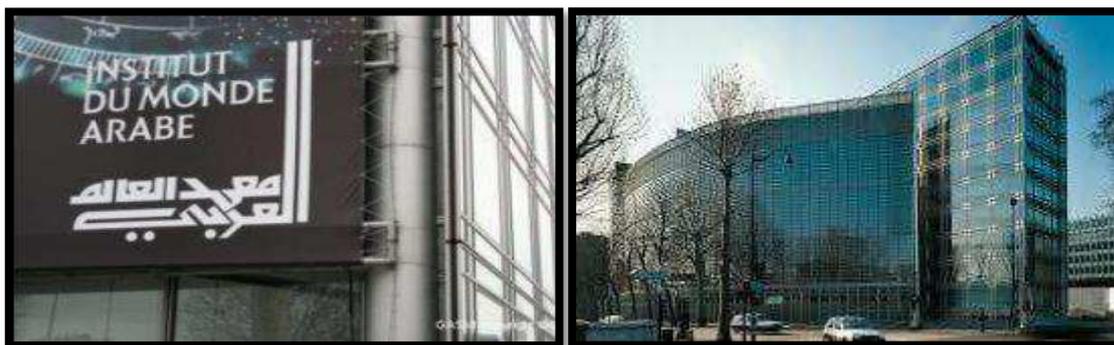


Figure 116. Institut du monde arabe à Paris

Source : <https://www.ima.com/>

## Fiche technique :

<b>Situation</b>	Paris, France
<b>Architecte</b>	Jean Nouvel
<b>Date de construction</b>	1987
<b>Surface</b>	8800 m <sup>2</sup>
<b>Capacité d'accueil</b>	4000 personnes
<b>Gabarit</b>	R+9
<b>Usage</b>	Centre culturel
<b>Style</b>	Moderne islamique

Tableau 7 .Fiche technique du projet

Source :Idem

## Présentation :

L'IMA est une réussite urbaine incontestable. C'est un pont entre la culture arabe et occidentale. Ses objectifs sont de développer et approfondir en France l'étude de la connaissance et la compréhension du monde arabe. Ainsi favoriser les échanges culturels, la communication et la coopération entre la France et le monde arabe surtout dans

le domaine des sciences et techniques. L'IMA est un lieu de réconciliation :

- Entre 2 cultures (occidentale et orientale)
- Entre 2 religions (chrétienne et musulmane)
- Entre 2 tissus urbains (le vieux et le nouveau Paris)



**Figure 117. IMA**

Source : <https://www.ima.com/>

## I. Aspect urbain:

### a. Situation :



**Figure 118. Plan de situation**

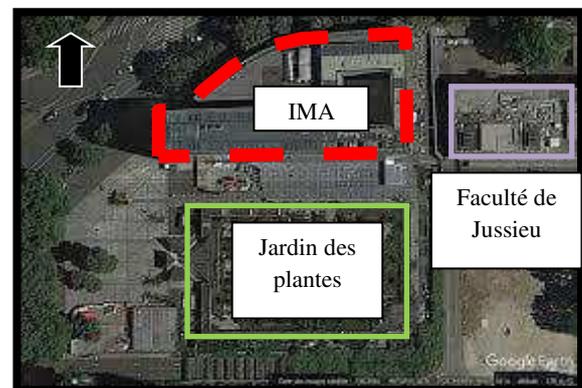
Source : Google map

Situé sur le quai de la Seine de Paris face à l'ancien Paris, à l'alignement du boulevard Saint-Germain à proximité de Notre-Dame de Paris, et de l'Université de Jussieu, il est séparé par un mur plein et envahit par le Jardin des Plantes.

### b. Plan de masse :

Implantation dans le centre historique de la ville, le terrain est accessible de tous les côtés. L'Institut du Monde Arabe est composé de deux bâtiments parallèles séparés par une grande faille, elle-même prolongée par un patio. L'un de ces bâtiments, s'ouvrant sur l'Université de Jussieu, abrite la bibliothèque et l'autre, s'ouvrant sur la Seine, accueille

le musée. En parties haute et basse de l'édifice ont été répartis les services communs.

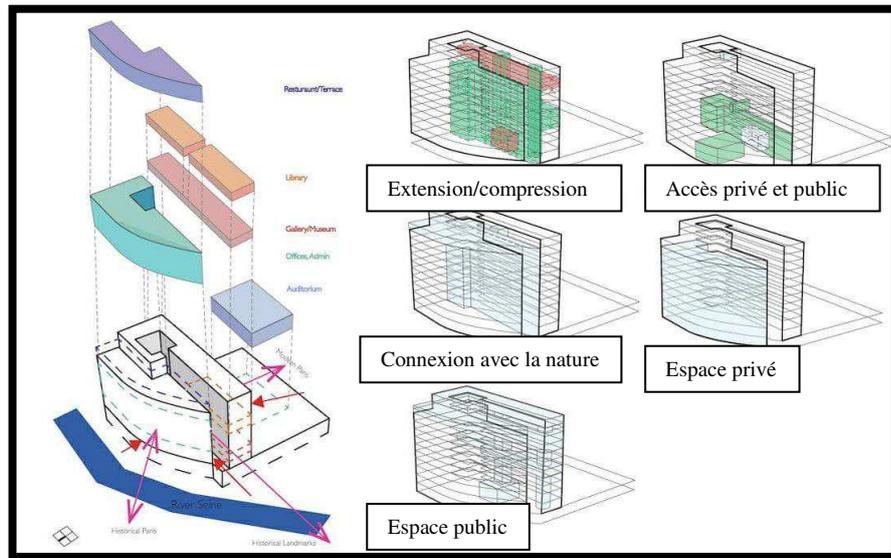


**Figure 119. Plan de masse**

Source : Google earth traité par l'auteur

## II. Aspect architectural:

### a. Volume:



### b. Façade :

L'utilisation du moucharabieh d'aluminium

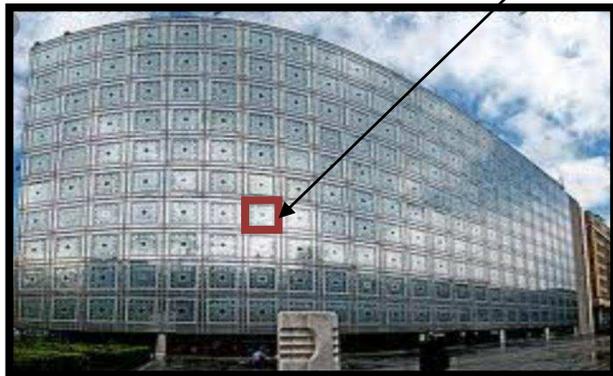


Figure 120. Façade Nord



Figure 121. Façade Ouest

L'horizontalité des façades

Source : <https://www.ima.com/>

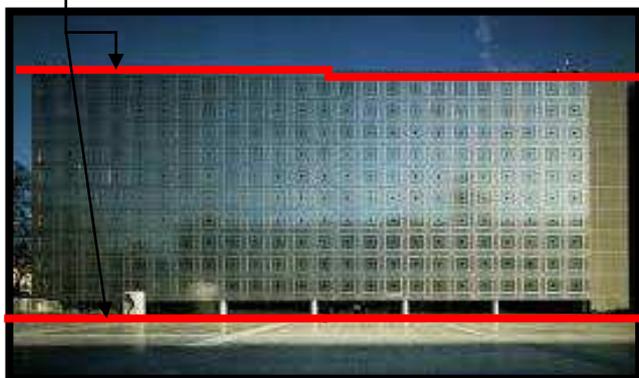


Figure 122. Façade Sud

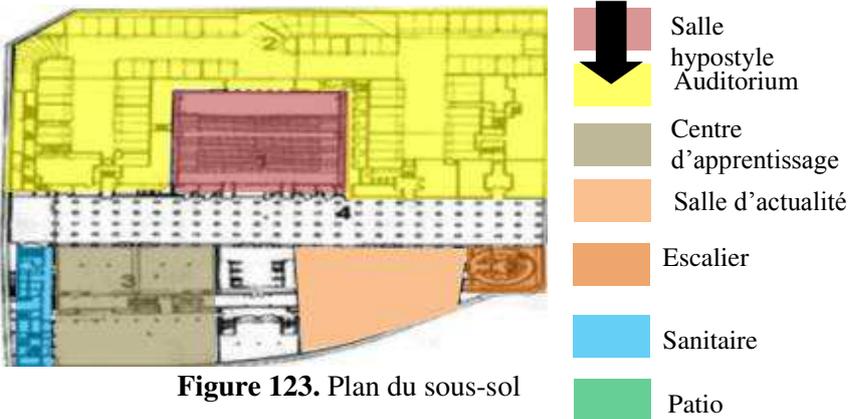
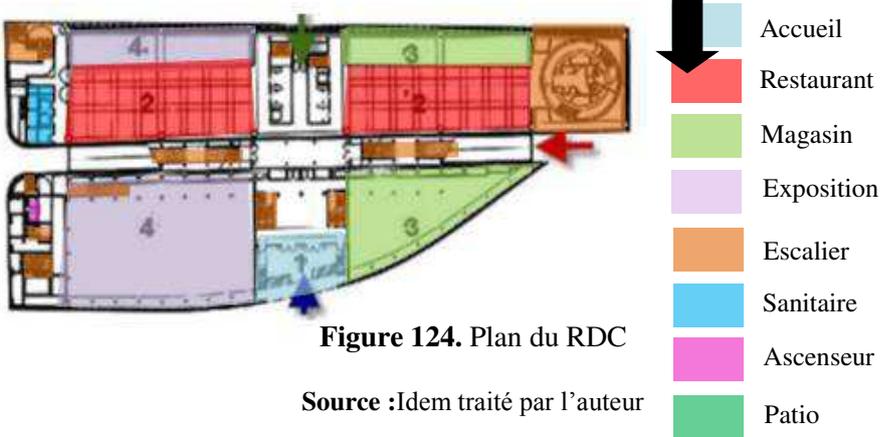
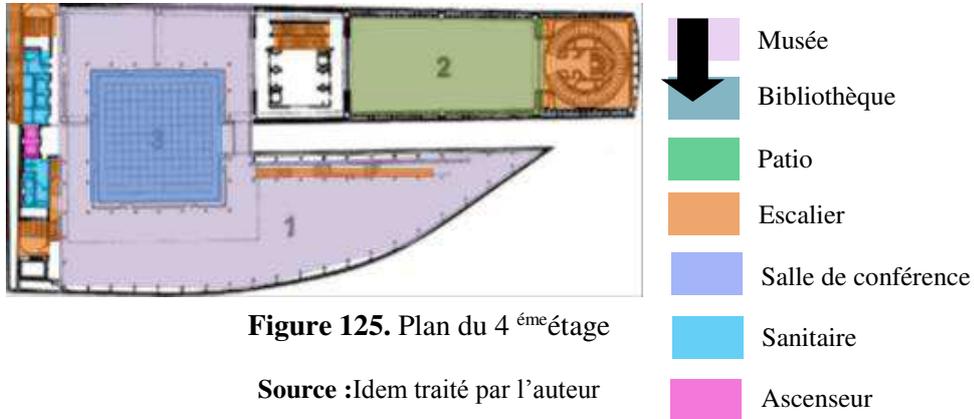


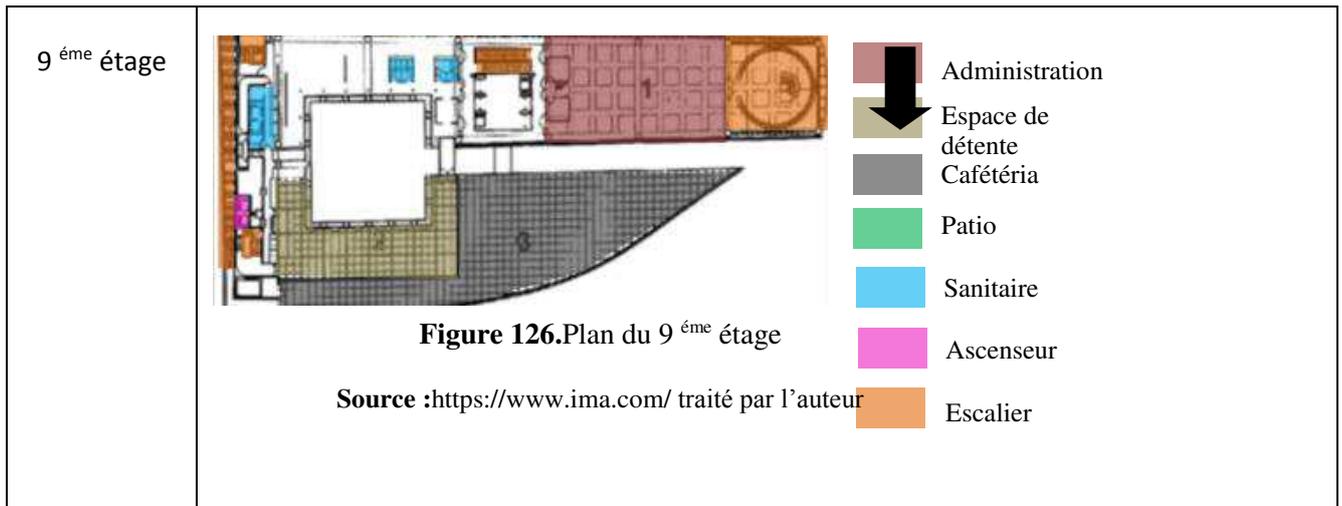
Source : Idem

### III. Aspect technique et fonctionnel:

#### a. L'organisation spatiale et fonctionnelle :

##### Analyse des plans :

Niveau	Plan
Sous-sol	 <p><b>Figure 123.</b> Plan du sous-sol</p> <p>Source :<a href="https://www.ima.com/">https://www.ima.com/</a></p>
RDC	 <p><b>Figure 124.</b> Plan du RDC</p> <p>Source :Idem traité par l'auteur</p>
4 <sup>ème</sup> étage	 <p><b>Figure 125.</b> Plan du 4<sup>ème</sup> étage</p> <p>Source :Idem traité par l'auteur</p>



**Tableau 8.** Les différents plans

Le projet a une superficie totale de 9000 m<sup>2</sup> et la construction sera achevée en 1987, avec une capacité d'accueil de 4000 personnes en même temps.

**Niveau 0 (sous-sol): représentation/formation :**

- Salle hypostyle : 800 m<sup>2</sup>.
- Auditorium de 352 places 500m<sup>2</sup>.
- Salles d'actualités.
- Centre d'apprentissage : 400 m<sup>2</sup>.

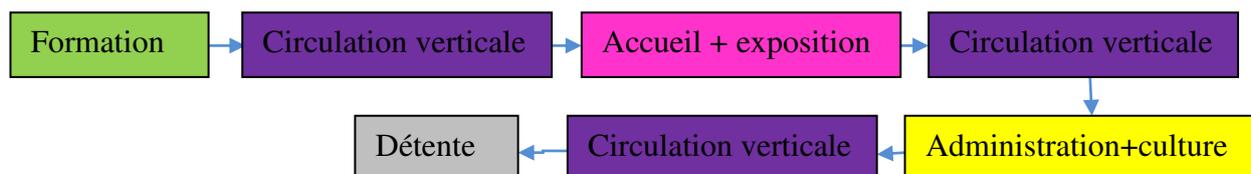
**Niveau 1 (RDC) : Accueil/Exposition**

- Accueil : 300 m<sup>2</sup>.
- Détente :
- Magasins : 200m<sup>2</sup>.
- Restaurant : 800 m<sup>2</sup>.
- Un fumoir : 200m<sup>2</sup>
- Exposition : 600 m<sup>2</sup>.

**Etages supérieurs : culturel /détente**

- Musée : 2000 m<sup>2</sup>
- Bibliothèque : 600 m<sup>2</sup>
- Salle de conférence
- Détente : Cafeteria : 700 m<sup>2</sup>

**b. Organigramme fonctionnel :**



**Figure 127.** Organigramme fonctionnel

Source : auteur

Dans sa conception, l'architecte se réfère aux éléments de l'architecture arabe tel que :

- Lumière intemporelle.
- Les moucharabiehs, métaphores du soleil.
- Géométrie, algèbre, trigonométrie.
- Un patio en plein cœur de l'IMA.
- La bibliothèque, inspirée de la ziggourat de Babylone.
- Un sous-sol comme symbole de l'Egypte antique

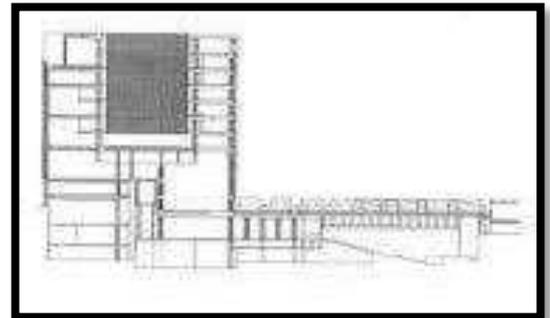


Figure 128. Coupe

**c. Structure :**

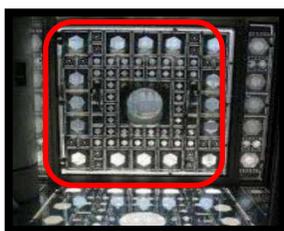
Structure métallique

Matériaux: métal, aluminium, verre



Mur diaphragme

**Stratégies bioclimatiques :**



**d. Ambiance intérieure :**



Restaurant



Hall de circulation



Bibliothèque

Le patio de marbre en plein cœur de l'IMA



**Un mur diaphragme :** L'élément le plus spectaculaire de la construction est le mur-rideau de la façade sud : un plan vitré de 80 m de long sur 30m de haut, constitué de 240 panneaux diaphragmes photosensibles. Cette façade est composée comme un immense moucharabieh d'aluminium inséré entre les vitrages reprend le principe des diaphragmes. Des cellules photoélectriques permettent un dosage de la lumière en fonction de l'ensoleillement en activant l'ouverture ou la fermeture des diaphragmes.

**Le patio de marbre :** A partir du quatrième étage, le patio oppose à toute cette transparence une opacité calculée. Car c'est tout juste si l'on aperçoit son rideau de marbre, depuis les passerelles vitrées qui enjambent la faille. Posé en avant de la façade vitrée du patio, ce rideau est de carreaux d'un marbre très blanc (Thasos) fixés sur une fine ossature d'aluminium. La finesse des carreaux leur donne des reflets d'albâtre.

## 6. Tableau comparatif des exemples:

<b>Exemple</b>	Lycée professionnel et technique CFA	Centre culturel et artisanal de Benxi	CFQMA	Institut du monde arabe
				
<b>Situation</b>	Mont de Marsan, France	Benxi Shi, Liaoning Sheng, Chine	Marrakech, Maroc	Paris, France
<b>Fonction</b>	Formation	Culture /formation	Formation /vente	culture
<b>Contexte</b>	Une école Professionnelle pour l'enseignement dans les Métiers d'art.	Ce bâtiment est à la fois la galerie d'art locale à vocation culturelle et le centre de travail et de communication des artistes.	Ce projet a également pour but d'assurer le développement et la promotion de l'artisanat national.	pour vocation de promouvoir les valeurs culturelles du monde de arabe, ainsi que les échanges franco-arabes.
<b>Implantation</b>	Espace forestier	Ville expérimentale	Tissu traditionnel	Centre historique
<b>Surface</b>	6404.0 m <sup>2</sup>	4000 m <sup>2</sup>	5100 m <sup>2</sup>	8800 m <sup>2</sup>
<b>Capacité d'accueil</b>	600	750	600	4000
<b>Gabarit</b>	R+2	R+3	R+1	R+9
<b>Organisation spatiale</b>	Composé de 2 étages a été prolongé d'un niveau supplémentaire. Ce troisième étage contient l'équipement technique pour les différents départements de formation.	contient 4 étages, le sous-sol accueillant pour l'exposition d'art. Les deuxième, troisième et quatrième étages sont utilisés pour le travail, la création artistique et la réunion.	Ponctué par différents blocs spécialisés, le bâtiment est traversé par une kissariya, des salles de cours et de formation, le tout agencé autour d'un patio central.	composé de deux bâtiments parallèles L'un abrite la bibliothèque et l'autre accueille le musée. En parties hautes les services communs.

<b>Echelle d'appartenance</b>	régionale	locale	régionale	nationale
<b>Programme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-la salle du personnel.</li> <li>-la bibliothèque.</li> <li>-le service administratif.</li> <li>-pole d'enseignement (coiffure, esthétique, informatique, alimentation, fleuristerie, pâtisserie, boulangerie).</li> <li>-patio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-l'espace d'exposition, un patio, les services communs.</li> <li>- La réception et les bureaux d'administration.</li> <li>-les ateliers pour la formation.</li> <li>-une bibliothèque</li> <li>-des studios d'enregistrements.</li> <li>-des salles de rencontres entre les professionnels</li> <li>-espace de détente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-salle de conférence</li> <li>-administration</li> <li>-kissariya</li> <li>-patio</li> <li>-salles de cour</li> <li>-les ateliers</li> <li>-espace de service.</li> <li>-restaurant</li> <li>-cafétéria</li> <li>-les espaces de circulation (galerie) espace de débarquement.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-les salles de spectacles</li> <li>-des activités pour le jeune public, un fumoir</li> <li>-une salle audiovisuelle (voir les actualités des pays arabes et des Films)</li> <li>-un centre d'apprentissage de la langue arabe.</li> <li>-un magasin des objets artisanaux</li> </ul>
<b>Façade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Les ouvertures vitrées protégées par un revêtement de bois.</li> <li>-Les murs de façade sont en métal avec un revêtement en bois</li> <li>-L'horizontalité de la façade</li> <li>-Style moderne écologique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Les fenêtres en longueur rectangulaires</li> <li>-Balcons</li> <li>-L'horizontalité de la façade</li> <li>-Style architectural contemporain</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Les fenêtres en longueur rectangulaires</li> <li>-Porte monumentale</li> <li>-Façade horizontale</li> <li>-Style architectural islamique</li> <li>-L'utilisation des arcades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-est composée comme un immense moucharabieh d'aluminium inséré entre les vitrages reprend le principe des diaphragmes.</li> <li>l'horizontalité de la façade</li> </ul>
<b>Stratégie bioclimatique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Récupération de l'eau de pluie</li> <li>-Quelques façades enterrées au côté nord</li> <li>-L'existence de la végétation (foret)</li> <li>-Le patio</li> <li>-La compacité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-L'orientation du bâtiment vers l'axe Est-Ouest</li> <li>-Patio pour la ventilation et l'éclairage</li> <li>-L'inclinaison des fenêtres pour l'ombre</li> <li>-La compacité</li> <li>-La couleur claire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Le patio</li> <li>-La végétation et l'eau pour favoriser un microclimat.</li> <li>-L'utilisation de la couleur claire qui réfléchit les rayons solaires.</li> <li>-L'implantation dans l'axe Est-Ouest</li> <li>-La compacité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Le patio</li> <li>-Fontaine (l'eau)</li> <li>-L'utilisation des murs diaphragmes.</li> <li>-L'orientation du bâtiment vers l'axe Est-Ouest</li> <li>-La compacité</li> </ul>

**Tableau 9.** Comparaison entre les exemples étudiés

## 7. Synthèse :

✓ **Localisation** : Il doit se situer dans une zone attractive, un espace reflétant une richesse culturelle, un lieu connu pour son savoir-faire dans le domaine de l'artisanat.

✓ **Enjeux** : Le rôle du centre est :

\*Formation et qualification des jeunes pour favoriser l'économie du pays.

\*Offrir un soutien aux artisans.

\*Rencontre avec les professionnels.

\*Exposition et vente des produits artisanaux.

✓ **Implantation** :

\*La surface varie entre 4000m<sup>2</sup> et 8800m<sup>2</sup>.

\*L'existence de divers accès : accès au public, accès de service afin d'éviter les conflits de circulation

✓ **Programme** :

\*Le parcours est un élément important pour cela les espaces d'exposition sont organisés hiérarchiquement selon des thèmes bien précis souvent selon les différents corps de métiers),

\*Fonctions principales sont : l'accueil, l'exposition, la conservation, échange et communication et la formation et la qualification.

✓ **Façades** :

\*Utilisation de matériaux et de formes architecturales qui intègrent le projet dans le contexte de l'artisanat et du site.

\*La disposition des ouvertures dans les façades dépend de la fonction et la nature de l'espace

✓ **Stratégies bioclimatiques**:

\*Utilisation du système du patio, la végétation, l'eau pour favoriser un microclimat

\*L'orientation selon l'axe Est-Ouest puisque c'est la meilleure localisation par rapport au soleil.

\*L'utilisation des couleurs claires qui réfléchissent les rayons solaires.

✓ **Organisation spatiale** :

\*La différenciation des espaces selon les usagers et les fonctions

\*Le parcours du visiteur peut être de forme circulaire.

## 8. Conclusion :

La phase analytique nous a permis de ressortir les grandes lignes de conception d'un centre de formation artisanale.

La réussite ou l'échec d'un projet de formation dans les métiers de l'artisanat ne dépend jamais de nombre de ces places ou sa grandeur mais par l'attractivité de sa gamme variée de métiers, la qualité de ces espaces, le confort qu'ils l'offre à ses usagers.

Tout ce se réalise à travers le choix adéquat de site, de la forme architecturale, des matériaux et des techniques.

# Chapitre IV:

## PROGRAMMATION

*« Le programme est un moment avant-projet, d'est une information obligatoire à partir de laquelle va pouvoir exister....c'est un point de départ mais une préparation »*

*Par : PAUL LASUS*

## **1. Introduction :**

Cette phase est la présentation du programme élaboré qui sera une réponse aux exigences, afin de maîtriser la qualité des espaces, leur fonctionnement et agencement.

## **2. Objectifs du programme :**

Les entités de base s'articulent autour de la vocation culturelle et formation du projet, cela se traduit par :

- L'offre d'un éventail d'activités et d'espaces diversifiés et évolutif qui octroiera, au projet un caractère attractif.
- L'élaboration d'un programme caractérisé par la souplesse des rapports entre les espaces qu'il identifie.
- La participation à la lisibilité fonctionnelle du projet.

## **3. Capacité d'accueil et échelle d'appartenance :**

Notre centre va servir à l'échelle locale et un impact régional et propose 500 places pédagogiques.

## **4. Justification de la capacité d'accueil:**

Notre projet intitulé centre de formation et de qualification dans les métiers de l'artisanat est contient deux unités fondamentales : formation et qualification.

### **- En ce qui concerne la formation :**

Selon les exemples étudiés (chapitre 03), les centres de formations liés aux métiers d'artisanat avoisinent le nombre de 500 places pédagogiques.

Selon la grille théorique des équipements, une ville comme Béni Abbés (ville type 110.000-120.000 habitants) les Centres de formation professionnelle, Instituts nationaux de formation spécialisés, et autres établissements de ce genre accueillent entre 300 et 600 places pédagogiques.

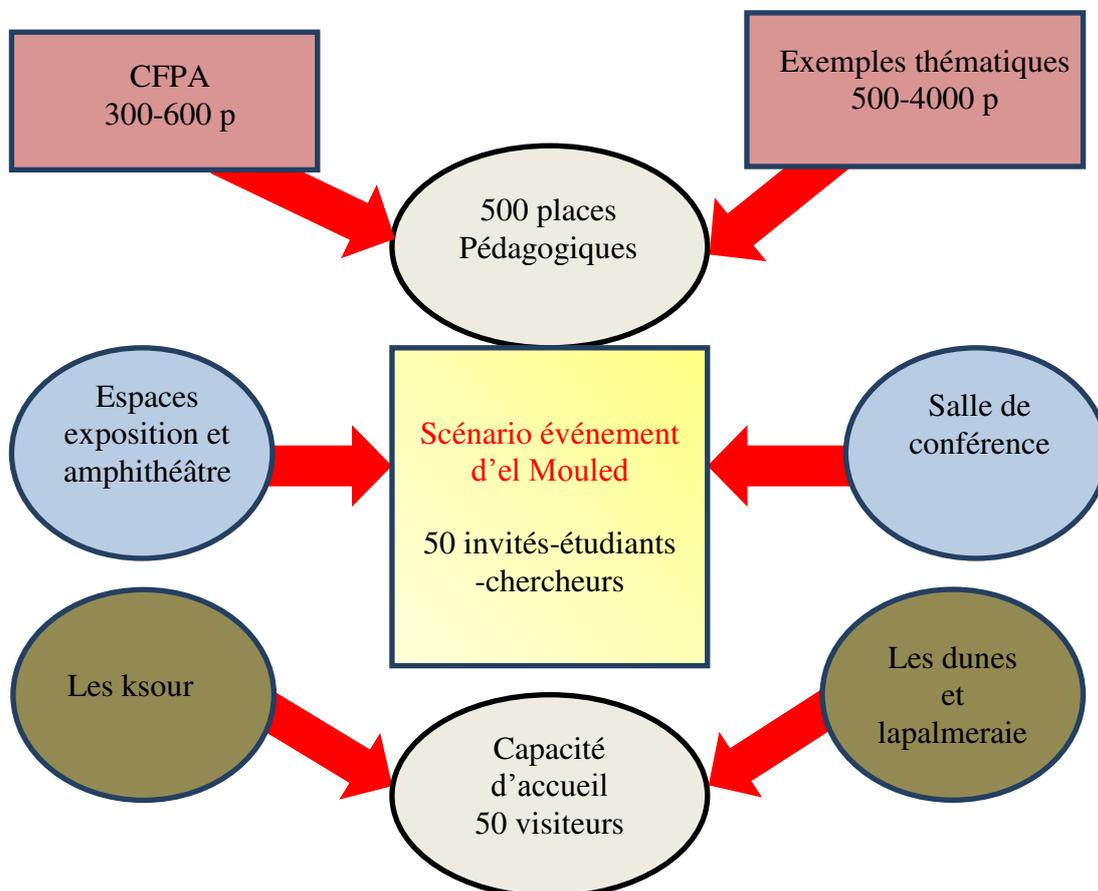
### **-En ce qui concerne la qualification :**

Aucune donnée n'est mentionnée dans les exemples, par le biais de notre centre que l'on veut qualifier les artisans pour leurs donner des diplômes en leurs profiter de leurs expériences, pour passer le métier aux jeunes étudiants, en assurant la rencontre avec les professionnels.

### **-En ce qui concerne l'évènementiel :**

On a mentionné auparavant que ce genre de centre est destiné à accueillir des événements à échelle régionale et nationale en complétant le maillage culturel de la ville existant. Chaque année, organisé d'une manière particulière et spécifique par les habitants, à l'occasion du Mawlid Ennabaoui Echarif , Béni Abbés accueille chaque année environ 100 visiteurs à l'échelle nationale .

## 5. Schéma récapitulatif de la capacité d'accueil :



## 6. Justification de l'échelle d'appartenance :

Vu que notre centre est destiné à accueillir 500 Places pédagogiques et des évènements locaux et régionaux comme la fête d'el Mouled, il va servir à l'échelle locale épaulé par le maillage culturel existant.

## 7. Types d'usagers :

Notre projet est destiné à accueillir différents types d'usagers, qui se présentent comme suit :

PROGRAMME SUIVANT LES UTILISATEURS ET USAGERS		
UTILISATEURS	ACTIVITES	BESOINS
Etudiants	Etudier, pratiquer, se former, stocker, exposer, changer de vêtements, prendre une douche, se nourrir, se loger, se divertir stationner	Appareils techniques, ateliers de production et de formation, salles pédagogiques, salles d'exposition, bibliothèque, locaux de stockage, vestiaires, douches, parking, restaurant, cafétéria.
Visiteurs	S'orienter, se divertir, être sensibiliser, découvrir, apprendre, stationner	Orientation, salle d'exposition, espace de vente, galerie d'art, cafétéria, restaurant, commerce, parking, des chambres
Enseignants et chercheurs	Enseigner, former, faire des recherches, faire des essais, échanger des idées, se nourrir, stationner	Ateliers de formation, salles pédagogiques, bibliothèque, salle de conférence, parking, restaurant, cafétéria.
Administrateurs	Travailler, administrer, gérer, consommer, stationner	Bureaux, parking, restaurant, cafétéria
Comptables	Calculer les frais et revenus, faire des rapports, se nourrir, stationner	Bureaux, parking, restaurant, cafétéria
Les artisans vendeurs	Acheter, vendre, stocker/préparer, se nourrir, consommer, stationner	Boutiques, local de stockage/préparation, parking, restaurant, cafétéria
Agents de sécurité	Sécuriser, surveiller les vidéos de caméra de surveillance, garder les affaires oubliés, faire des rapports, se nourrir, stationner	Salle de surveillance, des coins aménagés, parking, cafétéria, restaurant
Techniciens	Réparer, entretenir, nettoyer, se nourrir, changer les vêtements, prendre une douche, stationner	Locaux techniques, locaux de rangement, vestiaires, douches, restaurant, cafétéria, parking

**Tableau 10.** Les types d'usagers

Source : auteur

## 8. Exigences conceptuelles :

### 8.1. Accueil:

C'est le premier espace parcouru par le public. Il doit être assez spacieux pour recevoir un grand nombre de visiteurs et disposer des différents éléments nécessaires pour renseigner les visiteurs en lui fournissant les informations indispensables concernant le circuit de la visite, la description des pavillons d'exposition, les services offerts par le centre.

### **a- Exigences spatiales :**

Ce hall doit être transparent, flexible, ouvert, animé, vitrines, pour bien répondre aux fonctions qui lui sont attribuées. Relation avec tous les espaces. Ce hall doit contenir: permutableté, lisibilité.

### **b-Exigences techniques :**

- Ce service doit avoir au minimum un 01 agent pour le contrôle et la sécurité.
- Doit assurer la liaison verticale par les escaliers et les ascenseurs.
- Un bon éclairage général 350 lux.
- Aérer naturellement et introduire des éléments naturels et point d'eau.
- Espace qui assure la réception et l'orientation nécessaire pour que le public puisse trouver sans difficultés tous les renseignements concernant l'équipement.

## **8.2. Recherche et formation :**

Ce bloc projette une vision futuriste du patrimoine et son adaptation aux exigences actuelles. Comprendant des salles de classe, des ateliers de formation et de qualification, une salle conférence, bibliothèque, où s'effectuent la recherche, les débats et les échanges.



**Figure 129.** Espaces de formation en artisanat

### **Ateliers :**

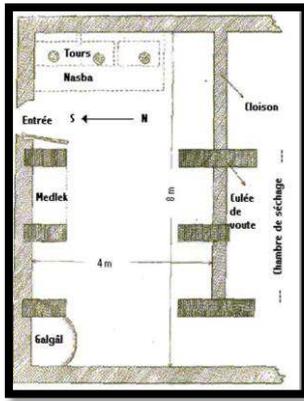
Source : <http://www.cfartisanat.fr>

### **a-Exigences spatiales :**

- Le nombre de personnes variera de chaque atelier de 10 à 20 élèves
- Ils doivent être faciles d'accès
- Surface nécessaire 3,5m<sup>2</sup> /table

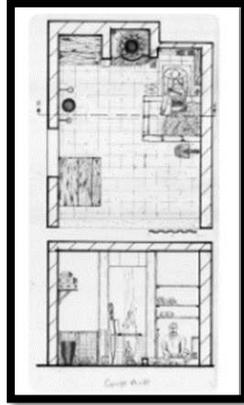
### **b-Exigences techniques :**

- Espace de rangements ou de stockage pour les travaux finis et le matériel.
- Bon éclairage (750 lux pour les ateliers d'activités minutieuses et 600lux pour les autres ateliers, éclairage essentiellement naturel grâce à des baies vitrées)
- Bonne aération et un pourcentage d'humidité régulés, selon les fluctuations internes pour offrir un confort psychologique maximale aux usagers (appareil d'air conditionné)
- Nécessite une Protection contre incendie
- Isolation phonique



**Figure 130.** Atelier de poterie

Source :poterie-boulot.fr

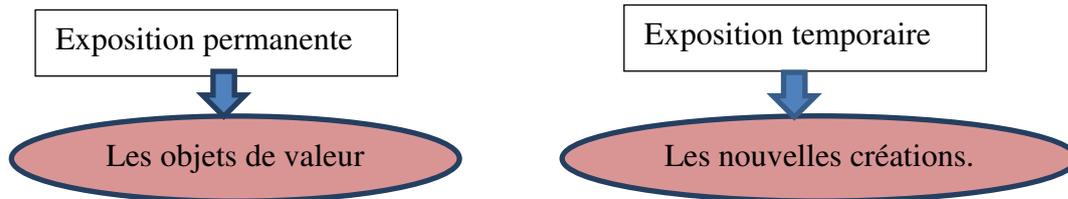


**Figure 131.** Atelier de dinanderie

Source :ArchéOrient - Hypotheses.org

### 8. 3.Exposition et sensibilisation :

L'exposition fait poids lourd dans ce genre d'équipement, car les équipements culturels sont jugés sur la base des œuvres exposées soit en permanence ou temporaire.

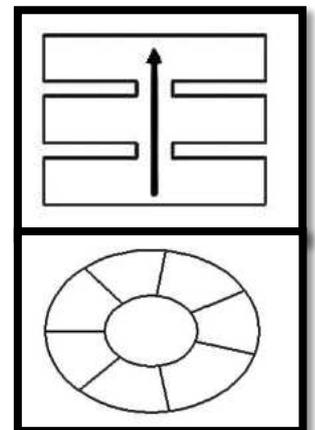


#### a- Exigences spatiales :

Elles répondent à une circulation définie .Le parcours est linéaire ou circulaire selon le besoin et le type de l'exposition.

**-Linéaire :** respectant un schéma de circulation obligée. Ce parcours suit un schéma linéaire constitué d'une artère principale à partir de laquelle sont implantées les salles d'expositions de part et d'autre.

**-Circulaire :** dont l'espace central, desservant les espaces d'expositions périphériques, permet un libre itinéraire de visite.



**Figure 132.**Schéma de circulation possible dans l'exposition

#### b-Exigences techniques :

- ✓ Confort thermique et acoustique :
- Isolation thermique et phonique adéquate afin d'offrir des conditions optimales aux visiteurs.
- ✓ Eclairage :
- Privilégier l'éclairage artificiel ponctuel grâce à des spots (ciblant les œuvres d'art), en plus d'un éclairage d'ambiance.
- Possibilité d'avoir une partie de l'exposition temporaire sous un éclairage naturel (transparence assurée grâce à une paroi vitrée), afin de constituer une sorte de vitrine de l'équipement et offrir un décor changeant, visible depuis l'extérieur.



Figure 133.Exemple d'éclairage dans une exposition.

Source : <http://www.maisonartisanat.org>

## 8.4. Salle de conférence :

### a-Exigences spatiales:

- Il doit être en relation avec l'accueil
- La pente sera de l'ordre de  $8^{\circ}$  à  $10^{\circ}$  correspond à une surélévation de 12cm entre deux rangées
- Présence d'un sas au niveau des accès
- Couloirs de circulation et sièges rabattables pour permettre la circulation du public

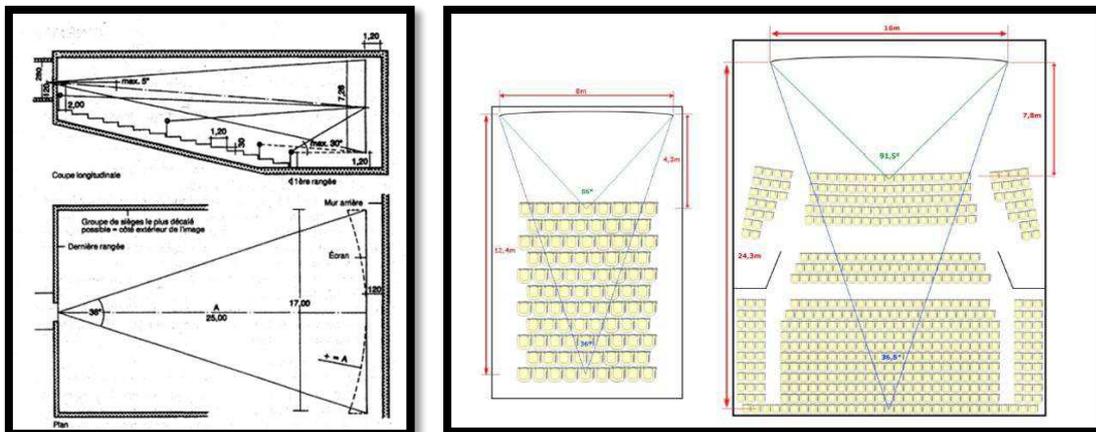


Figure 134 .Normes de conception d'un auditorium

Source : Neufert

- Prévoir de sorties de secours (couloir de circulation large pour une évacuation rapide
- La distance entre la dernière rangée et le début de la scène est de 24m -32m.

### b-Exigences techniques:

- Cloisons ave épaisseurs d'isolant thermique (laine, de verre, liège)
- Cloison avec épaisseur d'isolant phonique (alterner les panneaux de matériaux réverbération acoustique)
- Utiliser un éclairage ponctuel avec spots (noyés dans les faux plafonds pour la salle et des projecteurs orientables pour la scène)

## 8.5. Restaurant :

### a-Exigences spatiales :

- Espace public nécessité une grande flexibilité
- Il comporte deux parties essentielles :  
La salle de consommation : son aménagement doit permettre une disposition non rigide des tables afin d'improviser des dispositions particulières ; son éclairage et la couleur du mobilier doivent procurer une certaine harmonie, ambiance, confort.
- La cuisine quant à elle définit comme la zone de travail.
- Pour pouvoir manger confortablement une personne a besoin d'une surface d'un mètre carré
- Espace entre 2 table =45cm
- Largeur du passage =1,2/2m

### b-Exigences techniques :

- Espace public qui nécessite une bonne aération et un maximum de confort lumineux.
- L'éclairage naturel est prioritaire

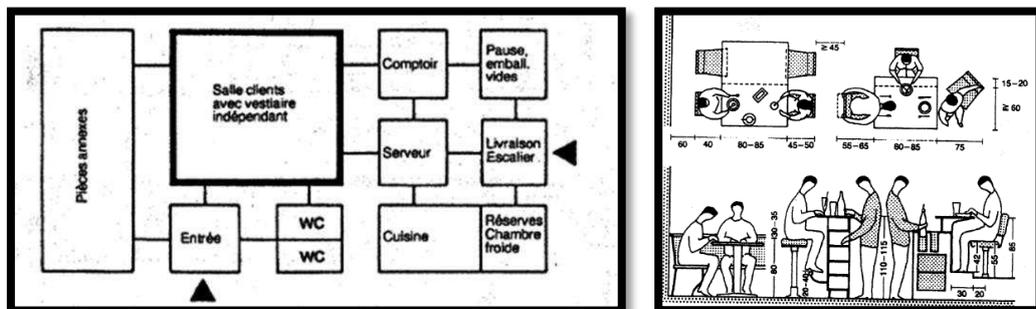


Figure 135. Normes de conception d'un restaurant

Source : Neufert

## 8.6. Boutiques commerciales :

Selon le Neufert :

Boutique 50m<sup>2</sup>-80m<sup>2</sup>+la valeur de circulation 40%

Grand magasin 250m<sup>2</sup> -400m<sup>2</sup> espace de vente +la valeur de circulation 40%

## 8.7. Bureaux administratifs :

### a-Exigences spatiales :

Cette dernière assure la gestion de tous les compartiments du centre avec les bureaux et salles de réunion.

- Entrée spécifique séparée des espaces publics
- Nécessite une Bonne organisation interne <2,8
- 8 à 10m<sup>2</sup> par poste de travail (espaces de circulation et rayonnage de stockage compris)

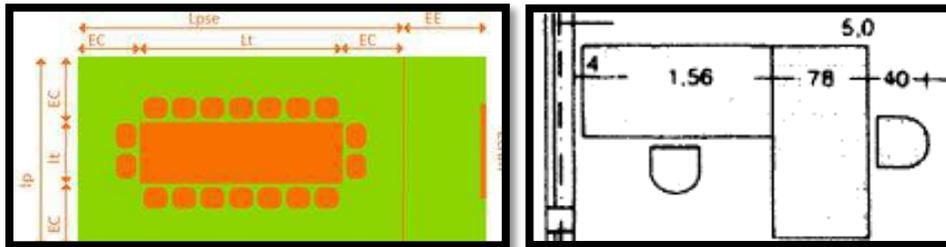


Figure 136. Normes de conception de bureaux administratifs

Source : Neufert

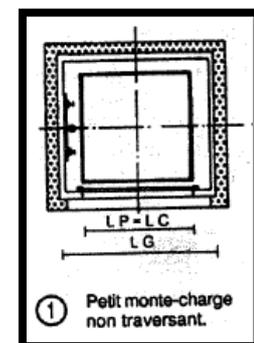
### b-Exigences techniques :

- Eclairage naturel et artificiel de 500lux (tubes Fluorescents)
- Eclairage latéral des espaces de travail

## 8.8. Locaux techniques :

### Exigences techniques :

- Construire avec des matériaux résistants aux chocs et non combustible
- Bonne isolation acoustique à cause des vibrations
- Eclairage naturel ou artificiel
- Assurer une bonne aération à cause de la poussière



## 9. Programme spécifique :

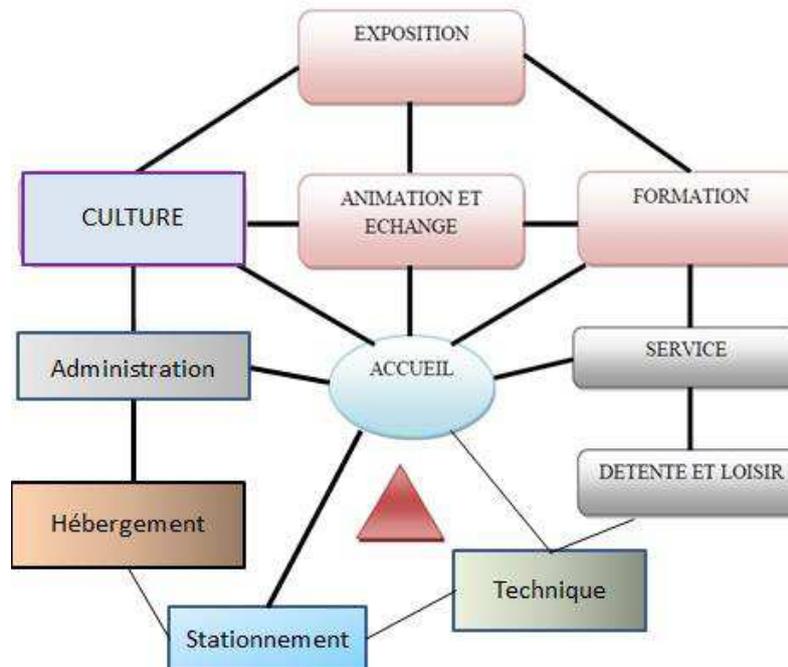
FONCTIONS	Espaces	Activités	Sous espace	Surface	NB	S.totale	Aspect qualitatif	
accueil	Hall d'accueil	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se détendre</li> <li>servir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hall d'accueil</li> <li>Coin de réception</li> <li>Espace d'attente</li> </ul>	90 10 25	1 1 1	125		
Administration	Bureaux administratifs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gérer</li> <li>Se réunir</li> <li>organiser</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bureau de comptable</li> <li>Bureau du directeur</li> <li>Secrétariat</li> <li>Bureau de gestion</li> <li>Salle d'archives</li> <li>Salle de réunion</li> <li>Salle d'attente</li> <li>Sanitaire</li> </ul>	25 30 10 25 20 50 15 16	1 1 1 1 1 1 1 2	207		
Animation et échange	Espace de rencontre			70	1	490		
	Salle polyvalente			110	1			
	Salle de conférence		<ul style="list-style-type: none"> <li>Salle principale</li> <li>Arrière scène</li> </ul>	200 20	1 1			
	Salle de projection			45	2			
Formation	Salles des cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apprendre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Salle de classe</li> </ul>	65	5	2240		
	Ateliers pédagogiques spécialisés			<ul style="list-style-type: none"> <li>Atelier de dinanderie</li> </ul>	100		1	
				<ul style="list-style-type: none"> <li>Atelier de poterie</li> </ul>	100		1	
				<ul style="list-style-type: none"> <li>Atelier de vannerie</li> </ul>	60		1	
				<ul style="list-style-type: none"> <li>Atelier de lutherie et les instruments de musique</li> </ul>	120		1	
				<ul style="list-style-type: none"> <li>Atelier de bijouterie</li> </ul>	60		1	
				<ul style="list-style-type: none"> <li>Atelier de bijouterie</li> </ul>	120		1	
				<ul style="list-style-type: none"> <li>Atelier de l'habit traditionnel</li> </ul>	120		1	
				<ul style="list-style-type: none"> <li>Atelier de tapisserie</li> </ul>	120		1	
				<ul style="list-style-type: none"> <li>Atelier de gastronomie</li> </ul>	120		1	
				<ul style="list-style-type: none"> <li>Atelier de construction en terre</li> </ul>	220		1	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Atelier du travail du sable</li> </ul>	220	1						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Atelier du dessin</li> </ul>	45	1						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Atelier de structure</li> </ul>	45	1						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Salle d'informatique</li> </ul>	50	1						
Exposition + vente	Atrium d'exposition	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposer</li> <li>présenter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposition permanente (Galerie d'art)</li> <li>Exposition temporaire</li> </ul>	450 251	1 1	700		
Hébergement	Logement de fonction F3		<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuisine</li> <li>Salon</li> <li>Chambre 1</li> <li>Chambre 2</li> <li>Sanitaire</li> <li>Circulation</li> <li>Jardin privé</li> <li>Séchoir</li> </ul>	25 30 25 20 15 30 15 15	1 1 1 1 1 1 1 1	145		
	Logement de fonction F4		<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuisine</li> <li>Salon</li> <li>Chambre 1</li> <li>Chambre 2</li> <li>Chambre 3</li> <li>Hall séjour</li> <li>Sanitaire</li> <li>Véranda</li> <li>Séchoir</li> </ul>	25 30 25 20 25 30 15 12 13	1 1 1 1 1 1 1 1 1	170		

FONCTIONS	ESPACES	Activités	Sous espace	surface	NB	S.totale	Aspect qualitatif
Commerce	Restaurant gastronomique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vendre</li> <li>Acheter</li> <li>Manger</li> <li>Se détendre</li> <li>Servir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Salle de consommation</li> <li>Prise de commandes + caisse</li> <li>Hall d'entrée + bureaux de sécurité</li> <li>Cuisine (préparation)</li> <li>Dépôt</li> <li>Chambre froide</li> <li>sanitaires</li> <li>Circulation</li> </ul>	150 05 50 25 20 10	1 2 1 1 1 2	270	
	Cafétéria		<ul style="list-style-type: none"> <li>Salle de consommation</li> <li>Comptoir</li> <li>Espace de préparation</li> <li>Stockage</li> <li>Sanitaire</li> <li>circulation</li> </ul>	100 10 20 25 10	1 1 1 1 2	175	
	Kissariya	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vendre</li> <li>Acheter</li> <li>Se détendre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espace de vente libre</li> </ul>	200	1	200	
	Boutiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vendre</li> <li>Acheter</li> <li>Se détendre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Magasins divers</li> <li>Boutique de vannerie</li> <li>Boutique de poterie</li> <li>Boutique de dinanderie</li> <li>Boutique de bijouterie</li> <li>Boutique d'instruments de musique</li> <li>Boutique de l'habit traditionnel</li> <li>Boutique de tapisserie</li> <li>Boutique de souvenirs</li> <li>Boutique de construction en terre</li> </ul>	25 100 85 35 30 30 60 30 190	1 1 1 1 1 1 1 1 1	585	
Détente et loisir	Espace de détente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se détendre</li> <li>S'amuser</li> </ul>		35	1	275	
	Terrasse accessible			65	2		
	Salle de répétition musicale			55	1		
	Sanitaire public			120	1		
Services	Contrôle technique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôler</li> <li>monter</li> <li>Réparer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aménagements annexes (vestiaires, sanitaires...)</li> <li>Traitement des eaux pluviales</li> <li>Recyclage et épuration</li> <li>Monte charges</li> <li>Chaufferie</li> <li>Groupe électrogène</li> <li>Entretien et réparation</li> <li>Climatisation</li> <li>Local poubelles</li> <li>Local hygiène</li> </ul>	90 110 5 35 30 90 25 50 50	1 1 3 1 1 1 1 1 1	675	
	Stationnement	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôler</li> <li>stationner</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atelier de réparation</li> <li>Parking intérieurs</li> <li>Parking extérieur</li> </ul>	12,5 12,5	120 45	2162,5	
	Stockage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Servir</li> <li>stocker</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dépôt</li> </ul>	60	3	180	

CES	31%	COS	63%
Surface totale bâti			8599,5 m <sup>2</sup>
Circulation			13%
Réseaux routier et aménagement extérieur			9538 m <sup>2</sup>
Surface totale du terrain			13829 m <sup>2</sup>

Tableau 11 : Le programme spécifique

## 10. Organigramme Fonctionnel :

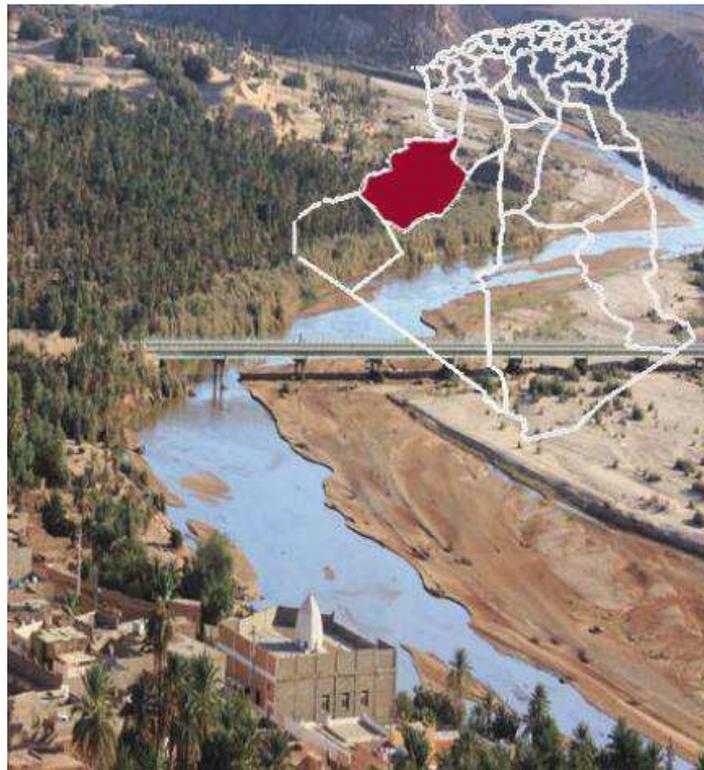


## 11. Conclusion :

La phase de programmation nous a permis de définir les différentes entités de projet avec leur localisation dans le projet et leur surface ainsi que leurs exigences fonctionnelles, techniques.

# Chapitre V:

## ANALYSE DU SITE



*« L'élaboration d'un grand projet architectural nécessite au préalable une bonne connaissance contexte dans lequel il s'inscrit ».*

## 1. Introduction :

Ce chapitre est une partie complémentaire de l'étude précédente ou nous allons présenter les critères et le contexte dans lequel le projet s'inscrit, qui contient le choix du territoire et la zone d'intervention, ses composantes naturelles, climatiques, physiques et géomorphologiques. C'est l'étude clé pour une meilleure intégration du concept.

## 2. Présentation de la ville :

### 2.1. Situation géographique :

La wilaya de Béchar est considérée comme la plus grande wilaya du sud-ouest algérien située dans l'ouest du Sahara algérien. S'éloigne de 1 150 km au sud-ouest de la capitale Alger, et 852 km de la wilaya de Tindouf et à environ 80 km à l'ouest de la frontière marocaine. La Wilaya de Béchar occupe le 6ème rang par rapport à l'ensemble des wilayas du pays.



Figure 137. Situation géographique de la wilaya de Béchar

La wilaya de Béchar est limitée :

- Au nord par la wilaya de Naâma .
- A l'est par la wilaya d'El Bayadh .
- Au sud par les wilayas d'Adrar et de Tindouf .
- A l'ouest par le Maroc.

Source : Monographie de la wilaya de Béchar. Page 4

### 2.2. Organisation administrative :

L'administration locale de la wilaya est assurée par 21 communes réparties entre 12 daïras dont la moitié est constituée d'une seule commune.

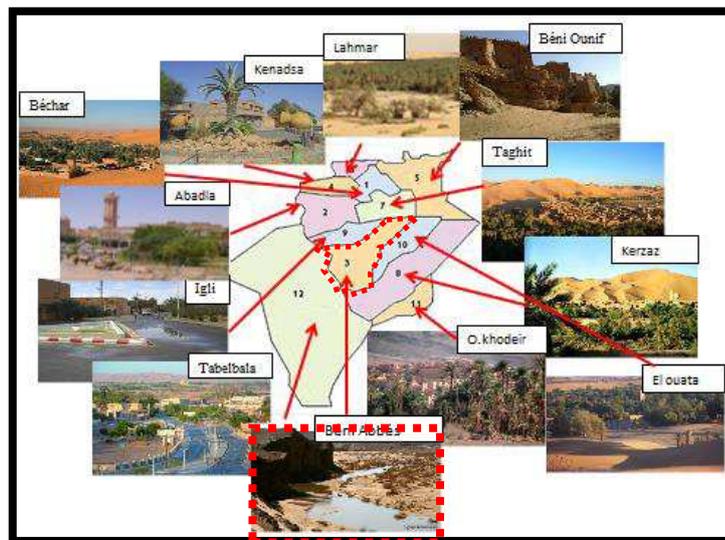


Figure 138. Carte de la wilaya de Béchar

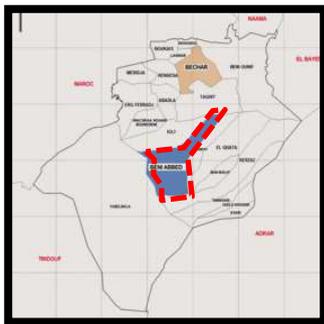
Source : auteur

### 3. Choix de la ville d'intervention :

Le choix de la ville d'intervention pour notre thème, nécessite une ville d'art et d'histoire, et qui doit constituer un moyen de faire découvrir aux visiteurs et autres touristes en séjour la richesse culturelle et artisanale dans la région saharienne, par les différentes facettes de l'artisanat traditionnel et des métiers que caractérisent la wilaya de Béchar, tout en profitant des vues panoramiques du Grand Sahara, après l'enquête qu'on a fait on constatait que la ville de Béni Abbés est le choix idéal pour la localisation de notre projet.



**Figure 139.**vue aérienne de la ville  
Source : PDF Béni Abbés. Page 2



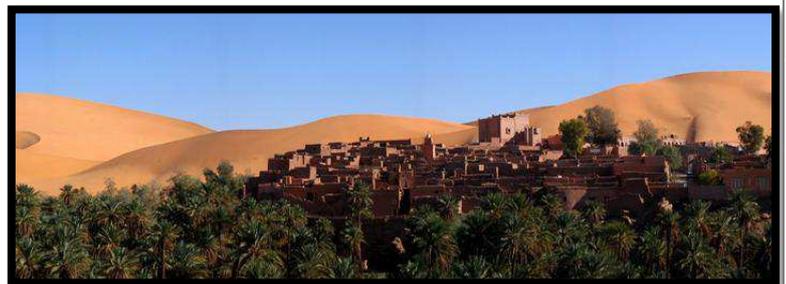
**Figure 140.** Situation de la ville  
Source : Ibid. Page 1

### 4. Présentation de la ville :

Par 30°10' de latitude Nord et 4°30' de longitude Ouest, avec une altitude d'environ 495m. Béni abbés se situe dans la partie sud-ouest algérien, sur la rive gauche de l'oued de la Saoura, sur la bordure ouest du grand Erg occidental, Par-rapport à la ville de Béchar, il faut un parcours de 250km sur la nationale 6 et une quinzaine de km sur le chemin de la wilaya. La commune de Béni Abbés a une superficie de 10040 Km<sup>2</sup> ce qui présent 6% de la surface de la wilaya.

#### 4.1. Pourquoi Béni Abbés?

- Elle offre des paysages variés.
- La Commune se situe a au milieu des grandes roches des grés rouges et possède un palmier.
- Ville antique (ksour).
- Ville de culte et de culture.
- Sa position géographique.
- Le grand nombre d'artisans par rapports aux autres communes de la wilaya de Béchar.
- L'attachement de sa population aux traditions et coutumes .



**Figure 141.** La ville de Béni Abbés  
Source :PDF Béni Abbés. Page 4

#### 4.2. Lecture historique :

##### 4.2.1. Préhistoire :

Le territoire de Béni Abbés était habité durant la préhistoire comme l'attestent les gravures rupestres de la région de Marhouma. Ces gravures rupestres remontent au néolithique. Moins célèbres que les peintures rupestres du Tassili, elles font cependant l'objet d'études dès 1863.

Les participants constituent une chaîne fermée ; la prière de l'orant établit un lien entre l'animal sacré, le chasseur, que le trait serpentin forme charge de signification, et le gibier.



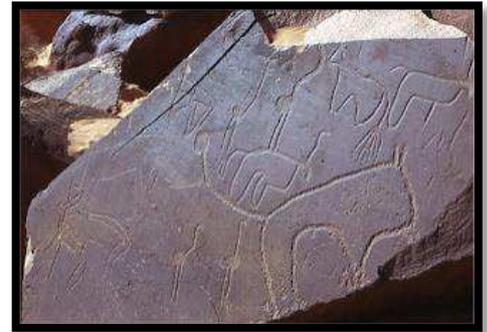
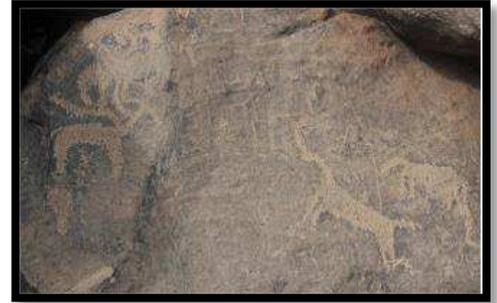
**Figure 142.**Paléographie (Tifinagh) à l'entrée de la grotte de la louve  
Source :algerieterredafrique.blogspot.fr

#### 4.2.2. Protohistoire :

Peu de textes sont disponibles sur cette époque de l'histoire de Béni-Abbés. En revanche, on dispose de certains éléments archéologiques et toponymiques:

paléographie à l'entrée de Ghardiba ,la «grotte de la louve» ; les appellations berbère des lieux, palmeraies, montagnes et ksour avoisinants. Ces toponymes sont antérieurs à l'arrivée des Arabes et à l'islamisation.

les vestiges de certains ksour dits habités par des berbères christianisés: Maurice Cortier explique dans son livre D'une rive à l'autre du Sahara :« *Il existe près de Tamtert une ruine curieuse et d'origine inconnue; on l'appelle la « kasbah des chrétiens ». Par son antiquité elle serait sans nul doute intéressante à fouiller. En face s'ouvrent, parmi les roches, des cavernes profondes dont le percement ou l'utilisation semble remonter au delà des juifs et des berbères. ».*



#### 4.2.3. Période des dynasties musulmanes berbères et arabes :

Les premiers habitants appartiennent à la tribu des Beni Hassane. Ils construisent deux ksour, Ghardiba et Haresse el-Lil (gardien de nuit). Ils quittent ensuite les lieux pour Seguia el Hamra et la Mauritanie au 12e siècle.

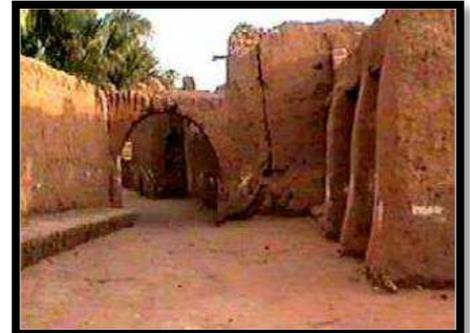
L'histoire de la fondation de l'actuel Béni-Abbés débute avec la légende de Sidi Othmane dit « El gherib » et son compagnon Sid Enoun. Suite à la bénédiction du lieu par Sidi Othmane, l'eau jaillit et le pays n'est plus un désert, la végétation se développe et la vallée se

garnit de roseaux, d'arbres et de pâturages.

Après la mort de Sidi Othmane, Mehdi Ben Youssef (premier occupant de la ville) s'installe avec Ali Ben Moumen de la tribu Arib avec qui il a apporté des palmiers de l'oued Draa. Ils fondent le ksar des Oulad Mehdi.

La région a vécu dans la paix et une prospérité de l'agriculture et du commerce, ce qui lui a apporté un grand nombre d'immigrants de diverses régions.

Ensuite Ali Ben Yahia, accompagné par Khalfi ben Abdel-Wassaa s'installe à Béni-Abbés. Ali Ben Yahia, agriculteur expérimenté, fonde le ksar des Ouled Rahou.



#### 4.2.4. Période Ottomane :

En 1593, le rebelle marocain Abu Mahali s'installe à Béni-Abbés. El ayachi, dans son manuscrit Arrihla al ayachia, écrit en 1662 : «... personnage qui jadis se mit en état de révolte

ouverte, et dont la sédition avait commencé dans ce bourg. Aujourd'hui encore sa maison est connue et on la montre aux voyageurs».

À l'arrivée à Béni-Abbés, les Mkhaznia battent les Ghenanma. Les Abbabsa, vivant alors dans des ksour séparés, demandent à Mohamed Ben-Abdeslam de s'installer avec eux pour l'étude du Coran. Il accepte à condition qu'ils construisent un nouveau ksar très bien fortifié au sein de la palmeraie, chose que les Abbabsa acceptent en laissant le choix de l'emplacement au marabout.

Mohamed Ben-Abdeslam fonde le nouveau ksar au sein de la palmeraie en 1605 et qui porte le nom de Béni-Abbés.

Un peu plus tard, de Tamantit vient Taleb Belkacem Ben-Abdelah pour s'installer à Béni-Abbés. L'association des descendants de ces personnes avec les haratines forme la population dite Ababsa. Une autre population dite Ghenanma (OuledHamou) vit dans un ksar indépendant.

#### **4.2.5. Période de la colonisation française :**

Béni-Abbés a été occupée par les Français le 1er mars 1901, le général Risbourg (chef de corps de la division d'Oran qui est une division d'infanterie de l'armée de terre française qui fit notamment partie du 19e corps d'armée basé en Algérie.) l'a visitée le 2 mars de la même année.

La loi du 30 mars 1902 stipule la création de cinq compagnies sahariennes commandées par des officiers des Affaires indigènes. La compagnie de la Saoura à Béni-Abbès était forte de six officiers et de deux cent deux sous-officiers et méharistes, répartis en un peloton de commandement et trois pelotons méharistes. En 1904, deux compagnies sahariennes se créent, l'une à Beni-Abbès, l'autre à Colomb-Béchar. Ces aménagements étaient destinés à l'organisation défensive des confins algéro-marocains.



### 4.3. Données géographiques :

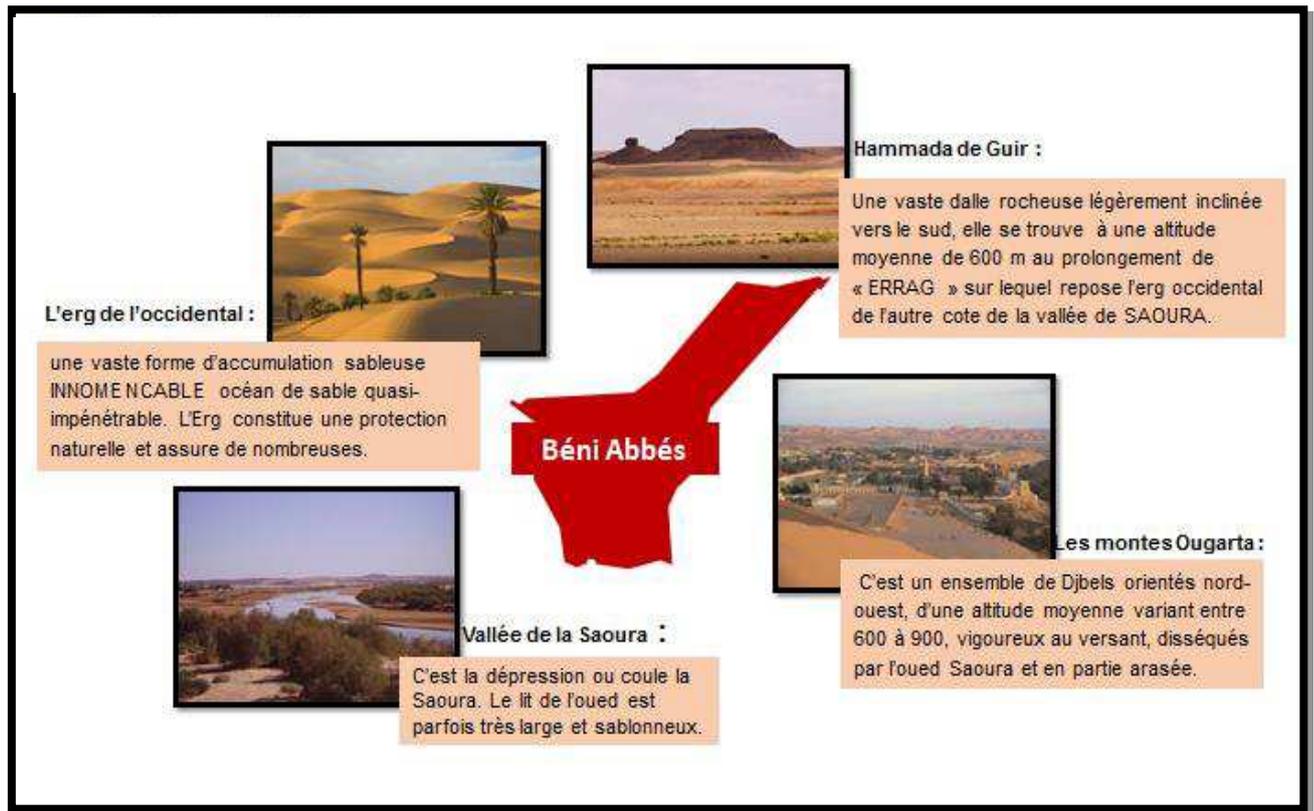


Figure 143. Les potentialités touristiques de Béni Abbés

Source : Auteur

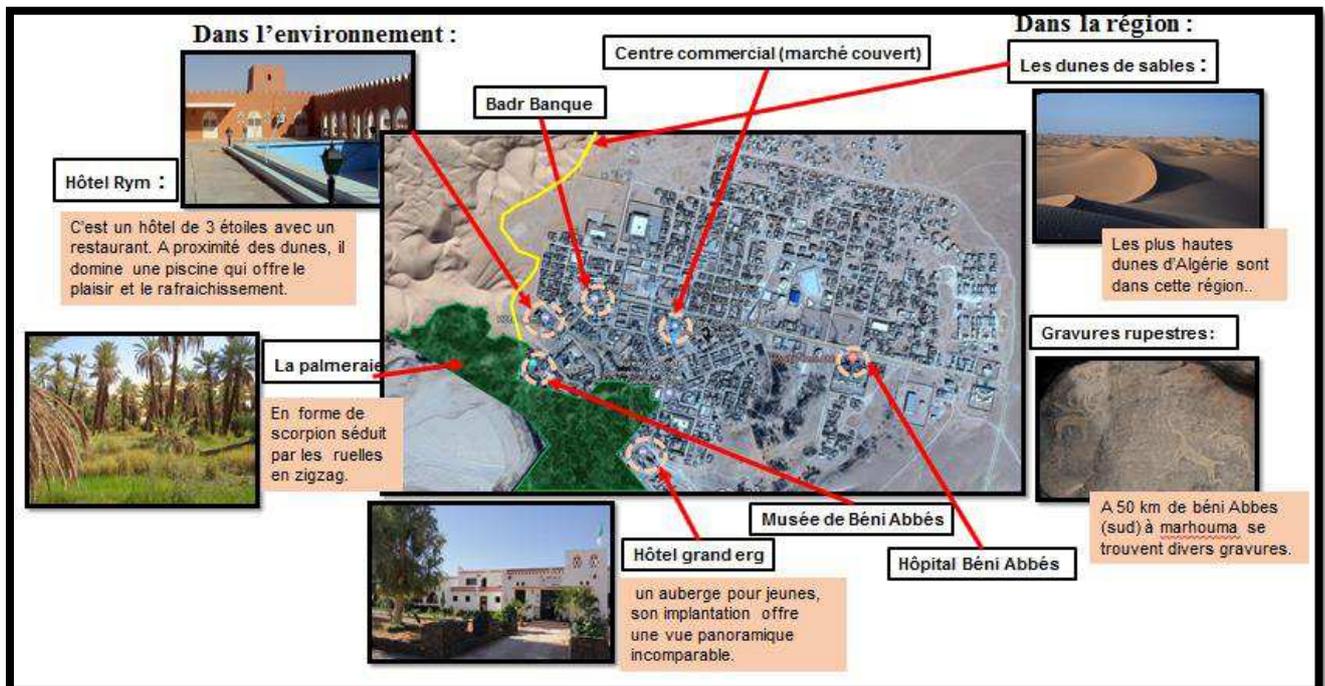


Figure 144.les éléments de repères de la ville

Source : Auteur

#### 4.4. Les critères de choix du site d'intervention :

Selon notre recherche théorique il s'est avéré important de répondre aux exigences d'implantation et de potentialité de l'assiette d'un centre artisanal à l'échelle locale à influence régionale, ces critères sont comme suite :

- À proximité des équipements.
- La Proximité de grandes voies facilement accessibles pour le transport de masse.
- L'intégration en plein centre-ville
- Forte lisibilité /visibilité
- Perméabilité d'une Grande Capacité d'accueil
- Proximité de la nouvelle ville de Béni Abbés où se trouvent des terrains vierges.
- Situation dans un espace accueillant.

##### 4.4.1. Plan de situation des deux terrains :

Pour l'implantation de notre projet, on propose 2 terrains :

- Le terrain n°1 : c'est la ZET (zone d'expansion touristique) de Béni Abbés.
- Le terrain n°2 : c'est un terrain qui se trouve en plein centre ville.

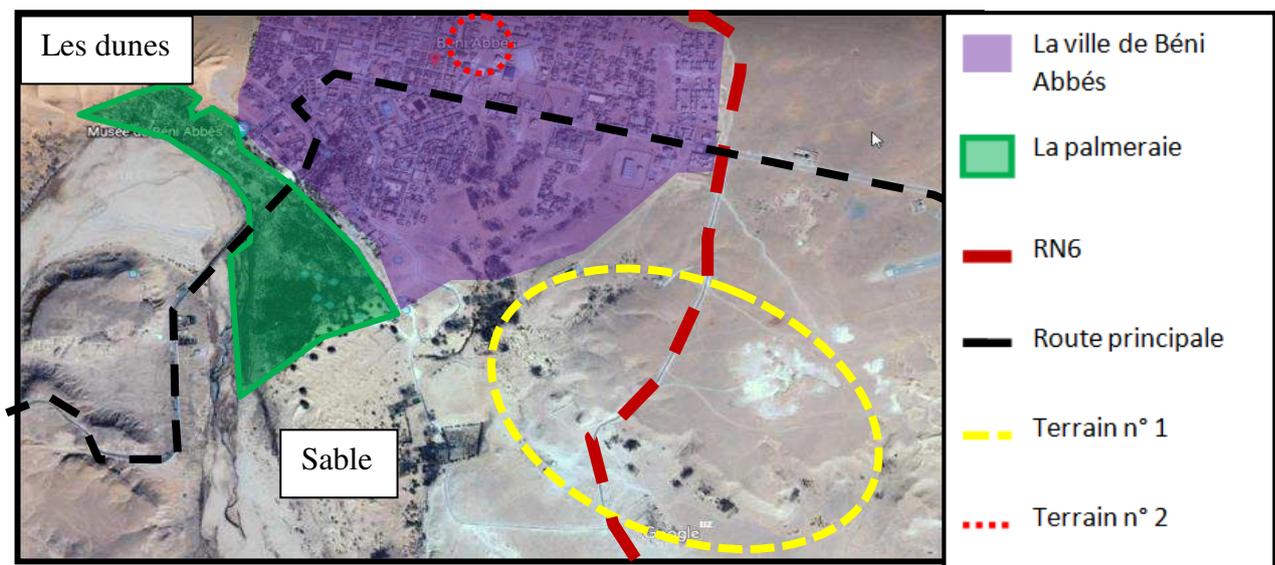


Figure 145. Plan de situation

Source :Google earth

#### 4.4.2. Evaluation des terrains :

Terrain		
	Terrain n°1	Terrain n°2
Situation	Dans un terrain fictif en retrait par rapport à la ville	Centre de la nouvelle ville de Béni Abbés
Superficie	26ha	13827m <sup>2</sup>
Ensoleillement	● ● ●	● ● ●
Visibilité	● ● ●	● ● ●
Accessibilité	● ●	● ● ●
Proximité des équipements	● ●	● ● ●
Topographie	● ●	● ● ●
Création d'une continuité spatiale	● ●	● ● ●

Tableau12. Comparaison entre les terrains proposés

Source :auteur

### 5. Analyse du site d'implantation :

#### 5.1. Situation :

Il se situe en plein centre de la ville de Béni Abbés (la nouvelle ville), le terrain est facilement accessible, avec une liaison indirecte avec la R N 6.

#### Accessibilité :

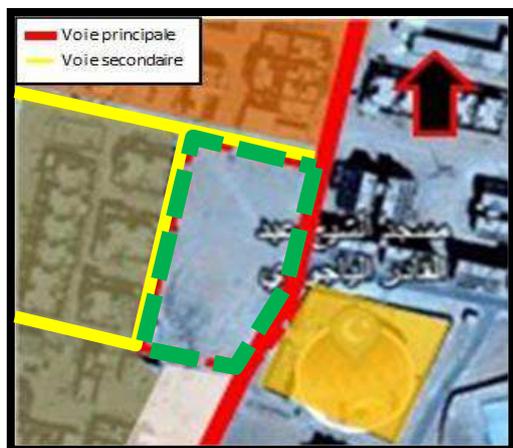


Figure 147. Carte d'accessibilité

Source : Google earth traité par l'auteur



Figure 146. Situation par rapport à la ville

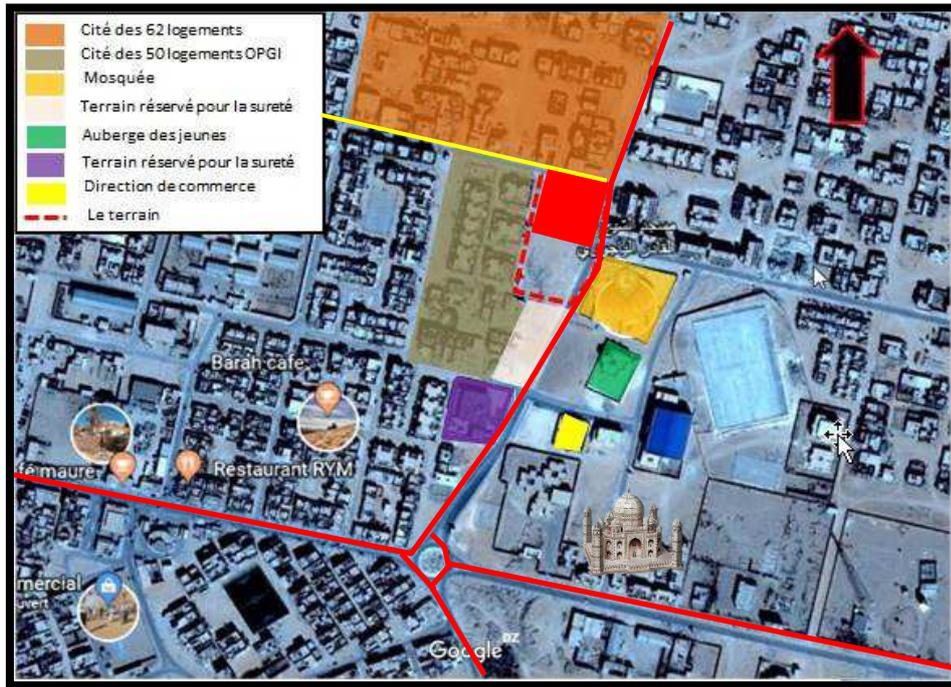
Source : Google earth traité par l'auteur

Le terrain est accessible de tous les cotés que ce soit piétonnement ou mécaniquement, grâce aux voies mécaniques qui entourent le terrain des 4 cotés.

\*Il vaut mieux choisir le terrain qui est proche des zones urbaines, c'est à dire en plein centre ville pour assurer la continuité urbaine (projet-environnement immédiat), avec ne surface moyenne pour accueillir tel genre d'équipement avec une bonne accessibilité piétonne et mécanique et une excellente visibilité par rapport à ce qui est existe.

\*Après l'étude comparative entre les 2 terrains on a constaté que **le terrain 02** et le plus qualifié pour abriter notre projet.

## 5.2. Délimitation :



Le terrain retenu est en plein tissu urbain. Il est limité :

- Au nord par une voie secondaire ensuite la cité de 62 logements.
- Au sud par un terrain vide réservé pour la projection d'un équipement de sûreté.
- À l'ouest par une voie secondaire ensuite une cité de 50 logements OPGI
- A l'est par une voie principale et une mosquée et un auberge de jeunes.

**Figure 148.** Carte de délimitation

Source : Google earth traité par l'auteur



**NORD**



**EST**



**NOTRE  
TERRAIN**



**SUD**



**OUEST**

**Figure 149.** Les limites du terrain

Source :auteur

### 5.3. Morphologie du terrain :

#### 5.3.1. Forme et superficie :



Figure 150. Carte de morphologie

Source : Google earth traité par l'auteur

Le terrain est d'une forme régulière trapézoïdale avec une superficie de 13827 m<sup>2</sup>.

#### 5.3.2. Topographie :

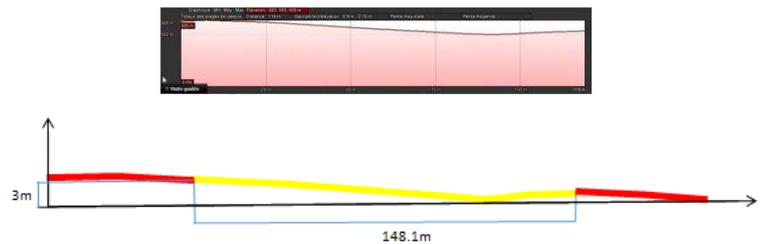


Figure 151. Coupe AA

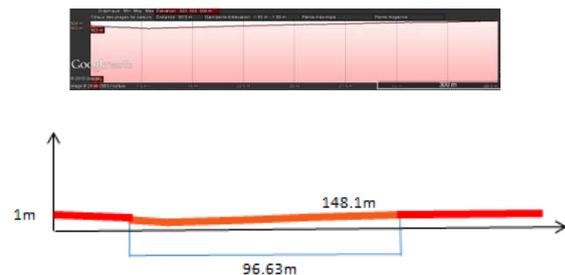


Figure 152. Coupe BB

### 5.4. Climatologie :

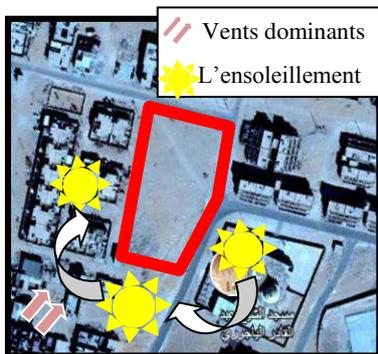


Figure 153. Carte de climatologie

Source : Google earth traité par l'auteur

Notre terrain est bien ensoleillé de l'est jusqu'à l'ouest, car rien n'empêche les rayons du soleil de l'atteindre.  
Il est exposé aux vents dominants qui viennent du sud-ouest qui sont

### 5.5. Analyse de l'environnement immédiat :



Figure 154. l'environnement immédiat

Source : auteur

-Les bâtiments sont en béton et en parpaing car on est situé dans une zone où existent que les nouvelles constructions.

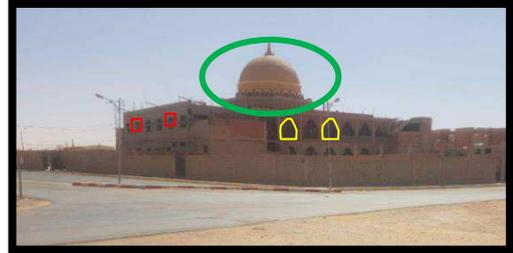
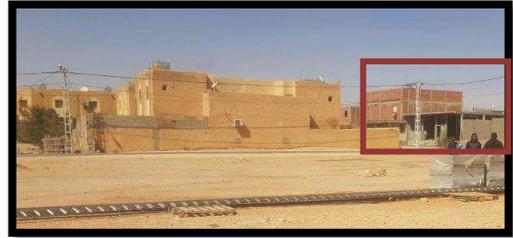
-La couleur dominante est le marron clair et le jaune.

-les façades horizontales.

-Gabarit entre R+1 et R+2 avec des hauteurs basses.

-Les ouvertures sont petites de forme rectangulaires, archées pour la mosquée

-les toitures plates, et la coupole dans la mosquée.



## 6. Analyse climatique du terrain :

### 6.1. Outils d'analyse : Diagramme de Giovanni

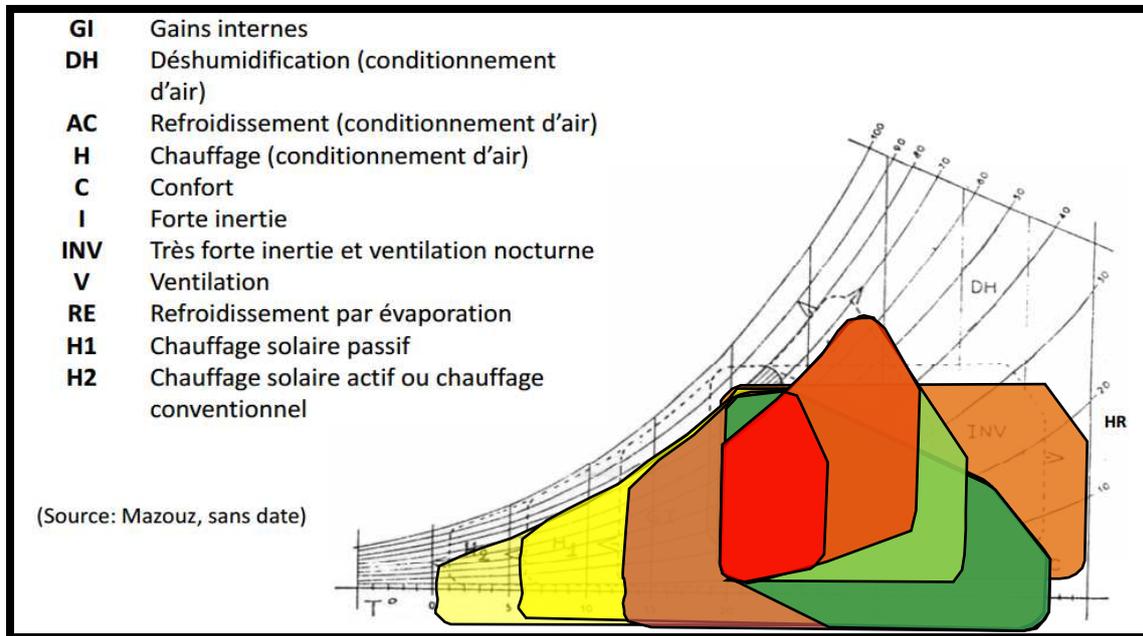
**6.1.1. Définition :** Le diagramme bioclimatique du bâtiment est un outil d'aide à la décision globale du projet bioclimatique permettant d'établir le degré de nécessité de mise en œuvre de grandes options telles que l'inertie thermique, la ventilation généralisée, le refroidissement évaporatif, puis le chauffage ou la climatisation.

### 6.2. Définition du diagramme bioclimatique :

Le diagramme bioclimatique est construit sur un diagramme psychrométrique (appelé aussi diagramme de l'air humide). Sur ce diagramme sont représentées:

- **la zone de confort hygrothermique** tracée pour une activité sédentaire, une vitesse d'air minimale (en général 0,1 m/s) et les tenues vestimentaires moyennes d'hiver et d'été.
- $v, v'$  l'extension de la zone de confort hygrothermique due à **la ventilation par augmentation de la vitesse d'air de 0,1 à 1,5m/s.**
- $m, m'$  la **zone des conditions hygrothermiques compensables par l'inertie thermique associée à la protection solaire et à l'utilisation d'enduits clairs.**
- La zone des conditions hygrothermiques compensables par **l'inertie thermique** associée à la protection solaire et à l'utilisation d'enduits clairs que l'on cumule avec **une ventilation nocturne.**
- $ec, ec'$  La zone des conditions hygrothermiques compensables par l'utilisation de **systèmes passifs de refroidissement par évaporation.**
- $h, h'$  La zone des conditions hygrothermiques qui nécessitent **l'humidification de l'air.**

- La zone des conditions hygrothermiques compensables par une **conception solaire passive du bâtiment**.



**Figure155.**le diagramme de Giovanni par zone

Source : Auteur

## 7. Les données climatiques de Béni Abbés :

		Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
<b>Température</b>	Températures moyennes max °c	19	22	26	30	35	40	44	43	38	32	24	20
	Températures moyennes min °c	2	5	8	12	16	21	24	24	21	16	9	4
	Températures moyennes annuelle °c	10.5	13.5	17	21	25.5	30.5	34	33.5	29.5	24	16.5	12
<b>Humidité</b>	Humidité relative moyenne max %	65	62	58	60	55	57	58	58	57	57	57	57
	Humidité relative moyenne min %	30	32	27	25	25	22	23	25	25	25	24	24
	Humidité relative moyenne annuelle %	47.5	47	42.5	42.5	40	39.5	40.5	41.5	41	41	40.5	40.5
Vent moyen km/h		5	7.1	9	12.5	11	10	9	7.5	8	7.3	6.1	5.2
Précipitations mm		2	4	6	4	1	4.5	0.7	1	3	7	3	2

**Tableau 13.**les données climatique de la ville de Béni Abbés

Source : [www.météoblue.com](http://www.météoblue.com)

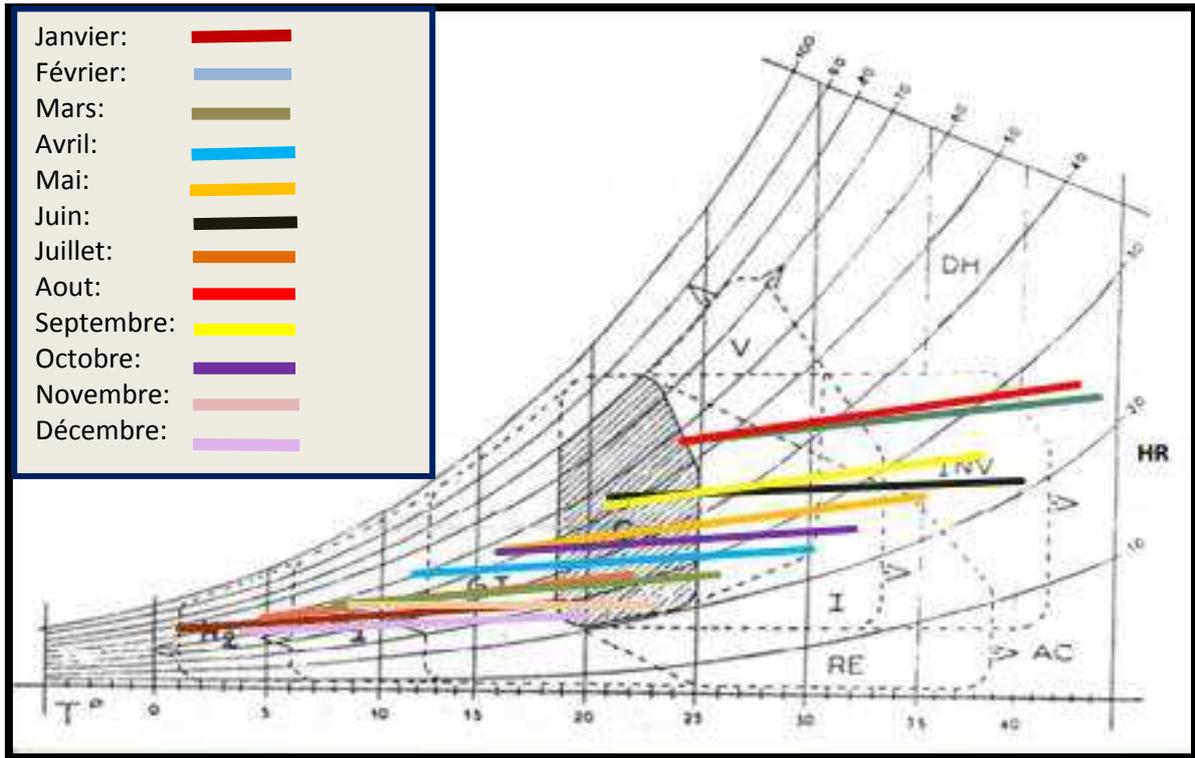


Figure 156. le diagramme mensuel de Giovanni

Source : Auteur

### 7.1. Formule de calcul :

Formule de Calcul de la pression saturante :

$$p_{sat}(\theta) = \exp\left(23,3265 - \frac{3802,7}{\theta + 273,18} - \left(\frac{472,68}{\theta + 273,18}\right)^2\right)$$

Formule de Calcul de l'humidité spécifique :

$$HS = \frac{0,622 \times p_{sat}(\theta) \times HR}{101325 - p_{sat}(\theta) \times HR}$$

Saison	Sep-nov	Déc-fév	Mars -mai	Juin-aout
T max	38	22	35	44
H max %	57	62	60	58
T min	9	2	8	21
H min%	24	24	25	22

Tableau 14. Les changements de température et d'humidité par saison

Source : www.météoblue.com

## 7.2. Le diagramme saisonnier :

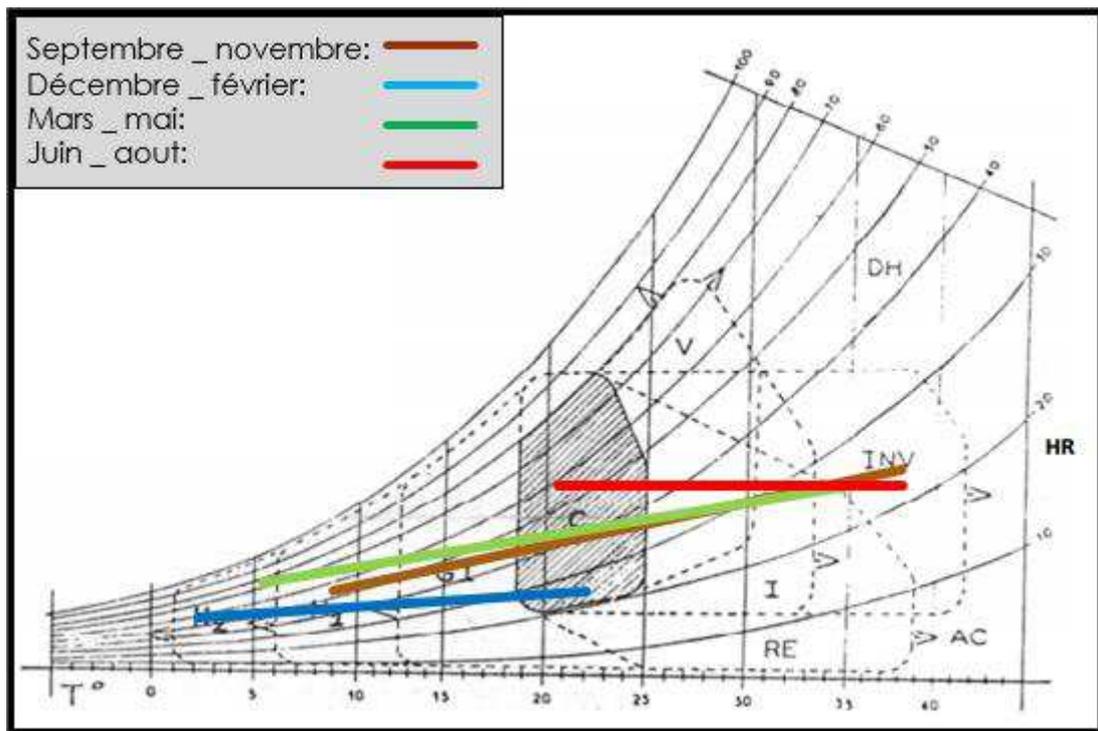


Figure157.le diagramme saisonnier de Giovanni

Source : Auteur

## 7.3. Interprétation du diagramme de Giovanni :

D'après le diagramme on remarque que :

- on doit faire recours à une climatisation mécanique en été.
- on doit avoir e refroidissement par évaporation.
- on doit prévoir une forte inertie thermique et un chauffage actif en hiver.
- la ventilation est nécessaire pour la majorité des mois de l'année.
- On doit avoir des gains internes en hiver.

## 7.4. Conclusion de l'analyse climatique :

-L'existence de nombreux bâtiments et édifices, construits avec du béton et du parpaing dans la ville de Béni Abbés qui engendrent une augmentation de chaleur (apport d'énergie complémentaire).De ce fait il faut repenser à l'utilisation d'autres matériaux qui s'intègrent mieux avec ce milieu à climat aride.

-La période pénible de la chaleur commence pratiquement en mois de Mai pour se prolonger jusqu'au mois de Septembre. Dans les mois de Juin, Juillet et Aout, vu les températures maximales très élevées, en plus de la ventilation, la climatisation à froid s'avère nécessaire même pour le repos nocturne.

-Pour les mois de Décembre et Janvier les nuitées sont très froides, le chauffage est nécessaire.

## **8. Conclusion :**

L'analyse de site nous a aidés à tirer les potentialités existantes ainsi que les recommandations à suivre et à choisir la bonne assiette qu'elle peut recevoir notre projet.

Cette phase est prépondérante car elle est considérée comme une plateforme pour la conceptualisation de notre projet qu'on va entamer après.

# Chapitre VI:

## CONCEPTION ARCHITECTURALE

*« L'architecture ce n'est pas le travail technique de professionnels, c'est un mouvement impulsif de l'idée commune qui manifeste en quel mode elle entend ordonner ses actes ...»*

Le Corbusier

*« Un projet avant d'être un dessin est un processus c'est-à-dire ,un travail de réflexion basé sur la recherche des réponses d'un ensemble de contraintes liées à l'urbanisme, au site ,au programme et au thème ,ce qui veut dire qu'il est difficile de dissocier le processus de création future et la phase de programmation car l'ensemble constitue l'acte de créer. »*

Richard Meier.

## 1. Introduction :

Le passage de l'idée à sa concrétisation nécessite un espace de référence conceptuelle constitué de trois sous espaces de références, chacun de ces concepts intervient sur un aspect particulier de la conception.

**Le contexte :** c'est les potentialités du site et ses contraintes.

**Le programme architectural :** c'est les fonctions et les activités déterminantes dans l'espace.

**Le style :** c'est le langage et le mouvement architectural.

Dans le présent chapitre, nous entamons les principes de la conceptualisation et la formalisation de notre projet en tenant compte de toutes les recommandations et exigences qui découlent des étapes précédentes.



## 2. Concepts / principes :

Toute conception architecturale nécessite une réflexion basée sur des concepts et des principes architecturaux. Une telle démarche nous aide à choisir les bonnes orientations, afin d'éviter la gratuité des gestes et assure une formalisation d'un ensemble architectural cohérent répondant à toutes les contraintes.

### a) Urbain :

#### • **L'articulation :**

« Type de liaison entre des parties (éléments, espaces, ou volumes). L'articulation suppose des parties distinctes présentant une autonomie formelle, elle s'oppose à la continuité qui efface la distinction. »<sup>63</sup>

L'articulation permet de faire une relation entre les différentes composantes des lieux à partir de la construction et de leur fonction, et c'est de cette manière que l'édifice devient très explicite, ce qui implique une richesse formelle.

#### • **Perméabilité :**

Concept découlant directement de l'articulation, permettant l'accès, l'orientation, la circulation et les liaisons entre l'équipement et son environnement et entre ses différentes entités. La perméabilité doit être entendue dans son sens physique et visuel, car elle offre à l'utilisateur des moments d'arrêt et des choix directionnels et augmente le niveau de perspective, ce qui met en valeur les qualités spatiales et fonctionnelles du projet.

#### • **Lisibilité :**

« Lisible : qui peut être lu sans fatigue, sans ennui ; digne d'être lue »<sup>64</sup>

Concept découlant dans la formalisation du projet, c'est-à-dire que les espaces seront dictés par la forme.

<sup>63</sup>Kouici Lakhdar (le vocabulaire architectural élémentaire).

<sup>64</sup>Larousse 2008.

## **b) Formelle :**

- **La Géométrie :**

*« Les tracés géométriques sont superposés et se rejoignent pour donner naissance à un langage architectural plus riche et à un ordre spatial plus dynamique. »<sup>65</sup>*

*« Les formes primaires sont les plus belles formes car elles se lisent clairement »<sup>66</sup>*

En s'appuyant sur ces deux citations, nous pouvons dire que la géométrie est le moyen de transcription formelle et organisationnelle du projet, et permet de faciliter la lecture, et la clarté de ce dernier en le rendant maîtrisable et compréhensible.

- **La fragmentation :**

*« L'idée de la fragmentation contient plutôt l'idée d'une certaine stratification, un degré de complexité que l'on ne trouve pas dans un ouvrage d'architecture ou dans les schémas d'une ville conçue de façon unitaire »<sup>67</sup>*

La fragmentation permet d'avoir des entités différentes reliées entre elles, afin d'éviter l'effet de masse, et faire le jeu entre le plein et le vide, en créant des accès et des percées vers le projet. Ainsi, assurer un bon éclairage est une meilleure aération des espaces.

- **La centralisation :**

*« Groupement d'espace formé d'un espace central entouré par une série d'espaces »<sup>68</sup>*

Concept découlant par un espace jouant le rôle d'ordonnateur, organisateur, de regroupement et de convivialité dans les fonctions et les espaces intérieur. Comme l'intégration de l'atrium à l'intérieur du projet.

- **Rythme :**

*« Le rythme naît de la disposition particulière donnée à un ou plusieurs éléments qui s'y trouvent. Lesquels peuvent varier en nombre, forme, et dimensions. »<sup>69</sup>*

Concept découlant de l'ordre qui est le rythme, qui crée des points de repère dans la répétition, comme le rythme de la structure (poteaux, colonnes), ou celui des ouvertures (portes, fenêtres).

---

<sup>65</sup> Citation de Richard Meier

<sup>66</sup> Citation de Le Corbusier

<sup>67</sup> Christian de Portzompark : « Scènes d'ateliers »

<sup>68</sup> Kouici Lakhdar (le vocabulaire architectural élémentaire).

<sup>69</sup> Ibid.page

- **Transparence :**

« *Propriété de ce qui est transparent, la transparence du verre.* »<sup>70</sup>

Concept découlant dans l'utilisation du panneau optique qui sera matérialiser par une paroi libre et pure servant de limite et de couverture pour l'atrium ainsi, des parois transparentes, comme les mur rideaux, les baies vitrées pour ouvrir au maximum le champ visuel (intérieur extérieur), et la fluidité entre les différents espaces ou parties du projet, et d'autre part, par l'utilisation de parois vitrées afin de permettre une communication vive et continue entre les utilisateurs (intérieur- intérieur).

**c) Spatiale :**

- **Hiérarchie :**

« *Espaces organisés selon un ordre décroissant ou croissant par rapport à leurs formes, dimensions position, statut.* »<sup>71</sup>

Concept découlant à travers le parcours de l'environnement immédiat au projet. Ainsi le projet présente un programme riche et diversifié, une hiérarchisation s'avère nécessaire dans la disposition des espaces et des activités rattachées à l'urbain (espaces externes), et au projet (les espaces internes).

- **La Flexibilité et la fluidité :**

Concepts découlant de l'organisation spatiale et fonctionnelle des espaces bureaux ou autre, car le monde du travail exige des espaces transformables, modulables, en fonction des besoins et des exigences des uns et des autres. La flexibilité de l'espace se traduit par la structure qui réduirait au maximum les contraintes d'aménagement des espaces, exemple : cloisons amovibles.

- **Intériorité :**

Concept découlant d'un espace de convivialité et d'animation au cœur même de notre projet, cet espace servira par l'occasion de liaison entre les différentes parties du projet.

- **Le contraste :**

« *Le contraste est une relation d'opposition entre deux choses dont l'une fait ressortir l'autre* »<sup>72</sup>Le principe du contraste sera matérialisé par : le jeu entre le plein et le vide ainsi que le bâti et non bâti.

Le lourd et le léger, qui se fera ressentir au niveau des façades, par des éléments lourds et des éléments légers.

---

<sup>70</sup> Larousse 2008

<sup>71</sup>Kouici Lakhdar (le vocabulaire architectural élémentaire).

<sup>72</sup> Ibid.page

### 3. Schéma de principe :

Dans cette première phase nous allons expliquer les différentes raisons qui nous ont poussés à choisir une certaine logique de zonage du terrain.

- **Axes structurants :**

L'axe EST – OUEST pour bénéficier de toute la largeur du bâtiment orienté vers le Sud.

L'axe principal d'implantation qui est la diagonale du terrain, sert à la nécessité du traitement d'angles pour permettre la lisibilité et la visibilité.

- **Principe d'implantation :**

Consiste à l'aménagement du terrain :

**Un recule :** par rapport aux voix mécaniques dans un souci de la sécurité.

**La masse bâtie de projet :** est implanté au milieu du terrain selon l'axe principal de composition pour assurer une bonne visibilité, avec orientation est –ouest et les vents dominants sud-ouest.

**Aménagement d'un espace vert :** au coté nord-est de la masse bâtie un jardin qui aère le quartier

**Le parking :** est disposé au coté

nord, ouest et sud pour faciliter l'accessibilité aux visiteurs,

et prévoir un parking souterrain pour les étudiants et les professeurs et le personnel.

- **Accessibilité :** Dans le but de bien lier le projet avec son environnement et ses annexes et faciliter l'accès à notre projet, on a prévu 4 accès :

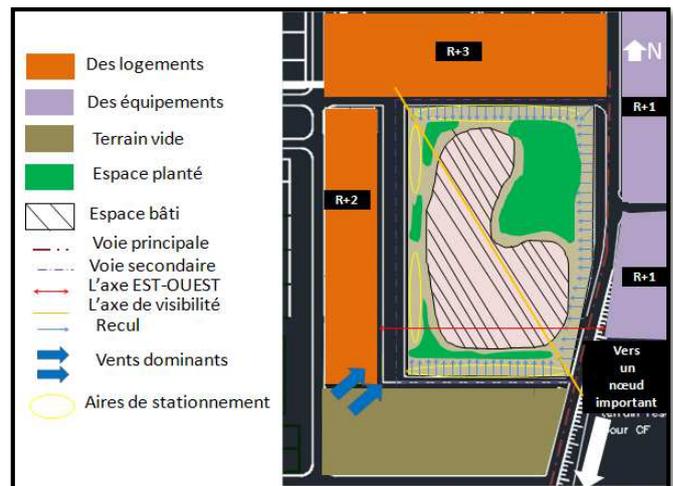


Figure 158. Schéma des principes d'implantation

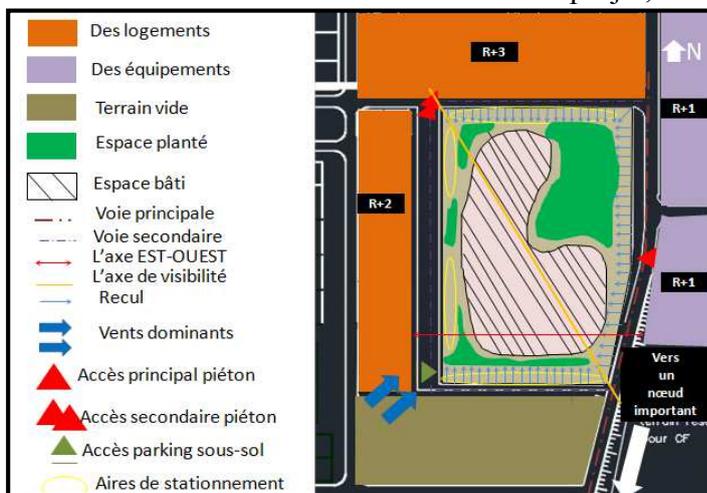


Figure 159. Schéma d'accessibilité du projet

-Un accès principal piéton en Est pour que la façade principale donne sur la voie principale.

-Un accès secondaire piéton en Nord-ouest pour accéder au reste du bâtiment.

-Le terrain est accessible de tous les cotés vu qu'il n'a pas de clôtures.

-Un accès mécanique au parking du sous-sol au coté Sud-ouest vu qu'il y a une voie à flux mécanique faible.

Source :auteur

- **Critères de conception bioclimatique de masse :**

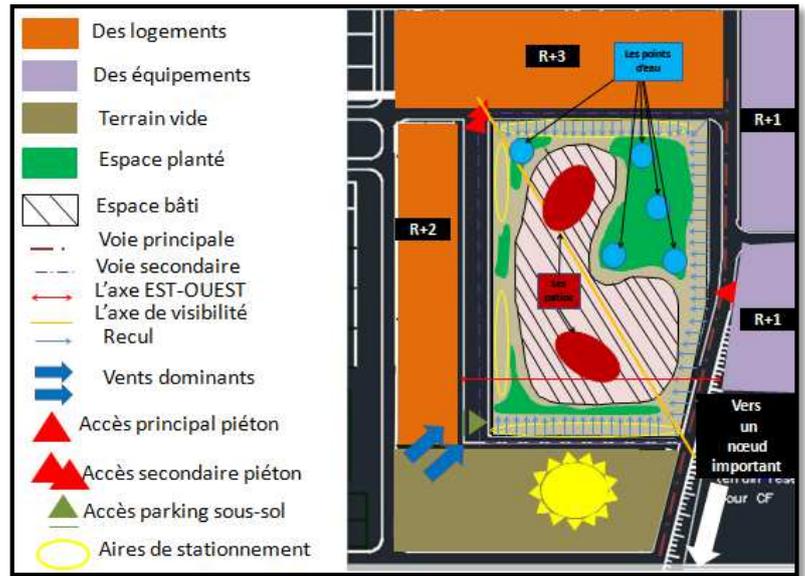
- L'emplacement de la majorité de la largeur du bâtiment selon l'axe Est-Ouest, c'est-à-dire l'orientation vers le sud le strict maximum de la largeur du bâtiment.

- La forme fluide et courbée qui oriente le passage des vents et réfléchit les rayons du soleil.

- Le bâtiment compact et ramassé pour minimiser les parois en contact avec l'extérieur.

- Favorisation d'un microclimat par les points d'eau et la végétation qui aèrent l'air et assure la fraîcheur.

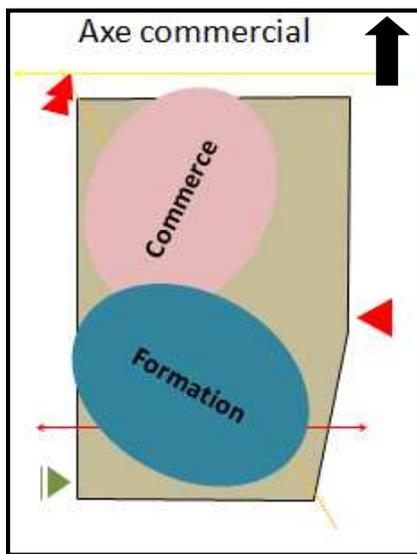
-Création des patios qui jouent le rôle de régulateur thermique.



**Figure 160.** Schéma d'accessibilité du projet

Source :auteur

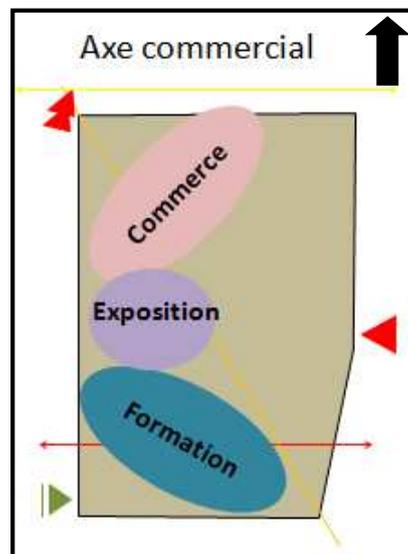
- **Répartition fonctionnelle :**



Diviser l'espace bâti en 2 entités:

L'entité calme dédiée à la formation et l'entité bruyante qui est réservée pour le commerce

Vu qu'il existe un axe commercial du côté nord.



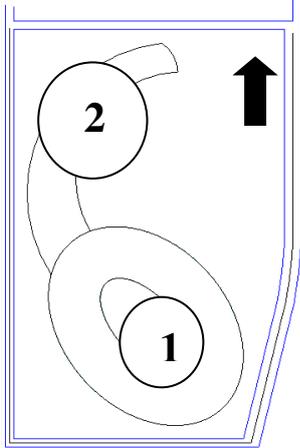
Créer un espace de transition entre  
Les 2 entités citées précédemment qu'on va  
Dédier à l'exposition.

**Figure 161.** Répartition fonctionnelle

Source :auteur

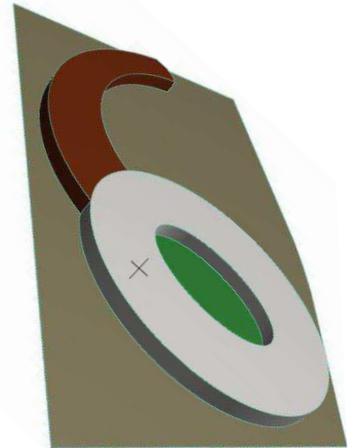
#### 4. La genèse du projet :

- **Etape n°01 :**

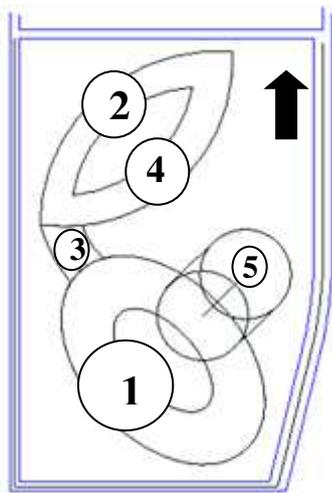


①-Création d'une forme elliptique (fluide compacte) face aux vents dominants et aussi selon l'axe Est -Ouest puisque c'es a meilleure orientation par rapport au soleil, percée par un patio.

②-Création d'une forme courbée pour traiter l'angle Nord -ouest que comporte l'axe principal de composition.



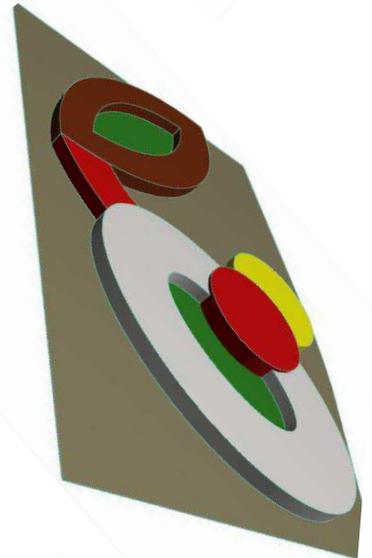
- **Etape n°02 :**



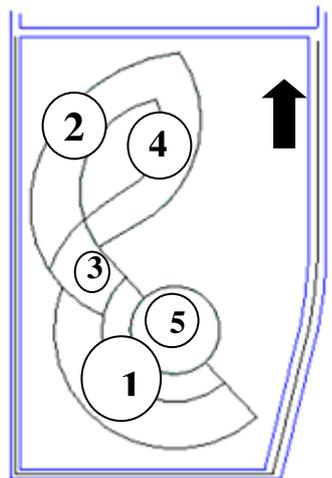
②-Faire la copie symétrique de la forme qui est ④ pour créer une kissariya avec une circulation en boucle tout en obtenant un œil percé par un patio.

③-Création d'une entité de transition entre les deux autres entités ① et ②.

⑤-Création d'un cercle pur la forme d'accueil qui apparait comme élément de repère de l'accès principal puis faire la translation et l'inclusion dans une partie de ①.



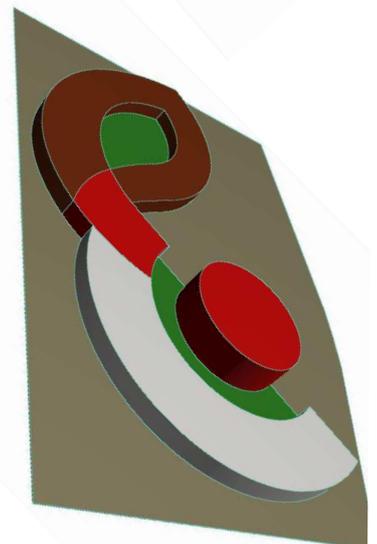
- **Etape n°03 :**



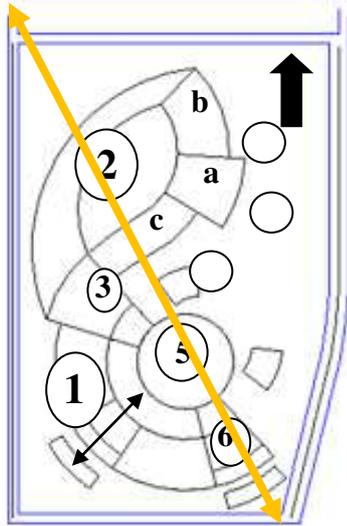
①-Soustraction de la moitié du volume pour donner de l'importance à ⑤, l'union de ① et ⑤ nous donne des bras ouverts.

③-Le prolongement du volume.

④ et ③ - l'union.



• **Etape n°04 :**



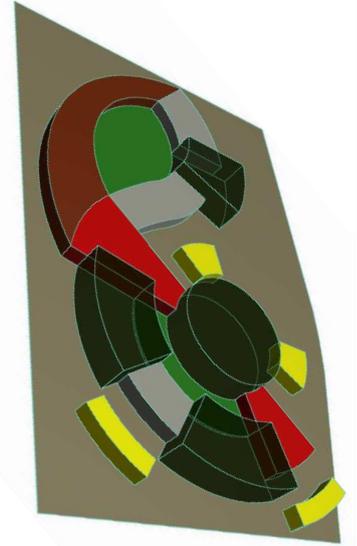
-Lier ③ avec ①, ④ et ⑤ en prolongeant pour que le côté de formation se ferme en week-end.

-Faire la copie symétrique de ③ par rapport à l'axe central du volume ①, aussi pour fermer le tout de ce côté.

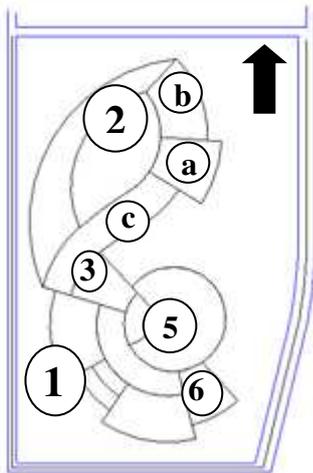
-Réserver ② pour les boutiques pour faire apparaître ⑥ selon l'axe de visibilité.

-La division de ④ en trois parties: (a) le volume qui marque l'entrée du bazar artisanal en R+2, (b) avec un gabarit de R+1 pour profiter des vues panoramiques sur jardin, (c) c'est une rampe piétonne pour voir les dunes de Béni Abbés.

-La division de ① en trois parties pour casser la continuité mortelle.



• **Etape n°05 :**



-La soustraction du volume central dans ① pour casser l'eurythmie et créer un jeu de volume et de gabarit.

-Continuer la rampe piétonne de c dans une partie du volume ③

-Dans ⑤ le gabarit est du 1<sup>er</sup> étage vers le 2<sup>ème</sup> étage avec une toiture inclinée rotative, sauf une partie qui donne sur le patio qui est de R+1.

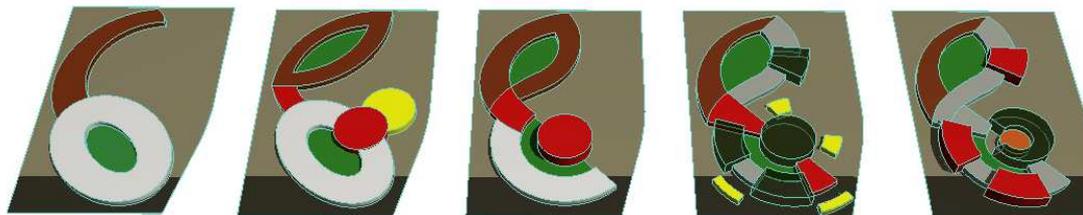
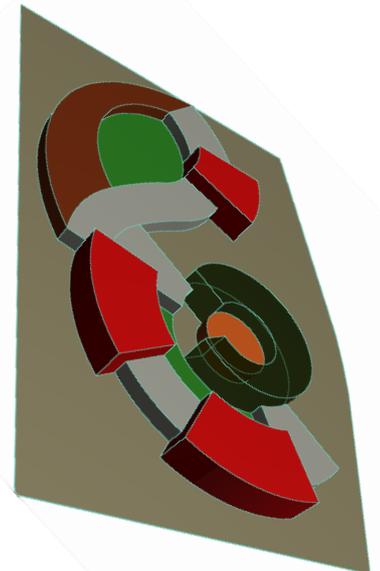


Figure 162. Schéma récapitulatif des étapes de la genèse

Source :auteur

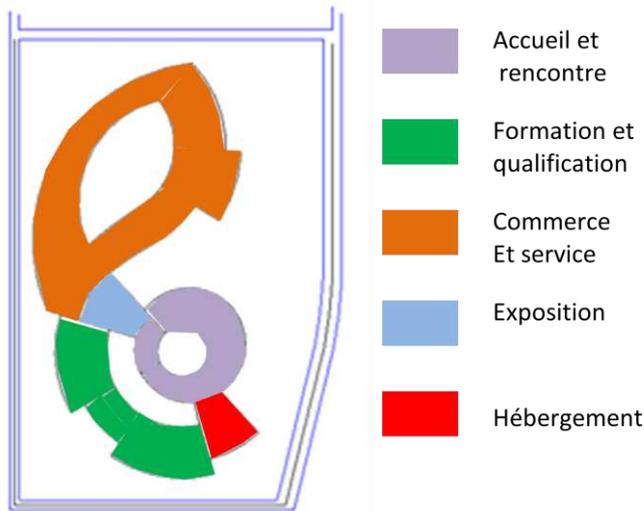


Figure 163. Schéma fonctionnel

Source :auteur

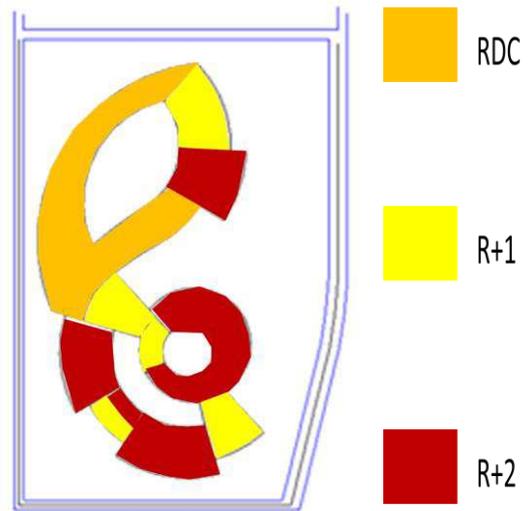


Figure 164. Schéma de gabarit

Source :auteur

## 5. Description du projet :

### 5.1. Description des plans :

#### *a )Description du plan de masse :*

Le plan de masse est la première phase du projet, c'est-à-dire le projet a pris sa forme finale, il est composé de deux pôles principaux, un pôle qui contient la formation et la qualification dans les différents métiers de l'artisanat, ainsi que l'accueil, l'administration et la rencontre et l'hébergement et un pôle qui contient le bazar artisanal où les produits fabriqués vont être vendus, ces derniers sont liés par l'exposition, pour former un tout compact percé de patios pour favoriser la ventilation naturelle et l'éclairage, avec des espaces verts pour assurer une atmosphère adéquate aux activités existantes.

- Les accès : notre équipement est accessible à partir de 3 accès principaux piétons, l'accès principal se trouve dans le côté Est, donne sur la voie principale, 2 accès qui mènent vers le bazar artisanal, l'un du côté Est et l'autre du côté Ouest, on a proposé ça pour que le bazar artisanal fonctionne 7/7 jours, et le bloc principal se ferme au weekend.

Pour permettre une accessibilité mécanique on a implanté des parkings publics dans les côtés Nord, Sud et Ouest, où il y a des voies à flux mécanique faible afin d'éviter tout problème de circulation ou d'encombrement, ainsi qu'on a créé une piste pour que le véhicule de livraison du stockage entre jusqu'où s'implante la restauration gastronomique, On a prévu un parking privé pour les étudiants, les professeurs et le personnel, on a voulu l'implanter au sous-sol, afin de faciliter la gestion des invitées. L'accès à ce dernier se trouve au côté Sud-ouest donnant sur une voie secondaire à très faible flux.

### ***b ) Description du bloc d'accueil et de rencontre:***

Le bloc d'accueil contient un grand hall d'accueil avec un comptoir de réception et un coin d'attente, l'administration c'est-à-dire les différents bureaux du personnel (bureau du comptable, bureau de gestion, bureau du directeur, secrétariat, archive et une salle de réunion), ainsi qu'un espace de rencontre, une salle polyvalente et les sanitaires, aux étages supérieurs on trouve 2 salles de projections, une salle de conférence, des espace de détente.

### ***c ) Description du Bloc de formation et de qualification :***

Le bloc formation e de qualification vu que la qualité des espaces qu'il abrite exige certaines conditions telles que le calme, une accessibilité distinguée...

Le centre de soin et composée de 3 niveaux, où se trouvent les ateliers de formation dans différents métiers, les salles de cours, la salle des professeurs et les sanitaires, s'organise en 2 entités sont reliées avec un hall central où l'accessibilité est assurée à travers lui.

### ***d ) Description du bazar artisanal :***

Le bazar artisanal est composé de deux entités :

-La première entité contient un hall central qui assure l'accessibilité, mène vers la galerie qui donne sur le patio central avec un aménagement agréable, on trouve les boutiques différents métiers, au RDC.

-La deuxième entité contient une kissariya, un hall pour accéder, un restaurant, une cafétéria, un sanitaire public, au-dessus on trouve le restaurant, quelques ateliers d'art.

### ***e) Description du bloc de l'exposition :***

C'est une galerie d'art, le RDC est réservée à l'exposition permanente et le niveau supérieur abrite l'exposition temporaire, pour faire de la publicité pour lancer l'artisan et l'artisanat.

### ***f) Description du bloc de l'hébergement :***

Le bloc d'hébergement (se sont des logements de fonction) contient 2 niveaux (RDC-1er étage) :

-Le RDC c'est un logement F3 pour le comptable, contient un salon, une cuisine, deux chambres, un sanitaire, une salle de bain, un jardin privé et un séchoir.

-Le niveau supérieur est un F4 pour le directeur, contient un salon, un hall séjour, une cuisine, trois chambres, un sanitaire, une salle de bain, une véranda, un séchoir.

## **5.2. Descriptions des façades :**

L'architecture de terre porte une grande richesse stylistique, une autre richesse présente : la culture locale de Béni Abbés, un style authentique propre à la région vient de s'ajouter

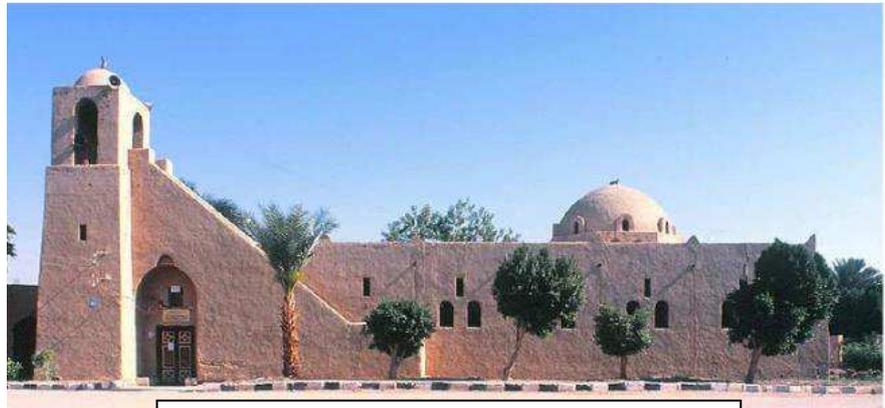
Pour cela, on est opté pour une façade qui reflète l'architecture locale, ou plus les éléments de l'architecture traditionnelle du sud (des régions chaudes).

Concernant le traitement de concevoir des façades modernes avec un rappel de l'architecture traditionnelle de Béni Abbés, à travers l'intégration des éléments architectoniques tels que (l'arc en plein cintre, la coupole, les claustras, les voutes, le revêtement non lisse avec les boules de terre, la pierre, les galeries..), vu que notre projet se situe dans un nouveau quartier qui possède de constructions modernes, c'est-à-dire on va importer les styles des bâtiments environnants. On a suivi le principe d'alternance de plein et le vide (le vide dans le plein et le plein dans le vide), en utilisant des petits ouvertures et des arcades (des arcs plein cintre); avec l'utilisation de la pierre dans des ornements et les arcs.

Enfin une touche de modernité avec le vitrage orné par des motifs pleins pour se protéger du soleil ,pour donner une façade plus identifiable, plus dynamique, et plus attractive aux passagers et ne pas tomber dans projet du passé mais bel est bien une architecture prometteuse qui à sa place dans la société contemporaine.



**Figure 165.** arcade



**Figure 166.** l'architecture de Hassan Fethy



**Figure 167.** Architecture moderne fluide



**Figure 168.** Gare de Marrakech



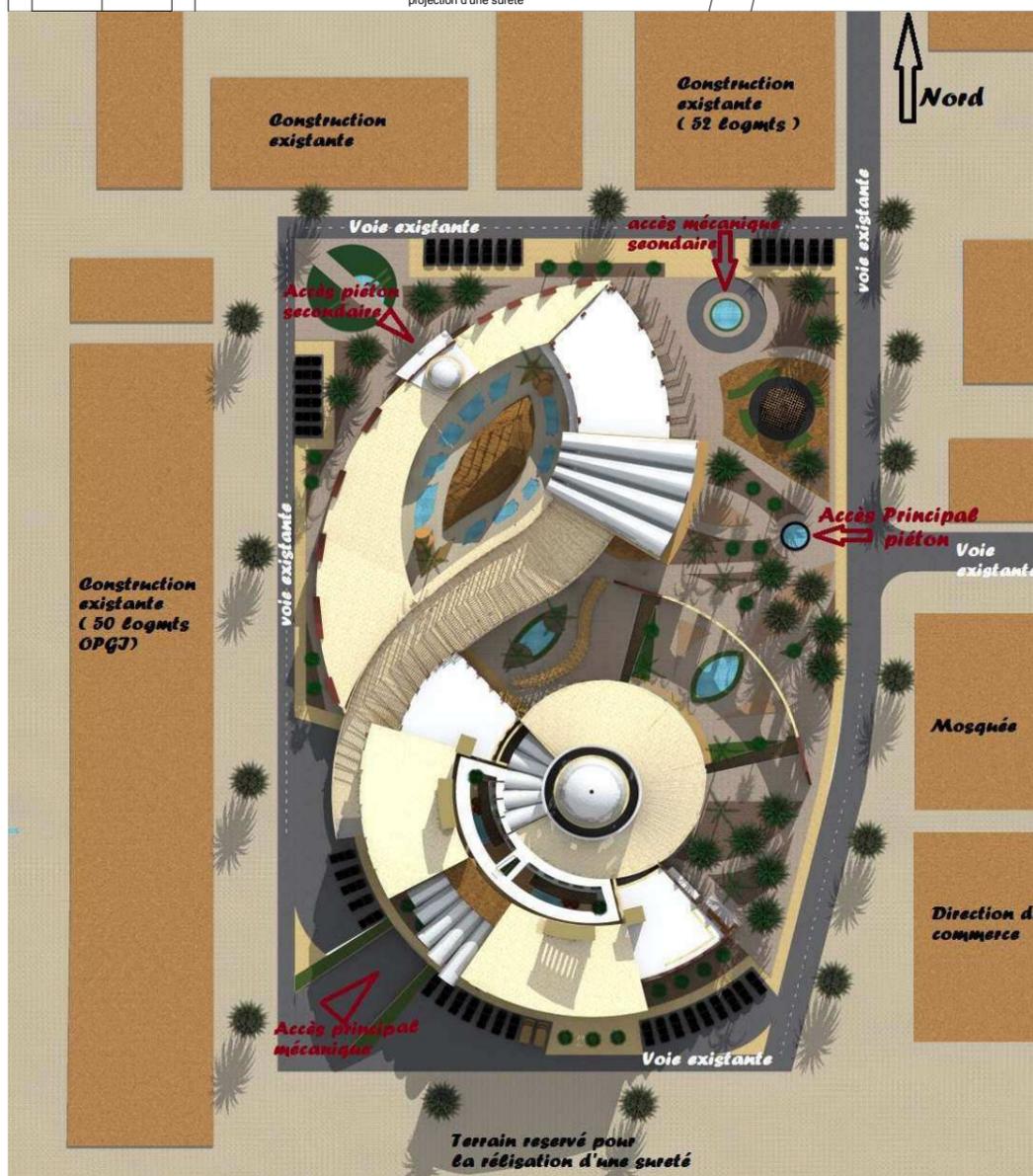
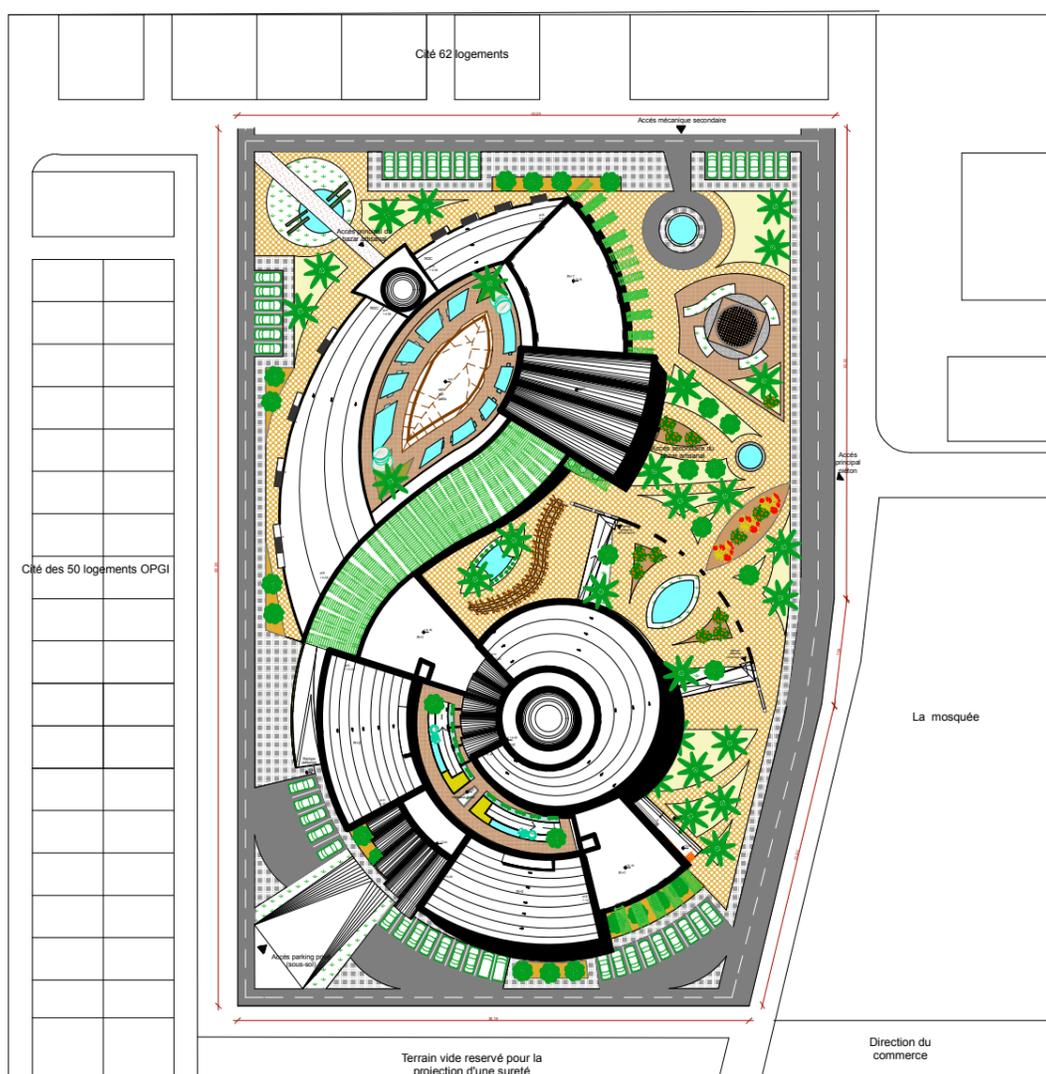
**Figure 169.** Architecture moderne



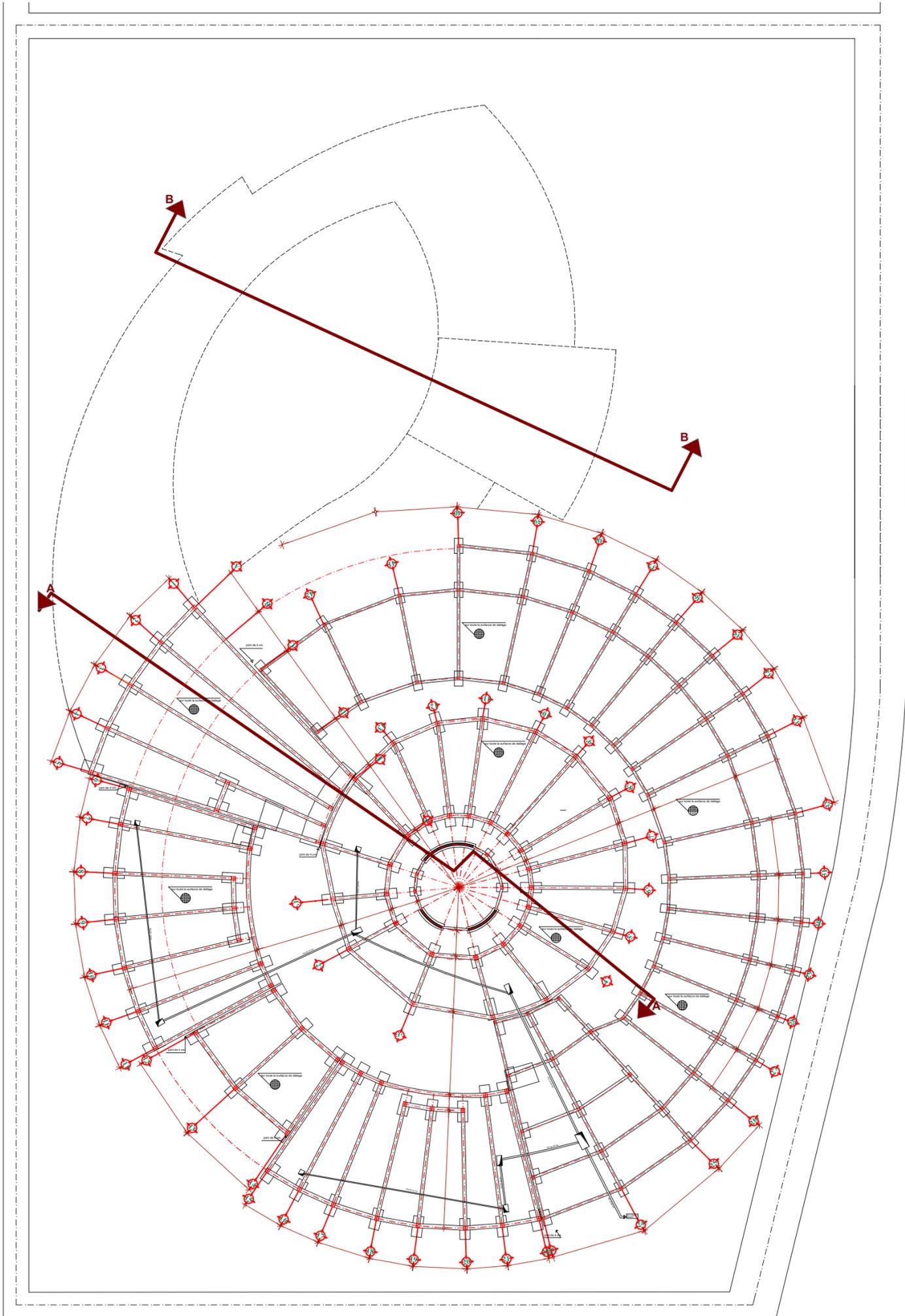
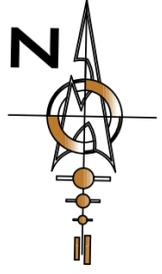
**Figure 170.** Architecture locale de béni Abbés



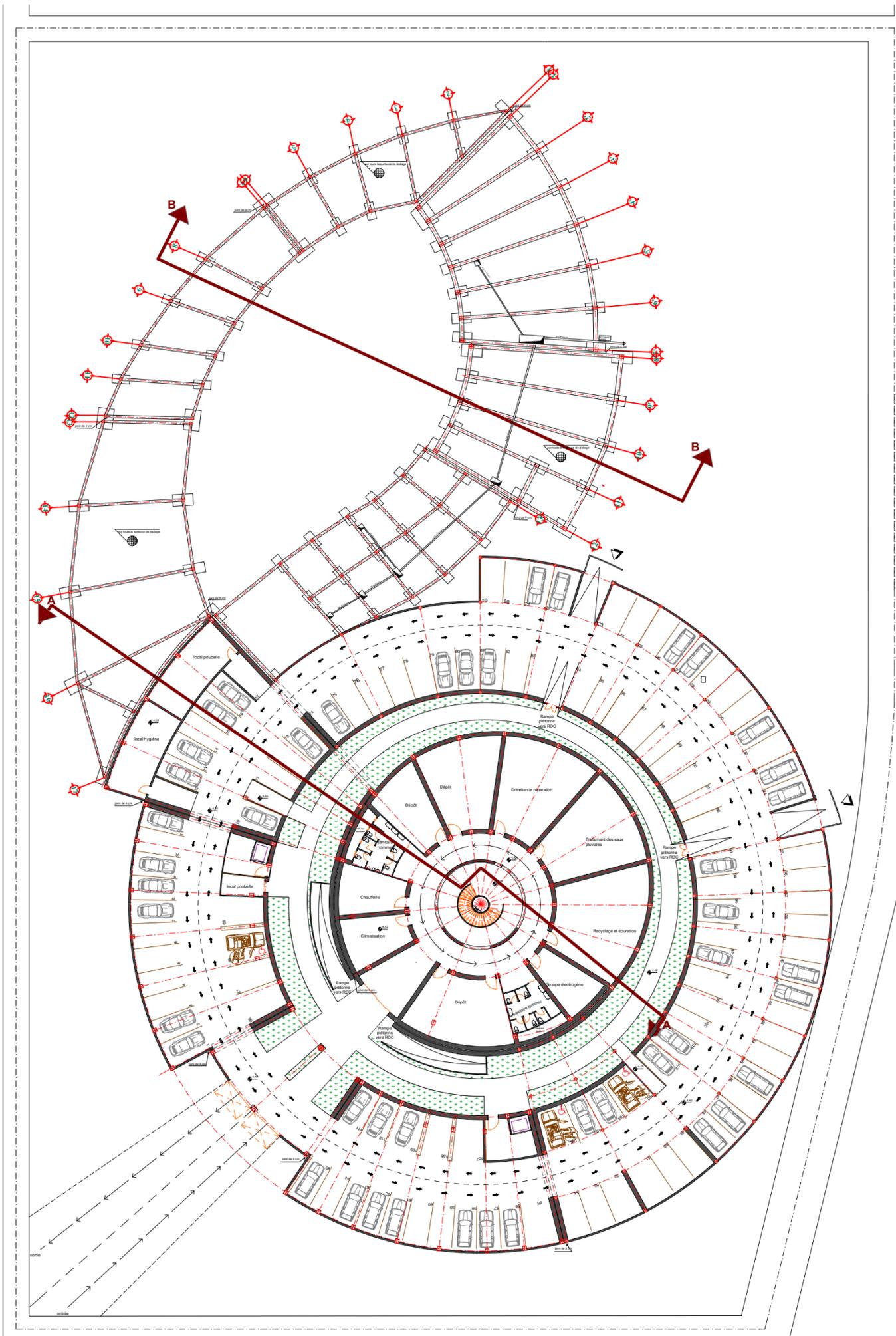
**Figure 171.** Aéroport de Rabat



**PLAN DE MASSE** echelle: 1/500

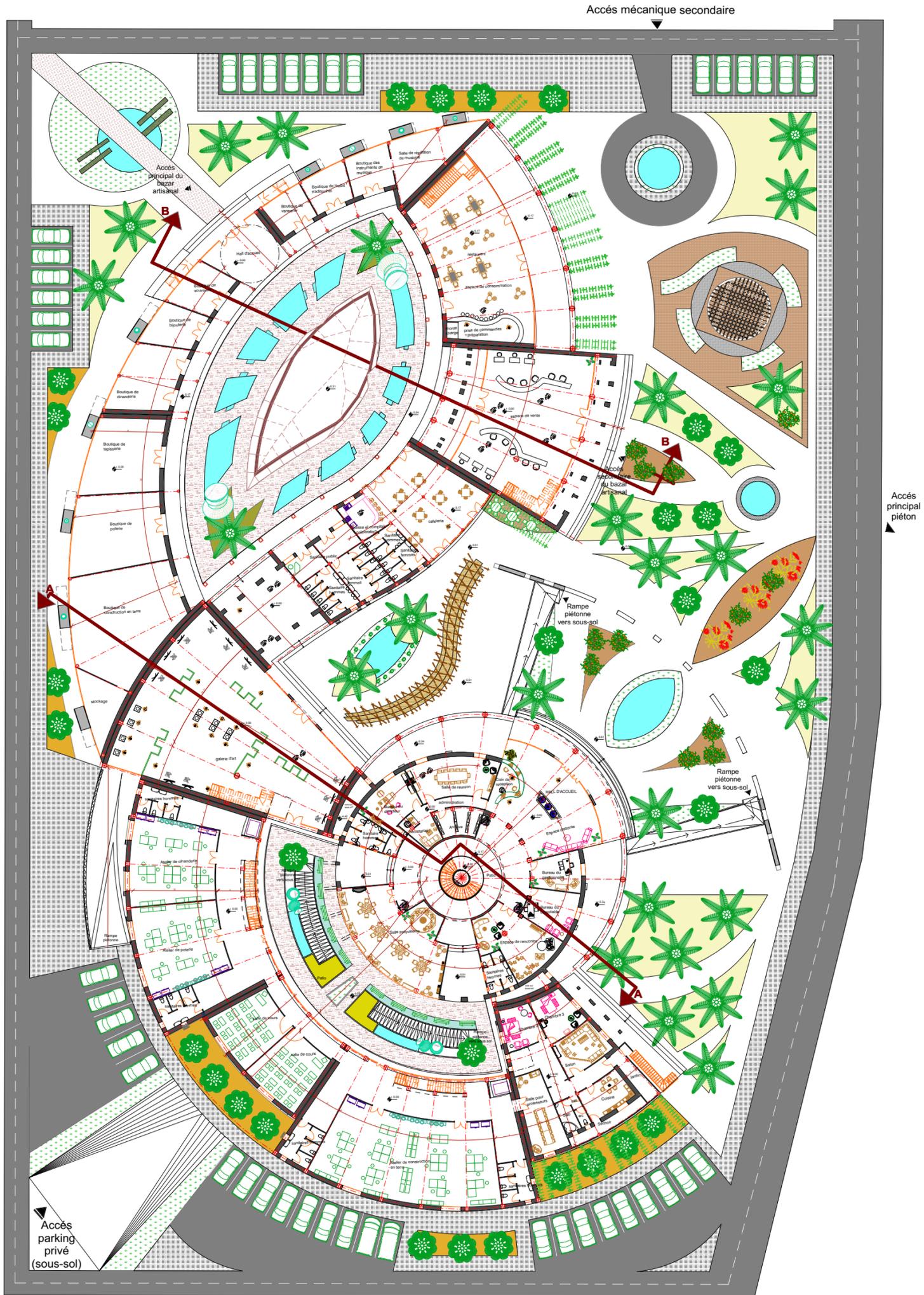


**PLAN DE FONDATION** echelle: 1/500

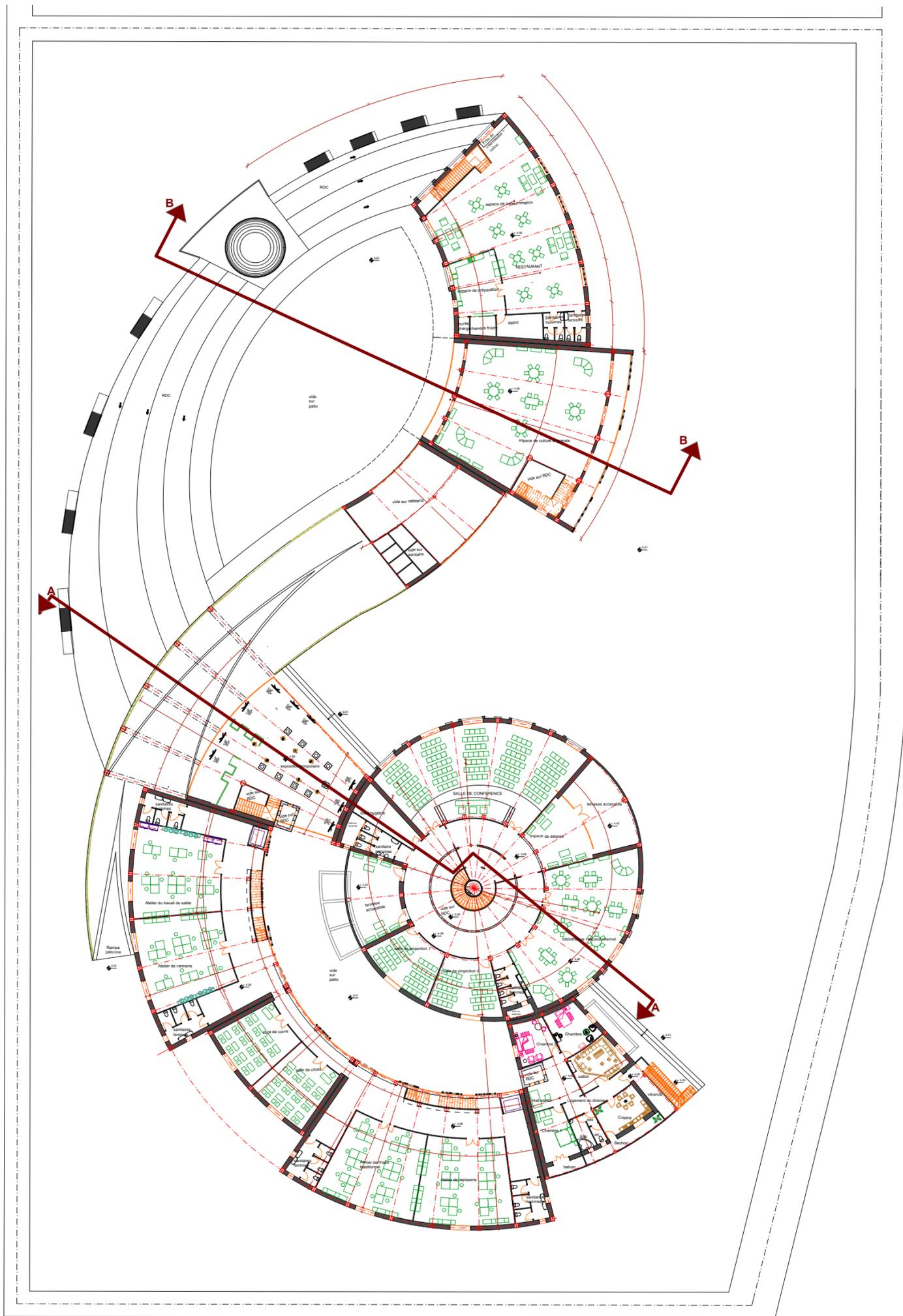


Accès parking privé (sous-sol)

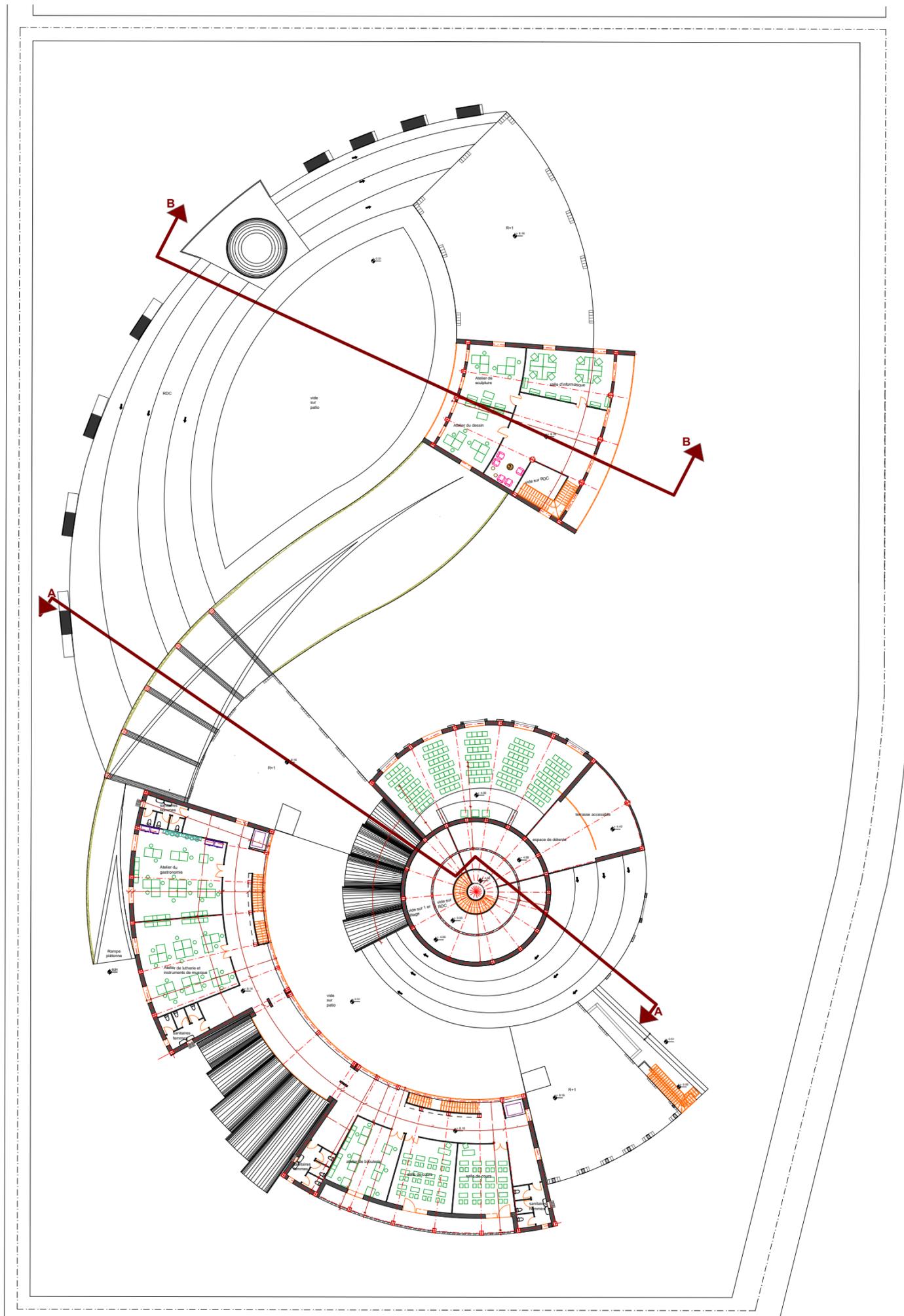
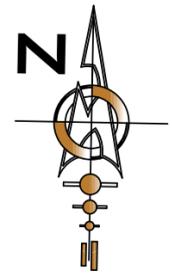
# PLAN DU SOUS SOL echelle: 1/500



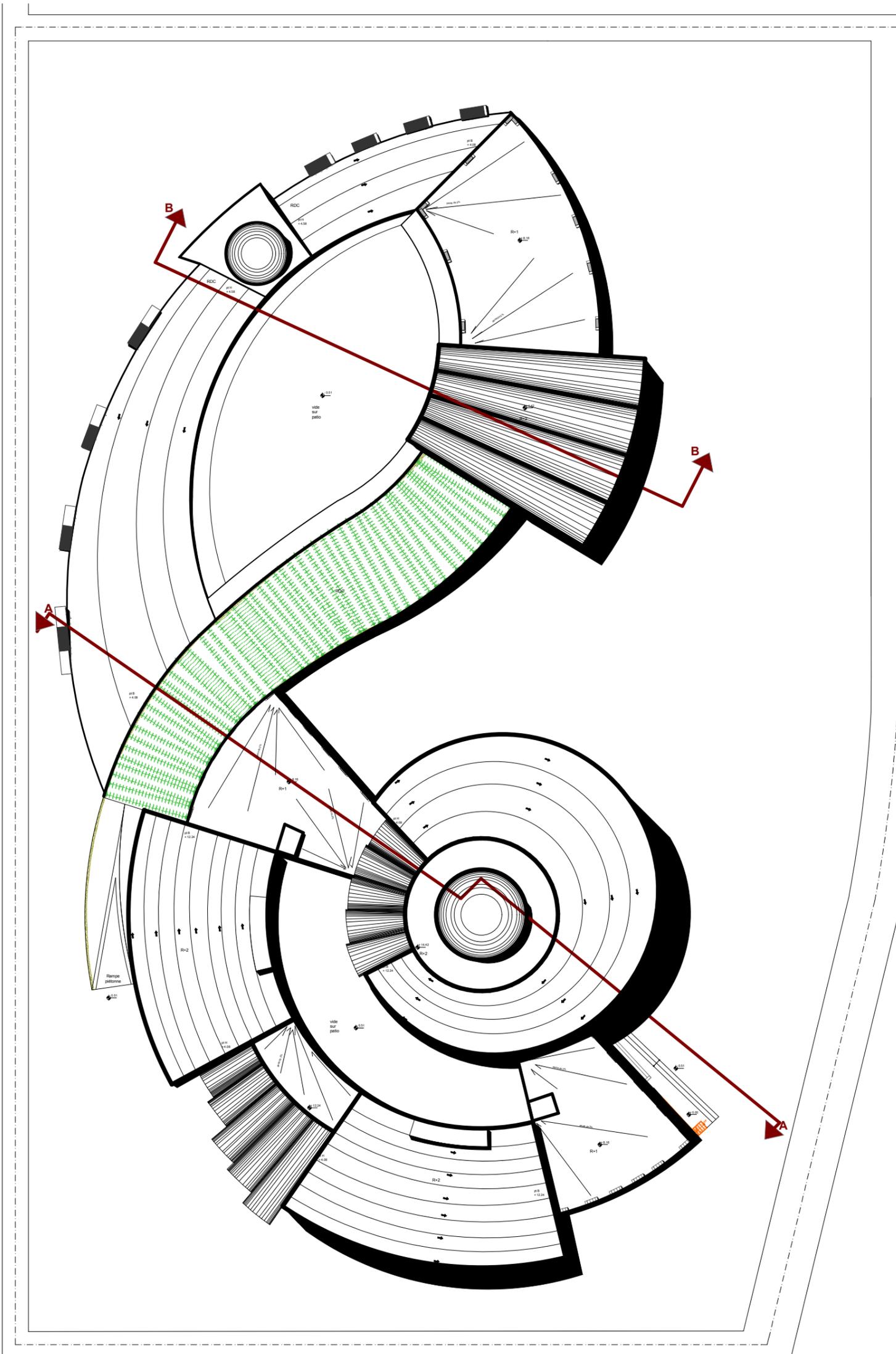
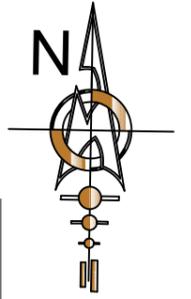
**PLAN D'ASSEMBLAGE RDC** *échelle: 1/500*



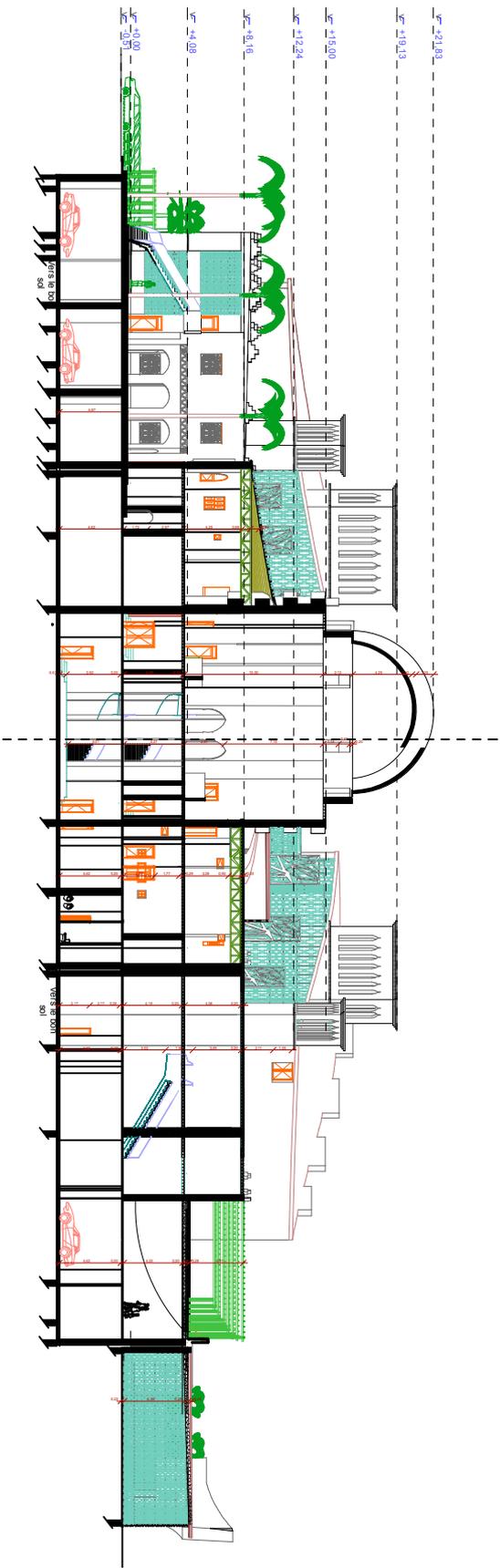
**PLAN DU 1<sup>er</sup> ETAGE** echelle: 1/500



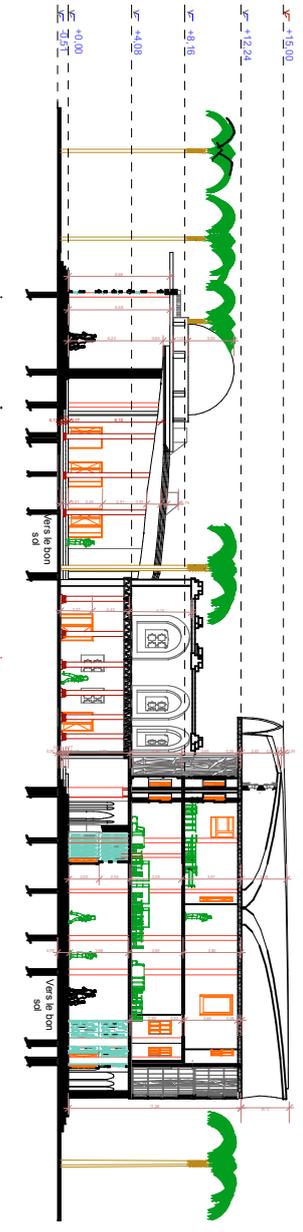
**PLAN DU 2 eme ETAGE** echelle: 1/500



**PLAN DU TOITURE** echelle: 1/500



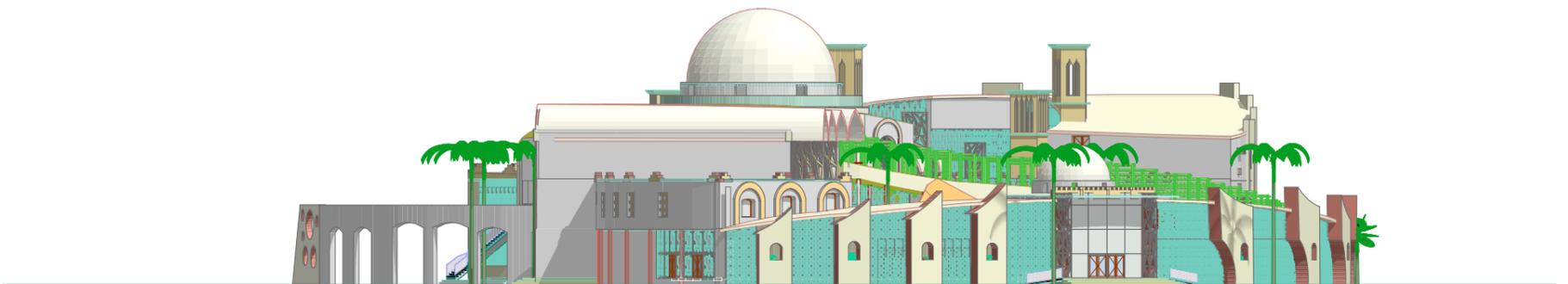
**COUPE A-A** échelle: 1/500



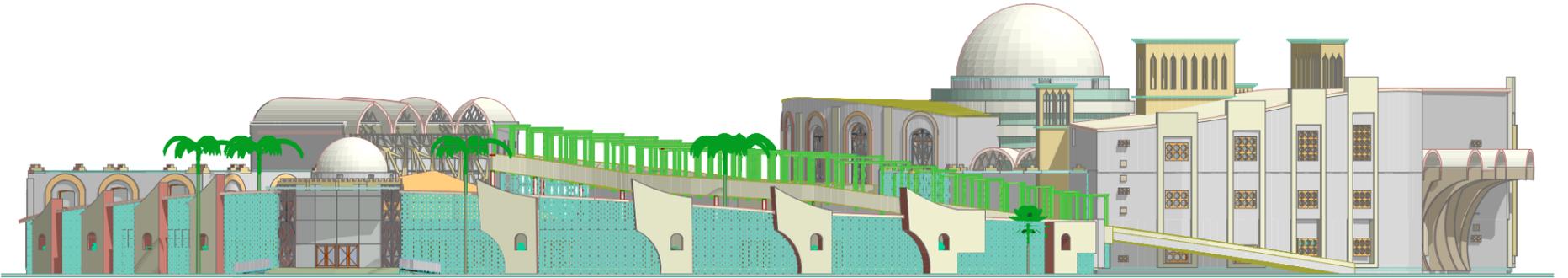
**COUPE B-B** échelle: 1/500



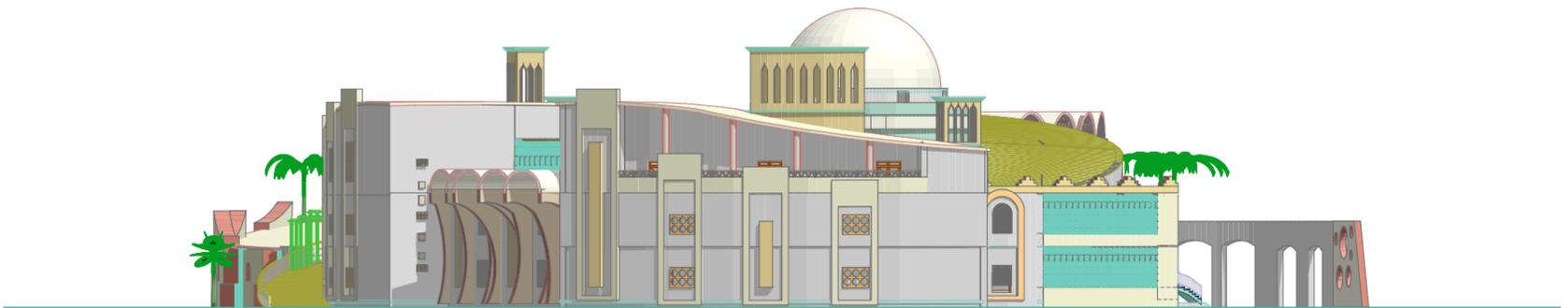
**Façade Principale** echelle: 1/500



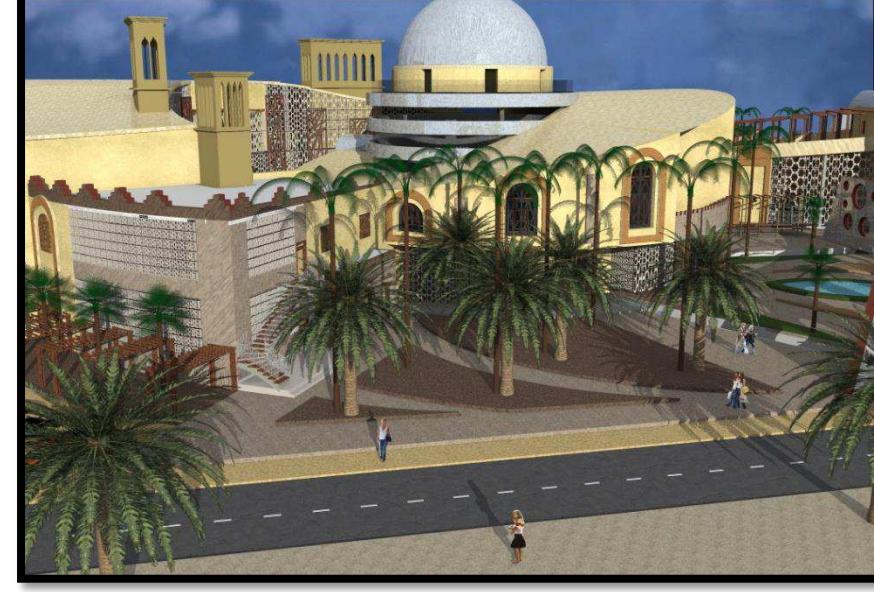
**Façade Nord** echelle: 1/500



**Façade Ouest** echelle: 1/500



**Façade Sud** echelle: 1/500



Les vues en 3D

## **18. Conclusion :**

Cette phase était une traduction formelle de programme et une réponse aux exigences quantitatives et qualitatives lié à ce dernier tout en essayant de suivre les recommandations ressorti de l'analyse thématique. On a essayé de donner une réponse qui ne s'intègre pas seulement avec le site choisi mais qui s'intègre le plus possible avec l'environnement pour aboutir notre objectif «une architecture qui tiendra compte du paysage comme élément du projet et de la satisfaction du citoyen comme but à atteindre ».

# Chapitre VII:

## APPROCHE TECHNIQUE ET TECHNOLOGIQUE

*« ... La structure d'un ouvrage est déterminée par des buts qui sont à l'origine, par les objectifs auxquels elle est destinée, par les questions économiques, par le choix des matériaux, par la structure tectonique et par l'apparence des surfaces selon la texture et la couleur... »*

J. Piaget : « Le structuralisme en architecture et en urbanisme »

## **1. Introduction :**

La conception du projet architectural est un processus itératif qui exige la coordination entre la structure, la forme et la fonction, tout en assurant aux usagers la stabilité et la solidité de l'ouvrage.

Il s'agit donc de déterminer le type de structure choisis afin de répondre aux critères suivants:

La stabilité de l'ouvrage, l'économie, la sécurité, le confort, l'esthétique.

L'objectif de cette étape est non seulement de faire tenir le projet structurellement mais aussi de lui donner les moyens d'assurer les fonctions qui lui sont assignées, de garantir sa longévité et d'assurer sa sécurité.

Dans ce chapitre nous allons présenter notre projet en termes de matériaux et de technique de construction, et technologies.

## **2. Structure :**

Le système de structurel a pour rôle d'assurer la stabilité de la construction. De ce fait il prend une partie importante dans la composition architecturale.

Le choix d'une structure dépend de plusieurs facteurs :

**Type de l'équipement :** dans notre cas c'est un projet de type ERP « établissement recevant du public », qui exige une structure résistante au feu, des grandes portées des matériaux résistants aux charges.

**Exigences de site d'implantation :** Le respect des règles parasismiques de construction.

**Conditions climatiques et environnementales :** respecter les principes de conception bioclimatiques et de développement durable.

## **3. Choix du système structurel :**

Notre projet possède des espaces qui nécessitent de grandes portées ,alors on ne peut pas travailler avec les murs porteurs c'est-à-dire la méthode traditionnelle et aussi notre projet se situe dans une nouvelle zone tout est en parpaing et béton armé, pour cela on a opté pour deux types de structures : structure en béton armé et structure métallique (structure mixte).

### ***a) structure en béton armé .***

Ce type de structure est utilisé dans les espaces qui nécessitent pas des grandes portées tels que les boutiques artisanales et es logements de fonction afin d'assurer :

- Une bonne résistance aux efforts de compression et de cisaillement.
- Une bonne protection contre l'incendie.
- La maitrise disponible dans notre pays.
- C'est un système économique.

### b) structure métallique .

Le choix s'est fait en raison de trois paramètres fondamentaux :

- Les qualités physique et mécanique, de ces éléments pour franchir de grandes portées avec un minimum de points porteurs.
- La résistance de l'ensemble avec le maximum d'efficacité pour reprendre toutes sorte de sollicitations (charge importante, force des vents). Ainsi que la légèreté et la rapidité du montage.
- L'absence de l'humidité à cause de l'aridité du climat, c'est-à-dire pas de corrosion.

## 4. Les Gros Œuvres:

### 4.1. Superstructure :

#### a) Les poteaux :



Figure 172. poteau en B.A

- **Poteaux carré en béton armé** : utilisé dans structure du sous sol de section : (30\*30 cm) au niveau des boutiques et des logements.

Les poteaux décoratifs (colonnes) sont des raidisseurs en béton armé.

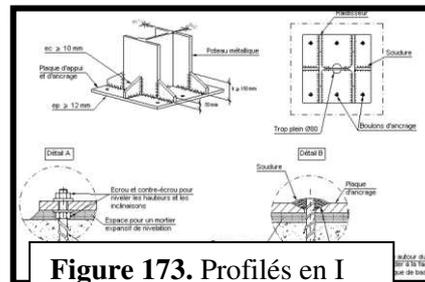


Figure 173. Profilés en I

- **Profilés métalliques I (IPE)**: Utilisés dans la structure des grands espaces de section : (40\*50cm) au niveau de l'espace circulaire d'accueil, l'espace de formation et aussi d'exposition, le restaurant, la cafétéria.

Les profilés sont traités contre la corrosion par la couverture avec un cadre en béton, ainsi contre le feu Par une peinture intumescente.



Figure 174. Profilés en IPE

#### b) les poutres :

**poutre en béton armé** : elles sont en béton armé, posées sur les points d'appuis selon les hauteurs qu'exige la portée selon la disposition des poteaux, on adoptera pour un prédimensionnement de 1/15 de la portée pour les portiques et de 1/12 pour les travées simples. On utilise les Poutre en Béton Armé dont le retombé est en fonction de la portée

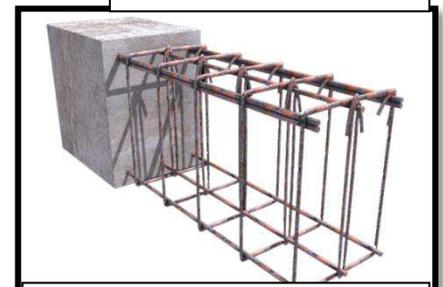


Figure 175. Poutre en B.A

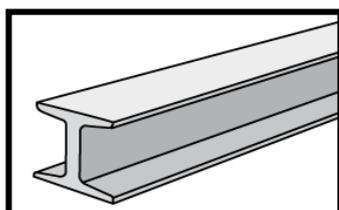


Figure 176. Poutre métallique

**Poutres métalliques simples** : sont des poutres profilées à âme pleine, elles peuvent atteindre des portées importantes afin de dégager l'espace et avoir un plan libre sans poteaux intermédiaires. (La portée d'une poutre en acier qui peut atteindre (16m).

**Poutres en fermes tridimensionnelles** : est une poutre treillis dans deux plans, pour répondre à des cas de charges nécessitant une grande raideur dans les deux directions ou permettre d'augmenter l'inertie verticale sans engendrer de déversement, elle assure une parfaite stabilité, les portées potentielles de ces éléments dépassent 100m.

On a opté une poutre en ferme tridimensionnelle courbée avec une retombée qui atteint par fois 2m, pour la toiture courbée ascendante qui commence du 1<sup>er</sup> étage et arrive jusqu'au 2<sup>ème</sup> étage, qui surmonte l'espace d'accueil et de rencontre et pour les toitures en coques dans l'espace de formation.



**Figure 177.** Poutre tridimensionnelle

La protection des structures horizontales poutres et poutrelles métalliques se fait par un flocage avec laine minérale (ou bien flocage avec plâtre).

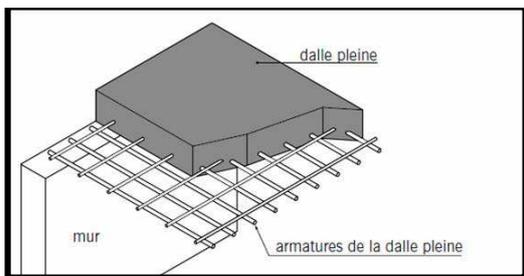
### c) Les planchers :

- ✓ Les planchers pour la structure en béton armé :

**Plancher corps creux** : utilisé dans l'ensemble des parties béton armé en projet, ses dimensions sont de 16+5cm.



**Figure 178.** Plancher à corps creux



**Figure 179.** Plancher à dalle pleine

**Plancher en dalle pleine** : utilisé sur les terrasses des logements, son épaisseur est de 15cm.

- ✓ Les planchers pour la structure métallique :

**Planchers Collaborant** : il est utilisé dans les parties où on a opté pour la structure métalliques , par ex : le bloc circulaire d'accueil, le bloc de formation, le restaurant, la cafétéria...

C'est un plancher mixte béton-acier. Il est constitué de bacs acier en tôle mince nervurés utilisés en guise de coffrage, d'armatures et d'une dalle en béton coulée sur place. L'acier et le béton collaborent pour offrir une résistance et une capacité portante élevée, son épaisseur est entre 10 et 28 cm.

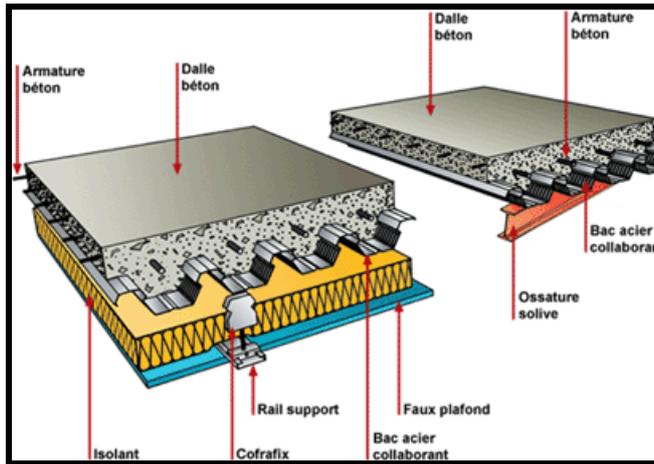


Figure 180. Détail du plancher

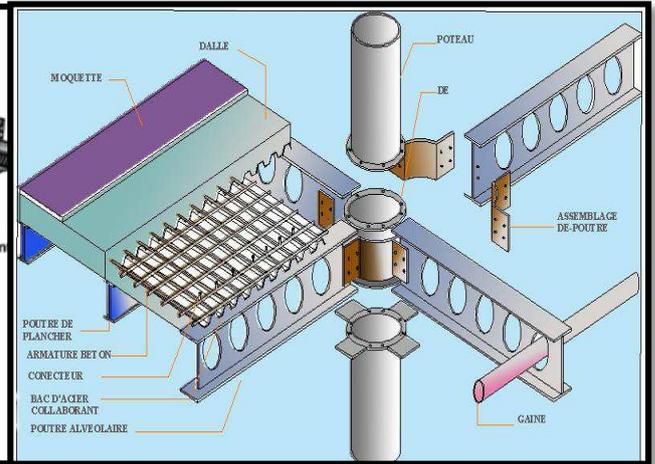


Figure 181. Détail de la jonction Poteau, Poutre, plancher collaborant

*Type d'assemblage :*

Il existe quatre types d'assemblages :

- 1- L'assemblage riveté.
- 2- L'assemblage boulonné.
- 3- L'assemblage par axe
- 4- L'assemblage soudé.

La meilleure méthode d'assemblage c'est le boulonnage donc on va y proposer.

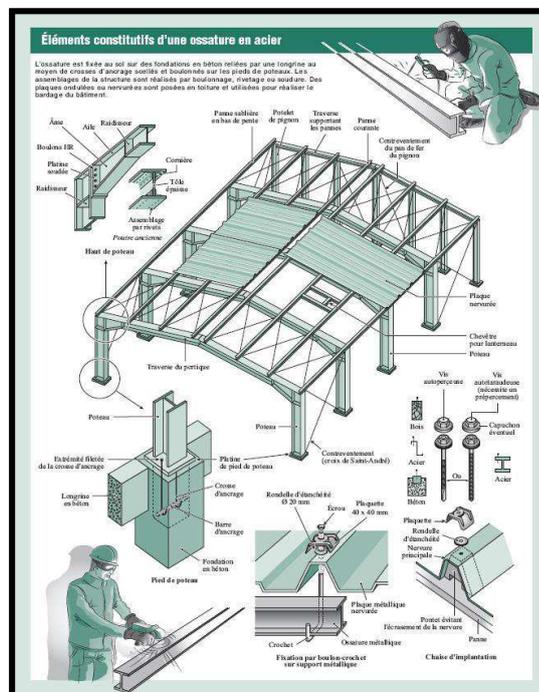


Figure 182. Détail des assemblages des éléments de a structure métallique

### c) Les Toitures :

On distingue deux types de toitures :

- ✓ Toiture réalisée en béton armé avec une étanchéité multicouche.
- ✓ Toiture en panneaux sandwichs : pour les blocs en structure métallique en les posant en longueur à cause des courbures des toitures.

Un panneau sandwich ou bardage double peau monobloc est une gamme de matériau de construction monobloc innovant, constitué d'une couche de matériau isolant entre deux plaques de matériau profilé. Il est destiné à la construction / rénovation de façades, bardages et de toitures. Léger, robuste, économique, facile de montage par emboîtement, il offre selon la gamme diverses qualités de résistance des matériaux, isolation thermique, étanchéité, résistance au feu, isolation phonique et d'esthétique architecturale, etc.

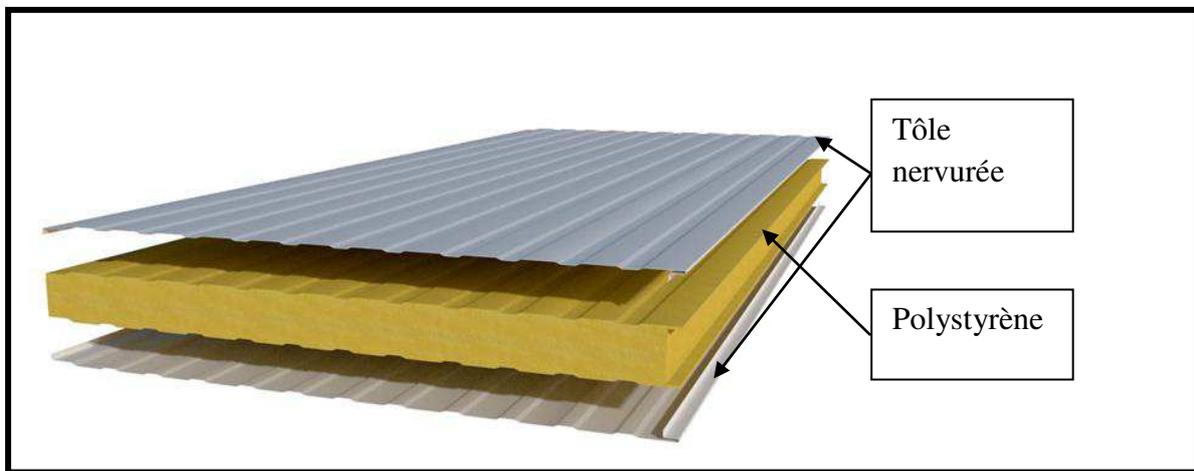


Figure 183. Détail du panneau sandwich

### e) Les Escaliers :

Afin d'avoir une circulation verticale fluide, on a prévu des escaliers en béton armé implantés toujours dans la continuité d'une entrée ou d'une porte et jamais face à un obstacle. Les poutres seront fixées à la structure porteuse, avec un revêtement des marches en marbre de 1,5m.

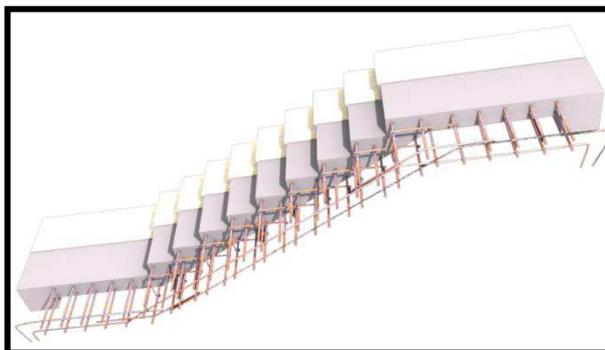


Figure 184. Escalier en béton armé

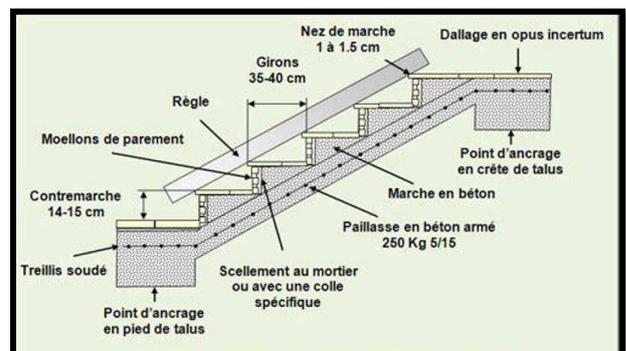


Figure 185. Détail d'un escalier en B.A

## 4.2. Infrastructure :

Elle doit remplir les fonctions suivantes :

- Réaliser l'encastrement de la structure dans le terrain.
- Transmettre au sol la totalité des efforts apportés par la structure.
- Limiter le tassement différentiel et les déplacements horizontaux (glissement) des fondations.

### a) Fondation :

Puisque le terrain est de nature sableuse, on a choisi des fondations superficielles avec des semelles filantes sous une série de poteaux pour stabiliser l'ensemble de la structure qui est subi a des poussées horizontales importantes dues aux grandes portées. Le matériau utilisé pour réaliser les fondations est le béton armé pour ses caractéristiques physiques et chimiques.

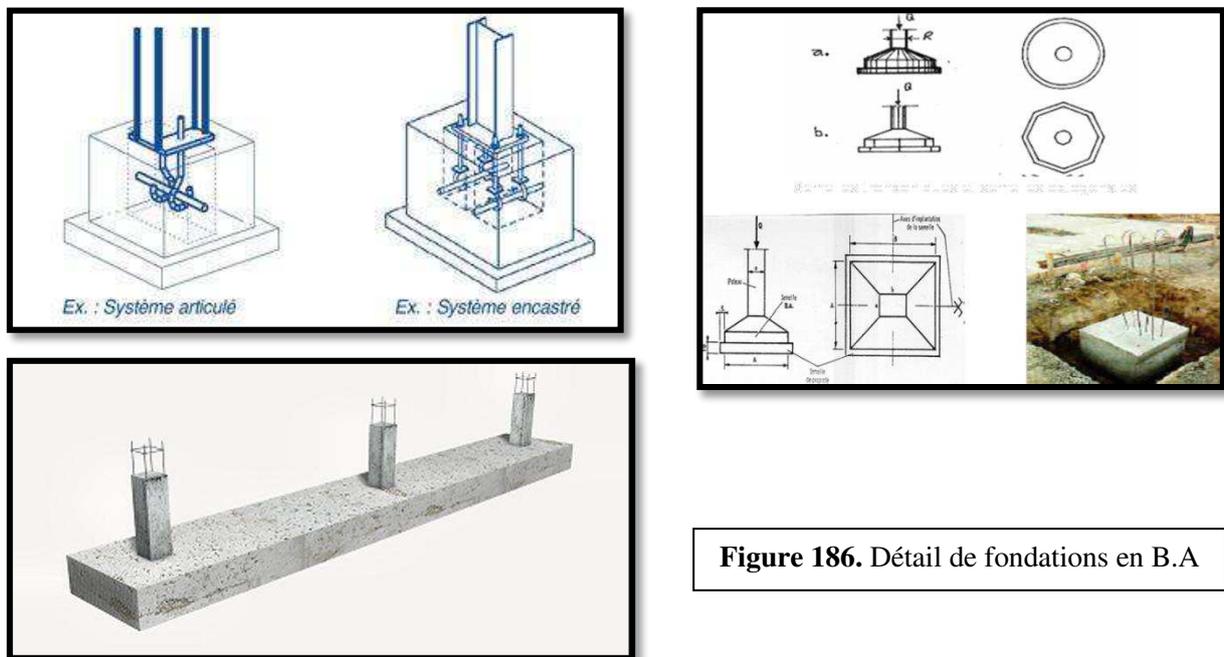


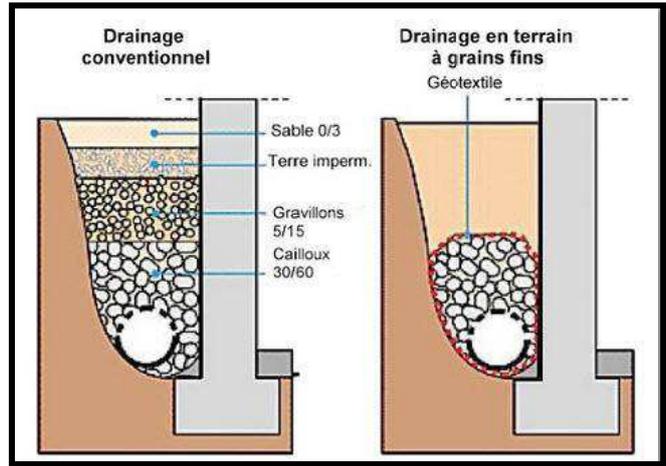
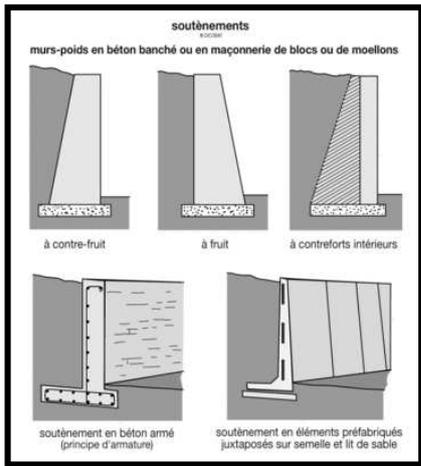
Figure 186. Détail de fondations en B.A

### b) Les murs de soutènements :

La principale considération dans le dimensionnement des murs de soutènement, quel que soit leur type est la correcte estimation de la poussée des terres.

Pour combattre cette poussée des terres, le mur peut être constitué de différentes façons :

- Opposer un poids supérieur à la partie remplacée en contre-balancement de la poussée : tels sont les murs-poids.
- Etre ancré dans un corps mort fournissant une inertie ou ancré plus loin dans le sol à proximité de notre terrain afin d'éviter le glissement et annuler le moment de basculement a travers les parois ancrées.
- Résister au basculement par une semelle insérée sous la terre, semelle de surface de base en rapport avec la hauteur.
- On a opté pour les sous-sols des murs voiles de 15 cm.



**Figure 187.** Modèles et drainages d'un mur de soutènement

*c) Les joints .*

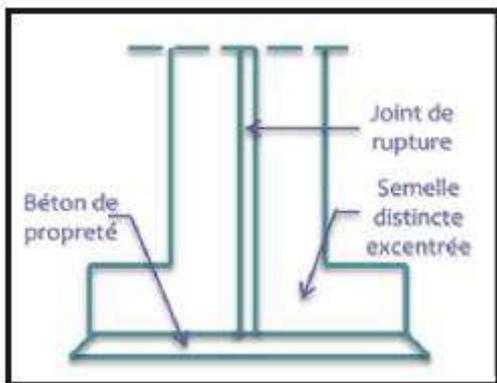
On a prévu des joints de rupture et de dilatation afin de répondre à toutes les sollicitations éventuelles dans notre projet, on a proposé un prédimensionnement de 4cm, la dimension exacte sera précisé dans la phase du dossier d'exécution.

Le joint de rupture le plus utilisé dans les changements de direction des différentes trames et des hauteurs et dans le cas de différence de charge.

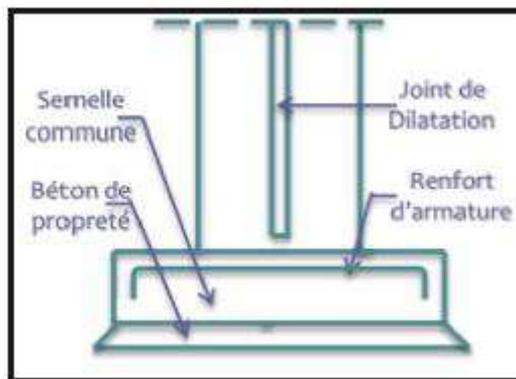
Le joint de dilatation est un joint destiné à absorber les variations de dimensions des matériaux d'une structure sous l'effet des variations de température. Il est aussi appelé Compensateur de dilatation.

Les joints sont une nécessité technique mais aussi économique :

- Technique : pour simplifier le problème du comportement de l'ouvrage.
- Économique : pour éviter le surdimensionnement.



**Figure 188.** Semelle avec joint de rupture

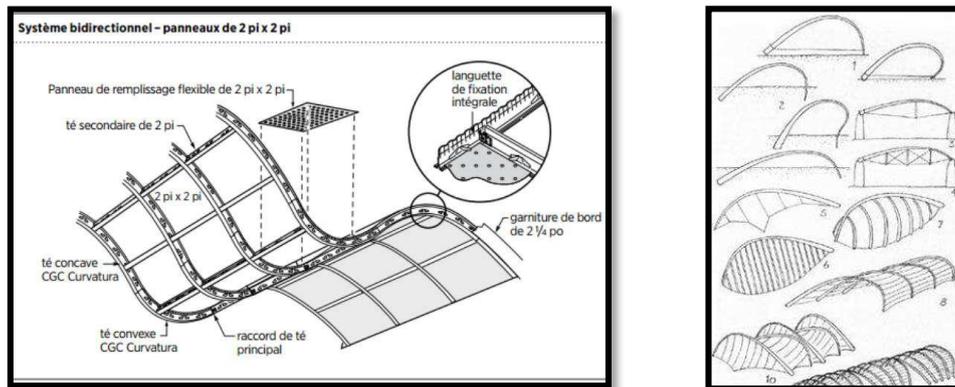


**Figure 189.** Semelle commune avec joint de dilatation

## 5. Coque:

Ce sont des structures spatiales ou tridimensionnelles métalliques permettant la réalisation de toutes formes architecturales, de la plus simple à la plus complexe ; elles permettent aussi la réalisation de constructions de grandes portées sans appuis intermédiaires.

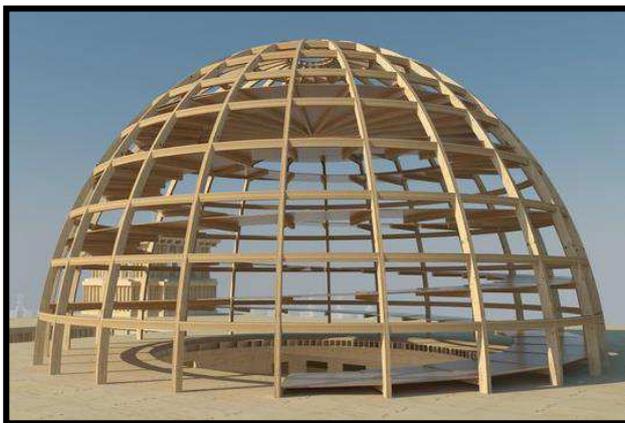
Nous avons opté ce système pour la toiture courbée de l'espace accueillant.



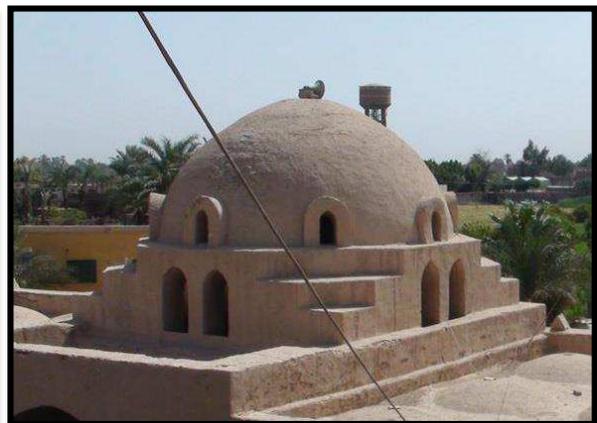
**Figure 190.** Les différentes formes de coque et ses composantes

## 6. Coupole :

Elément représentatif de l'architecture du sud .elle offrent d'énormes possibilité en espaces et volumes, à base en tambour en BTCS (Bloc de terre compressé et stabilisé)avec des appuis et une ossature en BLS ( bois lamellé collé), elle surmonte l'hall d'accueil et les espace d'accueil des différentes espaces , elle sert à réfléchir les rayons solaires et évacuer les vents dominants en 2 directions contradictoires, ainsi qu'elle est percée de petites fenêtres placées très haut dans la coupole. Pour se protéger de la forte intensité lumineuse et pour favoriser la ventilation naturelle.



**Figure 191.** La structure de coupole en BLS



**Figure 192.** La coupole en tambour avec fenêtres

## 7. Voute :

Il s'agit d'un type de surface incurvée formant une structure en voûte. La technique de la voûte nubienne diffère. Sans coffrage, la construction de la voûte nécessite deux appuis : un appui vertical « un mur pignon » sur lequel s'inscrit la totalité de la courbure de la voûte et un appui horizontal, un « mur d'assise » sur lequel on vient poser les briques.

On a opté pour ce système car il caractérise l'architecture des zones arides, la chaleur se diminue à cause de la forme courbée qui sert à réfléchir les rayons solaires.

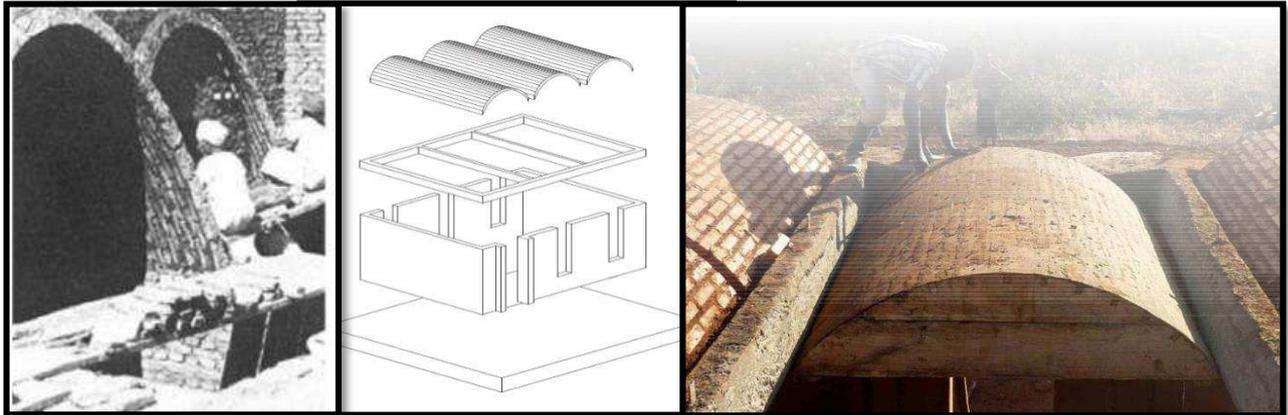


Figure 193. Des figures représentent les voutes

## 8. Les secondes œuvres :

### a) Les murs :

-Le remplissage des murs va être effectué en BTCS.

-L'épaisseur recommandée pour les murs extérieurs est supérieure ou égale à 30 cm, On a opté des murs de 50 cm d'épaisseur, vu l'aridité et la sécheresse du climat de Béni Abbés.

-Pour les murs intérieurs, On a opté pour 10 cm.

-La surface totale des ouvertures dans les murs porteurs ne devra pas excéder  $\frac{1}{4}$  de la surface totale du mur.

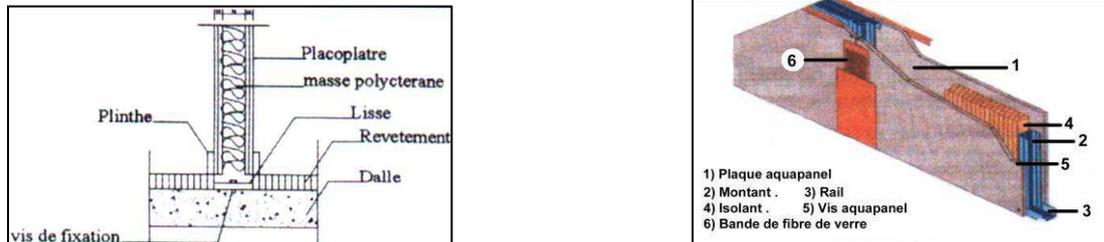
Pour Afin d'optimiser l'usage des espaces et des ouvertures, on a fait recours à l'utilisation des arcs de décharge.



Figure 194. Un mur en brique de terre(BTCS)

### ***b) Les cloisons de séparation .***

On prévoit de simples parois en maçonnerie de BTCS pour assurer le confort thermique et acoustique, Ainsi que des parois en Placoplatre pour les espaces secs. Pour les espaces humides, les cloisons seront habillées en céramique, ou bien des parois constituées de parement en plaque de ciment vissée sur une ossature en acier galvanisé compensé de rail et montant.



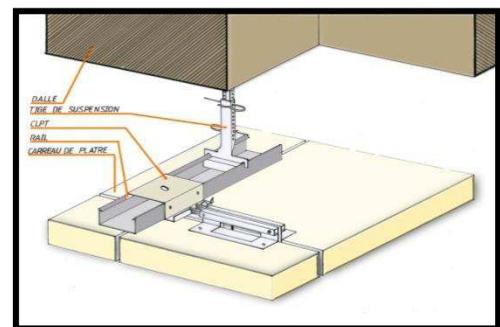
**Figure 195.** Une cloison en Placoplatre

### ***c) les faux plafonds :***

Des faux plafonds insonorisant, démontables, conçus en plaques de plâtre de 10mm d'épaisseur accrochés au plancher, avec un système de fixation sur rails métalliques réglables. Les faux plafonds sont prévus pour permettre :

- le passage des gaines de climatisation et des différents câbles (électrique, téléphonique etc.).
- La protection de la structure contre le feu
- La fixation des lampes d'éclairages, des détecteurs d'incendie et de fumée, des détecteurs de mouvements, des émetteurs et des caméras de surveillance.

Les faux-plafond sont prévu pour une grande partie de projet afin de dissimuler les planchers nervurés.



**Figure 196.** Détail de fixation d'un faux plafond

### ***d) Les revêtements :***

Ces recouvrements sont des éléments primordiaux de confort et de décor, ils doivent être durables, résistant, présent dans le marché et qualificatif d'espace ou d'activité. Donc il a été prévu dans notre projet des :

- Plaques de marbre pour l'espace accueil.
- Moquettes pour la partie hébergement, administration, formation, exposition...
- Carreaux de marbre pour les espaces intérieurs, et extérieurs, et les espaces de circulation
- Carreaux de céramique ave motifs pour les boutiques, cafétéria, restaurant etc. ...
- Plaques de granits pour escaliers de secours.
- Carreaux antidérapants pour les blocs sanitaires.
- Plaques de marbre pour les escaliers publics.

### e) Menuiserie :

**-Les portes d'intérieurs :** La porte d'entrée reste le premier élément de décoration qui fait office d'accueil dans nos logements, elle peut être en bois, en verre, en métal ou même en PVC.

**-Porte coulissante à galandage :** C'est un type de porte coulissante particulièrement esthétique, car il est intégré directement dans la cloison. Lorsqu'elle est ouverte, cette porte coulissante est donc invisible est caractérisé par sa performance. On a les utilisées dans les salles de sport.

**-Les portes tambours :** Ces portes sont constituées de plusieurs ailes, généralement quatre ailes vitrées, qui tournent dans le même sens au sein d'une cellule cylindrique circulaire. Le sens de rotation de ces portes est dans la plupart des cas contraires au sens des aiguilles d'une montre. On a employé cette porte dans le bloc d'accueil et de rencontre.

### f) la circulation verticale :

#### Les monte-charges :

Une sorte d'ascenseur qui sert à faire, monter ou descendre des charges, dans notre cas transporter la matière première pour les différents métiers d'artisanat du sous-sol vers les différentes étages dans l'espace de formation et aussi dans l'espace d'accueil et de rencontre.

### 9. Corps d'Etat Secondaire:

**a) Chauffage :** ce système se fait par l'intermédiaire d'un central climatique qui produit :

-De l'eau chaude pour l'alimentation de l'équipement et de l'air chaud dans les ventilo convecteurs (Hiver).

-La production de l'eau froide pour l'alimentation de l'administration et l'hébergement, les ateliers de formation.

L'air frais sera entretenu dans les mêmes ventilo convecteurs,

On prévoit une ventilation mécanique des gaz brûlés.

#### **b) Ventilation :**

La quasi-totalité du projet est aérée naturellement, cependant pour des raisons de confort thermique et olfactif, on a prévu d'introduire la ventilation artificielle pour un certain nombre d'espaces (Les espaces humides sanitaires, vestiaires...).

La ventilation mécanique double flux consiste à organiser :

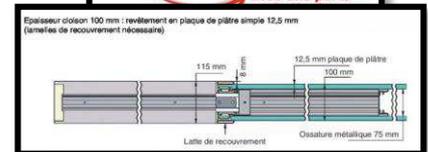
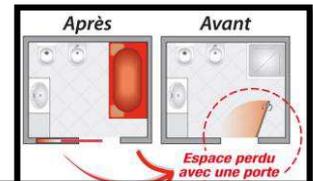


Figure 197. Détail d'une porte coulissante



Figure 198. Détail d'une porte tambour

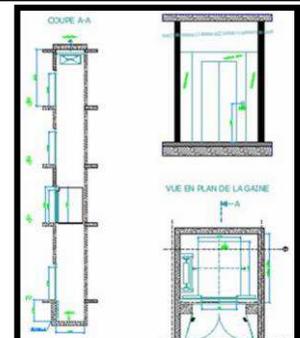


Figure 199. Détail d'un monte charge

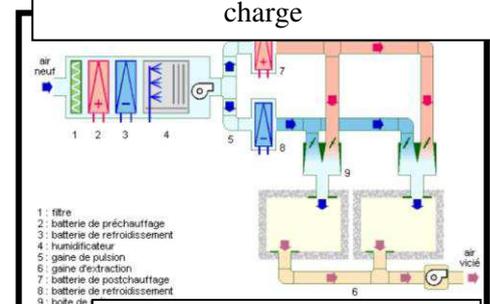


Figure 200. Une chaufferie

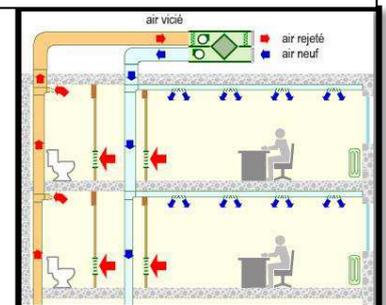


Figure 201. Schéma de flux de ventilation

-La pulsion mécanique d'air neuf filtré dans les locaux.

-L'extraction mécanique d'air vicié des locaux.

**c) Le Réseau AEP :** l'équipement sera alimenté en eau potable par le réseau public ; une bache à eau détonnée est prévue pour le stockage d'eau potable.

**d) Electricité et Eclairage :** L'alimentation en énergie électrique se fait à partir d'un poste transformateur situé au niveau du local technique de l'électricité. Doté aussi d'un groupe électrogène qui assure une alimentation permanente en électricité, même en cas de coupures situé au sous-sol.

Dans l'équipement on dispose de deux types d'éclairages :

Naturel (soleil) et Artificiel

**e) Assainissement :** Le système d'évacuation d'eaux vannes et usées prévu est constituée de colonnes d'évacuation (chutes) aboutissant dans des regards de chute. Pour assurer un bon fonctionnement de l'ensemble, on a opté pour un système séparatif au niveau des chutes. Les regards sont branchés à l'aide de buses au regard principal puis à une station d'épuration.

**f) Système de Protection Contre l'Incendie :** plusieurs dispositifs conceptuels et techniques ont été prévus afin de réduire la propagation de l'incendie et assurer la protection des usagers, notamment :

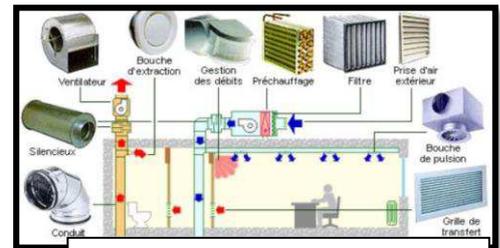
-Les issues des secours pour l'évacuation rapide et ordonnée.

-L'utilisation des matériaux a haute résistance au feu, même pour les mouettes.

-Un système de compartimentage par l'utilisation des murs cloisons et portes coupes feu afin de retenir la propagation du feu.

-Prévoir des détecteurs de chaleur et de fumée qui se déclenchent automatiquement.

-Disposer et placer visiblement des extincteurs mobiliers.



**Figure 202.** Les différentes composantes pour la ventilation



**Figure 203.** Poste de transformateur



**Figure 204.** Groupe électrogène



**Figure 205.** Spinkler



**Figure 206.** Détecteur de fumée

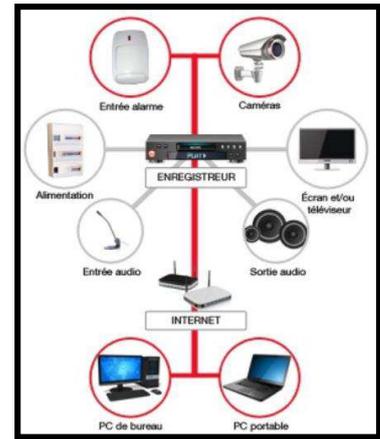


**Figure 207.** Pompe à incendie

### *g) Système de sécurité :*

Le projet dans son ensemble est doté d'un système de vidéosurveillance qui assure la sûreté des personnes et de matériels H24, il est composé de :

- Une alarme reliée au système télésurveillance.
- Capteurs dont le but est de détecter les mouvements suspects et détecteurs thermiques.
- Transmetteur téléphonique.
- Un moniteur
- Un enregistreur
- Plusieurs caméras pour couvrir l'ensemble des zones souhaitées.

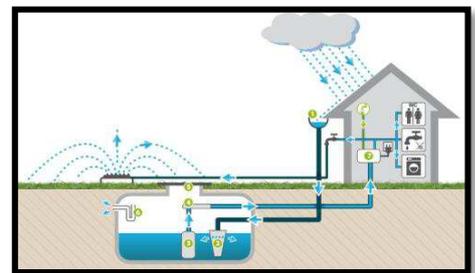


**Figure 208.** Système de sécurité

### *h) Traitement des eaux pluviales :*

Les eaux de toiture sont des eaux pluviales recueillies par les toitures inclinées ou les toitures-terrasses. Elles glissent ensuite dans la gouttière et sont :

- soit récupérées dans des cuves enterrées ou hors-sol et utilisées ensuite dans le jardin ou dans l'équipement (c'est ce qu'on a opté pour dans notre cas).
- soit rejetées en milieu naturel.



**Figure 209.** Schéma de fonctionnement de la récupération des eaux de pluie

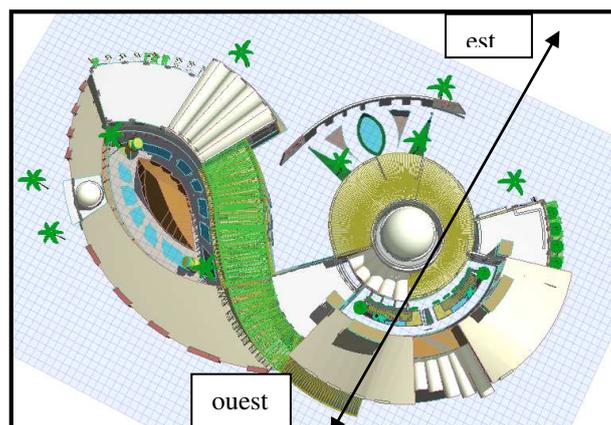
## 10. La bioclimatique dans notre projet :

Dans les régions chaudes, l'effet du climat sur la forme architecturale s'observe par une grande variété de dispositifs architecturaux qui proposent des réponses adaptées aux contraintes climatiques :

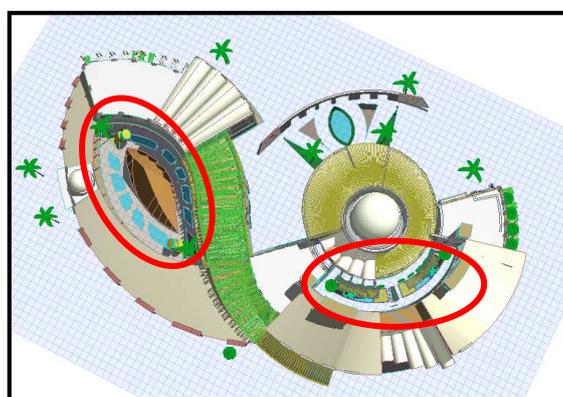
**1-La localisation** La situation de notre projet dans une région très chaude ou s'implante les constructions en parpaing qui augmentent la consommation d'énergie et l'inconfort en été, ce qui nous a obligé de maintenir le confort à travers l'usage de la bioclimatique.

**2-La forme et la compacité** le projet se caractérise par l'aspect de forme circulaire et courbée pour réfléchir les rayons solaires et les vents dominants s'orientent dans deux directions. Ainsi qu'on opté pour la compacité qui minimise les parois en contact direct avec l'extérieur (la chaleur intensive dans la plupart des mois de l'année ou la froideur étonnante en hiver).

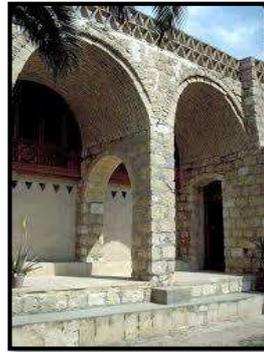
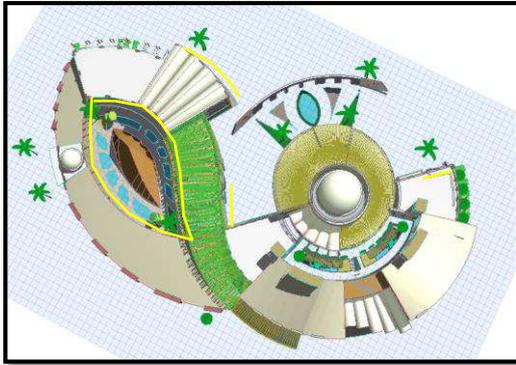
**3-l'orientation** Vu que notre site n'est pas implanté comme une barre allongé selon l'Axe EST-Ouest (c'est-à-dire l'orientation vers le sud), donc on a pris la totalité du côté orienté vers le Sud tout en profitant de la meilleure orientation.



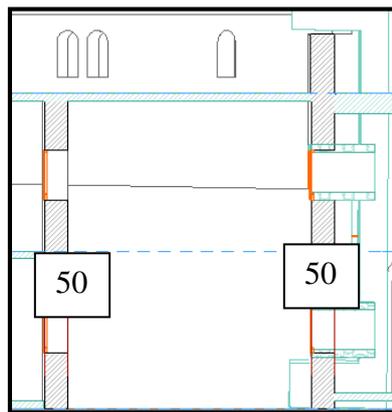
**4-L'utilisation du système du patio** Les entités de projet sont conçues autour des patios végétalisés, on peut dire des régulateurs thermiques, qui jouent le rôle des poumons de projet. Ils assurent la ventilation et l'éclairage naturels et un climat ambiant et confortable.



**5-La galerie** : sont des passages archés couverts pour protéger ceux qui passent, tout en favorisant de l'ombrage.



**6-L'inertie thermique** on a répondu à ce paramètre par des murs épais de 50cm construits en brique de terre, qui se caractérisent par ce qu'on appelle le déphasage thermique entre 8 et 12 heures selon l'épaisseur proposée.

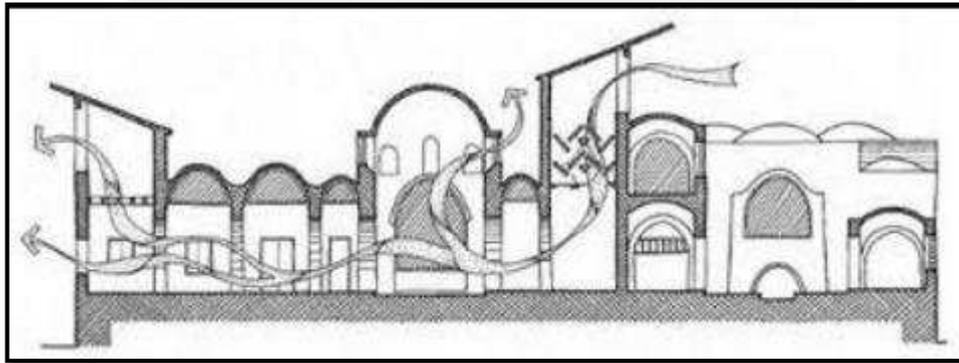


**7-La végétation** : Comme une éponge, la végétation va absorber le CO<sub>2</sub> émis de l'exploitation de l'équipement, on utilise les palmiers pour arriver à 40% d'humidité à travers l'évapotranspiration, afin de maintenir le confort, surtout qu'on est dans un climat sec.

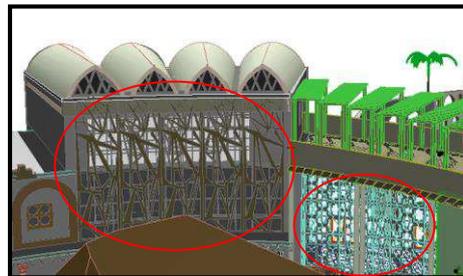
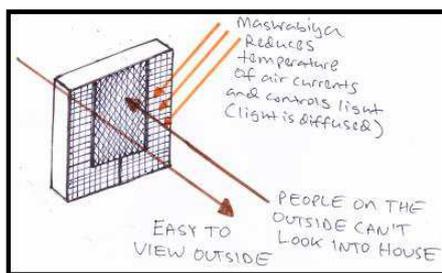
**8- La différence des niveaux dans le bâtiment** : Crée un microclimat et aussi favoriser l'ombrage, ainsi participe à la compacité du bâtiment.

**9-L'eau** : Par les points d'eau (les jets d'eau) et les bassins pour créer un microclimat et une fraîcheur en plein aridité, et augmente le taux de l'humidité de l'air car on se trouve dans un climat aride et sec.

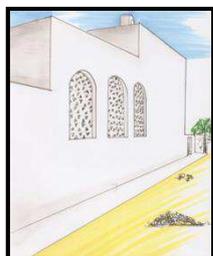
**10-Le Malquaf** : L'utilisation de tours à vent pour favoriser les écoulements de ventilation naturelle. Les tours sont conçues et orientées de façon à profiter des vents dominants (sud-ouest) au niveau des toitures et à diriger les écoulements vers l'intérieur de bâtiment.



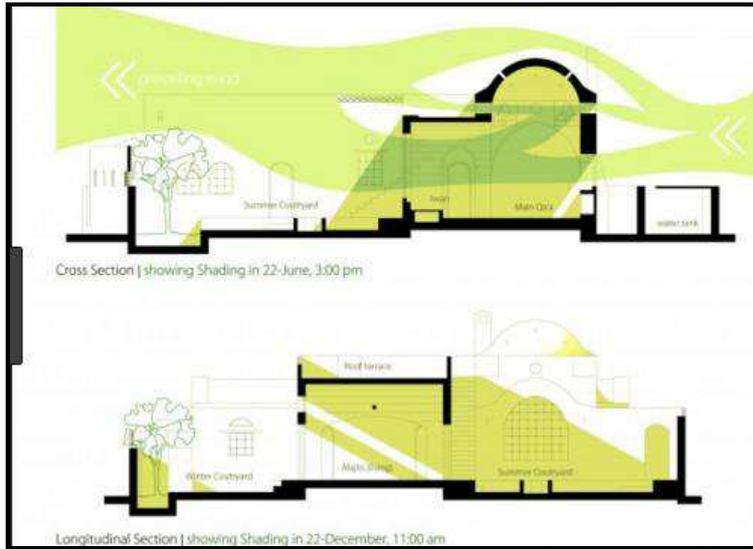
**11-Le Moucharabieh** : est un dispositif de ventilation naturelle forcée fréquemment utilisé dans l'architecture traditionnelle des pays arabes. La réduction de la surface produite par le maillage du moucharabieh accélère le passage du vent et réduit la pénétration du soleil.



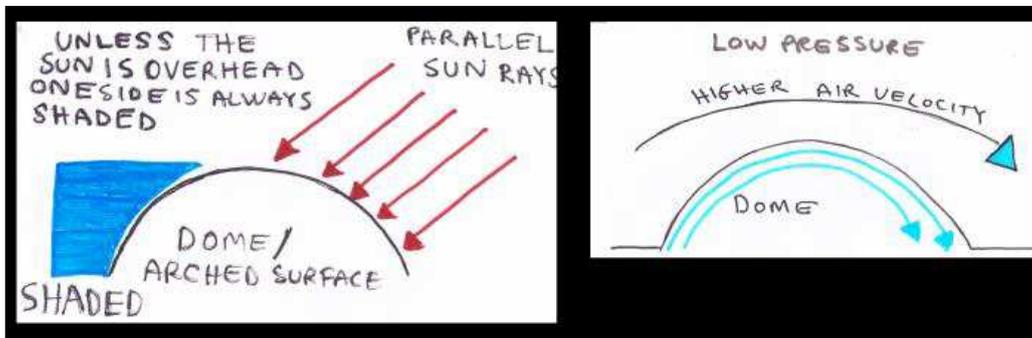
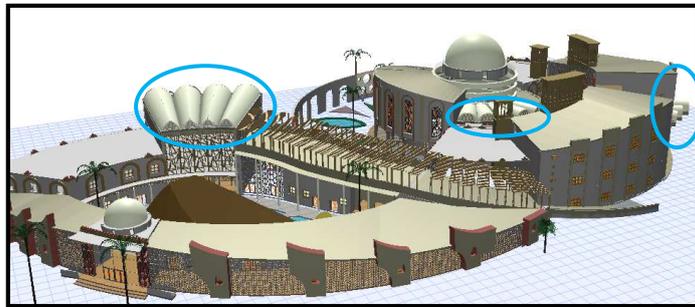
**12-Les ouvertures** on opte pour une réduction de la taille des ouvertures dans le but de se protéger de l'éblouissement et filtré les rayons du soleil pour une réduction de la chaleur du soleil.



**13- Les coupoles avec fenêtres**:Elles servent à réfléchir les rayons solaires et orienter les vents dominants pour éviter les vents de sable, tout en favorisant une ventilation naturelle à travers les fenêtres placées en haut, au dessous de la coupole par effet de cheminé.



14-les *voutes* : ont le même rôle que les coupoles.



*15-les matériaux* : l'utilisation du BTCS (Brique de terre) qui sert à :

- Ladiminution de la température à l'intérieur de l'espace (forte inertie thermique).
- l'isolation thermique et acoustique.
- La disponibilité de la terre.

L'utilisation du BLC (bois lamellé collé) : un matériau écologique pour la menuiserie et les ossatures des coupes.

*16-les fausses façades* : Pour se protéger des rayons solaires directs sur la façade sud tout en permettant la ventilation naturelle on a créé une deuxième façade qui va les recevoir pour minimiser l'apport solaire directe et le réchauffement de l'intérieur au période nocturne due au longues durées de déphasage thermique.

*17-l'isolation thermique* par les panneaux sandwichs utilisés en toitures, et les toitures en béton armé à multicouches et aussi pour les murs en BTCS.

*18-les couleurs claires* : qui réfléchissent les rayons solaires : le blanc, le beige, le marron clair, le jaune clair.

## **11. Conclusion :**

Ce chapitre a apporté des réponses structurelles et techniques qui vont compléter les réponses formelles pour avoir un projet complet.

Le bois et la terre ont prouvé qu'ils ne sont pas des simples matériaux dépassés par le temps mais plutôt un savoir et un savoir faire qui se développe et se renouvelle avec le temps.

Ces deux matériaux, non seulement présentent des performances écologiques ; structurelles et énergétiques, et reflète la culture locale mais aussi une haute technicité, beauté originale et durabilité.

## **IX. Conclusion générale :**

Ce travail de recherche porte sur la promotion de l'artisanat algérien généralement et saharien spécifiquement, par le biais d'un centre de formation et de qualification dans les métiers de l'artisanat.

Béni Abbés est parmi les villes algériennes, a toujours eu cette vocation malheureusement les métiers ancestraux disparaissent de jour en jour. C'est pour cela que nous nous sommes interrogées sur la manière de protéger ces métiers et donner une réponse à leur transmission aux générations futures. Ainsi qu'elle se situe dans une zone semi aride avec une épaisseur historique, singularité de paysages, originalité architecturale et urbanistique, homogénéité culturelle et grande richesse patrimoniale a besoin d'un équipement qui les met en valeur.

L'architecture bioclimatique cherche une synthèse harmonieuse entre la destination de bâtiment, le confort de l'occupant et le respect de l'environnement, en faisant largement appel aux principes de l'architecture (compacité de bâti, orientation optimale... etc.) pour permettre la réduction des besoins énergétiques et crée un climat de bien être.

A ces questions, les hypothèses proposées portent sur le rôle de formation et de commercialisation dans la transmission des savoir-faire et la garantie de leur sauvegarde et valorisation.

L'objectif principal était la création d'un lieu d'échange et de transmission des traditions artisanales régionales

La vérification de l'hypothèse s'est faite sur plusieurs plans :

- Architectural et urbanistique : embellissement l'image de la ville.
- Energétique : minimisation de la facture d'énergie.
- Economique : création de nouveaux postes de travail.
- Culturel : renvoi de mouvement artistique et artisanale.
- Touristique : accroissement l'attractivité de la région.

Il est clair pour nous que notre centre va jouer un rôle primordial dans la transmission des traditions et métiers ancestraux, Cependant la volonté des pouvoirs publics, et société civile et tout citoyen est nécessaire pour accomplissement du rôle de l'équipement.

Cette étude a pour conclusion que la valorisation et la redécouverte des métiers se fait en amont a la transmission de ces derniers.

## **X. Bibliographie :**

### **Ouvrages :**

- Alain Liébard, André De Herde, traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique, édition Observ'ER, Paris, 2005.
- B. GIVONI, « L'homme, l'architecture et le climat », édition le moniteur, Paris, 1978.
- David, Wright, Manuel d'architecture naturelle, édition de la parenthèse, Marseille, 2006.
- Donnadieu. C et al, habiter le désert : les maisons mozabites, pierre mardaga éditeur, 1986
- Fathy Hassan, Construire avec le peuple, Sindbaded. Paris, 1970.
- Richard Hyde, Bioclimatic Housing: Innovative designs for warm climates, éditeur Richard Hyde USA, 2008.
- Samuel Courgey et Jean-Pierre Oliva, La conception bioclimatique : des maisons économes et confortables en neuf et en réhabilitation, édition Terre vivante, 2006.
- LAROUSSE français 2008.
- Lavigne. P. Et Fernandez. P, Concevoir des bâtiments bioclimatiques : fondements et méthodes, édition le moniteur, Paris, 2009.
- Edward Mazria, Le guide de la maison solaire, édition parenthèses, Marseille, 2005.
- Manuel de bonnes pratiques architecturales Ecoconstruction et efficacité énergétique dans les bâtiments, Juin 2017.
- Markus T. A. and Morris E. N., Buildings, climate and energy, Pitman Publishing Limited, London, 1980.
- NEUFERT, 7<sup>ème</sup> édition.
- Ralph von Gersdorff, situation actuelle de l'artisanat dans l'Afrique francophone in tiers monde, tome 10, édition parenthèses, 1969.

### **Mémoires :**

- AMIER LAHCEN.F, AIDET.F.S, Mémoire d'ingénieur, soutenu en 2011, département d'architecture université de Béchar.
- A. Mokhtari, K. Brahimi et R. Benziada, Architecture et Confort Thermique dans les Zones Arides : Application au Cas de la Ville de Béchar, thèse de doctorat, soutenu en 2008, département d'architecture de Béchar.
- Catherine Baltus et Jean-Marie Augustine, Réinventons l'énergie : LEMA, mémoire de magister, soutenu en 2003, Département d'Architecture et d'Urbanisme, Université de Liège.
- Gaouas Oussama, Approches multicritères en conception bioclimatique et optimisation par le biais d'un langage architectural, Mémoire de magister en architecture. soutenu en 2010, Département d'architecture Biskra.
- MAHI Ahmed Karim, centre d'animation culturelle à Mostaganem, mémoire d'ingénieur, soutenu en 2013, département d'architecture Tlemcen.
- M.H.ZERGAT, Effet de la forme de toiture sur le confort thermique, mémoire master professionnel, soutenu en 2014, département d'architecture, UKM Ouargla

-Mihoub Mohamed Amine, la création des entreprises artisanales et leur gestion, mémoire de magister en sciences commerciales, soutenu en 2014, à l'école doctorale d'économie et de management à Oran.

-Seddiki Leila, complexe culturel à Tiaret, Mémoire de master, soutenu en 2014, département d'architecture, UABT Tlemcen.

### **Site web :**

-[http://www.2020energy.eu/sites/default/files/pdf/sources\\_d\\_energie\\_renouvelable.pdf](http://www.2020energy.eu/sites/default/files/pdf/sources_d_energie_renouvelable.pdf)

-<http://www.archdaily.com>

-<http://www.centreculturelmarrakech.com>

-<http://www.connaissancedesenergies.org>

-<http://www.developpementdurable.com>

-<http://www.e-architect.co.uk>

-<http://www.fosterandpartners.com>

-<http://www.futura-sciences.com>

-<http://www.lehab.info/l-habibliotheque/glossaire/performance-energetique.html>

-<http://www.maison-zero-energie.com/concept-nrj.html>

-<http://www.météoblue.com>.

-<http://mmpva.org>

-<http://www.performance-energetique.lebatiment.fr>

-[http://www.portal.unesco.org/culture/fr/files/1276/112954281mexico\\_fr.pdf/mexico\\_fr.pdf](http://www.portal.unesco.org/culture/fr/files/1276/112954281mexico_fr.pdf/mexico_fr.pdf)

-<http://www.projetvert.fr>

-La maison bioclimatique : [enligne] <http://www.lesdossiersdebiorespect.com> sur l'énergie, l'environnement.htm (page consulter le 20 mars2004).

-Site officiel de l'ANART.

-Site officiel du Ministère du tourisme et de l'artisanat Algérie.

### **Article :**

-«Grandeur et décadence de l'artisanat algérien », Ali Tehami enseignant universitaire en retraite, article en ligne, le 03/01/2010, [www.setif.info](http://www.setif.info).

-guide de l'architecture bioclimatique pdf

-Nomenclature des activités artisanales en Algérie pdf.

-PDF العمارة الخضراء

-Programme d'Appui à la mise en œuvre de l'Accord d'Association Algérie – UE « renforcement de l'agence nationale de l'artisanat traditionnel et des institutions publiques et professionnelles chargées de promouvoir l'artisanat traditionnel », mars 2010.

-« Qu'est ce qu'un certificat de qualification professionnelle ? » par nicolas fellus.

-Symposium l'artisanat et le marché mondial à Milan, octobre 1997.

### **Cours :**

Cours et TD : module séminaire de Mr Lobiyed.

### **Sources des cartes:**

-POS de Béni Abbés

-Google maps