



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



Université Amar Thelidji- Laghouat

FACULTE DE GENIE CIVILE ET L'ARCHITECTURE

DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE

MEMOIRE DE MASTER

Présenté par : Belakhit Malika

DOMAINE : SCIENCE DE TECHNOLOGIE

FILIERE : ARCHITECTURE

OPTION : ARCHITECTURE ET ENVIRONNEMENT

Thème

**Musée D'histoire Durable de Olad Nail
A La ville de Djalfa**

SOUS THEME :

**L'IMPACT DES PROTECTIONS SOLAIRE SUR LE
CONFORT**

VISUEL DANS LA SALLE DE LECTURE

Encadré par :

Mr : BEN HOUHOU Naim

Devant le jury composé de :

Mr :Merdjani Hamza(MAB).....Examineur

Mr SAAD SAOUD Wahid(MAA)..... Examineur

MrKORIBAAMustapha(MAA).....Président

Promotion : Janvier – 2016/2017

Remerciements

En premier lieu, on remercie Allah, le tout puissant de m'avoir donné le courage pour surmonter

toutes les difficultés, et la volonté de mener cette noble mission à sa fin.

On tient à remercier vivement notre encadreur Monsieur Benhouhou pour ses encouragements,
son suivi et ses précieux conseils .

Nos remerciements les plus chaleureux s'adressent à Melle Baali Saida qui a toujours cru en nous et nous a été d'un grand soutien moral, on lui exprime aussi notre profond respect.

On remercie vivement Monsieur le président de jury d'avoir accepté d'examiner notre travail.

On remercie les membres du jury Mr Mordjani et Mr Saad Seoud d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Un grand merci à notre chère Mme Laghouati pour son soutien durant tout notre cursus.

On exprime toute notre reconnaissance à nos enseignants pour leur contribution et leurs encouragements surtout ; monsieur Belhadj, Mme Laghouati, Mme Baali.

DEDICACES

A vous ; papa et maman,
Pour tous les efforts que vous avez fournis pour enfin voir arriver
ce grand
jour, pour votre amour inconditionnel, vos sacrifices interminables,
vos prières incalculables....je vous dédie humblement ce travail.

A ma chère petite sœur Karima qui m'a toujours encouragée et
soutenue;
celle qui a toujours su trouver les mots pour me redonner la force
de continuer et d'aller au bout de ce travail.

A mes tantes et mes oncles et leurs maris et femmes.

A mes cousins et cousines.

A mon binôme Hadda pour son soutien et son amour.

A mes chères amies pour leurs encouragements surtout Fares ;

Mohamed et Aissa.

A mes collègues de la promotion .

....Malika



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

RESUME DE MEMOIRE DE MASTER

Domaine : science et technologie

Filière : Architecture

Option : Architecture et environnement

Thème : Musée durable d'histoire de Ouled Nail A la ville de Djelfa

Présenté par :

- ABDELKRIM HADDA
- BELAKHIT MALIKA

Encadré par:

- BENHOUBOU MOHAMED NAIM

Résumé :

Une construction économique et stable nécessite en premier lieu le respect des principes de l'architecture durable.

en Algérie, on remarque l'absence des notions de confort et d'économie dans les équipements surtout concernant les équipements culturels.

Ce travail tentera d'élaborer une conception architecturale d'un musée d'histoire durable de Oulad nail dans un climat semi-aride à la ville de Djelfa, avec l'application de maximum des stratégies durables pour assurer un confort thermique, visuel et acoustique, ainsi qu'une bonne qualité d'air aux usagers.

Ce travail va tenir aussi une partie de simulation concernant la vérification des systèmes utilisé en matière de confort thermique et visuel par des logiciels spécialisé, afin de connaître le rendement de ces systèmes dans un contexte tels que la ville de Djelfa.

Mots clés : Musée, Culture, Environnement, Architecture durable, Energies renouvelables...



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي



جامعة عمار ثليجي – الأغواط

كلية/معهد: هندسة مدنية و هندسة معمارية
قسم: هندسة معمارية

ملخص مذكرة الماستر

الميدان: علوم و تكنولوجيا

الشعبة: هندسة معمارية

التخصص: هندسة معمارية وبيئة

عنوان المذكرة: متحف التاريخ المستدام لأولاد نايل

تقديم الطالب:

• بلاخيط مليكة

• عبد الكريم حدة

الأستاذ المؤطر:

• بن حوحو محمد نعيم

ملخص المذكرة: من اجل تحقيق عمارة اقتصادية وثابتة ينبغي أولا احترام مبادئ العمارة المستدامة. في الجزائر احترام معطيات العمارة المستدامة يكاد ينعدم خاصة فيما يتعلق بالمنشآت الثقافية.

هذا العمل يحتوي مختلف المراحل المتبعة من اجل بناء متحف تاريخي مستدام لأولاد نايل في مناخ شبه جاف مثل مدينة الجلفة مع تطبيق مختلف استراتيجيات العمارة المستدامة لتحقيق الراحة الحرارية والبصرية والسمعية. وهذا بالإضافة الى توفير نوعية هواء جيدة للمستخدمين.

هذا العمل يحتوي أيضا جزء للمحاكاة فيما يتعلق باختبار فعالية الأجهزة المستخدمة وهذا عن طريق استخدام برامج متخصصة.

الكلمات المفتاحية: متحف ، ثقافة ،بيئة، طاقات متجددة، راحة



REPUBLIC ALGERIAN DEMOCRATIC AND POPULAR
MINISTER OF SUPERIOR TEACHING AND SCIENTIFIC
RESEARCH

Amar Thelidji University – Laghouat

FACULTY OR INSTITUTE : CIVIL ENGINEERING AND
ARCHITECTURE
DEPARTEMENT : ARCHITECTURE



ABSTRACT OF MASTER MEMORY

Domain : science and technology

Career : Architecture

Option : Architecture and environment

Theme : sustainable museum of Ouled Nail history in Djelfa

PRESENTED BY:

- **ADDEKARIM HADDA**
- **BELAKHIT MALIKA**

Supervised by :

- **BENHOUEH MOHAMED NAIM**

Abstract : to have an economic and a stable construction we must respect the standing principles of durable architecture .

in Algeria , we notice the absence of getting the equipments more comfort and economic especially the cultural supplies .

This work tries to reach the perfection of raising an idea about the architectural durable conception of historical museum of Ouled Nail in semi dry climate of Djelfa with application of maximum sustainable strategies to get a thermal comfort visual and acoustic also a good quality of air to the users .

This work will also be a part of simulation concerning the system verification used in thermal comfort and visual by specialized to know the efficacy of these systems in context much as the city of Djelfa .

Key words : : Museum, Culture, Environment, Renewable energies, Comfort

...

SOMMAIRE :

Résumé

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction General

Introduction.....	1
Problématique	2
Objectifs.....	3
Hypothèses.....	3
Méthodologie de travail	4
Motivation du choix du thème.....	5

PREMIER CHAPITRE : APPROCHE THÉMATIQUE

I.2.1. Introduction.....	6
I.2.2. Définition de la culture.....	6
I.2.3. Historique de la culture.....	6
I.2.4. la culture à travers le monde.....	7
I.2.5. Le rôle de la culture.....	7
I.2.6. L'équipement culturel	7
I.2.2 .Classification des équipements culturels.....	8
I.3.1.Présentation de musée.....	8
I3.2.Les missions de musée.....	8
I.3.3.Les différents types de musées.....	9
I.3.4.Exigences des musées.....	11
I.4. Analyse des exemples	13
I.4.1. Le musée d'art de Graz, Autriche.....	14
I.4.2. Le musée des civilisations de l'Europe et de la Méditerranée Marseille France	
25	

DEUXIÈME CHAPITRE : APPROCHE ENVIRONNEMENTALE

II.1. Introduction.....	45
II.2. Définition des concepts.....	45
II.5. Les paramètre de développement durable.....	45
II.6. les stratégies de développement durable.....	50

II.3.2. Synthèse	52
------------------------	----

TROISIÈME CHAPITRE : APPROCHE CONTEXTUELLE

III.1. Introduction.....	53
III.2. Échelle territoriale.....	53
III.2.1. Situation géographique de Djelfa.....	53
III.2.2. Situation administrative.....	53
III.2.3. Accessibilité de la ville.....	54
III.2.4. Etudes climatiques.....	54
III.3. Échelle Urbaine.....	58
III.3.1. Les musée dans la ville de djelfa.....	60
III.4. Motivation du choix de site.....	61
III.4.2. Situation	62
III.4.3. Accessibilité et flux	62
III.4.4. Le voisinage et gabarits	63
III.4.5. Le style architectural.....	64
III.4.6. La Morphologies de terrain.....	64
III.4.7. l'ensoleillement et vents dominants.....	65
Synthèse.....	65

QUATRIÈME CHAPITRE : APPROCHE PROGRAMMATION

IV. Introduction.....	66
IV.2. Programme qualitatif	66
IV.3. Programme quantitative.....	71

CINQUIÈME CHAPITRE : APPROCHE ARCHITECTURALE

Introduction.....	73
Genèse de projet	73
Plan de masse	81
Les plans.....	84
Structure.....	87
Les façades.....	92
Choix de durabilité liée ou projet	96

Synthèse	101
----------------	-----

SIXIÈME CHAPITRE :APPROCHE TECHNIQUE CONFORT VISUEL

Introduction

Problématique spécifique :.....	102
Objectif :.....	102
Méthodologie de recherche :.....	102
Définitions	103
Les critères du confort visuel	103
<u>IV.3</u> Généralement 6 critères de base contribuent à ce confort visuel	103
<u>IV.4</u> Les paramètres du confort visuel	105
<u>IV.5</u> Les grandeurs photométriques de base.....	106
<u>IV.6</u> Les techniques appliquées dans le projet	108
<u>IV.7</u> Présentation de cas d'étude (Espace).....	110
<u>IV.8</u> Evaluation numérique des conditions d'éclairage naturel	112
Application numérique après correction.....	119
Conclusion :.....	126

LISTE DE FIGURE

APPROCHE THÉMATIQUE

Figure 1:musée d'Orsay.....	9
Figure 2::musée du Louvre	Erreur ! Signet non défini.
Figure 3:Lemusée d'art de Graz.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 4:Le musée des civilisations de l'Europe et de la Méditerranée	Erreur ! Signet non défini.
Figure 5::Le musée d'art de Graz.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 6:Vue aérienne sur musée d'art de Graz.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 7:Plan de masse	Erreur ! Signet non défini.
Figure 8:chenille	Erreur ! Signet non défini.
Figure 9:facade principale	Erreur ! Signet non défini.
Figure 10: Vue sur musée d'art de Graz,	Erreur ! Signet non défini.
Figure 11: Vue sur musée d'art de Graz	Erreur ! Signet non défini.
Figure 12:plan RDC	Erreur ! Signet non défini.
Figure 13:plan du premier niveau	Erreur ! Signet non défini.
Figure 14:plan du 2emeniveau	Erreur ! Signet non défini.
Figure 15:plan du 2emeniveau	Erreur ! Signet non défini.
Figure 16: Coupe longitudinale	Erreur ! Signet non défini.
Figure 17:façade EST	Erreur ! Signet non défini.
Figure 18:façade oust	Erreur ! Signet non défini.
Figure 19:facadenord	Erreur ! Signet non défini.
Figure 20:facadenord	Erreur ! Signet non défini.
Figure 21::restaurant des musée.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 22:Vu de l'un des plateaux d'expositionPRICIPALE	Erreur ! Signet non défini.
Figure 23::des rampes mécaniques.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 24:Vu de l'un des plateaux d'expositionPRICIPALE	Erreur ! Signet non défini.
Figure 25:Vu de l'un des plateaux d'expositionPRICIPALE	Erreur ! Signet non défini.
Figure 26:Vuexterire.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 27:Vu exterire	Erreur ! Signet non défini.
Figure 28:les museaux.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 29:structure de musée	Erreur ! Signet non défini.
Figure 30:coup.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 31:L'ensemble des couches.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 32:revetment de musée	Erreur ! Signet non défini.
Figure 33:BIX.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 34:L'ensemble des couches.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 35:les gaine.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 36:musée méditerranée	Erreur ! Signet non défini.
Figure 37: plan de situation	Erreur ! Signet non défini.
Figure 38:: Plan de masse.....	Erreur ! Signet non défini.

Figure 39:Plan de masse	Erreur ! Signet non défini.
Figure 40: Plan de masse	Erreur ! Signet non défini.
Figure 41: plan musée méditerranée	Erreur ! Signet non défini.
Figure 42:musée méditerranée	Erreur ! Signet non défini.
Figure 43: plan musée méditerranée	Erreur ! Signet non défini.
Figure 44:Organigramme de niveau	Erreur ! Signet non défini.
Figure 45:plan musée méditerranée	Erreur ! Signet non défini.
Figure 46 : Organigramme de niveau 0	Erreur ! Signet non défini.
Figure 47: plan musée méditerranée	Erreur ! Signet non défini.
Figure 48: Organigramme de niveau 2	Erreur ! Signet non défini.
Figure 49: plan musée méditerranée	Erreur ! Signet non défini.
Figure 50:circulation de musee méditerranée	Erreur ! Signet non défini.
Figure 51:: circulation de musee méditerranée	Erreur ! Signet non défini.
Figure 52::circulation de musee méditerranée	Erreur ! Signet non défini.
Figure 53:: circulation de musee	Erreur ! Signet non défini.
Figure 54:escalier de musee méditerranée	Erreur ! Signet non défini.
Figure 55:coupe de musee méditerranée	Erreur ! Signet non défini.
Figure 56:passerelles de musée méditerranée	Erreur ! Signet non défini.
Figure 57:passerelles de musée méditerranée	Erreur ! Signet non défini.
Figure 58:Passerelle de musée	Erreur ! Signet non défini.
Figure 59:: issu de musée	Erreur ! Signet non défini.
Figure 60:Terrasse du musee	Erreur ! Signet non défini.
Figure 61:Terrasse du musee	Erreur ! Signet non défini.
Figure 62:Couloire du musée	Erreur ! Signet non défini.
Figure 63:: restaurant du musée	Erreur ! Signet non défini.
Figure 64:présentation de musée	Erreur ! Signet non défini.
Figure 65:présentation de musée	Erreur ! Signet non défini.
Figure 66:: présentation de musée	Erreur ! Signet non défini.
Figure 67:présentation de musée	Erreur ! Signet non défini.
Figure 68::présentation de musée	Erreur ! Signet non défini.
Figure 69:présentation de musée	Erreur ! Signet non défini.
Figure 70:: musée méditerranée	Erreur ! Signet non défini.
Figure 71:entrée de musée méditerranée	Erreur ! Signet non défini.
Figure 72:: musée méditerranée	Erreur ! Signet non défini.
Figure 73:résille de musée méditerrané	Erreur ! Signet non défini.
Figure 74: terrasse de musée	Erreur ! Signet non défini.
Figure 75:façade de musée méditerranée	Erreur ! Signet non défini.
Figure 76:: musée méditerranée	Erreur ! Signet non défini.
Figure 77:construction de musée méditerranée ,	Erreur ! Signet non défini.
Figure 78: structure de musée méditerranée,	Erreur ! Signet non défini.
Figure 79:structure de musée méditerranée	Erreur ! Signet non défini.
Figure 80: structure de musée méditerranée	Erreur ! Signet non défini.
Figure 81: musée méditerranée	Erreur ! Signet non défini.
Figure 82: L'éclairage musée méditerranée	Erreur ! Signet non défini.
Figure 84: L'éclairage musée méditerranée	Erreur ! Signet non défini.

Figure 83: L'éclairage musée méditerranée Erreur ! Signet non défini.

APPROCHE ENVIRONNEMENTALE

[Figure 1:les trois dimensions du développement durable](#)..... Erreur ! Signet non défini.
[Figure 2:: schémas représentant des 14 cibles de la HQE](#)..... Erreur ! Signet non défini.
[Figure 3:les capteurs solaires de la crèche de reine \(arch. B. Pierre\)](#) Erreur ! Signet non défini.
[Figure 4:L'implantation tien compte du relief , des vent locaux de l'ensoleillement](#)Erreur ! Signet non défini.
[Figure 5:répartition thermique](#) Erreur ! Signet non défini.
[Figure 6:répartition thermique](#) Erreur ! Signet non défini.
[Figure 7::facade double peau](#)..... Erreur ! Signet non défini.
[Figure 8:mur trombe](#) Erreur ! Signet non défini.
[Figure 9:Les principes du confort d'été](#)..... Erreur ! Signet non défini.
[Figure 10:Exemples de quatre types de protections](#)..... Erreur ! Signet non défini.
[Figure 11:La ventilation naturelle.](#) Erreur ! Signet non défini.
[Figure 12:la ventilation transversale.](#) Erreur ! Signet non défini.
[Figure 13: la ventilation](#)..... Erreur ! Signet non défini.
[Figure 14:la ventilation](#)..... Erreur ! Signet non défini.

APPROCHE CONTEXTUELLE

Figure 1: Situation géographique de la ville de Djelfa..... Erreur ! Signet non défini.
Figure 2: Situation administratif de la ville de Djelfa Erreur ! Signet non défini.
Figure 3: Réseau voirie de la ville de Djelfa Erreur ! Signet non défini.
Figure 4:Carte des zones climatiques..... Erreur ! Signet non défini.
Figure 5:Caractéristique climatique pour été et pour l'hiver..... Erreur ! Signet non défini.
Figure 6:Graphe de la température moyenne de Erreur ! Signet non défini.
Figure 7::L'humidité moyenne par semaines de la région de Djelfa..... Erreur ! Signet non défini.
Figure 8:Graphe de pluviométrie moyenne de la Erreur ! Signet non défini.
Figure 9:Graphe de la vitesse moyenne du vent de la ville de Djelfa, Erreur ! Signet non défini.
Figure 10:la rose des vents de la ville de Djelfa, Erreur ! Signet non défini.
Figure 11 : Carte d'insolation durée d'insolation calculé SSO..... Erreur ! Signet non défini.
Figure 12: Les variations d'insolation mensuelles..... Erreur ! Signet non défini.
Figure 13: Diagramme psychométrique..... Erreur ! Signet non défini.
Figure 14:Les phases de développement de la ville de Djelfa..... Erreur ! Signet non défini.
Figure 15:Extension de la ville vers le Sud et l'Ouest. Erreur ! Signet non défini.
Figure 16: Extension de la ville vers l'Est et l'Ouest. Erreur ! Signet non défini.
Figure 17:Vue aérienne de la ville de Djelfa..... Erreur ! Signet non défini.
Figure 18: Musée el moujahid..... Erreur ! Signet non défini.
Figure 19: Musée de communal..... Erreur ! Signet non défini.
Figure 20:dar baroud Erreur ! Signet non défini.
Figure 21:Musée de régional..... Erreur ! Signet non défini.
Figure 22:Plan de Situation. Erreur ! Signet non défini.
Figure 23:Plan de Situation. Erreur ! Signet non défini.

Figure 24: limites et accessibilité du site d'intervention.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 25: les équipements similaires [.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 26: willaya.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 27:habitat semi collectif	Erreur ! Signet non défini.
Figure 28: bibliothèque	Erreur ! Signet non défini.
Figure 29: théâtre.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 30:Forme, limites et accessibilité a du 1er site	Erreur ! Signet non défini.
Figure 31: Vue de site d'intervention.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 32: Les données climatiques	Erreur ! Signet non défini.

APPROCHE PROGRAMMATION

Figure 1:accueil	Erreur ! Signet non défini.
Figure 2:boutique	Erreur ! Signet non défini.
Figure 3: Bureau de direction	Erreur ! Signet non défini.
Figure 4: Secrétariat	Erreur ! Signet non défini.
Figure 5: Salle d'archives	Erreur ! Signet non défini.
Figure 6: Auditorium	Erreur ! Signet non défini.
Figure 7:rayonnage	Erreur ! Signet non défini.
Figure 8:exposition	Erreur ! Signet non défini.
Figure 9:salle de lecture	Erreur ! Signet non défini.
Figure 10:salles d'information	Erreur ! Signet non défini.

APPROCHE ARCHITECTURALE

Figure 1:Texture oulade naile	Erreur ! Signet non défini.
Figure 2:donnes les site	Erreur ! Signet non défini.
Figure 3:site d'intervention	Erreur ! Signet non défini.
Figure 4: Zoning spatial et fonctionnel	Erreur ! Signet non défini.
Figure 5:1er étage	Erreur ! Signet non défini.
Figure 6:2eme étage	Erreur ! Signet non défini.
Figure 7: Schéma des parcours extérieurs	Erreur ! Signet non défini.
Figure 8: plan de masse	Erreur ! Signet non défini.
Figure 9: espace vert	Erreur ! Signet non défini.
Figure 10:usage oulade naile	Erreur ! Signet non défini.
Figure 11: Les statue traductionnel	Erreur ! Signet non défini.
Figure 12: Les statue traductionnel	Erreur ! Signet non défini.
Figure 13: Les statue traductionnel	Erreur ! Signet non défini.
Figure 14: Les statue traductionnel	Erreur ! Signet non défini.
Figure 15: Les point d'eau	Erreur ! Signet non défini.
Figure 16:RDC	Erreur ! Signet non défini.
Figure 17:plan 1eme étage	Erreur ! Signet non défini.
Figure 18:plan 2eme étage	Erreur ! Signet non défini.
Figure 19:Plan de structure	Erreur ! Signet non défini.
Figure 20:Plan de structure	Erreur ! Signet non défini.

Figure 21:Charpente métallique/	Erreur ! Signet non défini.
Figure 22: poteau en IPN/	Erreur ! Signet non défini.
Figure 23:poutre alvéolaire	Erreur ! Signet non défini.
Figure 24:poutre alvéolaire	Erreur ! Signet non défini.
Figure 25: encastrement au sol	Erreur ! Signet non défini.
Figure 26: Plaques frontales épaisses, boulons à haute résistance précontraints	Erreur ! Signet non défini.
Figure 27:assemblage par rivets	Erreur ! Signet non défini.
Figure 28: assemblage par soudure	Erreur ! Signet non défini.
Figure 29:Les planchers collaborant	Erreur ! Signet non défini.
Figure 30: vue d'accueil Les statue traductionnel	Erreur ! Signet non défini.
Figure 31: vue d'accueil Les statue traductionnel	Erreur ! Signet non défini.
Figure 32: Vue sur l'entité . d'accueil,	Erreur ! Signet non défini.
Figure 33:Vue sur l'entité exposition	Erreur ! Signet non défini.
Figure 34: Vue sur l'entité bibliothèque	Erreur ! Signet non défini.
Figure 35: Vue sur l'entité exposition	Erreur ! Signet non défini.
Figure 36: tente aulade naile	Erreur ! Signet non défini.
Figure 37:Vue sur l'entité auditorium	Erreur ! Signet non défini.
Figure 38:Les atelier	Erreur ! Signet non défini.
Figure 39: Les ateliers	Erreur ! Signet non défini.
Figure 40:administration	Erreur ! Signet non défini.
Figure 41: Vue sur la salle de exposition	Erreur ! Signet non défini.
Figure 42: Vue coté sud	Erreur ! Signet non défini.
Figure 43:doubel vitrage	Erreur ! Signet non défini.
Figure 44:fonctionnement de double vitrage	Erreur ! Signet non défini.
Figure 45: Vitrage photovoltaïque	Erreur ! Signet non défini.
Figure 46le projet	Erreur ! Signet non défini.
Figure 47:Représentation schématique d'une toiture-jardin,	Erreur ! Signet non défini.
Figure 48:Vue sur l'accueil	Erreur ! Signet non défini.
Figure 49:protection par Résille extérieure	Erreur ! Signet non défini.
Figure 50:protection solaire	Erreur ! Signet non défini.
Figure 51:protection solaire	Erreur ! Signet non défini.
Figure 52:protection par la végétation.	Erreur ! Signet non défini.
Figure 53: principe de fonctionnement des luminaires	Erreur ! Signet non défini.
Figure 54:ventilation tranvercel	Erreur ! Signet non défini.
Figure 55:capteur thermique	Erreur ! Signet non défini.
Figure 56:Fonctionnement d'un chauffe-eau à capteur	Erreur ! Signet non défini.
Figure 57:Schéma de coupe d'un capteur solaire thermiquehttp	Erreur ! Signet non défini.
Figure 58:La cuve enterrée	1Erreur ! Signet non défini.3

SIXIÈME CHAPITRE :APPROCHE TECHNIQUE CONFORT VISUEL

Figure 1:Critères de base contribuent à ce confort visuel	Erreur ! Signet non défini.
Figure 2: Les paramètres du confort visuel.	Erreur ! Signet non défini.

Figure 3::les directions de flux lumineux	Erreur ! Signet non défini.
Figure 4: les directions de l'éclairement	Erreur ! Signet non défini.
Figure 5: direction de l'intensité lumineuse	Erreur ! Signet non défini.
Figure 6: direction de luminance	Erreur ! Signet non défini.
Figure 7:l'angle solide	Erreur ! Signet non défini.
Figure 8: les facteurs de lumière de jour	Erreur ! Signet non défini.
Figure 9: type de protection solaire fixe par végétation	Erreur ! Signet non défini.
Figure 10: brise- soliel horizontaux extérieurs	Erreur ! Signet non défini.
Figure 11: brise- soleil verticaux extérieurs	Erreur ! Signet non défini.
Figure 12	Erreur ! Signet non défini.
Figure 13: L'ombre portée par le projet 21 déc. à 12h	Erreur ! Signet non défini.
Figure 14: La salle de lecture dans le 2 eme étage	Erreur ! Signet non défini.
Figure 15: Les vues en 3D Salle De Lecture	Erreur ! Signet non défini.
Figure 16: Vue en plan	Erreur ! Signet non défini.
Figure 17: interface de logiciel Analysis	Erreur ! Signet non défini.
Figure 18: interface de logiciel Radiance	Erreur ! Signet non défini.
Figure 19 : Mesure de niveau d'éclairement à ciel couvert	Erreur ! Signet non défini.
Figure 20: courbe iso à ciel couvert	Erreur ! Signet non défini.
Figure 21: courbe iso à ciel couvert	Erreur ! Signet non défini.
Figure 22: Mesure de niveau d'éclairement à ciel couvert	Erreur ! Signet non défini.
Figure 23:Niveau d'éclairement période hivernale à 12h	Erreur ! Signet non défini.
Figure 24: courbe iso à ciel couvert	Erreur ! Signet non défini.
Figure 25: Mesure de niveau d'éclairement à ciel couvert	Erreur ! Signet non défini.
Figure 26: Niveau d'éclairement période hivernale a 15h	Erreur ! Signet non défini.
Figure 27: Mesure de niveau d'éclairement à ciel dégager	Erreur ! Signet non défini.
Figure 28: courbe iso à ciel dégager	Erreur ! Signet non défini.
Figure 29: Niveau d'éclairement période hivernale à 9h	Erreur ! Signet non défini.
Figure 30: Mesure de niveau d'éclairement à ciel dégager	Erreur ! Signet non défini.
Figure 31: courbe iso à ciel dégager	Erreur ! Signet non défini.
Figure 32: courbe iso à ciel dégagé	Erreur ! Signet non défini.
Figure 33: Mesure de niveau d'éclairement à ciel dégager	Erreur ! Signet non défini.
Figure 34: Mesure de niveau d'éclairement à ciel dégager	Erreur ! Signet non défini.
Figure 35: courbe iso à ciel dégagé	Erreur ! Signet non défini.
Figure 36: Mesure de niveau d'éclairement à ciel dégagé	Erreur ! Signet non défini.
Figure 37: courbe iso à ciel dégager	Erreur ! Signet non défini.
Figure 38: courbe iso à ciel dégager	Erreur ! Signet non défini.
Figure 39: Mesure de niveau d'éclairement à ciel dégager	Erreur ! Signet non défini.
Figure 40: Niveau d'éclairement période hivernale à 9h	Erreur ! Signet non défini.
Figure 41: courbe iso à ciel couvert	Erreur ! Signet non défini.
Figure 42 : Mesure de niveau d'éclairement à ciel couvert	Erreur ! Signet non défini.
Figure 43:Niveau d'éclairement Période hivernale à 12h	Erreur ! Signet non défini.
Figure 44: Mesure de niveau d'éclairement à ciel couvert	Erreur ! Signet non défini.
Figure 45: courbe iso à ciel couvert	Erreur ! Signet non défini.
Figure 46: Niveau d'éclairementPériode hivernale à 15h	Erreur ! Signet non défini.
Figure 47: Mesure de niveau d'éclairement à ciel couvert	Erreur ! Signet non défini.

Figure 48: courbe iso à ciel couvert	Erreur ! Signet non défini.
Figure 49: Mesure de niveau d'éclairement à ciel dégagé	Erreur ! Signet non défini.
Figure 50: courbe iso à ciel dégager	Erreur ! Signet non défini.
Figure 51: Mesure de niveau d'éclairement à ciel dégager	Erreur ! Signet non défini.
Figure 52: courbe iso à ciel dégager	Erreur ! Signet non défini.
Figure 53: Niveau d'éclairement période hivernale à 15h	Erreur ! Signet non défini.
Figure 54 : Mesure de niveau d'éclairement à ciel dégager	Erreur ! Signet non défini.
Figure 55: courbe iso à ciel dégager	Erreur ! Signet non défini.
Figure 56: Mesure de niveau d'éclairement à ciel dégager	Erreur ! Signet non défini.
Figure 57: courbe iso à ciel dégager	Erreur ! Signet non défini.
Figure 58 : Mesure de niveau d'éclairement à ciel dégagé	Erreur ! Signet non défini.
Figure 59: courbe iso à ciel dégager	Erreur ! Signet non défini.
Figure 60: Mesure de niveau d'éclairement à ciel dégager	Erreur ! Signet non défini.
Figure 61: courbe iso à ciel dégager	Erreur ! Signet non défini.

Introduction générale :

La dégradation de l'environnement de notre planète (pollution, effet de serre, épuisement des ressources naturelles) est une conséquence d'une utilisation exagérée, non proportionnelle et démesurés des ressources d'énergie fossiles non renouvelables et une surexploitation des ressources naturelles de notre planète.

Cette situation alarmante de notre environnement fait de plus en plus prendre conscience aux citoyens et décideurs de l'ampleur du problème, et les défis qu'ils doivent affronter pour faire face à cette dégradation accélérée et essayer de trouver un développement équilibré.

C'est à partir de cette prise de conscience que sont nés les prémices d'une nouvelle optique protectrice de l'environnement et une remise en cause de toutes pratiques sociétales.

Et ce n'est qu'en janvier 1987 que la notion du développement durable est apparue pour la première fois, lors de la commission mondiale sur l'environnement et le développement durable, dans le rapport de Brundtland « notre avenir à tous » et fut clairement proclamée dans le sommet de la terre à Rio, 1992, cette nouvelle optique est venue pour palier à la dégradation accélérée de notre environnement.

Dans le secteur du bâtiment le développement durable vise à orienter le secteur vers des modes plus viables et plus durable en harmonie avec son environnement, cela se traduit par la notion d'architecture durable ou environnementale qui se base sur les principes suivants :

- Préservation des ressources naturelles par la réduction de l'utilisation des ressources naturelles non renouvelables dans le bâtiment tel que l'énergie. Ceci en ayant recours aux moyens passifs de chauffage et de refroidissement et d'éclairage naturel.
- L'intégration de la dimension humaine et sociale dans la conception.

APPROCHE INTRODUCTIVE

Dès les débuts de la prise de conscience de la lutte contre la dégradation de l'environnement qui a émergé ces trois dernières décennies, l'Algérie est parmi les premières nations qui ont montré leur engagement dans le domaine de la protection de l'environnement, par sa participation aux différents sommets et protocoles depuis le sommet de la terre à Rio en 1992, la déclaration d'Istanbul en 1996 et le sommet de Johannesburg en 2002 et le protocole de Kyoto.

Aujourd'hui, en architecture, construire durablement se traduit par une démarche globale, de l'enveloppe aux équipements techniques. Le bâtiment devient un ensemble cohérent pour lequel il est nécessaire de réduire les besoins énergétiques tout en assurant un confort optimal aux occupants.

La ville de Djelfa recèle un potentiel et une richesse culturelle très diversifiée souvent méconnue que nous devons exploiter autant qu'habitants de la ville et étudiants en architecture en même temps. C'est dans cette problématique générale que s'intègre notre travail. À travers la conception d'un musée d'histoire des Ouled Nail qui aura pour objectif l'exploitation et la valorisation de cette richesse culturelle ainsi que la diffusion de ses traditions.

Problématique :

La région de Djelfa est riche en histoire et recèle un patrimoine culturel très important et des traditions très diversifiées qu'il faut préserver, valoriser et diffuser ;

La problématique principale qui se pose c'est le manque remarquable d'infrastructure culturelle relative de cet immense héritage.

- Donc comment peut-on valoriser son histoire, développer la culture et redynamiser la vie culturelle dans la région de Djelfa ?
- Comment peut-on concevoir un projet durable dans la ville de Djelfa qui est caractérisé par un climat chaud en été et très froid en hiver ?

Objectifs :

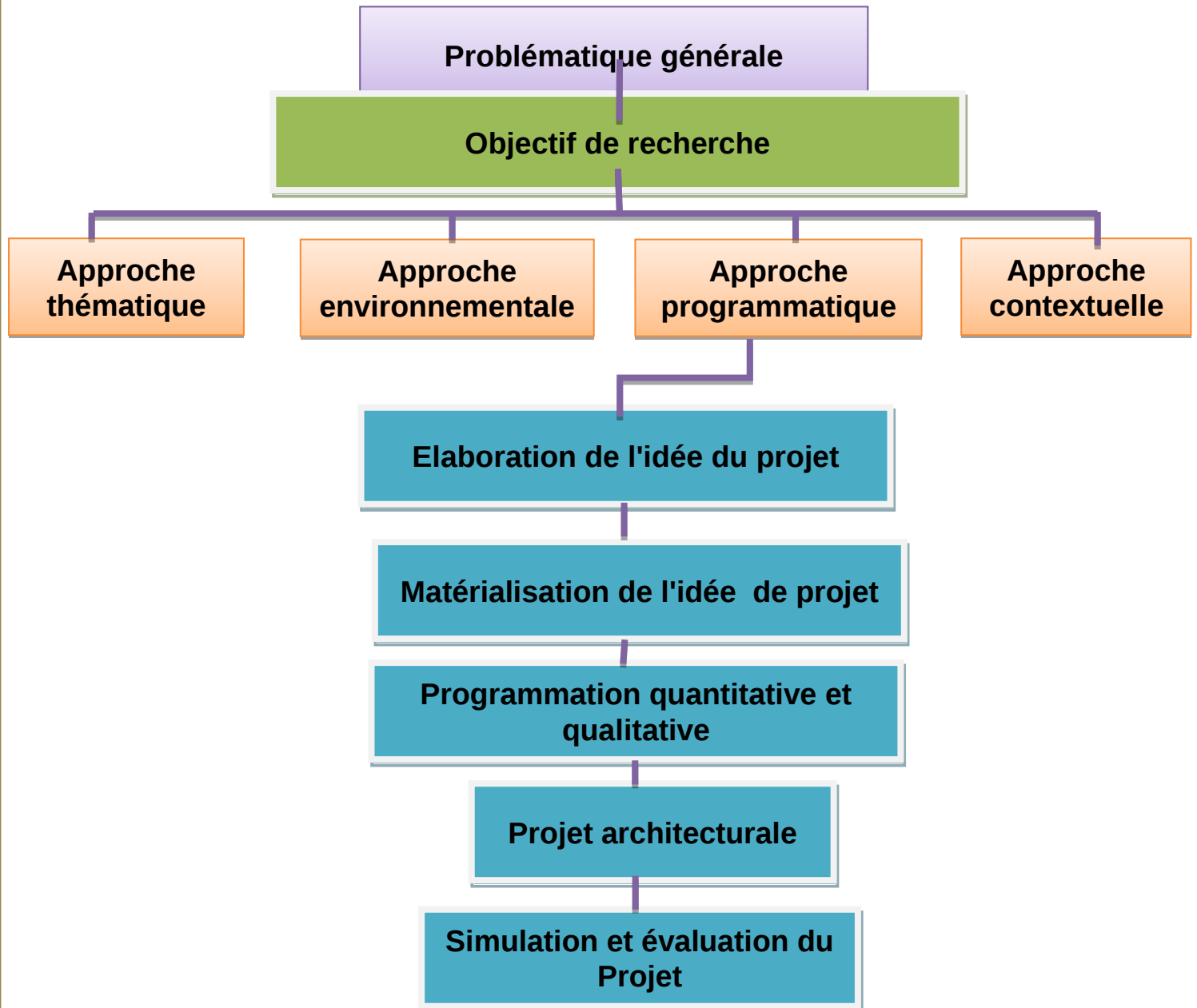
- Redynamiser et revivre la vie culturelle dans la région de Djelfa à travers la réalisation du musée d'histoire.
- Le musée sera une nouvelle plateforme de diffusion, de sensibilisation et de vulgarisation des traditions, de l'histoire d'Ouled Nail et tout l'héritage culturel de la région.
- La participation effective à la diffusion des preuves historiques
- Contribuer au développement du tourisme régional et national.
- Concevoir un projet durable dans la ville de Djelfa.
- Initier les architectes et les maîtres d'ouvrage à l'importance de la notion de protection de l'environnement et à la conception bioclimatique.
- Participer à la protection de l'environnement par la diminution de la consommation énergétique.

Hypothèses :

- Renforcer l'infrastructure culturelle de la ville de Djelfa par la conception d'un musée d'histoire durable qui reflète l'identité de la région.
- Le recours à une conception bioclimatique par l'usage des stratégies et technique de durabilité (amélioration de la performance thermique de l'enveloppe du bâtiment, une orientation des espaces favorisant des apports solaires en hiver et l'intégration des brise-soleil pour pallier aux rayons solaires intenses en été).

Méthodologie de travail :

Le travail est élaboré selon deux axes, le premier théorique traité toute les aspects théorique d'un Projet d'un musée durable, et la deuxième partie consacrée à la Conception architecturale et au travail de simulation.



Organigramme.1 : Structure de travail ,Source :
Auteur

Motivation du choix du thème:

Raisons personnelles:

Notre choix de conception d'un musée d'histoire se justifie dans un premier lieu par notre appartenance à la ville d Djelfa.

Motivation objectives

la région OuledNail considéré comme le plus grand trône dans le monde arabe, concentrés dans la région de Djelfa .

lesOulednail ont un patrimoine culturel matériel et immatériel immense et une diversité des métiers artisanaux qui nécessite une sauvegarde, mise en valeur et diffusion.

I.1.Introduction :

Ce chapitre va nous permettre une analyse qui augmentera sur le thème de notre projet, et permettre de maîtriser les aspects fonctionnels et de confort de ce type de projet, et élaborer un socle de données sur la culture, il n'est donc pas possible de commencer une conception architecturale sans avoir une connaissance et un maximum d'informations sur le thème, on va essayer de définir un ensemble de notions liées à ce dernier qui est la culture.

I.2.1.Définition de la culture :

« Ce tout complexe qui enveloppe les connaissances, les croyances, l'art la loi, la tradition et tout autre aptitude et habitude acquises par l'homme en tant que membre d'une société ». ¹

« Synthèse d'habitudes, de talents, de traditions, de goûts, de comportements et d'émotions qui un visage à civilisation » ²

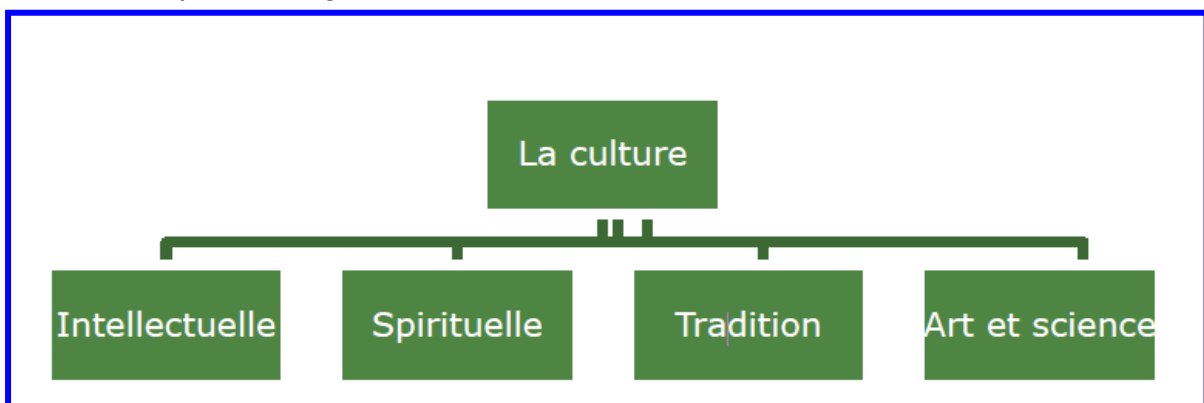


Schéma 1 : les types de culture ,source :auteur

I.2.2.Historique :

- ✚ **La cité grecque** : dans chaque ville grecque la place du marché l'agora est centre de vie publique, ce lieu de rendez-vous de toute la ville permettait le tenu des réunions, des discussions des débats et autres cérémonies officielles
- ✚ **Le forum romain**: le forum romain jouait le même rôle que celui de l'agora grecque , le forum très tôt , est devenu la place du marché qui se transforma en

¹Edward BRNT Taylor (anthropologue britannique), culture primitive Paris 1971

²Nour Eddine Khendoudi Publié dans El Watan le 24 - 09 - 2009

scène ou se jouait des représentations sociales et celles du pouvoir , le forum fut entouré par des édifices et religieux et couvert de stations et de colonnes commémoratives

- ✚ **La cité:** l'Aire centrale de la ville islamique est représentée en général par une mosquée et les zones soupières , cette aire central est constituée par des rues marchandes qui débouchent sur de petites places (RAHBA)³

I.2.3.la culture à travers le monde :

Chaque pays conçoit sa culture en conformité avec les caractères nationaux qui lui sont propres .mais il apparait 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.
- ✚ le converge.
- ✚ la cohésion nationale.
- ✚ l'affirmation de la nation.⁴

I.2.4.les équipements culturels :

Un 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 missions⁵

I.2.5.Rôle des équipements culturel :

- Offrir à tout le monde la possibilité de se cultiver et pratiquer l'activité désirée.
- Encourage l'échange d'idée, d'expérience, augmenter le contact entre individus.
- L'épanouissement du patrimoine culturel.
- L'évolution du niveau d'instruction et de connaissance ⁶

³United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

⁴ Mémoire de fin d'études : ZIDI Abdullah et NEDJAR Abdelhak, centre culturel, 2011-2012, page 20

⁵ Concevoir un équipement culturel –p-37

⁶ Françoise lucchi: www.cybergeopresse.fr/culture/lucchini/lucchini.htm

I.2.6. Classification des équipements culturels : par catégories :

nous distinguant 4 catégories des équipements culturels

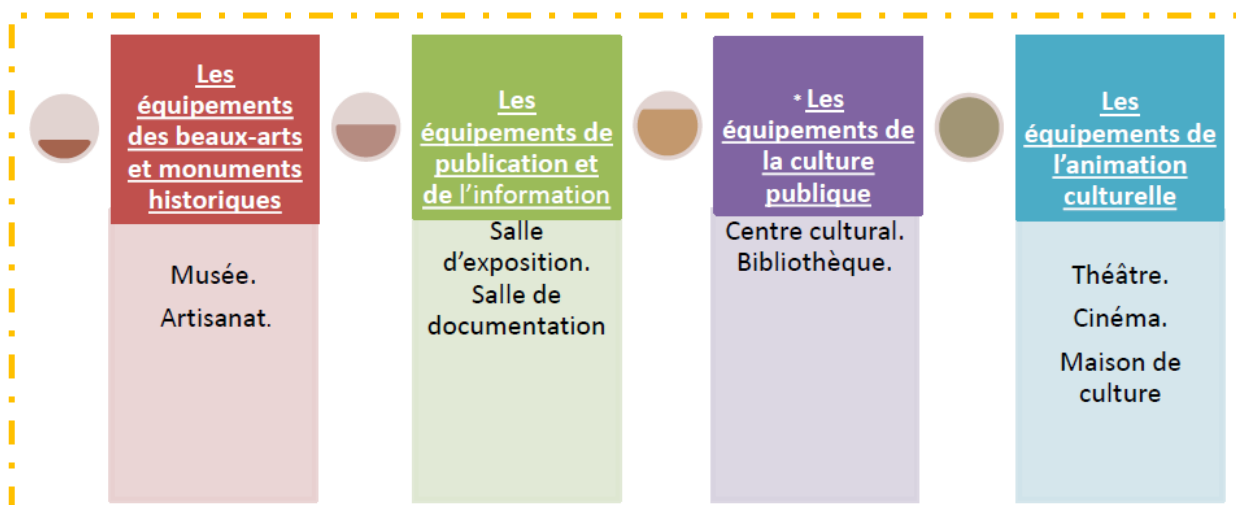


Schéma 2 : classification des équipements culturels ,source : <https://fr.wikiarquitectura.com>

I.3. Généralités Sur Les Le musée :

I.3.1. Présentation de musée:

Le musée est une institution permanente sans but lucratif, au service de la société et de son développement, ouverte 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.⁷

I.3.2. Les missions de musée :

Les musées sont chargés de l'une ou de plusieurs des missions suivantes :

- Conserver, restaurer, étudier, acquérir et enrichir les collections et/ou d'objets constitutifs de collections.
- Tenir jour l'inventaire des objets constitutifs de collections et réaliser des catalogues des objets et collections.
- Assurer la protection des collections et/ou des objets constitutifs de collections.

⁷Statuts de l'ICOM, adoptés par la 22e Assemblée générale de l'ICOM (Vienne, Autriche, 24 août 2007)

APPROCHE THEMATIQUE

- Rendre les collections et/ou les objets constitutifs de collections accessibles au public.
- Créer des espaces d'information et de communication, des ateliers pédagogiques et des espaces de rencontre.
- Organiser et participer des séminaires et stages de formation et de perfectionnement.
- Réaliser des programmes d'animation tels que conférences, expositions et diffuser l'information liée leur objet.
- Entretenir des relations d'échange et de coopération avec les institutions similaires.
- Initier des actions et activités de recherche en relation avec son objet.⁸

I.3.4.Les différents types de musées :

➤ I.3.4.1.Type de musée suivant les parcours :

1. Type arborescent :

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

ex: musée d'Orsay



figure. I.1 :musée d'Orsay :Source ;<http://www.theartmostblog.com/en/musee-dorsav->

2. Type bloc :

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

Ex: musée du Louvre



Figure I.2. :musée du LouvreSource :<http://be.france.fr/fr/a-decouvrir/musee-louvre>

3.Type urbain :

Circuit en spirale, circuit en ligne brisée, circuit rectiligne.

4.Types labyrinthe :

⁸ Journal officiel algerien 7 Dhou El Kaada 1432 correspondant au 5 octobre 2011

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

I.3.4.2.Type des musées selon les types d'exposition : ⁹

- ✚ Artistique : ensemble d'œuvres d'art, tableaux, sculptures... choisies pour leurs intérêts stylistique, artistique, ou encore montrant les différentes phases de la carrière d'un artiste(musée Picasso par exemple).
- ✚ Historique : Eléments réunis autour d'un thème historique représentatif d'une époque (le XIX epar exemple avec musée d'Orsay) ou de la vie d'un homme célèbre (musée Victor Hugo)ou d'un événement (musée de la première guerre mondiale).
- ✚ Culturel : Objets dont la réunion permet de mettre en avant les particularité d'un pays, d'une région, d'une époque (musée du costume, des arts et métiers, musée d'Afrique et d'Océanie, musée du monde arabe...)
- ✚ Général : musée regroupant plusieurs départements, qui ont chacun un thèmes différents(musée du Louvre, musée de l'Evêché ...)

➤ **Trois types de parcours sont généralement proposés :**

Parcours :

-parcours linéaire :les salles d'exposition sont distribuées de part et d'autre d'une artère principale.

-parcours circulaire :Un espace central articule les espaces d'exposition situés en périphérie.

-parcours labyrinthe :une série d'espaces différenciés bien qu'enchaînés les uns aux autres n'imposent aucune contrainte de circulation.¹⁰

⁹<https://www.scribd.com/document/44563142/Mu-See>

¹⁰<http://archiloubna.e-monsite.com/pages/art-et-deco/caracteristiques-et-typologies.html>

I.3.5.Exigences des musées :

a/ Accessibilité : le musée doit assurer une facilité d'accessibilité mécanique et piétonne.

b/La circulation :

❖ circulation des visiteurs : qui est l'une des fonctions les plus importantes qui doivent être étudiées attentivement

Et ça se fait par un ordre logique pour les salles d'exposition, et qui est lié à l'objectif de la création du musée.

La circulation commence à partir de l'entrée du musée, qui mène à l'entrée, dans lequel toutes les activités de service requis pour les visiteurs (la billetterie l'orientation bancs pour se reposer...), il y a un élément clé qui devrait être renvoyé à un aperçu général du musée pour comprendre le visiteur comment se déplacer entre les sections du musée.

❖ **circulation de service:**

musées doit être équipé dans plusieurs autres entrées pour le personnel et les administrateurs et les utilisateurs ...

leur circulation se fait par des couloirs et les ascenseurs d'une manière privée pour qui ne gêne pas la circulation des visiteurs avec la possibilité de contact entre les deux très réduite sauf si c'est nécessaire.

c/ La flexibilité:

le musée doit atteindre le plus haut degré de flexibilité de sorte que l'espace sert à plusieurs fonctions.

d/ Continuité:

on doit assurer la continuité des salles d'exposition dans le musée, à la fois verticale et horizontale.

e/ Mode d'exposition :

on doit choisir un ou plusieurs de sorte qu'ils sont plus appropriés pour le but des expositions, telles que l'assemblage linéaire ou central ou rayonnement ou d'un cluster ou un réseau d'expositions.¹¹

Les méthodes d'expositions :

Les méthodes d'expositions dans musée varient en fonction du type de musée la forme des salles d'expositions et le type et la taille des pièces, on peut résumer ces méthodes dans :

-  L'affichage sur les murs sous la forme de tableau suspendu comme dans les musées Arts
-  Présentation sous forme de portefeuille accroché sur le mur souvent vitrée comme dans les musées d'archéologie, musée de sciences et techniques
-  L'affichage directement sur des paumes Basés sur le mur

¹¹<http://docplayer.fr/55905123-Musee-d-art-et-d-histoire.html>

APPROCHE THEMATIQUE

- ✚ L'affichage sur le sol directement sans base .cette méthode est généralement utilisé dans les musées techniques ou des musées avec de grandes expositions
- ✚ déchets et risque la chute de ces piliers, aussi bien que le sérieux des accomplissements attendus d'averse et humidité et la chaleur des rayons solaires... etc.
- ✚ Éclairage irrégulier provenant du plafond et différent d'une salle à l'autre provoquant l'ennui des visiteurs dans les visites à l'intérieur.
- ✚ Les nombreuses difficultés techniques et structurelles.¹¹

Ouvertures latérales :

Avantages

- ✚ Un bon éclairage sur les parois latérales et sur les expositions qui sont au le milieu de la salle.
- ✚ Mettez en évidence les éléments en plastique et les relations de lumière et l'ombre dans les peintures et les pièces de sculpture historique.
- ✚ Maximum de simplicité et d'économie dans la conception.
- ✚ Utilisation de la toiture traditionnelle qui s'intègre avec l'environnement
- ✚ Assurer une bonne ventilation et de la température adéquate dans les salles d'exposition.
- ✚ La possibilité de fournir une variété de vue pour les visiteurs, avec des vue sur un jardin ou cour d'exposition interne.
- ✚ Tuer l'ennui et d'attirer l'attention des visiteurs sur l'exposition extérieure.

Inconvénients

- ✚ L'impossibilité d'utiliser le mur qui l'abrite pour des fins d'exposition.
- ✚ Le mur en face aussi ne sert pas à l'exposition.
- ✚ Pour les expositions de surface brillante ou lisse, reflètent la source lumineuse et empêchent la vision.¹¹

Éclairage:

devraient profiter de l'éclairage naturel autant que possible et que ne pas provoquer d'éblouissement à l'intérieur du musée sur la base de la formation du plafond, des murs et des trous dans le plafond ne doit pas être inférieure angle d'inclinaison de son environ 45, et sont à intensité réglable par des miroirs dans les coins.

❖ Bien positionner les appareils d'éclairage :

Pour éclairer les peintures et les sculptures, l'angle d'incidence optimal de la lumière est de 30°. Avec un angle plus ouvert, si l'appareil est éloigné de l'objet à éclairer, l'observateur risque de voir son ombre portée sur le tableau au moment où il se trouve devant. Un angle plus fermé produirait en revanche une lumière rasante, projetant sur le tableau des ombres allongées.

❖ Réduire l'ombre portée du visiteur :

Deux projecteurs placés sur le côté éclairent les tableaux sans éblouir par réflexion ni former aucune ombre portée sur le tableau quand l'observateur se trouve face à l'œuvre.

❖ Éclairer les vitrines sans éblouir

Les vitrines peuvent aussi être éclairées par des projecteurs placés à l'extérieur, dès lors que ces projecteurs sont disposés, du point de vue de l'observateur, en dehors des surfaces de réflexion

✚ Les supports :

- ☐ la texture : elle ne doit pas être attirante ayant comme objet de mettre en valeur l'œuvre exposé
- ☐ la forme : doit être simple sans aucune décoration
- ☐ la couleur : les œuvres sont mises en valeur par le contraste qui existe entre la couleur du support et la couleur de l'objet..
- ☐ la disposition : la disposition des supports n'est pas anarchique mais réfléchie de telle sorte de ne pas déranger le parcours des visiteurs ne dégageant l'espace de l'exposition.

1.4. Analyse des exemples :



Figure I.3. : Le musée d'art de Graz



Figure I.4. : Le musée des civilisations de l'Europe et de la Méditerranée

4.1. Les critères de choix des exemples

	Le programme	Le développement durable
EX01 : Le musée d'art de Graz	Similaire avec notre programme	-On peut inspirer les idées passives -On peut inspirer les aspects bioclimatiques et les aspects formels de projet
Ex02 : Le musée des civilisations de l'Europe et de la Méditerranée	Similaire avec notre programme	On peut inspirer les idées passives

TAB I.1 : Les critères de choix des exemples Source : Auteur

I.4.2.Ex:1 Le musée d'art de Graz

Fichetechnique :

Architecte: Peter Cook, Colin Fournier

Construit en: 2001-2003

Surface: 2 500 m² au sol.



Figure. I.5 :Le musée d'art de Graz
Source :<http://www.konstrukce.cz/clanek/rhino-v-architekture-a-stavebnictvi/>

Analyse :

I.4.2.1. Situation :

Graz, Autriche Il est situé sur la rive droite de la rivière Mur, sur la rue et LenkaiSüdtirolerPlatz, inséré dans le paysage urbain de la ville historique de Graz Entouré de vieux bâtiments

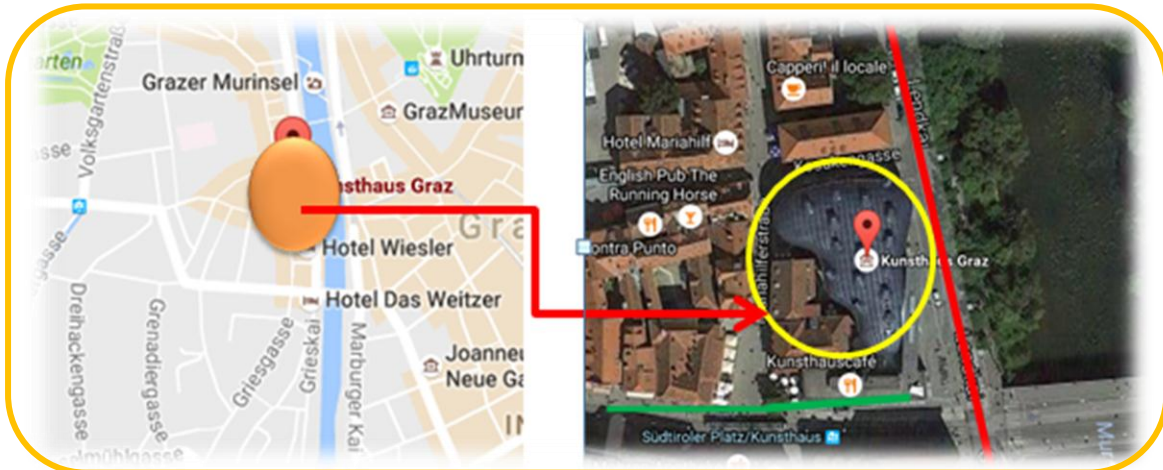


Figure.I.6 :Vue aérienne sur musée d'art de Graz ,Source :: Google earth

I.4.2.2.Plan de masse :

Le musée est délimitée par deux voies mécaniques, il y a trois entré. L'entrée principale se trouve sur la façade Est, près du pont principal. Autre L'entrée est piétonne à alignée la façade sud, avec une entrée séparée pour la zone de l'événement et l'entrée de service accorder sur l'accès de la façade nord

• La circulation:

- Voie principal Espace vert
- Voie secondaire
- Voie tertiaire
- ➔ L'entrée est orientée vers sud
- ➔ L'entrée principale est orientée vers EST
- ➔ L'entrée est orientée vers Nord

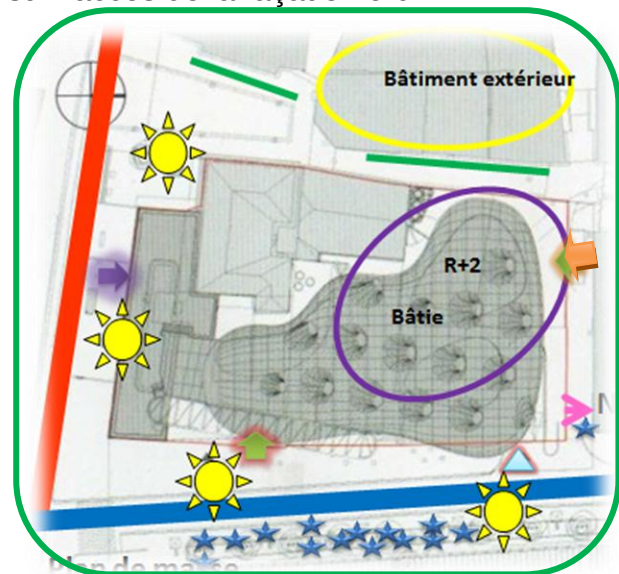


Figure I.7:Plan de masse

,Source ::<https://fr.wikiarquitectura.com>

APPROCHE THEMATIQUE

I.4.2.3. Concept :

Le Kunsthaus Graz possède une architecture organique extraordinaire.

L'idée du projet est des restes de forme animale qui pourraient ressembler à une chenille



Figure.I.8 :chenille,Source :<https://fr.wikiarquitectura.com>

I.4.2.4. volume:

compose deux volume :

- volume bombé le bâti est un volume compact, gigantesque ,complexe ,lourd
- Volume parallélépipède ,léger



Figure.I.9 :facade principale
source :https://fr.wikipedia.org/wiki/Kunsthaus_Graz

I.4.2.5.Les voisinage :

Axe mécanique

place parmi les façade Baroque et : Les toitures de tuiles d'un cœur de ville dominé par la Silhouette du Schlossbeg



Figure.I.10 : Vue sur musée d'art de Graz,Source :<https://www.museum-joanneum.at/en/kunsthaus-graz>



Figure.I.11 : Vue sur musée d'art de Graz,Source :<https://www.graztourismus.at/en/>

APPROCHE THEMATIQUE

- présentent un axe de symétrie vertical
- Les fenêtrage et porte rectangulaire

I.4.2.6. Les plans:



Circulation verticale



rampes mécaniques

A la fin de l'opération par la zone de dispersion du musée a lieu en carré semi apparaît en dessous de la bulle bleue

axe de circulation verticaux définis par bande transporteuse couvrant l'espace entre le sol et le premier étage couvrant l'espace à explorer son formalisme architectural



L'ascenseurs publics et services sanitaires sont disposés sur le côté arrière du bâtiment

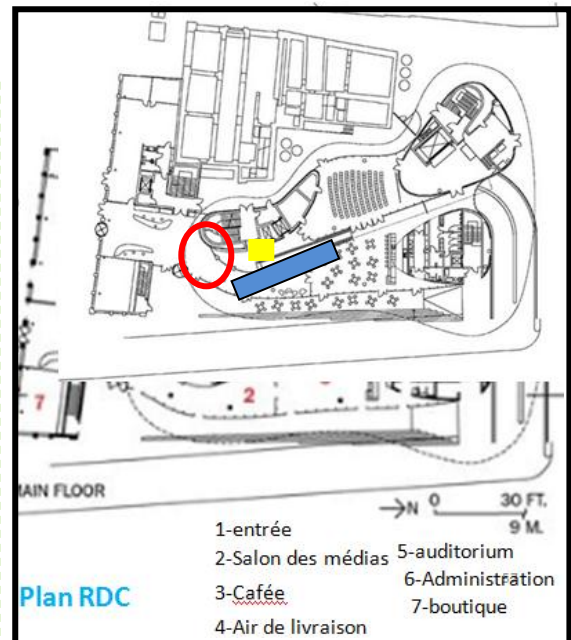


Figure.I.12: plan RDC

Source : <https://www.inexhibit.com/case->

afin de ne pas provoquer des interférences lorsque ils viennent à Terre-de-chaussée

- dernier étage et se caractérise fournir Visa panoramique de la ville en plus de refaire le contact visuel entre l'intérieur et l'extérieur, a perdu au cours de la expositions
- Etage totalement introspection sans communication visuelle avec l'extérieur. L'existence de la forme ne se voit que dans l'horizontalité, l'absence communication de l'espace entre les étages.

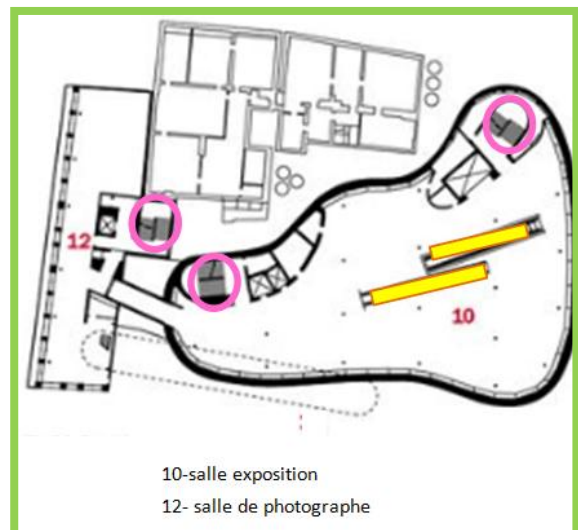


Figure.I.13: plan du premier

niveau Source : <https://www.inexhibit.com/ca>

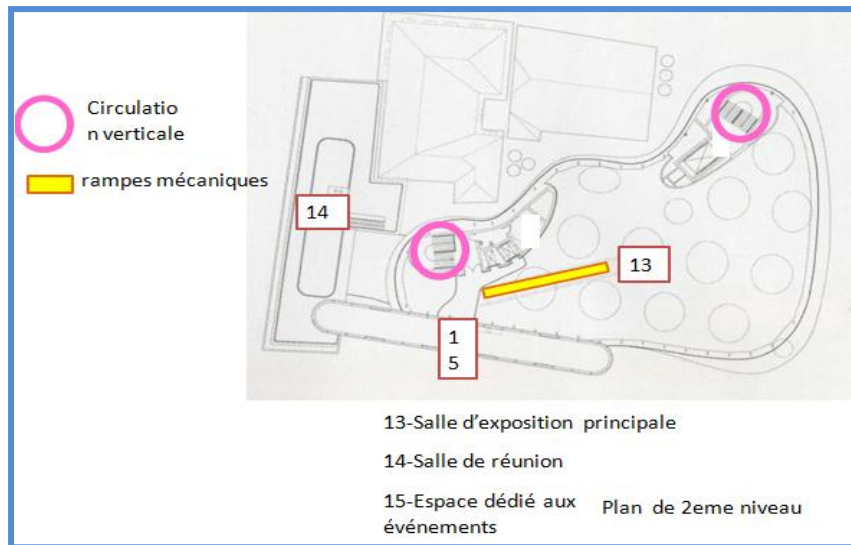


Figure.I.14: plan du 2eme niveau, Source : <https://www.inexhibit.com/case>

Les coupes :

Couverture Lumps faire la lumière naturelle au dernier étage la zone d'exposition. Il est sur cette plate-forme de la dynamique spatiale résultant la forme du bâtiment sont mieux perçue à l'intérieur

niveaux souterrains sont destinés aux services techniques du musée et les vagues de garages. L'accès des véhicules au sous-sol est une rampe à la droite du bâtiment

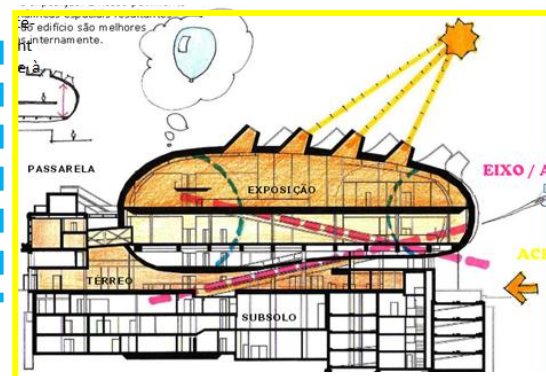


Figure.I.15: Coupe longitudinale niveau, Source : <https://www.inexhibi>

Derrière sa façade préservée a été reconstruit et intégré dans le complexe du musée comme espace d'expositions supplémentaire. Le principal espace d'exposition de deux étages est situé dans la bulle. Elle est élevée au-dessus de la terre

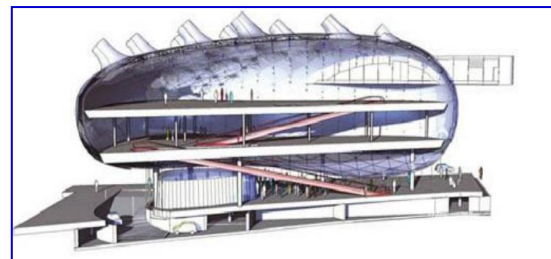
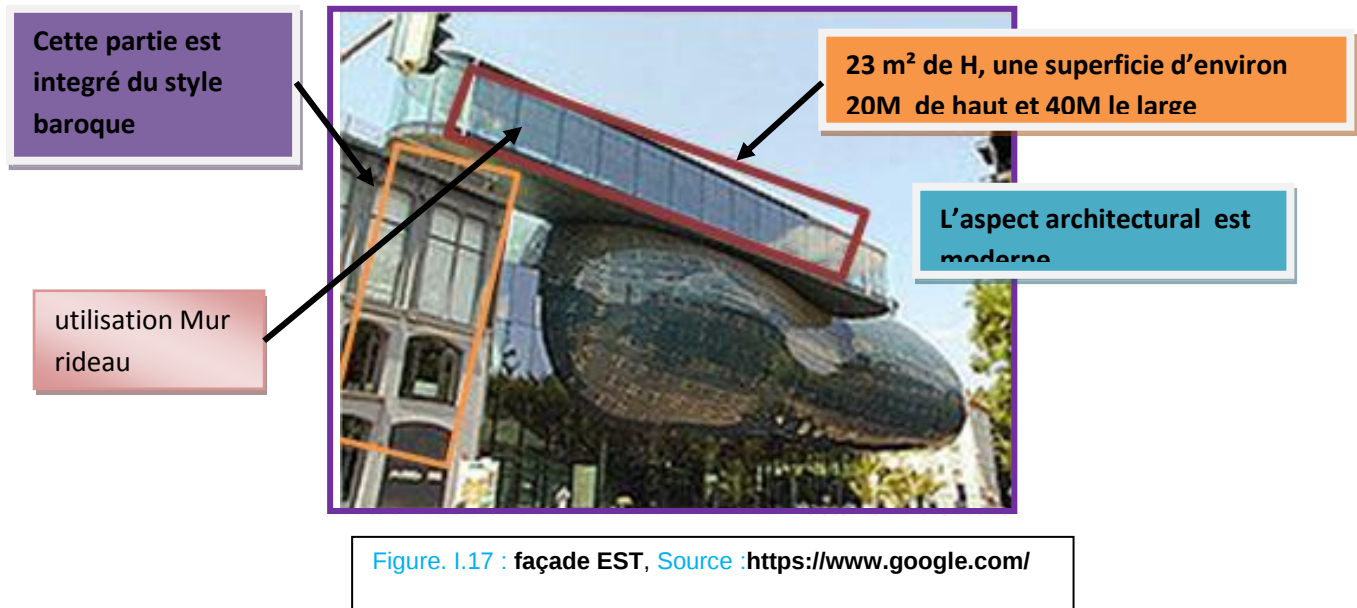


Figure.I.16 : Coupe longitudinale

Source : <https://performativearc.wordpress.com/kunsthhaus-graz-museum/>

Analyse des façades :



La forme molles, Sa gigantesque carapace bleu Tout en rondeurs débord de partout illuminée, pour être remarquable



Figure.I.18. : façade ouest
,Source : <https://www.museum-ioanneum.at/en/kunsthau-graz>



Figure.I.19:facadenord
,Source : <https://www.lonelyplanet.com>

De nuit , la façade s'illumine à un effet esthétique donne une attractivité et l'importance pour le

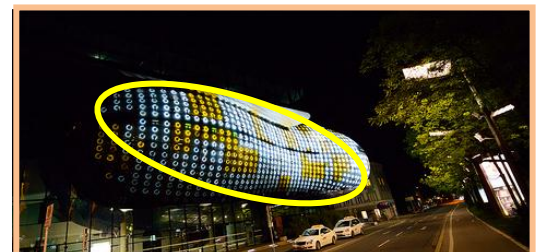
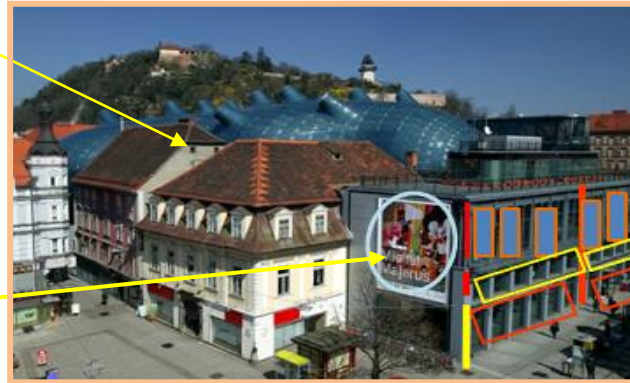


Figure.I.20 :facadenord
,Source : <https://www.lonelyplanet.co>

APPROCHE THEMATIQUE

La juxtaposition de volume et des hauteurs différent qui crée un

le concept architectural original de la peau a été radicalement redéfini, transformant la façade en un écran d'ordinateur



Les rectangulaire (module de base)
avec l'ovale
fenêtres et porte

Les espace intérieure:

Le grand hall transparent ouvert sur la rue face à un parvis pour contact des immeubles voisins.



Figure.I.21 : restaurant des
muséeSource :<http://www.flickrriver.com/photos/channelbeta/sets/72157613474604509/>

dans la principale salle d'exposition du Kunsthaus - située à Très haut de l'immeuble - on offre une variété de types d'éclairage: de pleine lumière naturelle

La deuxième salle d'exposition du Kunsthaus apparaît d'abord marginalement Moins de succès en termes de potentiel d'éclairage. En raison du fait que ce plancher est Intercalé entre deux autres étages2



Figure.I.22 :Vu de l'un des plateaux d'exposition PRICIPALE,Source :<http://www.flickrriver.com/photos/channelbeta/sets/721576134746045>

APPROCHE THEMATIQUE

d'utiliser des rampes mécaniques pour diriger le mouvement implique le contrôle de la direction et la vitesse de circulation des personnes



Figure.I.23 :des rampes mécaniques,Source :<https://www.museum>

Le confort visuelle:

- Eclairage artificielle « spot »
- Eclairage naturel



Figure.I.24 :Vu de l'un des plateaux d'expositionPRICIPALE,Source :<https://www.museum-ioanneum.at>

Système active:

La forme organique s'arrange de 1.288 panneaux photovoltaïques d'acrylique semi-transparent qui produisent l'énergie nécessaire pour son fonctionnement (Le toit)

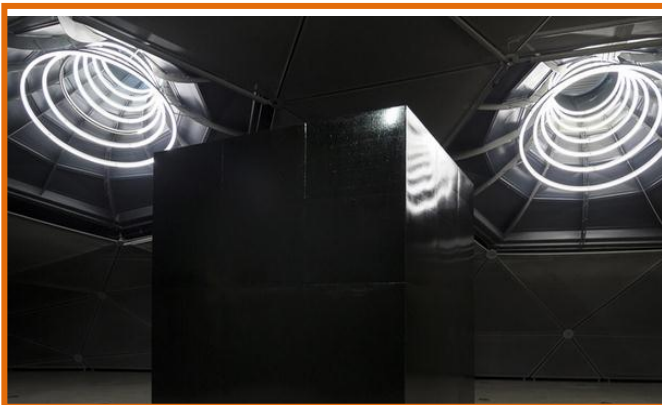


Figure.I.25 :Vu de l'un des plateaux d'expositionPRICIPALE,Source :<https://www.museum-ioanneum.at>

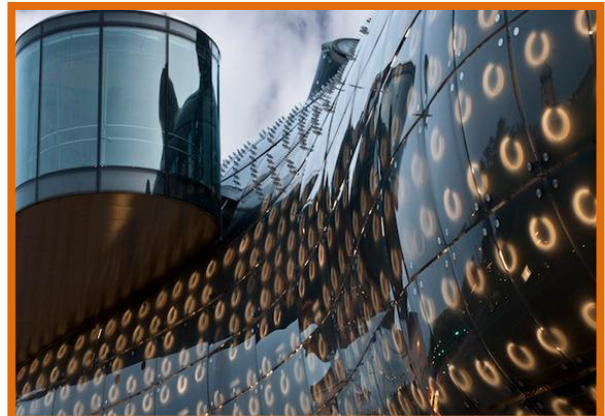


Figure.I.26 :Vuexterire,Source :<https://www.museum-ioanneum.at>

Système passive:

Utilisation verre pour profiter de maximum l'éclairage naturelle



Figure.I.28 : les museaux, Source : <http://www.alamy.com/stock-photo/kunsthau-graz-friendlv->



Figure.I.27 : Source : Vu exterie
<https://cfileonline.org/architecture-the-kunsthau-graz-in-graz-austria/>

Les museaux (en forme de frappe) qui captent la lumière du nord intègrent un dispositif d'abat-jour et d'abat-son contrôlés électroniquement et un rôle d'aération

Le système constructif:

avec La structure métallique, Coque extérieure en panneaux de plexiglas

Le squelette du bâtiment se compose de 225 tonnes d'acier



Figure.I.29 : structure de musée
Source : <http://www.diegowulaw.com/KUNSTHAUS>

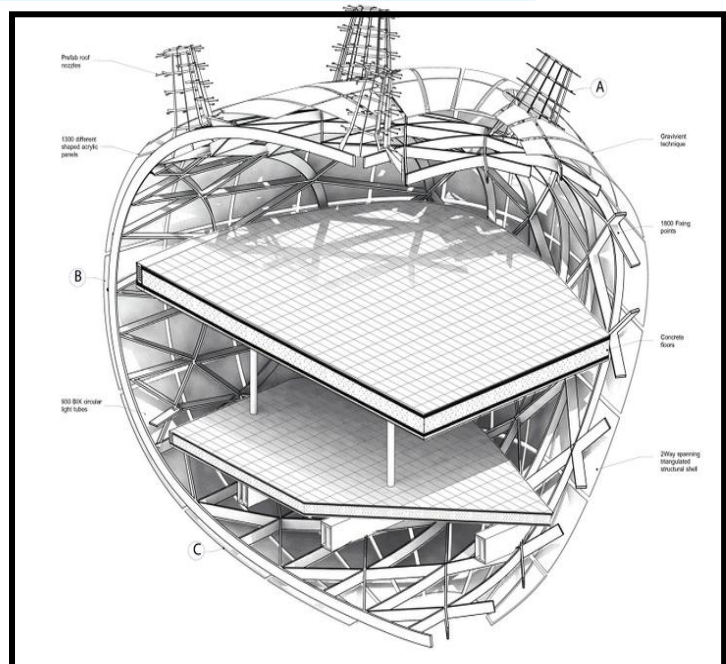


Figure.I.30 : coup, Source : <http://www.diegowulaw.com/KUNSTHAUS>

L'ensemble des couches des différents systèmes repose sur le cadre structurel: Construction composite de systèmes d'étanchéité, d'isolation en mousse de verre, de refroidissement, de chauffage et

le verre acrylique moulé. Cela devait se conformer aux exigences de sécurité

Pour obtenir la couleur désirée par les architectes bleu scintillant vert, deux matériaux, le PMMA et GRP, développé à l'échelle de mise en œuvre, a été choisi en raison de la bonne déformabilité

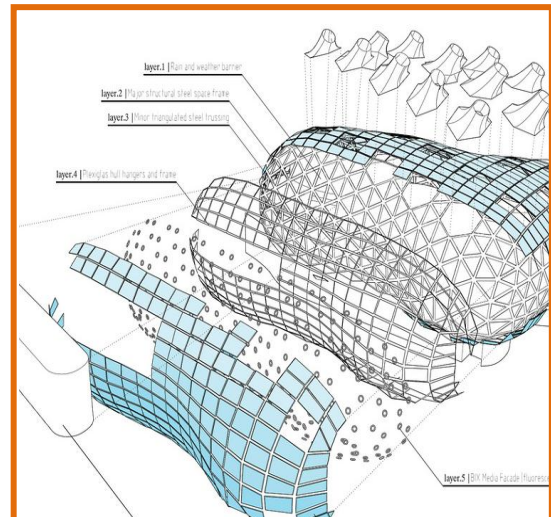


Figure.I.31 :L'ensemble des couches,Source :<http://www.diegowulaw.com/KUNST>

placés 1288 panneaux de verre acrylique teintés fixés à chaque

Les joints entre les panneaux sont laissés ouverts pour permettre la dilatation thermique et pour la ventilation Naturelle



Figure.I.32 :revetment de musée
,Source :<https://www.emporis.com/buildings/236175/>

Ci-dessous l'acrylique exterieur peau, BIX Facad est l'installation composée de 925- 40W tubes fluorescents circulaires. Chaque anneau de lumière agit comme un pixel



Figure.I.33 :BIX,Source :-
<https://www.arch2o.com/kunsthau-graz-peter-cook-and-colin-fournier/>

Confort thermique:

Les enveloppes de bâtiment organiques et biomorphiques sont des constructions complexes et exigeantes, où l'on ne trouve guère de surfaces planes. Voilà pourquoi l'on a choisi pour l'isolation thermique un matériau qui se distingue entre autres par l'extrême simplicité à être façonné et travaillé: FOAMGLAS

Application FOAMGLAS

Isolation des murs extérieurs, forme de toiture particulière, FOAMGLAS T4+, épaisseur 160 mm, collée, en partie avec sécurité

Les panneaux sont courbés sphériquement 2x3 m de large. En raison de la géométrie complexe du bâtiment, chaque panneau présente une configuration individuelle et sa courbure.

des tuyaux de refroidissement de toit en plexiglas translucide intégré, l'introduction d'un cours d'eau à côté de la rivière sur un été chaud de refroidissement température intérieure,



Figure.I.34 :L'ensemble des couches,Source :<http://www.diegowulaw.com/KUNST>

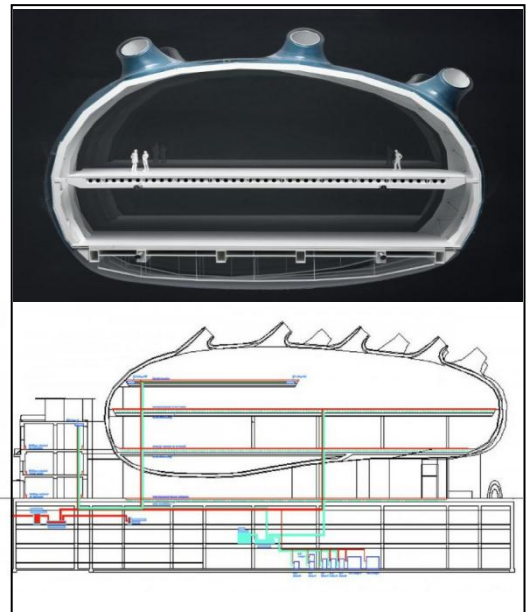


Figure.I.35 :les gaine ,Source :http://www.hl-technik.de/en_projekt.php?id=20

I.4.3.Exemple 02 :

Le musée des civilisations de l'Europe et de la Méditerranée:

Fiche technique :

Situation: Marseille en France

Type : musée national

L'architecte: Rudy Ricciotti

Date de construction : 4 juin 2013

Surface : 44000m²

Typologie : Culture



Figure.I.36 : musée méditerranéen
source : <http://www.marseilletourisme.fr/les-musees/mucem-2>

Climat:

Le climat de Marseille est typiquement méditerranéen. La ville bénéficie d'une durée exceptionnelle d'ensoleillement et vent froid et sec.

I.4.3.3 :Plan de situation:

Situé à bordée de méditerranée à l'ouest de Marseille au sud-est de la France



Figure.I.37 : plan de situation, **source :** <https://www.gralon.net/tourisme/musee-musee-d-archeologie-mediterraneenne-1141.htm>

L'implantation

Nord : Prom robert laffont
Sud : fort saint jean
L'est : villa méditerrané
L'ouest : la mer



Figure.I.38 : Plan de masse ,Source :<https://structurae.info/ouvrages/passerelle-du-mucem>

L'Laccibilité:

- voie principal
- voie secondaire
- voie piéton
- ★ Les espaces verts
- Nœud mineur
- Parking
- Le bâti
- ➔ Accès principale
- ➔ Accès secondaire



Figure.I. 39 : Plan de masse
Source : <https://structurae.info/ouvrages/passerelle-du-mucem>

L'orientation:

Le projet orienté selon le parcours solaire au côté sud et ouest (pour bénéficier de la lumière naturelle).



Figure.I.40 : Plan de masse, Source : <https://structurae.info/ouvrages/passerelle-du-mucem>

Le volume:

Le bâtiment est un volume monobloc, simple, léger



Figure.I.41: plan musée méditerranée ,Source : <http://www.divergence-images.com>

APPROCHE THEMATIQUE

un carré dont la hauteur se situe au même niveau que celui du fort Saint-Jean et de l'esplanade du J4, Surplombant la darse entre ces deux sites, une passerelle de 130 m de long relie le fort au musée. Une autre passerelle relie le fort Saint-Jean à l'esplanade de la Touret. Le bâtiment est accolé à la villa Méditerranée

Le gabarit :

R+2 avec sous-sol



Figure.I.42: musée méditerranée, Source : <http://www.globesecret.com/fr/evenements/voir/2207/visiter-le-mucem>

Les plans:

Niveau 1 composé :

- - la forum
- - Accueil groupes,
- - accueil auditorium,
- - l'auditorium germaine

La forme :
est forme carre

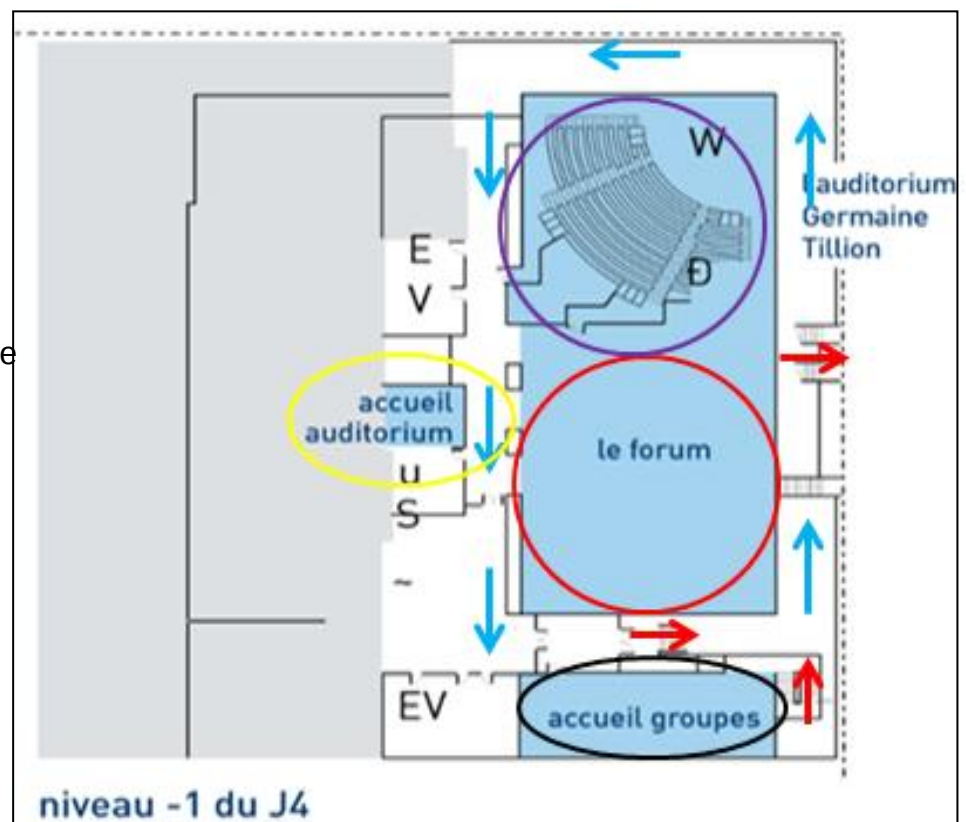


Figure.I.43 : plan musée méditerranée, Source : <https://www.pinterest.fr/claraleandrasim/atc-mucem/?lp=true>

APPROCHE THEMATIQUE

Schéma représente l'organigramme spatial

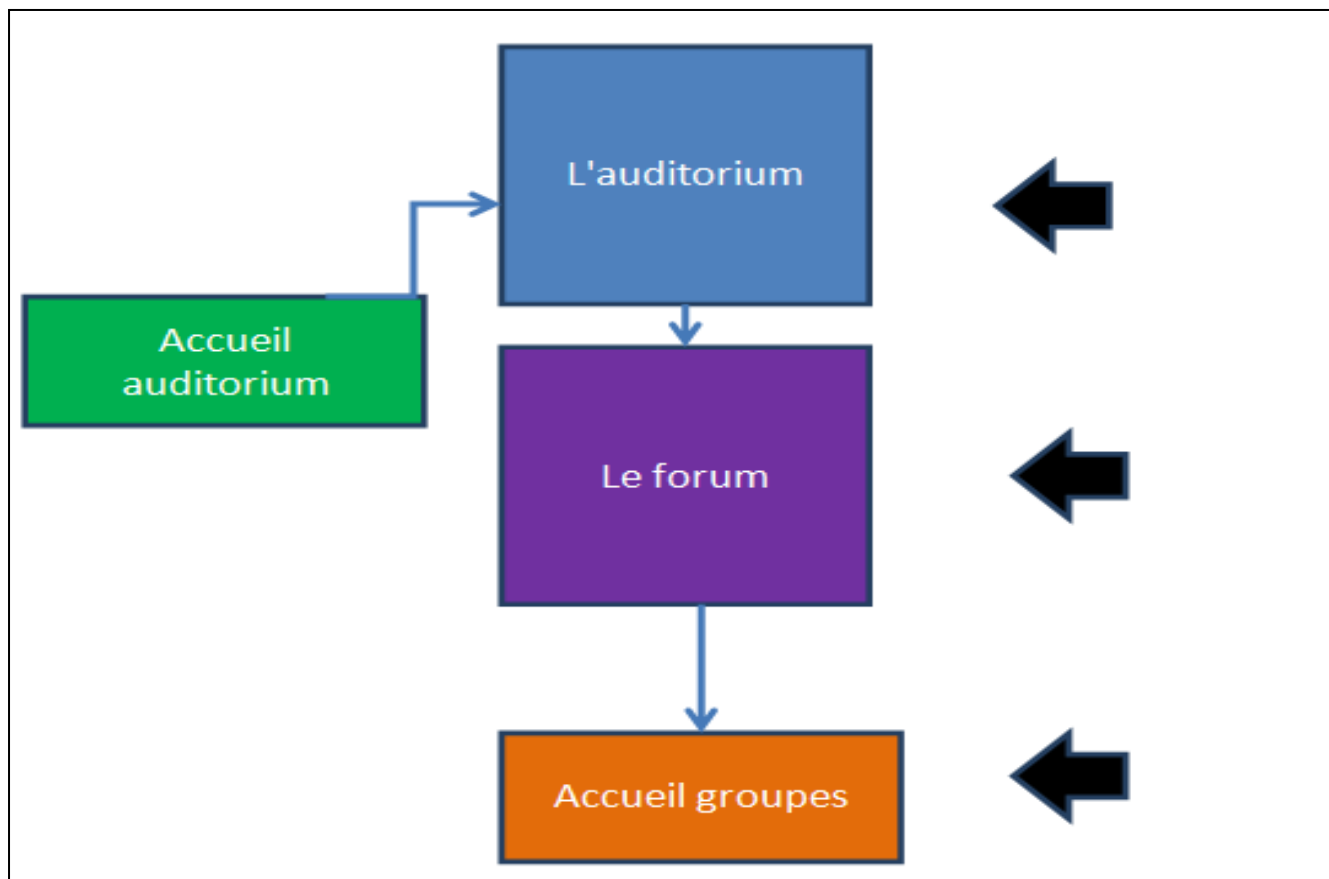


Figure.I.44: Organigramme de niveau 1. Source : Auteurs

La forme :est forme carre

- Niveau 0 composé :
- la galerie de la méditerranée
 - kiosque
 - billetterie
 - librairie
 - entrée billetterie accès esplanade
 - entrée groupe et auditorium en soirée
 - L'odyssée des enfants

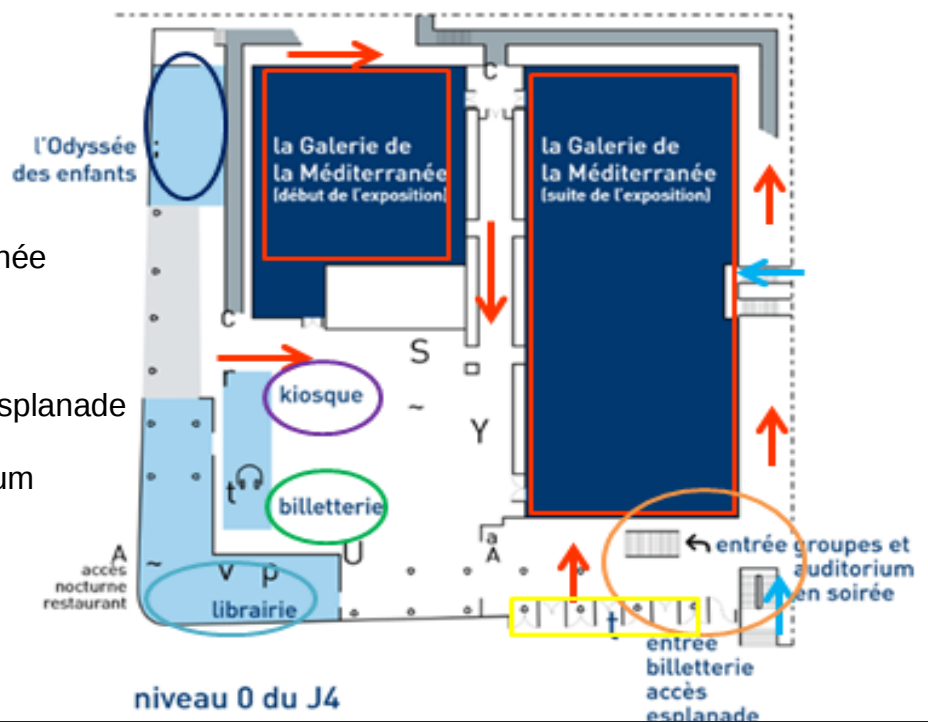


Figure.I.45 :plan musée méditerranée, Source : <https://www.pinterest.fr/pin/378302437425450288/>

APPROCHE THEMATIQUE

Schéma représente l'organigramme spatial

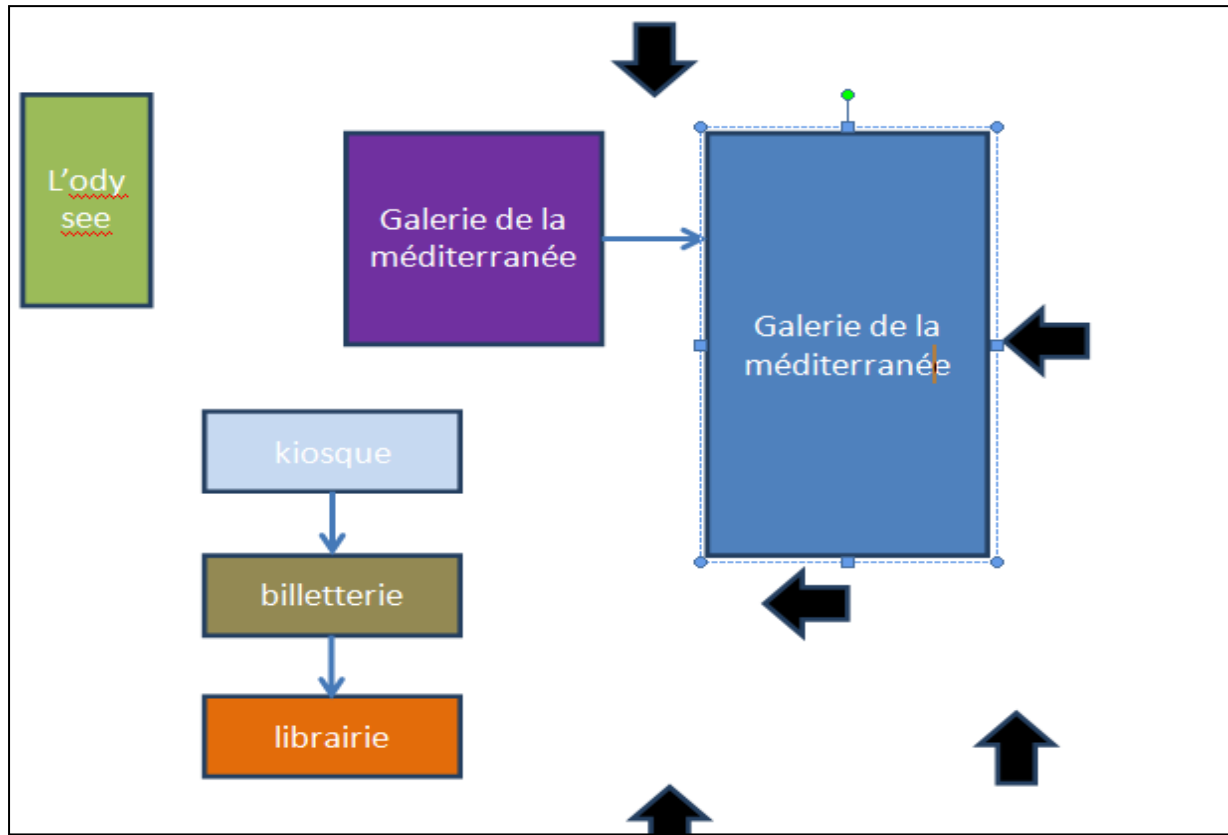


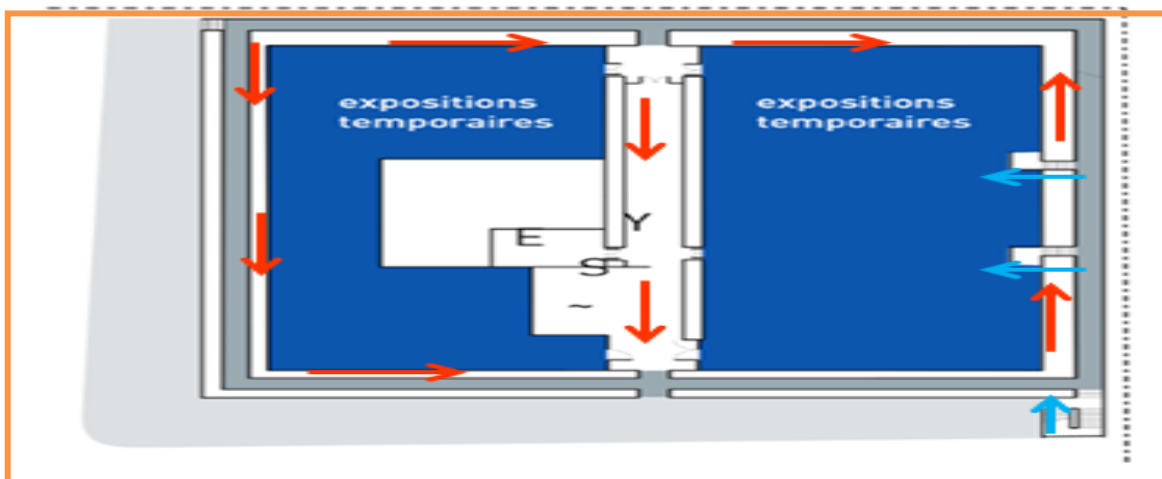
Figure.I.46 : Organigramme de niveau 0. Source : Auteurs

Niveau 2 composé :

■ expositions temporaires

La forme :

est forme carre



niveau 2 du J4

Figure.I.47: plan musée méditerranée, Source :<https://www.pinterest.fr/pin/378302437425450299/>

Schéma représente l'organigramme spatial

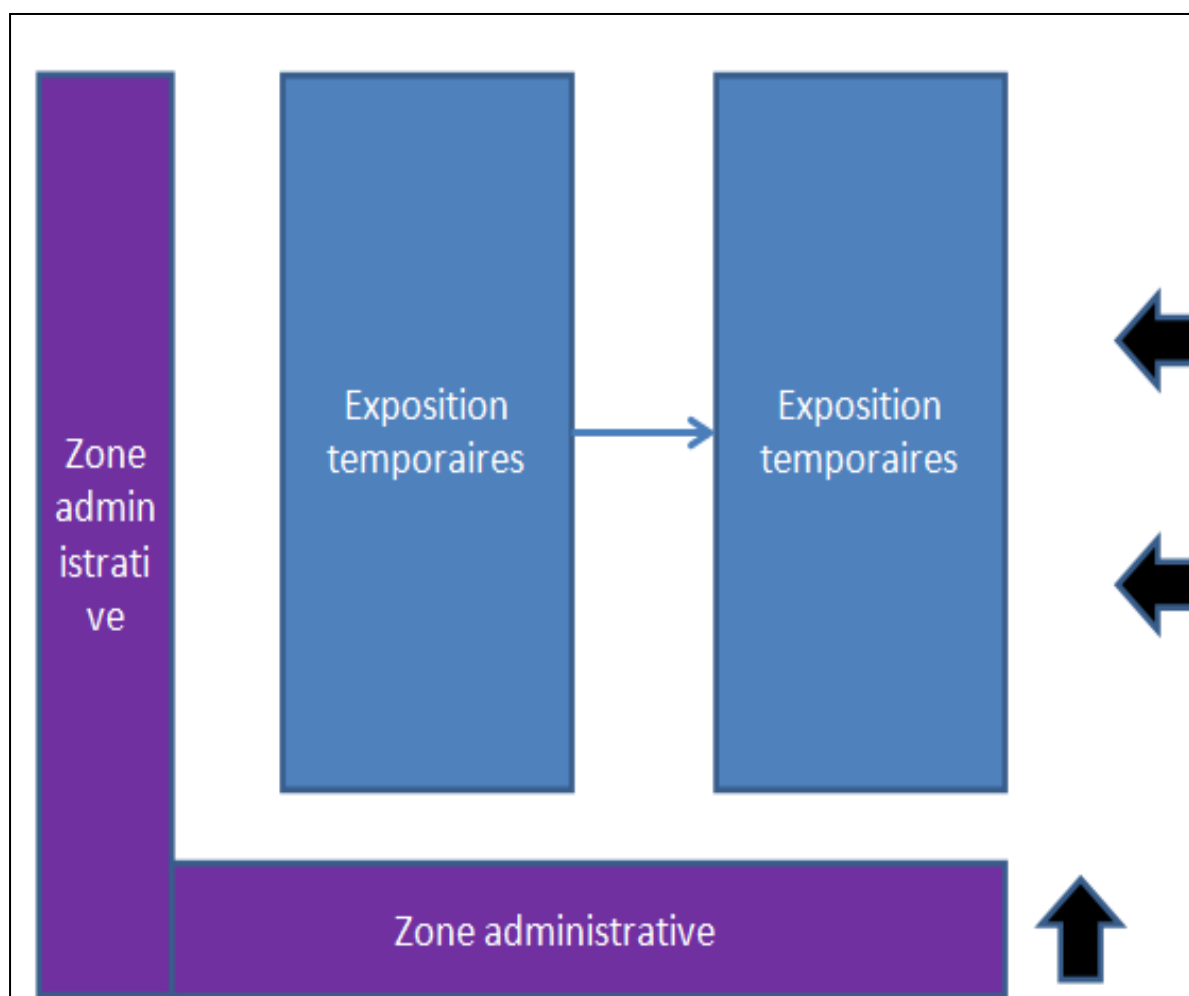


Figure.I.48 : Organigramme de niveau 2. Source : Auteurs

APPROCHE THEMATIQUE

Niveau 4 composé :

- terrasse
 - restaurant
 - Passerelle de musée
- La forme :
est forme carre

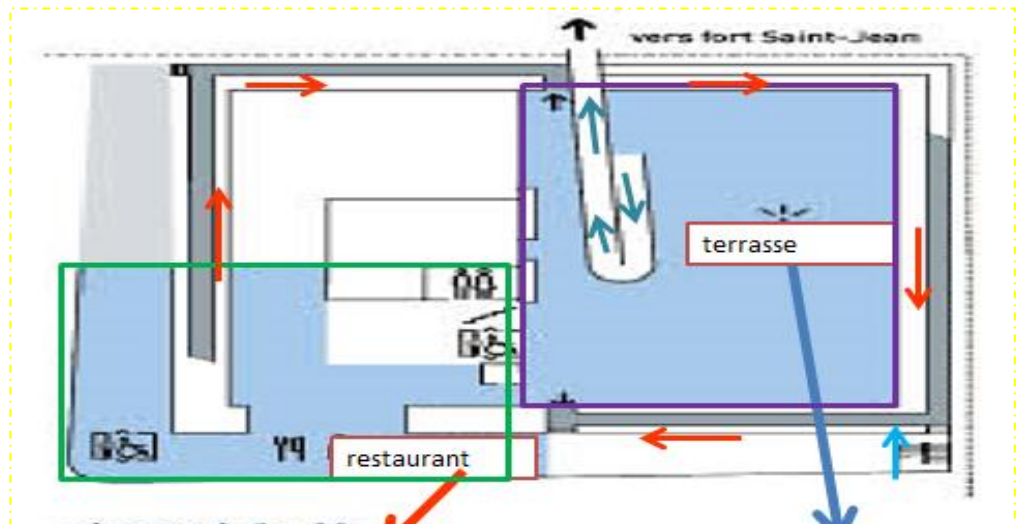


Figure .I.49 : plan musée méditerranée

,source :<https://www.pinterest.fr/pin/378302437425450300/>



La circulation :

■ Horizontale
circulation linéaire pour
faciliter le déplacement des
visiteurs

■ verticale des escalier forme
simple a l'extrémité



Figure.I.50 : circulation de musee méditerranée

source:<http://www.adelinerispal.com/actualites/mucem-batiment-j4-marseille-france/>

Figure.I.51 : circulation de musee méditerranée

Source :<http://www.alamy.com/stock-photo-concrete-lattice-sun-screen-stairs-mucem->

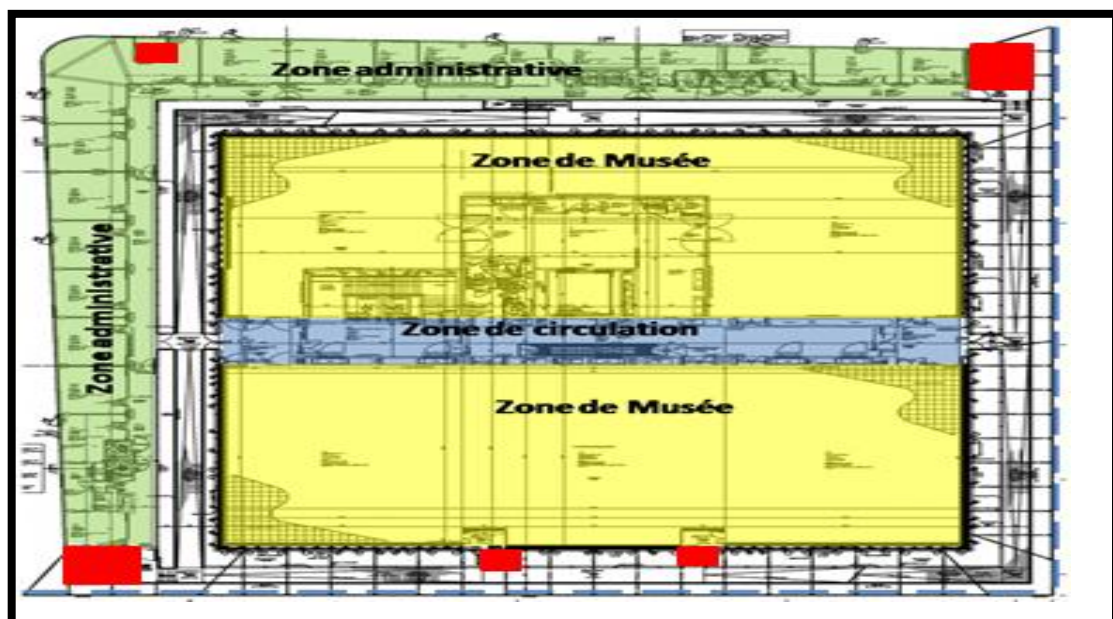




Figure.I.52: circulation de musée méditerranéenne, **Source :** <https://www.pinterest.fr/pin/570901690244602723/?lp=true>

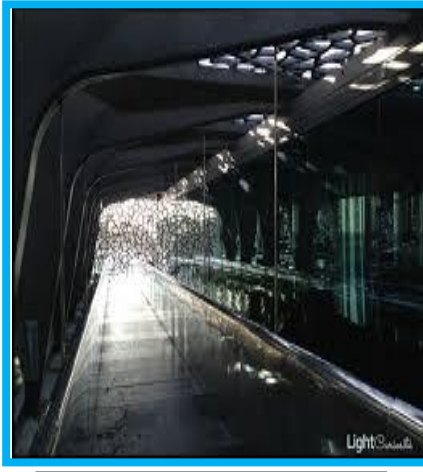


Figure.I.53 : circulation de musée méditerranéenne, **source:** <https://lightcuriosite.wordpress.com/ta>



Figure .I.54:escalier de musée méditerranéenne **Source :** <https://culturebox.francetvinfo.fr/arts/architecture/dans-la-foule-du->

La circulation :

 Horizontale circulation linéaire pour faciliter le déplacement des visiteurs

 des escalier forme simple a l'extrémité

 Passerelle

 passerelle avec un rombe pour déplacera la fort de sein jeant

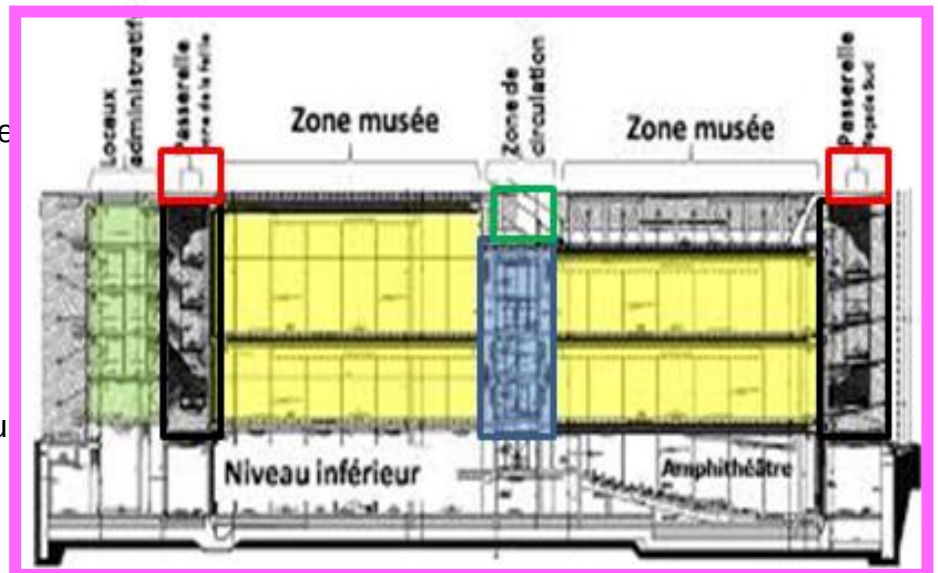


Figure .I.55 : coupe de musée méditerranéenne, **Source** <http://efectis.com/fr/references/musee-des-civilisations-de-leurope-et-de-la-mediterranee-mucem-de-marseille-etude>

• La circulation :

Circulation autour du bâtiment sont suspendues aux béquilles BFUP par des barres en acier inoxydable

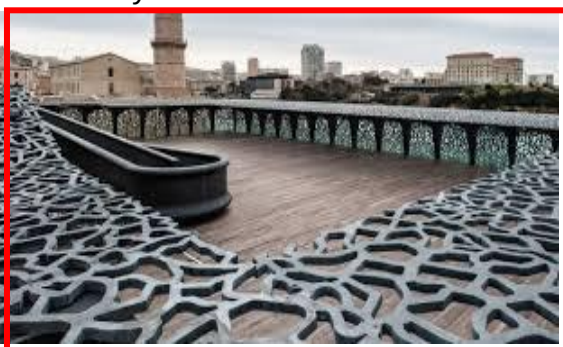


Figure.I.56 : passerelles de musée méditerranéenne **Source:** <https://structurae.info/ouvrages/passerelle-du-mucem>



Figure.I.57: passerelles de musée méditerranéenne

APPROCHE THEMATIQUE



Figure.I.58 : issu de musée

Source: <http://www.mucem.org/programme/visite-architecturale-inedite>



Figure.I.59: Passerelle de musée

Source:

<http://www.mucem.org/programme/visite-architecturale-inedite>

Programme:

16 500 m² dont 3 690 m² d'espaces d'exposition

1 600 m² modulables pour la Galerie de la Méditerranée

2 000 m² de plateau d'exposition (possibilité de plusieurs expositions temporaires simultanées)

90 m² pour la « Médiathèque »

3 694 m² d'ateliers et de lieux de stockage

2 415 m² pour l'administration, la conservation et la recherche

15 000 m² de résille en BFUP



Figure.I.60 : Terrasse du musée

Source: http://www.lemonde.fr/culture/article/2014/06/16/a-marseille-mucem-qui-rit-mac-qui-pleure_4438777_3246.html



Figure.I.61 : Terrasse du musée

Source: <https://www.almanart.org/marseille-capitale-culturelle-europeenne-MP13.html>



Figure.I.62 : Couloire du musée

Source: <https://www.pinterest.fr/pauline6970/marseille/?lp=true>



Figure.I.63 : restaurant du musée

Source: <https://www.youtube.com/watch?v=ptwj902cn5c>

la présentation et la médiation d'un patrimoine anthropologique relatif à l'aire européenne et méditerranéenne



Figure.I.64 : présentation de musée

Source : http://www.lemonde.fr/a-la-une/article/2013/06/03/le-mucem-une-histoire-plusieurs-versions_3422802_3208.html



Figure.I.65: présentation de musée

Source : <https://www.myprovence.fr/culture/dossiers/la-galerie-de-la-mediterranee>



Figure.I.66 : présentation de musée

Source : <http://www.mucem.org/programme/exposition-et-temps-forts/picasso-un-genie-sans-piedestal>

APPROCHE THEMATIQUE



Figure.I.67 :présentation de musée ,**Source** :<http://www.goppi on.com/fr/realisations/civilizations-europe-mediterranee>



Figure.I.68 : présentation de musée
Source :<http://www.adelinerispal.com/presse/revue-de-presse-sur-le-musee-dhistoire-de-marseille/>



Figure.I.69 :présentation de musée
Source :<https://www.enrevenantdele xpo.com/2016/12/15/apres-babel-traduire-mucem-marseille/>

Le MUCEM hérite des collections du musée national des arts et traditions populaires à Paris

Les façades:

L'aspect a Architectural des façade est moderne



Le vide dans les façades de projet est plus que le plein

Figure .I.70 : musée méditerranée
Source : <http://ca.france.fr/en/news/mucem>

APPROCHE THEMATIQUE



Dans la façade l'utilisation d'un grand panneau de verre pour permettre à l'éclairage naturel d'entrer

- Les matériaux de construction :
béton armé, verre

Texture : lisse et rugueuse

Entrée

Figure.I.71 : entrée de musée méditerranéen

Source : <https://www.archdaily.com/400727/mucem-rudy-ricciotti>

Côtés sud et ouest, une résille sur laquelle miroite la mer, joue le rôle de brise soleil



Toiture : plate

Figure.I.72 : musée méditerranéen

Source : <https://www.tripadvisor.co.uk/LocationPhotoDirectLink-g187253-d2651185->



Figure.I.73 : résille de musée méditerranéen

Source :

<http://www.bonnasabla.com/references/mucem/>

Utiliser un toit terrasse, qui offre au restaurant qui l'occupe un point de vue incomparable sur le port.



Figure.I.74 : terrasse de musée

Source :

<https://www.atlasobscura.com/places/museum-of->

La résille est une véritable dentelle de béton constituée de 400 panneaux, chacun mesurant 6 m x 3 m. Elle est contreventée horizontalement par des bracons bi-articulés qui rythment le parcours le long de la rampe périphérique. Cette dentelle de béton fibré ne joue aucun rôle structurel. Elle sert de filtre en protégeant le cube intérieur du Mucem et la promenade périphérique du soleil et du vent. Son motif peut évoquer de multiples références comme le moucharabieh ou la structure du corail.

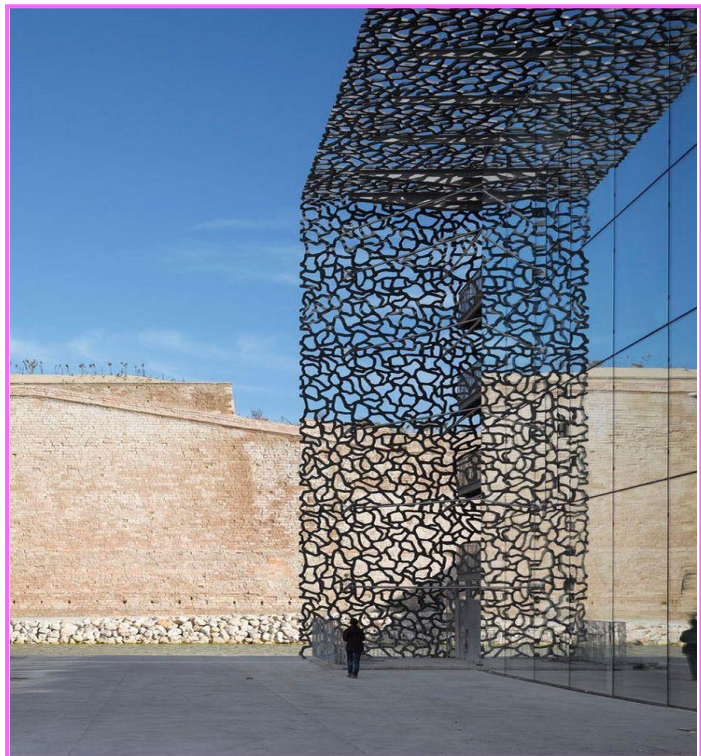


Figure.I.75 : façade de musée méditerranée

Source : <https://www.flickr.com/photos/dalbera/13991954437>

TECHNOLOGIE :

Confort thermique :

Le Mucem est climatisé à l'aide de l'eau de mer. Système innovant et encore rarement utilisé en France.

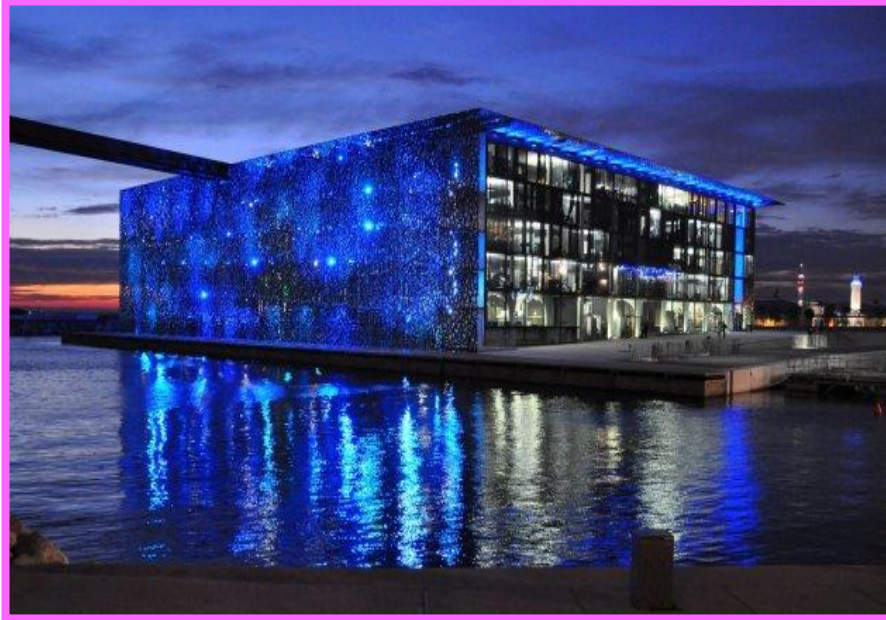


Figure.I.76 : musée méditerranée

Source : <https://www.emaze.com/@AFTCIQCI/marseille>

L'eau de mer, ressource immédiate, gratuite et inépuisable. c'est l'eau de mer qui alimente la climatisation et le chauffage grâce à un système tout à fait innovant. La bruyante salle des machines se trouve dans l'enceinte du musée, à près de 4 mètres sous le niveau de l'eau. Une installation idéale du département exploitation, puisqu'elle ne "dénature pas

Dans la pièce c'est effectivement un dédale de tuyaux, vannes, moteurs et systèmes de contrôles. C'est pourtant une installation "compacte" indique l'ingénieur d'exploitation Hervé Jaron. Très simplement, l'eau salée arrive à deux "thermo-frigo-pompes, d'un mégawatt chacune. Elles sont chargées de produire au besoin du chaud ou du froid" explique le père de ces machines, Fabrice Denninger, directeur du groupe Carier

Système constructif

mêlant prouesses techniques et puissance esthétique. Ce cube aux élégantes dentelles de béton dessine un carré parfait de 72 mètres de côté. Il est tenu par 309 poteaux arborescents, qui entourent les salles d'exposition, et libèrent le centre du bâtiment de toute fonction porteuse. Ces piliers ont été réalisés en BFUP (Béton Fibré Ultra-Performant), matériau issu des dernières recherches, aussi souple que résistant.



Figure.I.77 : construction de musée méditerranée , **Source** : <http://www.pss-archi.eu/forum/viewtopic.php?pid=410970>

Les poteaux arborescents empilables créent des files continues sur toute la hauteur du volume intérieur, ils sont connectés entre eux par le biais d'une poutre de rive

Leur forme organique peut évoquer des Branches d'arbres



Figure.I.78: structure de musée méditerranée, **Source** : <https://www.pinterest.fr/explore/mucem/>

APPROCHE THEMATIQUE

Une dernière opposition plastique se retrouve dans la matité des matériaux, en particulier du béton et la brillance plus ponctuelle du verre et de l'inox

utiliser le BFUHP (béton fibré ultra-haute performance), qui peut être travaillé avec beaucoup de souplesse



Figure.I.79 : structure de musée méditerranée

Source : <https://www.pinterest.com/tv5monde/le-mucem-%C3%A0-marseille/?lp=true>

Freyssinet a également mis en œuvre ce matériau pour créer la structure composée de 309 poteaux arborescents précontraints, pour la passerelle suspendue de 136 mètres de long qui passe au dessus le fort Saint-Jean

Chaque poteau est traversé de câbles lui permettant de supporter les charges et d'éviter les déformations.



Figure.I.80 : structure de musée méditerranée, **Source** : <http://www.pss-archi.eu/forum/viewtopic.php?pid=410970>

Le Confort Visuel:

(L'éclairage naturel)

Utilisation de verre pour permettre à l'éclairage naturel d'entrer



Figure.I.81 : musée méditerranée

Source : <http://www.pss-archi.eu/forum/viewtopic.php?pid=410970>

L'éclairage artificiel:

leMuCEM restitue la vibration méditerranéenne sous la forme d'une installation de lumière colorée.

la lumière y joue le rôle de multiples peaux présentes dans un camaïeu de bleu et de turquoise



Figure.I.82 : L'éclairage musée méditerranée

Source : <http://www.ykersale.com/realisation/mer-veille/>

Eclairage zénithale



Figure.I.83 : L'éclairage musée méditerranée

Source : <http://cafe-geo.net/le-mucem-un-phare-pour-marseille/>

Utiliser des Spot pour photosynthèse

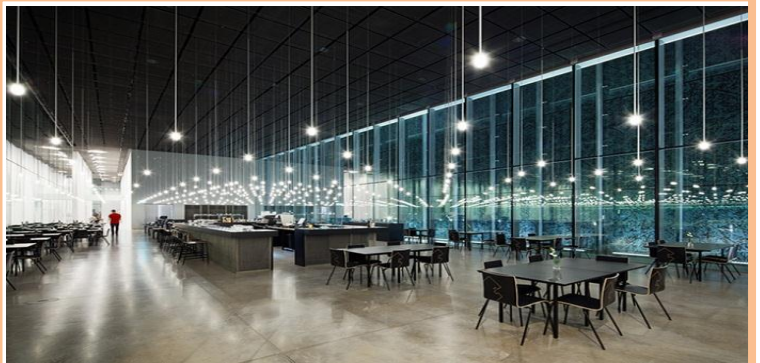


Figure.I.84 : L'éclairage musée méditerranée **Source :**

<http://atelierherveaudibert.com/projets/>

Plan de masse

Exemple	Grand Musée de l'Afrique à Alger	Grand Musée de l'Afrique à Alger	Musée qui branly
	 Source : http://www.vpgreen.fr/projets/grand-musee-dafrique-alger	 Source : http://www.arch-news.net/2013-11-01-22-50-53/2013-12-19-09-31-27/item/	 Source : http://blog.colourstudio.com/2013/04/musee-du-quai-branly.html
Situation	Au bord de la mer	Au bord de la mer	est une voie et un quai situé le long de la Seine
Accessibilité	facile	facile	facile
Accès	cinquentrée	Sept entrée	Plusieurs entrée
Les différents éléments constituant l'espace extérieur	- Lac d'eau - Les axes structurant - des arbres	- Les axes structurant - des arbres - Lac d'eau	- Les axes structurant - Lac d'eau - jardin
Parcours	Hiérarchisation des espaces continuité visuelle	Hiérarchisation des espaces continuité visuelle	Hiérarchisation des espaces continuité visuelle
enveloppe	monobloc	Composé monobloc	monobloc

APPROCHE THEMATIQUE

Les plans

Organisation	linière	linière	linière
distribution	linière	linière	linière
Les service et les activités principales	- Accueil et réception - Exposition - Service - Culturel	- Accueil et réception - Exposition - service - Culturel	- Accueil et réception - Exposition - service - culture
Circulation intérieur	- Verticale par les escaliers - Horizontale par les couloirs	- Verticale par les escaliers - Horizontale par les espaces de circulation	- Verticale par les escaliers hélicoïdal - Horizontale par les espaces de circulation - passerelles

Architecturale

Les façades	- La modernité - L' intégration ou site - La conception des façades attrayantes	- La modernité - L' intégration ou site Volume complexe Utiliser le vitrage Inspiration positive du future de l'Afrique	Le mur végétaliser L' intégration ou site - La modernité
Les matériaux de constricton	Structure en béton a nouvelle génération Panneaux de verre Charpente métallique	-Structure en béton a nouvelle génération Panneaux de verre Charpente métallique	Charpente métallique Bois Verre acier
La structure	charpente	- Charpente métallique	- Charpente métallique
La couleur	Transparent par la lumière de nuit beige	Transparent par la lumière de nuit Couleurs désert saleté	Transparent Orange Vert jaune

Tableau : tableau des ensemble , **Source :** <http://cafe-geo.net/le-mucem-un-phare-pour-marseille/>

II.1.Introduction :

La recherche de la qualité environnementale vise à établir un équilibre harmonieux entre le bâtiment et son environnement, Cette approche a pour but de comprendre les concepts et les stratégies durables pour réaliser un projet qui respecte l'environnement

II.2.définition de concept :

L'environnement :

la notion d'environnement est un concept à double entrée elle définit le climat mais , en retour, elle implique aussi l'action de l'homme sur son milieu.

vivre en symbiose avec son environnement ,c'est à la fois s'y intégrer et le respecter¹

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

II.3.CONCEPT DU DEVELOPPEMENT DURABLE :

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.)³

✓ **Les trois piliers du développement durable :**

❖ **Le pilier environnemental :**

Préserver, améliorer et valoriser l'environnement et les ressources naturelles sur le long terme, en maintenant les grands équilibres écologiques,

en réduisant les risques et en prévenant les impacts environnementaux.⁴

❖ **Le pilier social :**

Satisfaire les besoins humains et répondre à un objectif d'équité sociale, en favorisant la participation de tous les groupes sociaux sur les questions de santé, logement, consommation, éducation, emploi, culture..

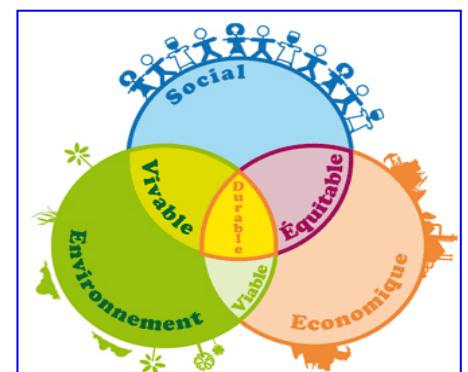


Figure II.1 :les trois dimensions du développement durable

Source :<http://www.supervaltech.com/nos-engagements/dveloppement->

¹Alain L ,André De H,2005,Traité d'architecture et d'urbanism bioclimatique ,Observ'ER,60P

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

³Livre: les 100 mots de la construction durable 2 eme Édition

⁴ Site :http://www.blocalians.fr/index.php?option=com_content&view=article&id=28&Itemid=45

❖ Le pilier économique:

Développer la croissance et l'efficacité économique, à travers des modes de production et de consommation durables

✓ Les objectifs de développement durable:

Objectif 1	Éliminer la pauvreté sous toutes ses formes et partout dans le monde
Objectif 2	Éliminer la faim, assurer la sécurité alimentaire, améliorer la nutrition et promouvoir l'agriculture durable
Objectif 3	Permettre à tous de vivre en bonne santé et promouvoir le bien-être de tous à tout âge
Objectif 4	Assurer l'accès de tous à une éducation de qualité, sur un pied d'égalité, et promouvoir les possibilités d'apprentissage tout au long de la vie
Objectif 5	Garantir l'accès de tous à l'eau et à l'assainissement et assurer une gestion durable des ressources en eau

Tableau 1: Les objectifs de développement durable pour la planète

Source : <http://www.riob.org/riob/initiatives/article/les-objectifs-de-developpement>

Architecture durable :

. Une pratique qui a pour objectifs de réduire l'impact négatif d'un bâtiment sur son environnement et de prendre soin de la qualité de vie des utilisateurs et des communautés riveraines.⁵

On peut distinguer plusieurs « lignes directrices » :

- le choix des matériaux, naturels et respectueux de la santé de l'homme ;
- le choix de la disposition des pièces (par exemple) pour favoriser les économies d'énergie en réduisant les besoins énergétiques ;
- le choix des méthodes d'apports énergétiques ;
- le choix du cadre de vie offert ensuite à l'homme (jardin...).

⁵ Agence Laurent Bansac Architecte, (2011), « *Architecte de bâtiment* », Fluorcom.

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 (orientation du bâtiment), l'orientation ,des pièces les surfaces vitrées, l'inertie du bâtiment .⁶

II.4.LABELS DES BATIMENT PERFORMANTS :

Les démarches HQE :

La démarche française dite de Haut Qualité environnementale est une application des principes du développement durable au domaine de la construction .cette démarche repose sur le respect d'un certain nombre de cibles, basée sur des critères garantissant au bâtiment certaine qualité Environnementale .elle concerne à la fois l'environnement extérieur et L'ambiance intérieure d'un bâtiment et aussi bien ses occupants que ses équipements⁷

2 domaines	4 familles	14 cibles
Maîtrise des impacts sur l'environnement extérieur	Eco-construction	1.relation harmonieuse des bâtiments avec leur environnement immédiat 2. choix intégré des procédés et produits de construction 3. chantier à faibles nuisances
	Eco-gestion	4.gestion de l'énergie 5.gestion de l'eau 6.gestion des déchets d'activités 7.gestion de l'entretien et de la maintenance
Création d'un environnement intérieur satisfaisant	Confort	8.confort hygrothermique 9.confort acoustique 10.confort visuel 11.confort olfactif
	Santé	12.conditions sanitaires des espaces 13.qualité de l'air 14.qualité de l'eau

Figure II.2. : schémas représentant des 14 cibles de la HQE. Source : Construire, restaurer et habiter dans une maison respectueuse de son environnement ,une exposition du CAUE du tarn à

Haute Performance Energétique

Le label Haute performance énergétique (HPE 2005) peut être attribué aux bâtiments qui présentent une consommation conventionnelle d'énergie au moins inférieure de 10 % à la consommation de référence définie par la RT 2005¹⁷ Rappelons que celle .⁸

Bâtiment a basse consommation

Le label allemand «bâtiment basse consommation» définit un standard de construction visant réduire la consommation énergétique des immeubles d'habitation tout en assurant un climat intérieur Confortable, ce label a donné naissance en 2002 à une nouvelle réglementation thermique allemande qui répond aux objectifs .⁹

⁶Livre: les 100 mots de la construction durable 2 eme Édition

⁷Construire, restaurer et habiter dans une maison respectueuse de son environnement ,une exposition du CAUE du tarn à laquelle ont participé :TommasCasel

⁸ Réglementation thermique FRANCE

⁹ Thèse doctorat Développement d'une méthodologie de conception de bâtiments a basse consommation d'énergie Fadi Chlela p 21

✚ **Bâtiment à zéro énergie ou à énergie positive**

Un bâtiment zéro énergie ou à énergie positive est défini comme étant un bâtiment qui produit autant ou plus d'énergie qu'il n'en consomme. Ces bâtiments sont la combinaison de bâtiments basse énergie ou passifs avec des toits solaires photovoltaïques et parfois thermiques.⁹

✚ **Matériaux de construction durables**

Les matériaux durables qui sont utilisés pour l'isolation sont des denims recyclés, en laine de verre, la paille, le bois, la laine de mouton, la ouate de cellulose... En dehors de l'isolation, d'autres matériaux sont aussi importants dans le cadre d'une utilisation durable tel que: les peintures et les colles non toxiques et à faible composés organiques volatils.⁵

✚ **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.⁶

✚ **Énergie durable :**

Le but primordial de l'architecture durable est l'efficacité énergétique de la totalité du cycle de vie d'un bâtiment. Les architectes utilisent de nombreuses techniques différentes pour réduire les besoins énergétiques de bâtiments, et ils augmentent leur capacité à capturer ou générer leur propre énergie.⁴

✚ **Systèmes passifs:**

Les systèmes passifs les plus répandus sont la fenêtre, la véranda vitrée, la serre et, L'utilisation passive de l'énergie solaire est en fait présente dans toute construction munie de fenêtres : elle consiste à laisser pénétrer le rayonnement solaire par les ouvertures transparentes.¹

✚ **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 stock. La circulation du fluide caloporteur nécessite une dépense d'énergie (généralement électrique) qui représente une fraction de l'énergie captée.¹



Figure .II. 3 : les capteurs solaires de la crèche de reine (arch. B. Pierre) [Source : "Traité d'architecture et d'urbanisme]

Systèmes hybrides :

Ces systèmes ont un fonctionnement tantôt passif, tantôt actif, comme le collecteur-fenêtre (ou capteur-fenêtre) avec circuit d'air chaud ou le capteur à air.¹

II.5. Les Paramètres (l'architecture bioclimatique) :

II.5.1. l'implantation du bâtiment :

le choix du site est très important.

Il convient de choisir un lieu pour bénéficier au maximum des protections naturelles du vent froid et du soleil de l'été par le relief existant ou par la végétation existante.¹⁰

✓ **La végétation protège du**

Vent et du soleil ; l'eau tempère les variations de température par effet tampon et permet de rafraîchir l'air.

II.5.2. l'orientation du bâtiment :

Les parois d'un bâtiment n'ont pas toutes les mêmes problématiques face aux éléments naturels. Ainsi les parois situées au sud ont plus un rôle de capteur et les parois situées au nord sont essentiellement déprédatives ou rafraichissantes l'été. Les parois est et ouest alternent entre ces deux positions.

II.5.3. la forme architecturale :

Il est évident que pour un volume habité donné, l'enveloppe présentant la plus faible surface de parois sur l'extérieur sera, thermiquement la plus efficace. Ce rapport de forme doit être compatible avec une bonne surface disponible au sud. compacité présente d'autres avantages comme l'économie de matériaux par exemple.

II.5.4. l'organisation des espaces :

Il convient de réfléchir à la répartition des espaces les uns par rapport aux autres mais également en fonction de leur besoins thermiques spécifiques.

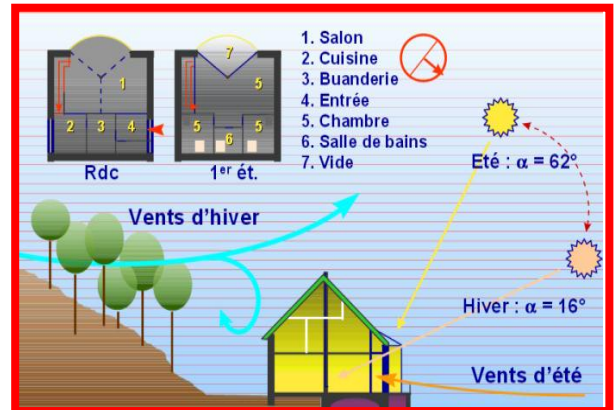


figure.II. 4 : L'implantation tien compte du relief , des vent locaux de l'ensoleillement
Source Alain L ,André De H,2005,Traité d'architecture et d'urbanisim bioclimatique ,Observ'ER,60P

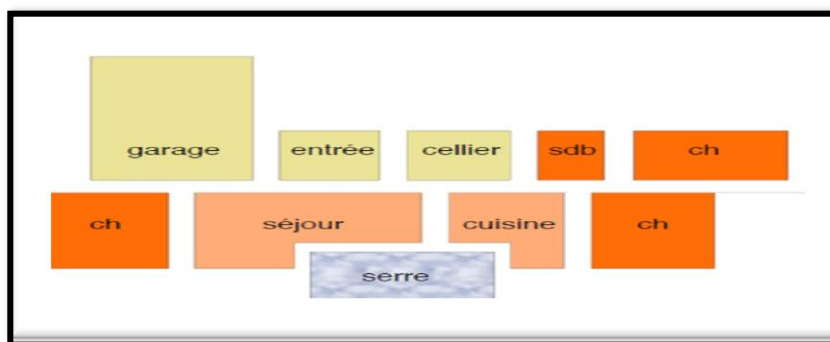


Figure.II.5 :

répartition thermique

des espaces, [source :google image](#)

¹⁰ Eco Lotissement Saint Leonard, Rivarennas , architecture bioclimatique et matériaux , emmanuel alassoer / ludovic biaunier, avril 2013

II.6.les stratégie :

II.6.1.confort d'hiver répond la stratégie du chaud:

- **capter :**

Capter la chaleur consiste à recueillir l'énergie solaire et à la transformer en chaleur. Le rayonnement solaire reçu par un bâtiment

- **Stocker :**

Le rayonnement solaire produit souvent de la chaleur au moment où elle n'est pas nécessaire.

Il est alors intéressant de pouvoir stocker cette énergie jusqu'au moment où ce Besoin se fait sentir. Ce stockage a lieu au sein de chaque matériau suivant sa capacité d'accumulation

et permet ainsi d'absorber la chaleur et d'atténuer les fluctuations de température dans le bâtiment en tirant parti de son inertie

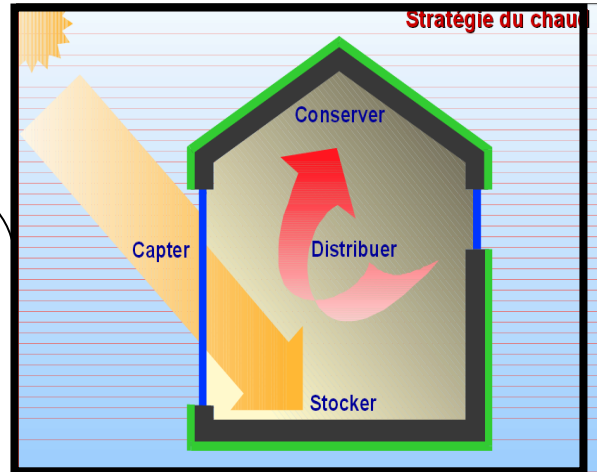


Figure.II.6 : Les principes du confort d'été. **Source :** Alain L ,André De H,2005,Traité d'architecture et

- **Conserver :**

En climat froid ou frais, on s'efforcera de conserver toute chaleur, qu'elle découle de l'ensoleillement, d'apports internes ou du système de chauffage.

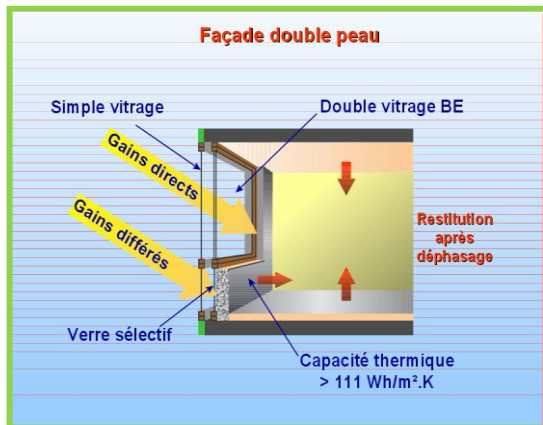


Figure.II.7 : facade double peau **Source :** Alain L ,André De H,2005,Traité d'architecture et d'urbanisim

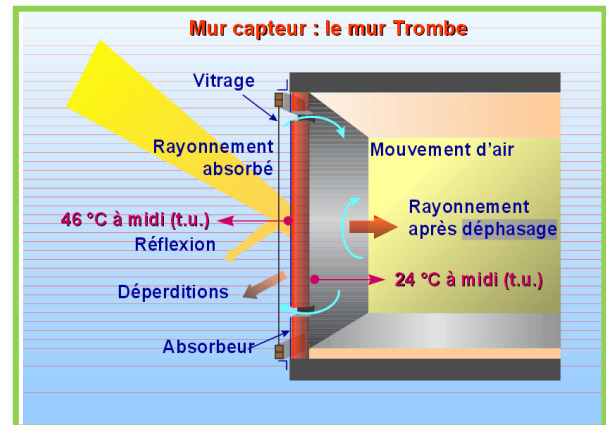


Figure.II.8 : mur trombe **Source :** Alain L ,André De H,2005,Traité d'architecture et d'urbanisim

- **Distribuer :**

Distribuer la chaleur dans le bâtiment tout en la régulant consiste à la conduire dans les différents lieux de vie où elle est souhaitable. Cette distribution peut s'effectuer naturellement lorsque la chaleur accumulée dans un matériau durant la période d'ensoleillement est restituée à l'air ambiant par rayonnement et convection. ¹

II.4.2.confort d'été répond la stratégie du chaud:

- **Protéger :**

Protéger le bâtiment, et particulièrement ses ouvertures, de l'ensoleillement direct afin de limiter les gains directs revient à ériger des écrans, extérieurs si possible, qui le mette à l'ombre. Ces écrans peuvent être permanents

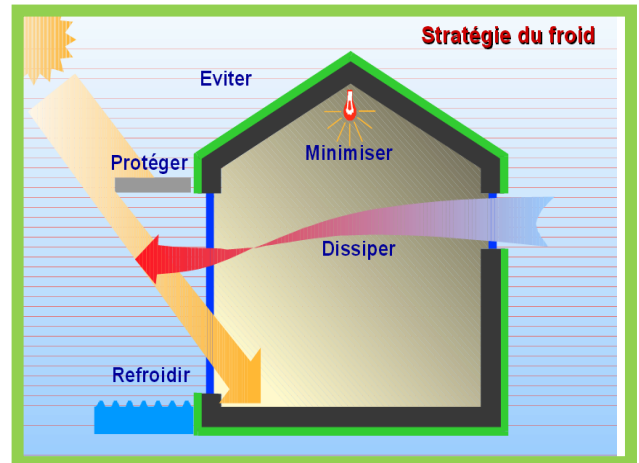


Figure.II.9 :Les principes du confort d'été **Source :** Alain L ,André De H,2005,Traité d'architecture et d'urbanisme

- **Minimiser les apports internes :**

Minimiser les apports internes vise à éviter une surchauffe des locaux due aux occupants et aux équipements : l'éclairage artificiel, l'équipement électrique

- **Dissiper les surchauffes :**

La dissipation des surchauffes peut être réalisée grâce à la ventilation naturelle, en exploitant les gradients de température par le biais d'exutoires produisant un "effet de cheminée"



Figure.II.10 :Exemples de quatre types de protections **Source :** Alain L ,André De H,2005,Traité d'architecture et d'urbanisme

- **Refroidir les locaux :**

Le refroidissement des locaux peut facilement être assuré par des moyens naturels. Une première solution consiste à favoriser la ventilation (surtout nocturne, afin de déstocker la chaleur emmagasinée la journée) ou à augmenter la vitesse de l'air



Figure.II.11:La ventilation naturelle. **Source :** <http://maison-bois-passive-positive.fr>

II.7.Stratégie de la ventilation naturelle:

➤ La ventilation a trois fonctions essentielles :

- Le renouvellement de l'air.
- Réglage de la température.
- Réglage de l'humidité.

➤ Les types :

On distingue trois grands types de système de ventilation naturelle :

1. Ventilation par simple exposition.
2. Ventilation traversant.
3. Ventilation par tirage thermique.

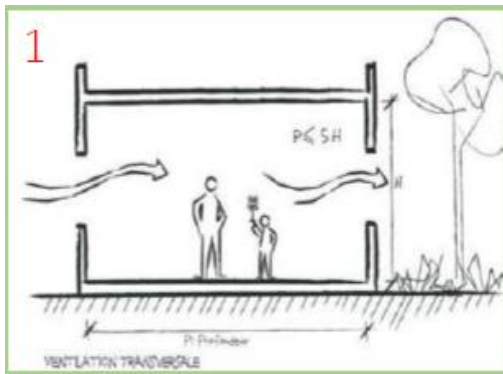


Figure.II.12 : la ventilation transversale.
Source : Guide ICEB-ARENE

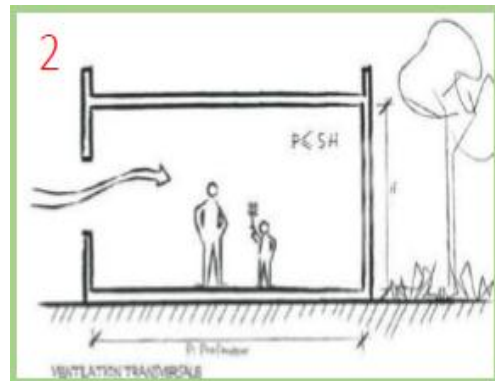


Figure.II.13 : la ventilation Simple exposition
Source : Guide ICEB-ARENE

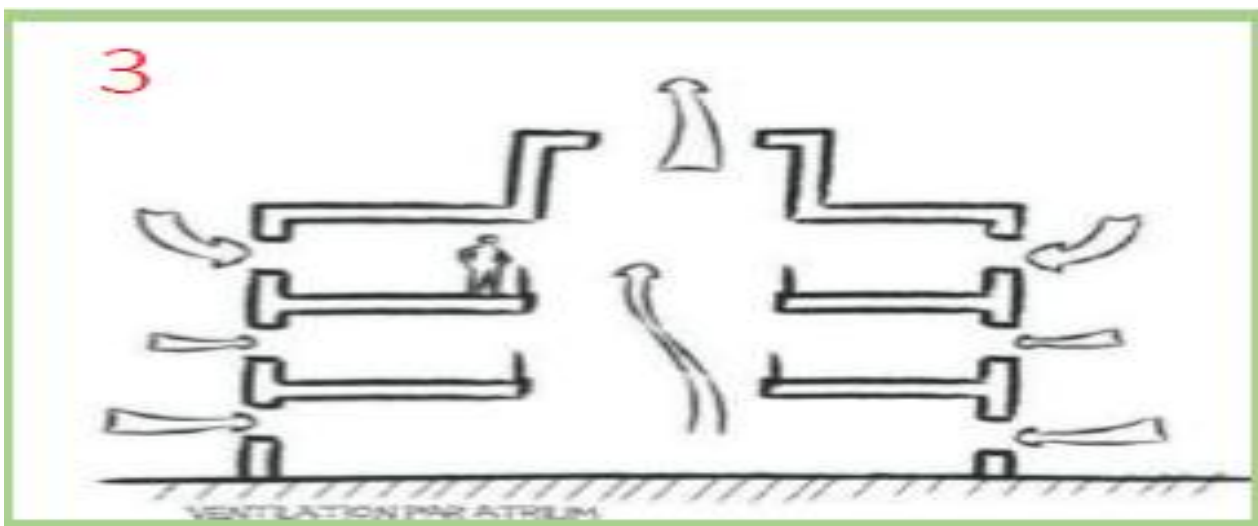


Figure.II.14:la ventilation par atrium.
Source : Guide ICEB-ARENE

Synthèse :

ce chapitre représente toutes les notions de base pour concevoir un projet architectural durable tels que musée histoire plus respectueux de l'environnement. Et qui procure aux usagers un niveau de confort optimal.

III.1.Introduction :

On présente dans ce chapitre l'étude contextuelle, de la ville de Djelfa et les différentes données climatiques de la ville dans laquelle nous projetons notre projet, la collection des celle-ci nous permet de choisir les stratégies énergétiques adaptées suivant les caractéristiques et les particularités du climat.

III.2. Échelle territoriale :

III.2.1. Situation géographique de Djelfa :

La wilaya de Djelfa faisant partie de la région des hauts plateaux, elle se situe entre 2° et 5° de longitude Est et entre 33° et 35° de latitude Nord. Elle s'étend sur une superficie totale de 32.280,41 Km² représentant 1.36% de la superficie totale du pays.¹



Figure III.1 : Situation géographique de la ville de Djelfa

Source : https://en.wikipedia.org/wiki/Djelfa_Province

III.2.2.Situation administrative :

La wilaya se compose de 36 communes regroupées en 12 Daïras
la ville est limitée par :

- La commune d'Ain Maabed au nord-ouest
- La commune de Dar Chioukh au nord est
- La commune de Moujbaraà l'Est
- La commune de Zaafraneà l'ouest
- Les communes de Zaccar et d'Ain El Bel au Sud

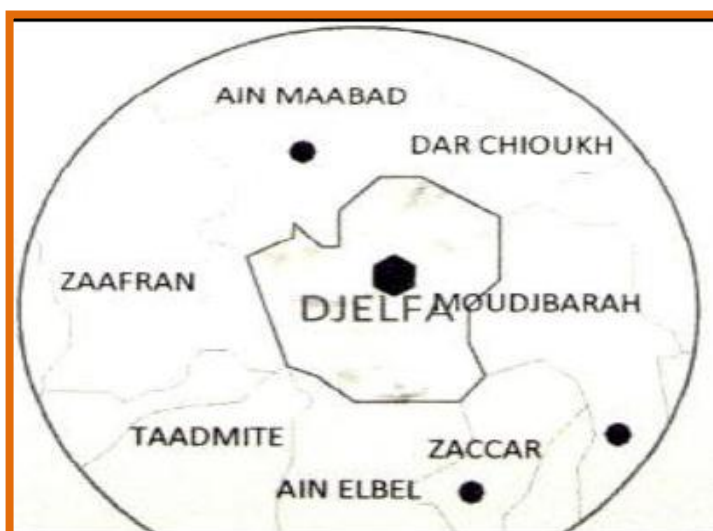


Figure III.2 : Situation administratif de la ville de Djelfa

Source : cartographique de sig _cud 2007]

¹ <https://sites.google.com/site/pastoraldz/bio-ecologie-des-acridiens/>

III.2.3. Accessibilité de la ville :

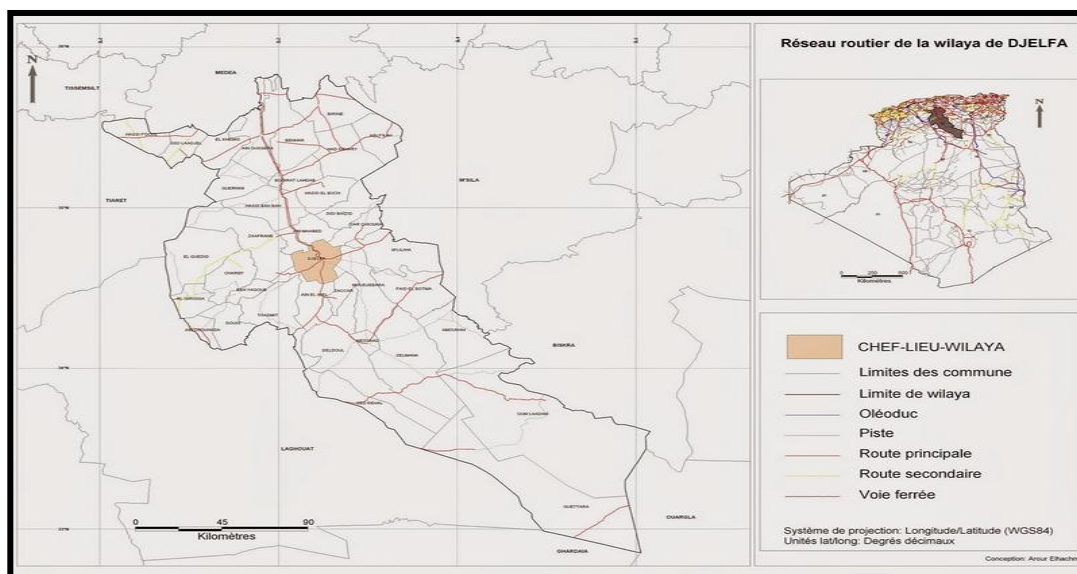


Figure III.3 : Figure 72 : Réseau voirie de la ville de Djelfa

Source : <http://decoupageadministratifalgerie.blogspot.com/2014/10/cartereseauroutierDJELFA.html>

La ville est dotée d'un important Réseau ferroviaire ,Actuellement il n'existe qu'une voie ferrée étroite et non fonctionnelle reliant Djelfa à Blida via les Gorges de Chiffa

III.2.4. Etudes climatiques :

Le climat est l'un des principaux éléments de l'environnement naturel, ce qui fait qu'on doit l'étudier d'une manière très précis pour une intégration meilleure d'un projet .

La zone de Djelfa se trouve dans la zone C appelée La zone C les hauts plateaux entre l'Atlas Tellien et l'Atlas Saharien, avec des altitudes supérieures à 500 m (climat méditerranéen de montagne)

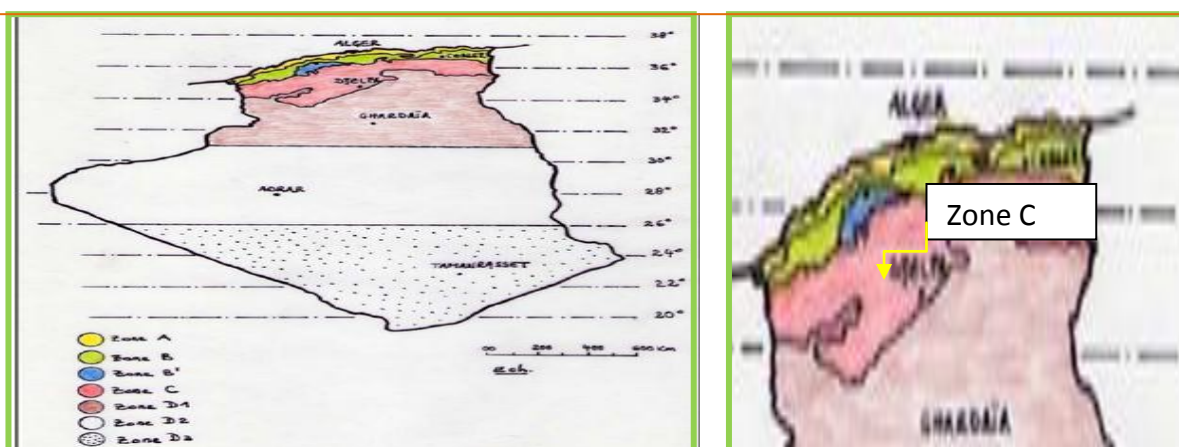


Figure. III.4 Carte des zones climatiques

Source : <https://fr.scribd.com/doc/48480380/Donnees-climatiques-de-l-Algerie>

caractéristiques de la zone C :

Caractéristiques climatiques moyennes par zone	Caractéristiques climatiques du mois le plus chaud: Juillet							
	T _{moy}	T _{max. moy}	T _{min. moy}	T _{min. abs}	T _{max. abs}	Ecart diurne	V Variabil.	T _{effect. max.}
ZONE C								
500 - 1000 m	27	37	17	13	42	20	5	27,5
> 1000 m								

Caractéristiques climatiques moyennes par zone	Caractéristiques climatiques du mois le plus froid: Janvier							
	T _{moy}	T _{min. moy}	T _{max. moy}	T _{min. abs}	T _{max. abs}	Ecart diurne	V Variabil.	T _{extérieure de base}
ZONE C								
500 - 1000 m	7,5	2	13	-3	19	11	5	-2
> 1000 m	5	0	10	-5	16	10	5	-4

Figure III.5. Caractéristique climatique pour été et pour l'hiver

Source : <https://fr.scribd.com/doc/48480380/Donnees-climatiques-de-l-Algerie>

• **La température :**

Est un élément climatique important pour l'équilibre environnementale,.

La température La région de Djelfa varié entre 33°C et 43°C, On remarque d'après le graphe ci-dessus que les températures :

- moyenne augmente a partir du mois janvier de 5°C18°C jusqu'au le mois de juillet ou on enregistre la valeur moyenne 30°C.²

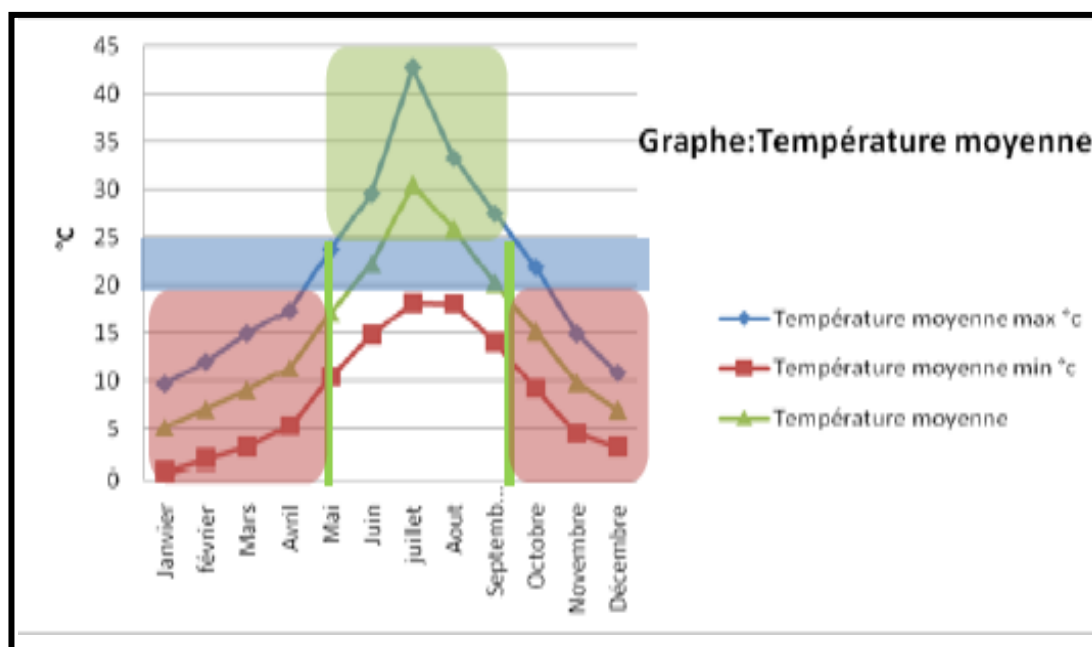


Figure.III.6. :Graphe de la température moyenne de la ville de djelfa ,

source : Statistique climatologique de

² Statistique climatologique de la station météorologique de la wilaya de Djelfa)

- **L'humidité :**

On note le plus haut taux d'humidité 77,09 % pendant le mois de janvier et le plus bas 36.82% dans l'été.²

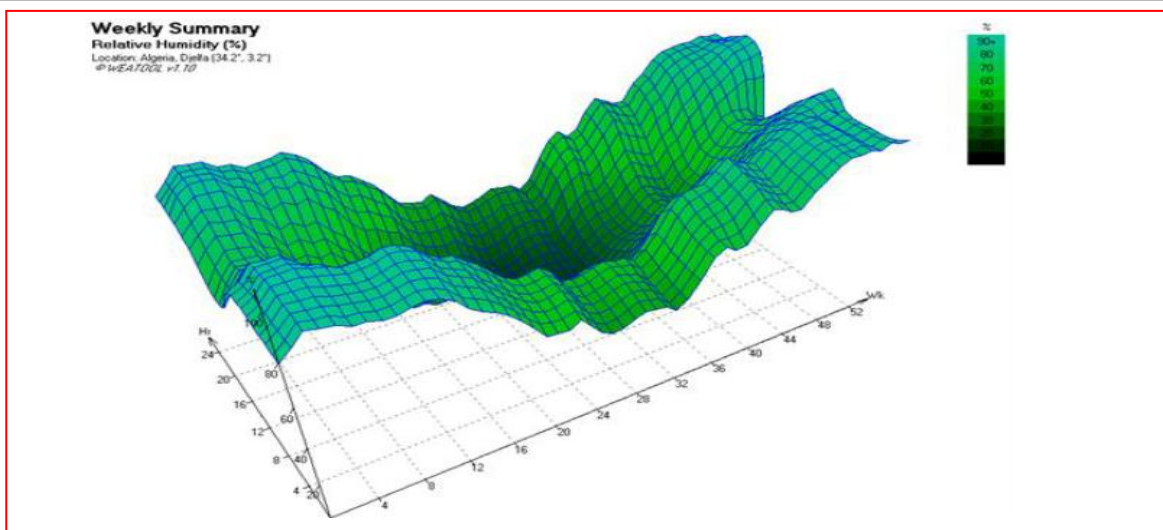


figure.III.7 :L'humidité moyenne par semaines de la région de Djelfa,
source : Statistique

- **La pluviométrie :**

la pluie dans notre région Est torrentielle occasionnelles elle facilite le phénomène de la déplantation et accélère la désertification. La moyenne annuelle ne dépasse pas 212 mm.²

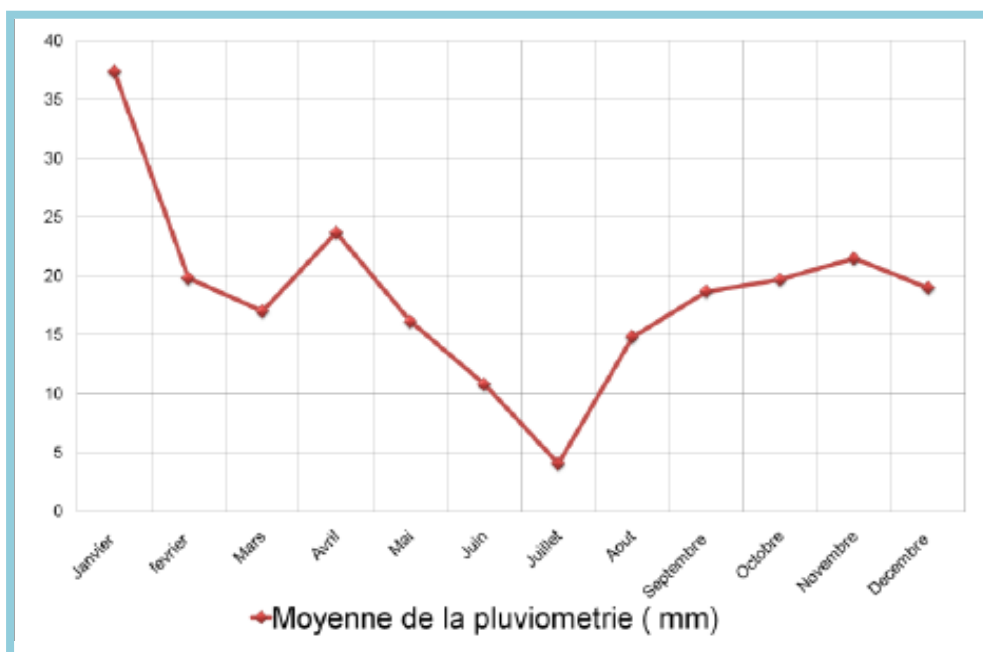


Figure.III.8:Graphe de pluviométrie moyenne de la ville de Djelfa, source : Statistique climatologique de Djelfa

APPROCHE CONTEXTUELLE

• Le vent :

Est un élément climatique important pour l'équilibre environnementale, il est essentiel pour l'anémochorie, l'évacuation, et l'aération D'après le graphe la vitesse moyenne annuelle est de 2 m/s. En ce qui concerne la direction dominante est la direction ouest ainsi que la Nord-ouest.

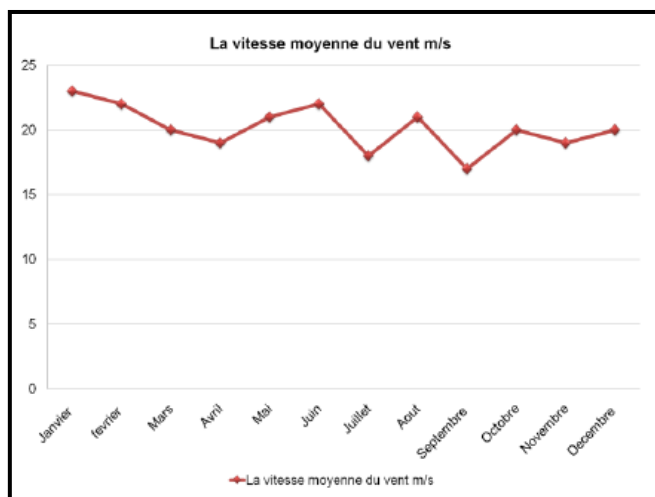


Figure.III.9. Graphe de la vitesse moyenne du vent de la ville de Djelfa,
Source : Statistique climatologique de Djelfa

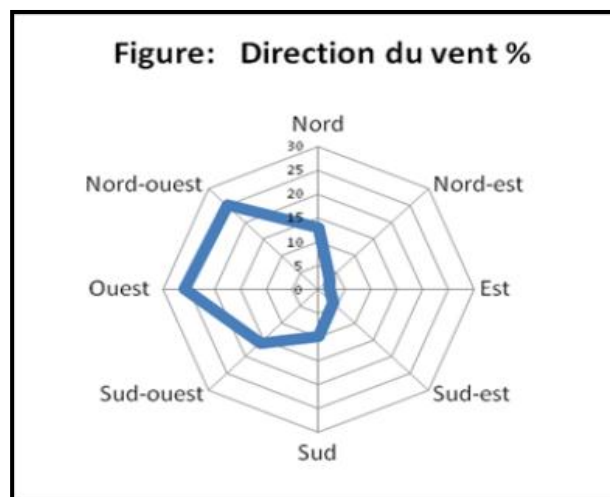


Figure.III.10. la rose des vents de la ville de Djelfa,
source : Statistique climatologique de Djelfa

L'insolation :

Selon la carte d'insolation, la moyenne annuelle de la Durée d'insolation calculée (SSO), avec un ciel totalement clair au niveau de la ville de Djelfa est 11.77 heures.

- Les fortes valeurs d'insolation pendant le mois de juillet, de (320 heures)
- Et les valeurs minimum de 160 heures en décembre et le mois de Janvier.

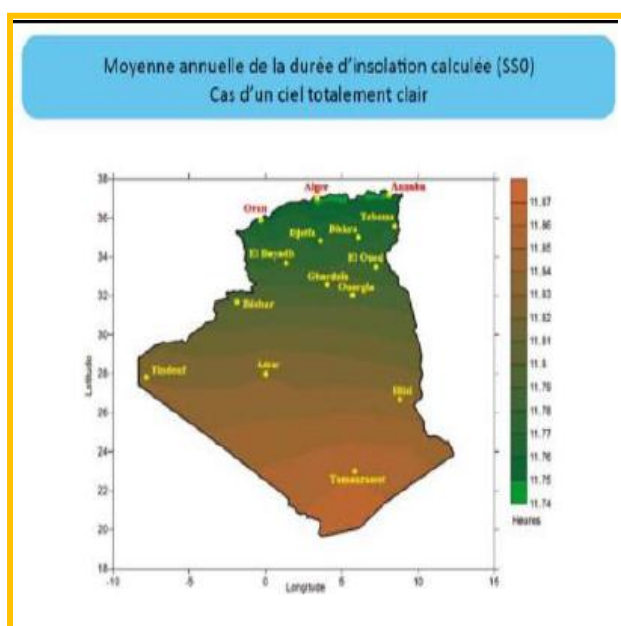


Figure. III.11. : Carte d'insolation durée d'insolation calculé SSO [Source : Atlas Solaire]

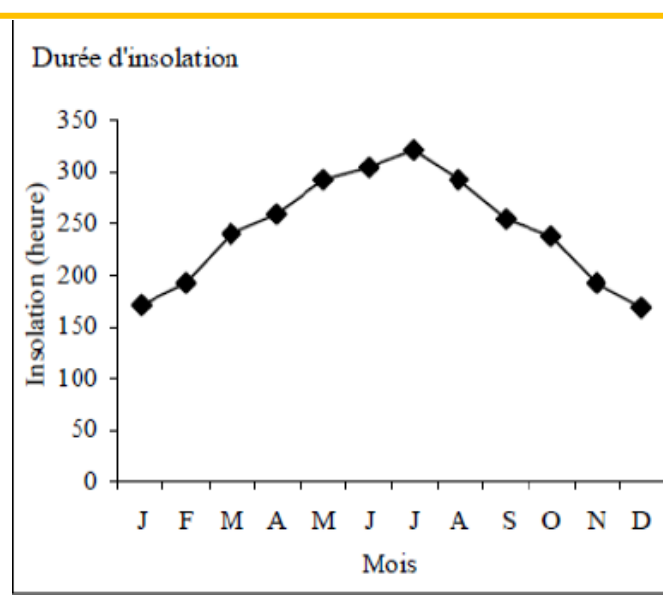


Figure .III.12 : Les variations d'insolation mensuelles
[Source : la station météorologique de Djelfa]

• Diagramme psychométrique de la ville de Djelfa :

le diagramme Bioclimatique de GIVONI établi pour déterminer les grandes lignes de la conception du bâtiment qui permettent de garantir ce confort. D'après Diagramme psychométrique de la ville de Djelfa on a remarquer

- le neuf mois de l'année se situent dans la zone de sous-chauffe.
- deux mois de surchauffe ou le confort est atteint avec une simple ventilation naturelle et on a trouvé juste 02 mois de confort.



Figure.III.13 : Diagramme psychométrique [Source : //www.nicole.cortail.net (réadapté par auteur)]

III.3.Échelle Urbaine :

III.3.1. Synthèse de différentes phases de développement de la ville :

1. La ville de Djelfa n'était qu'un carrefour entre les deux axes Nord-Sud et Est-Ouest .
2. et ce n'est qu'après l'année 1855 qu'elle est devenue un village militaire dans le cadre d'une politique de réalisation de sites militaires fortifiés.
3. En 1861, et après sa nomination de -commune-, la ville de Djelfa a profité de plusieurs équipements administratifs ; le siège de la commune, l'église et le quartier résidentiel de -Bureau arabe-
4. En 1870, la ville a connu une extension causée par l'exode rural, ce qui a engendré la naissance d'un nouveau site pour les européens en 1870 actuellement le centre-ville.
5. Djelfa a été rattachée à Médéa jusqu'en 1974, où elle devient wilaya à part entière. Ce qui a engendré une nouvelle dynamique et une poussée socioéconomique en matière de réalisation des grands équipements et infrastructures.

APPROCHE CONTEXTUELLE

Pôle EST : s'étalant entre la route de Boussaâda et la route Boussaâda-Alger, en plus ,de la partie entre la route de Boussaâda et la route de Moudjbara.

Pôle Ouest : s'étalant entre la route de Charef jusqu'à la cité Ain Chih en plus de la partie du début de la route de Charef jusqu'à la cité Berebih.

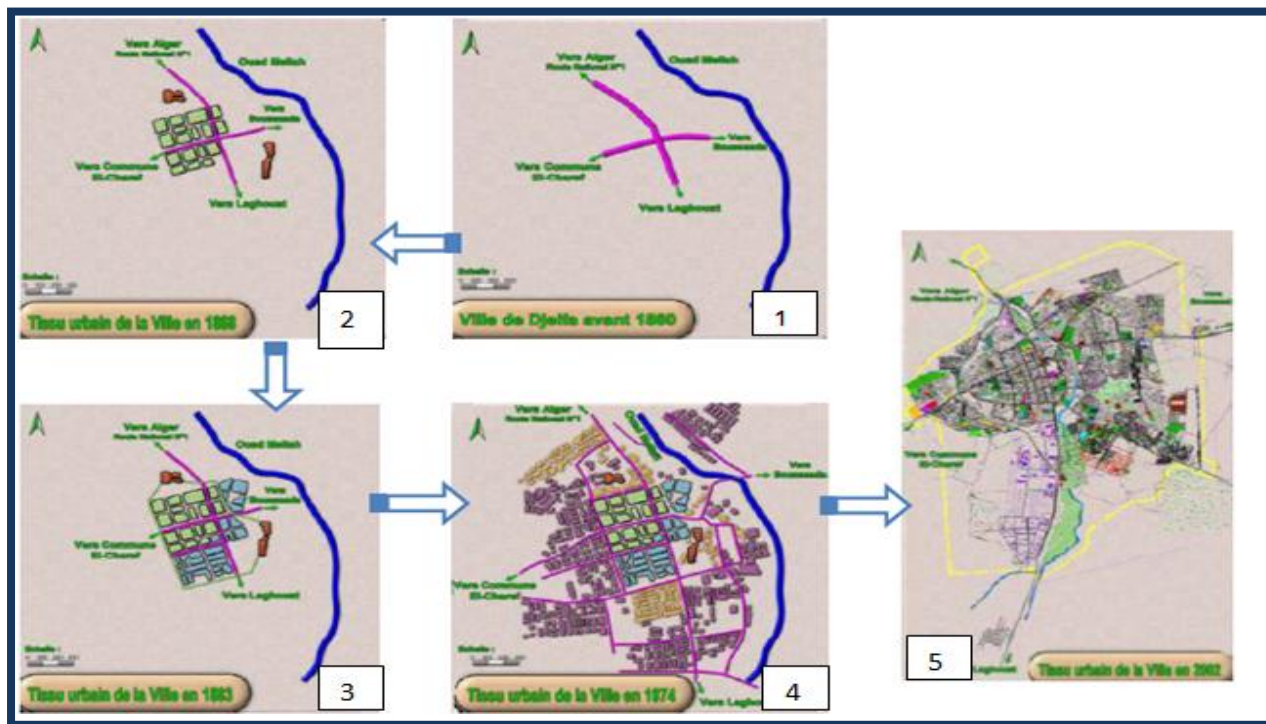


Figure.III.14: Les phases de développement de la ville de Djelfa.

Source : le PDAU de la ville de Djelfa, cité par BENHOUHOU (Med Naim), juin 2012.



Figure.III.15 : Extension de la ville vers le Sud et l'Ouest.

Source : REBIAI Hanane (sur la base du PDAU de la ville de Djelfa, cité par BENHOUHOU Med Naim, juin 2012).

Figure.III.16 : Extension de la ville vers l'Est et l'Ouest.

Source : REBIAI Hanane (sur la base du PDAU de la ville de Djelfa, cité par BENHOUHOU Med Naim, juin 2012).

III.3.2. Les musée dans la ville :

La ville de Djelfa, malgré sa richesse de patrimoine, traditionnel et historique elle reste que de quelque équipement culturel tel que :



Figure III.17 : Vue aérienne de la ville de Djelfa.

Source : Google Earth



Figure III.18 : Musée el moujahid

Source : Google earth



Figure III.19 : Musée de communal, Source : https://www.djelfa.info/ar/homme_histoire/7666.html?print

APPROCHE CONTEXTUELLE



Figure III.20 : dar baroud

,Source :<http://wikimapia.org>



Figure III.21 : Musée de régional

Source : Google earth

III.4..Motivation du choix du site:

Pour la conception du projet, le choix du site dans le quartier bnet belakhel, cette zone est autour des équipements administratifs telle que, willaya, ... engendrant un flux important d'activité, et des équipements culturels tel que bibliothèque, théâtre, musée régional, s'inscrivant dans le même contexte de notre projet. D'autres raisons motivent le choix de ce terrain :

- L'existence d'un musée régional proche de notre site pour compléter les fonctions
- La possibilité de réalisation d'un projet de grande surface
- Situé dans un milieu urbain.
- La diversification des accès pour permettre un flux rationnel et maîtrisé
- L'accessibilité aux véhicules.
- L'existence d'un jardin botanique et animalier engendrant un flux important d'activité.

III.4.1.Situation :

Le site d'intervention se situe au sud-est de la ville de Djelfa, à côté de la willaya sites jardin « POS 09 »

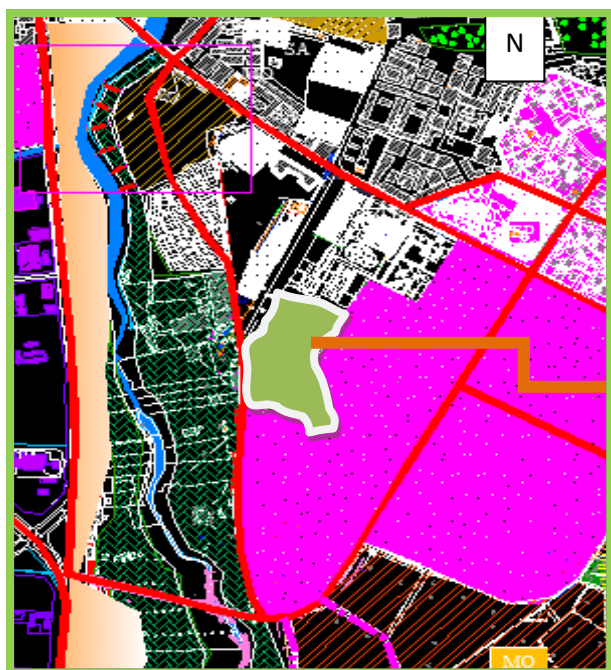


Figure III.22 : Plan de Situation. Source : PDEU



Figure III.23 : Plan de Situation. Source : Google earth

III.4.1.Accessibilité et flux :

Le terrain est accessible coté oust par un axe principal Conduisant, vers le centre-ville
 - axes secondaires
 -côté sud, Est est axes tertiaire proposé sur le POS 9.*

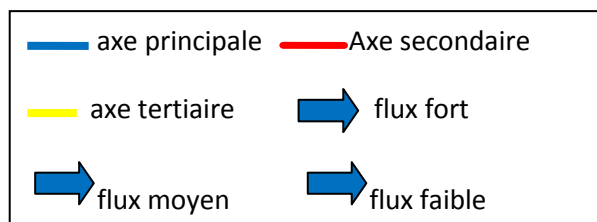


Figure. III-24 : limites et accessibilité du site d'intervention, source : Google Earth

III.4.2. Le voisinage :

Le site avec un caractère administratif et un caractère résidentiel et culturel



Figure.III.25 : les équipements similaires [Source : Google Earth]



Figure.III.26 : willaya [Source : Google]



Figure.III.27: habitat semi collectif

[Source : Google Earth]



Figure.III.28: bibliothèque

[Source : Google Earth]



Figure.III.29 : théâtre

[Source : Google Earth]

APPROCHE CONTEXTUELLE

❑ Le style architectural se caractérise par :

- Un style contemporain
- Le Système de composition est symétrique.
- couleurs claires.
- Les éléments de décorations
- Dégradation dans le vitrage

III.4.5. La Morphologies de terrain :

La forme du terrain est en quelque sorte rectangulaire.

•*La nature du terrain est une graveleuse.*

avec une surface de



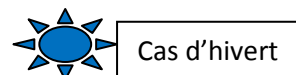
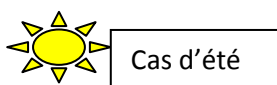
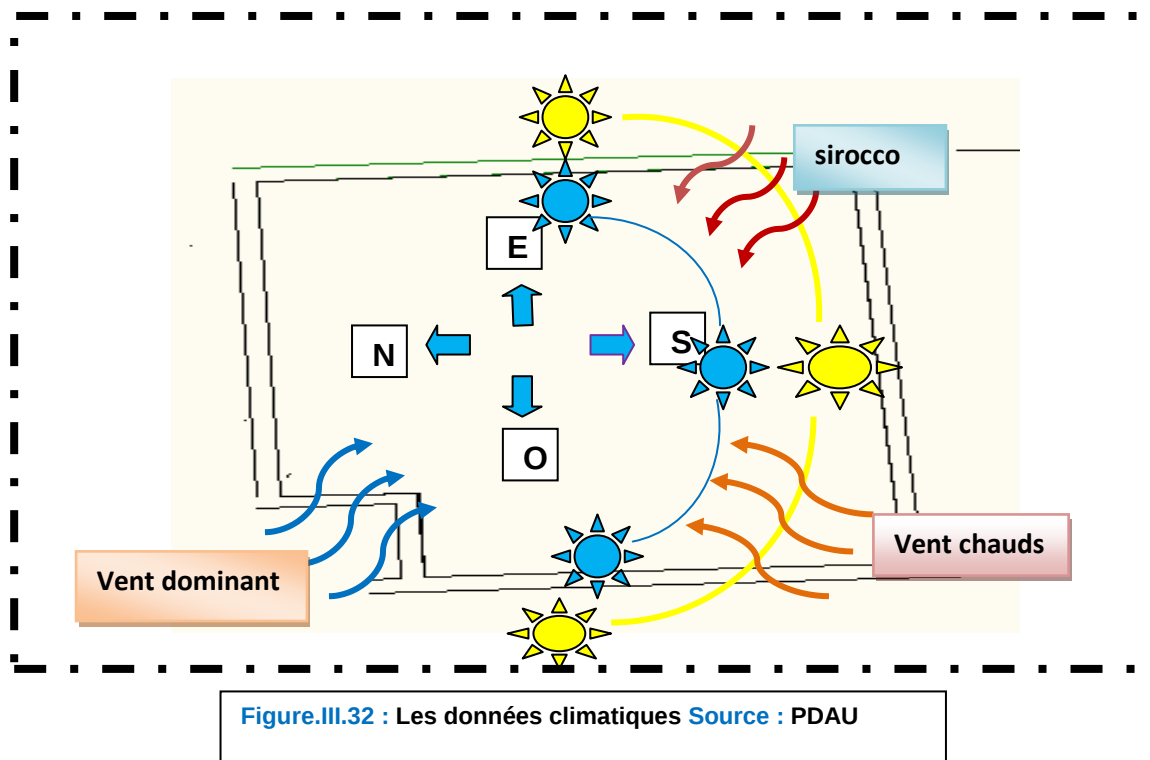
Figure III.31 : Vue de site d'intervention
Source : Auteur



Figure.III.30 :Forme, limites et accessibilité a du 1er site d'intervention,

source : Google Earth

II.4.6.l'ensoleillement et vents dominants:



Les vents secs et chauds soufflant du sud et ramenant des pluies orageuses

Le terrain est dominé par des vents pluvieux du Nord-ouest

Les hivers sont froids et rigoureux et les étés chauds et secs.

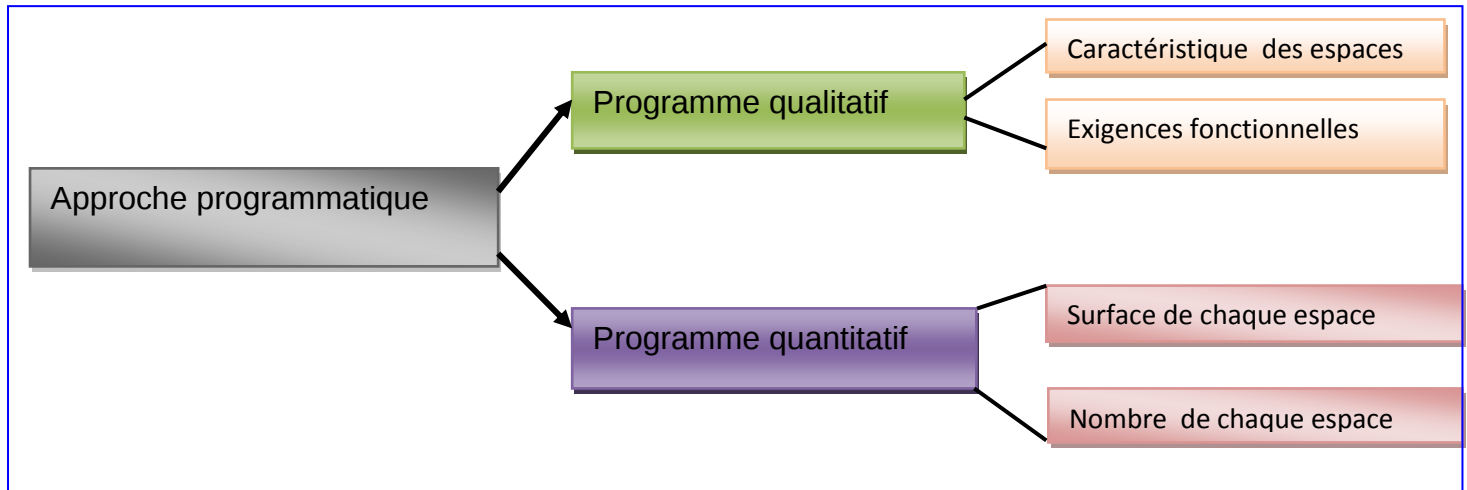
Synthèse :

Après l'analyse, on peut conclure que le terrain est adéquat pour un projet d'un musée d'histoire olad nail , et on constate que :

- La surface du site est grande par rapport au notre projet alors on va choisir une partie du site qui est à la proximité des équipements culturels pour garder la continuité fonctionnelle.

IV. Introduction :

La programmation établit les rapports fonctionnels entre les différents espaces.
«Le programme est un moment en avant-projet, c'est une information obligatoire à partir de laquelle l'architecture va pouvoir exister, c'est un point de départ ,mais aussi une phase préparatrice.» **P.Lajus.**



Organigramme IV.1: Organisation de la structure de l'approche programmatique
Source : Auteur

Notre projet doit répondre aux exigences, soit disant d'un maître d'ouvrage et dans notre cas ça sera le programme établi dans la phase précédente. Un musée d'histoire doit comporter une richesse programmatique.

IV.1.Programme qualitatif :

D'après la recherche thématique et les objectifs qu'on a tracé de cet institut se traduisent ces parties principales :

IV.1.1.Entité publique :

Accueil	
Fonction	Pour le public, l'accueil représente l'espace le plus important, c'est le premier contact du visiteur avec l'institut ou il sera informé et orienté, l'espace d'accueil comprendra : -Le hall d'accueil -Réceptionner-les expositions
localisation	surface située à l'entrée du bâtiment destinée à la réception et le regroupement donne sur les différents espaces



Figure 1 : accueil

APPROCHE PROGRAMATIQUE

Confort d'ambiance	-Eclairage : 400 à 700 lux	-Niveau acoustique : 40 dB	-Confort thermique : 21à26 °C	- Débit d'air : 18m3/h/pers.
Equipement	Panneaux d'affichage bureaux de réception et exposition temporaire			

Boutiques			
Fonction	ils vendent tout type de produits locaux, tel que : les vêtements traditionnels, les produits artisanales, les produits de tissages...		 Figure 2 :boutiques source:http://www.franchiseti mes.com/news/August-2017/Social-Justice-a-Must-in-
localisation	En relation proche avec l'espace d'accueil.		
Confort d'ambiance	Eclairage : 400 à 700 lux	- Niveau acoustique : 40 dB	Confort thermique : 21à26 °C
Equipement	Étagères, Bureau, Comptoir de prêt		

IV.1.2.Entité d'administration :

Elle joue le rôle de gestionnaire interne de l'institut,elle assure la coordination entre les différentes entités de l'équipement.

Bureau de direction			
Fonction	Permet d'assurer la gestion administrative du Musée		 Figure 3: Bureau de direction
localisation	En relation proche avec l'espace de réception		
Confort d'ambiance	Eclairage : 500 lux	Niveau acoustique : 40 dB	Confort thermique : 21à26 °C

APPROCHE PROGRAMATIQUE

Equipement	1 bureau 80 x 150 cm au minimum ;poste informatique ;des rangements
-------------------	---

Secrétariat			
Fonction	La réception des visiteurs.		
localisation	A proximité du bureau de directeur.		
Confort d'ambiance	Eclairage : 500 lux	Niveau acoustique : 40 dB	Confort thermique : 21à26 °C
Equipement	Étagères, Bureau avec 2 chaises visiteurs, 1 poste informatique		



Figure 4 : Secrétariat

Archives			
Fonction	Lieu de stockage des archives de la médiathèque		
localisation	A proximité du salle exposition .		
Confort d'ambiance	Eclairage : 400 lux	Niveau acoustique : 40 dB	Confort thermique : 17à18 °C
Equipement	Des armoires à archives et petite table de consultation		



Figure 5 : Salle d'archives

IV.1.3.Entité d'animation et diffusion :

Auditorium			
Fonction	Cet espace accueille les conférences sur différents domaines de communication , pour recevoir des réunions, conférence		
localisation	Située au niveau de réception		
Confort d'ambiance	Eclairage : 100 lux	Niveau acoustique : 59 dB	Confort thermique : 21à26 °C
Equipement	Scène, des sièges, Les draperies, les tentures, les éléments de décoration ou d'habillage flottants		

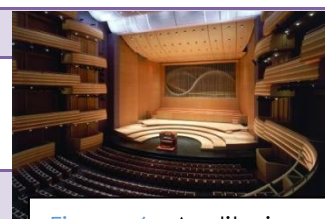


Figure 6 : Auditorium

IV1.4. Entité bibliothèque :

Rayonnage				
Fonction	C'est un espace de stockage ; les documents stockés doivent pouvoir être rapidement retrouvés		 Figure 7 :rayonnage :https://www.pinterest.fr/pin/356910339202677073/?lp=true	
Exigences particulière	Une relation avec les locaux du traitement du livre et la salle de lecture .			
Confort d'ambiance	-Eclairage : 500 à 600 lux	-Niveau acoustique : 30à60 dB	- Débit d'air : 40m3/h/pers.	Confort thermique : 21à26 °C

L'exposition			
Fonction	est un outil de sensibilisation et de pédagogie visant à mettre en évidence quelques notions utiles pour une meilleure connaissance de la biodiversité, Cet équipement comprend deux types d'expositions : ☐ Exposition temporaire. ☐ Exposition permanente.		
	 Figure 8 :Exposition, : http://www.fujibi.or.jp/fr/visit/virtualtour/		
localisation	Située au niveau de 1 ^{er} étage		
Confort d'ambiance	Eclairage : 500 à 700 lux	Niveau acoustique : 40 dB	Confort thermique : 21à26 °C

Salle de lecture

Fonction	La salle de lecture ,est conservée et lue une collection organisée de livres.			 Figure 9 :salle de lecture :http://www.mairiemontataire.fr/bibliotheques_municipales.html
Confort d'ambiance	Eclairage : 750 lux	Niveau acoustique: 30à60 dB	Confort thermique : 21à26 °C	
Equipement	Bureau de la bibliothécaire, Tables, Chaises, Comptoir de prêt.			

Salles d'informatique

Fonction	L'espace périodique est toujours flexible et il a des casiers spéciaux pour périodiques,				
					Figure 10 :salles d'information source ::https://www.portail242.info/MTN
Confort d'ambiance	-Eclairage : 300 lux	-Niveau acoustique : 30à60 dB	- Débit d'air : 45m3/h/pers	-Confort thermique : 21à26 °C	
Equipement	Des ordinateurs, Rayonnage.				

IV.3. Programme quantitatif :

Programme							
Entités	Espaces		Surface m²	Nombre	Surface totale m²		
Accueil	Halle d'accueil		950	1	950		
	Réception		20	1	20		
	sanitaire	Sanitaire homme	1.5	4	12		
		Sanitaire femme	1.5	4			
Administration	Bureau directeur		30	1	30		
	Bureau secrétariat		23	1	23		
	Bureau de relation		30	1	30		
	salle de réunion		30	1	30		
	Bureau comptable		30	1	30		
	sanitaire	Sanitaire homme	1.5	4	8		
		Sanitaire femme	1.5	4			
	Animation et diffusion	auditorium	Auditorium	126	1	3015	
arrière scène			15	1			
dépôt			23	1			
salle de repos des artistes			26	1			
vestiaires			15				
Les salles exposition		Salle exposition 1	1854	2			
		Salle exposition 2	767				
		archive d'exposition	53	1			
		Reserve d'exposition	60	1			
		salle audiovisuel	60	1			
		sanitaire	Sanitaire homme	1.5			4

APPROCHE PROGRAMATIQUE

			Sanitaire femme	1.5	4	
création	atelier de textile			50	1	270
	atelier de bijoux			50	1	
	atelier de drainage			50	1	
	atelier de poterie			60	1	
	atelier de robe traditionnelle			60	1	
Recherche	salle de lecture			250	1	588
	Rayonnage			160	1	
	salle d'informatique			170		
	sanitaire	Sanitaire homme		1.5	4	
		Sanitaire femme		1.5	4	
Détente	Boutique			150	1	578
	cafétéria			300	1	
	Café pour les travailleurs			128	1	
Sécrété	salle de surveillance			30	1	30
Surface totale du projet sans la circulation						6064

V.1.INTRODUCTION :

Dans cette étape, nous entamons la conceptualisation et la formalisation de notre projet en intégrant des missions et des fonctions et les interpréter en espaces. Sur la base de toutes les informations obtenues dans le chapitre précédent.

V.2.GENESE DU PROJET :

1.1. L'idée du projet :

La région d'Ouled Nail est très riche en patrimoine culturel surtout dans le domaine de tissage qui est utilisé largement dans la vie quotidienne tel que : la tente, les habillements, les tapis et les couvertures.

L'idée du projet : nous avons l'idée primaire de notre projet inspiré de geste commun de (tapisserie kachapia, tente).



Entrelacement des deux fils représente sur l'image le croisement représentant la forte liaison qui existe entre l'homme et l'histoire.



Figure.V.1 :Texture oulade naile
source :<http://www.freedomtravel.se/>

V.3.Les étapes du projet :

Les données de site:

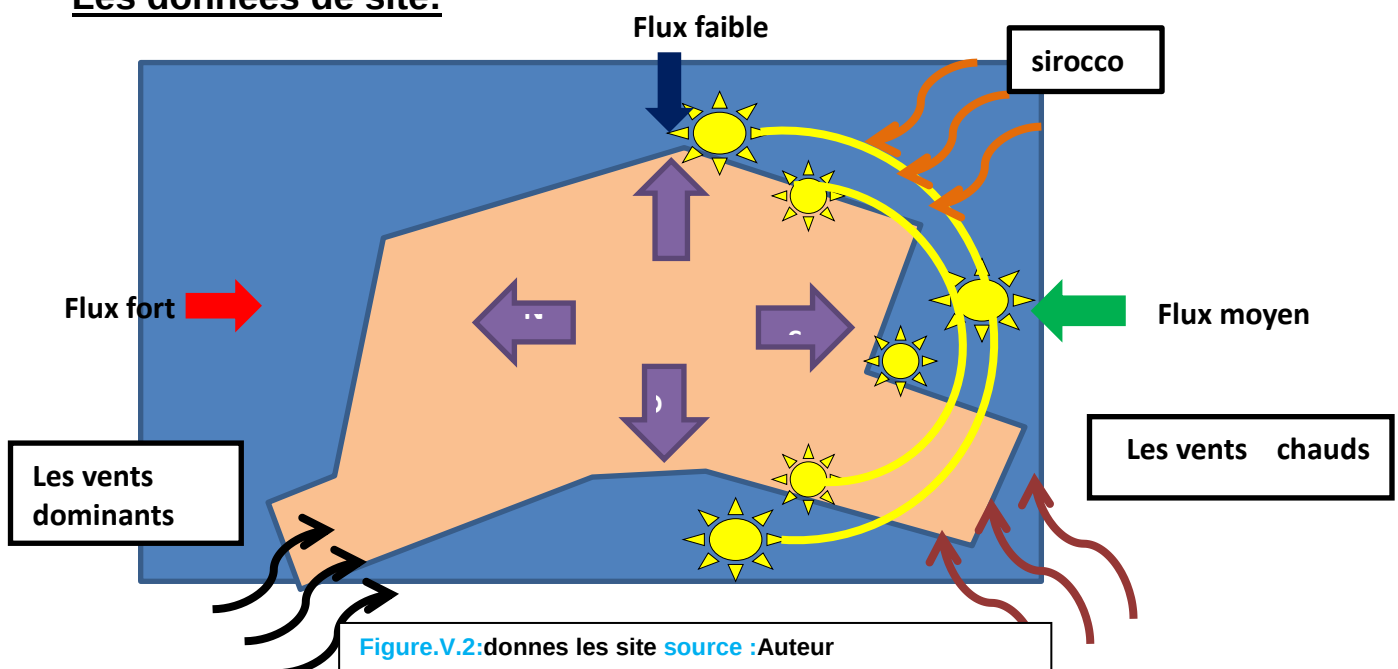


Figure.V.2:donnes les site source :Auteur

- Le terrain est doté d'un relief plat proportionnellement.
- La forme du terrain est en quelque sorte rectangulaire.
- La nature du terrain est une : graveleuse.
- la surface du terrain: 28490 m² .

Occupation de terrain

L'implantation du bâti :

La surface du site est grande par rapport le projet suggéré alors on va choisir une partie du site qui est à la proximité des équipements culturels pour garder la continuité fonctionnelle.

L'attraction et symbolisme :

L'idée fondamentale de projet se base sur une forme curviligne comme un symbole de l'homme grâce à ses caractéristiques (Fluidité, dynamisme, nouveauté, regroupement, convergence).

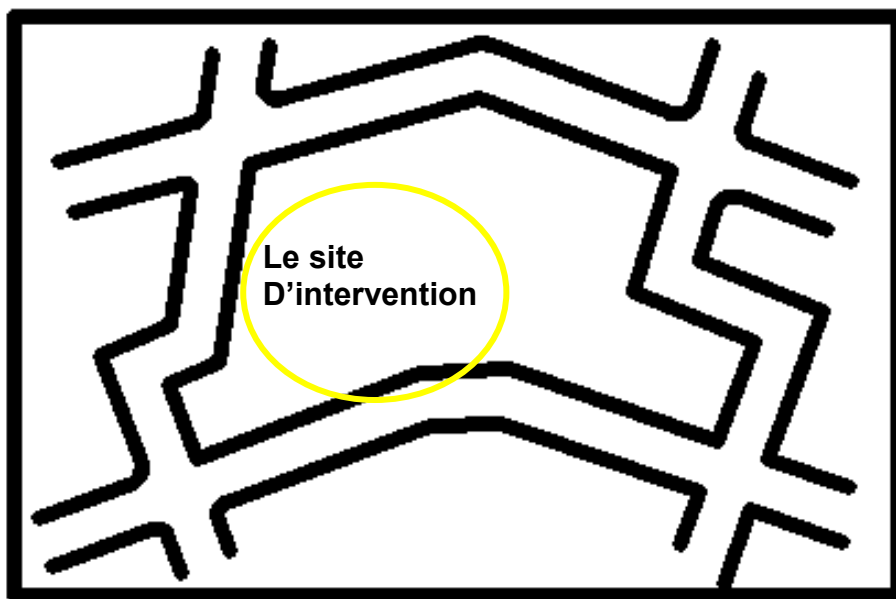
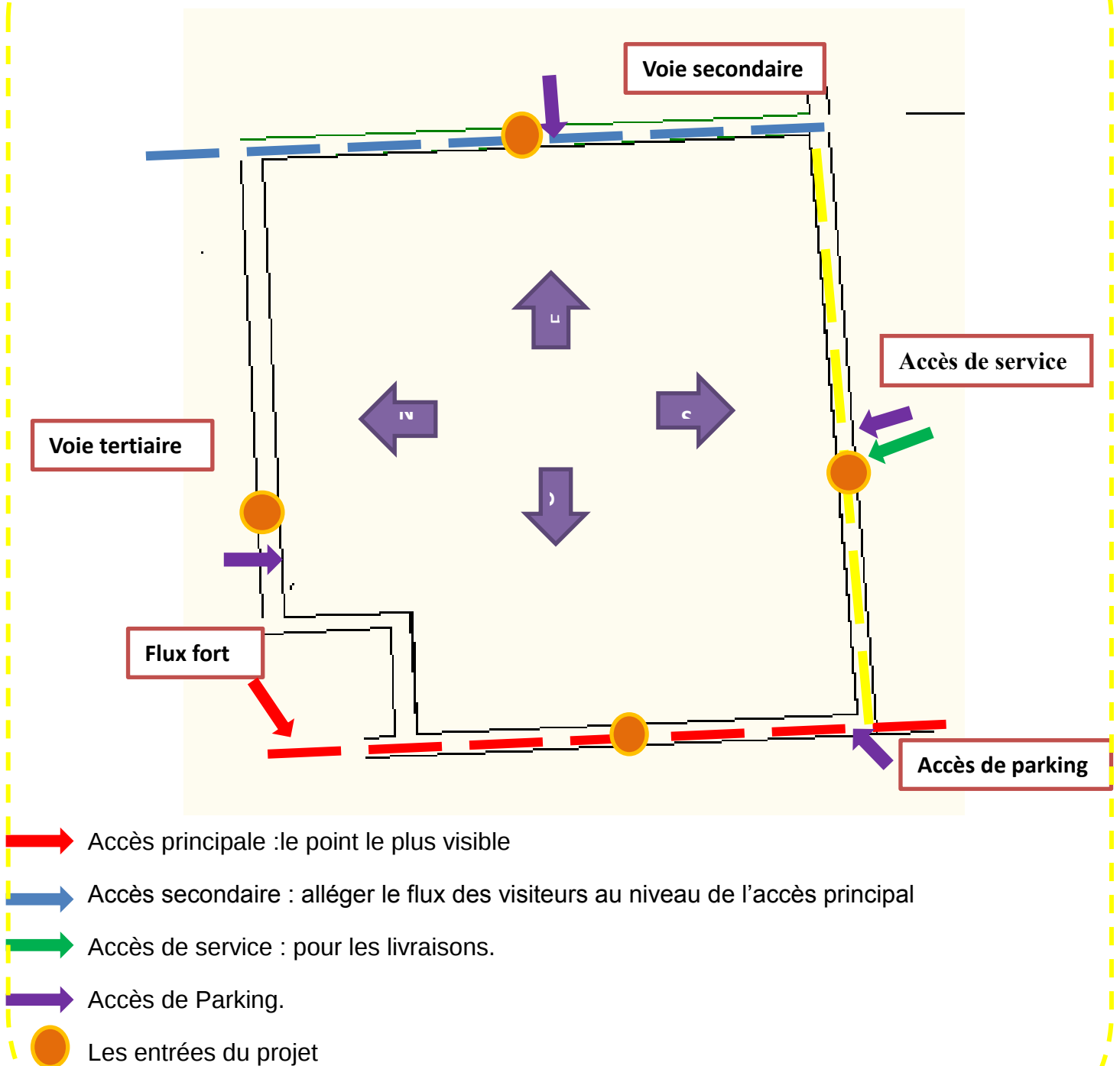


Figure.V.3 : site d'intervention, **source :** Auteur

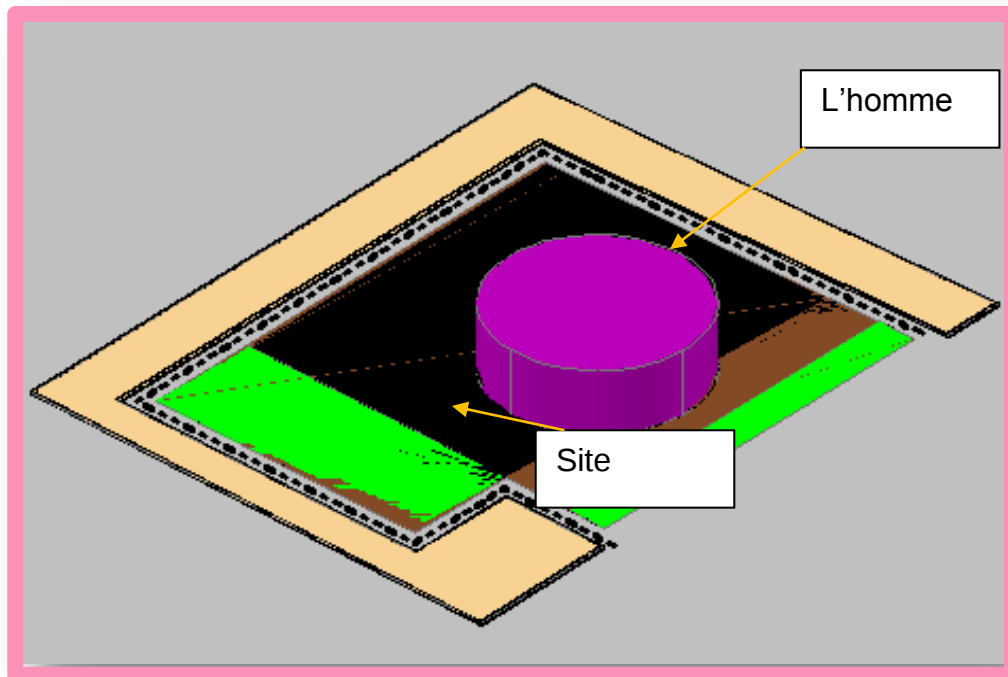
Etape 01 :

Choix des accès:



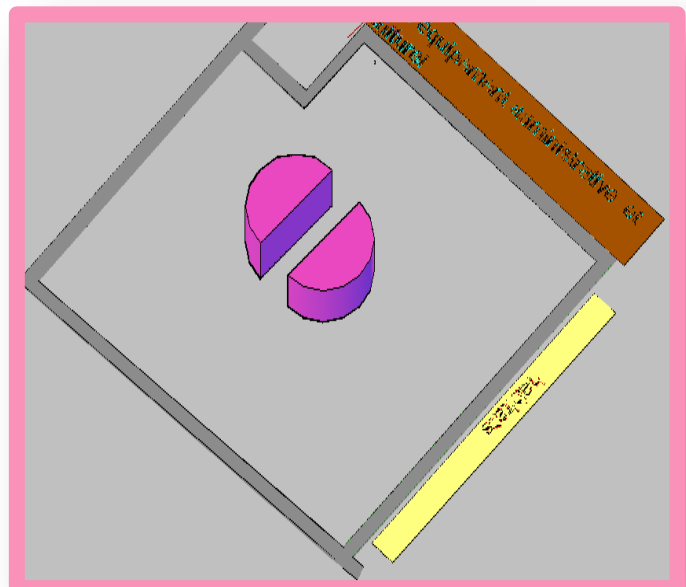
Etape 02 :

L'homme est représenté par le cercle parce que c'est un être vivant qui n'a jamais arrêter de penser et de chercher, il est toujours en évolution, il a un circuit de vie illimitée.



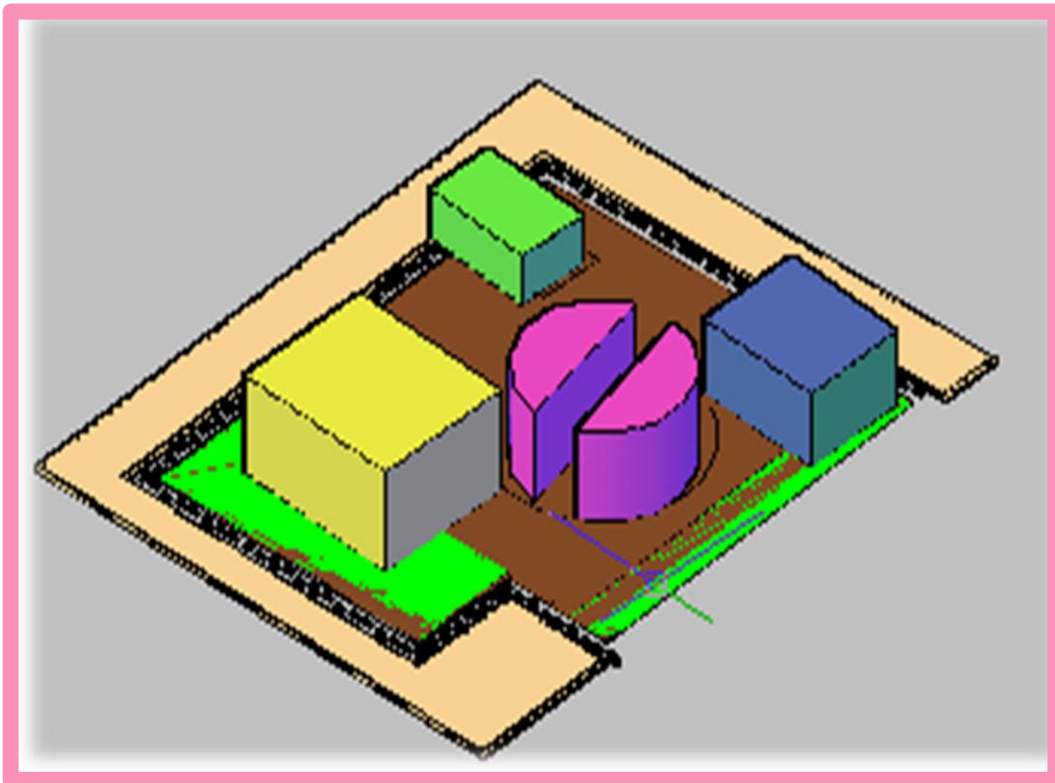
Etape03 :

Étapes du développement humain
et des changements



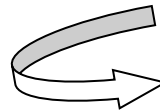
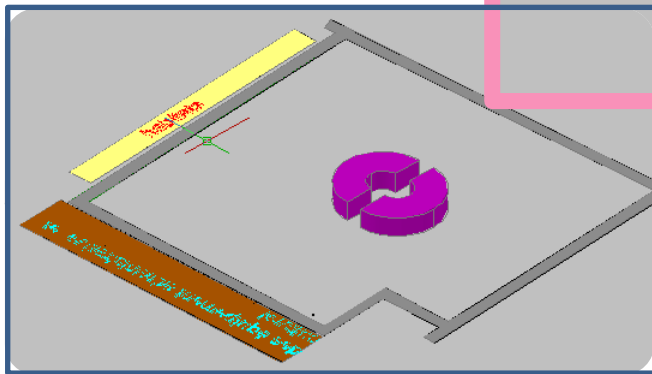
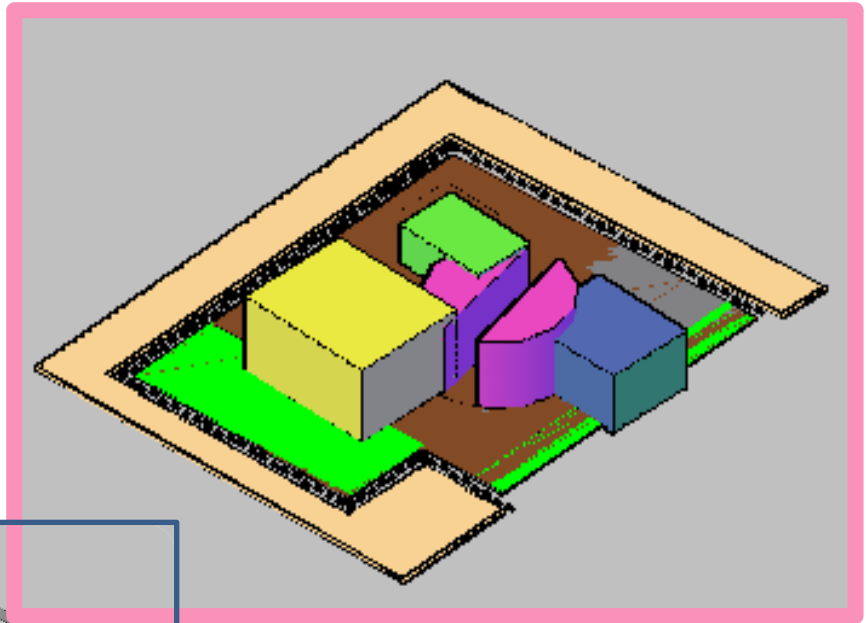
Etape04 :

Les influences extérieures que subit l'homme sont représentées par des formes rectangulaires exprimant le poids, la stabilité. La variation de volumes indique une variation des influences externes.



Etape05 :

Les formes rectangulaires intégrées avec le cercle représentent les paramètres extérieurs influant sur l'homme



Etape 06 :

Zoning spatial et fonctionnel :

L'entité d'accueil : au niveau de l'accès principal orienter le visiteur grâce aux espaces de réception et d'orientation.

Espace d'exposition : 1^{er} étage

Implanté au cœur du projet (entre les étages) vu son importance dans le fonctionnement du projet (la zone calme) pour la gestion des flux et continuité fonctionnelle.

L'entité d'administration: RDC

Située dans la zone isolée du mouvement des visiteurs

La bibliothèque : 2^{eme} étage Est orientée vers le Sud pour profiter le maximum des rayons solaires et assurer un bon éclairage naturel (Zone calme)

L'entité d'animation : au sud (espace Bruit) RDC

APPROCHE ARCHITECTURALE

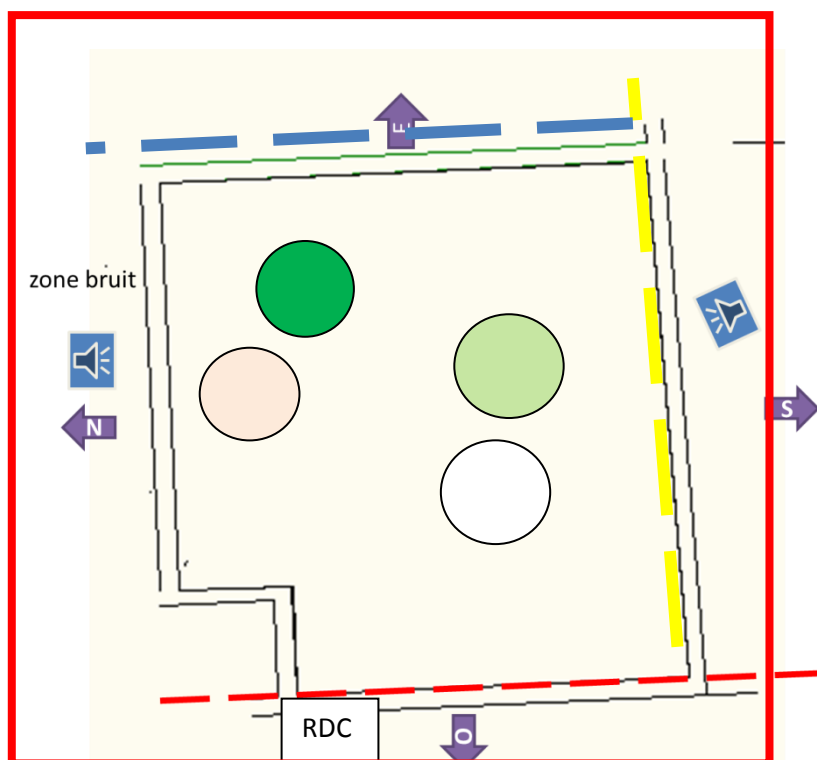
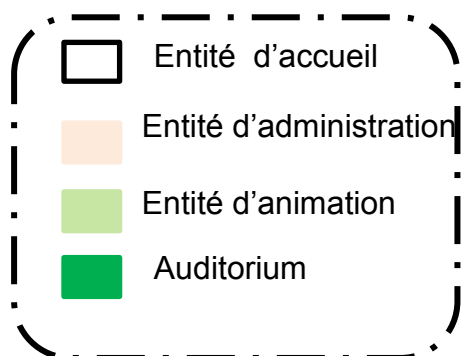


Figure.v.4 : Zoning spatial et fonctionnel. Source : Auteur

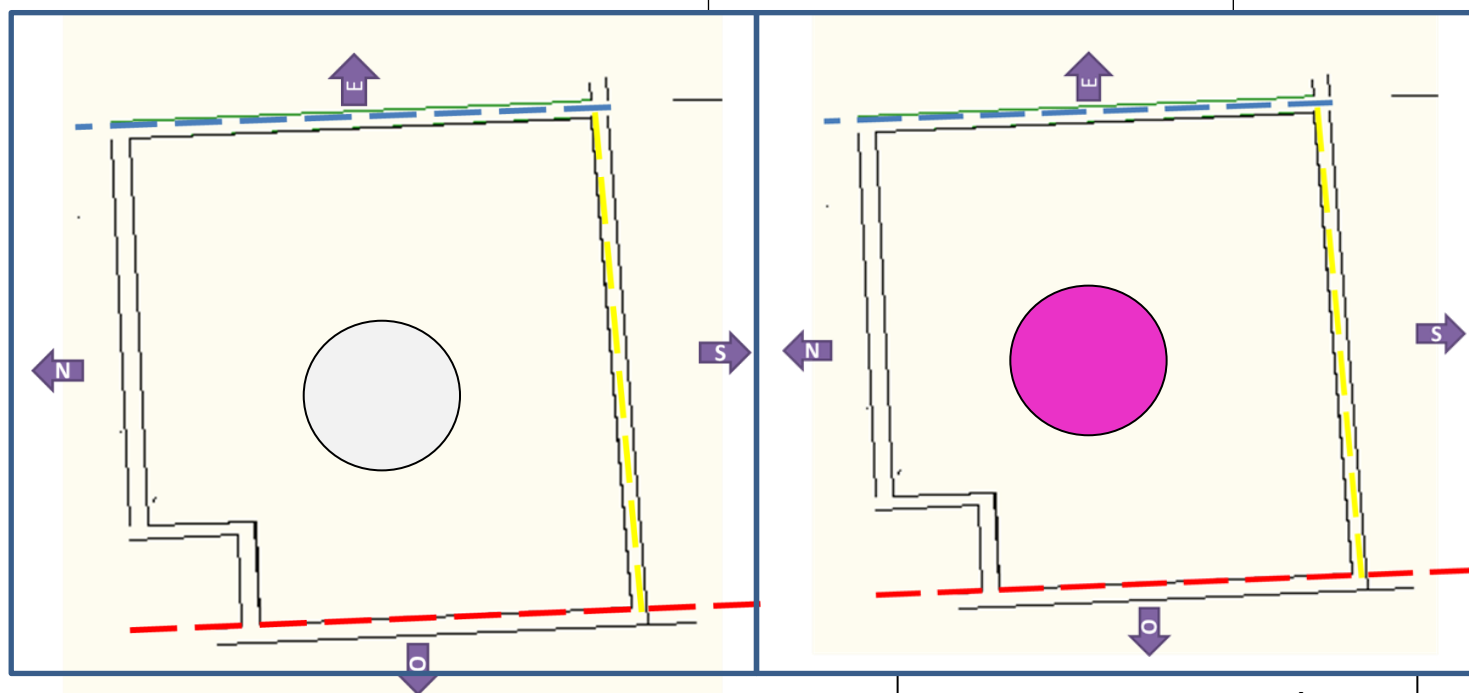


Figure.v.6 : 1^{er} étage, source : AUTEUR

Figure.v.5 : 2eme étage, source :Auteur

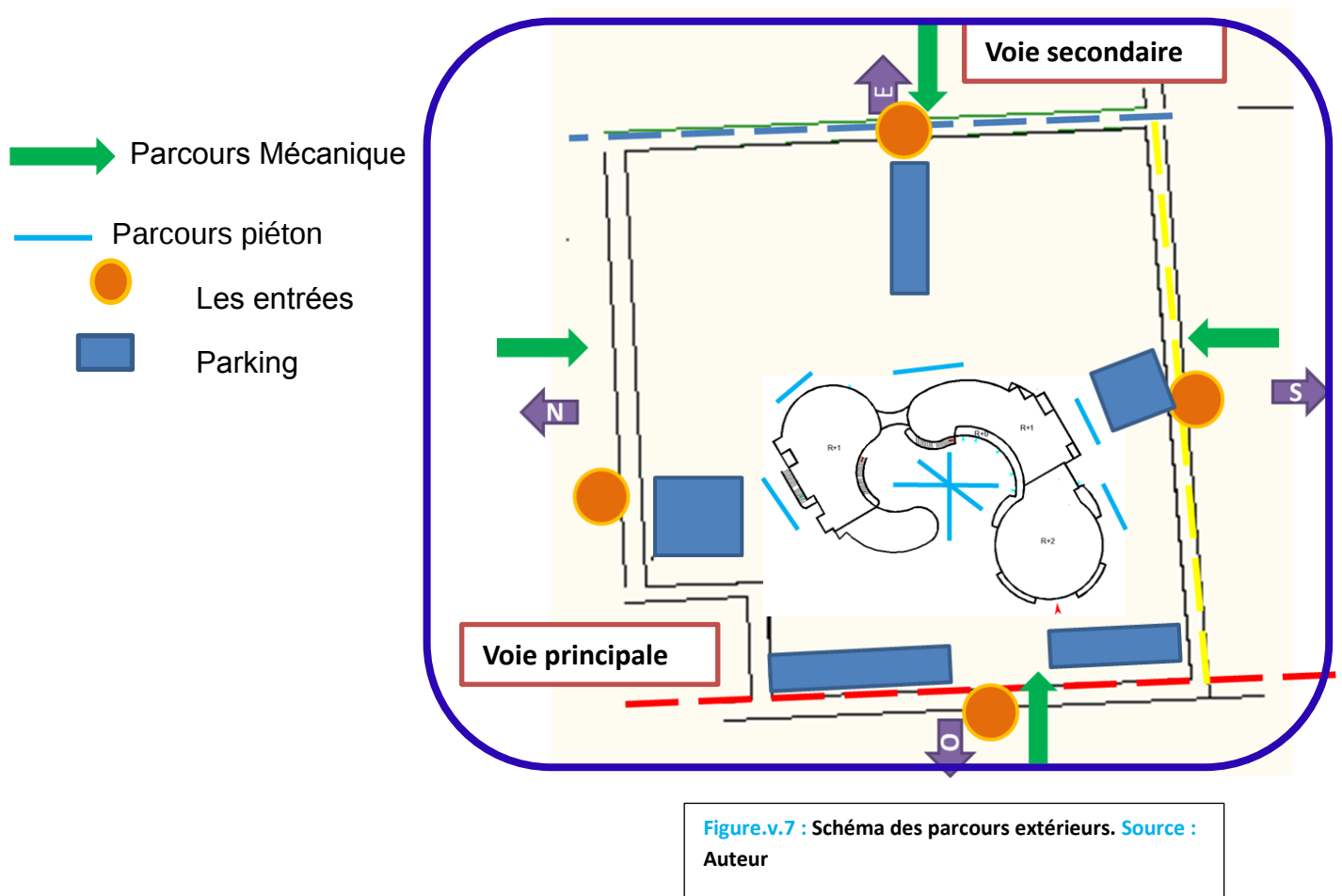
■ Entité d'exposition

■ bibliothèque

Etape 06 :

Conception de l'espace non-bâti :

1. Conception des parcours extérieurs :



V.4. Plan de masse :

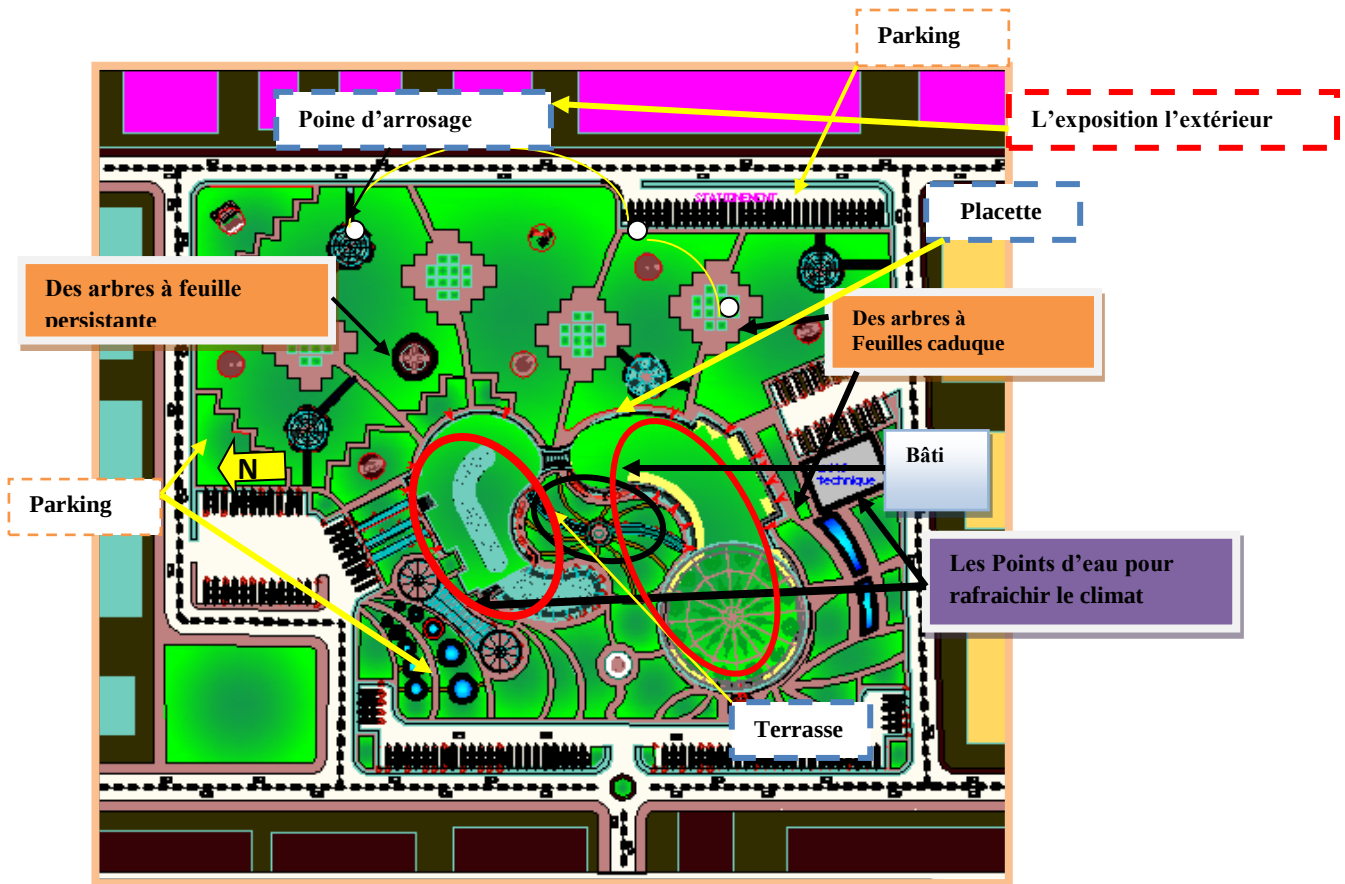


Figure V.8 : plan de masse Source : Auteur

✓ **Bâti :**

Le bâtiment conçu en forme fluide.

✓ **Non bâti :**

- ✚ Des espaces verts et des arbres à feuilles persistantes au nord pour briser les vents.
- ✚ Des arbres à feuilles caduques au sud pour créer l'ombre et filtrer les vents de sable ainsi pour permettent les pénétrations des rayons solaire en hiver.
- ✚ Implanter des espaces verts au niveau de la façade principale pour créer un espace d'accueil et protéger le projet contre les bruits.

APPROCHE ARCHITECTURALE

- ✚ créer une placette pour marquer le projet



- ✚ Protéger les parcours extérieurs et les espaces de repos par des arbres à feuilles caduques, par des pergolas.
- ✚ La forme de l'aménagement de l'espace vert qui inspire de motifs du tissage traditionnel.



Figure V.9 : espace vert Source : Auteur



figure v.10 : usage oulade naile source <http://picssr.com/tags/>

APPROCHE ARCHITECTURALE

✚ L'exposition extérieure des statues traditionnelles pour marquer le projet



Figure V.11: Les statue traductionnel Source : Auteur



Figure V.12: Les statue traductionnel Source : Auteur



Figure V.13: Les statue traductionnel Source : Auteur

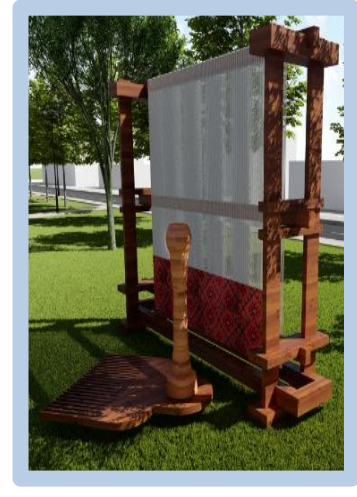
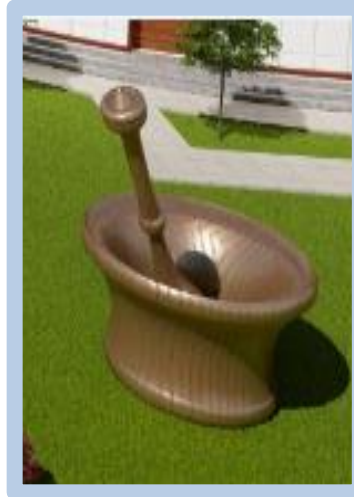


Figure V.14: Les statue traductionnel Source : Auteur

✚ Les points d'eau pour rafraichir le climat



Figure V.15: Les point d'eau Source : Auteur

V.5.Les plans :

Les parcours intérieurs sont conçus selon le principe d'une organisation linéaire,

- ✓ la circulation horizontale : linéaire dans les entités exposition pour faciliter l'exposition
- ✓ la circulation verticale : se fait par les escaliers au niveau de chaque entité.
- ✓ Pour faciliter la circulation des visiteurs.

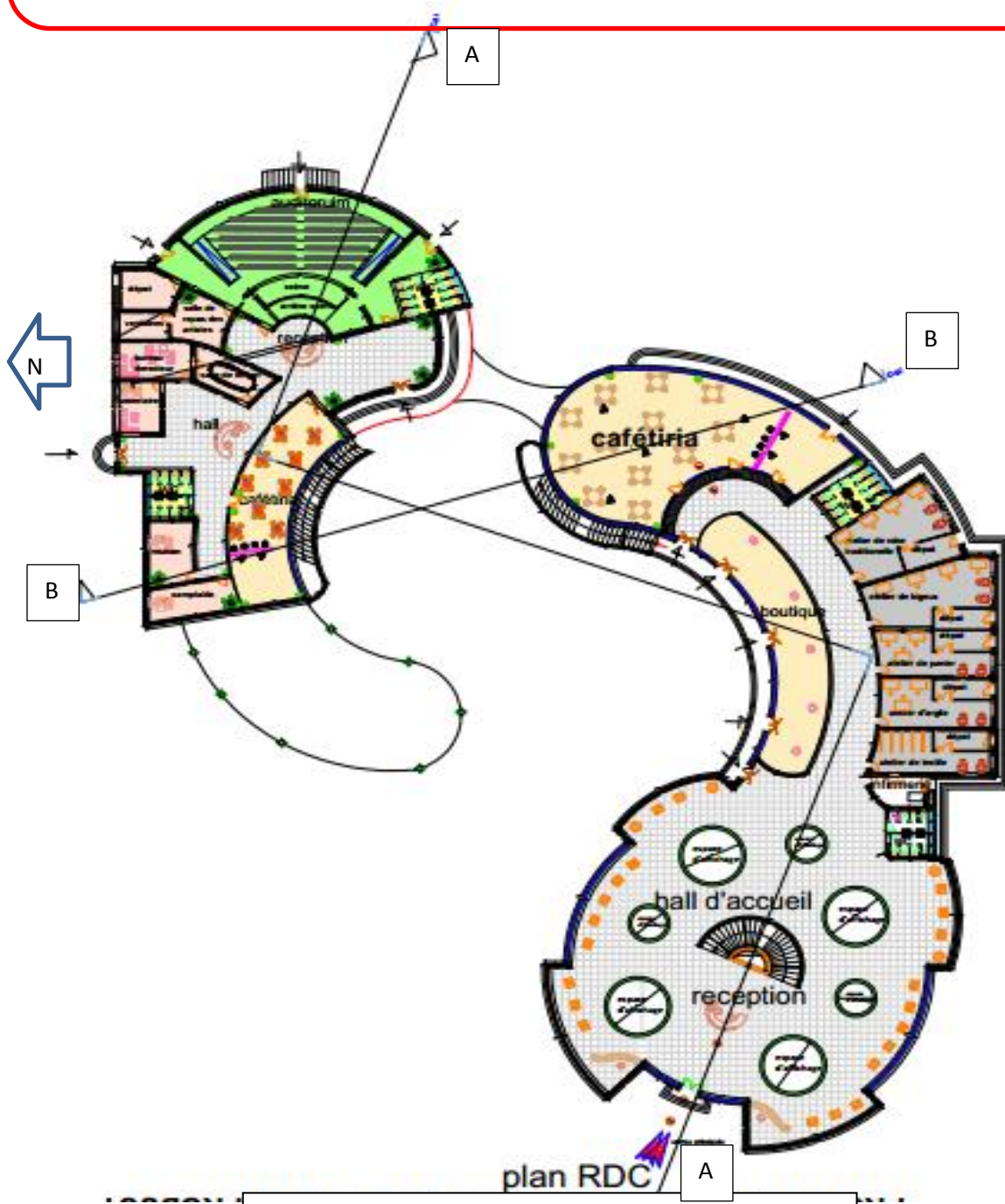


Figure.v.16 :RDC , source :auteur

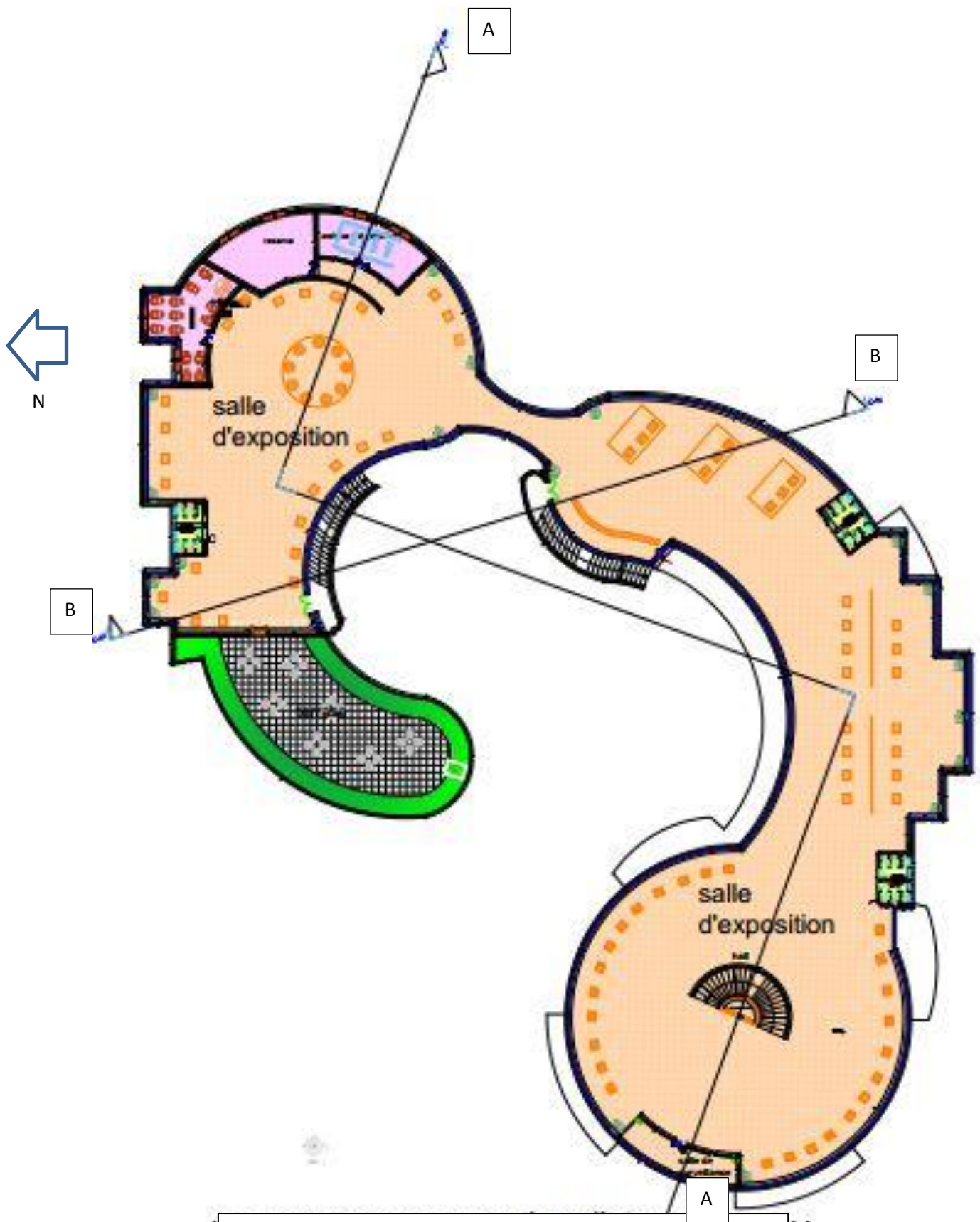


Figure.v.17 :plan 1eme étage , source :auteur

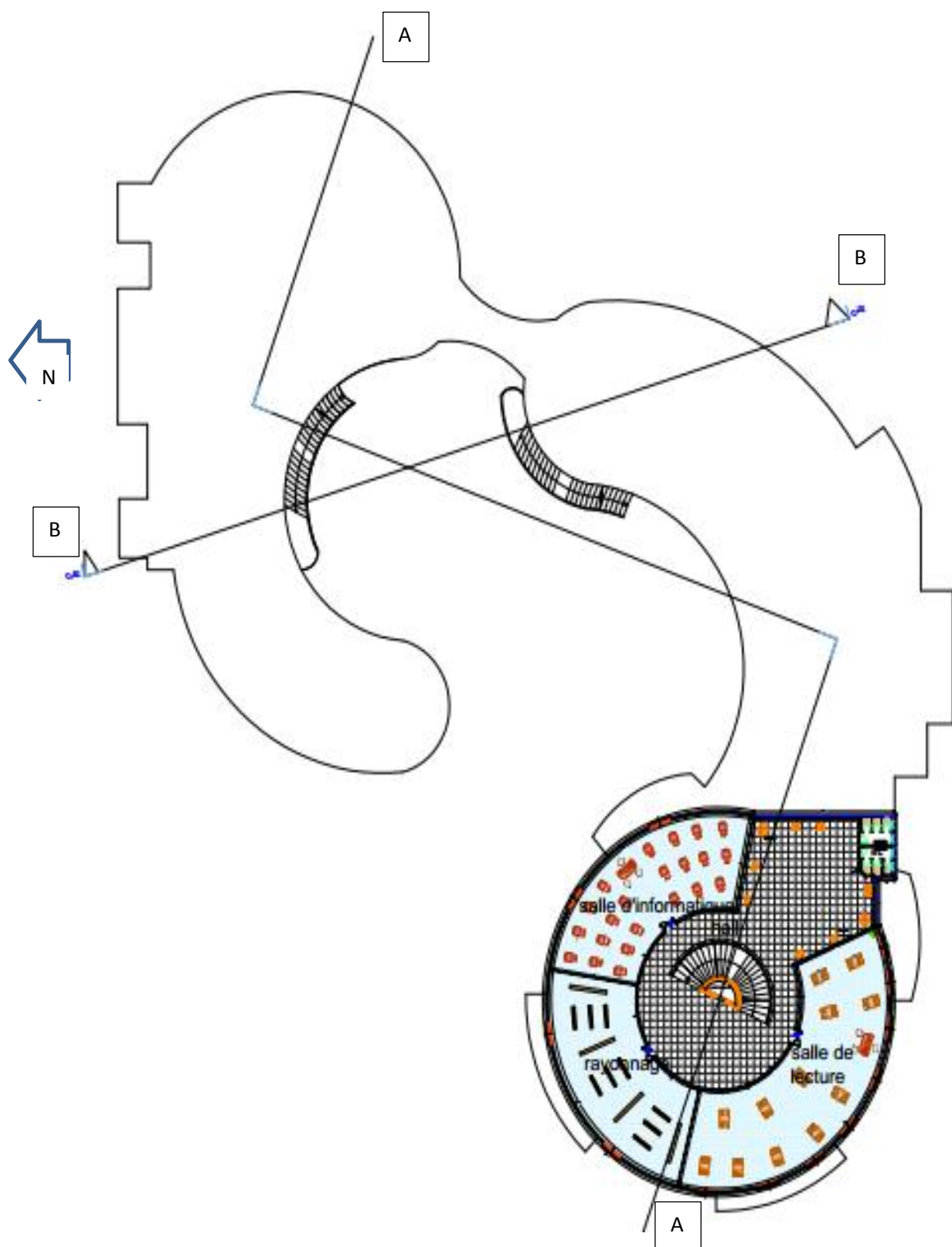


Figure.v.18 :plan 2eme, source :auteur

V.6.La structure :

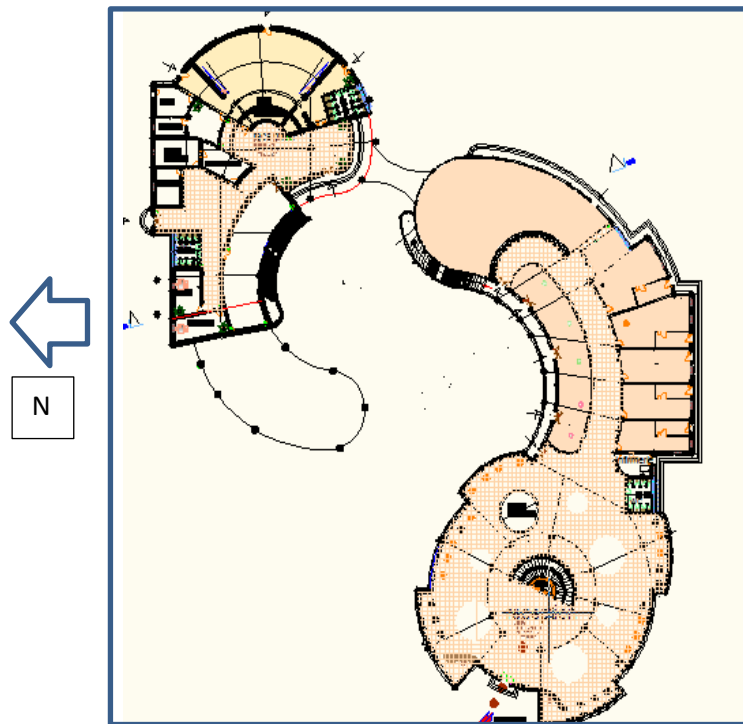


Figure V.19 : Plan de structure. **Source :** Auteur

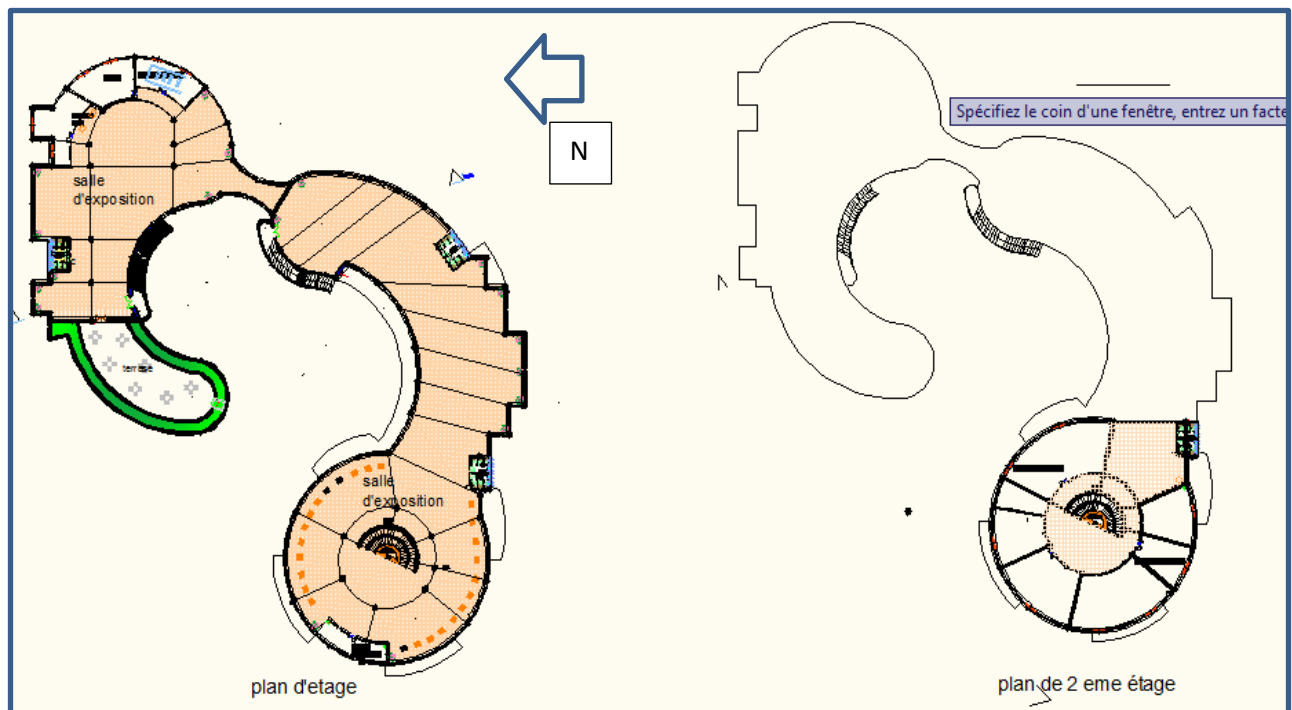


Figure V.20 : Plan de structure. **Source :** Auteur

V.6.1. Charpente métallique :

On utilise cette technique dans tout le projet (bloc principal) pour pouvoir supporter les grandes portées (nécessité d'un espace dégagé) et pour obtenir des poteaux élancés d'une section réduite (côté esthétique) avec une dalle collaborant.



Fig V.21 : Charpente métallique/
source : cours 3eme année : Mr boukhalkhal A

V.6.2.Profils associés :

Les profils associés sont généralement des aciers laminés, les charpentes peuvent également être en acier et Aluminium. Parmi ces profils on utilise :

V.6.3.SECTIONS DE POTEAUX :

- **Le poteau : en IPN**

Sections en I

- La forme la plus courante et la plus économique
- Convient particulièrement bien au raccordement de poutres dans les deux directions
- Toutes les parties se prêtent aux assemblages Boulonnés.
- Bétonné, comme section mixte, capacité augmentée, bonne résistance au feu.

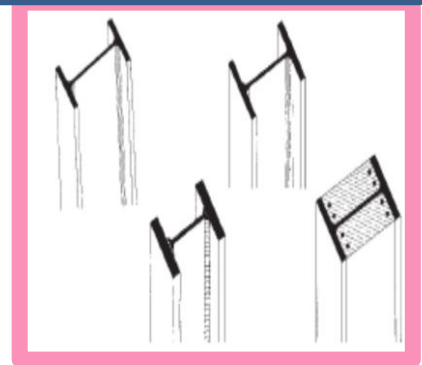


Fig V.22 : poteau en IPN/ source : cours 3eme année :
Mr boukhalkhal A

V.6.3.Type de poutre utilisé :

- ✓ **Poutres alvéolaires :**

- Fabriquées à partir de profilés IPE, HEA ou HEB (env. 50 % de sur hauteur)
- Pour des conduites jusqu'à un diamètre d'environ 50 cm ($\varnothing=0,7 H$ maximum)
- Avantageuses pour la reprise de moments de flexion
Importants dans le cas de grosses portées
- Possibilité d'agencement simple (surélévation, Courbures, voûtes)
- Dans la zone des poteaux,
Il faut éviter les évidements, voire les refermer
- Portées recommandées: jusqu'à 12 m (planchers),

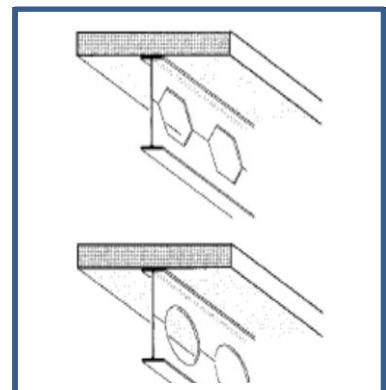


Fig V.23: poutre alvéolaire/ source : cours 3eme
année : Mr boukhalkhal A

APPROCHE ARCHITECTURALE

Jusqu'à 20 m (toitures)

Hauteur des poutres: env. $H=1/16$ de la portée

V.6.4.Assemblages :

En fonction de leur rigidité, les assemblages seront
Considérés encastrés ou articulés

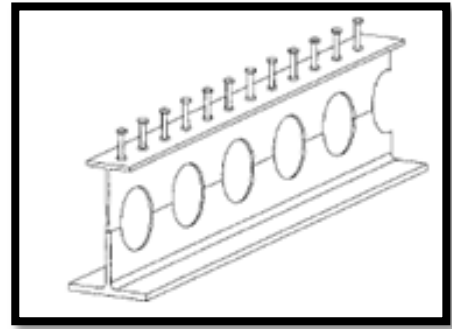


Fig V.24: poutre alvéolaire/ source : cours 3eme année : Mr boukhalkhal A

V.6.2.Encastrement au sol :

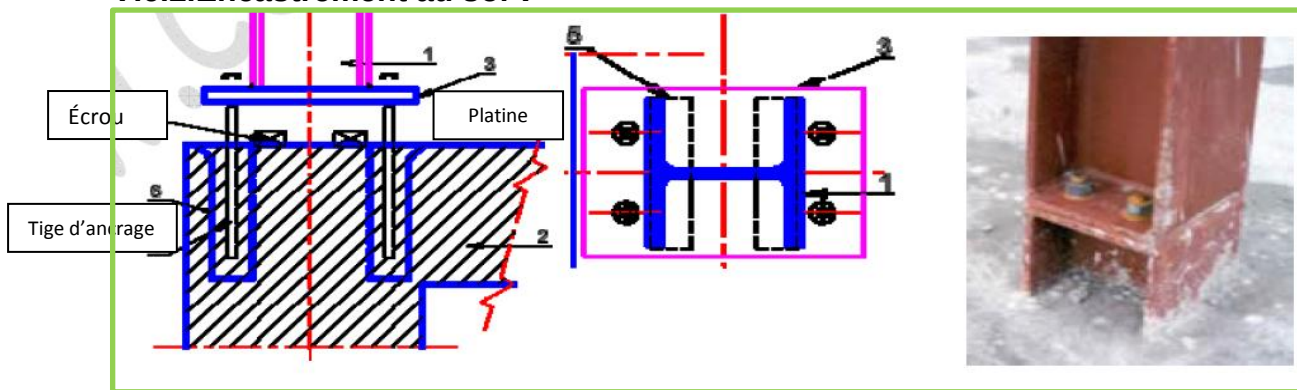


Fig V.25 : encastrement au sol / source : cours 3eme année : Mr boukhalkhal A

V.6.2.1.Les assemblages par boulons :

Encastrement poteau – poutre

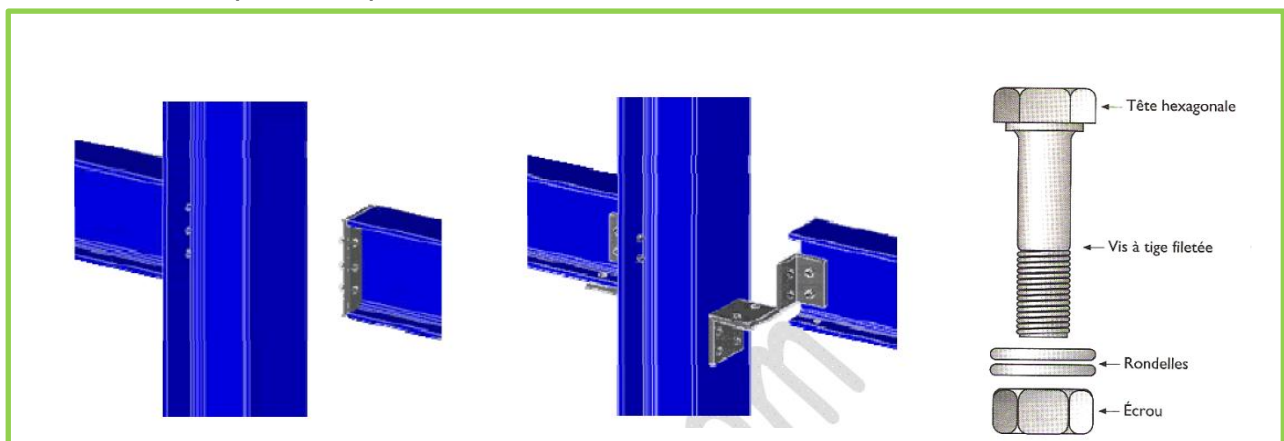


Fig V.26: Plaques frontales épaisses, boulons à haute résistance précontraints./ source : cours 3eme année : Mr boukhalkhal A

V.6.2.3. Les assemblages par rivets :

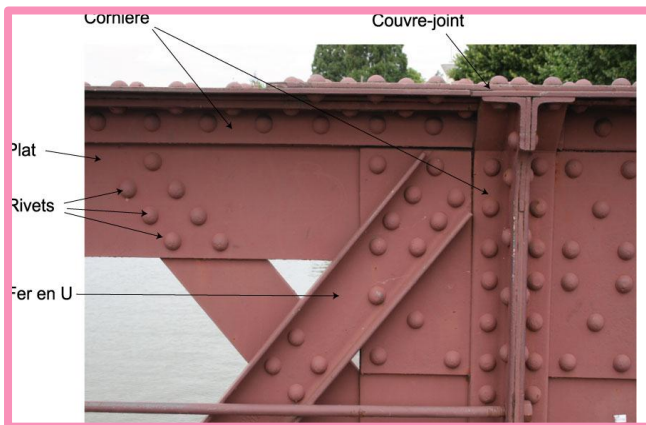
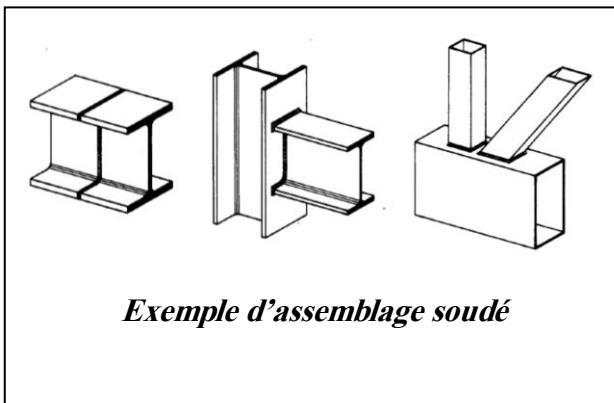


Fig V.27 : assemblage par rivets / source : : cours 3eme année : Mr boukhalkhal A

V.6.2.3. Les assemblages par Soudage :



Exemple d'assemblage soudé

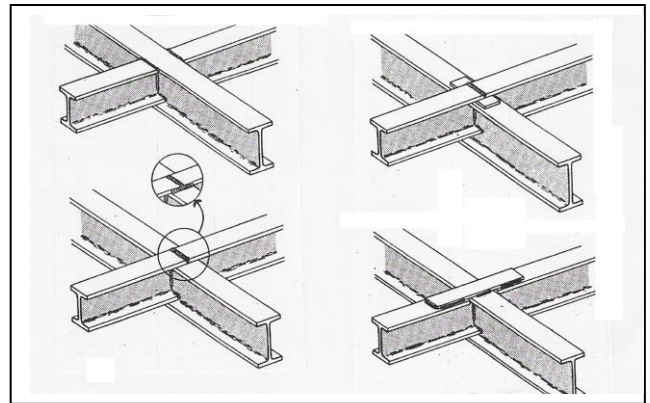


Fig V.28: assemblage par soudure / source : : cours 3eme année : Mr boukhalkhal A

✓ Avantages et inconvénients

L'assemblage par soudure présente, par rapport à l'assemblage par boulonnage, plusieurs avantages :

- il assure la continuité de matière, et de ce fait, garantit une bonne transmission des sollicitations ;
- il dispense de pièces secondaires (goussets, attaches, etc.) ;
- il est de moindre encombrement et plus esthétique que le boulonnage.

En revanche, il présente divers inconvénients :

- le métal de base doit être soudable ;
- le contrôle des soudures est nécessaire et onéreux ;
- le soudage exige une main d'œuvre qualifiée et un matériel spécifique.

🚦 Dans notre projet Nous suggérons d'utiliser les trois types d'assemblage de la charpente métallique pour profiter des avantages de chaque type et rattrape l'inconvénient de type par un autre.

V.6.2.4. Plancher collaborant

Les planchers collaborant sont basés sur un principe très simple, l'**association** de deux matériaux. Le béton est un matériau extrêmement résistant à la **compression** mais très cassant en traction. Vous ne pourrez donc pas l'utiliser seul pour fabriquer un élément soumis à la flexion tel qu'une dalle. Il a donc fallu associer au béton d'autres matériaux très résistants en traction pour le laisser s'occuper des efforts de compression et ainsi créer des associations de matériaux

extrêmement performantes.

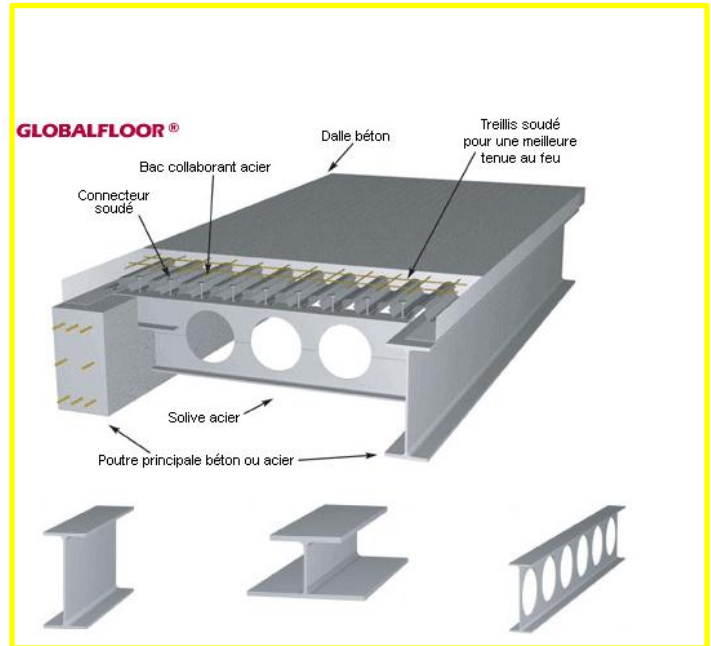


Figure V.29 : Les planchers collaborant / source : cours 3eme année : Mr boukhalkhal A

✓ Les avantages des planchers collaborant :

- permettent une **répartition efficace des charges**
- Rapides à installer
- ils permettent également de prévoir un chauffage au sol
- permettant une bonne circulation de l'air (et donc de réduire les risques d'humidité),
- d'éviter les risques d'infiltration et laisse la place pour d'éventuels aménagements
- la pose d'un plancher collaborant évite la mise en œuvre d'un **coffrage**.

on utilise ossature métallique pour réaliser des formes de couvertures qui compose des panneaux de béton pour l'installation de toiture végétalisée et panneaux photovoltaïque

V.7.Conception des façades :

Entité d'accueil :

- marquer l'entrée : traitement spécifique en volume et par motifs local.
- Auvent vitré, situé devant l'entrée principale et qui sert d'abri pour les protéger les rayons solaires, la pluie.
- L'utilisation des éléments architectoniques :
- Moucharabiés en style moderne.
- L'entrée de accueil traitée par une inspiration qui exprime le dessin des oulad nail
- couleur : Blanc ,Marron , beige



Figure V.30 : vue d'accueil Les statue traductionnel Source :



Figure V.31: les écrit Source : Auteur

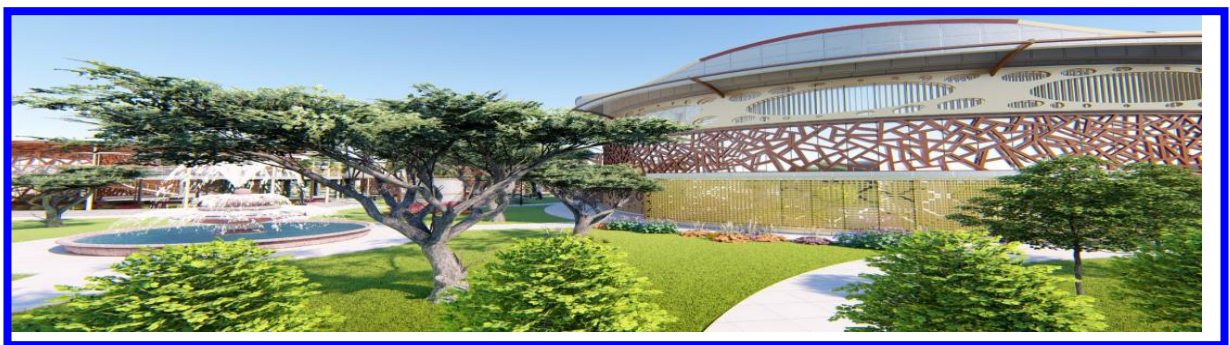


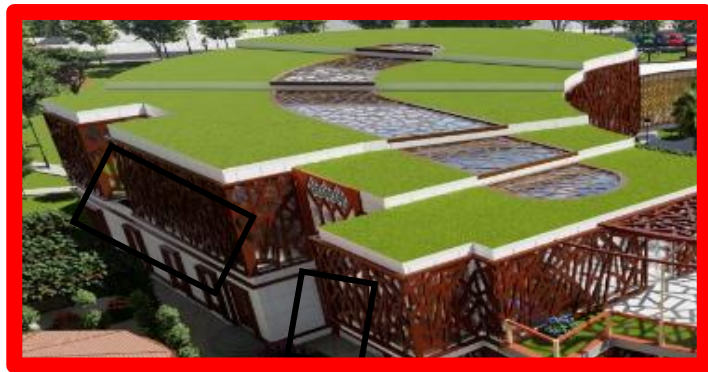
Figure V.32: Vue sur l'entité d'accueil, Source : Auteur

Entité des exposition

- La façade sud est traitée par un brise soleil de forme irrégulière inspirée de tissage traditionnel de la région
- La forme curviligne
- Créer des éléments
- Décrochement.
- Utilisation de vitrage
- Jeux de volume.



Figure V.33: Vue sur l'entité exposition
Source : Auteur



Entité de bibliothèque :

La forme circulaire

Les ouvertures sont traitées d'une façon répétitive pour la continuité de façade
Ces ouvertures pour bénéficier de l'éclairage naturel



Figure V.34: Vue sur l'entité bibliothèque
Source : Auteur

APPROCHE ARCHITECTURALE

le toit de la bibliothèque est traité par une couverture inspirée de la tente traditionnelle par

revêtement textile pour la liberté de formes et de création, grandes portées libres, légèreté, résistance à tous types de climats

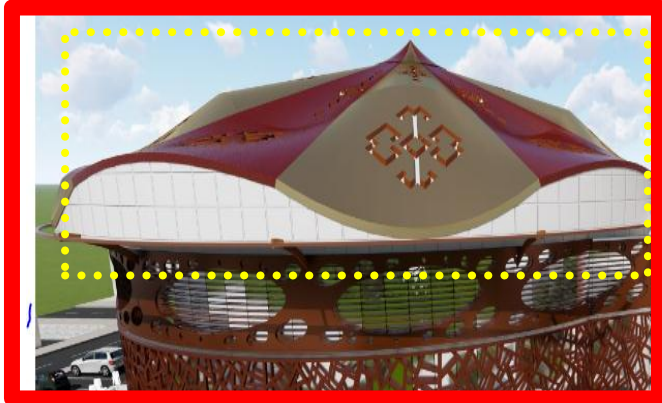


Figure V.35: Vue sur l'entité exposition
Source : Auteur

Auditorium :

La forme circulaire et simple
Traité par le même rythme



Figure V.36: tente aulade naile
Source : <http://algerie-dielfa.blogspot.com/2015/05/bloa->



Figure V.37: Vue sur l'entité auditorium
Source : Auteur

Les ateliers :

- Volume compact rectangulaire et des décrochements, avec un traitement par élément répétitif.



Figure V.38: Les atelier_Source : Auteur

APPROCHE ARCHITECTURALE



- revêtement extérieur pour la protection contre le changement climatique

Figure V.39: Les ateliers_
Source : Auteur

Administration :

Créer des éléments verticaux dans la façade et le même rythme

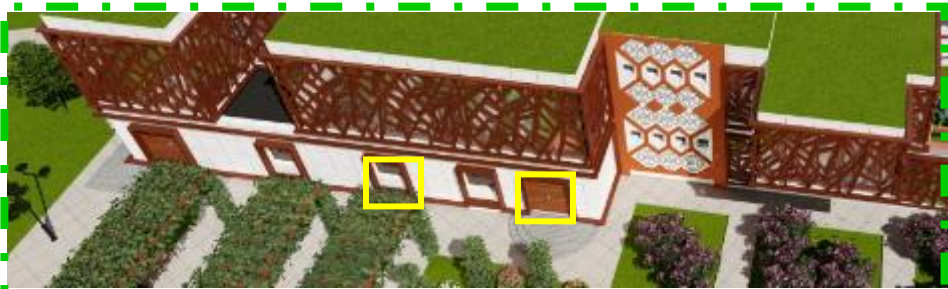


Figure V.40: administration ,Source : Auteur

Les couleurs : Utilisation des 3 couleur principale inspirer du couleur de tissage de la région de oulad nail :

- Blanc
- Marron
- beige

V.8.Choix de durabilité liée au projet :

Utilisation de forme curviligne et de plan circulaire pour : Minimiser de déperditions thermiques et Minimiser les surfaces exposées au soleil et des décrochements pour canaliser les vents au niveau spatial.

V.8.1.L'utilisation éclairage zénithal : Qui est une alternative écologique et économique à l'éclairage artificiel.



Figure v.41 : Vue sur la salle de exposition . Source : Auteurs.

V.8.2.Isolation renforcée de l'enveloppe :

L'isolation renforcée permet de supprimer presque tous les ponts thermiques et réduire la consommation d'énergie,



Figure v.42: Vue coté sud. Source : Auteurs.

APPROCHE ARCHITECTURALE

V.8.3. Le double vitrage renforcé :

Un bon vitrage doit être capable de conserver la chaleur

4 mm pour la première vitre, 16 mm pour le "vide" et 4 mm pour la seconde vitre

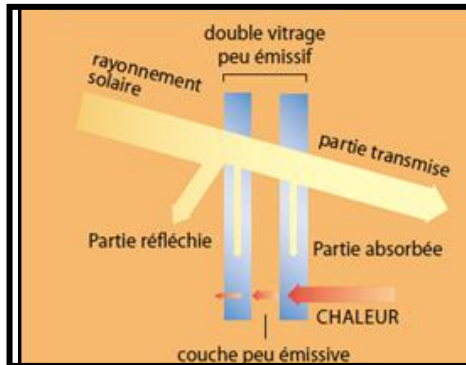


Figure V.44, fonctionnement de double vitrage
source : <http://www.linternaute.com/bricolage/amenagement-interieur>

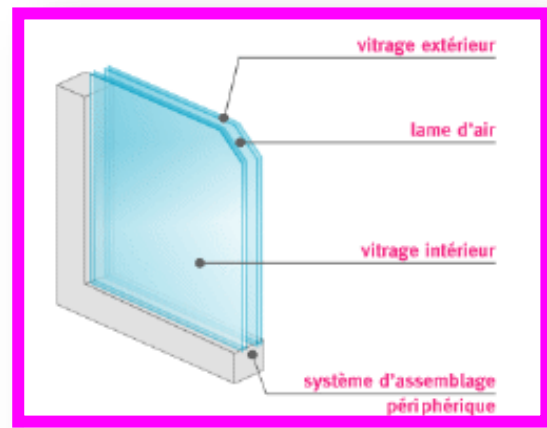


Figure.V.43: double vitrage
Source : <http://www.linternaute.com/bricolage/amenagement-interieur>

V.8.4. Vitrage photovoltaïque :

Ce verre permet de produire de l'électricité à partir d'une partie du spectre visible ou non visible de la lumière solaire. Coté sud



Figure.V.45 : Vitrage photovoltaïque, source : <https://www.onyx-solar.com/fr/verre-photovoltaïque-transparent.html>

V.8.9.Toiture végétale et végétations :

Ses bénéfices sur la biodiversité et l'environnement sont multiples. Elle permet en effet de fixer les poussières, et de réduire les émissions de CO₂, réduire de l'énergie nécessaire au chauffage en hiver et favorise la production d'oxygène, augmente le taux d'humidité de l'air estival - et crée un réel espace 100% naturel¹

Et permet en effet de fixer les poussières et le pollen, de réduire les émissions de CO₂, favorise la production

d'oxygène



Figure v.46 : le projet . Source : Auteurs.

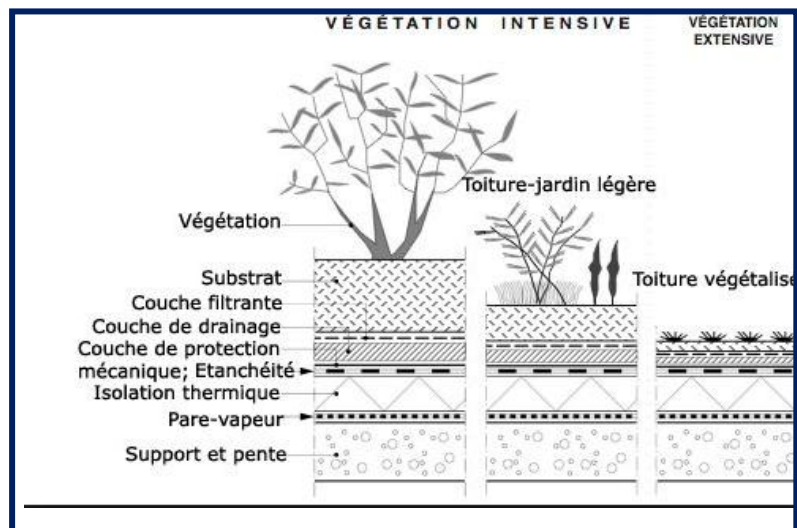


Figure.V.47:Représentation schématique d'une toiture-jardin, . source :<https://www.pinterest.com/pin/122230577361864689/>

¹ <http://www.bioaddict.fr/article/la-toiture-vegetalisee-un-concept-tendance-efficace-et-ecologique->

V.8.10.la lumière naturelle et valorisation d'un éclairage électrique à basse consommation énergétique :

V.8.10.1.L'éclairage naturel :

La façade reçoit une grande fenêtre sur toute la largeur de l'espace, le vitrage est équipé d'un système :

- de protection solaire horizontal au sud, nord
- La façade ouest avec un système de brise solaire vertical .

Pour objectif d'arrêter, de freiner et réfléchir les flux solaires avant d'arriver aux parois



Figure v.48 : Vue sur l'accueil . Source : Auteurs.



Figure.v.49 :protection par Résille extérieure : (mouchrabia)
source :auteurs

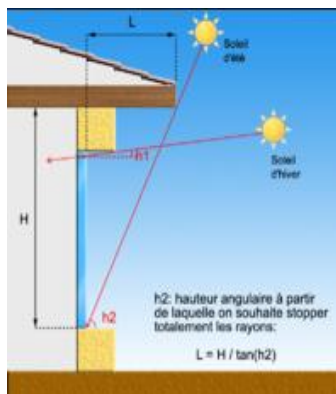


Figure.v.50 :protection solaire,Source :http://fr.solarpedia.net/wiki/index.php?title=L%27architecture_solaire_passive

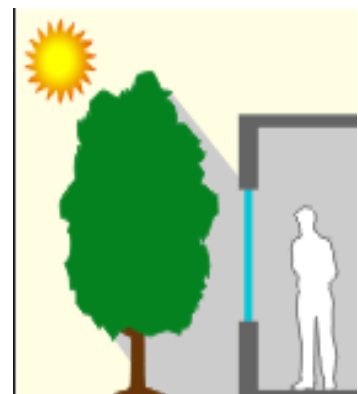


Figure.v.51 :protection par la végétation.
www.energieplus-lesite.be

V.8.10.2.L'éclairage artificiel :

L'éclairage électrique est assuré par des luminaires LED avec des détecteurs de mouvements et du sonde de luminosité

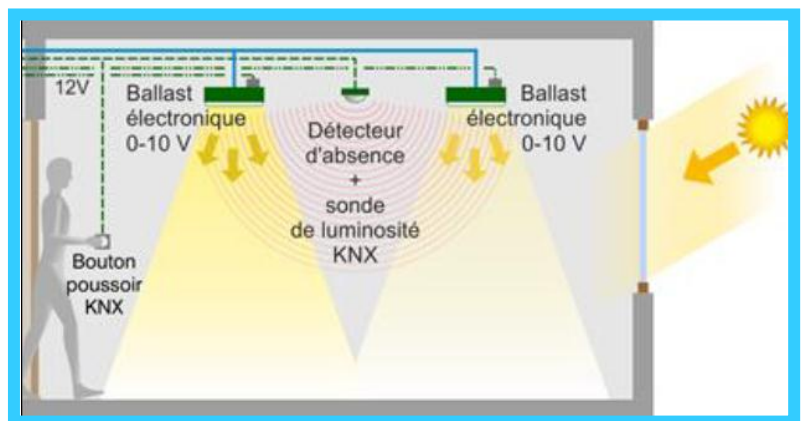


Figure.v. 52 : principe de fonctionnement des luminaires [Source : <http://www.energieplus-lesite.be>]

V.8.10.3.Ventilation transversale :

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

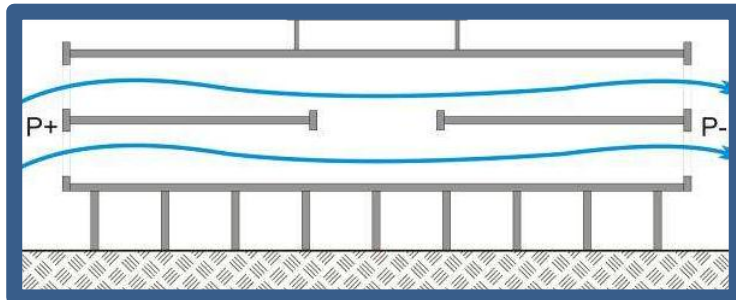


Figure.v.53 :ventilation tranvercel

source :<http://docplayer.fr/42620-Fiche-3-1-le-free-cooling-par-ventilation-intensive.html>

V.9.Les capteurs solaires thermiques :

Les panneaux solaires thermiques son intégrer au niveau de toiture Sud pour recueillir l'énergie solaire sous forme de chaleur



Figure v.54 : capteur thermique . Source : Auteurs.

Cette énergie calorifique peut ensuite être utilisée pour le chauffage et , pour la production d'eau chaude sanitaire

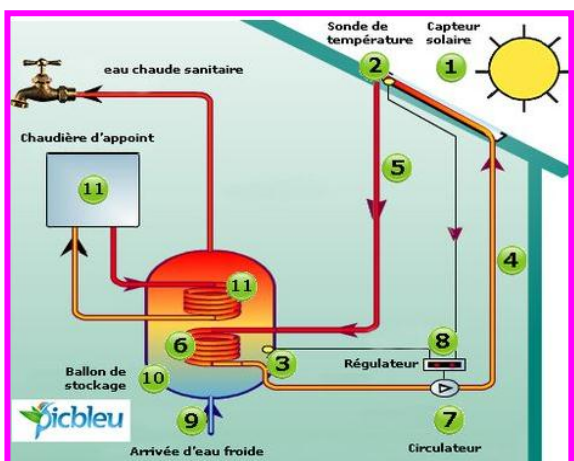


Figure.v.55 :Fonctionnement d'un chauffe-eau à capteur solaire<https://www.pinterest.fr/pin/392165080043527574/>

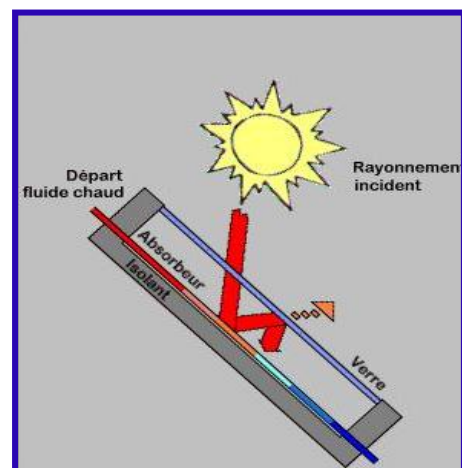


Figure.v.56 :Schéma de coupe d'un capteur solaire thermique<http://www.viridiselec.com/m-80-fonctionnement.html>

V.10.gestion des eaux pluviales et des eaux usées :

les eaux stocker au bassin et réserver pour l'arrosage des espaces verts

L'installation d'une cuve enterrée commence par le creusement du trou de son emplacement, puis son enfouissement dans la terre, soit dans le jardin et de s'assurer que le réseau d'eau de pluie



Figure.v.57:La cuve enterrée

Source :<https://www.batirama.com/article/6771->

Synthèse :

A travers toutes les approches que nous avons consultées, on a essayé d'intégrer le projet d'une manière harmonieuse avec contexteet environnement., et intégrer des critères de l'architecture durable ainsi que les exigences de musée

Introduction :

L'homme a toujours vécu dans son environnement et s'est adapté avec ses conditions, avec le temps il a modifié son environnement afin d'atteindre des conditions favorables pour son confort,

A travers le temps les notions de confort sont devenues indispensables pour le mode de vie quotidien, c'est pour ça qu'on doit prendre en compte le paramètre le plus influent et qui est le soleil. Ce dernier constitue un facteur indéniable et inéluctable,

Le confort visuel est le terme utilisé pour définir l'impression liée à la quantité, la distribution et à la qualité de la lumière. Un éclairage trop faible ou trop fort peut induire chez les gens une fatigue, voire même des troubles optiques, auxquels s'ajoutent une sensation d'inconfort et une performance visuelle réduite.

Dans notre cas d'étude on essaye d'atteindre un confort visuel optimal dans une salle de lecture dans un musée d'histoire durable de Djelfa. Dans l'espace de lecture, on doit arriver ainsi à un point où l'ambiance intérieure contrôlée devient fréquemment plus confortable que l'extérieure. La lumière naturelle doit être un composant essentiel qui reflète une attitude plus responsable et plus sensible de l'être humain par rapport au milieu.

Problématique spécifique :

Il est important de protéger le musée contre le rayonnement direct du soleil si l'on veut créer un milieu qui soit, du point de vue visuel, confortable pour les visiteurs et les travailleurs ; en effet ce rayonnement, lorsqu'il pénètre par les fenêtres et autres ouvertures peut créer une mauvaise répartition d'éclairement.

* Quel est l'impact des protections solaires sur le confort visuel dans une salle de lecture de musée d'histoire durable de Oulad Nail à la ville de Djelfa ?

Objectif :

Cette recherche a pour objectif d'atteindre le niveau de confort visuel dans la salle de lecture du musée d'histoire durable de Oulad Nail à la ville de Djelfa.

Méthodologie de recherche :

Méthode expérimentale basée sur une simulation numérique à l'aide de deux logiciels Ecotect et Radiance.

IV.1.Définitions :

Le confort visuel a une forte influence sur l'individu tant au niveau physiologique que psychologique. Le confort visuel a plusieurs définitions:

C'est une relation visuelle satisfaisante avec l'extérieur ou bien un éclairage naturel optimal en termes de confort et de dépenses énergétiques; il peut être aussi un éclairage artificiel satisfaisant et un appoint à l'éclairage naturel. De façon générale, le confort visuel est une impression subjective liée à la quantité, à la qualité et à la distribution de la lumière et représente sa satisfaction devant l'environnement visuel qui nous procure une sensation de confort quand nous pouvons voir.¹

IV.2.Les critères du confort visuel :

Le confort visuel est une sensation totalement subjective. Les facteurs significatifs sont, entre autres, l'âge et l'acuité visuelle. Cette sensation de confort dépend également de l'objet à percevoir, de sa taille, de son aspect, de sa couleur.

Le confort visuel doit assurer à la fois la visibilité des objets et des obstacles, la bonne exécution des tâches sans fatigue visuelle et une ambiance lumineuse agréable. Il est inséparable de la quantité, de la distribution et de la qualité de lumière disponible dans une pièce.

IV.3- Généralement 6 critères de base contribuent à ce confort visuel :

1. absence d'éblouissement
2. éclairage suffisant
3. éclairage uniforme
4. absence de réflexion
5. absence d'ombre
6. rendu de couleurs²

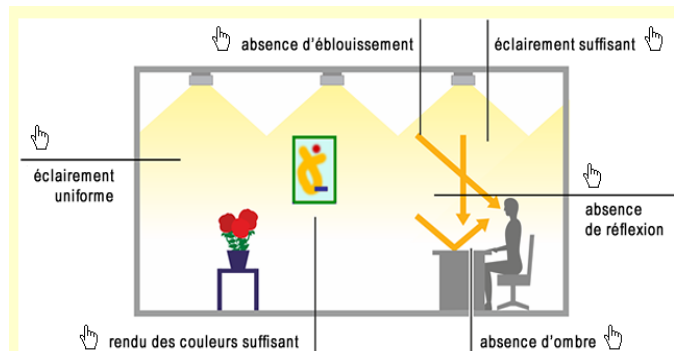


Figure .1. Critères de base contribuent à ce confort visuel
Source : Jean-Louis, Éclairage et habitat santé, confort visuel, 2013.

IV.3.1.Absence d'éblouissement :

Il semble évident que l'éblouissement est à éviter. Pourtant cette caractéristique est bien souvent négligée, et il est fréquent dans nos maisons de subir cet inconfort.

Celui-ci dépend beaucoup du type de luminaire utilisé et de son orientation. Une ampoule nue dans son champ de vision par exemple est particulièrement critique à

¹ Le confort visuel et l'ambiance lumineuse dans l'espace architectural

²Jean-Louis, Éclairage et habitat santé, confort visuel, 2013

cet égard.

L'éclairage dit « indirect » est généralement bien adapté pour réduire les risques d'éblouissement.

D'autres sources potentielles d'éblouissement sont les matériaux utilisés, et les ouvertures sur l'extérieur comme les fenêtres ou portes.

IV.3.2.Éclairage suffisant :

Le niveau d'éclairage à prévoir devrait être adapté à un local, et aux activités qui auront lieu dans ce local (qui peuvent parfois demander des conditions très différentes).

Il peut sembler logique d'avoir besoin d'un éclairage différent pour effectuer une tâche telle un travail de précision, se maquiller ou se raser, éplucher une pomme de terre, lire un livre, se détendre dans un fauteuil, ... ou simplement passer dans un corridor.

En fonction de ces activités, un nombre de lux est nécessaire pour leur pratique. Les valeurs recommandées par type de local ou d'activité sont reprises dans divers règlements ou normes, comme la EN 12464-1 pour les lieux de travail.

À titre d'exemple (en lux):

- Hall d'entrée, couloir, escalier, toilettes, de 50 à 100
- Sanitaires, 200-300
- Cuisine, 200-500
- Bureau, 500
- Séjour, salon, 100-300
- Salle à manger, 100-200
- Chambres, 100-200
- Buanderies, cave, débarras, etc. 50-100

IV.3.3.Éclairage uniforme :

Un éclairage uniforme dans toute la zone d'activité propre va éviter aux yeux de devoir sans cesse s'adapter aux variations d'éclairage, et donc de les fatiguer inutilement.

Pour ce critère, il faut tenir compte non seulement de l'uniformité d'éclairage en lux (incluant l'absence de scintillement, ...), mais aussi de l'uniformité de couleur de cet éclairage, et entre le travail, zone de travail, et l'environnement (support, murs, ...)

IV.3.4.Absence de réflexion :

Vous avez certainement déjà été incommodé par des réflexions sur votre écran, ...

Ces réflexions sont désagréables, et empêchent de voir correctement et précisément, vous forçant souvent à ajuster votre position, voire à vous mettre dans une position inconfortable, ...

Elles doivent donc être évitées autant que possible.

APPROCHE TECHNIQUE

Une petite astuce pour évaluer leur présence est de placer un miroir dans son espace de travail. Si vous y voyez un luminaire ou une fenêtre, vous serez sous l'influence de leurs reflets.

IV.3.5.Gestion des ombres :

La présence d'ombre peut être très gênante dans certaines activités, tout particulièrement quand elle se met du « mauvais » côté, pour la lecture, l'écriture ou toute tâche de précision.

Évitez donc pour ces situations un éclairage de dos, du mauvais côté de la main, ou trop focalisé.

IV.3.6.Rendu de couleurs :

Sous cette appellation, nous trouvons deux caractéristiques, la reconnaissance des couleurs à proprement parler, et l'ambiance créée par la lumière, de froide à chaude.

Ce critère dépend très fortement du type de lampes et de luminaires utilisés, ainsi que des couleurs, des objets, murs, plafonds et sols environnants.

Suivant le type d'éclairage utilisé, l'objet regardé peut sembler avoir des couleurs différentes. En général, le but est d'avoir un rendu de couleur le plus proche possible de celui visible en lumière naturelle.

Il peut bien sûr y avoir des exceptions. Si vous voulez mettre en valeur vos minéraux fluorescents par exemple, vous utiliserez un éclairage adapté pour créer cet effet. Dans ce cas, soyez doublement prudent pour éviter les longueurs d'ondes nocives à votre santé, car là, c'est le domaine des UV (ultra violets). Demander l'avis d'un spécialiste le cas échéant.

IV.4.Les paramètres du confort visuel :

Le confort visuel dépend d'une combinaison de paramètres physiques : l'éclairement, la luminance, le contraste, l'éblouissement et le spectre lumineux auxquels s'ajoutent des caractéristiques propres à l'environnement et à la tâche visuelle à accomplir, comme la taille des éléments à observer et le temps disponible pour la vision. Le confort visuel relève, en outre, de facteurs physiologiques et psychologiques liés à l'individu, tels que son âge, son acuité visuelle ou la possibilité de regarder à l'extérieur. Un environnement visuel confortable sera obtenu par la détermination des paramètres suivants:

- un bon niveau d'éclairement nécessaire à une vision claire et sans fatigue,
- Un rendu des couleurs correct et une lumière agréable,
- Une répartition harmonieuse de la lumière dans l'espace
- Les rapports de luminance présents dans le local (bonnes conditions de contraste),
- L'absence d'ombres gênantes,
- La relation au monde extérieur,
- L'éblouissement ¹

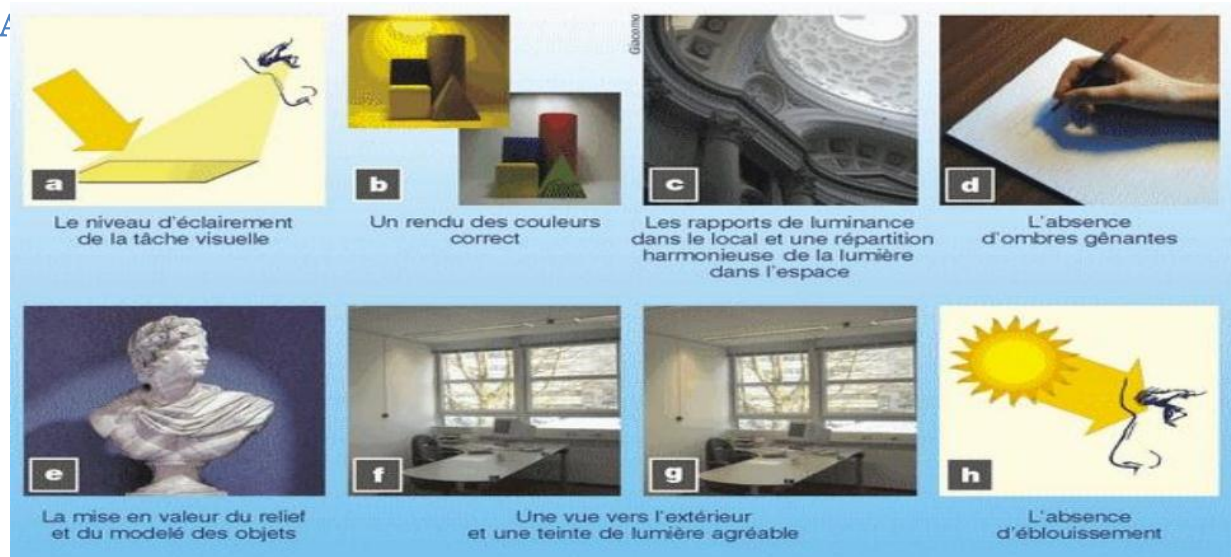


Figure 2 : Les paramètres du confort visuel.

Source : Liébard ,Aet De Herde ,A,2010

IV .5.Les grandeurs photométriques de base :

IV.5.1.Flux lumineux :

Le flux lumineux d'une source est l'évaluation, selon la sensibilité

de l'œil, de la quantité de lumière rayonnée dans tout l'espace par cette source. Il

s'exprime en lumen (lm)

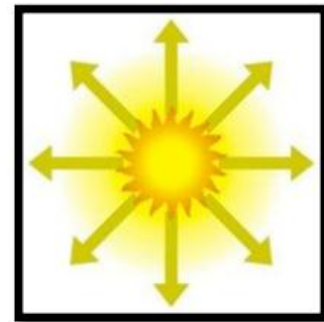


Figure 3.:les directions de flux lumineux
Source : <http://www.eclairage naturel des bâtiments .com>.

IV.5.2.Éclairement :

L'éclairement d'une surface est le rapport du flux lumineux reçu à l'aire de cette surface. Son unité est le lux, équivalent à 1 lm/m^2

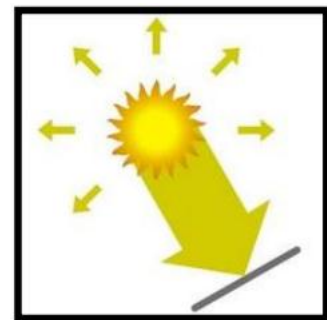


Figure4 : les directions de l'éclairement
Source : <http://www.eclairage naturel des bâtiments .com>

IV.5.3.Intensité lumineuse :

L'intensité lumineuse est le flux lumineux émis par unité d'angle solide dans une direction donnée. Elle se mesure en candéla, équivalent à 1 lm/sr .

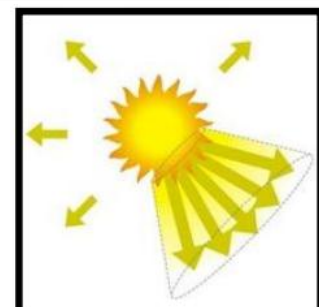


Figure5 : direction de l'intensité lumineuse
Source : <http://www.eclairage naturel des bâtiments .com>

IV.5.4.Luminance:

La luminance d'une source est le rapport entre l'intensité lumineuse émise dans une direction et la surface apparente de la source lumineuse

dans la direction considérée. La luminance s'exprime en candélas par mètre carré

(cd/m²)



Figure6 : direction de luminance
Source : <http://www.eclairage naturel des bâtiments .com>

IV.5.5.L'angle solide :

Un angle solide est l'analogie tridimensionnelle de l'angle plan.

Au lieu de deux lignes se réunissant à un sommet, on a besoin d'une figure tridimensionnelle qui se réunit en un point, c'est-à-dire un cône. Les bons exemples de tels

objets sont le cône de révolution ou la pyramide, mais on peut prendre n'importe quel objet

formé par les droites passant par un point et s'appuyant).

sur le contour d'une surface fermée, quelle que soit sa forme (elle n'est en particulier pas nécessairement plane

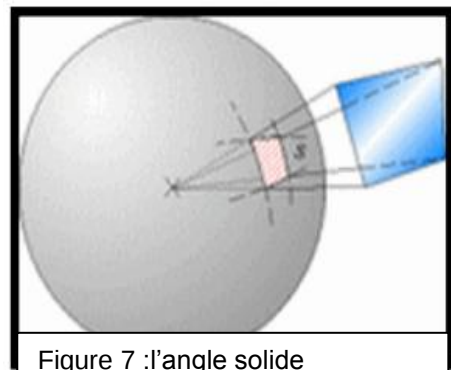


Figure 7 :l'angle solide
Source : <http://www.eclairagenaturel des>

IV.5.6.Le Facteur de Lumière du Jour (FLJ) :

Le facteur de lumière du jour en un point intérieur est le rapport de l'éclairement naturel reçu en ce point à l'éclairement extérieur simultanément sur une surface horizontale en site

Parfaitement dégagé, par ciel couvert.

Ces deux valeurs d'éclairement sont dues à la lumière reçue d'un même ciel dont la

répartition des luminances est supposée ou connue, la lumière solaire directe en étant exclue. Le FLJ s'exprime en %.

FLJ = Intérieur / Extérieur (%)

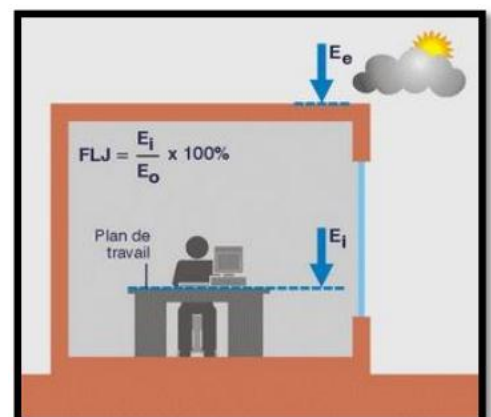


Figure 8 : les facteurs de lumière de jour
Source : <http://www.eclairage naturel des bâtiments .com>

IV.6. Les techniques appliquées dans le projet :

Les protections solaires :

□ La végétation :

- Avantages :

Pour les niveaux bas d'un bâtiment, une végétation à feuilles caduques peut bloquer le rayonnement solaire direct au printemps et en été et le laisser passer en hiver de manière

à bénéficier des apports solaires. Faible coût de mise en œuvre.

- Inconvénients :

Des végétaux trop denses peuvent diminuer l'éclairage naturel de manière drastique en été, incitant les usagers à utiliser l'éclairage électrique. Les étages hauts sont moins bien protégés.

- Mise en œuvre : Veiller au bon dimensionnement et positionnement des végétaux pour ne pas trop assombrir le local en été. Élagage régulier à prévoir.

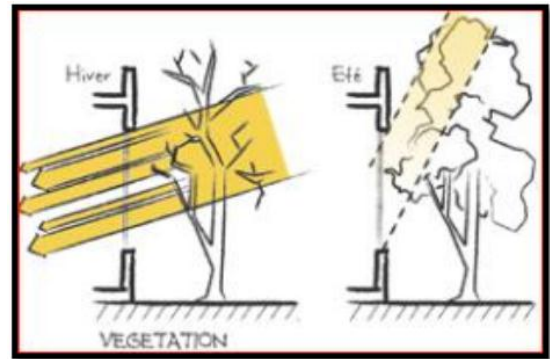


Figure 9: type de protection solaire fixe par végétation

Source : A B C - E A Marseille et J. Délétère-EAG

□ Brise-soleil horizontaux extérieurs :

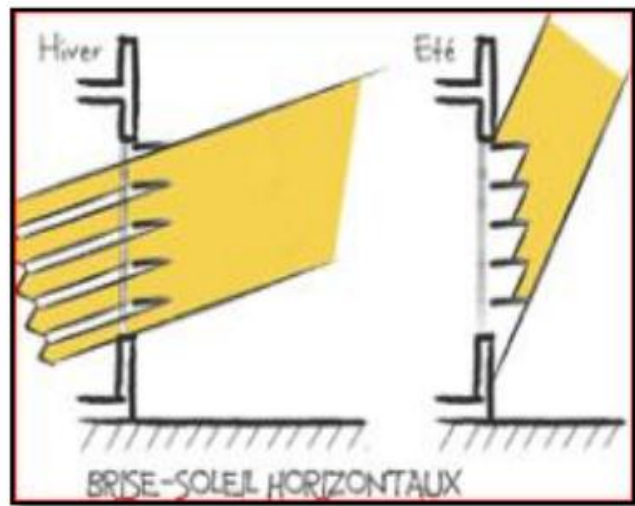


Figure 10 : brise-soleil horizontaux extérieurs
Source : A B C - E A Marseille et J. J. Délétère-

- Avantages :

Si l'orientation est franche (plein sud) et que le système est bien dimensionné, il permet de bloquer la pénétration du rayonnement solaire direct au printemps et en été pour éviter les surchauffes. Permet également de bénéficier des apports solaires en période d'automne et d'hiver.

APPROCHE TECHNIQUE

-Inconvénients :

Diminue la composante diffuse de la lumière naturelle. Éclairagements médiocres sous des conditions de ciel couvert. Parti architectural fort.

-Mise en œuvre : Ne préconiser que pour une orientation sud. Peut être couplé avec un système d'étagère à lumière. Une protection solaire mobile intérieure est recommandée en complément pour prévenir la gêne potentielle due à la pénétration du rayonnement solaire direct en automne et en hiver et les situations d'éblouissement.

□ Brise-soleil verticaux extérieurs :

-Avantages : Permet de réduire considérablement la pénétration du rayonnement solaire direct.

-Inconvénients : Fort impact sur l'éclairage naturel et la vue sur l'extérieur.

Éclairagements médiocres sous des conditions de ciel couvert. Selon la position des usagers à l'intérieur, la vue

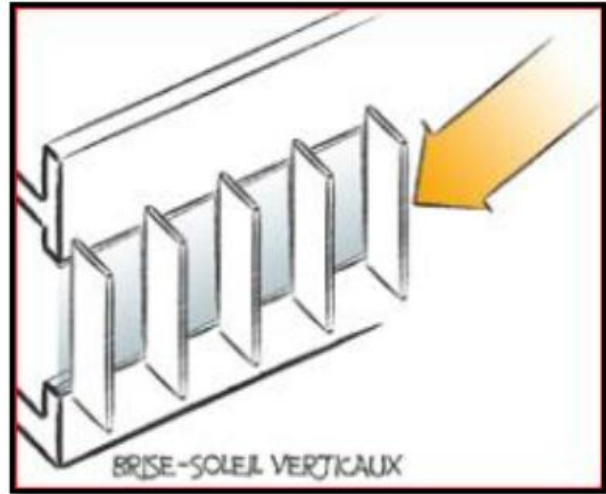


Figure11 : brise- soleil verticaux extérieurs
Source : A B C -E A Marseille et J. J.

sur l'extérieur peut être très réduite, à moins d'utiliser des panneaux perforés. Parti architectural fort.

-Mise en œuvre : A préconiser sur les façades est et ouest uniquement.

S'assurer de la bonne inclinaison et du bon dimensionnement des lames en fonction de l'orientation de la façade pour un maximum d'efficacité . À éviter dans les locaux à occupation permanente.

□ Résille extérieure :

-Avantages : En fonction du pourcentage de perforation, le système peut permettre de bloquer le rayonnement solaire direct tout en conservant une vue sur l'extérieur.

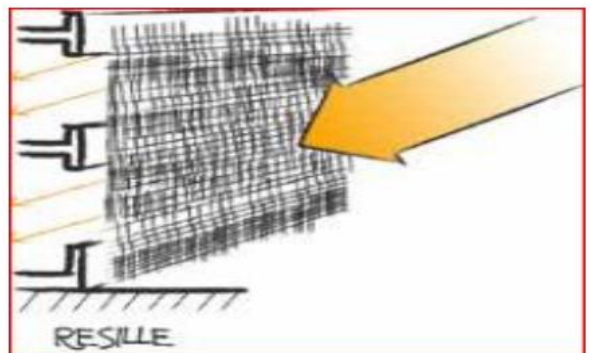


Figure12 : Résille

Source : A B C -E A Marseille et J. J. Délétère-EAG

APPROCHE TECHNIQUE

-Inconvénients :

Si la protection solaire est forte, l'éclairage naturel sera Considérablement réduit dans le local. Dispositif fixe qui ne permet pas de Bénéficier de la dynamique de la lumière naturelle. Éclairements médiocres Sous des conditions de ciel couvert. Parti architectural fort.

-Mise en œuvre :

Plus adapté à des façades largement vitrée. À éviter dans Les locaux à occupation permanente.

IV.7. Présentation de cas d'étude (Espace) :

- ✓ Dans ce cas d'étude, nous avons étudié une salle de lecture dans notre projet.
- ✓ Le choix de la salle de lecture est fait vu son orientation particulière (Sud-est)

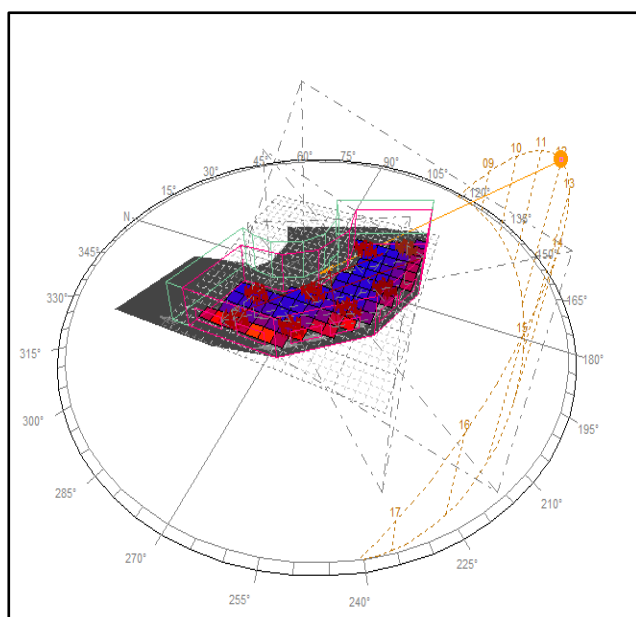


Figure 13 : L'ombre portée par le projet 21 déc. à 12h Source : Auteur

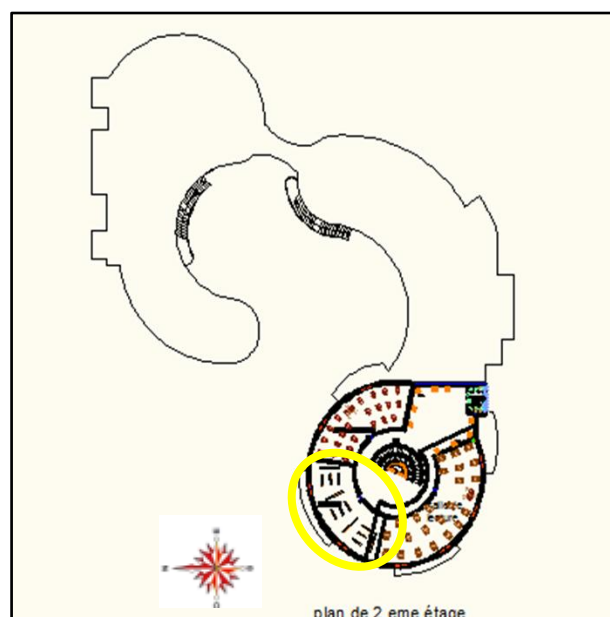


Figure 14 : La salle de lecture dans le 2^{eme} étage Source : Auteur

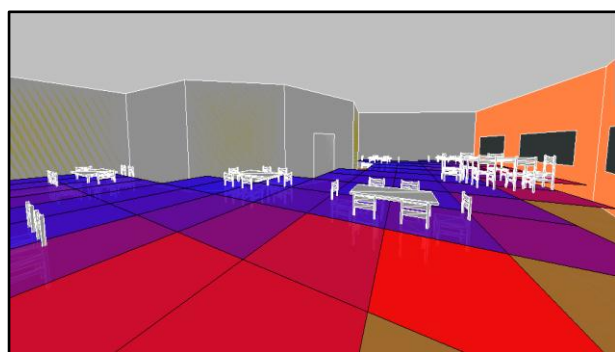
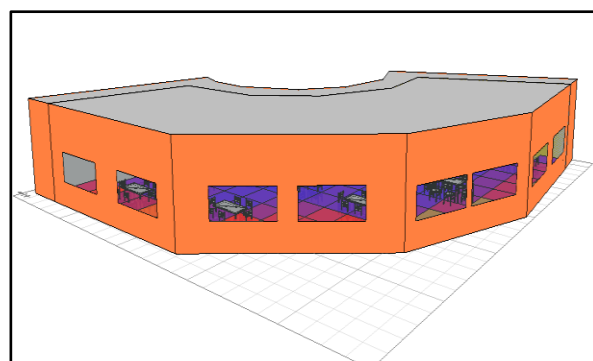


Figure15: Les vues en 3D Salle De Lecture



Source : (Auteurs)

APPROCHE TECHNIQUE

Description géométrique de la salle de lecture :

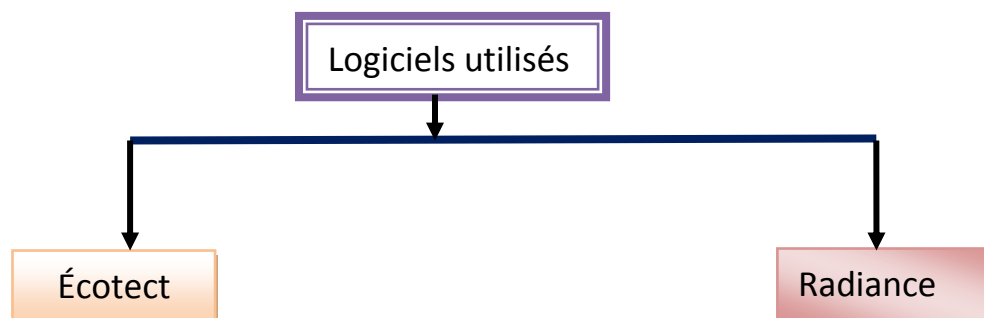
- ✓ La salle de lecture est choisie comme cas d'étude pour la particularité de la disposition et l'orientation des ouvertures (le cas critique).



Figure16: Vue en plan.
Source : Auteur

- Surface : 250 m²
- Hauteur sous plafond : 4.00 m
- Hauteur de fenêtre : 1.40 m
- Type d'éclairage : Eclairage bilatéral
- Orientation des ouvertures :
Sud & Sud-ouest

Afin d'atteindre des résultats précis ; nous avons eu recours à deux logiciels



a. Ecotect :

Logiciel de simulation complet qui associe un modèleur 3D avec des analyses solaires, thermique, acoustique et le coût.

Ecotect est un outil d'analyse

Simple et qui donne des résultats très visuels

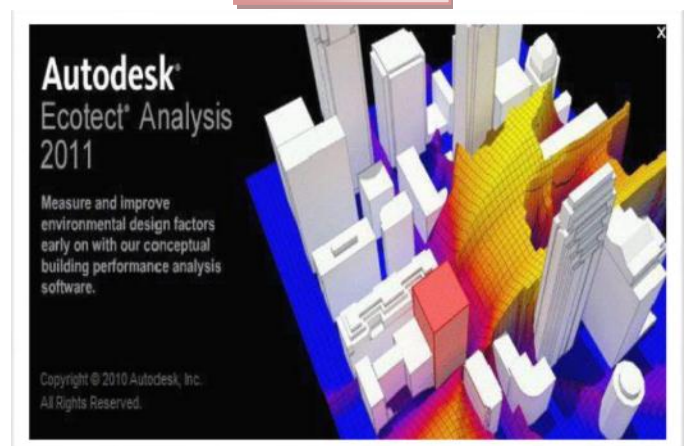


Figure 17 : interface de logiciel Analysis
Source : Autodesk Ecotect

b. Radiance :

Radiance est utilisé par les architectes et les ingénieurs de prédire l'éclairage, la qualité visuelle et l'apparence des espaces de conception innovantes, et par les chercheurs pour évaluer les nouvelles technologies de l'éclairage naturel et artificiel.



Figure 18 : interface de logiciel Radiance 2.0BETA [source : Autodesk]

IV.8.Evaluation numérique des conditions d'éclairage naturel :

□ Pour procéder à cette méthode numérique, et à l'aide de ces deux logiciels (Ecotect et Radiance) qui nous ont permis de mesurer les valeurs d'éclairement et le facteur de lumière de Jour FLJ pour la salle de lecture

Type des espaces	Eclairement Moyen A obtenir Em (LUX)	Facteur moyen de jour (%)	Facteur minimum de jour (%)	Indice d'uniformité (IU)
salle de lecture	750 lux	6	1,5	0,7

Tableau .1 : Les normes de la salle de lecture Source : neufert

La simulation doit effectuer en trois périodes : hivernale et équinoxiale et estivale nous avons déduit

Ce que suit pour le cas initial :

Période hivernale (21 décembre) : Etat du ciel : couvert à 9h

Etat de ciel	Eclairement min (Lux)	Eclairement moye (Lux)	Eclairement max (Lux)	FLJ moyen (%)	Indice d'uniformité (IU)
Couvert	209	254	1236	5.92	0.82

Tableau2 : Ambiances lumineuses intérieures, 21décembre, couvert à 9h
Source : auteur

APPROCHE TECHNIQUE



Figure 19 : Mesure de niveau d'éclairement à ciel couvert

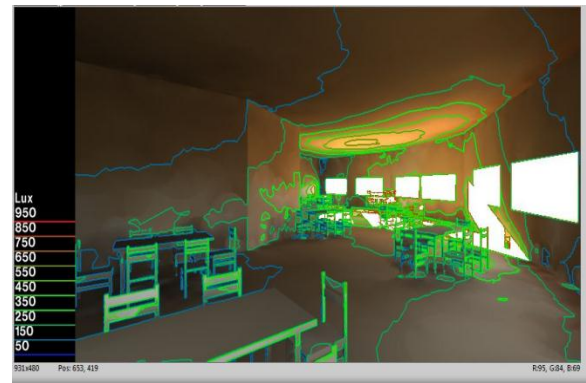


Figure 20: courbe iso à ciel couvert
Source : Auteur

Période hivernale (21 décembre) : Etat du ciel : couvert à 12h

Etat de ciel	Eclairement min (Lux)	Eclairement moye (Lux)	Eclairement max (Lux)	FLJ moyen (%)	Indice d'uniformité (IU)
Couvert	58.7	111.1	371	6.32	0.52

Tableau 3: Ambiances lumineuses intérieures , 21décembre , couvert à 12hs
source : auteur

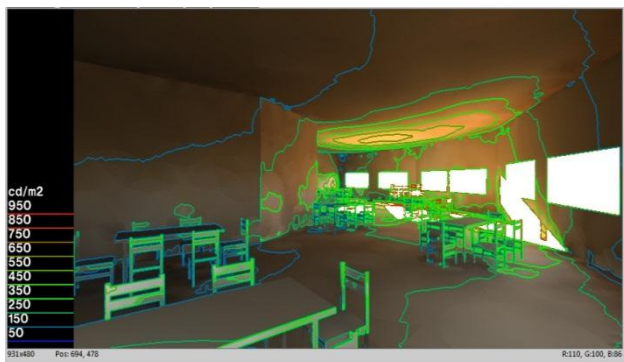


Figure21: courbe iso à ciel couvert
Source : Auteur / radiance



Figure22 : Mesure de niveau d'éclairement à ciel couvert source : auteur / radiance

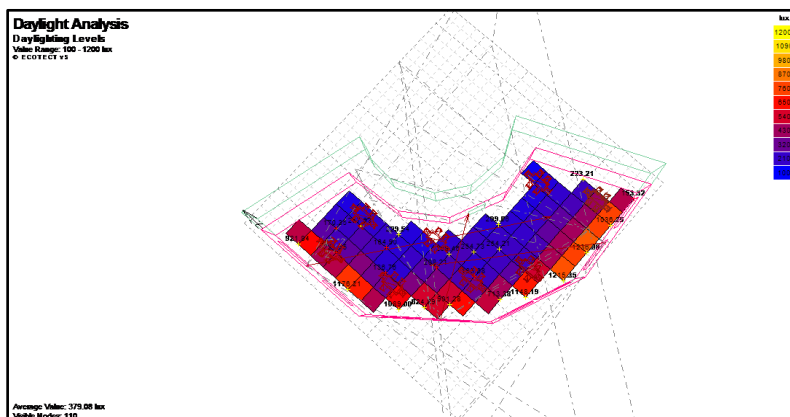


Figure23:Niveau d'éclairage période hivernale à 12h
Source: Auteur

APPROCHE TECHNIQUE

Période hivernale (21 décembre) : Etat du ciel : couvert à 15h

Etat de ciel	Eclairement min (Lux)	Eclairement moye (Lux)	Eclairement max (Lux)	FLJ moyen (%)	Indice d'uniformité (IU)
Couvert	357.1	545.9	1015	2.84	0.65

Tableau 4: Ambiances lumineuses intérieures, 21 décembre, couvert à 15h
Source : auteur

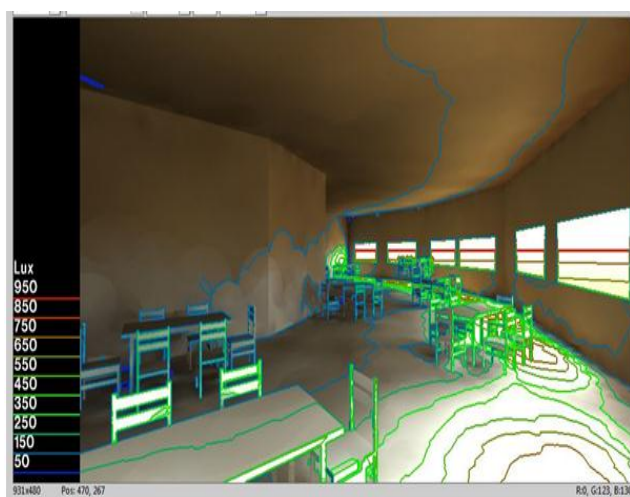


Figure 24: courbe iso à ciel couvert
Source : Auteur



Figure 25 : Mesure de niveau d'éclairement à ciel couvert
source : auteur

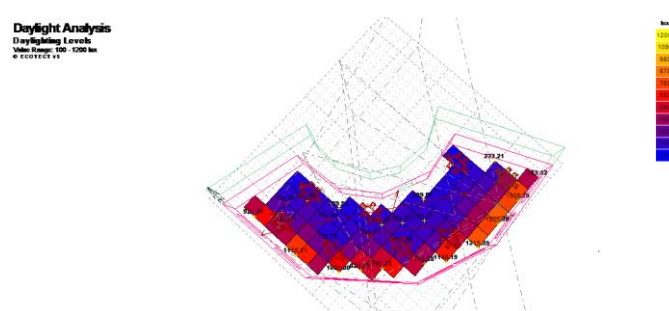


Figure 26 : Niveau d'éclairement période hivernale a 15h
Source: Auteur

Commentaire :

□ L'évaluation numérique des conditions couvert naturel sous un ciel dégager en hiver à 9h GMT donner la valeur d'un FLJ moyen=5.92%. Le niveau d'éclairement intérieur prend la valeur E moye= 379.08 Lux cet valeur reste inférieure à la moyenne recommandée 750lux.

APPROCHE TECHNIQUE

Nous pouvons remarquer une éblouissement énorme acôté des fenêtres les valeurs élevées varie entre 1236lux en profondeur valeurs 254lux valeurs 209lux espace sombre

- pour l'indice d'uniformités est égale = 0.52 moins que la valeur à la norme donc est mal répartie.

Période hivernale (21 décembre) : Etat du ciel : dégager à 9h

Etat de ciel	Eclairement min (Lux)	Eclairement moye (Lux)	Eclairement max (Lux)	FLJ moyen (%)	Indice d'uniformité (IU)
dégager	455.41	1042	1300	2.85	0.43

Tableau5 : Ambiances lumineuses intérieures, 21décembre, couvert à 15hsource : auteur



Figure 27 : Mesure de niveau d'éclairement à ciel dégager source : auteur

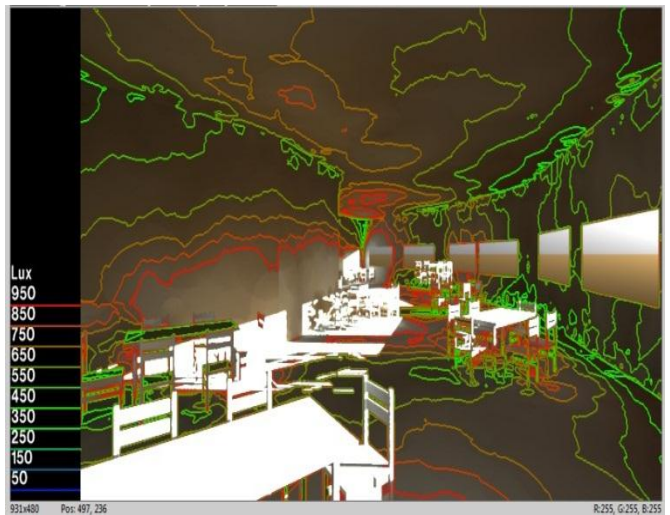


Figure28 : courbe iso à ciel dégager Source : Auteur

Daylight Analysis
Daylighting Levels
Value Range: 100 - 1200 lux
© ECOTECH

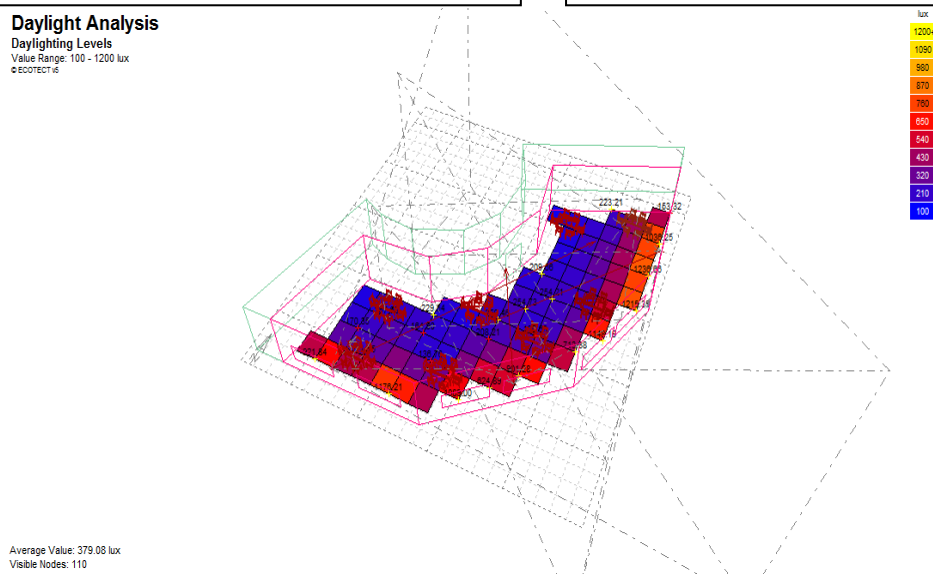


Figure 29 : Niveau d'éclairement période hivernale à 9h Source: Auteur

APPROCHE TECHNIQUE

Période hivernale (21 décembre) : Etat du ciel : dégager à 12h

Etat de ciel	Eclairement min (Lux)	Eclairement moye (Lux)	Eclairement max (Lux)	FLJ moyen (%)	Indice d'uniformité (IU)
dégager	575.41	1570.0	2020.7	3.5	0.36

Tableau 6: Ambiances lumineuses intérieures, 21 décembre, couvert à 15h source : auteur



Figure 30 : Mesure de niveau d'éclairement à ciel dégager source : auteur



Figure 31: courbe iso à ciel dégager
Source : Auteur

Période hivernale (21 décembre) : Etat du ciel : dégager à 15h

Etat de ciel	Eclairement min (Lux)	Eclairement moye (Lux)	Eclairement max (Lux)	FLJ moyen (%)	Indice d'uniformité (IU)
dégager	263.0	570.1	1795.6	6.82	0.46

Tableau 7 : Ambiances lumineuses intérieures, 21 décembre, couvert à 15h
Source : auteur



Figure 32: courbe iso à ciel dégagé
Source : Auteur

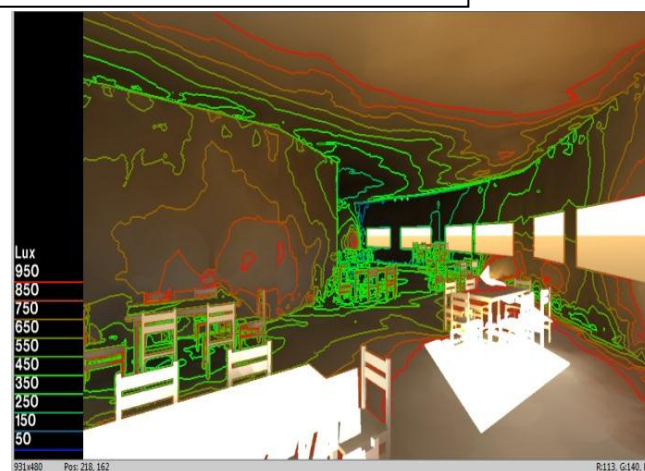


Figure 33 : Mesure de niveau d'éclairement à
ciel dégager source : auteur

APPROCHE TECHNIQUE

Commentaire :

□ L'évaluation numérique des conditions d'éclairage naturel sous un ciel dégager en hiver à 9h GMT donner la valeur d'un FLJ moye3.5=%. Le niveau d'éclairement intérieur prend la valeur E moye= 1570 Lux on remarquer des tache solaire sur le plan de travail et une augmentation au niveau de L'éclairement moyen.

- pour l'indice d'uniformités est égale = 0.36 moins que la valeur à la norme donc est mal répartie.

Période estivale (21 juin) dégager A 9h:

Etat du ciel : 9h	Eclairement max (lux)	Eclairement moyen (lux)	Eclairement min (lux)	FLJ moyen (%)	Indice d'uniformité lu
Dégagé	1236	221	209	5.91	0.9

Tableau8 : Ambiances lumineuses intérieures, 21décembre, dégagé à 9hsource : auteur



Figure 34 : Mesure de niveau d'éclairement à ciel dégager source : auteur



Figure 35 : courbe iso à ciel dégagé Source : Auteur

Période estivale (21 juin):dégager A 12h

Etat du ciel : 12h	Eclairement max (lux)	Eclairement moyen (lux)	Eclairement min (lux)	FLJ moyen (%)	Indice d'uniformité lu
dégagé	1236	229	170	7.27	0.74

Tableau 9: Ambiances lumineuses intérieures,21décembre,dégagé à 12h Source : auteur

APPROCHE TECHNIQUE



Figure 36 : Mesure de niveau d'éclairement à ciel dégagé
source : auteurs

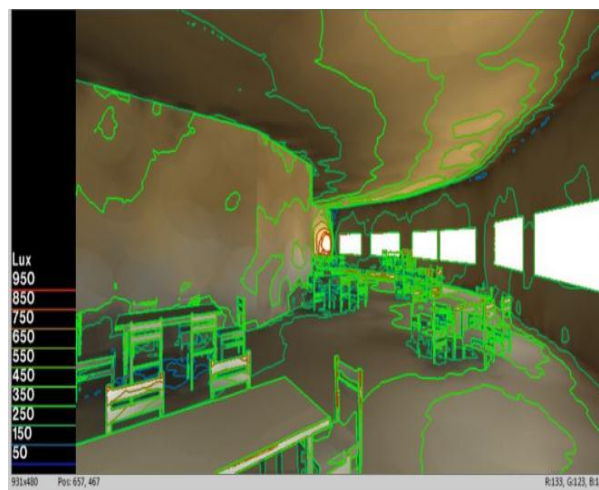


Figure 37 : courbe iso à ciel dégager Source : Auteur

Période estivale (21 juin):dégager A 15h

Etat du ciel : 15h	Eclairement max (lux)	Eclairement moyen (lux)	Eclairement min (lux)	FLJ moyen (%)	Indice d'uniformité lu
Dégagé	1176	254	209	5.62	0.82

Tableau10 : Ambiances lumineuses intérieures, 21décembre, dégagé à 15hsource : auteur

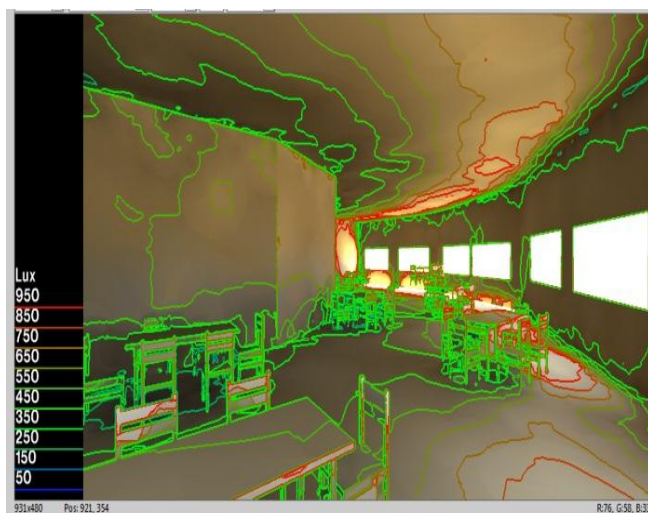


Figure38 : courbe iso à ciel dégager Source : Auteur



Figure 39: Mesure de niveau d'éclairement à ciel dégager source : auteur

APPROCHE TECHNIQUE

Commentaire :

L'évaluation numérique des conditions d'éclairage naturel sous un ciel dégager en été à 9h GMT donner la valeur d'un FLJ moyen=5.91%. Le niveau d'éclairement intérieur prend la valeur E moyenne= 254 Lux cet valeur reste inférieure à la moyenne recommandée 750lux

A côté de fenêtres l'éclairement enregistre des valeurs élevées varie entre 1176lux éblouissement en profondeur valeurs 254lux valeurs 209lux espace sombre

Pour l'indice d'uniformités est égale = 0.74 moins que la valeur à la norme donc est mal répartie.

On remarquer des taches solaire sur le plan de travail donc il faut éloignées le plan de travail à la fenêtre et intégrées des brises soleils verticales.

Application numérique après correction :

Après la lecture des valeurs numériques du cas primaire, il est évident que les résultats

Obtenus sont en dehors de la plage de confort exigée par la réglementation en vigueur.

Sur ce, une correction doit être apportée aux ouvertures, ceci par l'utilisation des brises

Soleil horizontales dans la façade sud.

Ces brise-soleils permettent de protéger l'espace contre le soleil direct, la chaleur et la lumière éblouissante.

Période hivernale (21 décembre) : Etat du ciel : couvert à 9h

Etat de ciel	Eclairement min (Lux)	Eclairement moye (Lux)	Eclairement max (Lux)	FLJ moyen (%)	Indice d'uniformité (IU)
Couvert	53.1	56.8	64.41	1.21	0.93

Tableau11 : Ambiances lumineuses intérieures,21décembre, couvert à 9hsource : auteur

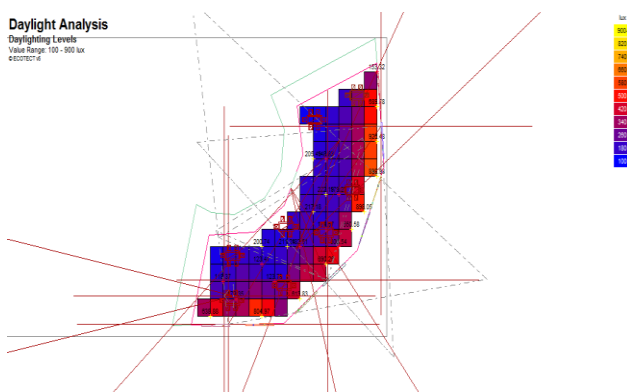


Figure 40 : Niveau d'éclairement période hivernale à 9h
Source: Auteur

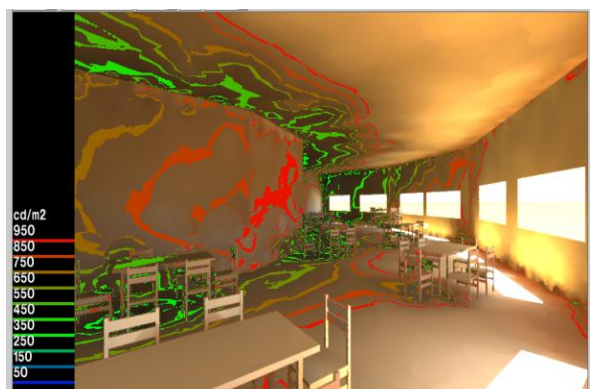


Figure41 : courbe iso à ciel couvert
Source : Auteur

APPROCHE TECHNIQUE



Figure 42 : Mesure de niveau d'éclairement à ciel couvert
Source : auteur

Période hivernale (21 décembre) : Etat du ciel : couvert à 12h

Etat de ciel	Eclairement min (Lux)	Eclairement moye (Lux)	Eclairement max (Lux)	FLJ moyen (%)	Indice d'uniformité (IU)
Couvert	61	127.7	152	2.49	0.47

Tableau12 : Ambiances lumineuses intérieures, 21décembre, couvert à 12h
Source : auteur

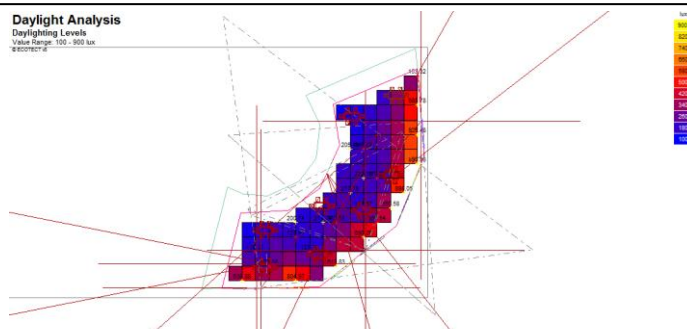


Figure 43:Niveau d'éclairement Période hivernale à 12hSource: Auteur



Figure 44 : Mesure de niveau d'éclairement à ciel couvert
source : auteur

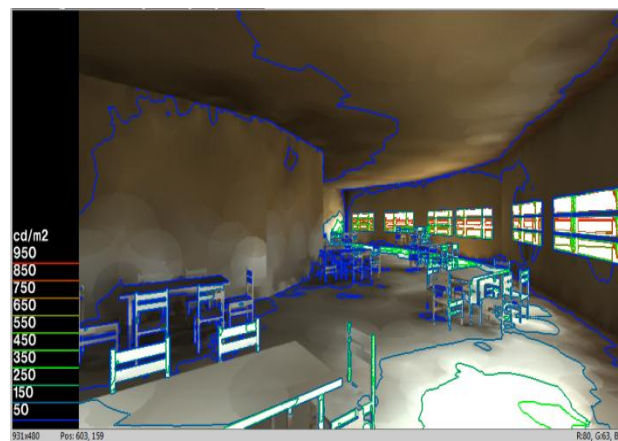


Figure 45 : courbe iso à ciel couvert Source : Auteur

APPROCHE TECHNIQUE

Période hivernale (21 décembre) : Etat du ciel : couvert à 15h

Etat de ciel	Eclairement min (Lux)	Eclairement moye (Lux)	Eclairement max (Lux)	FLJ moyen (%)	Indice d'uniformité (IU)
Couvert	32.1	92.7	99.5	3.09	0.34

Tableau 13: Ambiances lumineuses intérieures, 21décembre, couvert à 15h
source : auteur

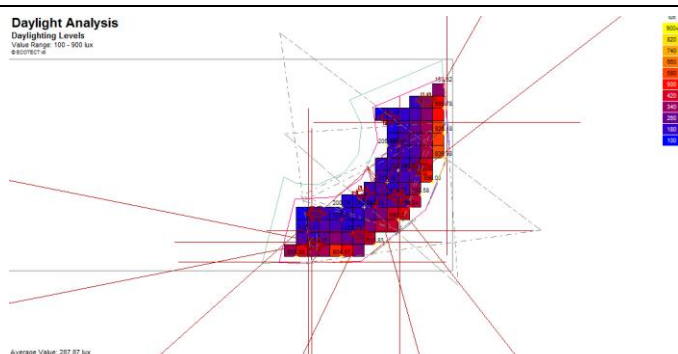


Figure 46: Niveau d'éclairement Période hivernale à 15h Source: Auteur



Figure 47 : Mesure de niveau d'éclairement à ciel couvert

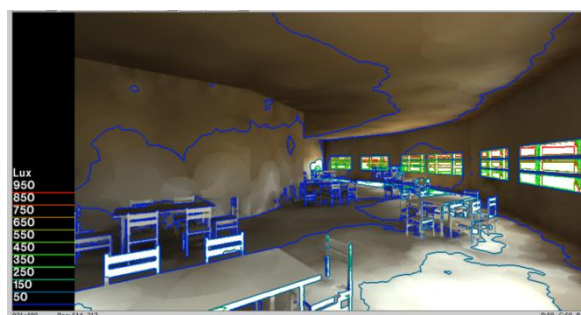


Figure 48 : courbe iso à ciel couvert Source : Auteur

D'après le résultat numérique à 21 décembre à 9h : selon la figure 46 courbe iso à ciel couvert on remarque la distribution de l'éclairage bien répartie.

Selon l'indice IU=0.94 dans la norme donc bien uniforme mais dans les autres heures à 12h et 15 h d'après les figures y a un manque de niveau d'éclairéments.

APPROCHE TECHNIQUE

Période estivale (21 décembre):dégager A 9h :

Etat de ciel	Eclairement min (Lux)	Eclairement moye (Lux)	Eclairement max (Lux)	FLJ moyen (%)	Indice d'uniformité (IU)
Dégagé	83.8	120.8	143.41	1.72	0.69

Tableau14 : Ambiances lumineuses intérieures, 21décembre, dégager à 9hs source : auteur



Figure49 : Mesure de niveau d'éclairement à ciel dégagé source : auteur



Figure 50: courbe iso à ciel dégager Source : Auteur

Période estivale (21 décembre):dégager A 12h

Etat de ciel	Eclairement min (Lux)	Eclairement moye (Lux)	Eclairement max (Lux)	FLJ moyen (%)	Indice d'uniformité (IU)
Dégagé	134.2	254.5	374.75	2.79	0.52

Tableau15 : Ambiances lumineuses intérieures, 21décembre, dégager à 12hs source : auteur



Figure 51: Mesure de niveau d'éclairement à ciel dégager source : auteur

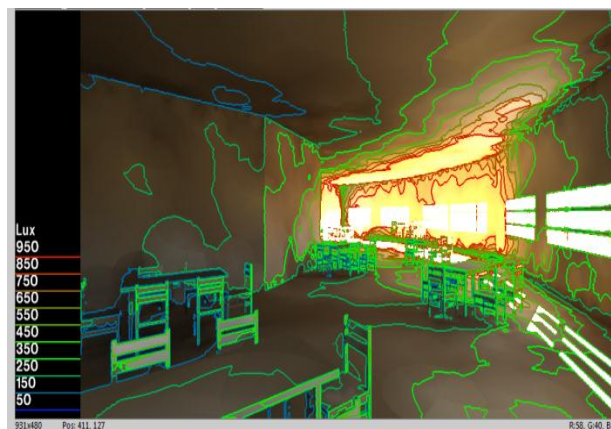


Figure 52: courbe iso à ciel dégager Source : Auteur

APPROCHE TECHNIQUE

Période estivale (21 décembre):dégager A 15h :

Etat de ciel	Eclairement min (Lux)	Eclairement moye (Lux)	Eclairement max (Lux)	FLJ moyen (%)	Indice d'uniformité (IU)
Dégagé	292.1	591.9	1807.9	6.18	0.49

Tableau16 : Ambiances lumineuses intérieures, 21décembre, dégagé à 12hsource : auteur

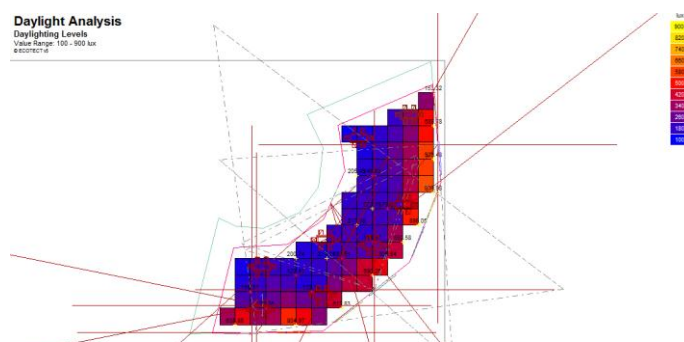


Figure 53 : Niveau d'éclairement période hivernale à 15h Source: Auteur



Figure 54 : Mesure de niveau d'éclairement à ciel dégager source : auteur

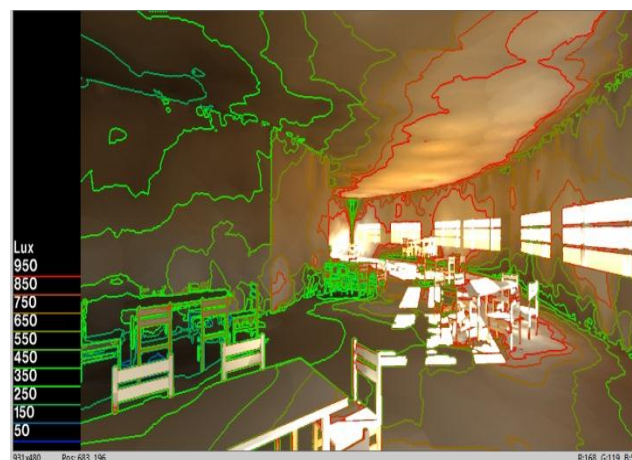


Figure 55: courbe iso à ciel dégager Source : Auteur

Commentaire :

Les niveaux d'éclairement moyen intérieur pour la salle de lecture sont de 120.8 lux à 9h et de 591.9 lux à 15h. Alors on remarque une amélioration très remarquable par rapport au cas initial, les plans de travail bénéficient d'un niveau d'éclairement très proche à la norme, ce qui garantit un confort visuel aux usagers mais dans les arrêts est sombre .

APPROCHE TECHNIQUE

Période estivale (21 juin):dégager A 9h

Etat de ciel	Eclairement min (Lux)	Eclairement moye (Lux)	Eclairement max (Lux)	FLJ moyen (%)	Indice d'uniformité (IU)
Couvert	122.9	210.01	234.6	2	0.58

Tableau 17: Ambiances lumineuses intérieures ,21 juin, dégagé à 9h source : auteur



Figure 56: Mesure de niveau d'éclairement à ciel dégagé source : auteur

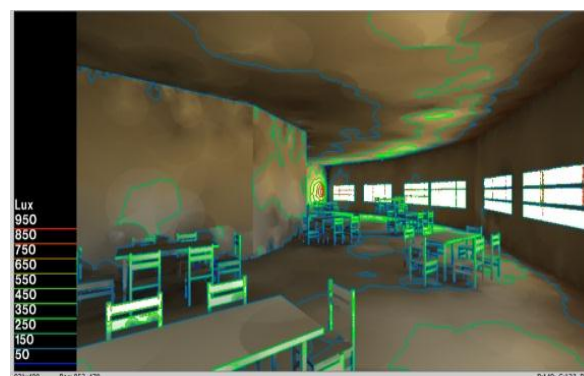


Figure 57: courbe iso à ciel dégagé Source : Auteur

Période estivale (21 juin):dégager A 12h

Etat de ciel	Eclairement min (Lux)	Eclairement moye (Lux)	Eclairement max (Lux)	FLJ moyen (%)	Indice d'uniformité (IU)
Couvert	183.81	334.7	342.8	1.86	0.54

Tableau18 : Ambiances lumineuses intérieures ,21 juin, dégagé à 12h source : auteur



Figure58 : Mesure de niveau d'éclairement à ciel dégagé source : auteur

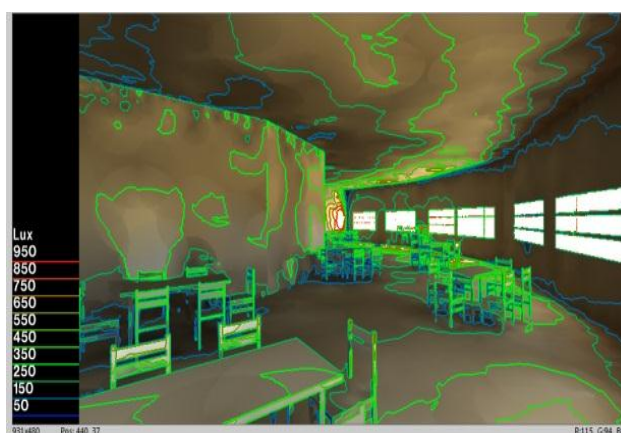


Figure 59 : courbe iso à ciel dégagé Source : Auteur

APPROCHE TECHNIQUE

Période estivale (21 juin):dégager A 15h

Etat de ciel	Eclairement min (Lux)	Eclairement moye (Lux)	Eclairement max (Lux)	FLJ moyen (%)	Indice d'uniformité (IU)
Couvert	288.3	580.2	583.4	2.03	0.49

Tableau19 : Ambiances lumineuses intérieures ,21 juin, dégagé à 15h source : auteur



Figure 60: Mesure de niveau d'éclairement à ciel dégager source : auteur

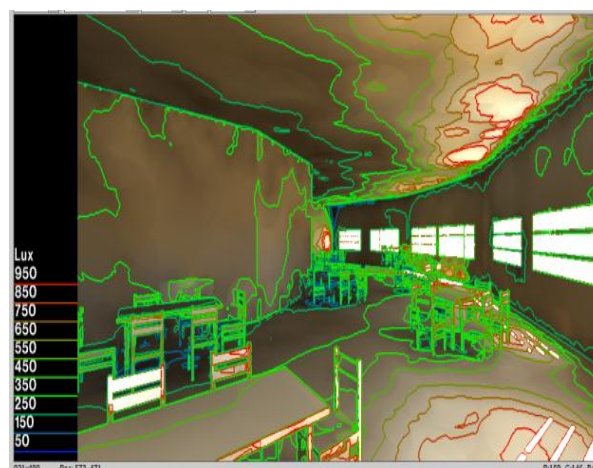


Figure 61 : courbe iso à ciel dégager Source : Auteur

Commentaire :

Après correction, une nette amélioration a été remarquée. L'espace bénéficie d'un

Éclairement très proche à la norme d'éclairement confortabledurant les deux horaires simulés notamment 210 lux à 9h et 580 lux à 15h.

L'indice d'uniformité IU=0.58 à 9h et IU=0.49 (ciel dégagé) indique une répartition uniforme Les taches solaires sont éliminées grâce au le rajout desbrises solaires, ce qui offre aux lecteurs un confort visuel agréable.

Conclusion :

Les simulations présentées dans ce mémoire sont des résultats et des valeurs statiques qui viennent des conditions environnementales existantes.

Sur le plan visuel, le contexte de l'étude a été simplifié par les simulations d'une salle de lecture , sous deux types de ciel, ce qui ne reflète pas évidemment l'image réelle de l'environnement intérieur vécu par les occupants durant toute l'année, et sous différentes conditions climatiques variables.

Pour améliorer la qualité de lumière naturelle, un niveau d'éclairement suffisant est demandé, avec une distribution uniforme afin de garantir un indice d'uniformité élevé. Les brise-soleil permettent de protéger l'espace contre les rayons solaires direct, la chaleur et la lumière éblouissante.

Dans l'espace étudié les résultats obtenus après la simulations est

Finalement, il est important de noter que la lumière naturelle pénétrante à l'intérieur des espaces est le résultat de l'influence de l'orientation, de la position, de la forme et des dimensions, ainsi que d'autres paramètres qui peuvent avoir leur impact sur les ambiances lumineuses.

Les solutions apportées restent limitées et peuvent être améliorées au futur, dans le cadre des études de recherches en poste graduation.

Conclusion générale :

Les équipements culturels Jouent un rôle de sensibilisation dans le secteur de

La culture et un support aux futures promotions pour l'approfondissement dans ce domaine, qui est un des secteurs sensible et vitaux pour le développement de notre pays.

Le musée est intégré dans son contexte urbain, suivant des étapes en configuration avec le thème, le programme et le site.

Du côté environnemental, on a essayé d'intégrer plusieurs principes et techniques passives et actives dans notre projet, commençant par le choix du site, le plan de masse jusqu'au choix des couleurs et des matériaux tout en passant par les traitements de la volumétrie et des façades et l'organisation fonctionnelle et spatiale.

Concernant le confort visuel et le confort thermique, on a évalué à travers la simulation numérique, ce travail sera élaboré dans la partie individuelle