



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



Université Amar Thelidji- Laghouat

FACULTE ou INSTITUT : de génie civil et d'architecture

DEPARTEMENT : D'architecture

MEMOIRE DE MASTER

Présenté par : Mekkaoui Abir

DOMAINE: Architecture

FILIERE: Architecture

OPTION : Architecture et environnement

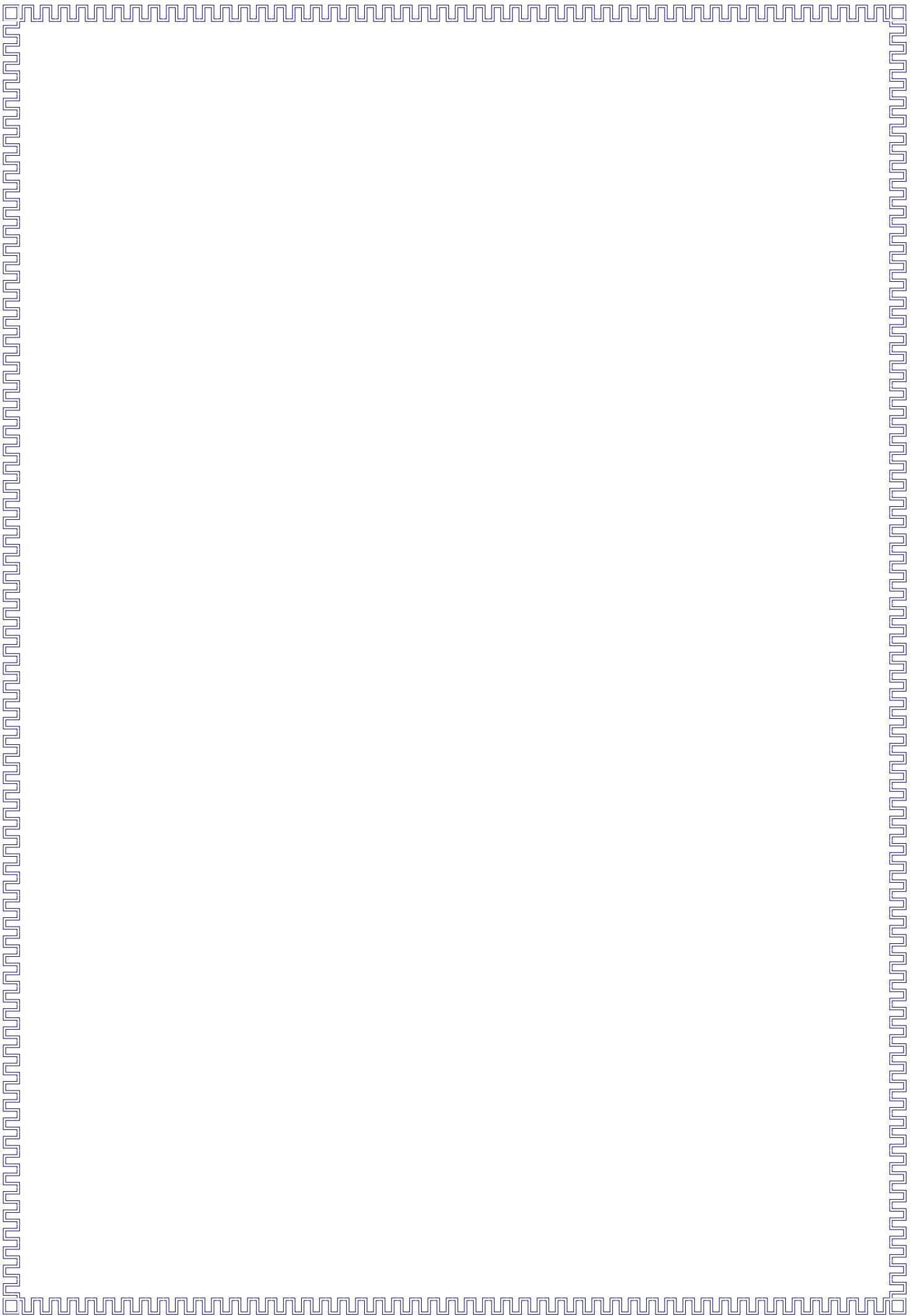
Thème

Musée durable de l'artisanat dans la ville de Ghardaïa

Jury de soutenance :

Nom et Prénom	Grade	Qualité
MR. Benchikh.A	M.A. B	Président
MR. Dehina Karim	M.A. A	Examineur1
MR. Tabai Ibrahim	M.A. A	Examineur2
MR. Amieur Rachid	M.A. A	Rapporteur
MR. Ben houhou Naim		Co-Encadreur
Mlle. Baali Saida		Co-Encadreur

Promotion : janvier-2018





Remerciement

En premier lieu nous tenant à remercier **ALLAH** qui Nous nous éclairens la voie du savoir

Nous remercions aussi notre encadreur **Mr Amieur Rachid** qui a voulu diriger ce modeste travail.

Nous le remercions pour leur disponibilité, leur patience, leur Compréhension, leur confiance et surtout leurs précieuses orientations qui ont contribué à baliser le Parcours de cette présente recherche.

Notre gratitude est grande envers le **Mr Mzaouakh. Mlle. Baali et Mr Benhouhou.**

Notre dette est aussi grande envers nos enseignants, nos collègues, et nos amis. Ils m'ont facilité l'accès à l'information, et bien d'autres qui restent anonymes.

Dédicaces

À l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, que dieu te garde dans son vaste paradis, à toi Mon père.

À la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur ; maman que j'adore.

À mon cher frères : Nadir et mes sœur Hadjer et Djihan, À toute la famille Mekkaoui et Allali, et mes cher amis Imen, Wafaa, Salima , Amina.

À mon binôme keltoun, et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible, je vous dis merci.

Abir



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



Université Amar Thelidji- Laghouat

FACULTE ou INSTITUT : De génie civil et d'architecture
DEPARTEMENT : D'ARCHITECTUE

RESUME DE MEMOIRE DE MASTER

Domaine : Architecture

Filière : Architecture

Option : Architecture et Environnement

Thème : musée durable de l'artisanat dans la ville de Ghardaïa

Présenté par : Mekkaoui Abir

Encadré par: AMIEUR RACHID

Résumé :

L'Algérie manifeste une grande mutation dans la réalisation des projets pendant la décennie; et malheureusement ils ne sont soumis aucune exigence réglementaire sur le plan thermique et énergétique les paramètres de la conception sont d'ordre fonctionnel et considérée comme significative, ce qui conduit à des bâtiments non confortables et énergivores.

Le but de ce projet est de concevoir un musée durable dans la ville de Ghardaïa avec un climat chaud et sec pour répondre aux exigences des utilisateurs et améliorer leurs conditions et confort dans le cadre du développement durable.

Mots clés : Musée durable, confort thermique, confort, climat chaud et aride, développement durable.



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي



جامعة عمار ثليجي - الاغواط

كلية/معهد :الهندسة المدنية و الهندسة المعمارية

قسم: الهندسة المعمارية

ملخص مذكرة الماستر

الميدان: الهندسة المعمارية

الشعبة: الهندسة المعمارية

التخصص: الهندسة المعمارية و بيئة

عنوان المذكرة: متحف مستدام للصناعات التقليدية في مدينة غرداية

تقديم الطالبة: مكاوي عبير

الأستاذ المؤطر: عمير رشيد

ملخص المذكرة:

تعرف الجزائر تحولات كبيرة في مجال تنفيذ المشاريع التي تمتد على مدى عقود ولسوء الحظ فهي لا تخضع لأي متطلبات قانونية من حيث مجال الطاقة و الراحة الحرارية بل هي تخضع فقط للمتطلبات العلمية و الهندسية اما الجانب الطاقوي او المتعلق بالتنمية المستدامة فلا يأخذ بعين الاعتبار مما ينتج عنه بنايات غير مريحة و مستهلك للطاقة.

يهدف العمل المقدم في إطار تصميم مشروع معماري والمتمثل في متحف ذو طابع مستدام في مدينة غرداية ذات مناخ حار و جاف الى الاستجابة لمتطلبات المستعملين وتحسين ظروفهم و راحتهم في اطار التنمية المستدامة.

الكلمات المفتاحية: متحف ذو طابع مستدام ، الراحة الحرارية، الراحة، المناخ الحار والجاف، التنمية المستدامة.

Tableau des matières

Chapitre N 01 : Chapitre introductif

Introduction	01
I. Le choix de l'option	02
II. Le choix du thème – la culture	03
III. Le choix de la ville	03
IV. Le choix du projet	03
V. Problématique	04
VI. Les objectifs du projet	04
VII. Hypothèses	04
VIII. Méthodologie de recherche	05

Chapitre N 02 : Chapitre thématique

Partie environnementale

Introduction.....	06
I. Généralité sur l'architecture bioclimatique	06
I.1. Définition des concepts	06
I.2. La conception bioclimatique	08
I.3. Les climats	08
I.4. Facteurs solaires	11
I.5. Les principes de la conception bioclimatique	12
I.6. Le confort	15
I.7. Différents types de protection solaire	20
I.8. Choix des énergies renouvelables	22
Synthèse	23

Partie thématique (la culture)

II.1. La culture, vecteur d'un environnement viable	24
---	----

Tableau des matières

II.2. Diversité culturelle et diversité écologique	24
II.3. Systèmes traditionnels de gestion de l'environnement	24
II.4 Villes et paysages culturels	24
II.5 Défis écologiques	24
II.6 Définition de la culture	24
II.7 La culture en Algérie	25
II.8 L'équipement culturel	26
III. Le musée	27
III.1. Qu'est-ce qu'un musée ?	27
III.2. Qu'est-ce que la muséographie ?	27
III.3. Qu'est-ce que la muséologie	28
III.3. Historique et évolution des musées en Algérie	28
III.4. Les différents types de musées	28

Partie analytique

I. Les critères de choix des exemples	33
II. Analyse des exemples	33
II.1. Exemple N01 : Musée du Louvre Abu-Dhabi	33
II.2. Exemple N02 : Musée d'art islamique-Doha	41
Synthèse.....	51

Chapitre N03 : Chapitre contextuelle

Introduction	52
Présentation de la wilaya de Ghardaïa	52
I.1. Situation	52
I.2. Présentation générale de la wilaya de Ghardaïa	53
I.3. Caractéristiques naturelles	54
I.3.1. Géomorphologie.....	54
I.3.2. Hydrographie	54

Tableau des matières

I.3.3. Le climat	54
II. Aperçu historique	59
Synthèse	63
III. Le choix de site	64
IV. Analyse de site	64
IV.1. Situation	64
IV.2. Accessibilité	65
IV.3. La morphologie du terrain.....	66
IV.4. Voisinage	67
IV.5. Les données climatiques sur le site	68
Synthèse.....	69

Chapitre N04 : Approche programmation

Introduction.....	70
La composition spatiale des musées.....	70
Fonction des musées.....	72
Programmation Qualitative.....	73
Programmation Quantitative.....	79
Mobilier et dimensionnement dans un musée.....	80
Le Programme retenu.....	82
Synthèse	84

Chapitre N05 : Approche architecturale

Introduction	85
Les étapes de la genèse du projet	85
I.1. 1 ^é étape : La création du parcours principale.....	85
I.2. 2 ^é étapes : Analogie.....	86
I.3. 3 ^é étape : La création des blocs	86
I.4. 4 ^é étape : La création des parcours secondaire.....	87

Tableau des matières

I.5. 5é étape : Affectation des entités.....	87
I.6. 6é étape : Tracé géométrique de la forme	88
I.7. 7é étape : Le gabarit	88
I.8. 8é étape : L'implantation du projet.....	88
I.9. 9é étape : l'accessibilité.....	89
Le plan de masse.....	90
Les plans architecturaux.....	91
III.1. La circulation	92
Vue 3D.....	93
Etude technique	97
V.1. Aspects durables traités au niveau de plan de masse	97
V.2. Aspects durables traités au niveau du projet.....	98
V.3. Détaille de fixation du panneau photovoltaïque.....	99
V.4. Détail de toiture végétalisé.....	100
V.5. Système structural.....	101

Chapitre N06 : approche de prédiction du confort par simulation numérique

I. Le confort thermique.....	102
Introduction.....	102
II.1. Choix du thème.....	102
II.2. Problématique.....	102
II.3. Problématiques spécifiques.....	102
II.4. L'objectif de notre travail.....	103
II.5. Hypothèses.....	103
II.6. Méthodologie.....	103
II.7 Le confort thermique.....	103
II.7.1 Les paramètres du confort thermique.....	103

Tableau des matières

II.7.2. Les aspects du confort thermique.....	104
II.7.3. Principes de conception.....	105
II.8. Choix des matériaux.....	106
II.9. Outils d'évaluation des conditions thermiques.....	112
II.9.1. Présentation de logiciel	113
II.9.2. Présentation de cas d'étude	113
II.9.3. Présentation de cas initial.....	114
II.9.5. Cas Amélioré	117
Conclusion.....	120
Conclusion générale.....	121
Bibliographie.....	122

LISTE DES FIGURES

Chapitre N01 : Approche Introductive

FigN01. Schéma représente la relation entre l'architecture et l'environnement..... 2

Chapitre N02 : Approche thématique

FigN01. Découpage des zones climatiques.....	9
FigN02. Influence du relief sur le microclimat.....	10
FigN03. Influence de la végétation.....	11
FigN04. L'implantation tient compte du relief des vents locaux, de l'ensoleillement, etc.....	12
FigN05. L'orientation de l'édifice par rapport aux vents et au soleil.....	12
FigN06. Influence de l'architecture sur le microclimat.....	13
FigN07. Les objectifs d'une protection solaire.....	14
FigN08. La lumière dans les différents espace.....	14
FigN09. Pertes Thermiques d'un bâtiment.....	15
FigN10. Paramètres du confort visuel.....	15
FigN11. Stratégies d'ouverture et de contrôle de la lumière naturelle.....	16
FigN12. Les pertes thermiques du corps humain dépendent de 6 paramètres physiques....	17
FigN13. Les principes du confort d'hiver.....	17
FigN14. Les principes du confort d'été.....	18
FigN15. Proposition d'une démarche de ventilation naturelle.....	19
FigN16. Concentration en formaldéhyde de bâtiments en CO2.....	20
FigN17. Évolution de la charge Dans une salle de classe Neufs.....	20
FigN18. Apport de la végétation sur le bâtiment.....	21
FigN19. Protection fixe par une avancée de toit en façade sud.....	21
FigN20. Protection solaire extérieure/intérieure.....	22
FigN21. Exemples d'intégration des énergies renouvelables à l'architecture.....	22
FigN22. Schéma exprime la culture et ces domaines.....	25
FigN23. Musée d'art contemporain à États-Unis d'Amérique.....	28
FigN24. Djemila, théâtre romain.....	29
FigN25. Guggenheim, Bilbao.....	29
FigN26. Musée d'Orsay.....	29
FigN27. Musée de Louvre-paris.....	30
FigN28. Pompidou, France.....	30
FigN29. Musée de Londres.....	30
FigN30. Musée de Louvre – Abu-Dhabi.....	31
FigN31. National gallery.....	31
FigN32. Musée de l'armée à Alger.....	32

LISTE DES FIGURES

FigN33. Musée de science Bruxelles.....	32
FigN34. Musée de de luostarinmaki.....	32
FigN35. Musée du Louvre Abu-Dhabi.....	33
FigN36. Situation du musée.....	34
FigN37. Situation du musée.....	34
FigN38. Image satellitaire représente l'accessibilité du projet.....	34
FigN39. Plan de masse.....	35
FigN40. Vue aérienne sur le projet.....	36
FigN41. Vue sur les bâtiments du projet.....	36
FigN42. Un schéma descriptif de la coupole.....	36
FigN43. Détail d'une partie de la coupole.....	38
FigN44. Vue à l'intérieur de la coupole.....	38
FigN45. Vue sur les bâtiments du musée.....	39
FigN46. Le plan de la ville musée.....	39
FigN47. Complexe muséal (la ville musée +auditorium).....	40
FigN48. Image satellitaire représente la situation du projet.....	41
FigN49. Plan de masse.....	42
FigN50. Schéma représente l'accessibilité au projet.....	43
FigN51. Plan de RDC.....	43
FigN52. Plan de 1é étage.....	44
FigN53. Plan de 2é étage.....	45
FigN54. Plan de 3é étage.....	46
FigN55. Plan de 4é étage.....	46
FigN56. Plans d'élévation et différents espaces.....	47
FigN57. Schéma représente les gabarits et la volumétrie de projet.....	48
FigN58. Table d'exposition dans le musée.....	49
FigN59. La coupole – vue intérieur.....	50
FigN60. Le musée – vue extérieur.....	50
FigN61. La grande baie vitrée – vue intérieur.....	50

LISTE DES FIGURES

Chapitre N03 : Approche contextuelle

FigN01. Localisation de la wilaya de Ghardaïa en Algérie.....	52
FigN02. Localisation de la ville de Ghardaïa.....	53
FigN03. La température moyenne annuelle de la région de Ghardaïa.....	55
FigN04. La rose des vents de Ghardaïa.....	57
FigN05. Les tapis traditionnels.....	58
FigN06. Élément culinaire	58
FigN07. Élément culinaire	58
FigN08. Arme traditionnelle	58
FigN09. Élément culinaire	58
FigN10. Élément culinaire	58
FigN11. Arme traditionnelle	58
FigN12. Élément culinaire	58
FigN13. Outils de tissage	58
FigN14. Salon traditionnel.....	59
FigN15. Bijoux traditionnels	59
FigN16. Chaussures traditionnelles	59
FigN17. Le pentapole (les 5 ksour).....	61
FigN18. Une coupe schématique représente la vue panoramique sur toute la vallée.....	64
FigN19. Images satellitaires - localisation de site d'intervention.....	64
FigN20. Schéma représente la situation du site par rapport à l'agglomération.....	65
FigN21. Vue sur la route secondaire.....	65
FigN22. Vue sur la RN1.....	65
FigN23. Vue sur le terrain.....	66
FigN24. Vue sur le terrain.....	66
FigN25. Profil AA.....	66
FigN26. Profil BB.....	66
FigN27. Schéma représente les voisins du site.....	67
FigN28. Les magasins.....	67
FigN29. Centre de l'artisanat.....	67
FigN30. Schéma représente les parcours solaires et la direction des vents.....	68

LISTE DES FIGURES

Chapitre N04 : Approche programmation

FigN01. Schéma d'une composition spatiale des musées.....	70
FigN02. Schéma des fonctions d'un musée.....	72

Chapitre N05 : Approche architecturale

FigN01. 1é étape - La création du parcours principale.....	85
FigN02. 2é étapes : Analogie.....	86
FigN03. 3é étape : La création des blocs.....	86
FigN04. 4é étape : La création des parcours secondaire.....	87
FigN05. 5é étape : Affectation des entités.....	87
FigN06. 6é étape : Tracé géométrique de la forme.....	88
FigN07. 7é étape : Le gabarit.....	88
FigN08. 9éme étape : l'accessibilité.....	89
FigN09. Le plan de mass.....	90
FigN10. Plan de RDC.....	91
FigN11. Plan de 1ére étage	91
FigN12. Plan de 2éme étage.....	91
FigN13. Coupe AA.....	91
FigN14. Coupe BB.....	91
FigN15. Schéma représente la circulation verticale et horizontale, Plan RDC.....	92
FigN16. Schéma représente la circulation verticale et horizontale, Plan 1é étage.....	92
FigN17. Schéma représente la circulation verticale et horizontale, Plan 1é étage.....	93
FigN18. Façade principale.....	93
FigN19. Façade postérieur.....	93
FigN20. Façade gauche.....	94
FigN21. Traitement de façade inspiré des bijoux traditionnel.....	94
FigN22. Traitement de façades.....	94
FigN23. Vue 3D sur l'entrée principale du projet.....	95
FigN24. Vue 3D sur le projet	95
FigN25. Vue 3D sur du projet.....	96
FigN26. Aspects durables traités au niveau de plan de masse.....	97
FigN27. Aspects durables traités au niveau de plan de masse.....	97
FigN28. Aspects durables traités au niveau du projet.....	98
FigN29. Aspects durables traités au niveau du projet.....	98
FigN30. Coupe schématique représentant le puit canadien.....	99

LISTE DES FIGURES

FigN31. Le cadre de base monobloc en aluminium.....	99
FigN32. Phénomène d'isolation thermique par la végétation.....	100
FigN33. Schéma de coupe d'une toiture végétalisée.....	100
FigN34. Schéma représente le détail de double mur	101

Chapitre N06 : approche de prédiction du confort par simulation numérique

FigN1: schéma des paramètres du confort thermique.....	104
FigN2: schéma des aspects du confort thermique.....	104
FigN3: principes de conception dans les zones à climat chaud aride	105
FigN5: les modes d'utilisation de la terre crue dans le bâtiment	107
FigN6: photo qui représente l'exécution de mur pisé.....	109
FigN7: Schémas qui représente les paramétrés de mur en pisé.....	109
FigN8: la pierre calcaire.....	110
FigN9: Schémas qui représente les paramétrés de mur en pierre.....	110
FigN10: Les caractéristiques de liège.....	111
FigN11: Schémas qui représentent les différentes composantes de toit en liège.....	111
FigN12: le signe Autodesk Ecotect Analyse environnemental.....	112
FigN13: présentation de cas d'étude.....	112
FigN14: vue en plan de la salle d'exposition des tapis.....	112
FigN15: Les vues en 3D Salle De la salle d'exposition des tapis.....	113
FigN16: graphe de température pour le cas initial de la simulation en hiver.....	114
FigN17: graphe de température pour le cas initial de la simulation en été	115
FigN18: graphe de température pour le cas Amélioré de la simulation en hiver	117
FigN19: graphe de température pour le cas Amélioré de la simulation en été	117

LISTE DES TABLEAUX

Chapitre N02 : APPROCHE THEMATIQUE

TabN01. Tableau quantitatif et qualitatif du projet.....	42
TabN02. Bilan surfacique des espaces du RDC.....	44
TabN03. Bilan surfacique des espaces du 1 ^é étage.....	45
TabN04. Bilan surfacique des espaces du 2 ^é étage.....	45
TabN05. Bilan surfacique des espaces du 3 ^é me étage.....	46
TabN06. Bilan surfacique des espaces du 4 ^é étage.....	47
TabN07. Tableau quantitatif.....	49

Chapitre N03 : APPROCHE CONTEXTUELLE

TabN01. Tableau climatique de la ville de Ghardaïa.....	56
--	----

Chapitre N04 : APPROCHE PROGRAMMATION

TabN01. Composants de chaque espace d'un musée et leur fonction.....	71
TabN02. La Programmation Qualitative des espaces d'un musée	73
TabN03. La programmation quantitative des espaces d'un musée	79
TabN04. Mobilier et dimensionnement des espaces d'un musée	80
TabN05. Le programme retenu.....	82

LISTE DES TABLEAUX

Chapitre N06 : APPROCHE DE PREDICTION DU CONFORT PAR SIMULATION NUMERIQUE

TabN03.

Les caractéristiques Thermo -physique de matériaux de Construction utilisée
.....113

TabN04. Les caractéristiques Thermo -physique de Matériaux de construction
utilisée dans le cas amélioré.116

APPROCHE INTRODUCTIVE

Introduction générale :

« L'Algérie se trouve dans une phase de « transition environnementale » concomitante à celle de sa « transition économique ». Les enjeux et les défis qui se présentent à l'Algérie, de même que la nature et l'étendue des problèmes environnementaux rencontrés montrent clairement que la dégradation écologique du pays, notamment en ce qui concerne le capital naturel (dont une partie n'est pas renouvelable), a atteint un niveau de gravité qui risque non seulement de compromettre une bonne partie des acquis économiques et sociaux des trois dernières décennies, mais également de limiter les possibilités de gains de bien-être des générations futures ».¹

Les problèmes liés à l'environnement en Algérie exercent de façon directe des effets néfastes sur l'activité et l'efficacité économique, sur la santé des individus et la qualité de vie de la population en général, sur la productivité et la durabilité du patrimoine naturel du pays.

Pour bien évaluer l'extension des problèmes écologiques dans notre pays et pouvoir programmer des solutions efficaces et persistantes, il est donc primordial d'aborder les prédispositions du territoire et la fragilité de nos ressources naturelles (terres, eaux, tapis végétal... etc.), et de mettre la problématique écologiques dans le contexte général du développement social et économique du pays, dont on peut le résumer en trois étapes marquantes : un déploiement économique basé sur une gestion centralisée, la crise des années quatre-vingt, et les réformes économiques mises en place à partir des années quatre-vingt-dix.²

C'est une science qui sert à mieux gérer notre milieu physique et naturelle, c'est en quelque sorte de concevoir et construire en harmonie avec la nature.³

La préservation de l'environnement est devenue l'objectif le plus important que le monde veut réaliser, au but de régler les problèmes qui touchent négativement l'être humain et l'environnement immédiat.

L'architecture comme toutes les spécialités à des impacts négatifs sur l'environnement, alors aujourd'hui nous essayons de minimiser ces impacts et de trouver des solutions efficaces pour construire sans nuire à l'environnement, avec des nouvelles techniques (le développement durable et l'architecture bioclimatique).

Le développement durable est appliqué sur le domaine de l'architecture, ou on trouve plusieurs démarches s'inscrivant dans le développement durable, qui consiste à la recherche d'une synthèse harmonieuse entre la destination du bâtiment, le

¹ (Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, plan national d'action pour l'environnement, et de développement durable-PNAE/DD, janvier2002, Alger.p.xi).

² (Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, plan national d'action pour l'environnement, et de développement durable-PNAE/DD, janvier2002, Alger.p.xi).

³ Mémoire de Magister : Conception d'un Habitat Ecologique, Durable et Econome, UNIVER Tlemcen, Mars 2009.

APPROCHE INTRODUCTIVE

confort des utilisateurs et le respect de l'environnement ainsi qu'à la réduction des besoins énergétiques par le recours à l'énergie renouvelable.

Après la sensibilisation de l'homme à tous les problèmes environnementaux et les dégâts de ses activités économiques sur son environnement, le passage aux actions correctives s'est avéré nécessaire. Les actions préventives à toute éventuelle destruction de notre environnement écologique sont encore plus importantes et commencent notamment par l'enseignement de l'environnement et des actions socio-économiques, dites le développement durable.

I. Le choix de l'option :

B. GIVONI a écrit : «la relation de l'architecture avec l'environnement est à l'ordre du jour ; elle concerne l'impact écologique et visuel, mais aussi les échanges entre le climat et les ambiances intérieures, cet aspect a été particulièrement négligé ces dernières années, mais il est devenu en raison de crise de l'énergie, un des principaux thèmes de recherche en matière d'architecture. ».⁴

Pour quoi architecture et environnement ?

Parce qu'elle est une réponse à la problématique : architecture / environnement, elle vient pour mieux adapter les constructions au milieu naturel.

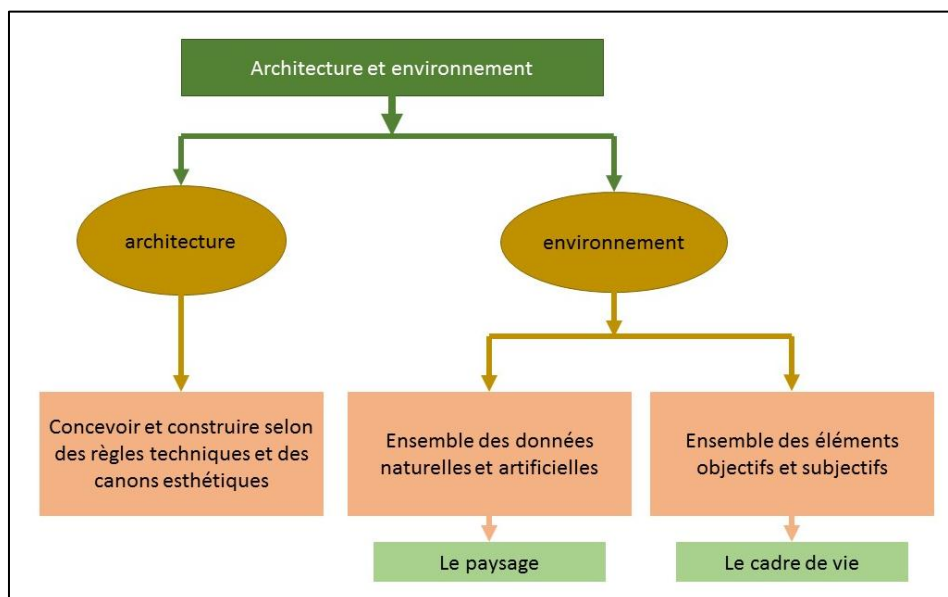


Figure N01 : Schéma représente la relation entre l'architecture et l'environnement

Source : Auteur

⁴ « L'homme l'architecture et le climat » édition le moniteur Paris, 1978.

II. Le choix du thème – la culture :

La culture est considérée comme la somme des connaissances propres à l'individu moralement et intellectuellement elle vise aussi le développement littéraire et artistique.

On a choisi le thème de la culture car elle est l'un des facteurs les plus importants du développement régional entraînant une augmentation de l'attractivité des régions pour les touristes, les résidents et les investisseurs. Elle est aussi un facteur actif de développement social car la culture fait partie de l'identité nationale. C'est une base pour initier la coopération et la communication humaine. C'est le renforcement du capital humain qui bâtit la politique locale et instaure les bases d'une société réactive. Cela préserve de la division des clans et crée l'intégration sociale.

Ce thème nous a guidé à penser de créer un projet innovant dans une ville très riche par ces Coutumes et traditions (Ghardaïa).

III. Le choix de la ville :

Pour quoi la ville de Ghardaïa ?

- Ghardaïa c'est une ville parmi les plus anciennes villes en Algérie.
- Ghardaïa située au cœur du désert algérien.
- Ne manque pas d'atouts avec une architecture singulière et une histoire millénaire.
- Ghardaïa connaît un manque dans les équipements culturels surtout les musées.
- La vallée de M'ZAB, est classé par L'UNESCO patrimoine mondial : le "musée du temps" et ce "musée de l'espace".

IV. Le choix du projet :

Pour quoi un musée ?

- On a choisi un musée comme projet pour avoir un équipement à grande fréquentation et qui crée dans la ville un pôle d'animation et de rencontre et aussi satisfait les besoins de la ville en matière culturelle.

Pour quoi un musée de l'artisanat ?

- La ville de Ghardaïa est riche en sites de patrimoine vivant et des ksour qu'on peut les placer comme des musées à ciel ouvert, et riche d'artisanat.
- Alors on a choisi comme thème un musée de l'artisanat pour préserver ce patrimoine et pour définir les traditions de la ville.

V. Problématique générale :

« La culture est tout complexe qui inclut les connaissances, les croyances, l'art, la morale, les lois, les coutumes et toutes autres dispositions et habitudes acquises par l'homme en tant que membre d'une société ». EDWARD BURENT TYLOR .

La conservation du patrimoine local de la ville dans un projet qui respecte l'environnement et l'histoire de la ville

Comment on peut créer un endroit "musée "qui conserve et présente l'artisanat local de la ville tout en respectant les principes de l'architecture bioclimatique et donnant un aspect touristique à la ville ?

VI. Les objectifs du projet :

Classification des objectifs :

1. Objectifs culturels :

- Préservation du patrimoine local.
- Assurer l'équilibre culturel entre le nord et le sud de l'Algérie.
- L'identification de la ville de Ghardaïa et de son artisanat.
- Ajouter une source scientifique pour guider les chercheurs.

2. Objectifs sociaux :

- Renforcer la mixité sociale entre les gens intellectuels ;
- Renforcer l'attractivité de la ville ;
- Enrichir la valeur de la région de sud.

3. Objectifs économiques :

- Renforcer l'économie de la ville.
- Employer les gens.
- Animer le secteur qui contient ce projet.

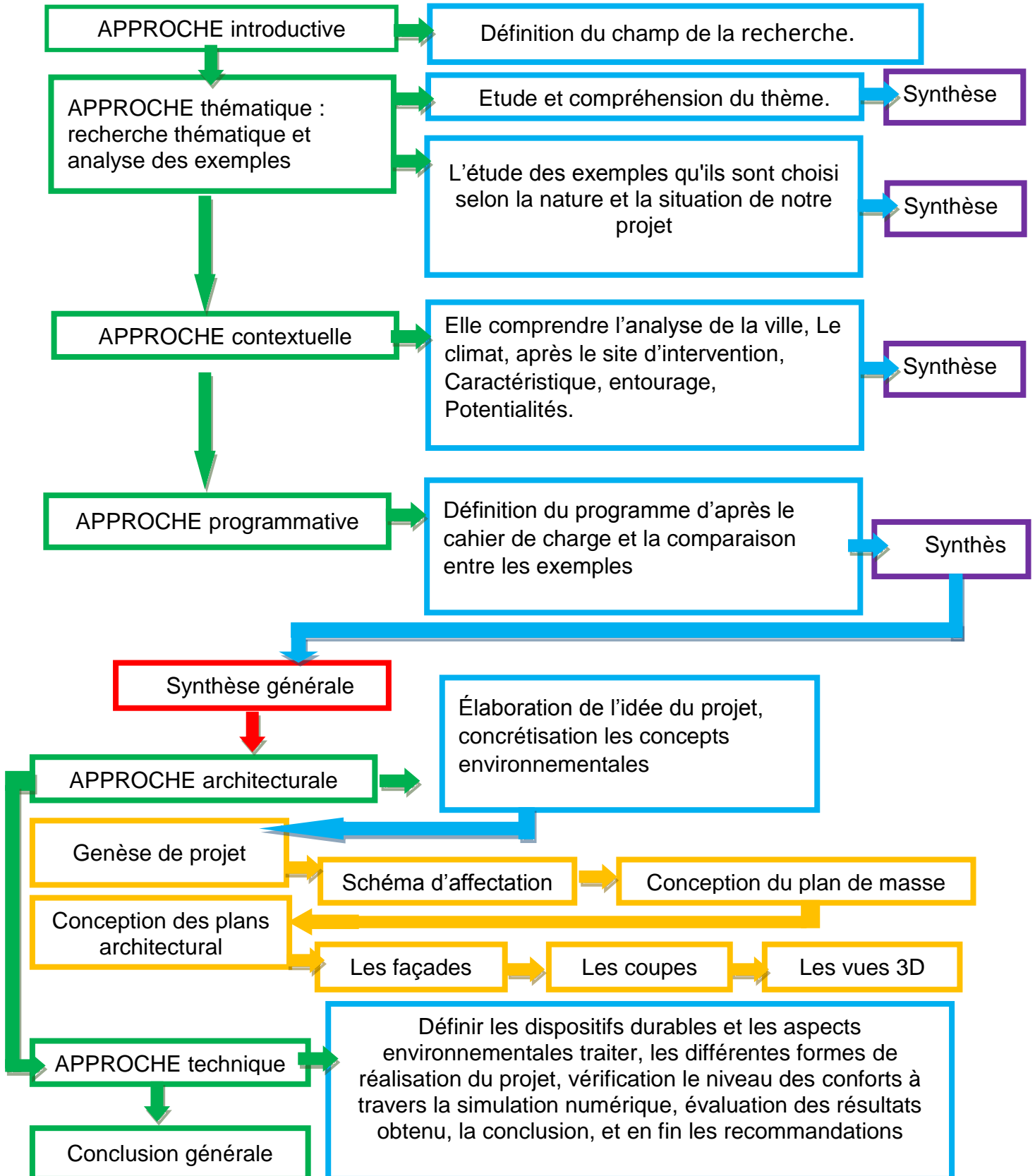
VII. Les hypothèses :

- ✓ La maîtrise des déperditions thermiques et la construction avec des matériaux de construction durable et locaux.
- ✓ Intégrer l'Energie solaire permet de procurer le confort des usagers tout en puisant d'une Energie renouvelable
- ✓ Produire l'énergie de l'électricité par panneaux photovoltaïques et capteurs thermiques.
- ✓ Le choix adéquat des matériaux d'enveloppe pour renforcer l'isolation thermique.
- ✓ Valoriser l'éclairage naturel et la ventilation naturelle à travers les atriums, les patios et les ouvertures.

APPROCHE INTRODUCTIVE

VIII. Méthodologie de recherche :

Pour répondre aux exigences environnementales, il faut suivre une méthodologie bien organisée qui facilitera la conception du projet selon les étapes suivantes :



APPROCHE THEMATIQUE

Introduction :

On présente dans ce chapitre une étude thématique, où en prend en compte, les définitions des concepts, toutes les interactions et tous les aspects de développement durable a fait l'objet de définir des cibles et des démarches à suivre afin d'évaluer la conception.

D'autre part, une analyse thématique permettant de maîtriser les aspects historique et fonctionnels du ce type de projet, ainsi que l'évolution de son rôle dans les domaines économiques, socioculturels et urbains au cours de différentes périodes, c'est le but principal, de recherche thématique.

Étude environnementale :

I. Généralité sur l'architecture bioclimatique

I.1. Définition des concepts:

✓ L'architecture :

« La définition la plus juste que l'on puisse donner aujourd'hui de l'architecture est celle qui tient compte de l'espace interne. Sera belle celle dont l'espace interne nous attire, nous élève, nous subjugué spirituellement ; sera laide celle dont l'espace interne nous fatigue où nous repousse. Mais le point fondamental est que tout ce qui ne possède pas d'espace interne n'est pas de l'architecture. » (ZEVI B.)¹

✓ L'environnement :

Est l'ensemble des éléments qui constituent le voisinage d'un être vivant ou d'un groupe d'origine humaine, animale ou végétale et qui sont susceptibles d'interagir avec lui directement ou indirectement. C'est ce qui entoure, ce qui est aux environs.

✓ L'architecture et l'environnement :

Elle est définie comme le mode de conception architecturale qui recherche la meilleure adéquation possible entre le climat, le bâtiment et le confort de l'occupant, elle permet :

- De participer au confort et à la santé des usagers.
- De réduire les besoins énergétiques en s'adaptant au climat environnant.²

✓ Bioclimatique :

La conception bioclimatique d'un bâtiment vise à optimiser l'utilisation des apports Solaires et de la circulation naturelle de l'air, limitant ainsi le recours au chauffage et à la climatisation. Elle valorise les avantages du terrain

¹ Bruno ZEVI, Architecte et auteur du livre Apprendre à voir l'architecture, naquit à Rome le 22 janvier 1918.

² Site : <http://www.urcaue-idf.archi.fr>

APPROCHE THEMATIQUE

(orientation du bâtiment), l'orientation des pièces, les surfaces vitrées, l'inertie du bâtiment...³

✓ **Développement durable :**

Terme désignant les actions conciliant développement économique, respect de l'environnement, renouvellement des ressources et exploitation rationnelle, et développement socialement équitable. Ce mode de développement « répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs propres besoins. »⁴

✓ **Construction durable :**

Cette notion est utilisée pour toute construction qui, tout en assurant confort et santé des occupants, limite au mieux les impacts sur l'environnement, en cherchant à s'intégrer le plus respectueusement possible dans un milieu et en utilisant le plus possible les ressources naturelles et locales.⁵

✓ **Bâtiment passif :**

Ce terme est employé pour un bâtiment qui est quasiment autonome pour ses besoins en chauffage ou climatisation. Il utilise les apports gratuits (solaires, métaboliques, d'équipements...) et présente une bonne isolation.⁶

✓ **BEPOS : bâtiment à énergie positive :**

Bâtiment qui produit plus d'énergie qu'il n'en consomme. Il pourra être caractérisé par un futur label dit label Bepos.⁷

✓ **LEED: leadership in energy and environmental design:**

LEED® est une certification pour les habitations écologiques et saines. « C'est un programme de certification par tierce partie et un point de référence international pour le design, la construction et l'opération des bâtiments durables à haute performance. Il fournit aux propriétaires et aux gérants des bâtiments les outils dont ils ont besoin pour avoir un impact immédiat et mesurable sur la performance de leurs bâtiments. »⁸

³ Séminaire International sur le Génie Climatique et l'Énergétique SIGCE .2010

⁴ Objectifs du Millénaire pour le développement-Rapport 2014-NEW YORK2014 (www.unwomen.org/fr).

⁵ Source: Mémoire de Magister : Conception d'un Habitat Écologique, Durable et Économe, UNIVER Tlemcen, Mars 2009

⁶ HERDE. A. LIEBARD. DE, A, 2005. Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques, Observatoire des énergies renouvelables, Paris, 2005.

⁷ Site : <http://www.urcaue-idf.archi.fr>

⁸ Site : <http://www.ecohabitation.com>

I.2. La conception bioclimatique:

I.2.1. Définition de l'architecture bioclimatique :

Selon (L'extrait du Portail Algérien des ENERGIES RENOUVELABLES)⁹ La conception bioclimatique, elle est un mode de conception architecturale qui recherche la meilleure adéquation possible entre le climat, le bâtiment et le confort de l'occupant a pour objectif de réduire les besoins énergétiques des bâtiments et d'obtenir des conditions de vie adéquates et confortables (température, taux d'humidité, luminosité...etc.) de manière la plus naturelle possible grâce à une conception intelligente des bâtiments.

I.2.2. Définition de la conception bioclimatique :

« La conception architecturale bioclimatique s'inscrit dans la problématique contemporaine liée à l'aménagement harmonieux du territoire et à la conservation du milieu naturel. Cette démarche partie prenante du développement durable, optimise le confort des habitants, réduit les risques pour la santé et minimise l'impact du bâti sur l'environnement. ».¹⁰

I.3. Les climats :

I.3.1. Définition :

Selon Larousse « est un Ensemble des phénomènes météorologiques qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère en un lieu donné ».

Selon le robert « ensemble de circonstances atmosphériques et météorologiques propres à une région ».

A l'échelle du globe il existe quatre grands climats, divises chacun d'eux en d'autres sous climats. Chaque climat se caractérise par : (A.DE HERDE, A LIEBARD, 2005) :

- ✓ Le rayonnement solaire.
- ✓ La température.
- ✓ Le vent.
- ✓ Les précipitations.

I.3.2. Les grands types de climats aujourd'hui à l'échelle mondiale :

- ✓ Le climat équatorial.
- ✓ Le climat tropical.
- ✓ Le climat aride.

⁹ L'extrait du Copyright © Portail Algérien des ENERGIES RENOUVELABLES) ; Date de mise en ligne : vendredi 19 avril 2013

¹⁰ HERDE. A. LIEBARD. DE, A, 2005. Traité d'architecture ET d'urbanisme bioclimatiques, Observatoire des énergies renouvelables, Paris, 2005.

APPROCHE THEMATIQUE

- ✓ Le climat polaire.

I.3.3. Types de climat en Algérie :

Sur le territoire algérien quatre zones climatiques sont distinguées :

- ✓ **A-** climat méditerranéen.
- ✓ **B-** climat méditerranéen à caractère semi-aride.
- ✓ **C-** climat désertique chaud - zone présaharienne.
- ✓ **D-** climat désertique chaud - zone saharienne hyper- aride. (Mazouz. S. 2004).

La zone concernée par notre étude se trouve dans la zone D appelée la zone aride.

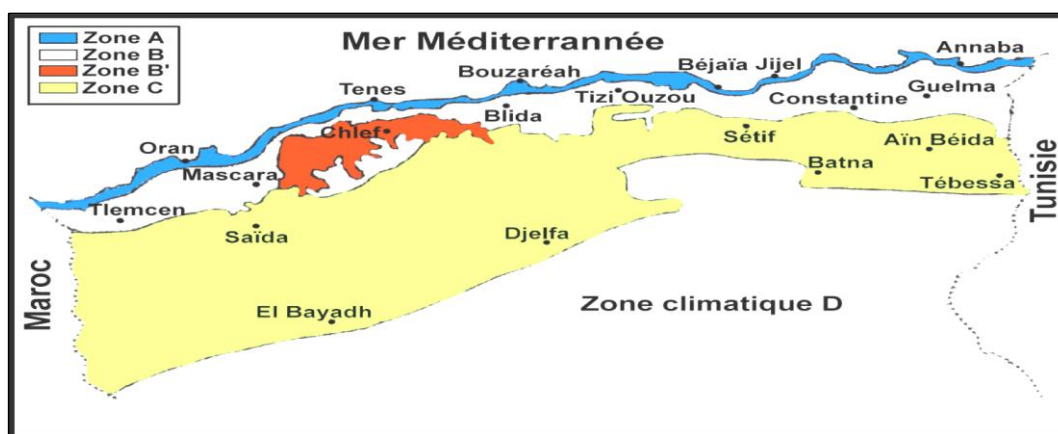


Figure N01 : Découpage des zones climatiques. (Mazouz.S.2004)

I.3.4. Caractéristique du climat aride en Algérie :

Le climat des régions arides est connu par son aridité marquée notamment par la faiblesse et l'irrégularité des précipitations d'une part, et par les amplitudes thermiques et les températures trop élevées d'autre part. Cette aridité ne se constate pas seulement en fonction du manque de pluies, mais aussi par une forte évaporation qui constitue l'un des facteurs climatiques majeurs actuels qui règnent dans les régions arides.¹¹

I.3.5. Les facteurs environnementaux influant sur le climat :

I.3.5.1. Données géographiques :

I.3.5.1.1. Latitude :

La position d'un lieu sur la terre est déterminée par sa latitude d'après la définition de CERMA¹², c'est un angle entre la droite joignant le point considéré sur la terre et le centre de la terre avec le plan de l'équateur terrestre. Cette droite constitue la verticale du lieu. Le plan horizontal du lieu est tangent à la sphère terrestre et perpendiculaire à la verticale du lieu.

¹¹ <https://www.algerie-climat.com>

¹² (CERMA) : Le Centre de recherches sur les mondes Américains est une unité pluridisciplinaire appartenant à l'École des hautes études en sciences sociales (EHESS), qui articule les approches historiques, anthropologiques, politiques et sociologiques pour étudier les sociétés latino-américaines.

APPROCHE THEMATIQUE

I.3.5.1.2. L'altitude :

Elle est en relation avec trois facteurs qui varient fortement :

- ✓ La température moyenne du sol qui décroît environ de la même quantité.
- ✓ Le rayonnement solaire qui augmente à 30 % pour une élévation de 100.00m.
- ✓ La température moyenne extérieure qui décroît d'environ 6°C pour une élévation de 1000m (A.DE HERDE, A LIEBARD, 2005).

I.3.5.1.3. Le relief :

A l'échelle du microclimat, le relief influence la répartition des températures, les possibilités d'ensoleillement ainsi que les phénomènes de nébulosité et de régime des vents. (La figure n.3) illustre le phénomène de Foehn¹³ : la température de l'air décroît à mesure qu'il monte en altitude. La topographie peut constituer un ombrage important à l'ensoleillement en hiver. (A.DE HERDE, A LIEBARD, 2005).

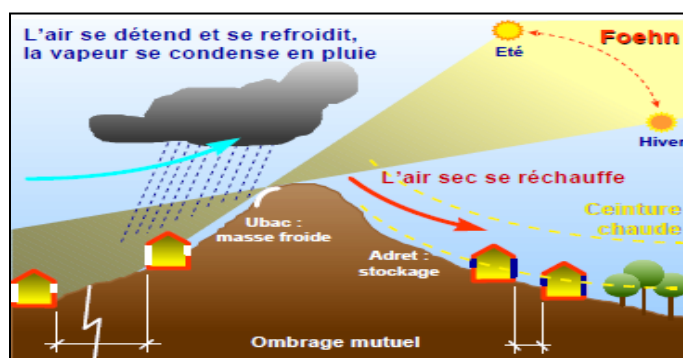


Figure N02 : Influence du relief sur le microclimat (A.DE HERDE, A. LIEBARD. 2005)

I.3.5.1.4. La végétation :

La végétation offre un ombrage saisonnier des édifices, fait écran contre les vents, rafraîchit l'air par évapotranspiration et filtre les poussières en suspension. D'autre part, Les herbes et les plantes ont un albédo de 0,2 à 0,25 et réduisent les réflexions des rayons solaires sur les bâtiments et les émissions radiatives. L'arrosage des pelouses permet, en plus du développement des plantes, une humidification de l'air par évaporation qui devient agréable à la respiration car sa température baisse. Cet air, plus dense que l'air chaud et sec enveloppe le bâtiment et contribue aussi à la réduction et au déphasage de son échauffement pendant les heures chaudes de la journée. (Figure n.4)¹⁴.

¹³C'est un phénomène météorologique qui a lieu principalement dans les hautes montagnes mais ce phénomène peut intervenir à partir des altitudes comprises entre 500 et 600 mètres.

¹⁴<https://www.algerie-climat.com>

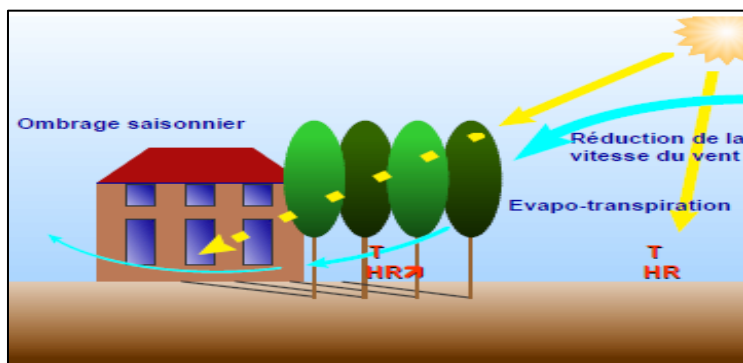


Figure N03 : Influence de la végétation (A.DE HERDE, A.LIEBARD. 2005)

I.3.5.1.5. Apport d'eau :

A l'échelle du microclimat, les étendues d'eau tempèrent les fluctuations de températures : bassins, étangs, et jouent le rôle de tampons thermiques. Il fait moins chaud en été, moins frais en hiver. Dans un climat très chaud et sec, les techniques de micronisation (pulvérisation de gouttelettes d'eau de l'ordre du micromètre en suspension dans l'air) ont été mises à l'essai pour rafraîchir localement les températures ainsi que la répartition des fontaines et des jets d'eau sur tout le site permettent de réduire localement la température de l'air de quelques degrés¹⁵.

I.4. Facteurs solaires :

I.4.1. Azimut et hauteur :

L'azimut du soleil est l'angle horizontal que forment, le plan vertical passant par le soleil et le plan méridien du lieu. L'azimut du total qu'il balaie dans la journée sera plus petit en hiver et plus grand en été.

D'après « David Wright » la hauteur du soleil est l'angle vertical, que forme la direction du soleil dans le ciel et le plan horizontal sur terre à une latitude donnée, la valeur de cet angle est minimum au solstice d'hiver et maximum au solstice d'été.

I.4.2. Ensoleillement disponible :

Il représente le montant de l'énergie en interaction avec n'importe quelle superficie de paroi, d'inclinaison et d'orientation données. On peut calculer la puissance d'ensoleillement disponible pour des capteurs, des fenêtres, des jardins...en fonction des inclinaisons des parois à des latitudes variées, de l'heure du jour, de l'azimut et de la hauteur du soleil. (David Wright, 1979)¹⁶.

¹⁵ Alain Liébard , André De Herde : Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques. Edition : Le Moniteur, 2006.

¹⁶ David Wright : Architecte environnemental Il se préoccupe depuis les années soixante de la prise en compte des paramètres climatiques et des économies d'énergie dans la conception architecturale.

I.5. Les principes de la conception bioclimatique :

I.5.1. L'implantation :

L'implantation judicieuse d'un édifice est la tâche la plus importante de l'architecte. Elle détermine l'éclairage, les apports solaires, les déperditions, les possibilités d'aération, etc., mais aussi les qualités de l'habitat : communications, vues, rapports de voisinage.¹⁷



Figure N04 : L'implantation tient compte du relief des vents locaux, de l'ensoleillement, etc. (A.DE HERDE, A. LIEBARD. 2005).

I.5.2. L'orientation :

L'orientation d'un édifice répond à sa destination : les besoins en lumière naturelle, l'intérêt d'utiliser le rayonnement solaire pour chauffer le bâtiment ou, au contraire, la nécessité de s'en protéger pour éviter la surchauffe, l'existence de vents pouvant refroidir le bâtiment en hiver ou le rafraîchir en été, sont autant de paramètres importants dans le choix de l'orientation.¹⁸

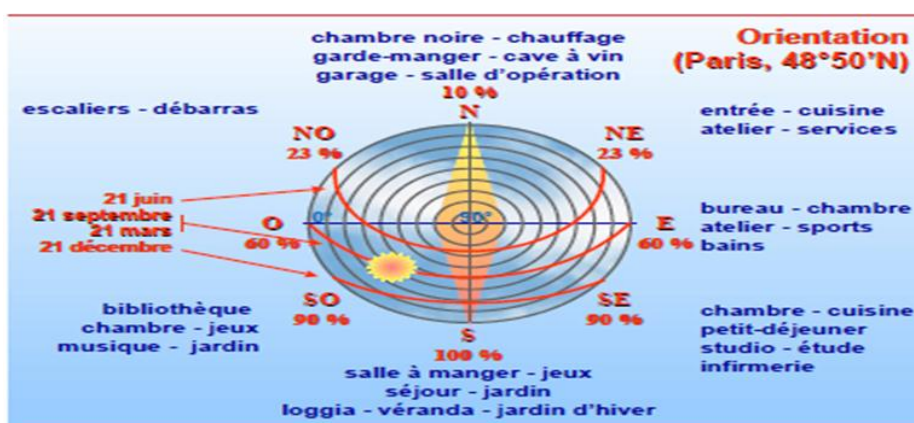


Figure N05 : L'orientation de l'édifice par rapport aux vents et au soleil (A.DE HERDE, A. LIEBARD. 2005)

¹⁷ Site Internet [en ligne] <http://fr.calameo.com/read/0000007422a75814a985a> - Architecture solaire. Page Consulter le 09.mai.2016.

¹⁸ Site Internet [en ligne] <http://www-energie2.arch.ucl.ac.be/transfert%20de%20chaleur/3.7.2.htm>. Page Consulter le 09.mai.2016.

I.5.3. L'enveloppe architecturale :

Les constructions masquent le rayonnement solaire, protègent du vent, stockent la chaleur et élèvent la Température extérieure, comme elles peuvent créer des courant d'air ou réfléchir les rayons solaires.¹⁹

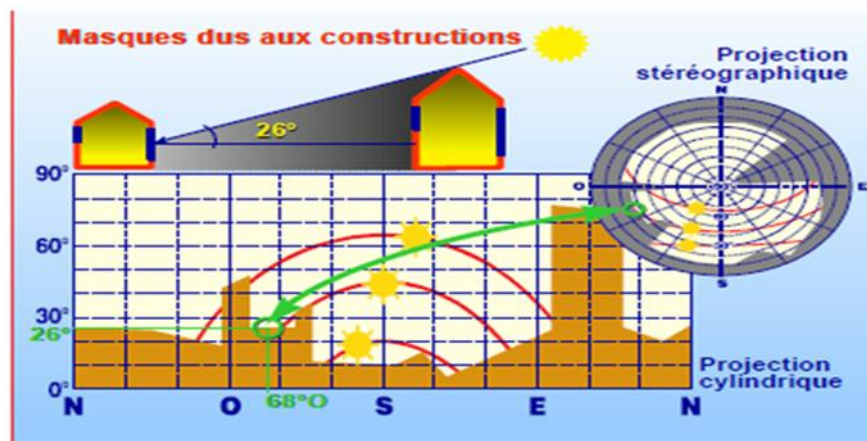


Figure N06 : Influence de l'architecture sur le microclimat. (A.DE HERDE, A. LIEBARD. 2005).

I.5.4. Les ouvertures en façade :

Les ouvertures, et les fenêtres qui s'y nichent, jouent un rôle important dans les relations du bâtiment et de l'occupant avec son environnement.

La fenêtre est l'élément de captage le plus simple et le plus répandu : elle apporte à la fois chaleur et lumière et offre la possibilité d'accumuler directement la chaleur. Les ouvertures, et particulièrement les fenêtres, sont donc un élément majeur de tout édifice et ont toujours bénéficié de la plus grande attention des architectes²⁰.

I.5.5. Les masques et les protections solaires :

On appelle protection solaire tout corps empêchant le rayonnement solaire d'atteindre une surface qu'on souhaite ne pas voir ensoleillée. Les protections solaires ont pour but de:

- ✓ Réduire les surchauffes dues au rayonnement solaire.
- ✓ Améliorer l'isolation en augmentant le pouvoir isolant des fenêtres.
- ✓ Contrôler l'éblouissement.

Les protections solaires peuvent être intégrées à l'architecture : structurales (porche, véranda, brise-soleil) ou appliquées (stores, persiennes, volets). Elles peuvent également être fixes ou mobiles, intérieures ou extérieures, verticales ou

¹⁹ Alain Liébard , André De Herde : Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques. Edition : Le Moniteur, 2006.

²⁰ R. LAOUAR- Le logement promotionnel en Algérie Entre l'ordinaire et le standing Cas de la nouvelle ville Ali Mendjeli-Constantine, Mémoire de Magistère: Habitat et environnement urbain, Université de Constantine, page131.

APPROCHE THEMATIQUE

horizontales. Les protections solaires peuvent également être liées à l'environnement. La végétation à feuilles caduques procure un ombrage naturel saisonnier. On recherchera des essences avec peu de branchages, pour avoir un ombrage minimum en hiver, mais avec un feuillage dense pour la raison inverse, en été. Le relief peut aussi devenir un élément essentiel de l'accessibilité du rayonnement solaire sur un bâtiment.²¹

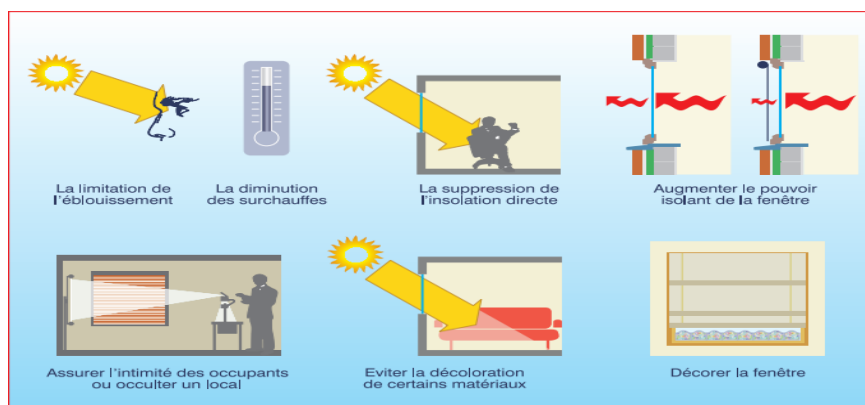


Figure 07 : Les objectifs d'une protection solaire. (A.DE HERDE, A. LIEBARD. 2005)

I.5.6. Les formes de volumes :

Les formes restent constantes mais la lumière naturelle est perpétuellement changeante, du point de vue qualitatif comme sur le plan quantitatif. Nous percevons la stabilité de la forme, nous la ressentons comme un élément fixe, mais sa présentation peut changer totalement lorsque la lumière varie.

D'autre part, la forme transforme la lumière, comme le son et la chaleur ; elle la concentre, la réfléchit où la disperse. Les formes répondent à la lumière qui, en retour, est modelée par elle. (A.DE HERDE, A LIEBARD, 2005).

- a- La lumière accentue la forme.
- b- La lumière dissout la forme.
- c- La lumière accentue la forme.
- d- La lumière dissout la forme.



Figure n08 : La lumière dans les différents espaces (A.DE HERDE, A. LIEBARD. 2005).

²¹ S. Ait KADI- performances thermiques du matériau terre pour un habitat durable des régions arides et semi arides : cas de Timimoune, Mémoire de Magistère: Architecture et développement durable Université Mouloud Mammeri-Tizi Ouzou, 2012. page45.

I.5.7. L'isolation thermique :

Désigne l'ensemble des techniques mises en œuvre pour limiter les transferts de chaleur. Elle peut avoir pour but de garder la chaleur présente dans un volume comme pour un bâtiment, elle peut aussi avoir pour but de garder le froid dans un volume comme pour un réfrigérateur. Cela passe par l'interposition d'un système dédié entre le milieu chaud et le milieu froid. Il s'agit le plus souvent de matériaux choisis à cet effet, que l'on appelle généralement des isolants thermiques. Il peut aussi s'agir de flux d'air entre ces deux milieux.²²

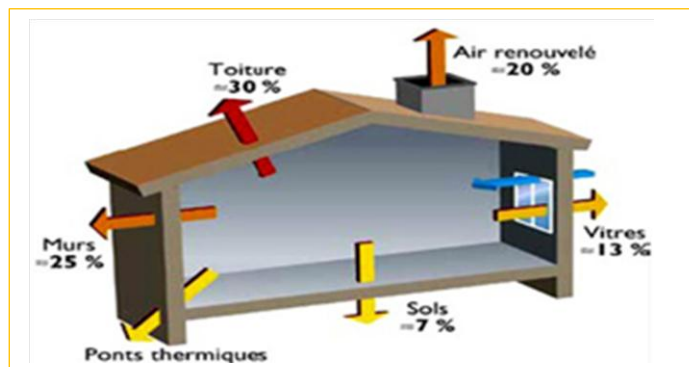


Figure N09 : Pertes Thermiques d'un bâtiment. (A.DE HERDE, A. LIEBARD. 2005)

I.6. Le confort :

C'est une sensation de bien-être et absence de toute nuisance qui peut influencer la santé humaine ou l'exécution du travail. Il possède une dimension subjective difficile à apprécier. (René, Vittone, 1996).

I.6.1 le confort visuel :

Le confort visuel c'est :

- ✓ Une relation visuelle satisfaisante avec l'extérieure
- ✓ Un éclairage naturel optimal en termes de confort et de dépenses énergétique.
- ✓ Un éclairage artificiel satisfaisant et en appoint de l'éclairage naturel.²³



Figure N10: Paramètres du confort visuel. (A.DE HERDE, A. LIEBARD., 2005)

²² Alain Liébard, André De Herde : Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques. Edition : Le Moniteur, 2006.

²³ Formation au référentiel HQE- confort visuel.

I.6.1.1. La stratégie d'éclairage naturel :

La stratégie de l'éclairage naturel vise à mieux capter et faire pénétrer la lumière naturelle, puis à mieux la répartir et le focaliser. On veillera aussi à contrôler la lumière pour éviter l'inconfort visuel.²⁴

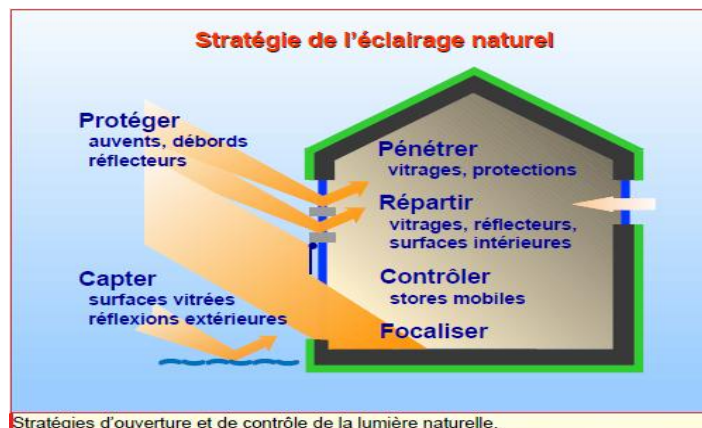


Figure N11 : Stratégies d'ouverture et de contrôle de la lumière naturelle.

(A.DE HERDE, A. LIEBARD. 2005)

I.6.1.2. Les types d'éclairage naturel :

I.6.1.2.1. Éclairage latéral :

Il est un éclairage fourni par des ouvertures situées sur les parois latérales.

On en distingue :

- ✓ Éclairage unilatéral.
- ✓ Éclairage bilatéral.
- ✓ Éclairage multilatéral.

I.6.1.2.2. Éclairage zénithal : Fournit une distribution de lumière très uniforme ; il contribue à une meilleure répartition de la lumière dans l'espace²⁵.

I.6.2. Le confort thermique :

Le confort thermique est lié à la température ambiante du local. Les réactions de l'homme sont d'ordre physiologique (thermorégulation, sudation) et psychosociologiques.²⁶

²⁴ Site internet : <http://www.aquaa.fr/L-eclairage-naturel.html>

²⁵ Belakehal A., (2000). Microclimat et architecture bioclimatique contemporaine. Référence aux milieux arides à climat chaud et sec. Proceedings C.H.E.M.S.S. 2000, 13-16/05/2000, Alger, Institut de Mécanique de Blida, pp.19-23.

²⁶ Site internet : <https://www.energieplus-lesite.be>.

APPROCHE THEMATIQUE

I.6.2.1. Les paramètres de confort thermique :

- ✓ La température des parois.
- ✓ La température de l'air.
- ✓ La vitesse de déplacement de l'air.
- ✓ L'humidité.
- ✓ Le métabolisme.
- ✓ L'habillement.



Figure N12 : Les pertes thermiques du corps humain dépendent de 6 paramètres physiques. (A.DE HERDE, A. LIEBARD. 2005)

I.6.2.2. Le confort d'hiver :

Au confort d'hiver répond la stratégie du chaud : capter la chaleur du rayonnement solaire (matériau transparent), la Stocker dans la masse (matériau à haute inertie thermique), la conserver par l'isolation et la distribuer dans le bâtiment.²⁷

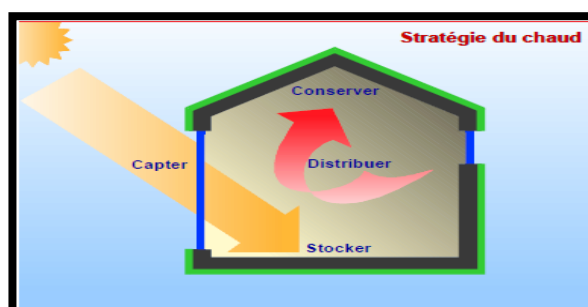


Figure N13 : Les principes du confort d'hiver. (A.DE HERDE. A. LIEBARD .2005)

I.6.2.3. Le confort d'été :

Au confort d'été répond la stratégie du froid : se protéger du rayonnement solaire et des apports de chaleur, minimiser les apports internes, dissiper la chaleur en excès et refroidir naturellement. (Le confort d'été, Dis-1928-98-FR).²⁸

²⁷ Alain Liébard, André De Herde : Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques. Edition : Le Moniteur, 2006.

APPROCHE THEMATIQUE

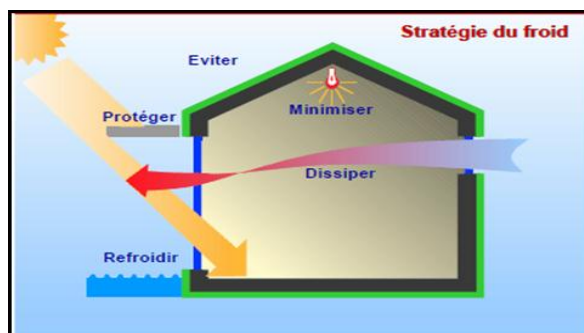


Figure N14 : Les principes du confort d'été. (A.DE HERDE, A. LIEBARD., 2005)

I.6.2.4. Les techniques de la conception bioclimatique :

L'utilisation de l'énergie solaire est possible à différents niveaux d'intégration dont il y a trois systèmes ^{.29} :

- a. Les systèmes passifs :** Ce sont les fenêtres, la véranda vitrée, la serre...L'utilisation passive de l'énergie solaire consiste à laisser pénétrer le rayonnement solaire par les ouvertures transparentes, l'énergie solaire est captée et stockée dans les parties massives internes du bâtiment (dalle, parois intérieures, ...)
- b. Les systèmes actifs :** L'énergie solaire captée en façade ou en toiture par un panneau solaire chauffe un fluide caloporteur (air-eau) qui transfère cette énergie à un stockage. Le chauffe-eau solaire avec pompe de circulation est un système actif, de même que le plancher solaire direct et les capteurs solaires en général.
- c. Les systèmes hybrides :** Ces systèmes ont un fonctionnement tantôt passif, tantôt actif. Comme le capteur-fenêtre avec circuit d'air chaud, ces systèmes ont relativement complexes et coûteux.

I.6.2.5. La ventilation naturelle :

La ventilation naturelle est une stratégie passive, sans moyen mécanique, de maintenir un environnement intérieur confortable.

Ses objectifs sont ^{.30} :

- ✓ De fournir un apport d'air pur aux locaux occupés.
- ✓ De permettre l'extraction de l'air pollué, malodorant et vicié.
- ✓ De préserver un climat intérieur sans poussières, doté d'une température et d'une humidité appropriée.

²⁸ Cours n° 02 > Stratégies thermiques et principes de conception pour l'espace habité.

²⁹ M. BENAMRA- Intégration des systèmes solaires photovoltaïques dans le bâtiment : Approche Architecturale, Mémoire de Magistère : Architecture, formes, ambiances et développement durable, Université Mohamed Khider – Biskra, 2013.page49.

³⁰ Site internet: www.formation-construform.be/files/FICHE-19-VMC2.pdf.

APPROCHE THEMATIQUE

- ✓ D'assurer dans l'ensemble des locaux occupés un mouvement d'air qui soit favorable à la santé et confort des occupants.

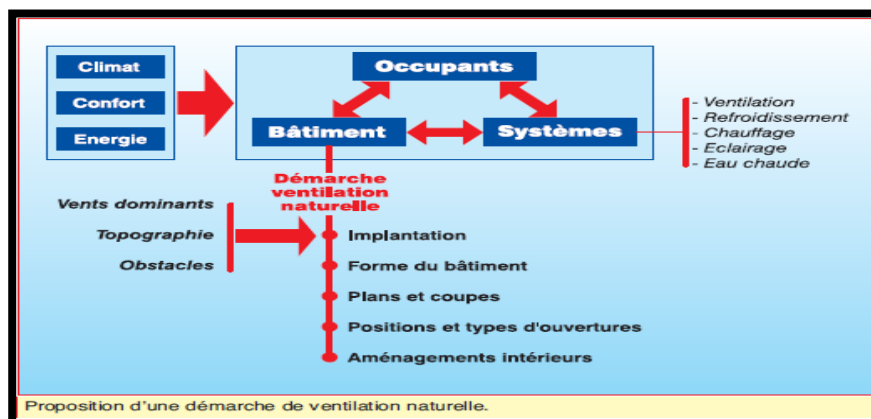


Figure N15 : Proposition d'une démarche de ventilation naturelle. (A.DE HERDE, A. LIEBAR 2005).

I.6.2.6. Les pompes à chaleur géométrique : La pompe à chaleur est le système qui, techniquement, permet de profiter de la géothermie ou du puits canadien... Elle relève le niveau de la température des fluides puisés dans le sol. Les capteurs sont disposés à l'extérieur de la maison et enterrés à 1, 20 m de profondeur, de Préférence, Orientés au sud pour profiter Des apports solaires qui Échauffent le sol.

I.6.3. Le confort respiratoire :

« Le confort respiratoire est un facteur d'ambiance directement lié à la thermique de l'espace : la purification de l'air implique son renouvellement par un processus de ventilation naturelle ou mécanique pour obtenir une qualité d'air escomptée. Cette qualité de l'air est importante pour les processus métaboliques et pour l'hygiène de chacun. Elle doit préserver l'individu des risques de contamination et de pollution dus aux diverses substances en présence : germes pathogènes, molécules organiques, matières odorantes, gaz carbonique, poussières, fumées de tabac et particules radioactives. Portant dans la consommation énergétique d'un bâtiment ». ³¹

(La figure n.17) illustre l'évolution de la concentration en CO₂ dans une salle de classe non ventilée. Les niveaux de CO₂ dépassent 1 500 ppm pendant toute la durée d'occupation des locaux. Les chutes de concentration correspondent aux interruptions, où les locaux sont ventilés par les fenêtres. (A.DE HERDE, A LIEBARD, 2005).

³¹ www.google.com/A.M.E,2002.

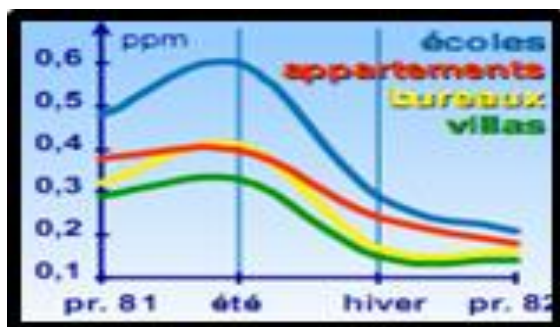


Figure N16 : Concentration en formaldéhyde de bâtiments en CO2

Source :(SIGRID.R, De. HERDE.A) .2001

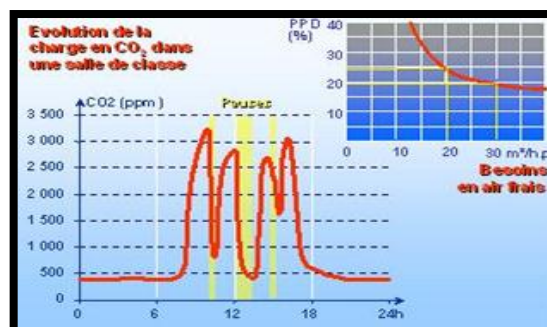


Figure N17 : Évolution de la charge Dans une salle de classe Neufs

(A.DE HERDE, A. LIEBARD.,) 2005

I.7. Différents types de protection solaire:

Les protections solaires recouvrent de nombreux intérêts pour le confort des usagers : ³²

- ✓ Réduire les surchauffes dues au rayonnement solaire. Dans ce cas, il faudra préférer un système de protection solaire extérieure, qui bloque le rayonnement avant production de l'effet de serre.
- ✓ Améliorer l'isolation en augmentant le pouvoir isolant des fenêtres. Cette propriété sera principalement recherchée durant les nuits d'hiver. Certaines protections peuvent réduire les déperditions thermiques des fenêtres de 25 à 40%.
- ✓ Contrôler l'éblouissement. Un ensoleillement excessif peut rendre tout travail impossible. Ce phénomène est aussi important pour des fenêtres orientées au sud durant la saison chaude que lorsque le soleil est bas sur l'horizon : le matin, pour les fenêtres orientées à l'est, le soir, pour les fenêtres orientées à l'ouest, ou encore au sud en hiver. De même, dans les locaux orientés au nord, la vision directe d'un ciel trop lumineux peut devenir gênante et nécessiter une protection. Contrairement au contrôle solaire, la luminosité peut être contrôlée par un système de protection solaire installé indifféremment à l'intérieur et à l'extérieur.
- ✓ Assurer l'intimité entre l'intérieur et l'extérieur, surtout en milieu urbain et le soir.

³² M. BENAMRA- Intégration des systèmes solaires photovoltaïques dans le bâtiment : Approche Architecturale, Mémoire de Magistère: Architecture, formes, ambiances et développement durable, Université Mohamed Khider – Biskra.

APPROCHE THEMATIQUE

On distingue quatre types de protection solaire ³³.

I.7.1. Végétation : L'implantation des arbres à feuilles Persistante ou caduques.

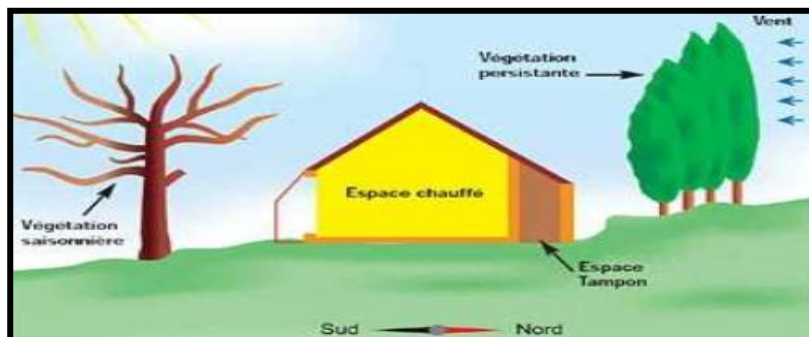


Figure N18 : Apport de la végétation sur le bâtiment.

Source : (www.chauffageinfrarouge.com)

I.7.2. protection fixes : Ces protections sont intégrées d'après l'architecture, et leurs dimensions sont importantes. On dénombre : Casquettes, brise-soleil, débords de toiture, balcons.

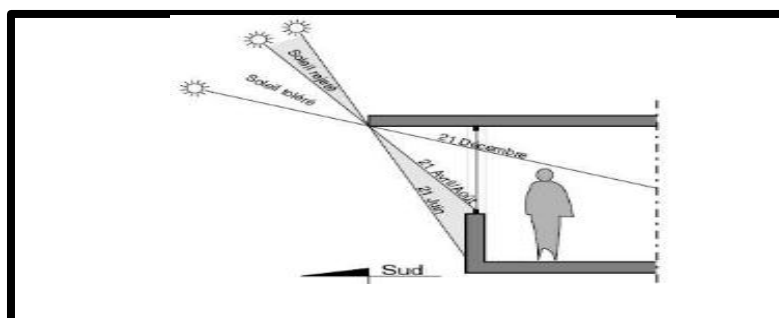


Figure N19 : Protection fixe par une avancée de toit en façade sud.

Source : (www.RENSONFRANCE.com)

I.7.3. Protection mobile : Ce type de protection à une grande flexibilité pour contrôler les apports solaires et moduler la luminosité intérieure. On a : stores, volets roulants, volets battants, auvents rétractables, panneaux coulissants, La couleur de ce genre de protection joue un rôle important par ce que :

- ✓ Les couleurs claires sont réfléchissantes et absorbent moins la chaleur.
- ✓ Les couleurs sombres diminuent les reflets et les risques d'éblouissement.

³³ <http://fr.calameo.com/read/0000007422a75814a985a> - Architecture solaire.

APPROCHE THEMATIQUE

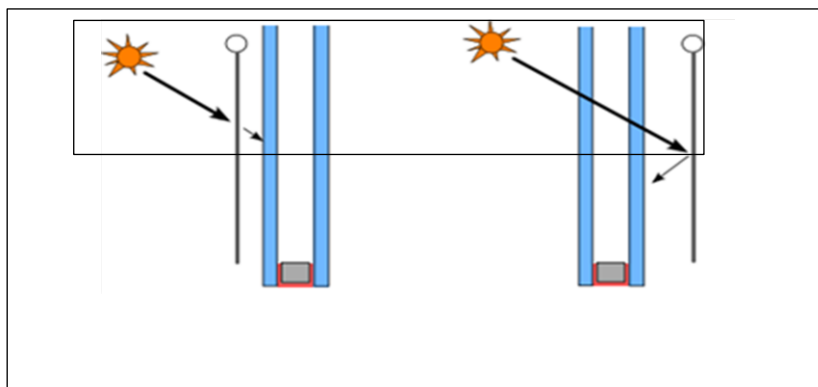


Figure N20 : Protection solaire extérieure/intérieure

Source : (Les protections solaires et le confort d'été INES).

I.7.4. Protection intégrée au vitrage : Ce genre de protection suffit à assurer la protection contre le soleil comme : films, stores, traitements de façades.

I.8. Choix des énergies renouvelables :³⁴

Le solaire thermique, le solaire photovoltaïque, la géothermie, la micro-hydro-électricité la filière bois-énergie sont les principales filières des énergies renouvelables. Une plus grande utilisation de ces énergies signifierait, à la fois, la réduction de la vitesse d'épuisement des ressources en énergies fossiles et une meilleure protection de l'environnement grâce, entre autres, à la réduction des rejets de combustion.

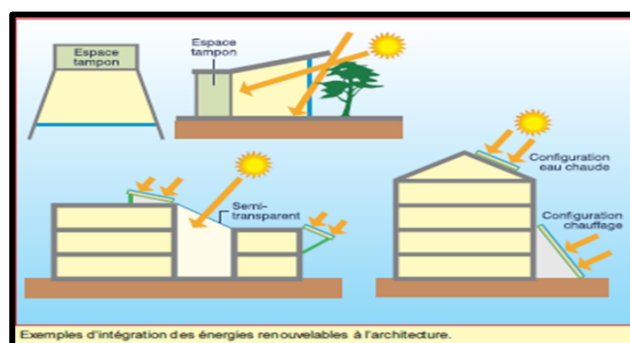


Figure N21 : Exemples d'intégration des énergies renouvelables à l'architecture.

(A.DE HERDE, A. LIEBARD. 2005).

³⁴ <http://www-energie2.arch.ucl.ac.be/transfert%20de%20chaleur/3.4.5.htm>.

Synthèse :

Pour Concevoir une architecture plus respectueuse de l'environnement.il faut Prendre en considération des solutions et dispositifs qui permettent d'économiser L'énergie, exploité les ressources en eau et de recycler les déchets.

L'architecture bioclimatique permet de retrouver les principes de construction d'antan et de les adapter aux progrès effectués en la matière. L'efficacité de tous ces concepts est reconnue et prouvée et permet de proposer des bâtiments exemplaires en termes d'architecture, de confort, d'efficacité énergétique et environnementale. Elle valorise en outre les cultures et traditions locales en dégagant une architecture spécifique à chaque région du monde. Plus que de l'architecture, c'est tout un paysage qui est travaillé car l'intégration optimale des bâtiments par le choix des matériaux ou l'implantation d'un quartier respecte le lieu. Finalement, elle s'inscrit dans un cadre global de développement durable.

Étude thématique :

II. La culture :

II.1. La culture, vecteur d'un environnement viable :

Les valeurs et les croyances d'un peuple façonnent sa relation avec son environnement naturel et la manière dont il le gère et le modifie. Les valeurs culturelles, les savoirs locaux et les méthodes traditionnelles de gestion de l'environnement peuvent être des ressources précieuses dans le combat pour un environnement viable.

II.2. Diversité culturelle et diversité écologique :

La diversité biologique et la diversité culturelle sont étroitement liées à toute une gamme d'interactions entre l'homme et la nature qui sont interdépendantes et se renforcent mutuellement.

II.3. Systèmes traditionnels de gestion de l'environnement :

L'ensemble des savoirs traditionnels et des méthodes communautaires de gestion de l'environnement est un élément fondamental de la viabilité de l'environnement, et demeure essentiel à la survie des lieux et des peuples. Les politiques et programmes de développement ont trop souvent ignoré que les sociétés dites « sous-développées » ont su vivre pendant des générations en harmonie avec leur environnement spécifique.

II.4. Villes et paysages culturels :

Dans un monde en voie d'urbanisation, la gestion des éléments du patrimoine naturel et bâti doit prendre en compte leurs liens réciproques en associant les communautés locales aux initiatives de conservation.

II.5. Défis écologiques :

Les bonnes pratiques enracinées dans les cultures locales qui se préoccupent de préserver l'équilibre entre l'être humain et son environnement naturel peuvent nous aider à résoudre divers problèmes écologiques comme la diminution des ressources en eau, la déforestation et la disparition des espèces, qui ont pour origine le non-respect de l'environnement.³⁵

II.6. Définition de la culture :

« La culture est la production spirituelle (principes, idée et idéologie) et matérielle (science et art) d'une société dans un temps déterminé ».

³⁵ info.culture-development@unesco.org - www.unesco.org

APPROCHE THEMATIQUE

« 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. »³⁶

Cette formulation nous permet d'affirmer que l'architecture fait bien partie intégrante de la définition de la culture, c'est une « science » et un « art ».

Chaque pays conçoit sa culture en conformité avec les caractères nationaux qui lui sont propres. Mais il apparaît que la définition de la culture est directement liée à l'idéologie ou à la croyance dominante de la nation concernée. De ce fait, la culture se construit selon :

- ✓ Les caractéristiques.
- ✓ Les besoins.
- ✓ Les aspirations de la société.
- ✓ La cohésion nationale.
- ✓ L'affirmation de la nation.

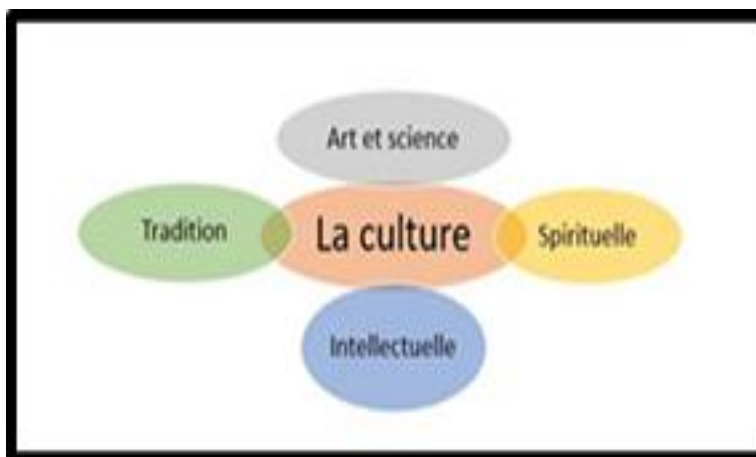


Figure N22 : Schéma exprime la culture et ces domaines

Source : Auteur

II.7. La culture en Algérie :

La culture est devenue de nos jours le point repère de l'image d'un pays. L'Algérie comme une bonne partie des pays du monde, évolue d'une manière très croissante vers la recherche de l'identité réelle de ces territoires. L'Algérie, a connu depuis la préhistoire la succession de plusieurs civilisations ; vu sa superficie ; ces données ont attribué plusieurs termes culturels à l'identité de notre pays.

On trouve :

- ✓ Les berbères

³⁶ UNESCO -paris1974 « L'Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture est une institution spécialisée de l'Organisation des Nations unies créée le 16 novembre 1945 à la suite des dégâts et des massacres de la Seconde Guerre mondiale ».

- ✓ Les byzantins.
- ✓ Les romains.
- ✓ Les vandales.
- ✓ Arabo-islamique.
- ✓ Et après la colonisation française.

Qui a laissé à l'Algérie un héritage culturel digne de considération et par lequel a pu avoir une culture riche et propre à notre pays.

II.8. L'équipement culturel :

II.8.1. Définition :

D'après Claude Mouillard équipement culturel « Est une institution, également à but non lucratif, qui met en relation les œuvres de création et le public, afin de favoriser la conservation de patrimoine, la création et la formation artistiques et plus généralement, la diffusion des œuvres de l'art et de l'esprit, dans un bâtiment ou un ensemble de bâtiments spécialement adaptés à ces missions »

II.8.2. Les types d'équipements culturels :³⁷

On peut classer les équipements culturels selon 3 critères :

II.8.2.1. Selon l'échelle d'appartenance :

II.8.2.1.1. Équipements locaux :

Ils servent aux petites unités « structurelles » urbains aux villages, le périmètre d'actions ne dépasse pas 0.5 à 1 km, en égard à la petite capacité des unités, les équipements peuvent être regroupé dans un seul bâtiment ; on peut incorporer : club scientifique local, salle des réunions et de conférences, bibliothèque.....

La capacité de ces équipements doit être calculée sur la base du nombre d'habitants de l'unité desservie.

II.8.2.1.2. Équipements à fonction régional au national :

Ils servent à la ville concernée, aux régions déterminées ou aux pays

Entier, en égard à l'importance ou à la spécialisation rigoureuse des équipements, ceux-ci sont pour la plupart à vocation unique, implantés soit au centre-ville, soit dans un endroit bien déterminé qui est généralement, les centres

³⁷**La société internationale de la culture 2014** : « Fondée en septembre 2014, la Société internationale pour la recherche sur le droit du patrimoine culturel et le droit de l'art est une association régie par la loi française du 1er juillet 1901. Elle a pour objet de constituer un réseau international de chercheurs et de professionnels dans ces domaines ».

APPROCHE THEMATIQUE

des recherches, les centres culturels scientifiques, les centres de loisirs scientifiques....

II.8.2.2. Selon la durée de fréquence :

- ✓ Des équipements d'accueil en plein temps.
- ✓ Des équipements d'accueil quotidien.
- ✓ Des équipements d'accueil occasionnels.

II.8.2.3. Selon les activités : on a trouvé :

- ✓ Tous ce qui est touchent l'éducation et les activités littéraires : auditorium, centre de recherche, bibliothèque....
- ✓ Tous ce qui est lié au divertissement et au spectacle : théâtre, cinéma, musée.
- ✓ Tous ce qui est touchent les activités socioculturelles.

III. Le musée :

III.1. Qu'est-ce qu'un musée?

- ✓ « Institution permanente sans but lucratif au service de la société et de son développement ouvert au public, qui acquiert, conserve, étudie, expose et transmet le patrimoine matériel et immatériel de l'humanité et de son environnement à des fins d'études, d'éducation et de délectation. »³⁸
- ✓ « Toute collection permanente composée de biens dont la conservation et la présentation revêtent un intérêt public et organisée en vue de la connaissance, de l'éducation et du plaisir du public. »³⁹

III.2. Qu'est-ce que la muséographie?

« Ensemble des notions techniques nécessaires à la présentation et à la bonne conservation des œuvres »⁴⁰

« Ensemble de techniques héritées de la muséologie destinées à la mise en valeur pérenne des collections muséales. Elles permettent de remplir les fonctions muséales : l'aménagement du musée, la conservation, la restauration, la sécurité et l'exposition. Les compétences nécessaires à la mise en œuvre de la muséographie sont détenues soit par un muséographe, soit par un ou plusieurs membres du personnel du musée. »⁴¹

³⁸ ICOM

³⁹ Art 1. Loi n°2002-5 du 4 janvier 2002 relative aux musées de France

⁴⁰ Sous la dir. Marie-Odile de Bary et Jean-Michel Tobelem, Manuel de muséographie, Petit guide à l'usage des responsables de musée, Séguier, Option Culture, 1998

⁴¹ OCIM

III.3. Qu'est-ce que la muséologie:

Science de l'organisation des musées, de la conservation et de la mise en valeur de leurs collections.⁴²

III.3. Historique et évolution des musées en Algérie :

Dès les premières années de la colonisation française, le patrimoine qui s'étend sur le territoire fera l'objet d'étude dans le cadre de l'exploration scientifique de l'Algérie.

Les premières actions seront marquées par les Militaire et le Génie qui met a jour quantité de vestiges.

Par la suite le Génie militaire sera relayé par les Sociétés Savantes composées notamment des Militaire mais aussi des Civils dont des Architectes et des Archéologues.

A partir de 1854 est instaurée l'« Inspection générale des monuments historiques et des musées archéologiques de l'Algérie » ,puis en 1880 est créé « service des monuments historiques » pour le recensement des monuments historiques, leur conservation et notamment, la création de musée locaux .

III.4. Les différents types de musées :

III.4.1. Types de musées suivant la notion d'ouverture et de fermeture :

III.4.1.1. Type ouvert :

Musée dans lequel les parois vitrées jouent un rôle principal



Figure N23 : Musée d'art contemporain à États-Unis d'Amérique

⁴² <http://archiloubna.e-monsite.com/pages/art-et-deco/la-museologie-et-la-museographie.html>

APPROCHE THEMATIQUE

III.4.1.2. Musées à ciel ouvert:

Les sites archéologiques



Figure N24 : Djemila, théâtre romain

Source: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/96/GM_Djemila_Roman_Theatre02.jpg

III.4.1.2. Type ferme :

Il se caractérise par une articulation opaque, ce type de conception focalise l'attention sur l'objet.



Figure N 25 : Guggenheim, Bilbao

Source: <https://www.guggenheim.org/about-us>

III.4.2. Type de musée suivant les parcours :

III.4.2.1. Type arborescent :

Ce principe fonctionne suivant l'idée d'un axe de circulation, en plus d'autre secteur annexes



Figure N 26 : Musée d'Orsay

Source: <http://web.mit.edu/jsf/2004/orsay.html>

APPROCHE THEMATIQUE

III.4.2.2. Type bloc :

Cette disposition laisse le libre choix du parcours selon la situation des points d'accès.



Figure N 27 : Musée de Louvre-paris

Source: <http://www.history.com/news/six-things-you-may-not-know-about-the-louvre>

III.4.2.3. Types ruban :




-  Circuit en spirale.
-  Circuit en ligne brisée.
-  Circuit rectiligne.



Figure N 28 : Pompidou, France.

Source: http://agenda.germainpire.info/view_location.php?location_id=102

III.4.2.4. Types labyrinthe:

Une série d'espaces différenciés, bien qu'enchaînés les uns aux autres, n'impose aucune contrainte de circulation.

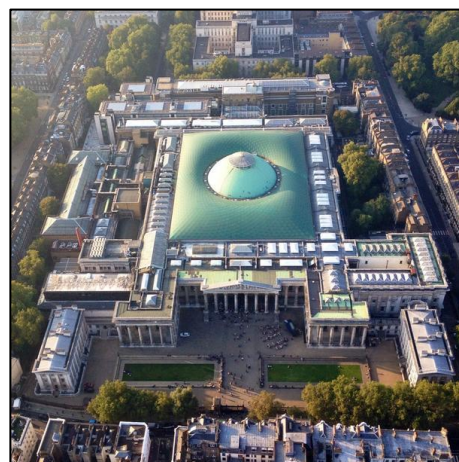


Figure N29 : Musée de Londres.

Source: <https://twitter.com/npaslondon/status/513775057492279296>

APPROCHE THEMATIQUE

III.4.3. Types de musées suivant les expositions :

III.4.3.1. Musée universel (général) :

Musée regroupant plusieurs départements, qui ont chacun un thème différent.



Figure N30 : Musée de Louvre – Abu-Dhabi.

Source: <https://www.munplanet.com/articles/munplanet-city-mavericks/uae-contemporary-culture-snapshots-art-and-design>

III.4.3.2. Musée d'art :

Un musée qui regroupe un ensemble d'œuvres d'art, tableaux, sculptures.



Figure N31 : National galerie.

Source: <https://twitter.com/nationalgallery/status/893779122677325824>

APPROCHE THEMATIQUE

III.4.3.3. Musée d'histoire :

Éléments réunis autour d'un thème historique.



Figure N32 : Musée de l'armée à Alger

III.4.3.4. Musée des sciences :

Musée qui traite un thème ou des thèmes scientifique.

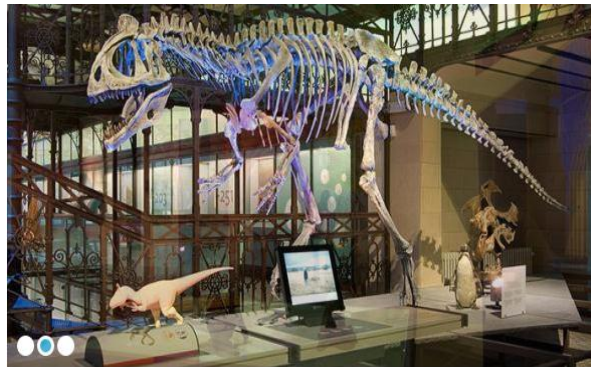


Figure N33 : Musée de science Bruxelles

III.4.3.5. Musée de l'artisanat :

Musée spéciale pour tous qui est artisanat



Figure N34 : Musée de l'artisanat de luostarinmaki

Source : <https://www.handicrafts-museum.jpg>

Partie analytique :

Introduction :

Le but de ce chapitre est d'avoir une source d'inspiration des différentes logiques de conception, de composition, des techniques et d'organisation relative à notre projet.

Dans lequel de prendre des informations relatives à l'analyse d'un ou plusieurs exemples à usage culturel dans le cadre du développement durable.

Ce chapitre apporter, dans ce domaine, les notions qui permette aux architectes à ; intégrer au mieux leur projet à son environnement et son climat, les rends confortables et respectueux de l'environnement et à réduire sa consommation énergétique.

I. Les critères de choix des exemples :

Le but d'analyse des exemples est pour connaitre les entités mères d'un musée et pour faire ressortir le programme et ainsi pour mieux comprendre notre thème, et les dispositifs et les procédés utilisés dans chaque musée.

Les exemples internationaux choisis s'inscrivent dans un cadre de développement durable, ces musées ont exploité des systèmes assurant lumineux et acoustique, et Prennent en considération les principes de l'architecture durable.

II. Analyse des exemples

II.1. Exemple N01 : Musée du Louvre Abu-Dhabi

II.1.1. Fiche technique de projet :

- + **Conception** : musée du Louvre Abu-Dhabi
- + **Architect** : jean nouvel
- + **Lieu de projet** : ile saadyat Abu-Dhabi UAE
- + **Climat** : subtropical aride
- + **Maitre d'ouvrage** : le gouvernement d'UAE
- + **Superficie** : 64 000 m² Une coupole de 180m
- + **Certificat environnemental** : LEED argent



Figure N35 : Musée du Louvre Abu-Dhabi

Source : <http://www.arabianbusiness.com/abu-dhabi-s-biggest-projects-are-almost-finished-669228.html>

II.1.2. Situation :

Le projet est situé au sud d'île saâdyat au sud de la ville Abu-Dhabi.



Figure N36 : Situation du musée

Source : Dossier de presse - Louvre Abu Dhabi - Contexte, projet architectural et enjeux-PDF








Figure N37 : Situation du musée

Source : Google Earth

II.1.3. Accessibilité :

L'Architecte à créer une axé principal et une axé secondaire avec une voie secondaire pour faciliter l'accessibilité au site.

-  Axé principale
-  Axé secondaire
-  Axé pour les bateaux
-  La voie principale
-  La voie secondaire

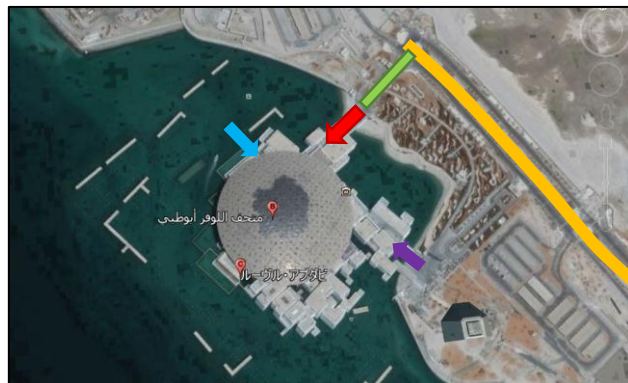


Figure N38 : Image satellitaire représente l'accessibilité du projet

Source : Google Earth

II.1.4. Plan de masse :

-Le musée est délimitée par une ile dans la mer c'est-à-dire une ile sur ile (idée de l'Architecte)

-L'entrée principale est orientée vers la voie principale au côté Nord.

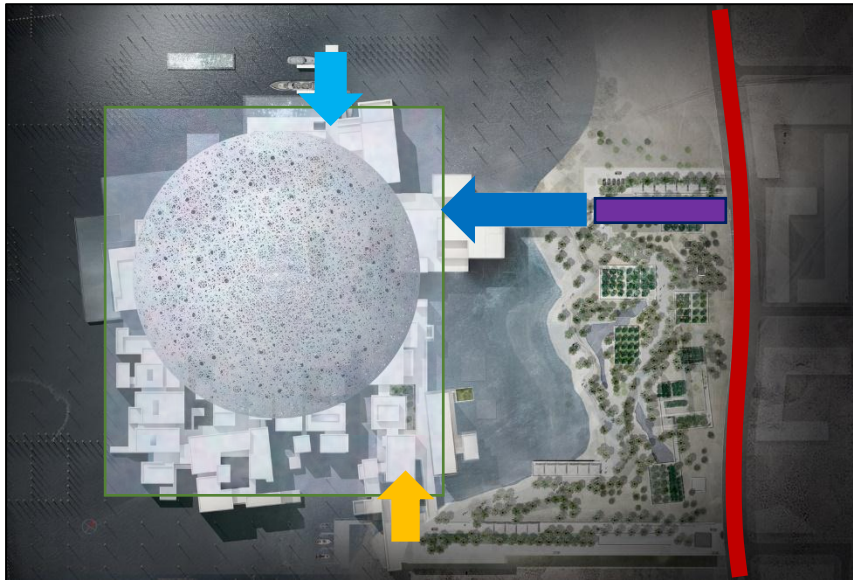


Figure N39 : Plan de masse

Source : www.jeannouvel.com/en/projects/louvre-abou-dhabi-3/



Le projet



L'axé pour les bateaux



L'axé principale



La voie principale



L'axé secondaire



La voie secondaire

II.1.4. Concepts de projet :

L'idée principale de projet est de créer une île sur île.

« Une esthétique en accord avec sa fonction de sanctuaire des œuvres d'art les plus précieuses ».

II.1.5. La volumétrie :

La coupole forme une dentelle géométrique. L'agencement complexe d'une trame géométrique récurrente répétée en plusieurs tailles et plusieurs angles.

APPROCHE THEMATIQUE

Une coupole de 180 mètre de diamètre (soit la superficie de la cour carrée du Louvre) coiffe les deux tiers du musée, apportant de l'ombre et réduisant la consommation énergétique.

La coupole aussi comme une canopée

Canopée : La Canopée, c'est un geste architectural mais aussi une œuvre d'ingénieurs Et au-dessus de la coupole il Ya une médina (ville musée) Par des formes cubiques creusées par des patios



Figure N40 : Vue aérienne sur le projet

Source : Dossier de presse - Louvre Abu Dhabi - Contexte, projet architectural et enjeu



Figure N41 : Vue sur les bâtiments du projet.

Source : www.jeannouvel.com/en/projects/louvre-abou-dhabi-3/

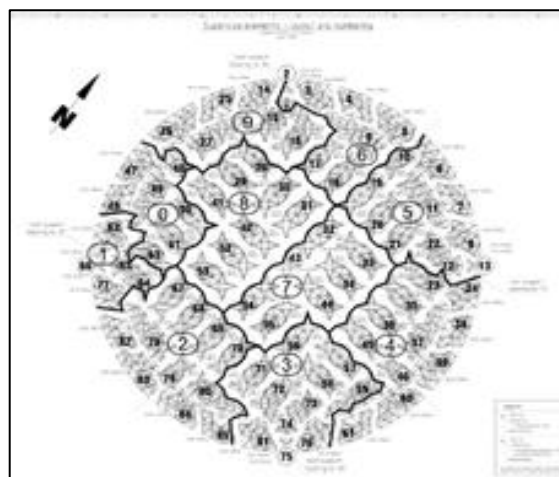


Figure N42 : Un schéma descriptif de la coupole.

Source : www.jeannouvel.com/en/projects/louvre-abou-dhabi-3/

II.1.6. Design :

L'architecte Jean Nouvel, lauréat du Pritzker Prize, s'est inspiré de la culture architecturale arabe traditionnelle pour concevoir le Louvre Abu Dhabi.

Parfaitement intégré à son environnement, le Louvre Abu Dhabi a été pensé comme une « ville-musée » sur la mer et se compose d'une série de bâtiments blancs inspirés des médinas arabes et des constructions basses traditionnelles. Le site comprend 55 bâtiments individuels, dont 23 galeries. Leurs façades sont faites de 3900 panneaux de béton à ultra-haute performance (UHPC).

II.1.7. La construction en chiffres :

- ✚ La lumière du soleil est filtrée par 8 strates successives créant un effet de « pluie de lumière »
- ✚ La mise en place du dôme a duré environ 2 ans
- ✚ Les 8 strates de la coupole du dôme sont constituées de 7 850 « étoiles »
- ✚ Le diamètre des plus grandes étoiles est de 13 mètres de diamètre, pour un poids de 1,3 tonne
- ✚ Le nombre de modules extra-larges formant le dôme est de 85 éléments
- ✚ Le poids moyen de chacun de ces éléments est de 50 tonnes
- ✚ Le diamètre de la base du dôme est de 180 mètres
- ✚ Sa circonférence est de 565 mètres
- ✚ Le point culminant du dôme s'élève à 40 mètres au-dessus du niveau de la mer et à 36 mètres au-dessus du niveau du sol
- ✚ L'élévation intérieure du dôme est de 29 mètres au-dessus du niveau du sol
- ✚ Les piliers de soutènement de la coupole sont au nombre de 4

Le poids total du dôme est de 7 500 tonnes

(Presque autant que la tour Eiffel), se répartissant comme suit :

- ✚ Structure en acier : 5 200 tonnes
- ✚ Revêtements intérieurs et extérieurs, bordure périphérique : 2 000 tonnes grilles, passerelles, maillage et autres éléments : 300 tonnes
- ✚ La superficie totale du site de construction est de 97 000 mètres carrés
- ✚ La capacité de levage des grues spéciales utilisées sur le chantier est de 1 600 tonnes
- ✚ La hauteur des grues est de 230 mètres
- ✚ 90 camions ont été utilisés pour le transport des grues
- ✚ La longueur du tunnel souterrain reliant le Louvre Abou Dhabi, le Zayed National Museum et le Guggenheim Abou Dhabi est de plus de 1 kilomètre

APPROCHE THEMATIQUE

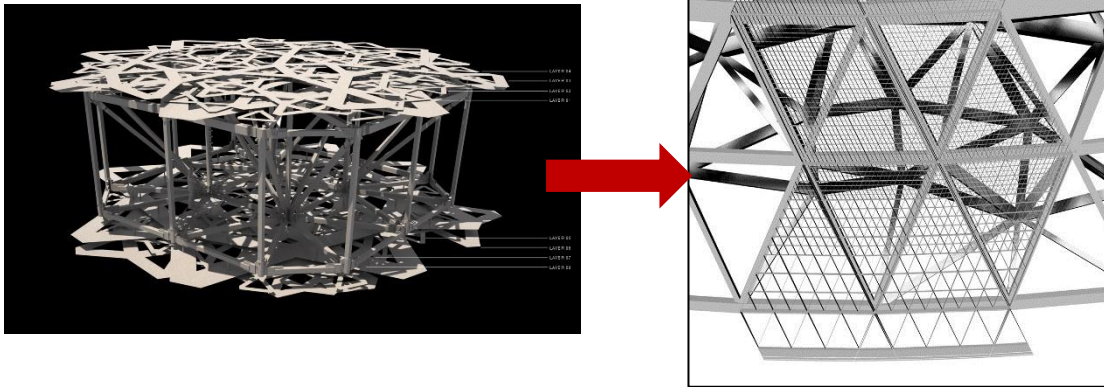


Figure N43 : Détail d'une partie de la coupole

Source : www.jeannouvel.com/en/projects/louvre-abou-dhabi-3/



Figure N44 : Vue à l'intérieur de la coupole

Source : La naissance du Louvre Abou Dhabi – par : par Jean-Luc Martinez

APPROCHE THEMATIQUE



Figure N45 : Vue sur les bâtiments du musée.

Source : www.jeannouvel.com/en/projects/louvre-abou-dhabi-3/

II.1.8. Les plans :

Librement inspirée des cités enfouies et du prototype de la ville orientale, une large partie du complexe muséal s'étend à l'abri et dans le confort de cette ombre. Urbanité et géométrie, cette « médina » de salles, comme le quartier d'une ville, laisse affleurer une trentaine de bâtiments le long d'une promenade. Elevés à des hauteurs variables de 4 à 12 m.



Figure N46 : Le plan de la ville musée.

Source : www.jeannouvel.com/en/projects/louvre-abou-dhabi-3/

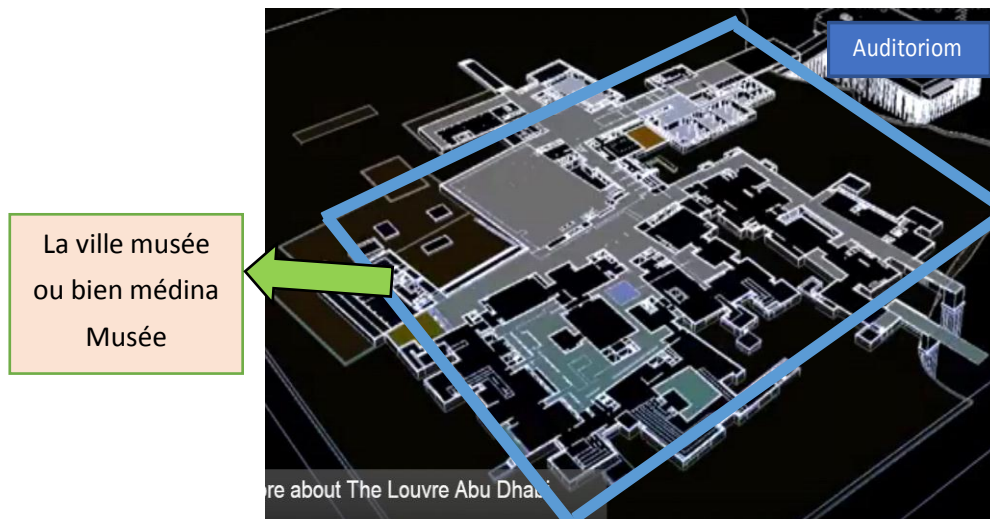


Figure N47 : Complexe muséal (la ville musée +auditorium).

Source : www.jeannouvel.com/en/projects/louvre-abou-dhabi-3/

Et lorsque le musée est complètement implanté dans la mer l'Architecte a utilisé des nouvelles techniques d'isolation acoustique.

II.2.9. Solution bioclimatique :

Le microclimat est établi en mettant une grande partie du musée sous la grande coupole. La coupole est un système en couches avec des motifs fabriqués par des perforations de différentes formes et tailles. La géométrie que l'architecte a utilisée est plutôt abstraite et complexe et aboutit donc à un diagramme géométrique aléatoire produit par des rotations. En tournant ou en décalant les couches, différentes densités dans le motif sont créées par la manière dont les couches sont superposées. Le but n'est pas d'avoir une lumière uniforme, mais d'avoir une richesse de lumière.

Il y a cinq couches en dessous de la structure et cinq couches ci-dessus. L'architecte a également conçu la structure en tant que couche. Donc, c'est essentiellement 4 plus 1 plus 4 et toutes les couches contribuent à créer un motif pour produire la pluie de lumière.

Le dôme cherche à créer des espaces extérieurs qui peuvent être utilisés pendant une grande partie de l'année, malgré la chaleur externe. Il forme un microclimat, non seulement en termes de protection de la lumière du soleil, mais également en termes de température.

II.1.10. Le programme de projet :

Galeries d'exposition permanentes, espaces d'exposition temporaires, musée des enfants, auditorium, réserves, bâtiment de conservation des œuvres, ateliers de restauration, espaces publics, bâtiment administration, restaurant, café, boutique

APPROCHE THEMATIQUE

- ✚ SURFACE SHOB : 97 000 m²
- ✚ SURFACES GALERIES D'EXPOSITION : 8 600 m²
- ✚ GALERIES PERMANENTES : 6 400 m²
- ✚ GALERIES TEMPORAIRES : 2 000 m²
- ✚ MUSEE DES ENFANTS : 200 m²
- ✚ AUDITORIUM : 420 m² / 250 places assises

Les bâtiments du musée :

- ✚ Total : 55 bâtiments individuels
- ✚ Galeries permanentes : 26 bâtiments individuels
- ✚ Façade extérieure des bâtiments : 3 900 panneaux (20m² format moyen) de béton fibré ultra-performant (BFUP)

II.1.11. Synthèse partielle :

L'Architecte Jean Nouvel implante ce projet d'une manière qui permet une meilleure présentation de cette île. Alors il a créé un projet avec une intégration parfaite au site et c'est ça le grand objectif. Comme créé une île sur une île. Une « médina » musée.

II.2. Exemple N2 : Musée d'art islamique- Doha

II.2.1. Fiche technique de projet :

- ✚ Nom du projet : Musée d'Art Islamique de Doha
- ✚ Architecte : leoh Ming Pei
- ✚ Maître d'ouvrage : État du Qatar Cheikha AL-Mayassa fille de Hamad Al Thani l'Emir du Qatar, responsable du développement culturel du pays.
- ✚ Surface totale : 35 500m²
- ✚ Inauguration : 22 novembre 2008
- ✚ Coût de projet : 300 millions de dollars

II.2.2. Situation : Le nouveau musée d'Art Islamique de Doha placé sur une île artificielle, juste en face de la nouvelle esplanade de la ville.

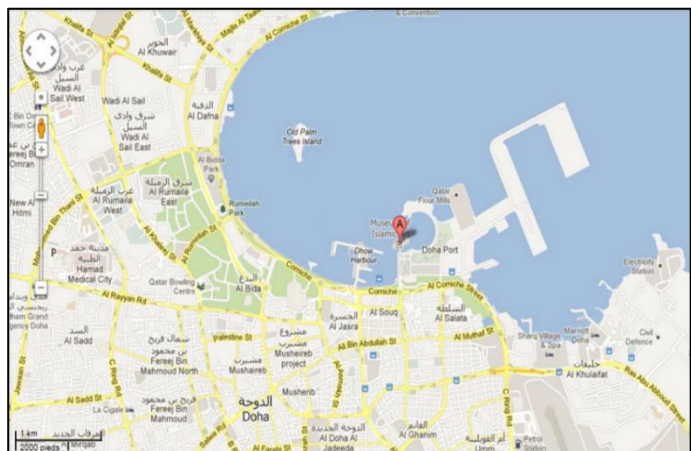


Figure N48 : Image satellitaire représente la situation du projet
Source : Google map

APPROCHE THEMATIQUE

II.2.3. Plan de masse :

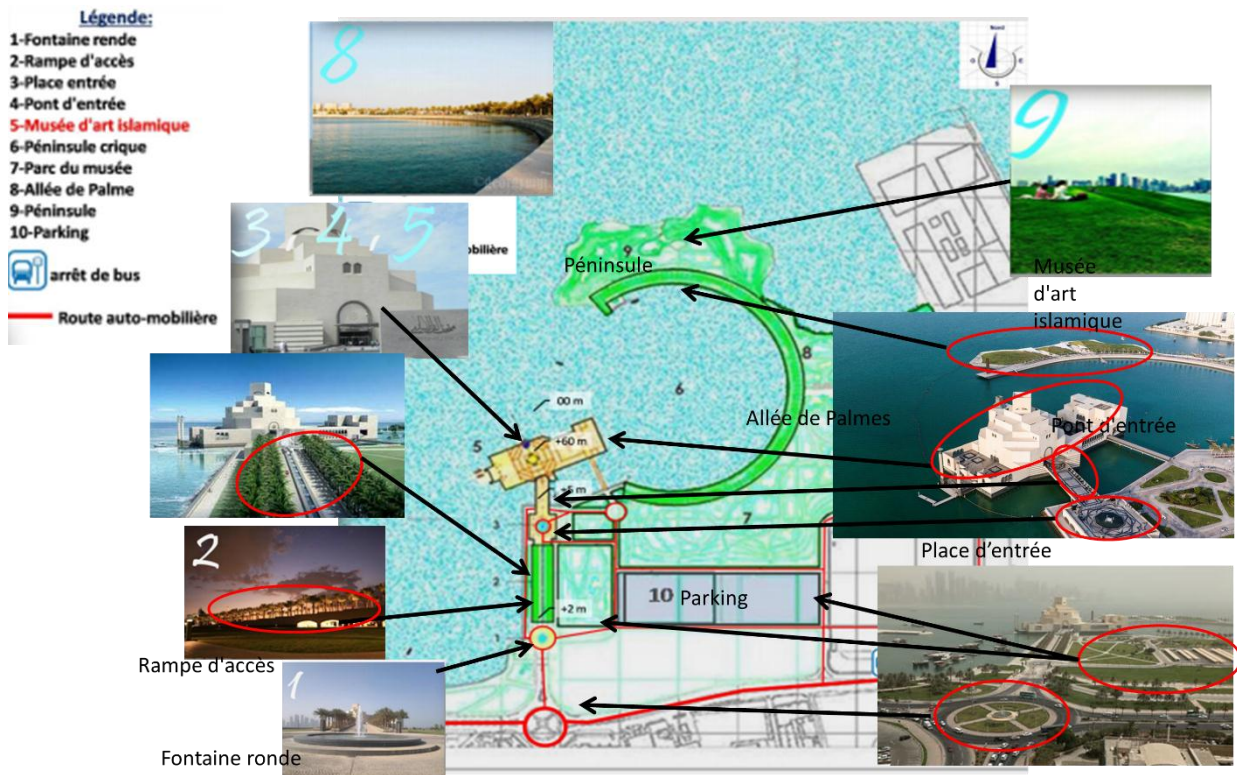


Figure N49 : Plan de masse
Source : Auteur.

Tableau quantitatif et qualitatif du projet:

n°	Espaces structurant plan de masse	Surface	Utilité , Activité	aménagement et description
1	Fontaine ronde	/	/	/
2	Rampe d'accès	6150 m ²	Permet le passage des piétons de la route principale jusqu'au musée	C'est une rampe qui comporte en une série de palme de pare et d'autre ainsi qu'une cascade artificiel au milieu qui descend le long de la rampe qui a une longueur de 160 m
3	Place d'entrée	2191 m ²	Regroupement , dégagement , Rencontre et mise en valeur du projet	Une fontaine en octogonal marque la place 2 ascenseurs qui descendent en bas sont placé de part et d'autre
4	Pont d'entrée	1350 m ²	Passage directe au musée	/
5	Musée d'art islamique	4,5 ha	/	/
6	Péninsule crique	/	/	/
7	Parc du musée	12.864 ha	Regroupement , dégagement , Rencontre mise en valeur du projet , promenade, détente ...	Constitué de beaucoup d'espaces verts ,aménagé en un parc en forme organique , il comporte beaucoup de bancs couvert ou non couvert
8	Allée de Palmes	2.4 ha	Promenade ...	Allée qui adopte une forme circulaire , qui est limité limitée d'une série de palmes
9	Péninsule	3.93 ha	Détente, contempler le paysage ...	/
10	Parking	1.585 ha	Stationnement des véhicules	Places de stationnement couvertes et non couvertes (600 places de stationnements)
/	Rue carrossable	1.6 ha	/	/
/	Bâtie	5.4691 ha	/	/
/	Non bâtie	22,3786 ha	/	/

Tableau N01 : Tableau quantitatif et qualitatif du projet, Source : auteur

APPROCHE THEMATIQUE

II.2.4. Accessibilités :

Le musée est relié à la côte par deux passerelles un pour les piétons et l'autre pour voitures. Deux lanternes de 100 pieds de hauteur marquer le quai du côté ouest du musée. Créant ainsi une grande entrée pour les clients arrivant par bateau.

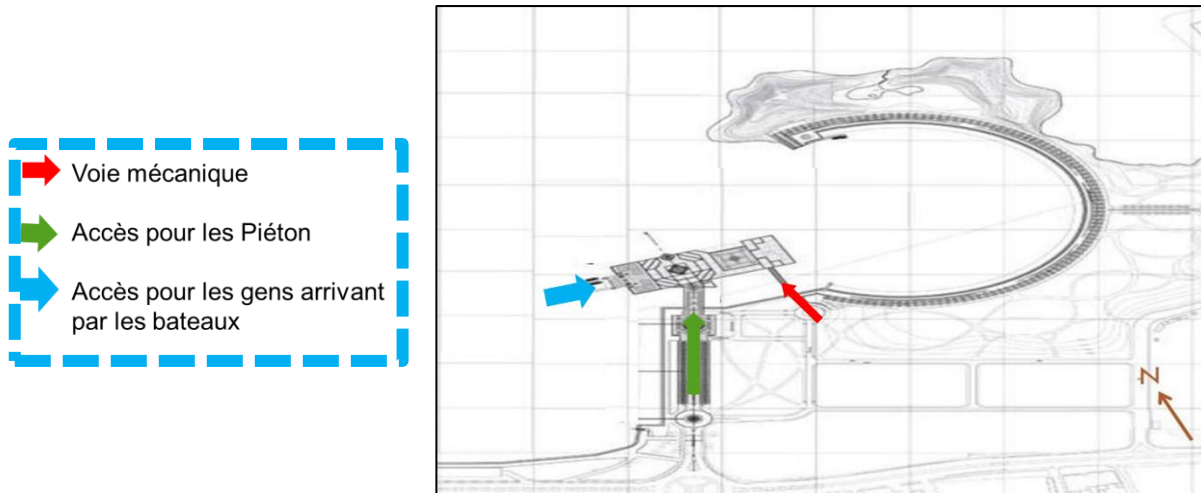


Figure N50 : Schéma représente l'accessibilité au projet,
Source : auteur

II.2.5. Analyse des plans :

II.2.5.1. Plan de RDC :



Figure N51 : Plan de RDC, Source : I.M.Pei-doha meseum- Project description

APPROCHE THEMATIQUE

II.2.5.1.1. Nilan surfacique des espaces du RDC :

Espace	Surface m ²
Boutique	349,01
Auditorium(197 Places)	302,44
Atrium	686,04
Galerie d'exposition temporaire	909,70
Accueille	370,792
Café	377,22
Audiovisuel	26,89
Salle de surveillance/sécurité	139,46
Salle de prière	82,38
Sanitaires	75,192
Galerie d'arcade	466,61
Accueille	121,19
Bibliothèque	1 702,92
Sanitaires	110,47
Jardin Est	1 854,96
Jardin Nord	1 930,98

Bilan surfacique des espaces du RDC

Tableau N02 : Bilan surfacique des espaces du RDC
Source : Auteur

II.2.5.2. Plan de 1^{er} étage :

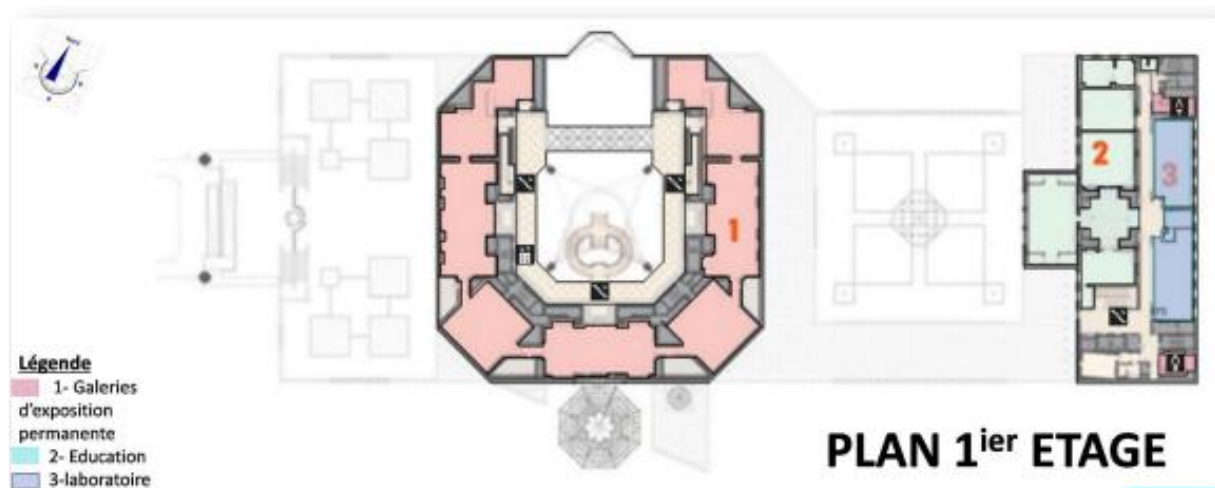


Figure N52 : Plan de 1^{er} étage, **Source :** I.M.Pei-doha meseum- Project description

APPROCHE THEMATIQUE

II.2.5.2.1. Nilan surfacique des espaces du 1^é étage :

Espace	Surface
Galeries d'exposition permanent	1 640,69
Education	690
Laboratoire	312
Sanitaires	65,27

Tableau N03 : Bilan surfacique des espaces du 1^é étage
Source : auteur

II.2.5.3. Plan de 2^é étage :

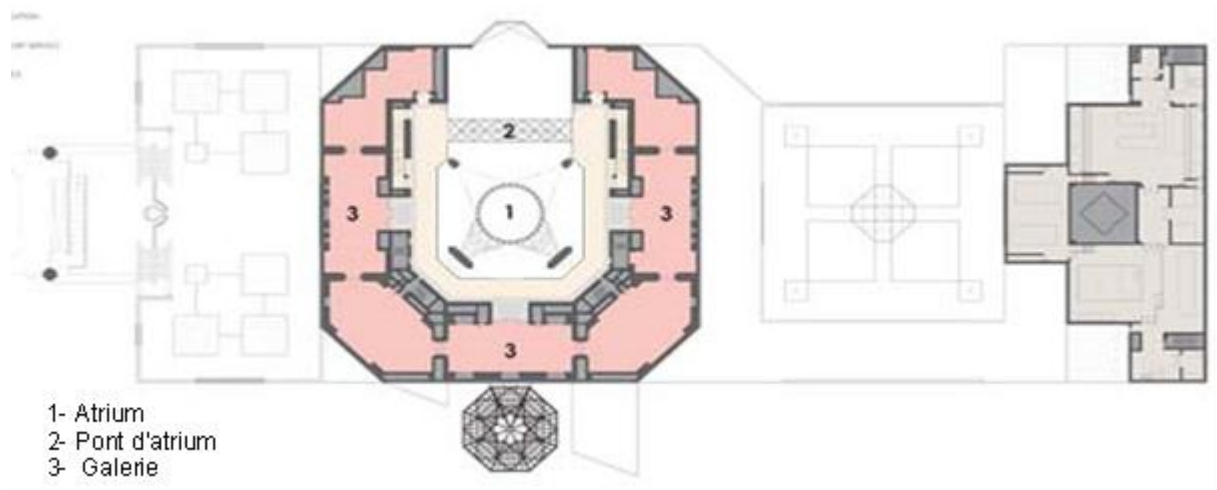


Figure N53 : Plan de 2^é étage, Source : I.M. Pei-Doha
Museum- Project description

II.2.5.3.1. Nilan surfacique des espaces du 2^é étage :

	Espace	Surface
Bloc musée	Galerie d'exposition permanente	1 552,54

Tableau N04 : Bilan surfacique des espaces du 2^é étage. Source : Auteur

APPROCHE THEMATIQUE

II.2.5.4. Plan de 3^é étage :

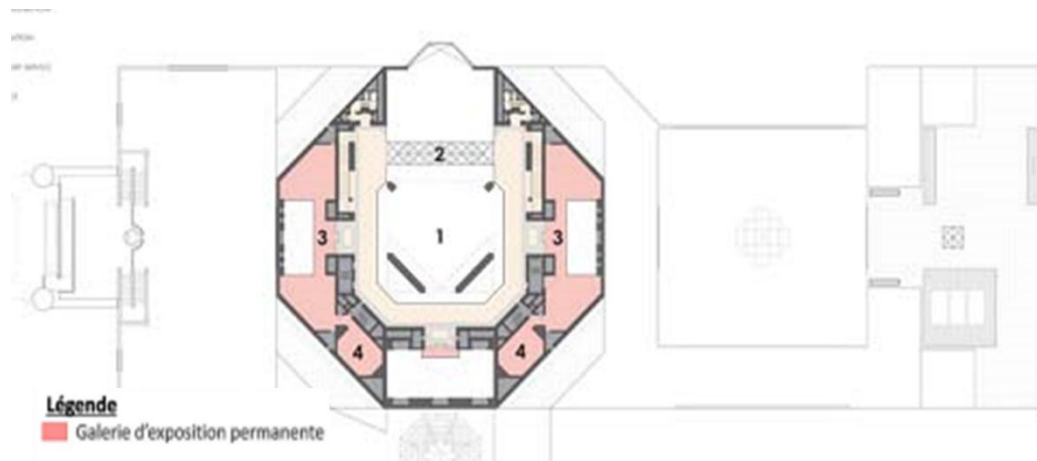


Figure N54 : Plan de 3^é étage, **Source** : I.M. Pei-Doha Museum- Project description

II.2.5.4.1. Nilan surfacique des espaces du 3^é étage :

	Espace	Surface
Bloc musée	Galerie d'exposition permanente	519,162

Tableau N05 : Bilan surfacique des espaces du 3^éme étage
Source : Auteur

II.2.5.5. Plan de 4^é étage :

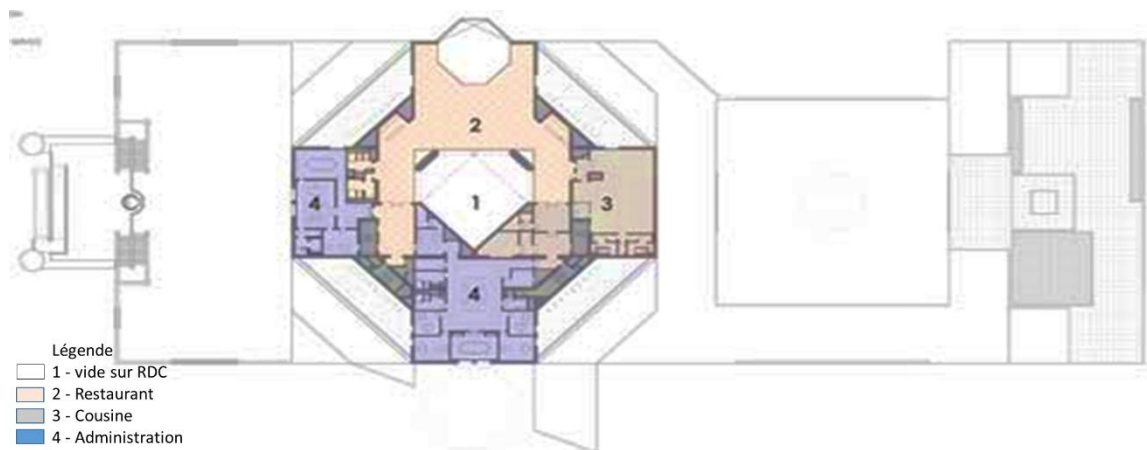


Figure N55 : Plan de 4^é étage,
Source : I.M. Pei-Doha Museum- Project description

APPROCHE THEMATIQUE

II.2.5.5.1. Nilan surfacique des espaces du 4^é étage :

	Espace	Surface
Bloc musée	Restaurant	680,14
	Cuisine	417,312
	Administration	1 107,93

Tableau N06 : Bilan surfacique des espaces du 4^é étage
Source : Auteur

II.5.6. Plans d'élévation et différents espaces :

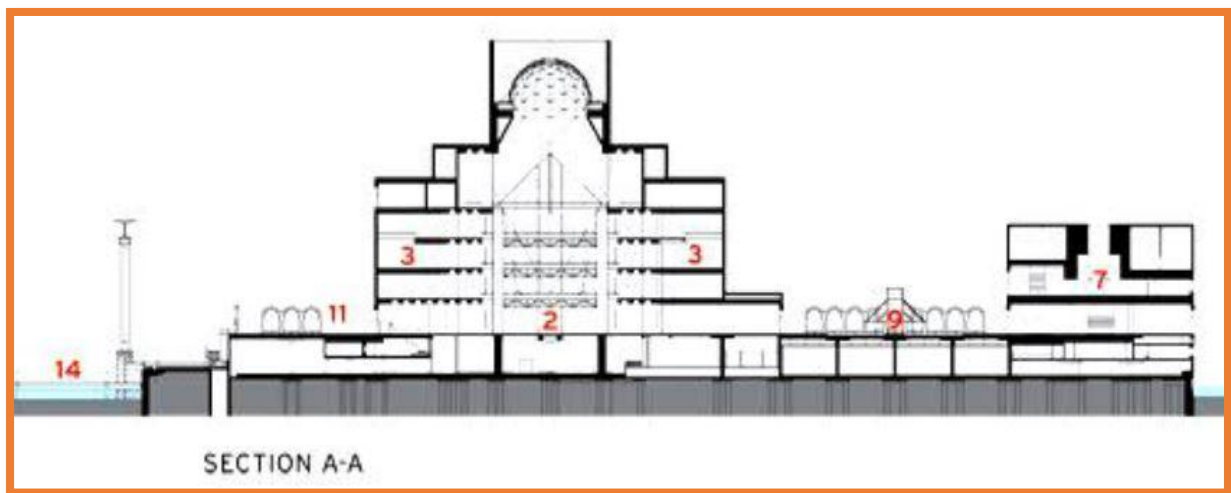


Figure N56 : Plans d'élévation et différents espaces
Source : I.M. Pei-Doha Museum- Project description

II.2.6. La volumétrie :

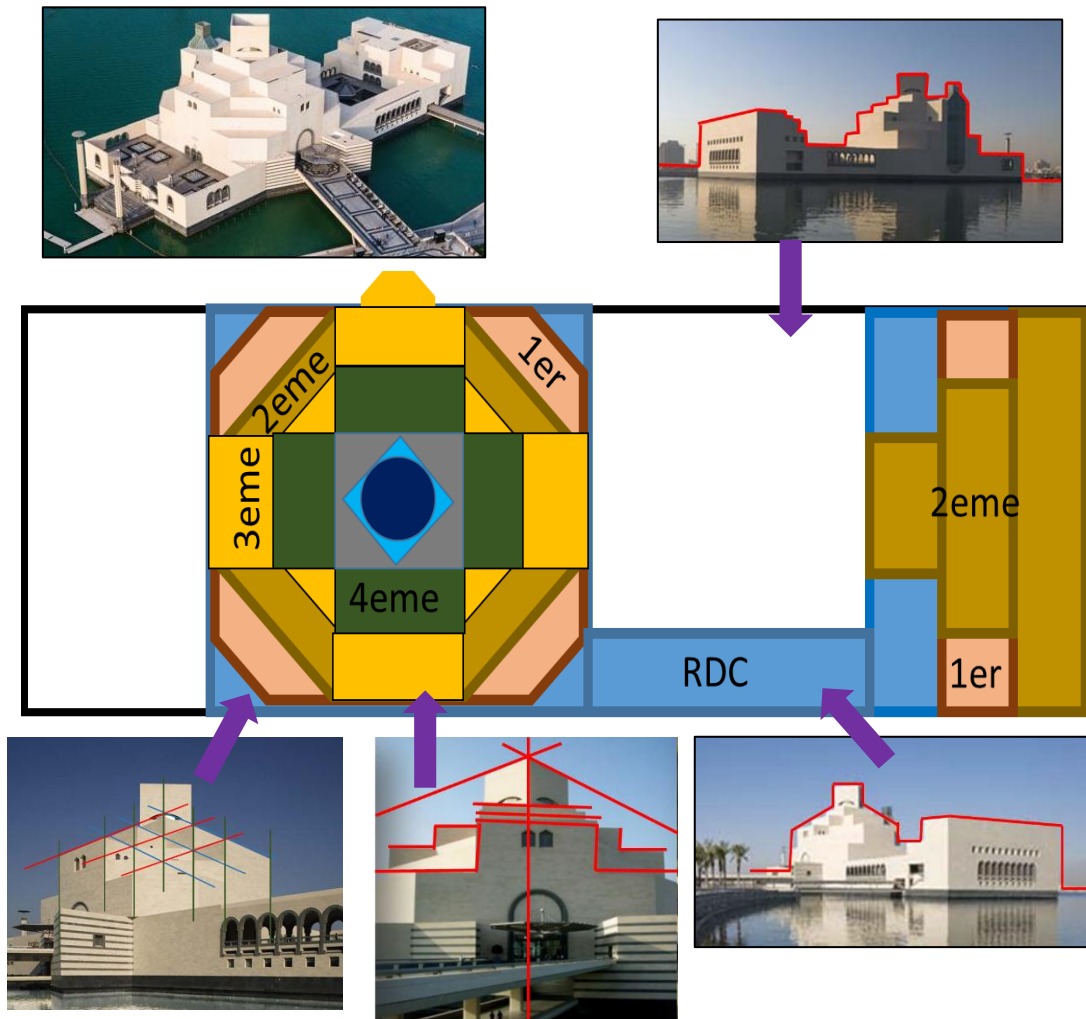


Figure N57 : Schéma représente les gabarits et la volumétrie de projet,
Source : auteur

II.2.7. Le programme :

espace	Surface
les galeries permanentes	3100 m ²
les galeries temporaires	750 m ²
Galeries de lecture	375 m ²
Service éducatif	2700 m ²
Bibliothèque	820 m ²
Labo de conservation	400 m ²
Salle de stockage	1800 m ²
Auditorium	430 m ²
Restaurant	4090 m ²
Les magasins	3229 m ²
parking	26 hectare
Espace totale des galeries	4225 m ²
Espace bâti	35500m ²
presqu'île et les jardins	45.000 m ²

Tableau N07: Tableau quantitatif
Source : Auteur

II.2.8. Le confort visuel dans le projet :

- La sensibilité des objets à exposer exige un éclairage spécial délicatement étudié car les rayonnements font subir, des altérations plus ou moins fortes (jaunissement, dessèchement, décoloration, destruction) aux objets qu'ils frappent
- Pour ces raisons l'éclairage des salles d'exposition ont été réalisé par une multitude de mini-projecteurs à halogène avec temps d'éclairage et distance de détection réglables.



Figure N58 : Table d'exposition dans le musée,
Source : www.qm.org.qa/en/project/museum-islamic-art-mia

APPROCHE THEMATIQUE

- ✚ La lumière artificielle a été utilisée aussi à l'extérieur du musée pour mettre en valeur la forme abstraite et les jeux de volumes
- ✚ Une coupole avec un oculus qui capte la lumière et l'a renvoi en mille facettes.

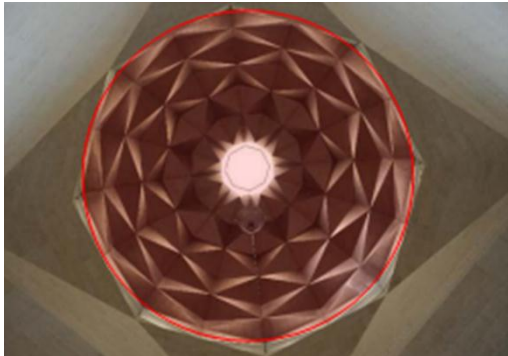


Figure N59 : La coupole – vue intérieur

Source : www.qm.org.qa/en/project/museum-islamic-art-mia



Figure N60 : Le musée – vue extérieur

Source : www.qm.org.qa/en/project/museum-islamic-art-mia

- ✚ La grande baie vitrée présente une importante source de lumière naturelle pour l'atrium aux différents niveaux.



Figure N61 : La grande baie vitrée – vue intérieur

Source : www.qm.org.qa/en/project/museum-islamic-art-mia

II.2.9. Synthèse partielle :

Le musée d'art islamique de Doha est une réponse que le Haut Modernisme et la civilisation islamique n'ont rien de contradictoires tout au contraire ils sont sur la même longueur d'ondes.

Synthèse :

Après l'analyse des exemples on a conclu que le projet de musée comprend plusieurs caractéristiques environnementales ce sont comme la suit :

- Utilisation de matériaux ne dégageant pas de polluant pouvant affecter la qualité de l'air intérieur.
- la gestion durable du chantier, qui minimise l'envoi des déchets de construction et de démolition vers des sites d'enfouissement.
- Installations sanitaires à faible débit.
- Système d'éclairage contrôlé (détecteurs de présence, de luminosité, etc.).
- Optimisation de l'éclairage naturel.

APPROCHE CONTEXTUELLE

Introduction :

Ghardaïa capitale du m'Zab est caractérisé par une forte densité démographique par rapport les villes saharienne, Ghardaïa est l'une des plus curieuses villes de l'Algérie. Et peut-être celle qui laissera au touriste le souvenir le plus durable. Le pittoresque de son site, de son architecture, de sa région, la civilisation originale de ses habitants, l'animation de sa célèbre place du marché et le silence de ses rues bordées de hautes maisons aveugles frapperont le visiteur.¹

Ghardaïa présente un centre historique et un lieu de mémoire par excellence fortement marqué par ses richesses naturelles et architecturales, mais il y a un manque dans les équipements culturels qui conserve cette richesse surtout le musée.

I. Présentation de la wilaya de Ghardaïa :

I.1. Situation :

I.1.1. Situation géographique :

La vallée du M'Zab se situe dans le Sahara septentrional, sur un plateau rocheux appelé hamada où n'apparaît que la roche grise et noire, parfois traversée en profondeur par un Oued sec. L'ensemble des 5 villes est situé à une latitude nord de 32°30', une longitude Est de 3°45' et à une altitude moyenne de 500 m.²



Figure N01 : Localisation de la wilaya de Ghardaïa en Algérie

Source : [https://sv.wikipedia.org/wiki/Ghardaïa_\(provins\)](https://sv.wikipedia.org/wiki/Ghardaïa_(provins))

¹ Source : Carte Michelin n° 172 – pli 26 et n° 15 – pli 3

² La Vallée du M'Zab -www.opvm.dz/10_articles/15_le_secteur_sauvegardé/74

APPROCHE CONTEXTUELLE

I.1.2. Situation administrative :

La wilaya de Ghardaïa se situe au centre de la région nord du Sahara, elle est issue du découpage administratif du territoire de 1984.³

I.2. Présentation générale de la wilaya de Ghardaïa :

La Wilaya de Ghardaïa se situe au centre de la partie Nord de Sahara algérien. Elle est issue du découpage administratif du territoire de 1984.

La Wilaya de Ghardaïa est limitée :

- ✓ Au Nord par la Wilaya de Laghouat (200 Km) ;
- ✓ Au Nord Est par la Wilaya de Djelfa (300 Km) ;
- ✓ A l'Est par la Wilaya d'Ouargla (200 Km) ;
- ✓ Au Sud par la Wilaya de Tamanrasset (1470 Km) ;
- ✓ Au Sud- Ouest par la Wilaya d'Adrar (400 Km) ;
- ✓ A l'Ouest par la Wilaya d'El-Bayad (350 Km) ;

La Wilaya couvre une superficie de 86.560 km².⁴



Figure N02 : Localisation de la ville de Ghardaïa

Source : https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Algeria,_administrative_divisions_-_de_-_monochrome.svg

³ La Vallée du M'Zab - www.opvm.dz/10_articles/15_le_secteur_sauvegardé/74.

⁴ Articles-présentation générales de la wilaya - www.opvm.dz/10.../12_presentation_générales_de_la_wilaya/d

I.3. Caractéristiques naturelles :

I.3.1. Géomorphologie :

Cette région est située sur un plateau rocheux : la hamada, incliné de l'ouest (ALT : 800 m) vers l'est (ALT : 300m). Il s'agit d'un plateau crétacé formé par les calcaires du Turonien.

Sur une partie de ce plateau de considérables érosions ont fait surgir un monde de crêtes et de buttes escarpées, C'est dans le creux de l'oued Mzab, sur des pitons rocheux, que s'est érigée la pentapole. Chacune de ces cinq cités est entourée par des collines ravinées et dentelées par l'érosion pluviale. Le paysage est donc caractérisé par une vaste étendue pierreuse où affleure une roche nue de couleur brune et ocre. Ce plateau a été marqué par la forte érosion fluviale du début du Quaternaire qui a découpé dans sa partie sud des buttes à sommet plat et a façonné des vallées. Cet ensemble se nomme al-Shabka, "filet", à cause de l'enchevêtrement de ses vallées. L'oued Mzab traverse ce filet de 38000 km² du nord-ouest vers le sud-est. Le lit des oueds, qui coulent rarement, est constitué de sables alluviaux et éoliens.⁵

I.3.2. Hydrographie :

La Hamada est sillonnée d'un réseau complexe d'oueds dont les quatre principaux forment des vallées encaissées, La présence d'une nappe phréatique retenue par des marnes cénomaniens à une profondeur de 40 à 70m, elle permet l'alimentation en eau de toute la région.

L'exploitation de l'eau dans la vallée du M'Zab s'était opéré par le creusement progressif de quelques milliers de puits traditionnels atteignant la nappe phréatique et par un système ingénieux qui assure la retenue, la canalisation et le partage des eaux de crues. Actuellement, l'alimentation en eau s'effectue par des forages, d'une profondeur qui varie de 40 à 70m, puisant l'eau fossile de la nappe albienne (continental intercalaire), dont les réserves sont estimées à 1500 milliards de m³.⁶

I.3.3. Le climat :

Le climat qui règne à Ghardaïa est de type saharien, caractérisé par de faibles précipitations, un soleil écrasant, et un sol dont la végétation est presque inexistante. Les étés y sont torrides, alors que les hivers sont rendus rigoureux par des vents froids⁷

I.3.3.1. La température :

Elle est marquée par une grande amplitude entre les températures de jour et de nuit, d'été et d'hiver. La période chaude commence au mois de Mai et dure jusqu'au mois de septembre. La température moyenne enregistrée au mois de Juillet est de 36,3 °C, le maximum absolu de cette période a atteint 47 °C. Pour la période

⁵ GEOGRAPHIE Ghardaïa-www.vitamedz.org/fr/Ghardaïa/Géographie/76/1.html

⁶ GEOGRAPHIE Ghardaïa-www.vitamedz.org/fr/Ghardaïa/Géographie/76/1.html

⁷ André ravéreau- l'atelier du désert- editionsparenthese.com/.../p120_andré_ravreau_l_atelier_du_desert.pdf

APPROCHE CONTEXTUELLE

hivernale, la température moyenne enregistrée au mois de Janvier ne dépasse pas 9,2 °C, le minimum absolu de cette période a atteint -1 °C.⁸

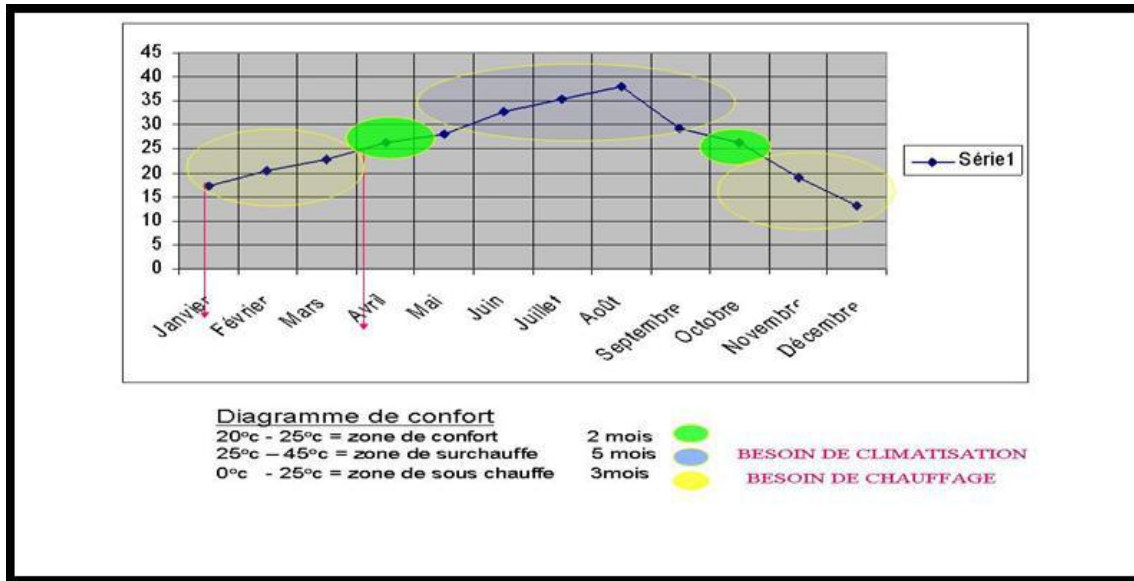


Figure N 03 : La température moyenne annuelle de la région de Ghardaïa

Source : Station de Ghardaïa

I.3.3.2. L'ensoleillement (ciel clair) :

La moyenne mensuelle d'insolation en juillet varie de : 329 h/mois. La période la plus ensoleillée est comprise entre les mois d'avril et de novembre.⁹

Le nombre d'heures de soleil au Sahara est de l'ordre de 3000 à 3500 heures par ans.

La durée d'ensoleillement :

- ✓ Du 21 mai au 21 juillet (16h à 16,45h).
- ✓ Du 21 novembre au 21 janvier (7,30h à 8,15h 9).¹⁰

⁸ Station de Ghardaïa

⁹ Articles-présentation générale de la wilaya-www.opvm.dz/10.../12_présentation_générales_de_la_wilaya/d

¹⁰ Station de Ghardaïa.

APPROCHE CONTEXTUELLE

I.3.3.3. Table climatique Ghardaïa :

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température moyenne (°C)	10.1	12.3	15.3	20	24.5	29.7	33.4	32.7	27.8	20.7	14.4	10.7
Température minimale moyenne (°C)	4.1	5.7	8.5	12.2	16.5	21.5	24.6	24.1	20.8	14.1	8.4	4.7
Température maximale (°C)	16.2	18.9	22.2	27.8	32.5	38	42.3	41.3	34.8	27.4	20.5	16.7
Température moyenne (°F)	50.2	54.1	59.5	68.0	76.1	85.5	92.1	90.9	82.0	69.3	57.9	51.3
Temperature minimal moyenne (°F)	39.4	42.3	47.3	54.0	61.7	70.7	76.3	75.4	69.4	57.4	47.1	40.5
Temperature maximal (°F)	61.2	66.0	72.0	82.0	90.5	100.4	108.1	106.3	94.6	81.3	68.9	62.1
Precipitations (mm)	8	5	10	6	4	3	1	3	6	7	8	7

Tableau N01 : Tableau climatique de la ville de Ghardaïa

Source : <https://fr.climate-data.org/location/1046398/>

La différence Entre la température la plus basse et la plus élevée de l'année, la différence est de 23.3 °C. Le mois le plus chaud de l'année est celui de Juillet avec une température moyenne de 33.4 °C. Janvier est le mois le plus froid de l'année. La température moyenne est de 10.1 °C à cette période.¹¹

¹¹ <https://fr.climate-data.org/location/1046398/>

APPROCHE CONTEXTUELLE

La différence de précipitations entre le mois le plus sec et le mois le plus humide est de 9 mm. Entre la température la plus basse et la plus élevée de l'année, la différence est de 23.3 °C. ¹²

I.3.3.4. Les vents :

En hiver les vents dominants sont de Nord-Ouest (froids et relativement humides), en été les vents du Sud-Est sont les plus importants (forts et chauds), alors qu'au printemps soufflent des vents chargés de sable du Sud-est, provoquant une dégradation des végétaux par leur action érosive intense. ¹³

La rose des vents :

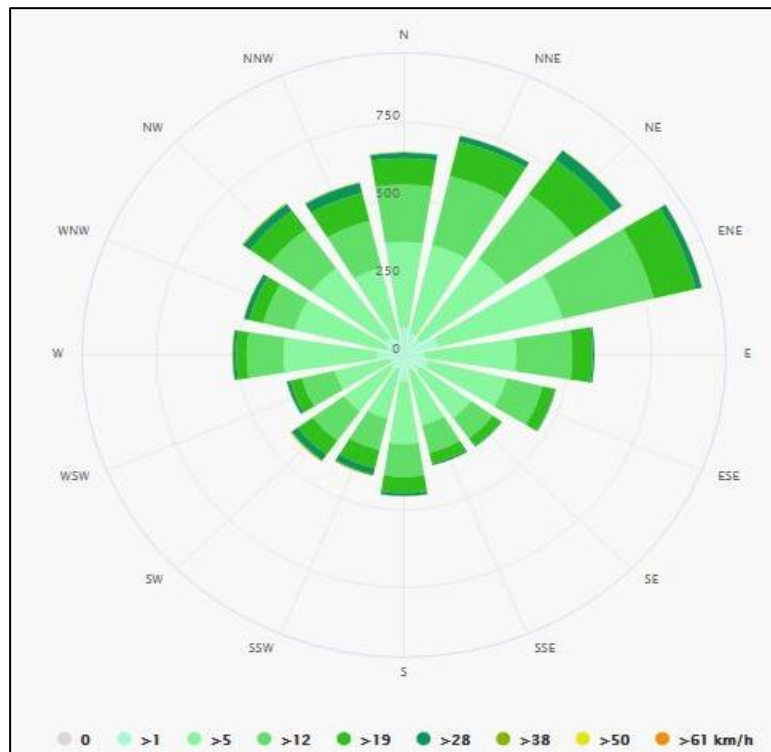


Figure N04 : La rose des vents de Ghardaïa

Source :

https://www.meteoblue.com/fr/meteo/prevision/modelclimate/ghardaia_algerie_6296389

La Rose des Vents pour Ghardaïa montre combien d'heures par an le vent souffle dans la direction indiquée. Exemple SO : Le vent souffle du sud-ouest (SO) au nord-est (NE). ¹⁴

¹² © Climate-Data.org / AM OP / OpenStreetMap contributors

¹³ Articles-présentation générale de la wilaya-www.opvm.dz/10.../12_présentation_générales_de_la_wilaya/d

¹⁴ https://www.meteoblue.com/fr/meteo/prevision/modelclimate/ghardaia_algerie_6296389

I.3. L'artisanat dans la ville de Ghardaïa :

La vallée de M'zab possède un riche artisanat traditionnel qui fait partie intégrante de la réputation de cette région. De nombreuses pièces de l'artisanat local se trouvent dans les musées nationaux et internationaux.

Quelques travaux artisanaux dans la ville :



Figure N05 : les tapis traditionnels.

Source : fr.wikipedia.org



Figure N06 : élément culinaire

Source : Auteur



Figure N07 : élément culinaire

Source : Auteur



Figure N08 : arme traditionnelle

Source : fr.wikipedia.org

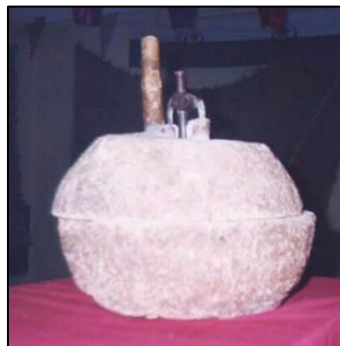


Figure N09 : élément culinaire

Source : fr.wikipedia.org



Figure N10 : élément culinaire

Source : fr.wikipedia.org



Figure N11 : arme traditionnelle

Source : fr.wikipedia.org



Figure N12 : élément culinaire

Source : fr.wikipedia.org



Figure N13 : outils de tissage

Source : Auteur



Figure N14 : salon traditionnel

Source : fr.wikipedia.org



Figure N15 : bijoux traditionnels

Source : fr.wikipedia.org



Figure N16 : chaussures traditionnelles

Source : fr.wikipedia.org

II. Aperçu historique :

II.1. Préhistoire :

Plusieurs zones de la Wilaya de Ghardaïa ont recélé des vestiges datant de la préhistoire, en particulier de l'âge du premier quaternaire. Les vestiges de l'homme préhistorique ont été découverts dans la région, grâce aux fouilles entreprises par les professeurs : Pierre Roffo, YVES Bonnet, Joël Abonneau, Nadjib Ferhat, Malika hachid...etc. ¹⁵

- **L'industrie de la pierre :**
 - Site de la région d'El-Menéa
 - Site de la région de Metlili,
 - Site de la région de Noumerate.
 - Site de la région de Laâdira Ghardaïa
- **Les vestiges funéraires symboliques :**
 - Site Aâmud Laâmiyed Guerrara,
 - Site Garat Et-ttaâm Bounoura.. . etc.
 - Site Bouhraoua.
- **Les gravures rupestres disséminées dans les régions de :**
 - Site Oukhira à El-Atteuf.
 - Site Intiça et Moumou à Béni Isguène,
 - Site Bouhraoua
 - Site le vieux ksar de Baba Saad à Ghardaïa,
 - Site de Sidi Mbarek à Berriane... etc.
 - Site Atfat Al katba à Daïa ben Dahoua.
 - Ainsi qu'au long des deux rives d'Oued Mzab.

¹⁵ Histoire Ghardaïa- www.vitamedz.org/fr/Ghardaia/histoire/69/1.html

II.2. Moyen Age :

Les Mozabites qui furent les pionniers de cette civilisation et les premiers bâtisseurs de la vallée du M'Zab y ont élu domicile après avoir choisi le chemin de l'exil qui les conduisit de la ville de TAHERT, capitale de l'état Rostomide, après la destruction de celle-ci en 909, et après une épisode de galère et d'errance ont opté en fin de compte pour s'installer définitivement dans la vallée du M'Zab pourtant hostile à toute forme de vie, inhospitalière, et caractérisée par la forte aridité de son sol ainsi que la rareté de ses ressources en eaux.¹⁶

Les Mozabites ont entrepris l'urbanisation progressive de cette vallée, conséquemment à l'avènement de la halqua des Azzaba ibadite à partir du (10ème siècle J.C.). En institutionnalisant la pratique culturelle, en inculquant aux populations de la vallée le sens de l'institution et sa primauté sur l'action tribale ou individuelle et en établissant la normalisation comme base de toute action, les cheikhs des halqua ont réussi à enclencher un processus d'urbanisation de toute la vallée et au-delà du Mzab, qui s'est étalé sur une période de plus de dix siècles. Auparavant, la vallée du Mzab avait connu un enguirlandement de groupements tribal, datés entre le 8ème et le 10ème siècle, il s'agit des ruines des premiers ksour Berbères de la vallée précédant la création de la pentapole. Parmi les vestiges célèbres, figurent les ksour tombés en ruine.¹⁷

A titre d'illustration, nous pouvons citer les vestiges des ksars suivants :

- Ksar de Talazdit (pelote de laine) près du barrage d'El Atteuf.
- Ksar de Aoulawal (martyr) dans l'oasis d'El Atteuf.
- Ksar de Tamezert dans la palmeraie de Bounoura
- Ksar de Agherm-N'ouadday au sud de la cité de Mélika fondé en 1012.
- Ksar de Baba Saâd qui surplombe la ville de Ghardaïa fondé en 1004.
- Ksar Taourirt à El-menéaa en 10ème siècle.
- Ksour Tirichine, Agnounay, Tlat Moussa dans la palmeraie de Béni-Isguène

Avec l'avènement de la halqua, les mozabites ont réussi à asseoir les fondements d'une nouvelle vie distinguée par une urbanisation perfectionniste, qui a abouti à la mise en valeur de ces contrées réfractaires - à l'origine - à toute implantation durable.

Cette installation a donné naissance à cinq magnifiques cités dotées chacune de sa palmeraie. Ces villes furent construites successivement selon le même schéma structurel durant la période allant de 1012 à 1353 le long du lit d'Oued M'zab.

¹⁶ Histoire Ghardaïa- www.vitamedz.org/fr/Ghardaia/histoire/69/1.html

¹⁷ Histoire Ghardaïa- www.vitamedz.org/fr/Ghardaia/histoire/69/1.html

APPROCHE CONTEXTUELLE

La vallée devient le refuge des Ibadites berbères appelé Mozabites, ces derniers y fondèrent 7 cités :

- ✓ El-Ateuf (1012)
- ✓ Bou-Noura (1046)
- ✓ Ghardaïa (1048)
- ✓ Beni-Isguen (1347)
- ✓ Melika (1350)
- ✓ Et enfin Guerara (1631) et Berriane (1690).

Deux villes éloignées de quelques dizaines de kilomètres et de fondation plus récente.¹⁸



Figure N17 : le pentapole (les 5 ksour)

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

II.3. Depuis le XVIII^e siècle :

La région accentue son rôle de carrefour commercial caravanier de l'Afrique saharienne. La présence de Mozabites installés dans les villes du Nord du Maghreb telles que Tunis et Alger affirme leurs capacités commerciales. 1882 la France annexe le territoire du Mzab après des années de négociations.¹⁹

¹⁸ Histoire Ghardaïa- www.vitamedz.org/fr/Ghardaia/histoire/69/1.html

¹⁹ Histoire Ghardaïa- www.vitamedz.org/fr/Ghardaia/histoire/69/1.html

II.4. L'urbanisme et architecture à l'époque coloniale :

Le tissu colonial a été essentiellement l'œuvre des militaires...les quartiers s'érigèrent entre les éléments préexistants suivant un tracé régulateur dicté par le génie militaire, le tracé se greffe sur le parcours principal qui relie Ghardaïa aux autres ksour devenant ainsi par la suite l'axe majeur de croissance.

La maison coloniale : appelée « villa saharienne », il s'agit de maison à jardin construite en matériaux locaux, en tenant compte du climat.

L'organisation centrale détermine un espace de distribution et d'aération comme dans la maison traditionnelle, mais n'implique pas pour autant son introversion et toutes les pièces ont des fenêtres sur le jardin.²⁰

II.5. Urbanisme actuel :

La saturation des ksour, conjuguée à l'évolution démographique importante qu'a connue la vallée notamment avec le développement industriel lié à l'exploitation pétrolière dans la région, a conduit à une extension urbaine par consommation très rapide des terrains générant une conurbation entre les cités voisines.

En effet, l'agrandissement de Ghardaïa en évoluant en centre de services et l'extension de Béni- Isguen par un habitat aéré résidentiel ont engendré la conurbation de ces deux cités. Les terrains libres qui les séparaient ont été urbanisés sur une distance de 2.5km donnant ainsi lieu à un quartier longitudinal suivant l'oued.

Parallèlement, entre Mélika et Bounoura, une agglomération s'est implantée à Sidi Abbaz, rejoignant Béni Isguen.

La zone urbaine a continué à croître et à se développer de façon linéaire suivant les méandres de l'oued. Elle a souvent sacrifié la palmeraie dans ses parties les plus proches de la ville, cas de la palmeraie de Mélika qui, aujourd'hui a disparu ayant servi comme zone d'extension urbaine de Ghardaïa.²¹

²⁰ Mémoire de magister- LA VALLE DU M'ZAB TOURISME ET DURABILITE juin 2007 p10

²¹ Mémoire de magister- LA VALLE DU M'ZAB TOURISME ET DURABILITE juin 2007 p10

Synthèse :

On a trouvé que la région de Ghardaïa souffre de deux problèmes.

1. Le premier est de la période surchauffe.
2. Le deuxième est de la période sous chauffe période de l'utilisation période froid.

Le premier est le plus important puisque la période dure plus que la deuxième mais prendre en Considération de trouver les solutions pour la deuxième période contextuelle.

Il Ya deux problématiques

a) période froide la période d'utilisation (3 mois)

- Chauffage
- Capter les rayons solaires
- Conservation de la chaleur
- Distribution la chaleur dans la construction
- Isolation et protection contre la déperdition de chaleur et les facteurs extérieurs

b) période chaude (7 mois) :

- Climatisation
- Disponibilité de l'ombre (protection contre le soleil) surtout les murs extérieurs qui Orientée vers l'est. L'ouest et le sud
- Humidification naturelle de l'espace.

III. Le choix de site :

- ✓ Pour le but de faire une intégration fonctionnelle avec les équipements qui ont une relation directe avec l'artisanat, on a choisi le site qui est à proximité du Centre d'artisanat.
- ✓ Le terrain donnant sur des vues panoramique sur toute la ville de Ghardaïa
- ✓ L'avantage d'être accessible au réseau de la ville (le site se trouve sur un axe important RN1).
- ✓ On a déterminé l'assiette selon les limites naturelles (les courbes de niveau).

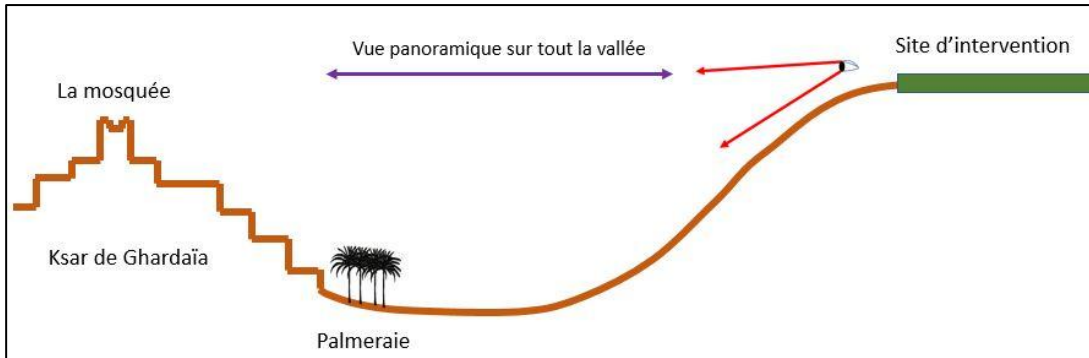


Figure N 18 : une coupe schématique représente la vue panoramique sur toute la vallée

Source : Auteur

IV. Analyse de site :

IV.1. Situation :

Le site se situe dans la partie nord de la ville de Ghardaïa à la proximité de la RN1.

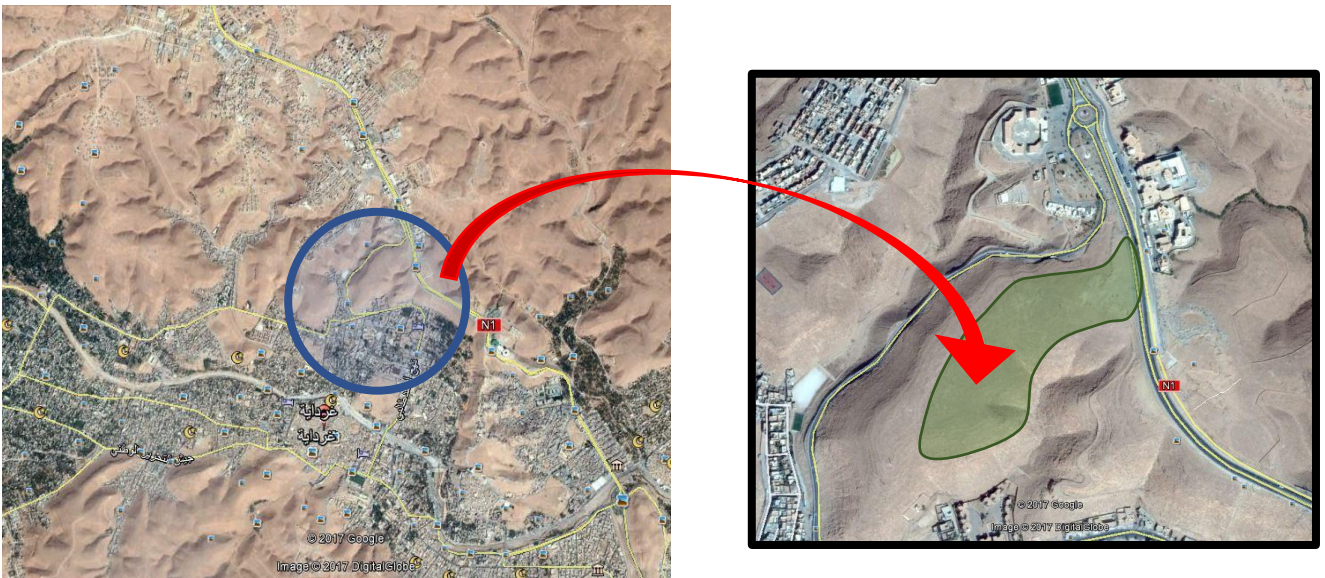


Figure N 19 : Images satellitaires - localisation de site d'intervention

Source : Google Earth

IV.2. Accessibilité :

Le site est accessible par la route nationale de côté ouest et par une route secondaire de côté nord. Et on a créé une route vers Berriane depuis la route nationale pour favoriser le flux mécanique.

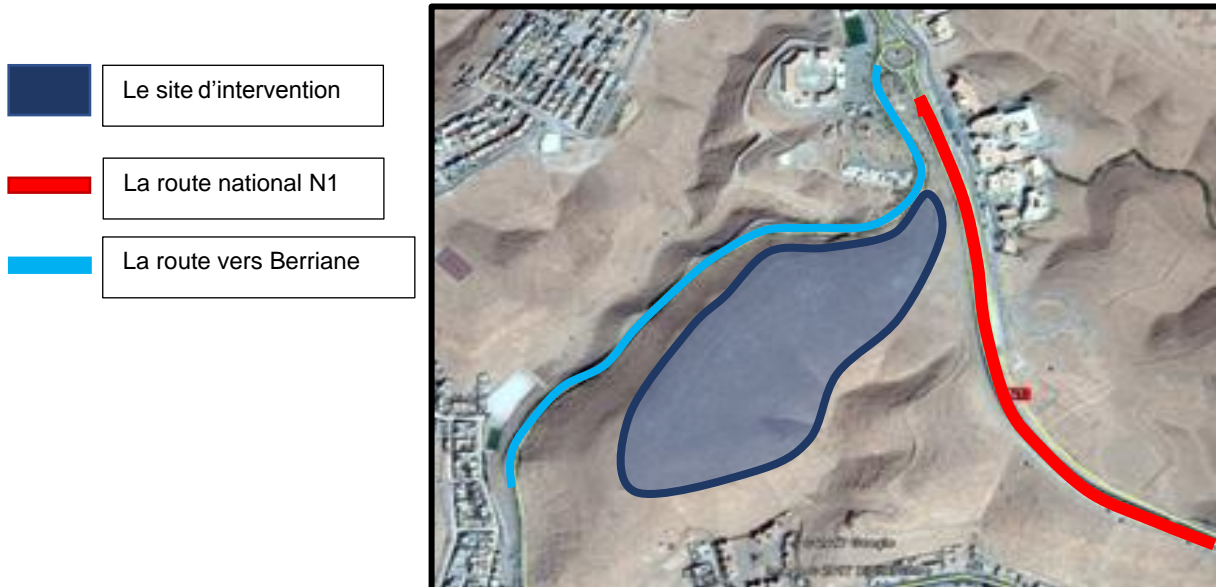


Figure N 20 : Schéma représente la situation du site par rapport à l'agglomération.

Source : Google Earth + Auteur.



Figure N 21 : Vue sur la route secondaire

Source : Auteur

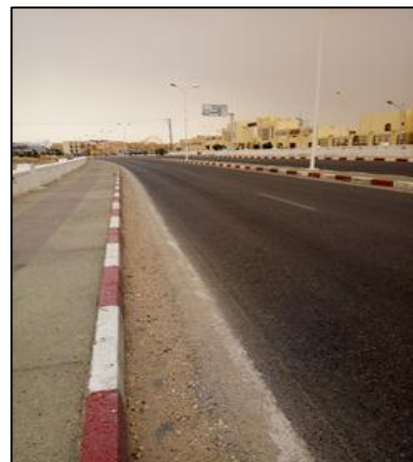


Figure N 22 : Vue sur la RN1

Source : Auteur

IV.3. La morphologie du terrain :

Le terrain occupe une superficie générale de 47276.4940 m², avec une forme irrégulière.

La pente : Le terrain est en pente de 0.3° et 11.6°



Figure N 23 : Vue sur le terrain

Source : Auteur

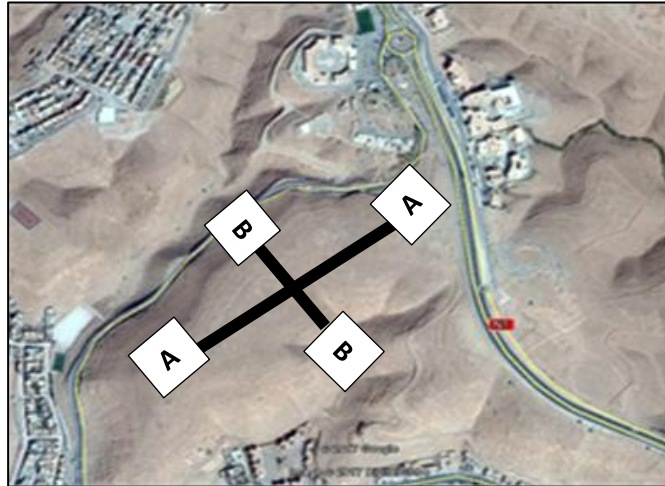


Figure N 24 : Vue sur le terrain

Source : Auteur

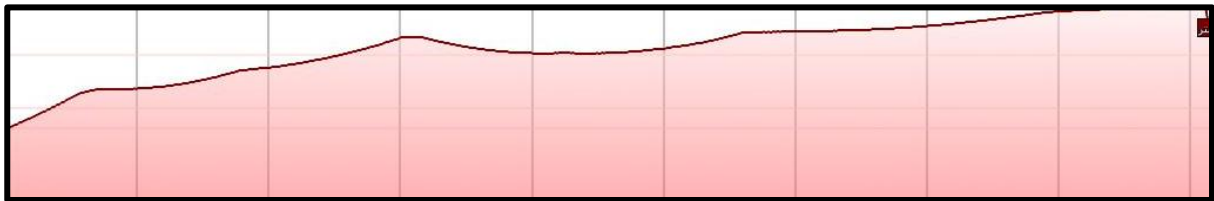


Figure N25 : Profil AA

Source : Auteur



Figure N 26 : Profil BB

Source : Auteur

IV.4. Voisinage :

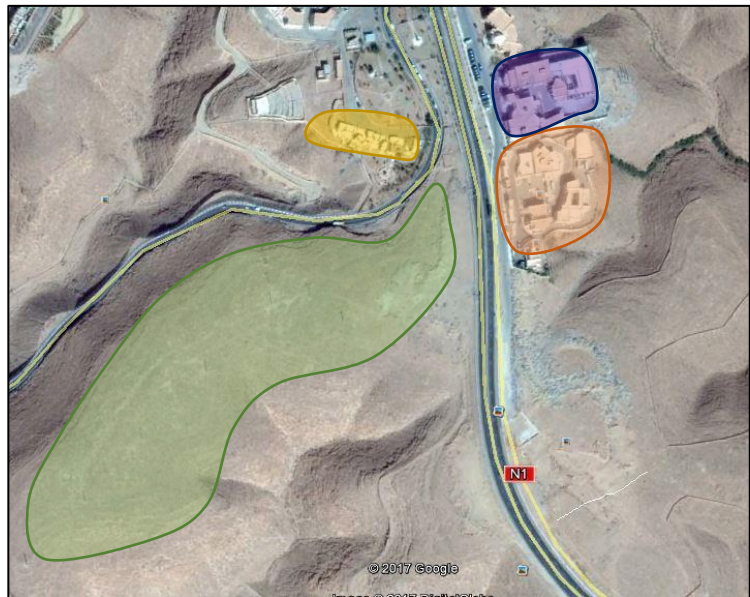
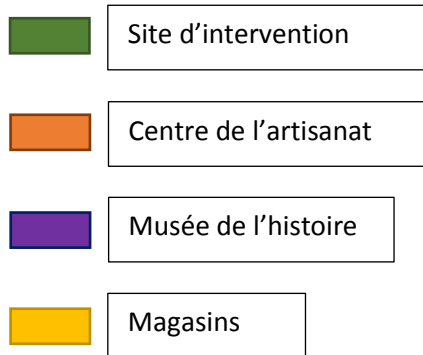


Figure N 27 : Schéma représente les voisins du site

Source : Auteur



Figure N28 : Les magasins

Source : Auteur



Figure N 29 : Centre de l'artisanat

Source : Auteur

IV.5. Les données climatiques sur le site :

I.V.5.1. L'ensoleillement :

Bons ensoleillements durant toute l'année

I.V.5.2. Les vents :

Le terrain est exposé aux vents froids de côté nord-ouest et aux vents chauds de côté sud-est.

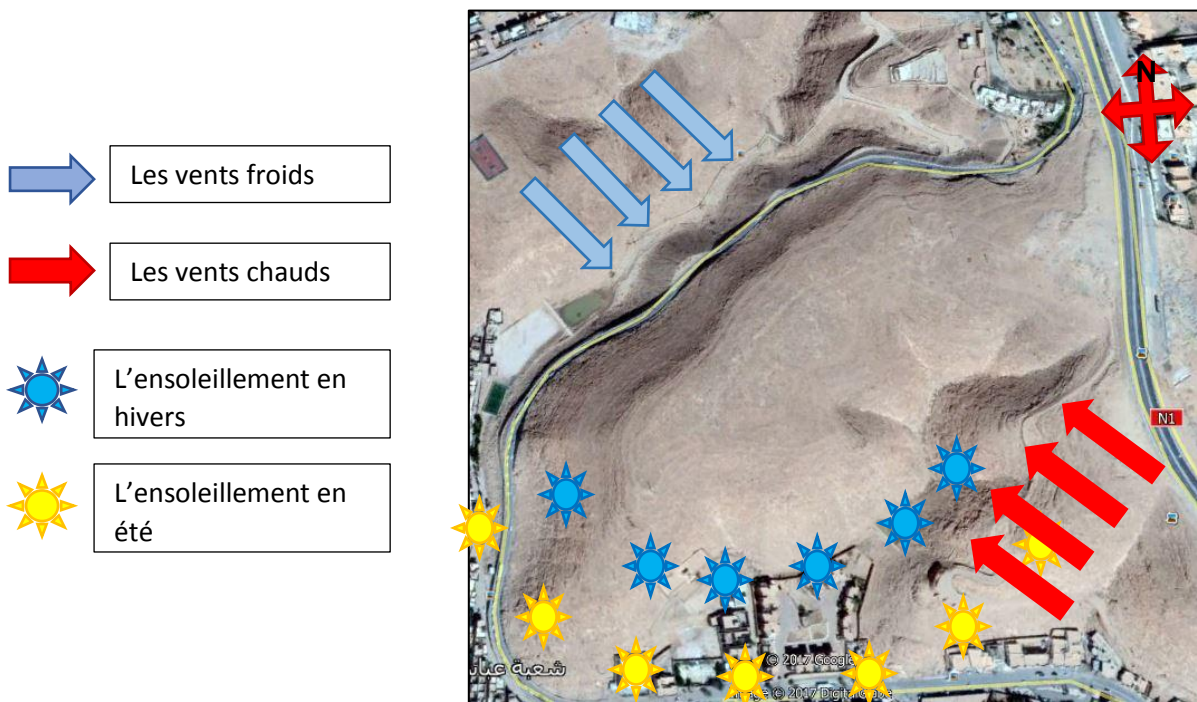


Figure N 30 : Schéma représente les parcours solaires et la direction des vents

Source : Auteur

Synthèse :

A travers cette approche contextuelle on peut conclure les éléments du site selon deux ensembles importants à savoir :

Les atouts :

Le site est :

- ✓ Proche de centre d'artisanat.
- ✓ Calme et accessible.
- ✓ Site dégagé et bien ensoleillé.
- ✓

Les contraintes :

- ✓ Climat très chaud (température élevée).
- ✓ Longue période d'été demande l'utilisation d'un système de climatisation.
- ✓ Un environnement peu développé et mal exploité.
- ✓ L'absence des équipements dans cet endroit le rend isolé, dans ce cas-là il faut penser à faire un projet indépendant (auto-suffisant).

APPROCHE PROGRAMMATIVE

Introduction :

La programmation est un instrument d'analyse, de contrôle et une source d'information et d'inscription pour le concepteur. Elle consiste à :

- Définir les principales fonctions du musée
- Déterminer les activités correspondantes aux fonctions ainsi que leurs relations et le besoin en surface.

I. La composition spatiale des musées :

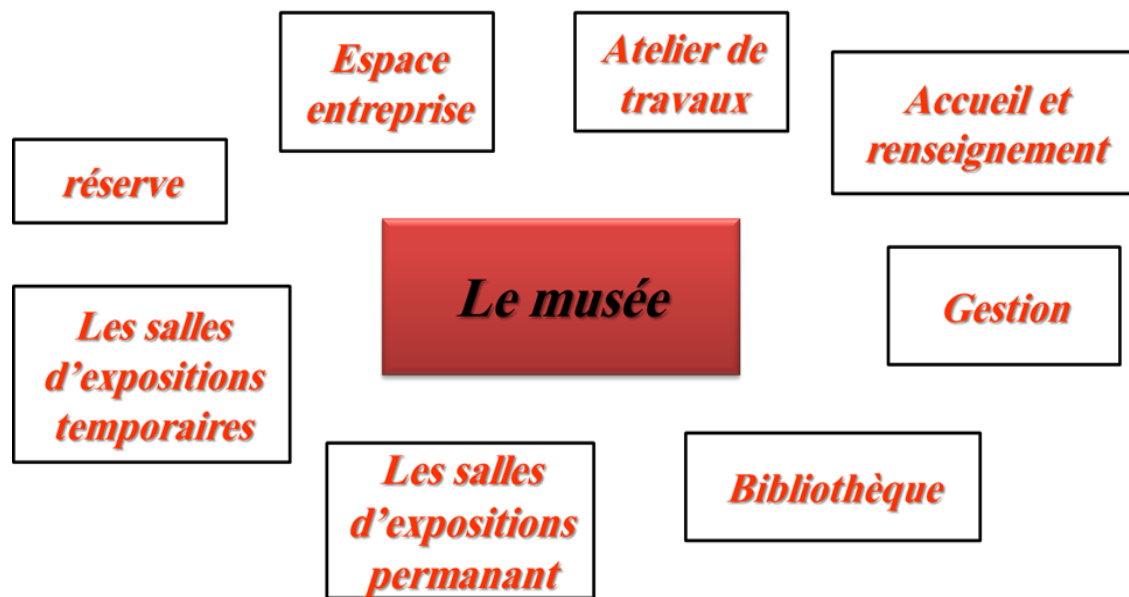


Figure N01 : Schéma d'une composition spatiale des musées

Source : Auteur

- ✓ Ce schéma représente la composition spatiale des musées pour assurer la fonction d'un musée et le rôle de chaque espace.
- ✓ Ce schéma explique chaque espace et leurs composantes avec ses fonctions pour bien traiter une programmation homogène.

APPROCHE PROGRAMMATIQUE

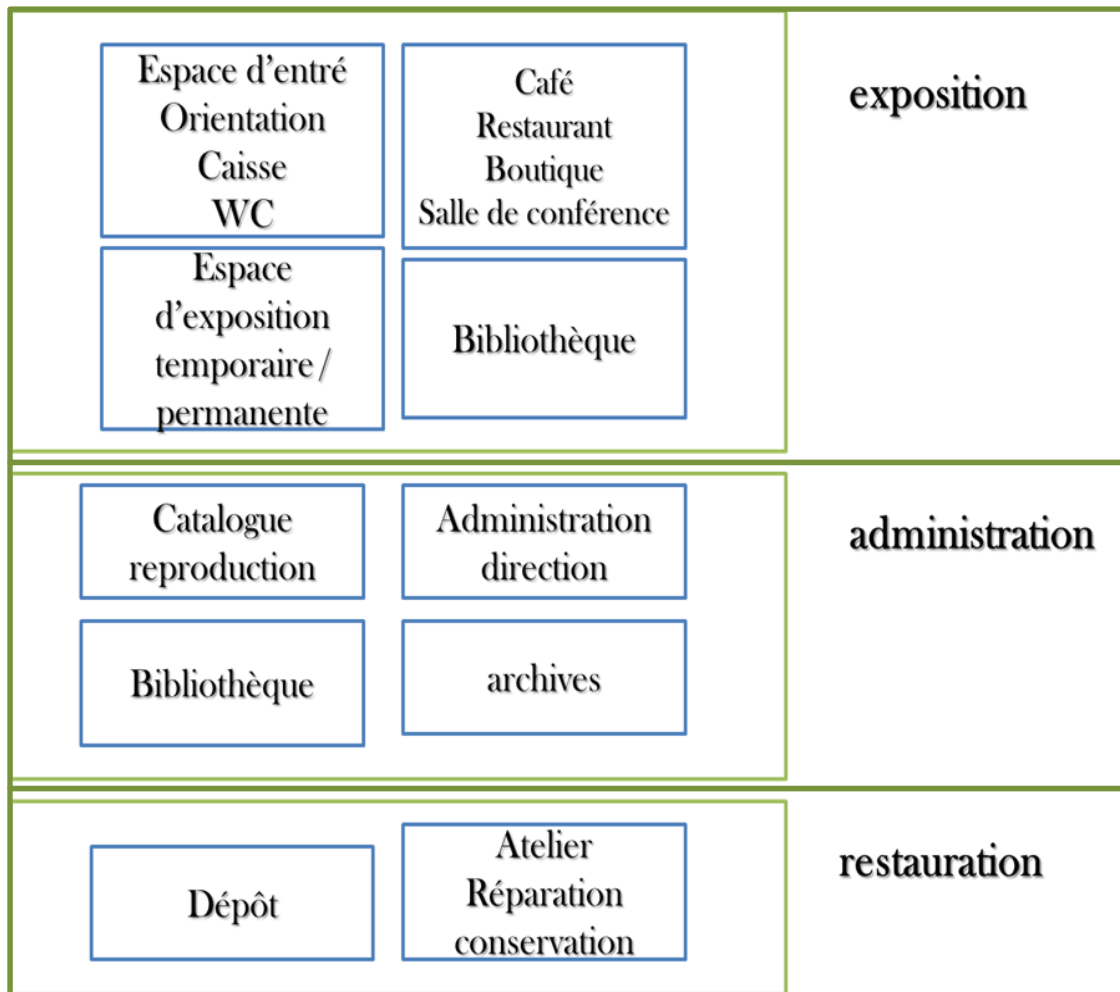


Tableau N01 : Tableau représente les composants de chaque espace d'un musée et leur fonction.

Source : Auteur

II. Fonction des musées

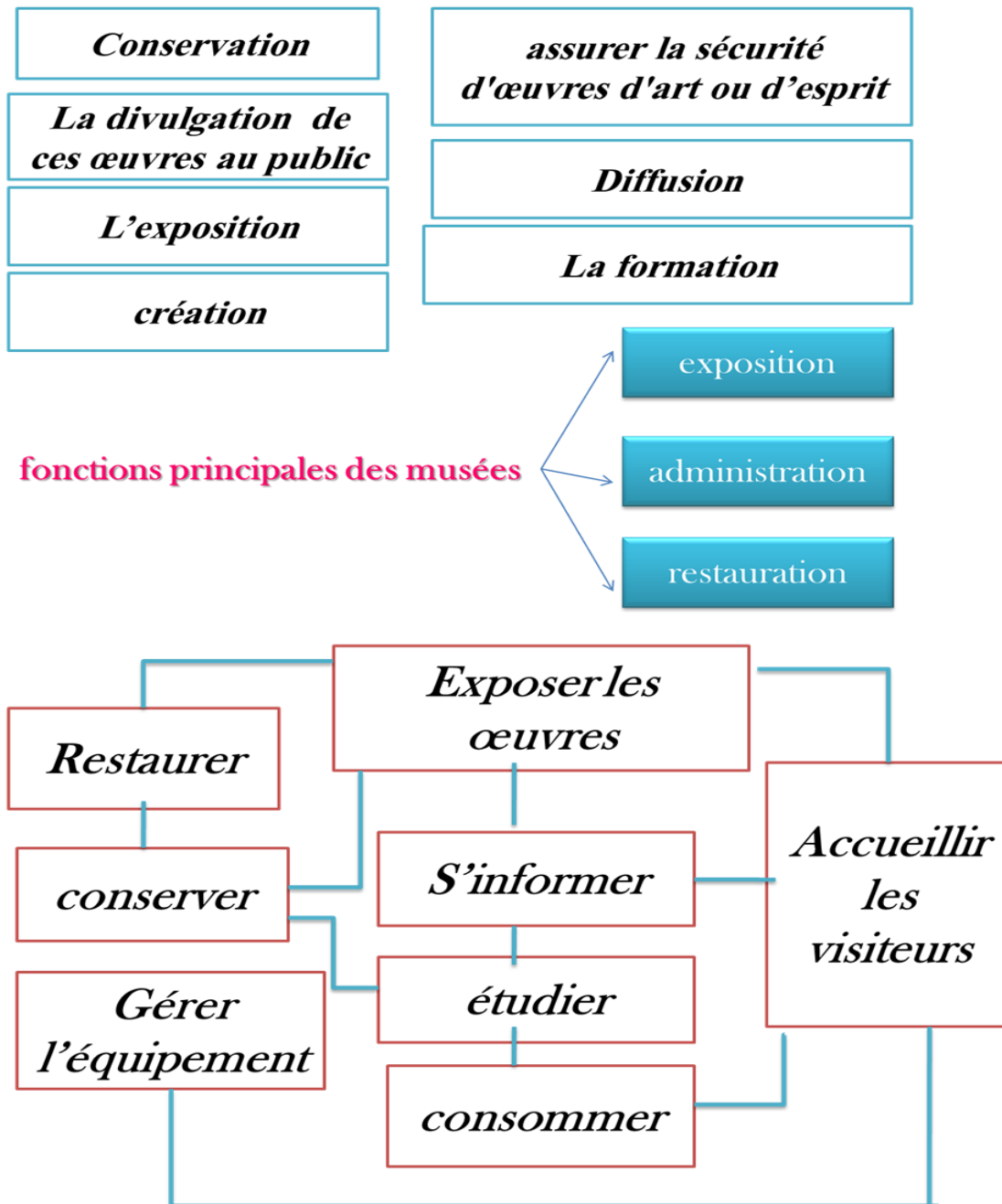


Figure N02 : Schéma des fonctions d'un musée.
Source : Auteur

Ce schéma résumer les différentes fonctions de mussé quel que soit des fonctions principales au bien secondaire.

III. Programmation Qualitative :





Espace	Définition	Exigence technique	Photo (exemple)
Hall d'accueil	<p>C'est le premier point de contact entre le public et le musée. C'est t'un lieu de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rencontre • Passage • Contrôle • Orientation 	<ul style="list-style-type: none"> • Bonne éclairage • Bonne aération • Une relation directe avec les autres activités 	
Hall d'exposition	<p>C'est un lieu d'exposition et d'information. Cette espace doit être facilement accessible au grand public généralement elle a organisé en 2 espace :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'exposition permanente • L'exposition temporaire 	<ul style="list-style-type: none"> •bonne éclairage •bonne aération •une relation directe avec les autres activités 	

Tableau N02 : La Programmation Qualitative des espaces d'un musée.

Source : Auteur

APPROCHE PROGRAMMATIQUE

<p>Salle de conférence</p>	<p>Grande salle aménage de manieur à recevoir de nombre déterminé des utilisateurs.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bonne éclairage • Bonne aération 	
<p>Salle d'exposition permanente</p>	<p>La présentation aux publics témoigne d'un contexte et d'une culture. -Diffuseur culturel et promoteur touristique -Contact direct entre la collection et le visiteur. -Lieu de conservation des objets.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - elle doit être calme. -Assuré un bon éclairage. -assuré une bonne aération. -Une forme vaste. 	

Suite Tableau N02 : La Programmation Qualitative des espaces d'un musée.

Source : Auteur

APPROCHE PROGRAMMATIQUE

<p style="text-align: center;">Salle d'exposition des éléments culinaire</p>	<p>Salle de présentation aux publics les différents éléments de cuisine traditionnel et aussi les différents plats et recette traditionnel de la ville.</p>	<p>Elle doit être calme. -Assuré un bon éclairage artificiel et naturel -assuré une bonne aération. -Une forme vaste.</p>	
<p style="text-align: center;">Salle d'exposition des tapis</p>	<p>Salle de présentation aux publics les différents tapis et les éléments de tissage traditionnel de la ville</p>	<p>Elle doit être calme. -Assuré un bon éclairage artificiel et naturel -assuré une bonne aération. -Une forme vaste.</p>	
<p style="text-align: center;">Salle d'exposition des éléments de l'arme</p>	<p>Salle de présentation aux publics les différents éléments de l'arme traditionnelle qui ont participé à la guerre.</p>	<p>Elle doit être calme. -Assuré un bon éclairage artificiel et naturel -assuré une bonne aération. -Une forme vaste.</p>	

Suite Tableau N02 : La programmation Qualitative des espaces d'un musée.

Source : Auteur

APPROCHE PROGRAMMATIQUE

<p style="text-align: center;">Salle d'exposition des bijoux et des habits</p>	<p>Salle de présentation aux publics les différents vêtements et bijoux traditionnels de la ville.</p>	<p>Elle doit être calme. -Assuré un bon éclairage artificiel et naturel -assuré une bonne aération. -Une forme vaste.</p>	
<p style="text-align: center;">Salle d'exposition temporaire</p>	<p>L'exposition de l'une des unités d'une façon Temporaire et le but c'est d'informer le public aux objets du musée.</p>	<p>Elle doit être calme. -Assuré un bon éclairage artificiel et naturel -assuré une bonne aération. -Une forme vaste.</p>	
<p style="text-align: center;">Atelier</p>	<p>C'est un espace de réglage, de restauration et de mise en forme des œuvres</p>	<p>Espace calme -éclairage naturel et artificiel -une bonne aération.</p>	

Suite Tableau N02 : La programmation Qualitative des espaces d'un musée.

Source : Auteur


APPROCHE PROGRAMMATIQUE

<p>La réserve</p>	<p>C'est un espace destiné à stocker des objets avant de les exposer. Cet espace doit être en relation directe avec les salles des expositions.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Une forme vaste. -éclairage artificiel -Relation directe avec la différente salle. 	
<p>Bibliothèque</p>	<p>Elle constitue une fonction complémentaire à celle du musée. Elle permet de développer des informations de ce dernier.</p>	<p>Un espace vaste Eclairage naturel Eclairage artificiel Un espace calme Une bonne aération.</p>	
<p>Boutique</p>	<p>C'est un espace de loisir permet de présenter et exposer les objets du musée au visiteur.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - un espace vitré. - Un espace vaste. 	

Suite Tableau N02 : La programmation Qualitative des espaces d'un musée.

Source : Auteur

APPROCHE PROGRAMMATIQUE

<p>L'administrati on</p>	<p>Le musée n'est pas seulement un équipement exposant des objets d'arts mais aussi une société publique comportant des services qui veillent au bon fonctionnement du musée.</p> <p>Ce service est :</p> <ul style="list-style-type: none">-direction.-service financier.-service des archives.-réception.	<ul style="list-style-type: none">-Espace calme.-Eclairage naturel.-Eclairage artificiel.-Bonne aération.	
-------------------------------------	--	--	---

Suite Tableau N02 : La programmation Qualitative des espaces d'un musée.

Source : Auteur

IV. Programmation Quantitative¹ :

Fonction	Espace	Surface
accueil	Hall de dégagement	0.8 m/ visiteur
Accueil public	Accueil groupe et scolaire	0.4m/ visiteur
	Billetterie	0.05 m/ visiteur
	Vestiaire	0.1 m/ visiteur
	Foyer	0.2 m/ visiteur
	Boutique	0.1 m/ visiteur
	Sanitaire	0.1 m/ visiteur
Exposition	Exposition permanente	0.8 m/ visiteur
	Exposition temporaire	0.6 m/ visiteur
Conservation	Atelier	1/3de la surface d'exposition
	Dépôt	1.5 l'espace d'atelier

Tableau N03 : La programmation quantitative des espaces d'un musée.

Source : Neufert

¹ Les éléments des projets de construction, Ernst Neufert Ed n7 p 528

V. Mobilier et dimensionnement dans un musée² :

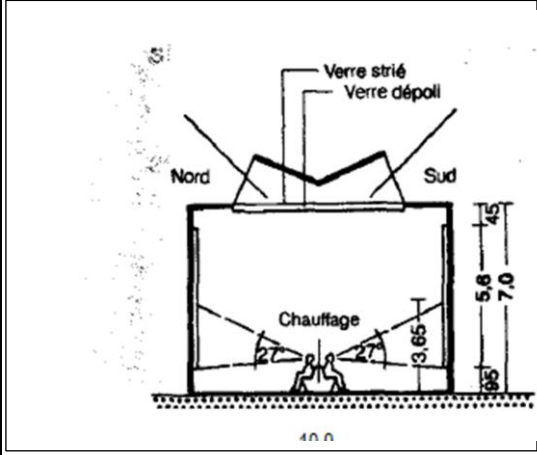
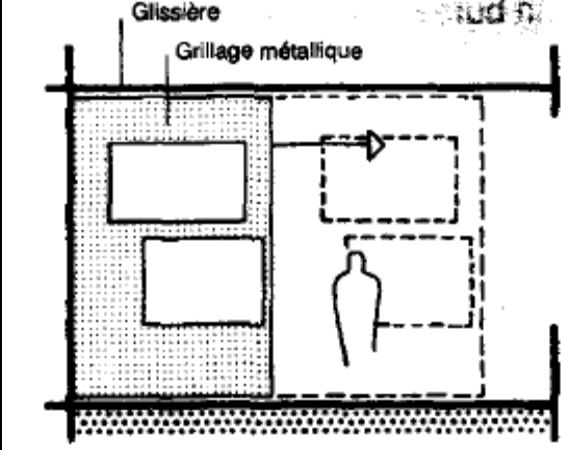
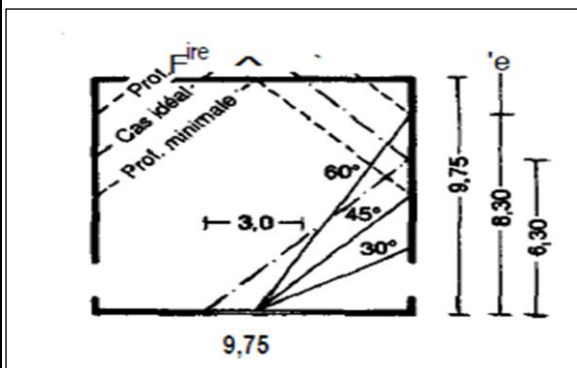
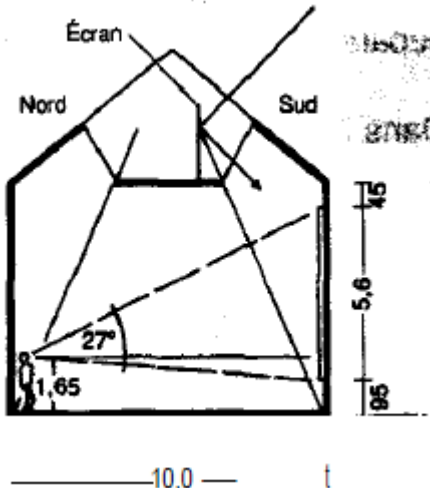
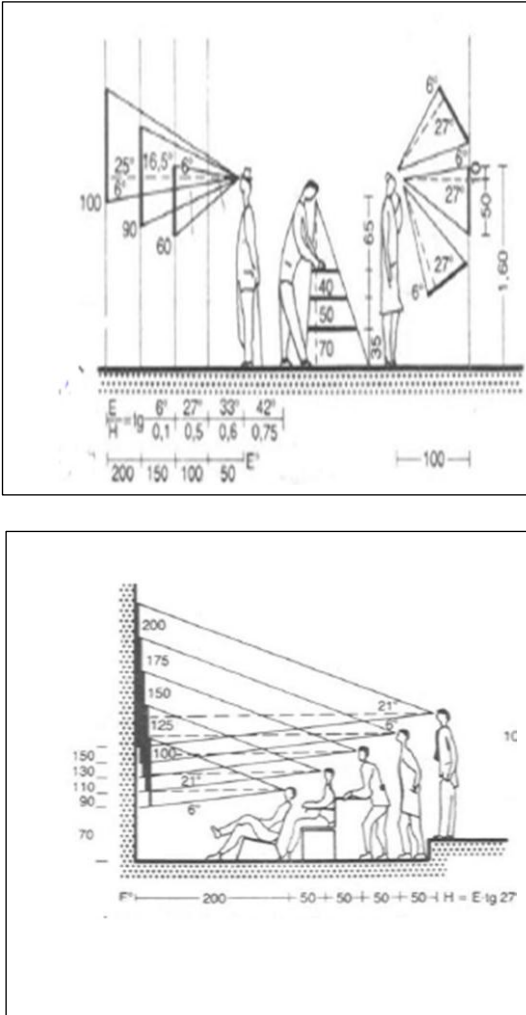
Nature d'espace	Mobilier / Dimensionnement
<p>-Norme et positionnement d'une salle d'exposition bien éclairé</p>	
<p>-Réserves de tableaux avec cadres mobiles en grillage mét. sur lesquels les tableaux peuvent être accrochés à volonté et toujours à portée de main en les tirants.</p>	
<p>-Salle d'exposition avec lumière latérale.</p>	

Tableau N04 : Mobilier et dimensionnement des espaces d'un musée.

Source : Neufert.

² Les éléments des projets de construction, Ernst Neufert Ed n7 p 528

APPROCHE PROGRAMMATIQUE

Nature d'espace	Mobilier / Dimensionnement
<p>-Une salle donnant le meilleur éclairage avec une lumière régulier et bi latéral.</p>	 <p>The diagram shows a cross-section of a gallery with a gabled roof. An 'Écran' (screen) is positioned at the top. Light rays are shown coming from 'Nord' and 'Sud' directions. A person is shown at the bottom left with a height of 1.65. A vertical dimension of 5.6 is indicated. A horizontal dimension of 10.0 is shown at the bottom. A scale 't' is also present.</p>
<p>-Champ de vision - Hauteur / taille et distance d'une salle d'exposition.</p>	 <p>The top diagram shows a person's field of vision with angles of 6°, 25°, 16.5°, and 27°. It includes height markers (100, 90, 60) and distance markers (200, 150, 100, 50). A scale 'E' is shown with values 0.1, 0.5, 0.6, 0.75. A scale 'E'' is shown with values 200, 150, 100, 50. A scale '100' is also present.</p> <p>The bottom diagram shows a person's field of vision with angles of 6° and 21°. It includes height markers (200, 175, 150, 125, 100, 130, 110, 90, 70) and distance markers (200, 50, 50, 50, 50). A scale 'E' is shown with the formula $H = E \lg 27$.</p>

Suite Tableau N04 : Mobilier et dimensionnement des espaces d'un musée.
Source : Neufert

APPROCHE PROGRAMMATIQUE

VI. Le Programme retenu :

N°	DESIGNATION	NOMBRE	SURFACE (M²)
1	FONCTION D'ACCUEIL :		
	- Hall d'accueil	1	68.82
	- Réception	1	17.00
	- Réception groupe scolaire	1	43.79
	- Réception groupe adulte	1	43.00
	- Bureau de sécurité	1	14.00
	- CC tv	1	16.66
	- Bureau de guide	1	16.47
	- Boutique	1	50.92
	- Sanitaire F / H	/	17.30
Totale			287.96m²
2	FONCTION EXPOSITION :		
	- <u>Exposition temporaire :</u>		
	• La grande salle :	1	230
	• <u>Les petites salles :</u>		
	• Petite salle 1 :	2	81.71
	• Petite salle 2 :	1	106.23
	- Salle d'exposition des tapis	1	760.52
	- Salle d'exposition des éléments culinaire	1	741.54
	- Salle d'exposition des bijoux et d'habits	1	751.8
	- Salle d'exposition des éléments de larme	1	773.5
- Sanitaire F / H	/	24.64	
totale			3469.94 m²

Tableau N05 : Le programme retenu

source : Auteur

APPROCHE PROGRAMMATIQUE

3	FONCTION D'ANIMATION :		
	- Cafeteria	1	85.11
	- cuisine	1	34.97
	- <u>Restaurant</u>	1	600.51
	- Cuisine :	1	100.81
	- Espace d'exposition en plein air	3	346.02
- Sanitaire F / H	/	16.87	
Totale			1184.29 m²
4	FONCTION D'INFORMATOIN :		
	<u>Bibliothèque :</u>		
	- salle de lecture	1	288.38
	- salle d'internet	1	84.25
	- Salle audio-visuel	1	76.29
	- sanitaire F / H	/	10.15
	<u>Salle de conférence</u>	1	305
	- Arrière scène :		
	- Bureau1 :		
	- Bureau 2 :	1	} 101
	- Vestiaire 1 :	1	
- Vestiaire2 :	1		
- sanitaire F / H	1	13.30	
- sanitaire F / H	/	15.01	
totale			893.38 m²
5	FONCTION DE COORDINATION :		
	- Salle de réunion	1	54.35
	- Bureau directeur	1	18.54
	- Bureau secrétariat	1	13.16
	- Local d'archive	1	9.26
	- Bureau comptabilité	1	19.60
	- Bureau personnel	1	18.86
	- Espace d'attente	1	106.76
- Sanitaire F / H	/	17.36	
totale			257.89 m²

APPROCHE PROGRAMMATIQUE

6	FONCTION DE RECHERCHE :		
	- <u>Atelier de restauration :</u>		
	- <u>Atelier 1 :</u>	1	160
	- <u>Atelier 2 :</u>	1	100
	- <u>Local de stockage :</u>		
	- <u>Local1 :</u>	1	170.08
	- <u>Local 2 :</u>	1	102.51
- <u>Sanitaire F / H</u>	/	18.65	
totale			551.24 m²

Suite tableau N05 : Programme retenu

Source : Auteur

Synthèse :

Objective de l'approche programmatique est de définir l'identité des groupements fonctionnels qui se composent des différentes entités du programme du projet d'un musée, répondant aux besoins des usagers, C'est un point de départ de phase préparatoire de développement de l'approche architectural de notre projet.

APPROCHE ARCHITECTURALE

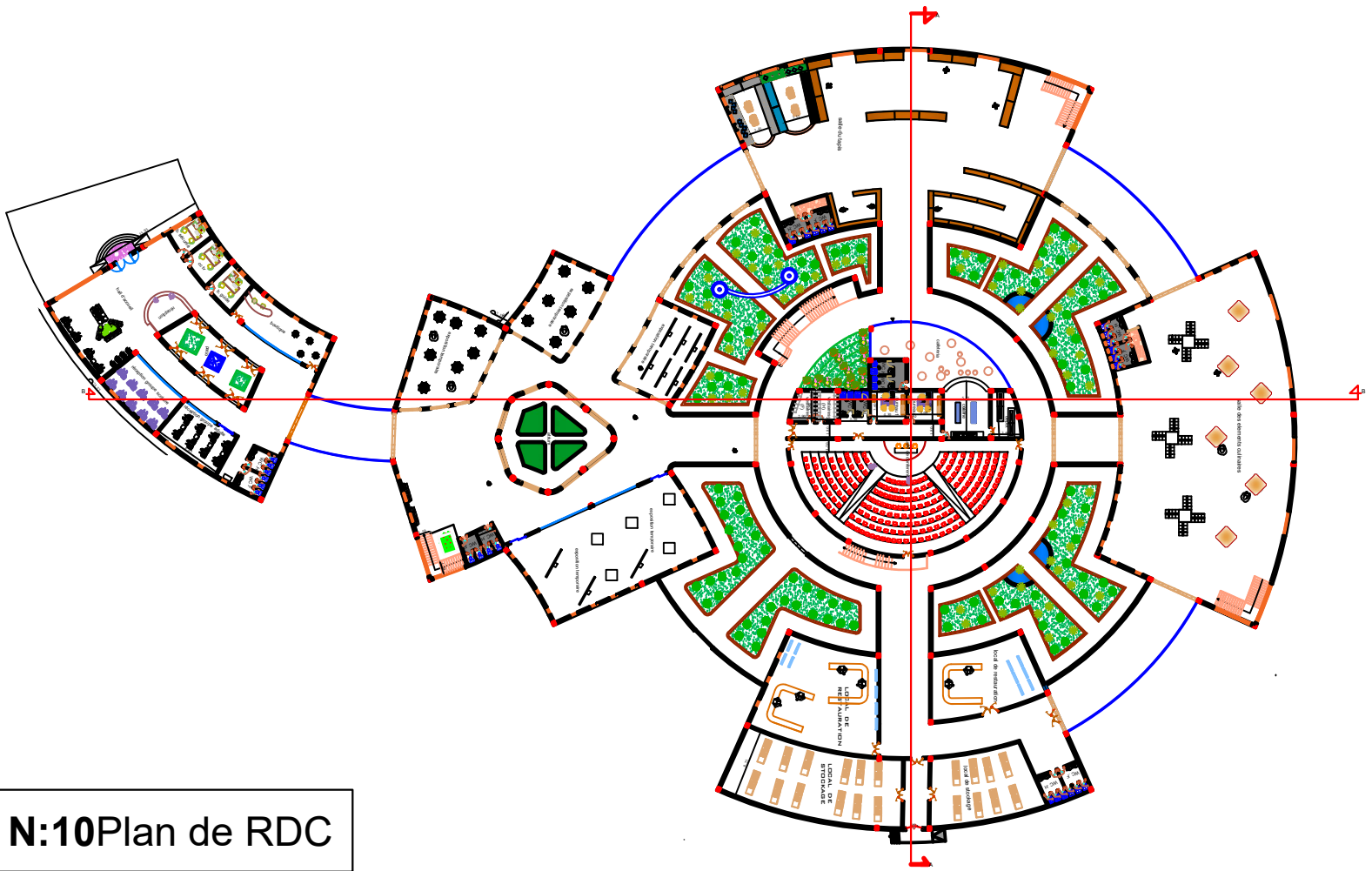
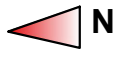


Figure N:10 Plan de RDC

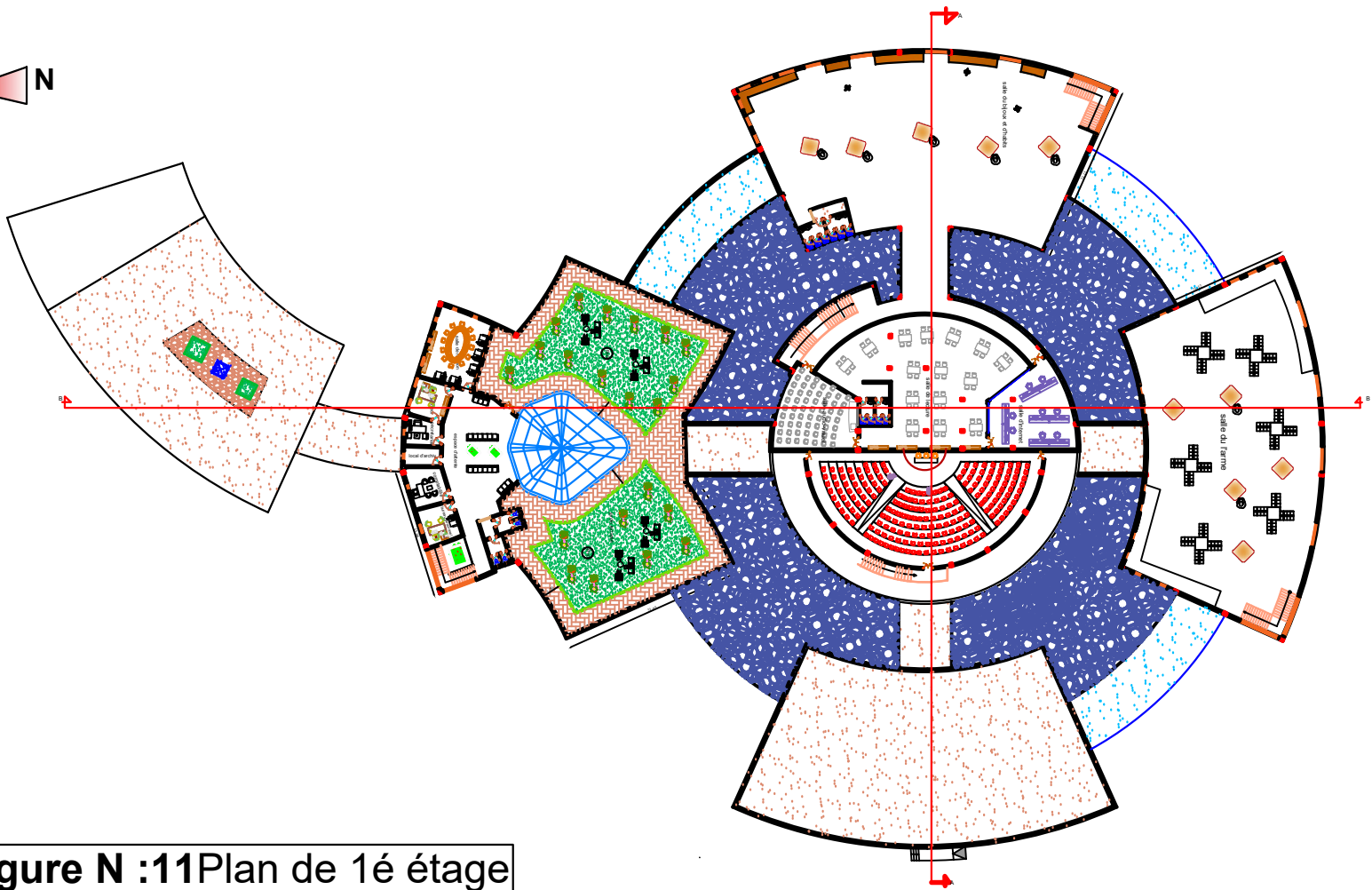
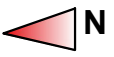


Figure N :11 Plan de 1é étage

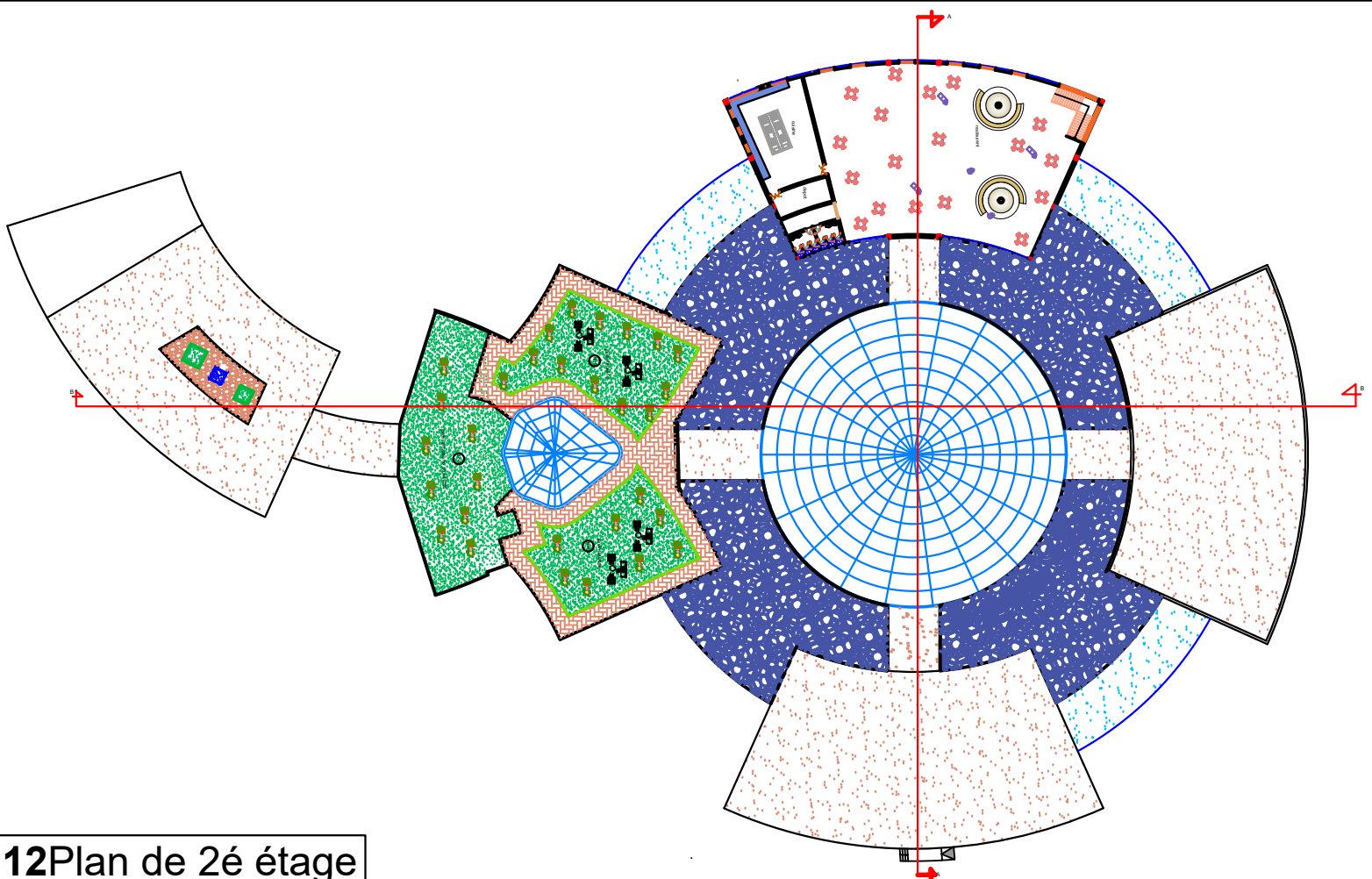
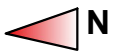


Figure N :12 Plan de 2é étage

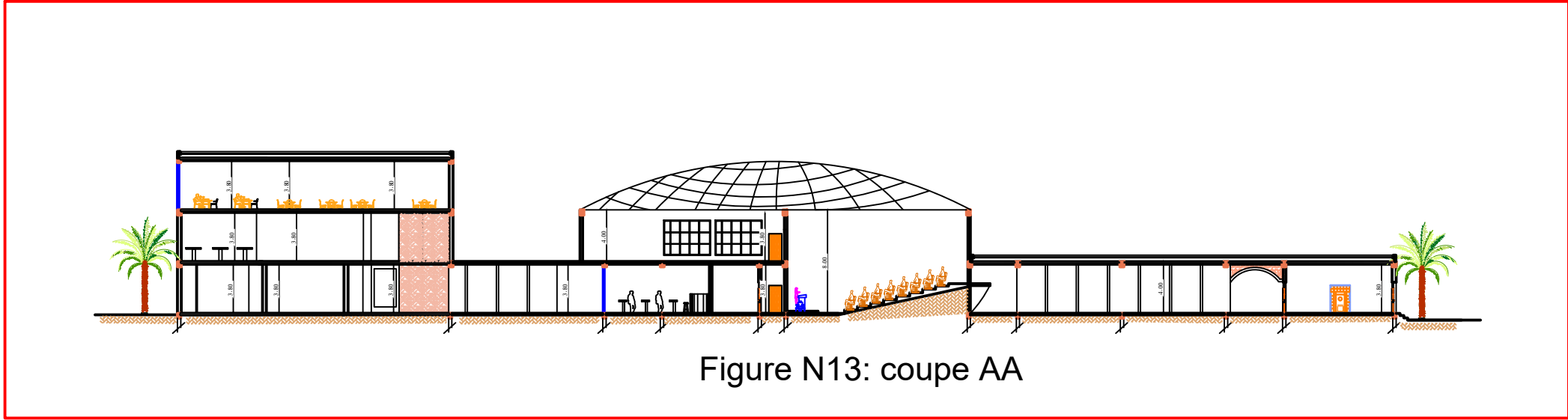


Figure N13: coupe AA

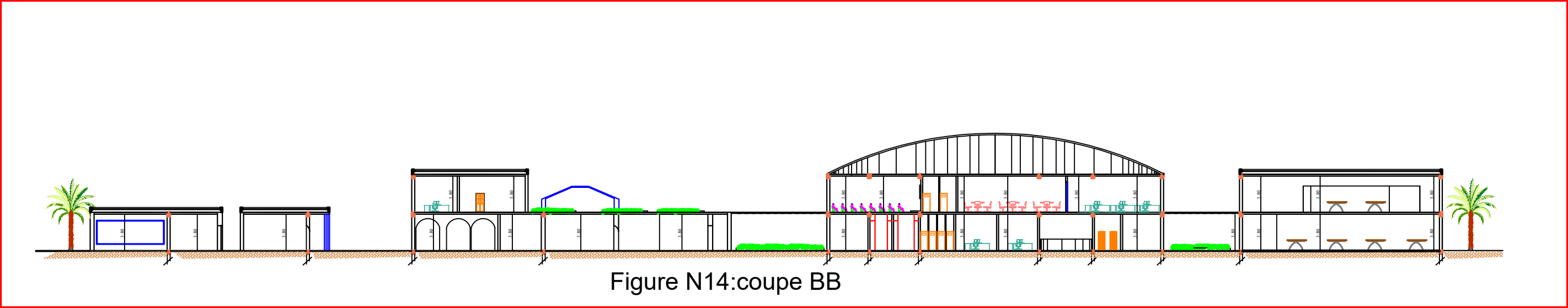


Figure N14: coupe BB

Introduction :

Le projet architectural est le résultat de combinaison entre les différentes données obtenues au préalable à savoir : recherche thématique, contextuelle, et programmatique, à ce fait la composition formelle de notre projet doit obéir à la synthèse des parties précédente, sans oublier les dimensions environnementales pour avoir une méthodologie afin de crée un projet bien intégré dans le contexte architectural et environnementale.

I. Les étapes de la genèse du projet :

Notre terrain est en pente alors en a choisi la partie la plus plate de site pour implanter le projet

Notre propre se situé entre deux voies (la RN1 et la route vers Berriane).

La façade principale du projet est orientée vers le nord-ouest "la route RN1 ' pour une meilleure accessibilité et visibilité (flux très important).

1é étape : La création du parcours principale

On a créé un parcours d'une forme en suivant la forme de site pour faciliter la circulation autour de musée.

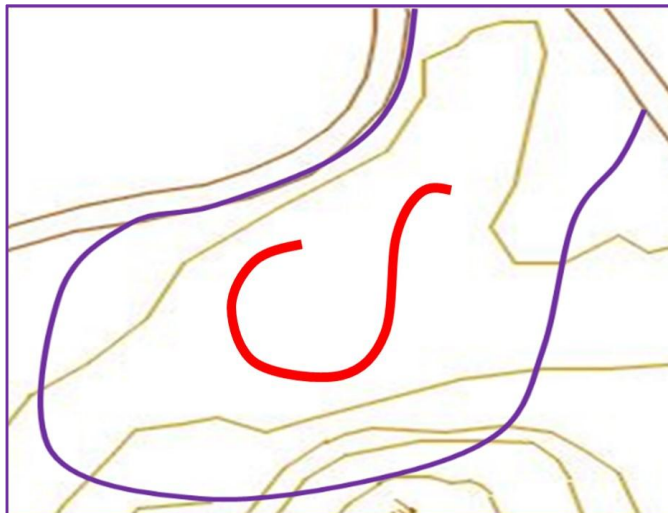


Figure N01 : 1er étape - La création du parcours principale

Source : Auteur

2é étapes : Analogie

La création d'un élément centrale c'est inspiré de la centralité de la mosquée dans le ksar

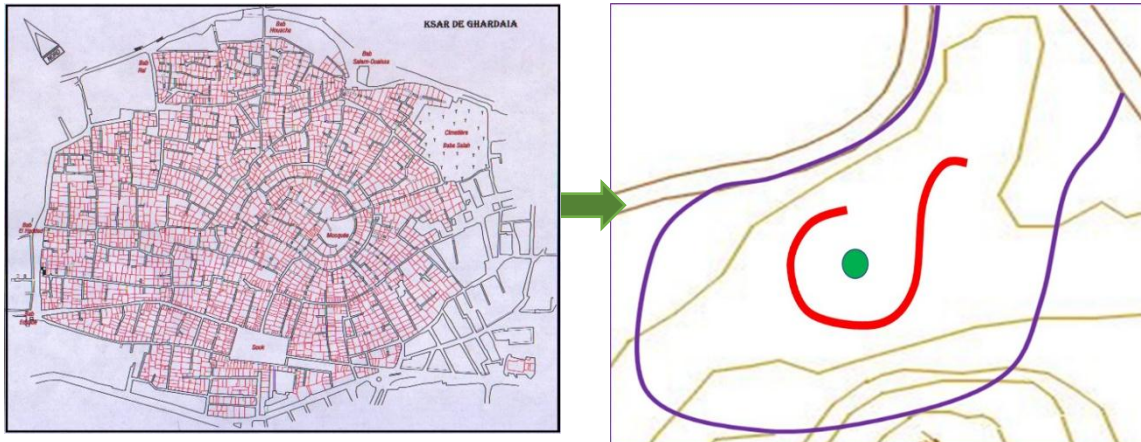


Figure N02 : 2ème étapes : Analogie. Source : Auteur

3é étape : La création des blocs

Cette construction va suivre la trajectoire de parcours

Le nombre des blocs : 5 blocs

D'après le programme proposé on a 5 entités principale et aussi c'est inspiré de le pentapole (les 5 ksour) (analogie)

Les entités principales :

1. Accueil.
2. Exposition.
3. Restauration/
conservation.
4. Service.
5. Administration.



Figure N03 : 3ème étape : La création des blocs

Source : Auteur

4é étape : La création des parcours secondaire :

Pour relie l'élément centrale avec les autres 4 blocs

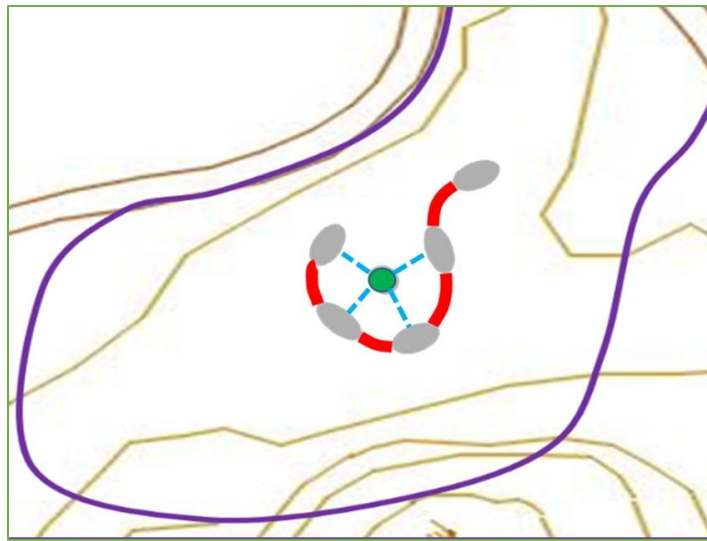


Figure N04 : 4éme étape : La création des parcours secondaire

Source : Auteur

5é étape : Affectation des entités :

L'implantation des entités est faite selon le parcours

1. l'accueil
2. Exposition / administration
3. Exposition
4. Exposition
5. restauration

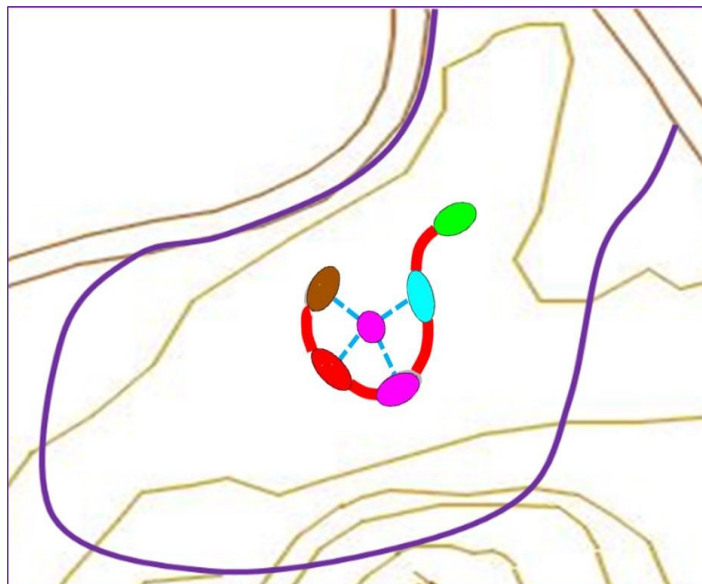


Figure N05 : 5éme étape : Affectation des entités

Source : Auteur

6^é étape : Tracé géométrique de la forme :

Forme géométrique suivre la forme du parcours

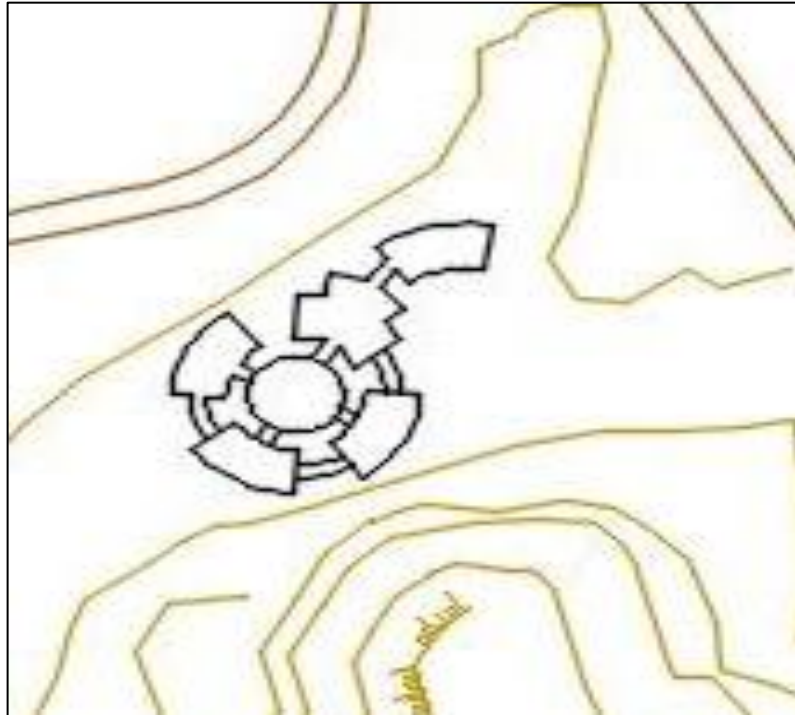


Figure N06 : 6^éme étape : Tracé géométrique de la forme

Source : Auteur

7^é étape : Le gabarit :

D'après les voisinages le gabarit est entre R+0 et R+2

Alors le gabarit de notre projet est de R+2

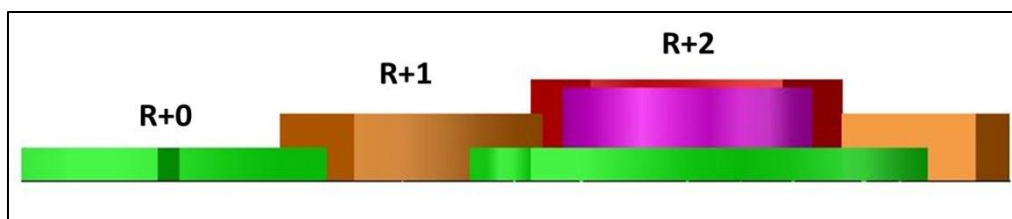



Figure N07 : 7^éme étape : Le gabarit

Source : Auteur

9^e étape : l'accessibilité :

Pour faciliter l'accessibilité au projet on a créé une voie secondaire entre la route nationale N1 et le projet

 La RN1

 La voie secondaire

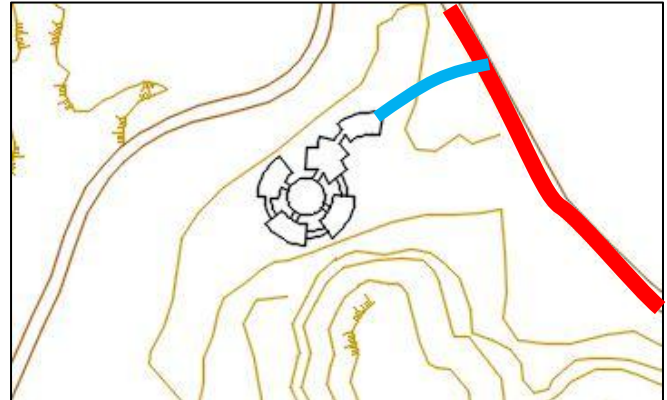


Figure N08 : 9^eme étape : l'accessibilité

Source : Auteur

II. Le plan de masse :

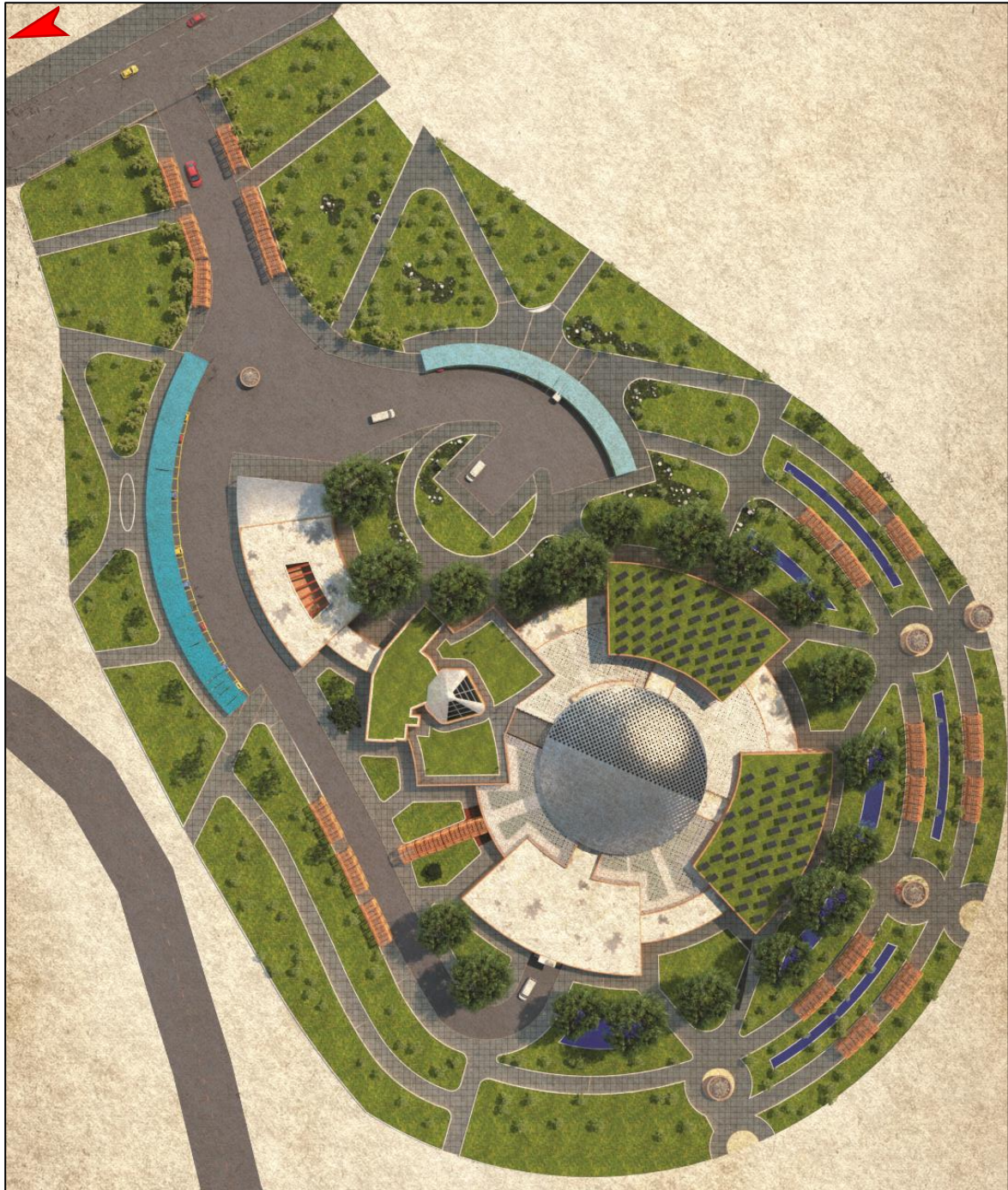


Figure N09 : Le plan de masse, Source : auteur

III. Les plans architecturaux :

III.1. La circulation :

La circulation horizontale : parcours muséal du type boucle

La circulation verticale : se fait par les escaliers au niveau de chaque bloc.

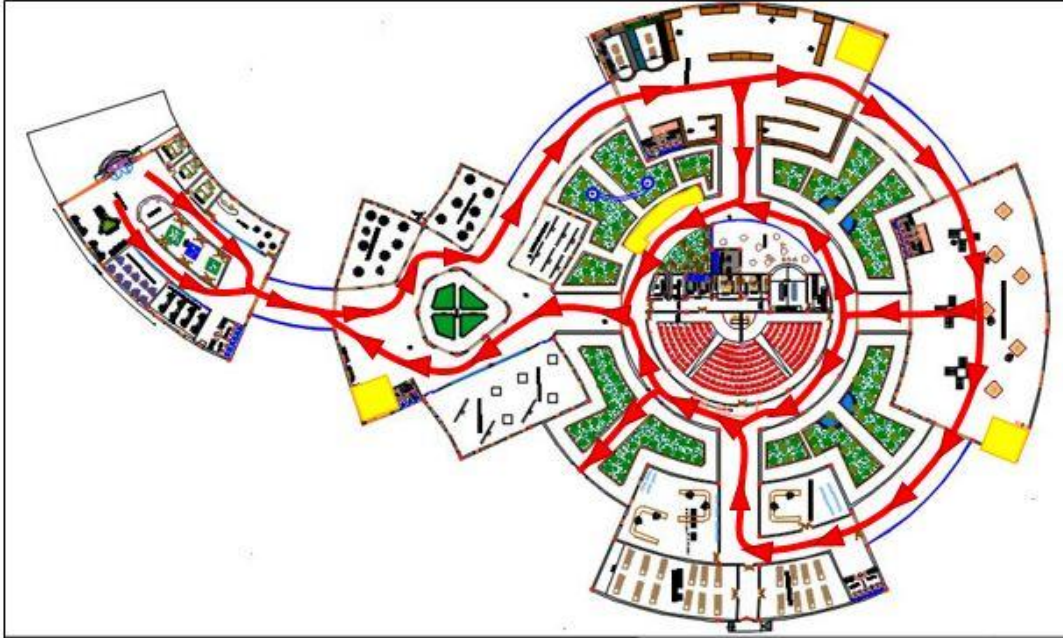


Figure N15 : Schéma représente la circulation verticale et horizontale, Plan RDC, **Source :** Auteur

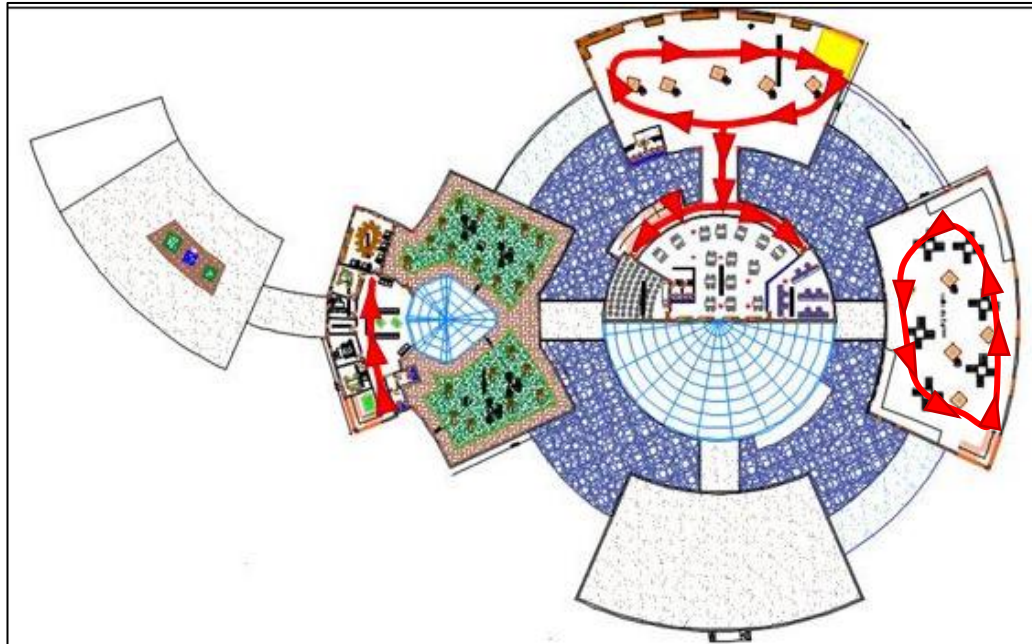


Figure N16 : Schéma représente la circulation verticale et horizontale, Plan 1^{er} étage, **Source :** Auteur

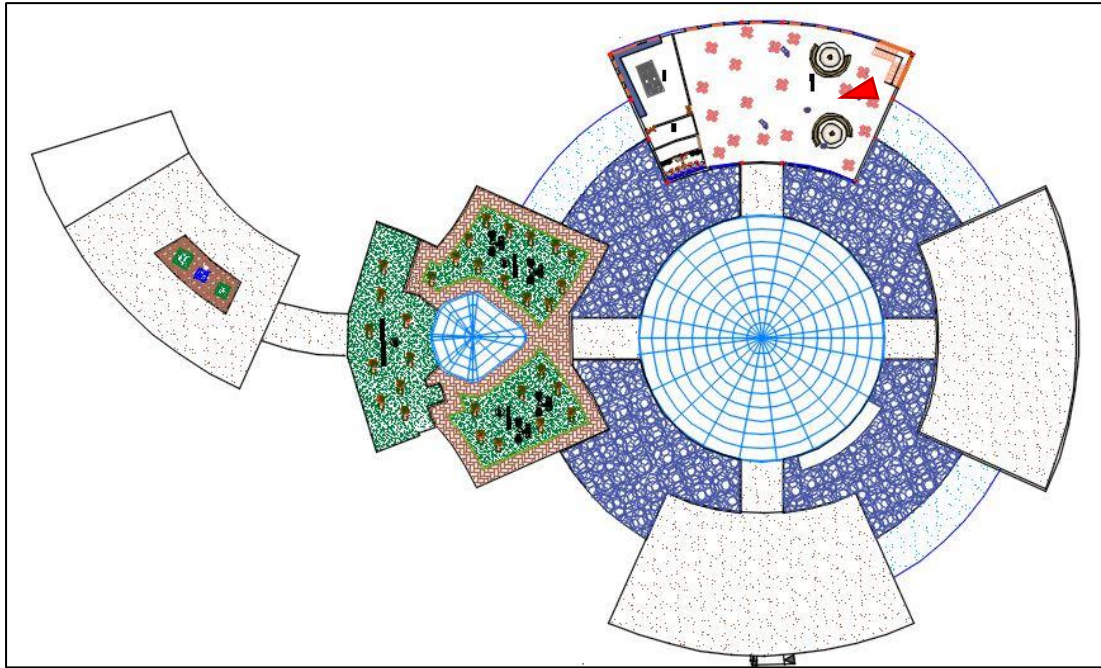




Figure N17 : Schéma représente la circulation verticale et horizontale, Plan 1^{er} étage, **Source** : Auteur

Légende :

-  Circulation horizontale
-  Circulation verticale

III.1. Les façades :



Figure N18 : Façade principale, **Source** : Auteur



Figure N19 : Façade postérieure, **Source** : Auteur

APPROCHE ARCHITECTURALE



Figure N20 : Façade gauche, **Source** : Auteur

La lecture des façades :

Les parois de chaque bloc sont recouvertes d'un traitement en relief reproduisant les éléments exposés à l'intérieur des blocs.

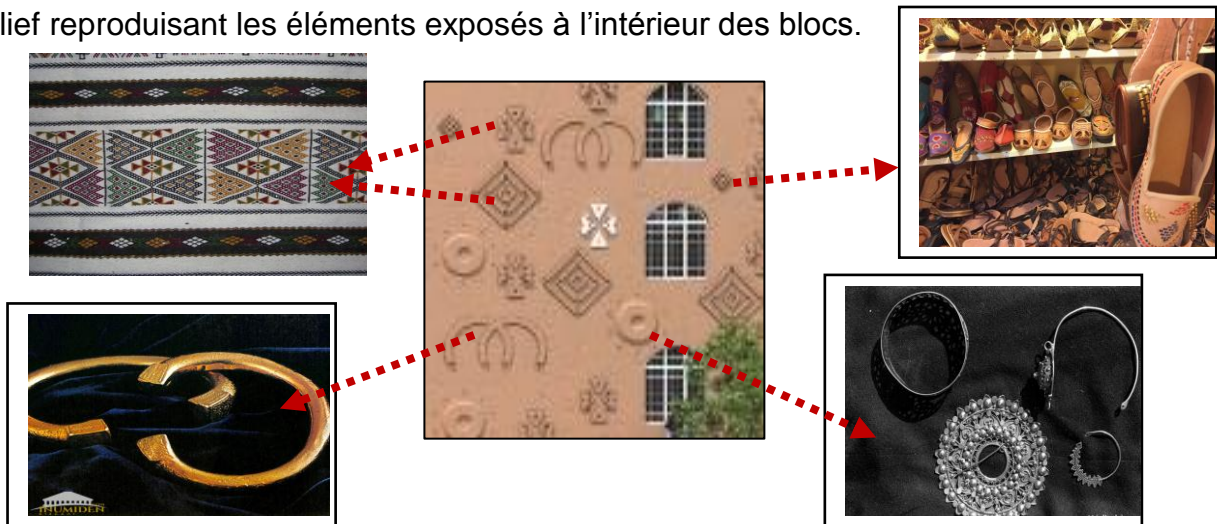


Figure N21 : traitement de façade inspiré des bijoux traditionnel, **Source** : Auteur

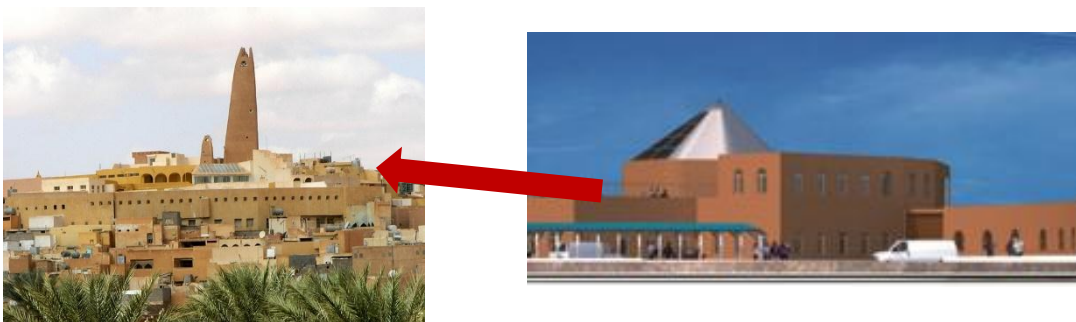


Figure N22 : traitement de façades, **Source** : Auteur

IV. Vue 3D :



Figure N23 : Vue 3D sur l'entrée principale du projet,
Source : Auteur



Figure N24: Vue 3D sur le projet, **Source :** Auteur

APPROCHE ARCHITECTURALE



Figure N25 : Vue 3D sur du projet,

Source : Auteur

V. Etude technique :

L'étude technique c'est l'étude qui détermine les différentes formes de réalisation du projet (sa structure, Les seconds œuvres, et la gestion d'énergie pour le projet soit logique et réalisable.

V.1. Aspects durables traités au niveau de plan de masse :

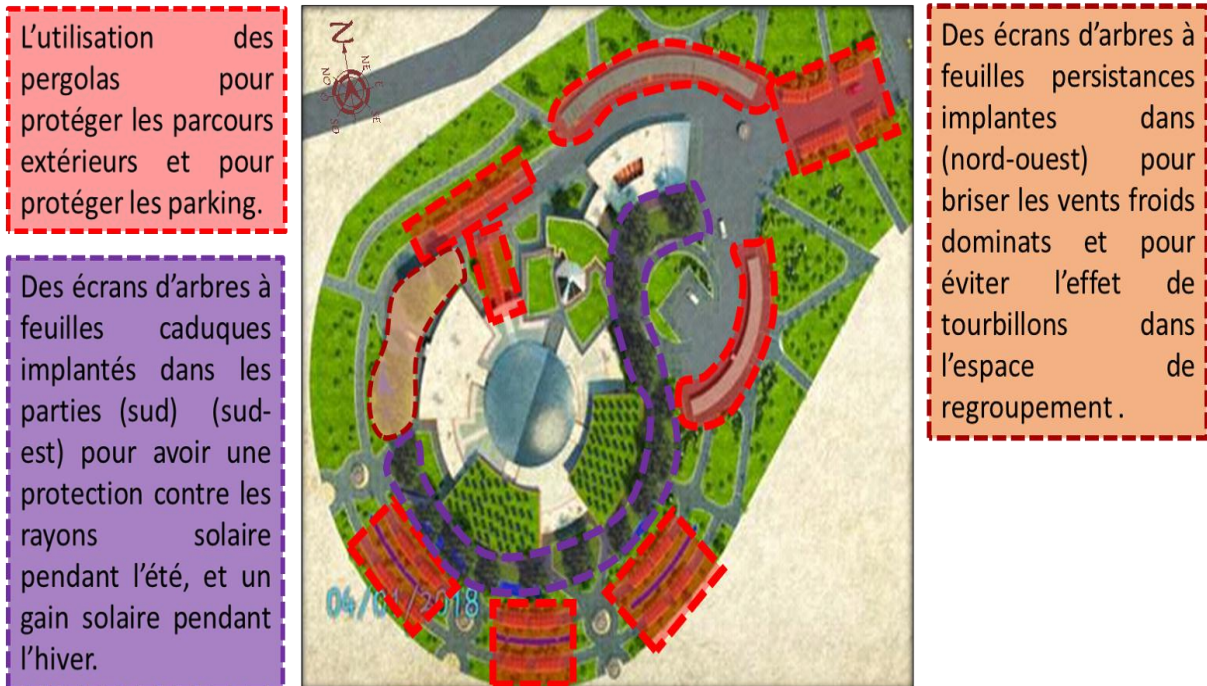


Figure N26: Aspects durables traités au niveau de plan de masse, **Source :** Auteur



Figure N27 : Aspects durables traités au niveau de plan de masse, **Source :** Auteur

V.2. Aspects durables traités au niveau du projet :

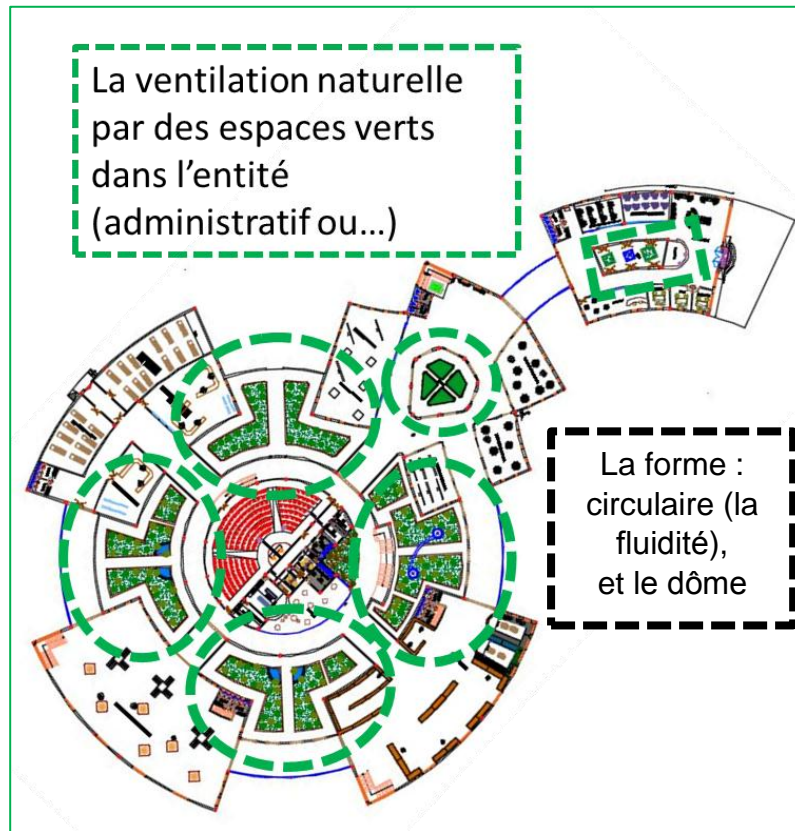


Figure N28 : Aspects durables traités au niveau du projet,

Source : Auteur



Figure N29 : Aspects durables traités au niveau du projet,

Source : Auteur

APPROCHE ARCHITECTURALE

L'utilisation du puits canadien :

Un puits canadien est utilisé associé a une VMC double flux pour compléter le rafraichissement de l'air entrant en été et le préchauffer en hiver

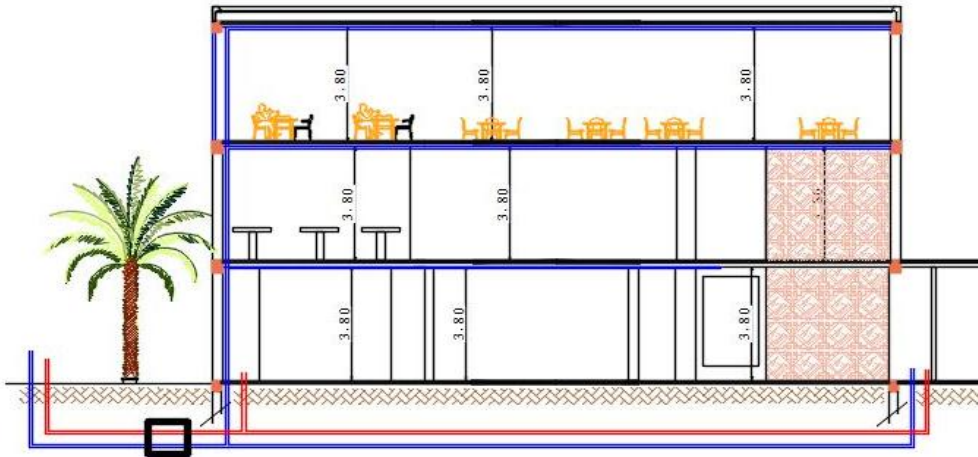


Figure N30 : Coupe schématique représentant le puits canadien,

Source : Auteur

V.3. Détaille de fixation du panneau photovoltaïque :

Système de montage pour toiture végétalisée pour l'application photovoltaïque

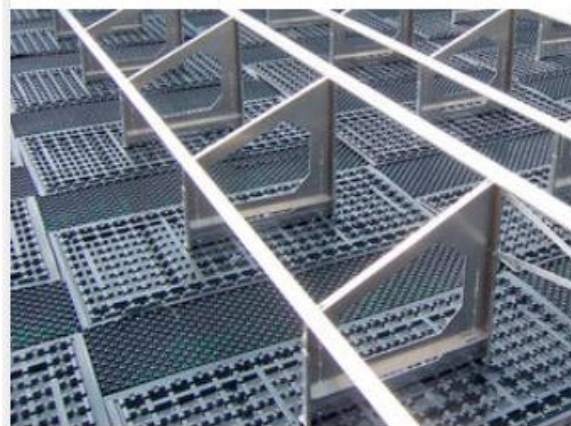


Figure N31 : Le cadre de base monobloc en aluminium

Source : installations-photovoltaiques-AR-2255.html

V.4. Détail de toiture végétalisée :

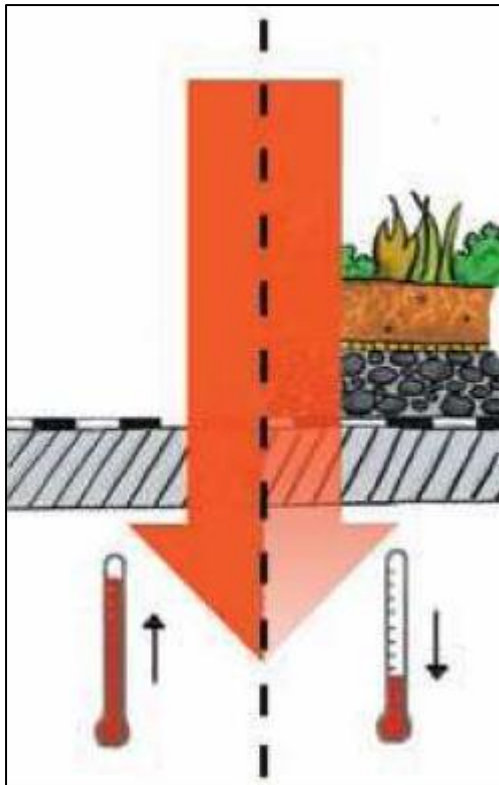


Figure N32 : Phénomène d'isolation thermique par la végétation

Source : Direction de l'urbanisme de Paris – Fiche sur la végétalisation

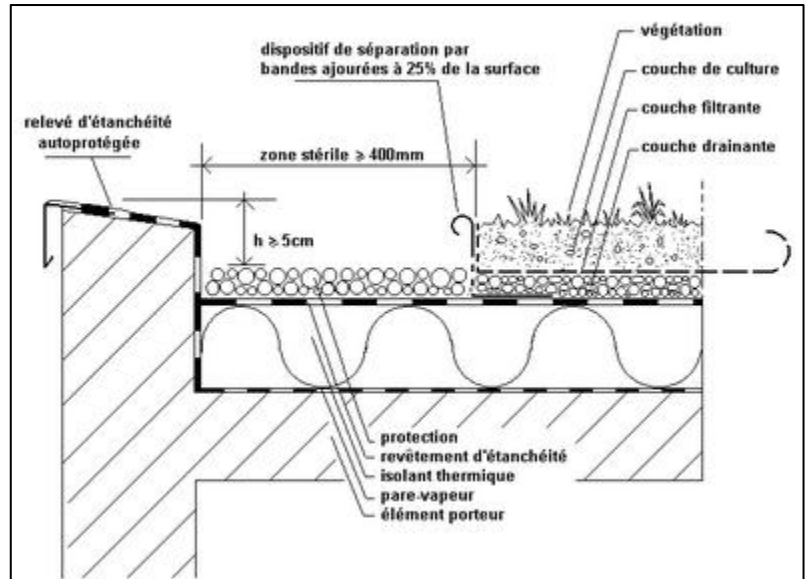


Figure N33 : Schéma de coupe d'une toiture végétalisée

Source : www.equipeco.com

V.5. Système structural :

On a choisi trois systèmes pour le projet :

- 1. Système poteau poutre** : en béton armé dans le bloc d'accueil et le bloc de restauration
 - ✓ La trame structurelle est une trame rectangulaire
 - ✓ La dalle corp-cœur 16+4 (16cm = lourde en polystyrène / 4 cm = dalle de compression en béton armé).

2. Les doubles murs : dans la partie sud et sud est

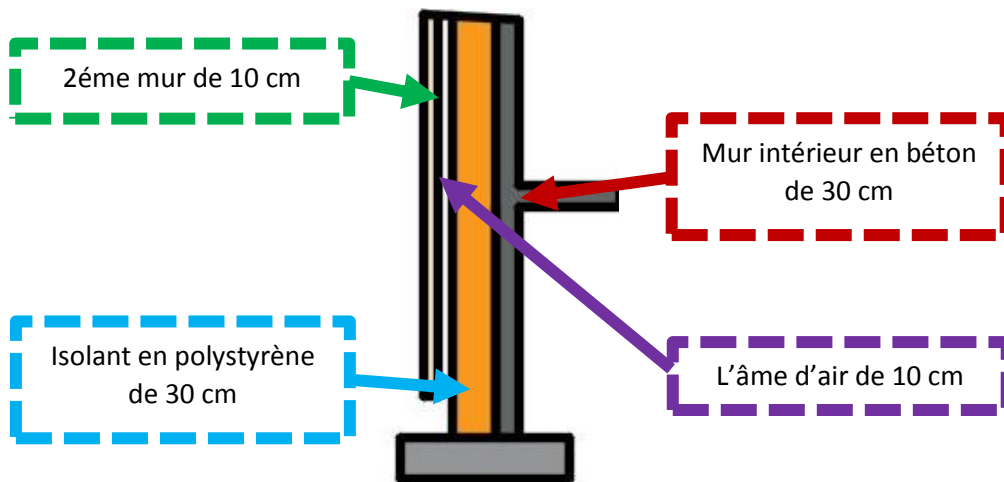


Figure N34 : Schéma représente le détail de double mur

Source : Auteur

3. **Structure métallique** : dans les salles d'expositions (pour avoir une grande portée)
4. **Charpente métallique** : Dans la coupole on a choisi la charpente métallique comme structure
Pour la couverture de la coupole : on a divisé la coupole en deux types de couverture :
 - + Dans la partie qui couvre **la salle de conférence** on a choisi une couverture en textile rigide et résistant à la chaleur.
 - + Et dans la partie qui couvre **la bibliothèque** on a choisi une couverture en textile et en vitre de type triple vitrage.

**APPROCHE DE
PREDICTION DU
CONFORT PAR
SIMULATION
NUMERIQUE**

II. Le confort thermique:

Introduction :

Aujourd'hui l'économie d'énergie est devenue un sujet plus important et touche de plus en plus notre environnement donc elle est nécessaire de penser à certaines alternatives et transiter vers l'utilisation de l'énergie renouvelable plus respectueuse de l'environnement. L'une des préoccupations des bâtiments conçue dans un climat chaud et d'assurer un confort thermique optimal tout en assurant une qualité de l'air adéquat pour le bon fonctionnement de ces derniers.

II.1. Choix du thème :

Le confort peut être défini comme le degré de désagrément ou de bien-être produit par les caractéristiques de l'environnement intérieure d'un bâtiment, la qualité de vie à l'intérieur de l'espace a été souvent rapprochée à une appréciation thermique en premier lieu.

Le confort thermique a été défini comme l'état de satisfaction vis-à-vis de l'environnement thermique établi par l'échange thermique entre le corps et son environnement. Le confort thermique dépend du contexte et des caractéristiques individuelles. Il est conçu comme un processus adaptatif dynamique qui intègre les différents mécanismes physiques, physiologiques et psychologiques.

II.2. Problématique :

Le confort thermique est estimé essentiellement en fonction des paramètres climatiques extérieurs, dans les zones chaudes et arides, les besoins de chauffage en hiver sont faibles, bien que réels, mais les besoins de refroidissement, en été, soient beaucoup plus importants.

Comment assurer le confort thermique dans un musée durable dans la ville de Ghardaïa caractérisée par un climat chaud et aride?

II.3. Problématiques spécifiques :

En fait le choix des matériaux de construction, joue un rôle important dans le confort des bâtiments, l'inertie thermique d'un matériau est une fonction directe de sa capacité thermique qui agit concrètement, c'est à dire qu'elle tente de s'opposer à toutes les variations brutales de température.

Quel type de matériaux peut-on adapter dans les constructions des zones chaudes et arides pour assurer le confort thermique dans les bâtiments ?

II.4. L'objectif de notre travail :

L'objectif de ce travail est de tester le comportement thermique d'un musée durable sous les conditions climatiques d'une région chaude et aride (Ghardaïa).

Cette analyse est basée sur une démarche bidimensionnelle d'une part l'aspect constructif de l'enveloppe extérieure à savoir les parois extérieures et la toiture et d'autre part les matériaux constituant l'enveloppe du musée.

II.5. Hypothèses :

L'hypothèse principale envisagée relève d'une conviction que: l'utilisation de la pierre ou béton terre stabilisée BTS peut présenter en alternative des parois extérieures qui permet d'assurer un confort thermique satisfaisant en particulier celui d'été.

II.6. Méthodologie :

La méthode de travail basée essentiellement sur le processus classique: La recherche, hypothèses, vérification et simulation numérique par l'utilisation de logiciel permettant l'évaluation des matériaux, résultats, comparaisons et recommandations.

II.7 Le confort thermique:¹

Déf 01 : « Un état de satisfaction vis-à-vis de l'environnement thermique. Il est déterminé par l'équilibre dynamique établi par échange thermique entre le corps et son environnement».

Déf 02 : Le confort thermique a été défini comme étant la condition dans laquelle aucune contrainte significative n'est imposée aux mécanismes thermorégulateurs du corps humain.

II.7.1 Les paramètres du confort thermique ²:

La sensation de confort thermique est en fonction de plusieurs paramètres:

- ✓ **Les paramètres physiques d'ambiance**, au nombre de quatre, sont la température de l'air, la température moyenne radiante, la vitesse de l'air, et l'humidité relative de l'air ;
- ✓ **Les paramètres liés à l'individu**, ils sont multiples, on recense notamment deux paramètres principaux qui sont l'activité et la vêtue de l'individu ;

¹ Ahmed Ouameur Fouad, Morphologie urbaine et confort thermique dans les espaces publics: Etude comparative entre trois tissus urbains de la ville de Québec, Mémoire de Maître ès Sciences (M.Sc) Université Laval Québec, (2007).

² Alain Liébard, Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques, édition Le Moniteur. (2005).

APPROCHE DE PREDICTION DU CONFORT PAR SIMULATION NUMERIQUE

- ✓ **Les Paramètres liés aux gains thermiques internes**, gains générés dans l'espace par des sources internes autres que le système de chauffage, (éclairages, appareils électriques, postes informatiques....).

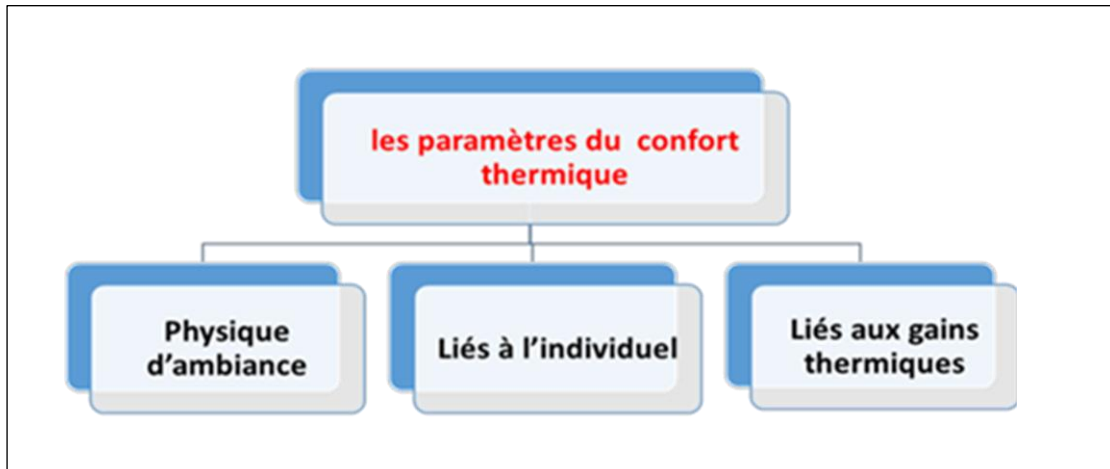


Figure n1 : schéma des paramètres du confort thermique

Source : auteur

II.7.2 Les aspects du confort thermique :

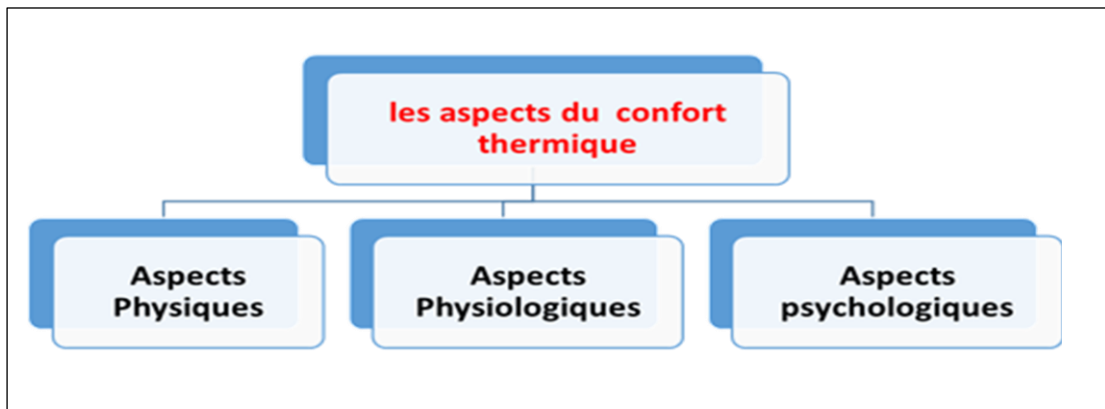


Figure n2 : schéma des aspects du confort thermique

Source : auteur

II.7.3 Principes de conception dans les zones à climat chaud aride :³

³ Architecture et confort thermique dans les zones arides .Application au cas de la ville de Béchar A. Mokhtari^{1*}, K. Brahim¹ et R. Benziada². 1 Université des Sciences et de la Technologie Mohamed Boudiaf, B.P. 1505, El M'Naouar, Oran 2 Centre Universitaire de Béchar(reçu le 22 Avril 2008 – accepté le 30 Juin 2008).

APPROCHE DE PREDICTION DU CONFORT PAR SIMULATION NUMERIQUE

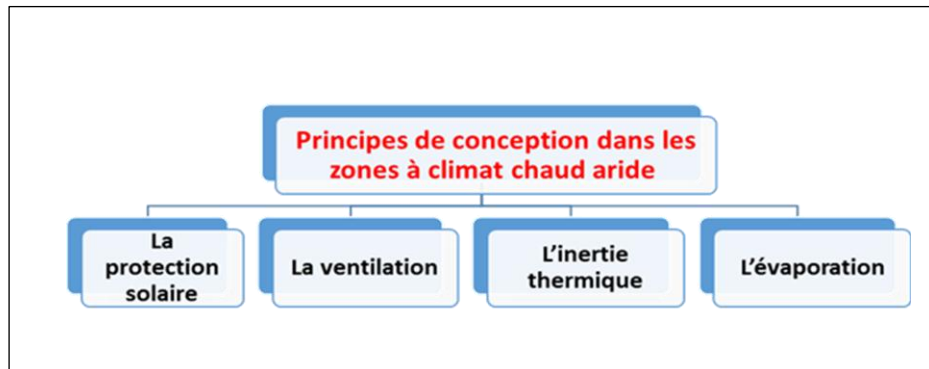


Figure n3 : principes de conception dans les zones à climat chaud aride Source : auteur

II.7.3.1 La protection solaire :

La protection solaire est l'ensemble des paramètres qui ont pour effet de contrôler l'échauffement dus aux apports solaires par les ouvertures ou par les parois opaques.

II.7.3.2 La ventilation :

La ventilation naturelle des bâtiments apparait comme un moyen simple et économe en énergie permettant de limiter les charges internes de climatisation et d'améliorer le confort des occupants tout en assurant une bonne qualité de l'air intérieur.

II. 7.3.3 L'isolation thermique :

L'isolation thermique a pour effet de freiner et de réduire les flux de chaleur traversant la paroi de mur.

II. 7.3.4 L'évaporation :

Dans les climats secs, on peut diminuer la température de l'air par son humidification, on obtient alors un air plus humide mais plus frais.

II. 7.3.5 Inertie thermique:⁴

Lorsqu'un matériau se trouve à l'équilibre thermique, sa température est fixe et les échanges de chaleur (échange par conduction, convection, rayonnement) qu'il a avec son environnement sont équilibrés (autant de chaleur reçue de son environnement que de chaleur cédée à cet environnement). L'inertie thermique de ce matériau représente la résistance au changement de sa température lorsqu'intervient une perturbation de cet équilibre thermique, Si la perturbation l'amène vers une nouvelle température d'équilibre, l'inertie thermique est mise en évidence par la « lenteur » avec laquelle ce nouveau point d'équilibre est atteint : Si le matériau a une très « bonne » (valeur faible) diffusivité thermique, il atteindra cet équilibre au bout d'un temps long, si le matériau a une très «

⁴ Veille documentaire - Fiches « Qualité Environnementale » OB02_ACT003_FT004_Inertie thermique en climat méditerranéen V2010 04 12.doc.

mauvaise » (valeur élevée) diffusivité thermique, il atteindra cet équilibre au bout d'un temps bref.

II.7.3.5.1 Les paramètres de l'inertie :

L'inertie thermique d'un matériau se caractérise par deux paramètres :

- 1)** - La diffusivité thermique (D_f , en m^2/h): elle caractérise la vitesse à laquelle la chaleur se propage, par conduction, dans un corps.
- 2)** - L'effusivité thermique (E_f , en $J/(K.m^2.s^{1/2})$) : elle caractérise la capacité des matériaux à réagir plus ou moins rapidement à un apport de chaleur intérieur du logement (provenant d'une source interne ou du rayonnement solaire).

Une bonne inertie associe les trois caractères suivants :

- ✓ Une forte chaleur spécifique (murs et planchers lourds en contact avec l'air intérieur).
- ✓ Une conductivité élevée (murs en matériau "absorbant").
- ✓ Une grande surface d'échange.

II.8 Choix des matériaux :

On a choisi les matériaux de terre (les matériaux locaux).

II.8.1 Avantages de l'utilisation des matériaux locaux :

- ✓ économie d'énergie pour la production des matériaux et faible consommation d'énergie pour le chauffage et la climatisation des bâtiments.
- ✓ Leur facilité d'adaptation aux conditions locales et leur disponibilité en abondance contrairement aux autres matériaux (gravier, sable, brique, parpaing, brique de terre cuite...).
- ✓ Coût énergétique de production réduit : il n'est pas nécessaire de disposer d'installation industrielle complexe.
- ✓ Minimisation du réseau de transport, les matériaux vont directement du producteur au consommateur sans les frais de transport.
- ✓ Consommation minimale en eau.

II.8.2 choix de matériaux n1 :

II.8.2.1 Béton de terre stabilisée BTS :⁵

Un mélange adéquat de la terre ayant une certaine granulométrie avec l'ajout de faibles quantités de stabilisants (chaux, ciment, bitume, résine,...)

⁵ Document réalisé en juin 2013 par les apprentis ingénieurs du CNAM Lorraine, en partenariat avec l'association LQE.

Cite inter : La présentation de Monsieur CHEGRANI du 15 janvier 2013 sur le Béton de Terre Stabilisé est disponible sur le site internet des conférences : <http://www.conference-cnam.com>.

APPROCHE DE PREDICTION DU CONFORT PAR SIMULATION NUMERIQUE

permet d'obtenir après gâchage un béton de terre stabilisée (BTS), en choisissant un enduit adéquat de protection des façades.

II.8.2.1.1 La justification de choix de BTS :

قال تعالى: بسم الله الرحمن الرحيم (وَقَالَ فِرْعَوْنُ يَا أَيُّهَا الْمَلَأُ مَا عَلِمْتُ لَكُمْ مِنْ إِلَهٍ غَيْرِي فَأَوْقِدْ لِي يَا هَامَانَ عَلَى الطِّينِ فَأَجْعَلْ لِي صَرْحًا لَعَلِّي أَطَّلِعُ إِلَى إِلَهِ مُوسَى وَإِنِّي لَأَظُنُّهُ مِنَ الْكَاذِبِينَ) القصص 38.

قال تعالى: بسم الله الرحمن الرحيم (ذَلِكَ عَالِمُ الْغَيْبِ وَالشَّهَادَةِ الْعَزِيزُ الرَّحِيمُ * الَّذِي أَحْسَنَ كُلَّ شَيْءٍ خَلَقَهُ وَبَدَأَ خَلْقَ الْإِنْسَانِ مِنْ طِينٍ) السجدة 7

Le béton de terre stabilisée présente des caractéristiques thermiques bien meilleures que celles des bétons de ciments classiques ; Son confort thermique ainsi que le faible coût du matériau de base constituent les deux principaux avantages du BTS.

II.8.2.1.2 Modes d'utilisation :

On connaît principalement douze modes d'utilisation de la terre crue dans le bâtiment :

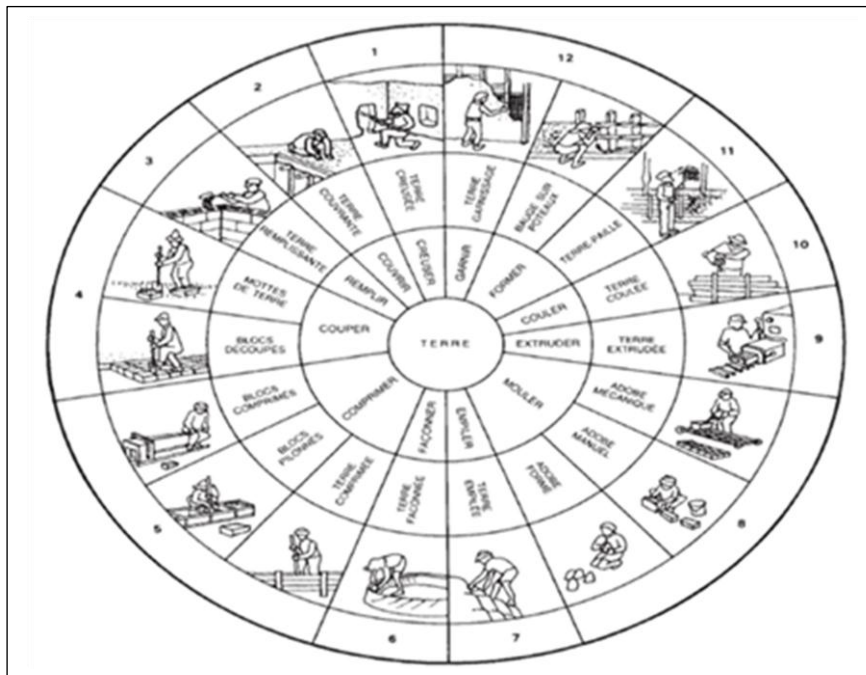


Figure n4 : les modes d'utilisation de la terre crue dans le bâtiment

Source : cours théorie de projet master 1 environnement.

Parmi ceux-ci, sept sont couramment employés :

1. **L'Adobe** : Briques séchées au soleil
2. **Le Pisé** : Terre comprimée
3. **La Terre-paille** : Terre coulés sur de la paille

4. **Le Torchis** : Structure en colombage
5. **Le Façonnage** : Terre façonnée
6. **Les Blocs comprimés** : Terre moulée et comprimée
7. **La Bauge** : Empilement de boules

✚ Mais dans notre travail on a choisis le mode pisé

II.8.2.2 Le pisé :

II.8.2.2.1 La justification de choix le pisé :

- ✓ Une grande flexibilité d'usage et d'aspect.
- ✓ Bio climatisme, économie et solidarité, technique de pisé exploite intelligemment les ressources physiques et climatiques de son environnement.
- ✓ Un matériau du futur.
- ✓ Le pisé consiste à damer la terre dans un coffrage en bois formé de « banches », une construction peu chère et solide, le matériau était pris sur place, la terre extraite du sol était quasiment prête à l'emploi, le bâtiment de pisé travaille exactement de la même manière dégagement de la vapeur d'eau dans le corps humain (il fait 43°C• reste t'il à 37°C), c'est une climatisation naturelle et un matériau vivant.

II.8.2.2.2 exécution :

Les murs en pisé sont exécutés étape par étape par la compression successive de plusieurs couches de terre, elles se réalisent successivement dans le plan horizontal (déplacement linéaire des banches de coffrage) et se superposent dans le plan vertical, on obtient ainsi un mur monolithique variant entre 20 cm et 65 cm d'épaisseur.

Bien que les méthodes constructives soient ancestrales, les techniques ont quant à elles évoluées grâce aux avancées technologies.

Mais pour éviter les murs épais à l'intérieur de plan on a choisi le système porteur poteaux poutres et pour éviter les ponts thermiques et bonne isolation thermique on a intégré les poteaux à l'intérieur des murs d'un épais de 50 cm.



Figure n5 : photo qui représente l'exécution de mur pisé. **Source** : Google image.

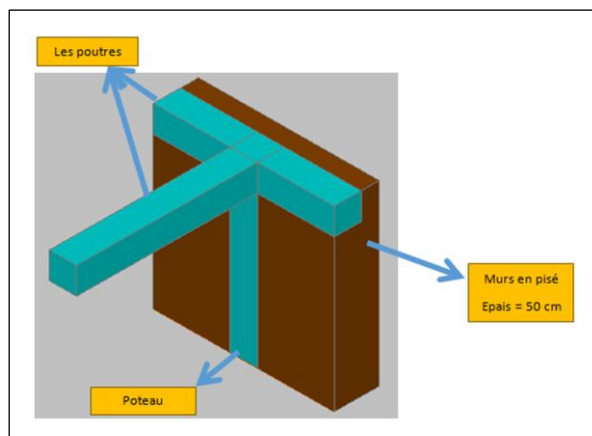


Figure n6: Schémas qui représente les paramètres de mur en pisé. **Source** : auteur

II.8.3 choix de matériaux n2 : La pierre :

II.8.3.1 Pourquoi la pierre :

- ✓ car la pierre est une ressource inépuisable.
- ✓ car la pierre est un matériau local, sain et naturel.
- ✓ car la pierre naturelle est un éco matériau par excellence.
- ✓ pour une intégration harmonieuse dans l'architecture régionale.
- ✓ pour avoir le choix entre une architecture traditionnelle ou contemporaine.
- ✓ pour optimiser le confort thermique par l'inertie.
- ✓ pour créer des maisons saines et écologiques.
- ✓ pour investir dans un patrimoine durable.

II.8.3.2 Les pierres calcaires:⁶

Le calcaire est principalement composé de calcite CaCO_3 avec des additions d'argiles, de dolomite, de quartz, Sa masse volumique est de 1700 à 2600 kg/m^3 , sa résistance à la compression de 10 à 100MPa, Il est de couleur blanche, jaunâtre ou brune, on l'emploie pour la production de pierres concassées, de plaques de revêtement et d'éléments d'architecture ou pour la fabrication de chaux et de ciment portland.



Figure n7 : la pierre calcaire
Source: Google image

II.8.3.3 Comment construire en pierre ?

- 1) **Réaliser les fondations :** Comme pour tout mur, les fondations sont une première étape primordiale.
- 2) **Trier les pierres :** Vous pouvez profiter du temps de séchage des fondations (trois jours) pour trier les pierres de votre futur mur.

⁶UNIVERSITE FERHAT ABBASFACULTE DE TECHNOLOGIEDEPARTEMENT DE GENIE CIVILMATERIAUX
MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION EN PIERRES NATURELLES. 3èmeAnnée Licence.

3) **Construire le mur** : La construction du mur se fait à l'aide de piquets centrés aux deux extrémités des fondations et de cordeaux. Posez une première couche de mortier puis commencez par les pierres d'angle et disposez les autres le long des cordeaux. Il est conseillé d'utiliser dans le mortier de la chaux, aérienne et hydraulique, pour obtenir une meilleure solidification de l'ensemble.

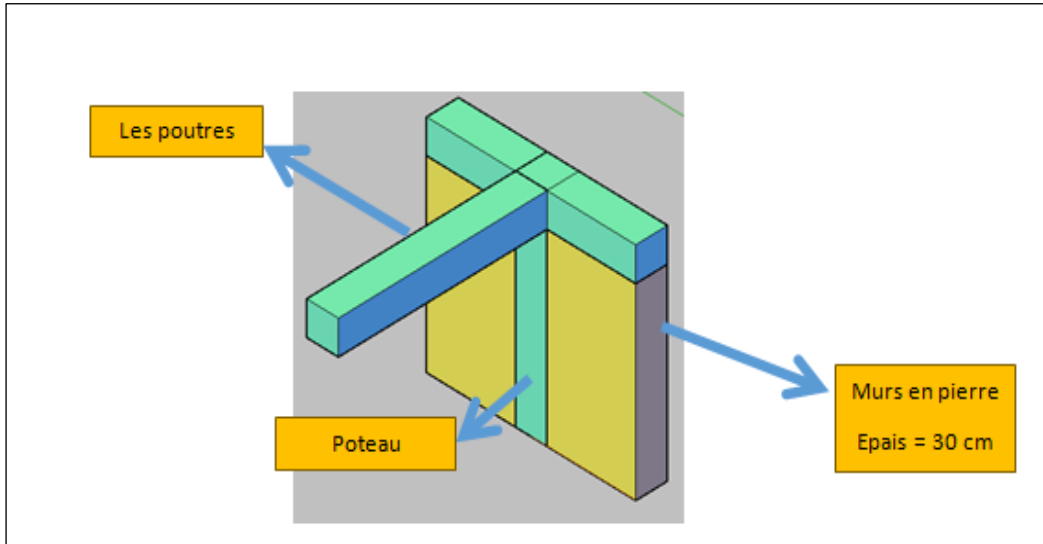


Figure n8 : Schémas qui représente les paramétrés de mur en pierre.
Source : auteur.

II.8.4 Choix de matériaux n3 :

II.8.4.1 Le liège :⁷

Le liège est la matière naturelle qui détient les meilleures propriétés d'isolation et correspond tout à fait à notre objectif, extrait du chêne-liège, c'est un excellent isolant car 96% de sa structure est de l'air, on l'utilise pour l'isolation thermique des toitures.

II.8.4.2 Avantage :

- ✓ Réduction conséquente des consommations d'énergie par une meilleure isolation.
- ✓ Utilisation d'un matériau naturel, recyclable et contribuant à la réduction de l'effet de serre.
- ✓ Nombreux bénéfices annexes (isolation acoustique, imperméabilité, résistance au feu,...).

⁷ Direction général de l'énergie et des matières premières observatoire de l'énergie. Energies et matières premières. Cout des énergies. Aout 2006. Disponible sur : www.industrie.gouv.fr/energie/statisti/pdf/bilan2005.pdf.

APPROCHE DE PREDICTION DU CONFORT PAR SIMULATION NUMERIQUE

II.8.4.2 Les caractéristiques de liège :

<p>CARACTERISTIQUES MECANIKES :</p> <ul style="list-style-type: none">- Résistance à la flexion (NF B 57 041) : 2.6 daN/cm²- Résistance à la compression : rupture à 3 kgf./cm² environ (NF B 57 044)- Résistance au cisaillement parallèle aux faces : rupture à 0,5 bars (NF T56 118)- Résistance à la traction perpendiculaire aux faces : 6N/m². (NF B 51 150)- Cintrage : résiste sans détérioration à un cintrage dont le diamètre est égal à 60 fois son épaisseur- Résistance au poinçonnement avec 3 feutres 36 S : 201 daN- Pelage du revêtement 36 S : 0.8 daN/cm- Incurvation sous l'effet de rayonnement : nulle <p>CARACTERISTIQUES HYGROTHERMIQUES :</p> <ul style="list-style-type: none">- Coefficient de conductivité thermique : 0.034 Kal/m.h°C ou 0.040w/m°C à 22.6°C- Teneur en eau : 0.004g./cm³- Perméabilité à la vapeur d'eau : 0.20 g./m./h.m2. à 0.5 bar- Comportement dans l'eau bouillante : ne se désagrège pas- Variations dimensionnelles en fonction de la température : nulles- Variations dimensionnelles en fonction de l'humidité : 0.14 %- chaleur massique : 0.484 K cal./Kg <p>CARACTERISTIQUES CHIMIQUES :</p> <ul style="list-style-type: none">- Action corrosive : négative- Odeur: non persistance, non toxique pour produits alimentaires- Résistance aux solvants : pas d'attaque- Volatilité : à + 100° aucun dégagement gazeux ou inflammable- Combustion : lente, sans dégagement toxique de chlorure ou cyanure- Réaction au feu : M1 recouvert de plâtre (PV du CSTB 7611298)- Résistance aux insectes et rongeurs : peu propice

Figure n9 : Les caractéristiques de liège

Source : Brochure « ISOLATION LIEGE », d'Agglolux-cbl

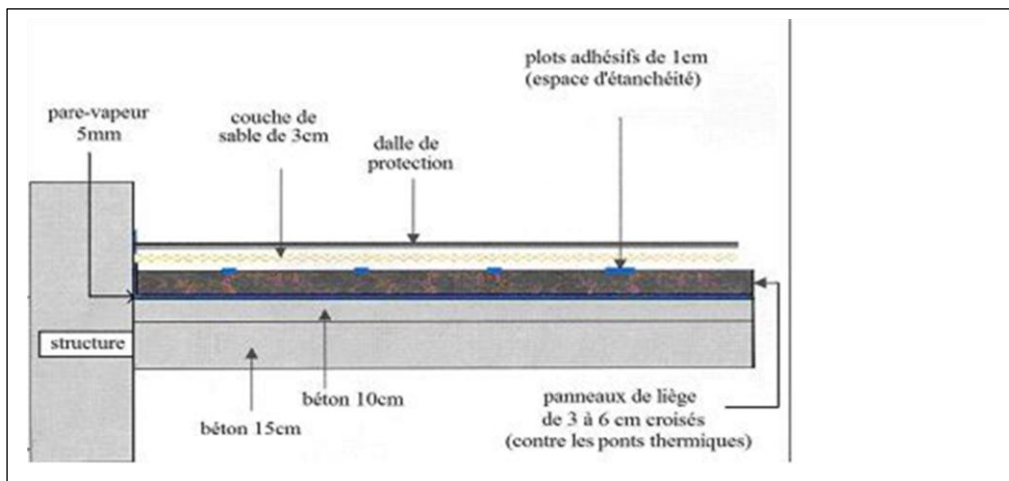


Figure n10 : Schémas qui représentent les différentes composantes de toit en liège.

Source : www.industrie.gouv.fr/energie/statisti/pdf/bilan2005.pdf.

II.9 Outils d'évaluation des conditions thermiques :

II.9.1 Présentation de logiciel :

Def : ECOTECT :⁸

Logiciel de simulation complet qui associe un modeleur 3D avec des analyses solaire, thermique, acoustique et de coût. ECOTECT est un outil

⁸ I3ER Ingénierie de l'Efficacité Énergétique et des Énergies Renouvelables.

APPROCHE DE PREDICTION DU CONFORT PAR SIMULATION NUMERIQUE

d'analyse simple et qui donne des résultats très visuels. ECOTECT a été conçu avec comme principe que la conception environnementale la plus efficace est à valider pendant les étapes conceptuelles du design. Le logiciel répond à ceci en fournissant la rétroaction visuelle et analytique, guidant progressivement le processus de conception en attendant que les informations plus détaillées soient disponibles. Ses sorties étendues rendent également la validation finale de conception beaucoup plus simple en se connectant par interface à Radiance, EnergyPlus et à beaucoup d'autres outils plus spécialisés.

Ecotect est bon pour enseigner au débutant les concepts importants nécessaires pour la conception efficace de bâtiment.

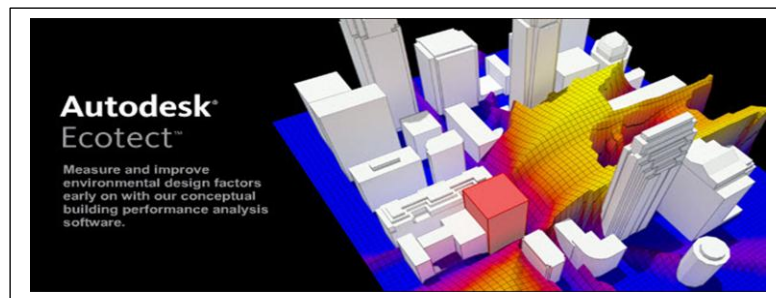


Figure n11 : le signe Autodesk Ecotect Analyse environnemental.
Source : [https:// www. Desktop Ecotect.com](https://www.DesktopEcotect.com).

II.9.2 Présentation de cas d'étude :

Le projet se compose de plusieurs fonctions différentes et comme fonction principale c'est l'exposition.

On a choisi une salle d'exposition des tapis comme cas d'étude, qui offre une surface utile de 760.52 m² et une hauteur sous plafond de 4.00 m

L'orientation : Sud-est par rapport au projet. (RDC).



Figure n12 : présentation de cas d'étude.

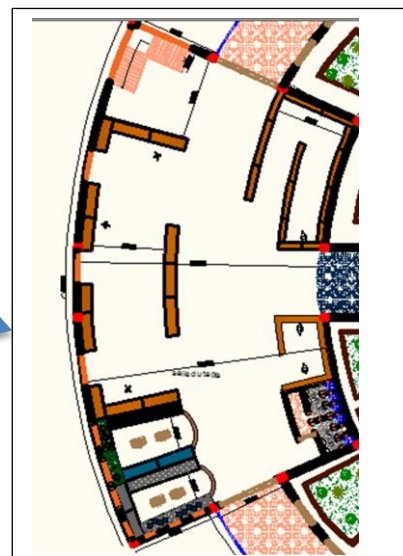


Figure n13: vue en plan de la salle d'exposition des tapis.
Source : auteur

APPROCHE DE PREDICTION DU CONFORT PAR SIMULATION NUMERIQUE

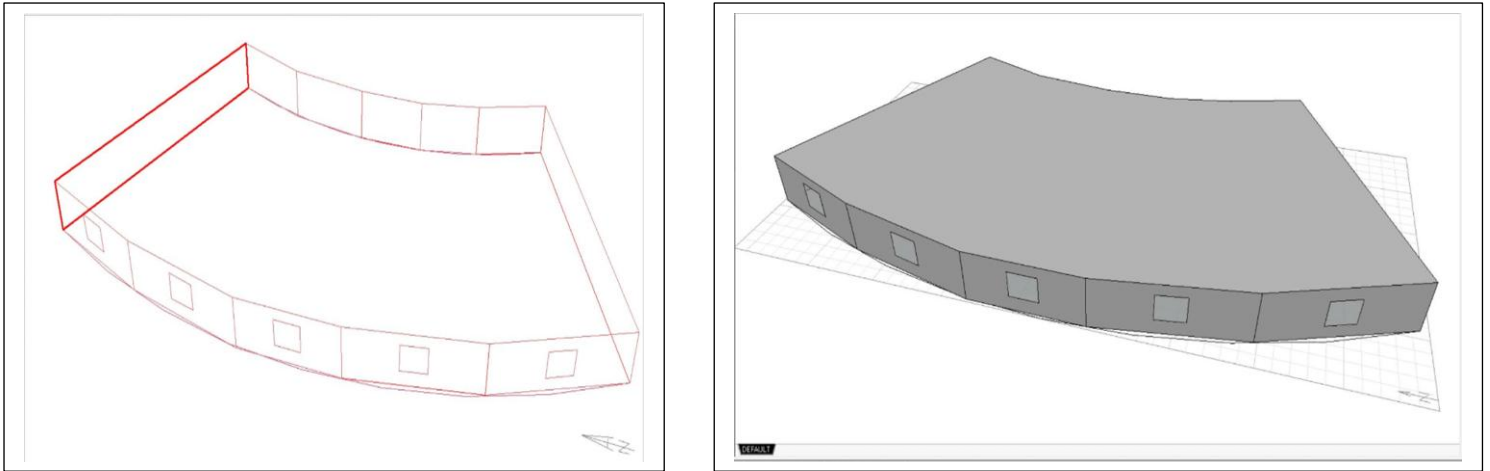


Figure n14: Les vues en 3D Salle De la salle d'exposition des tapis
Source :(Auteurs)

II.9.3 Présentation de cas initial :

II.9.3.1 Les matériaux utilisés dans notre projet :

1. Deux types de dalles corps creux et dalle plein
2. Utilisation de la brique creusé comme matériaux de construction pour les murs Extérieurs et intérieurs.
3. L'isolation de l'enveloppe est en double cloison de briques de 10 cm et brique de 15 cm séparées par l'âme d'air.
4. utilisation du double vitrage pour les fenêtres avec de 0.3 cm de verre.

Propriétés	Chaleur spécifique massique (J/kg.k)	Masse volumique en (kg/m3)	Conductivité Thermique
Mur brique 15 cm	940	1100	0.44
Lame d'aire 5cm	1008	1	0.25
Mur brique 10 cm	940	1100	0.44
Enduite ciment 2cm	1080	2200	1
Enduite plâtre 2cm	1080	1200	1

Tableau n3 : les caractéristiques Thermo -physique de matériaux de construction utilisée
Source: document technique réglementaire DTR Algérie

APPROCHE DE PREDICTION DU CONFORT PAR SIMULATION NUMERIQUE

La Surface de la salle d'exposition des tapis : 760.52 m²

- Hauteur sous plafond : 4m
- Hauteur allège : 1.10 m
- Hauteur de fenêtre : 1.20 m

II.9.4 Simulation du cas initial de la salle :

La simulation pour la journée plus froide (12 janvier) et la journée la Plus chaude (15 Juillet) de la wilaya de Ghardaïa.

II.9.4.1 Cas d'hiver :

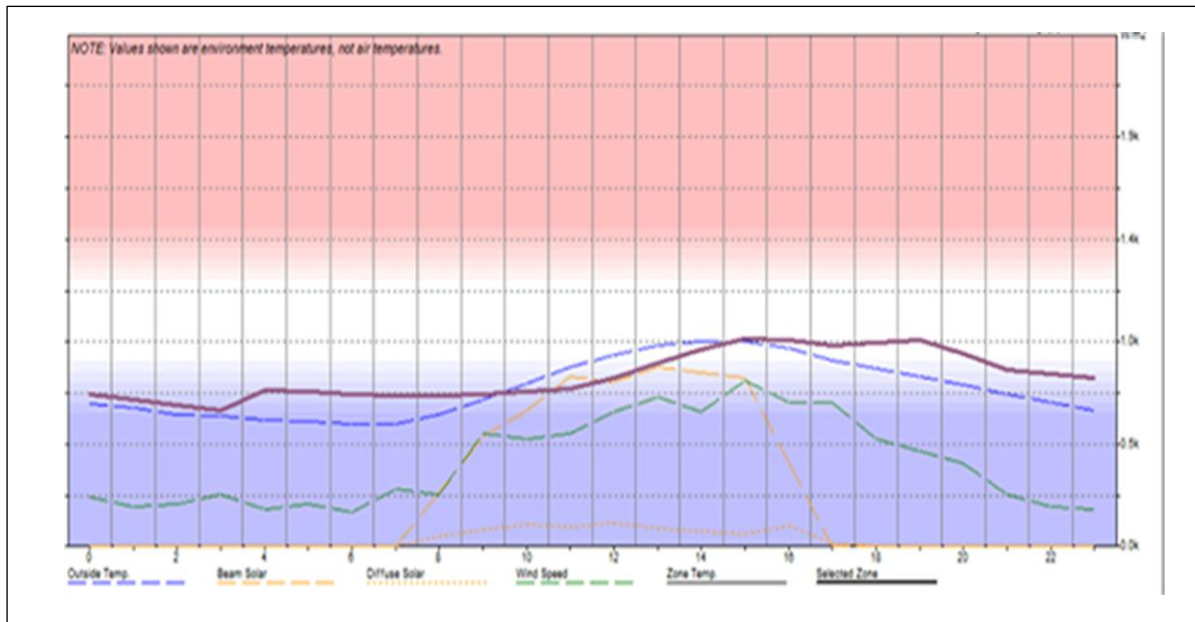


Figure n15: graphe de température pour le cas initial de la simulation en hiver Source :(Auteurs)

Remarque :

On remarque que la température extérieure est variable entre 12 et 14 c° tandis-que la température intérieure est variable entre de 8 c° et 13 ° ces données ont été enregistré durant les heures plus froide de la journée, alors la salle n'est pas assez confortable.

II.9.4.2 Cas d'été :

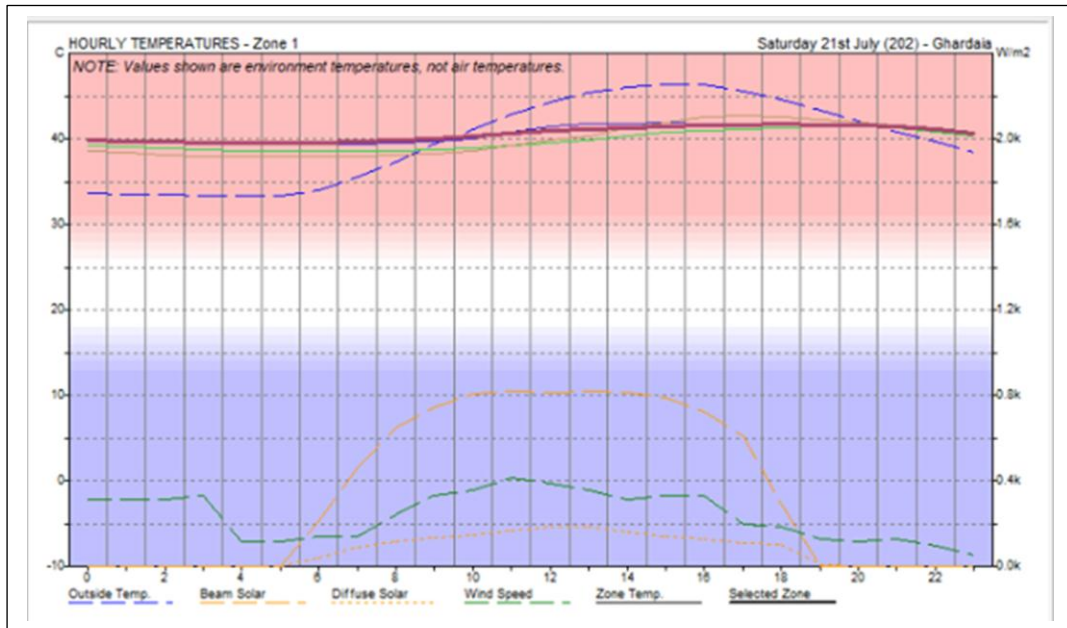


Figure n16: graphe de température pour le cas initial de la simulation en été

Source :(Auteurs)

Remarque :

On remarque que la température extérieure est variable entre 35 c° et 48 c° tandis-que la température intérieure est variable entre 40° et 41 c° ces données ont été enregistré dans la journée la plus chaude qui se trouve très loin du la zone du confort donc on va l'assurer le confort thermique d'été plus que d'hiver.

APPROCHE DE PREDICTION DU CONFORT PAR SIMULATION NUMERIQUE

II.9.5 Cas Amélioré :

Pour l'amélioration de la salle du tapis on a assuré l'isolation thermique par l'utilisation des matériaux isolants et locaux.

II.9.5.1 Les matériaux utilisés:

La chaux hydraulique naturelle (NHL) ; qui contient une proportion variable d'argile (parfois aussi de silice).

La chaux aérienne (CL) composée de calcaire très pur est réputée pour sa blancheur et fait sa prise lentement à l'air.

Propriétés	Chaleur spécifique massique (j /kg.k)	Masse volumique en (kg/m3)	Conductivité Thermique
Matériaux locaux (chaux)	1400	800	0.8
Mur brique 15cm	940	1100	0.44
Lame d'aire 5cm	1008	1	0.25
Mur brique 10 cm	940	1100	0.44
Enduite ciment 2cm	1080	2200	1
Enduite chaux de sable 2cm	1400	800	0.8

Tableau n4 : les caractéristiques Thermo -physique de matériaux de construction utilisée dans le cas amélioré.

Source: document technique réglementaire DTR Algérie

APPROCHE DE PREDICTION DU CONFORT PAR SIMULATION NUMERIQUE

II.9.5.2 Cas hiver :

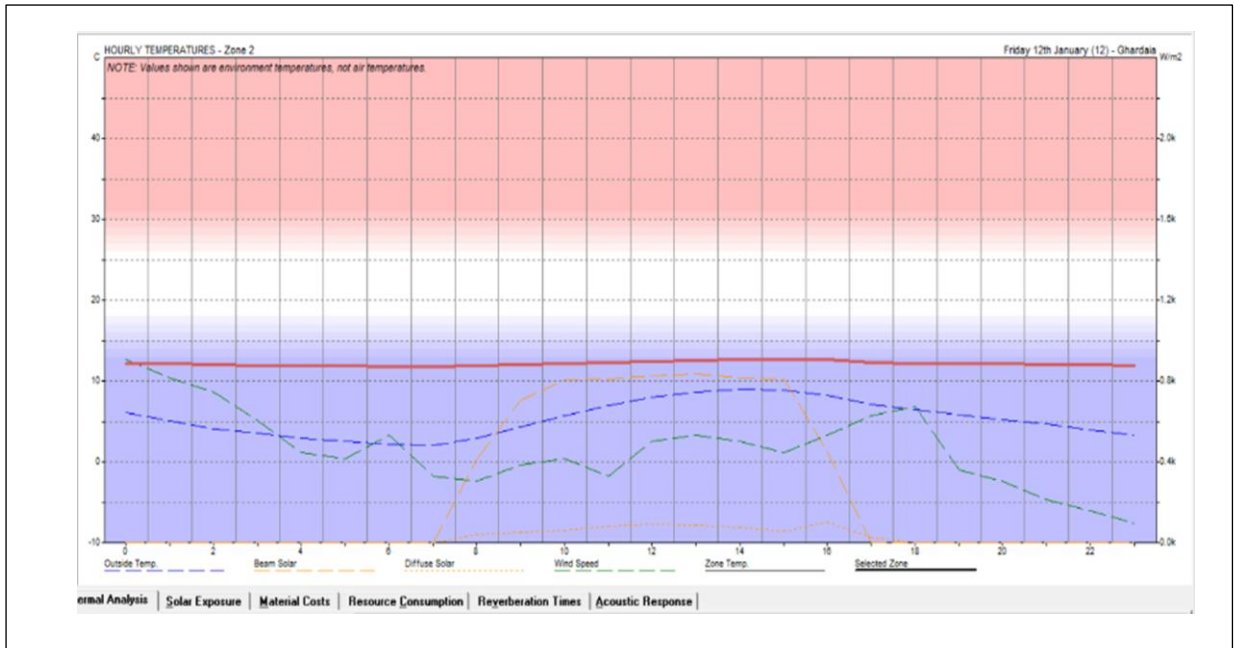


Figure n17: graphe de température pour le cas Amélioré de la simulation en hiver Source :(Auteurs)

Remarque :

On remarque que la température extérieure est variable entre 7c° et 6 c° tandis-que la température intérieure est variable entre 11c ° et 11.2 c° avec un écart variable entre de11 c° et 9 c° ces données ont été enregistrer durant les heurs plus froide de la journée.

II.9.5.3 Cas d'été :

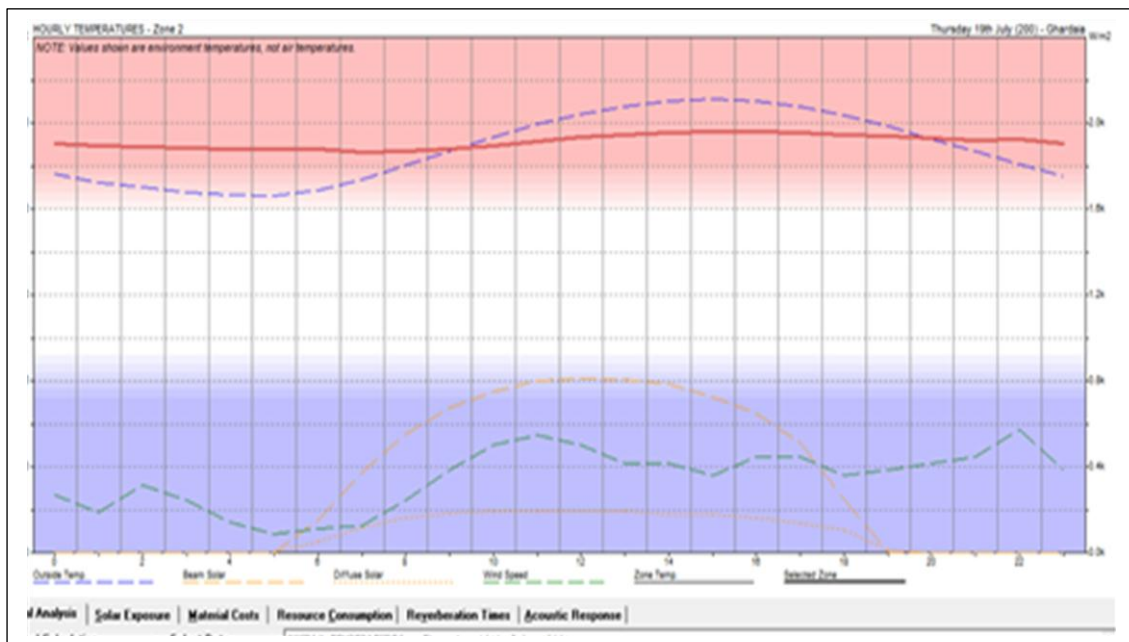


Figure n18: graphe de température pour le cas Amélioré de la simulation en été Source :(Auteurs)

Remarque :

On remarque que la température extérieure est variable entre 40c° et 48 c° tandis-que la température intérieure est variable entre 34c ° et 39° avec un écart variable entre de 8c°1c ces données ont été enregistrer durant les heurs plus chaude de la journée.

II.9.6 Interprétation :

Par l'utilisation des matériaux locaux, on a améliorer l'isolation thermique à certaine valeur présumée mais elle n'est pas suffisante durant l'été.

II.9.6.1 Cas hiver :

La température intérieure est réussite, elle est variée entre 11C et 11.2C par rapport au cas initial alors cette température est confortable. Donc, l'utilisation de ces matériaux est suffisante.

II.9.6.2 Cas l'été :

La température intérieur est réussite, elle est variable entre 34C et 39°C par rapport au cas initiale mais cette température n'est pas confortable, alors il faut ajouter un système de climatisation active.

II.9.6.3 Les recommandations:

- ✓ L'utilisation du système de climatisation active
- ✓ on propose l'isolation et l'ombrage de la paroi orientée vers le sud et le sud Est vaincre le chaud et les rayons solaire venant de cette direction.
- ✓ minimiser les ouvertures sur la façade sud et sud Est pour éviter des apports du soleil pendant la saison de chaud.

Conclusion :

L'amélioration de la performance thermique peut se faire par la suppression des parois simples, et l'utilisation de matériau de bonne isolation thermique comme les matériaux locaux isolant.

Bien qu'il y ait des principes de base, chaque bâtiment est un cas particulier et doit être étudié en fonction de l'emploi auquel il est destiné (bureaux, écoles, habitat..). On retiendra tout de même que sans protection du soleil, le choix de l'orientation d'un bâtiment a un Moyen impact. Il faut privilégier les ouvertures au Nord pour favoriser l'éclairage et la ventilation naturels.

CONCLUSION GENERALE

CONCLUSION GENERAL

Conclusion générale :

Ce modeste travail est l'une des approches visant à répondre à des exigences et des Contraintes afin de contribuer à l'amélioration des conditions de vie de la population D'une zone rurale dans un contexte de développement durable.

Aujourd'hui l'écologie et la durabilité en architecture constituent un débat inévitable et Passionnant à la fois, ayant intervenu dans ce cadre ci, nous avons essayé de Concevoir un projet suivant une approche environnementale et durable.

En effet, la conception de ce projet nous a permis d'approfondir nos connaissances En ce qui concerne l'architecture écologique et durable.

En fin, nous espérons d'une part avoir atteint notre objectif et d'autre part ce que nous avons présenté peut offrir un plus aux promotions futures.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- ✚ Bruno ZEVI, Architecte et auteur du livre Apprendre à voir l'architecture, naquit à Rome le 22 janvier 1918.
- ✚ Séminaire International sur le Génie Climatique et l'Énergétique SIGCE .2010
- ✚ Objectifs du Millénaire pour le développement-Rapport 2014-NEW YORK2014 ().
- ✚ Mémoire de Magister : Conception d'un Habitat Écologique, Durable et Économe, UNIVER Tlemcen, Mars 2009
- ✚ HERDE. A. LIEBARD. DE, A, 2005. Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques, Observatoire des énergies renouvelables, Paris, 2005.
- ✚ L'extrait du Copyright © Portail Algérien des ENERGIES RENOUVELABLES) ; Date de mise en ligne : vendredi 19 avril 2013.
- ✚ HERDE. A. LIEBARD. DE, A, 2005. Traité d'architecture ET d'urbanisme bioclimatiques, Observatoire des energies renouvelables, Paris, 2005.
- ✚ (CERMA) : Le Centre de recherches sur les mondes Américains est une unité pluridisciplinaire appartenant à l'École des hautes études en sciences sociales (EHESS), qui articule les approches historiques, anthropologiques, politiques et sociologiques pour étudier les sociétés latino-américaines.
- ✚ C'est un phénomène météorologique qui a lieu principalement dans les hautes montagnes mais ce phénomène peut intervenir à partir des altitudes comprises entre 500 et 600 mètres.
- ✚ Alain Liébard , André De Herde : Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques. Edition : Le Moniteur, 2006.
- ✚ David Wright : Architecte environnemental Il se préoccupe depuis les années soixante de la prise en compte des paramètres climatiques et des économies d'énergie dans la conception architecturale.
- ✚ Alain Liébard , André De Herde : Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques. Edition : Le Moniteur, 2006.
- ✚ R. LAOUAR- Le logement promotionnel en Algérie Entre l'ordinaire et le standing Cas de la nouvelle ville Ali Mendjeli-Constantine, Mémoire de Magistère : Habitat et environnement urbain, Université de Constantine,

- ✚ S. Ait kADI- performances thermiques du matériau terre pour un habitat durable des regions arides et semi arides : cas de Timimoune, Mémoire de Magistère : Architecture et développement durable Université Mouloud Mammeri-Tizi Ouzou, 2012.
- ✚ Alain Liébard, André De Herde : Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques. Edition : Le Moniteur, 2006.
- ✚ Formation au référentiel HQE- confort visuel
- ✚ Belakehal A., (2000). Microclimat et architecture bioclimatique contemporaine. Référence auxmilieux arides à climat chaud et sec. Proceedings C.H.E.M.S.S. 2000, 13-16/05/2000, Alger, Institut de Mécanique de Blida, pp.19-23.
- ✚ Cours n° 02 > Stratégies thermiques et principes de conception pour l'espace habité.
- ✚ M. BENAMRA- Intégration des systèmes solaires photovoltaïques dans le bâtiment : Approche Architecturale, Mémoire de Magistère : Architecture, formes, ambiances et développement durable, Université Mohamed Khider – Biskra, 2013.
- ✚ Art 1. Loi n°2002-5 du 4 janvier 2002 relative aux musées de France Sous la dir. Marie-Odile de Bary et Jean-Michel Tobelem, Manuel de muséographie, Petit guide à l'usage des responsables de musée, Séguier, Option Culture, 1998.
- ✚ Carte Michelin n° 172 – pli 26 et n° 15 – pli 3 La Vallée du M'Zab.
- ✚ Articles-présentation générales de la wilaya - ¹ André ravéreau- l'atelier du désert-
- ✚ Station de Ghardaïa
- ✚ Articles-présentation générale de la wilaya-¹ Station de Ghardaïa.
- ✚ Climate-Data.org / AM OP / OpenStreetMap contributors
- ✚ Articles-présentation générale de la wilaya
- ✚ Mémoire de magister- LA VALLE DU M'ZAB ROURISME ET DURABILITE juin 2007 p10
- ✚ Dossier de presse - Louvre Abu Dhabi - Contexte, projet architectural et enjeux-PDF
- ✚ L'éclairage naturel dans le bâtiment, Technique de l'ingénieur, Vol. C6, P 78-83
- ✚ Livre L'éclairage naturel dans le bâtiment, Technique de l'ingénieur, Vol. C6, P 78-83
- ✚ MÉMOIRE DE MAGISTER EN ARCHITECTURE ET TECHNOLOGIE : RAPPORT ENTRE ÉCLAIRAGE

- ✚ NATUREL ET CONFORT THERMIQUE (proposition d'une typologie des dispositifs architecturaux) EPAU.
- ✚ (SYN., 2007)
- ✚ (SIGRID.R. & De. HERDE.A., 2001),
- ✚ (INIES., 2006)
- ✚ (ENERGIE. 2007) énergie, Conception et rénovation énergétiques des bâtiments tertiaires, Ministère de la région de Wallonne. Architecture et climat, <http://-energie2.arch.ucl.ac.be/>, 01/2007.
- ✚ (The Chartered.1987): Institutions of Building Services Engineers. Applications manual. Windows design. London.CIBSE.1987
- ✚ (Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, plan national d'action pour l'environnement, et de développement durable-PNAE/DD, janvier2002, Alger.p.xi).
- ✚ Mémoire de Magister : Conception d'un Habitat Ecologique, Durable et Econome, UNIVER Tlemcen, Mars 2009.
- ✚ « L'homme l'architecture et le climat » édition le moniteur Paris, 1978.
- ✚ Les éléments des projets de construction, Ernst Neufert Ed n7 p 528.

SITES WEB :

<http://www.urcaue-idf.archi.fr>

<http://www.ecohabitation.com>

<http://www.arabianbusiness.com/abu-dhabi-s-biggest-projects-are-almost-finished-669228.html>

<http://www.jeannouvel.com/en/projects/louvre-abou-dhabi-3/>

http://www.opvm.dz/10.../12_presentation_générales_de_la_wilaya/d

<http://GEOGRAPHIE Ghardaia-www.vitamedz.org/fr/Ghardaïa/Géographie/76/1.html>

http://editionsparenthese.com/.../p120_andré_ravreau_l_atelier_du_desert.pdf

http://www.opvm.dz/10.../12_présentation_générales_de_la_wilaya/d

<https://fr.climate-data.org/location/1046398/>

http://www.opvm.dz/10.../12_presentation_générales_de_la_wilaya/d

https://www.meteoblue.com/fr/meteo/prevision/modelclimate/ghardaia_algerie_6296389

<http://Histoire Ghardaïa- www.vitamedz.org/fr/Ghardaia/histoire/69/1.html>

<http://www.vitamedz.org/fr/Ghardaia/histoire/69/1.html>

<http://www.arabianbusiness.com/abu-dhabi-s-biggest-projects-are-almost-finished-669228.html>

<http://www.unwomen.org/fr>

<http://www.urcaue-idf.archi.fr>

<http://www.ecohabitation.com>

<https://www.algérie-climat.com>

<https://www.algérie-climat.com>

<http://fr.calameo.com/read/0000007422a75814a985a>

<http://www-energie2.arch.ucl.ac.be/transfert%20de%20chaleur/3.7.2.htm>

<http://www.aquaa.fr/L-eclairage-naturel.html>

<http://www.formation-construform.be/files/FICHE-19-VMC2.pdf..>

<Http://www.google.com/A.M.E,2002>

<http://fr.calameo.com/read/0000007422a75814a985a - Architecture solaire>

<http://www-energie2.arch.ucl.ac.be/transfert%20de%20chaleur/3.4.5.htm.>

<http://www.urcaue-idf.archi.fr>

<http://archiloubna.e-monsite.com/pages/art-et-deco/la-museologie-et-la-museographie.html>

http://www.opvm.dz/10_articles/15_le_secteur_sauvegardé/74

http://www.opvm.dz/10_articles/15_le_secteur_sauvegardé/74

<http://www-energie.arch.ucl.ac.be>

<https://www.energieplus-lesite.be>