



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 : Abdelkrim hadda**

**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 LES FAÇADES VENTILE SUR LE  
CONFORT  
THERMIQUE 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 la mémoire de mon cher papa qui est parti trop tôt me laissant  
un vide immense que nul ne peut combler...j'aurais tant aimé te

trouver à mes  
côtés en ce grand jour...

A toi chère maman,  
Pour tous les efforts que tu as fournis pour me voir réussir, pour  
ton  
amour inconditionnel, tes sacrifices interminables, tes prières  
incalculables....  
je te dédie humblement ce travail.

A mes frères et sœurs

A Monsieur Boudana Mohamed mon instituteur.

A mon binôme Malika pour son soutien durant la période la plus  
dure  
de ma vie.

A mes collègues de la promotion.

...Hadda



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:**

- **BENHOUHOU 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 connaitre 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 – الأوغواط**

**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 لاوولاد 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 لأوولاد 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 EDUCATION AND SCIENTIFIC  
RESEARCH



**Amar Thelidji University – Laghouat**

FACULTY OR INSTITUTE : CIVIL ENGINEERING AND  
ARCHITECTURE  
DEPARTMENT : 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:**

- **ADDELKARIM HADDA**
- **BELAKHIT MALIKA**

**Supervised by :**

- **BENHOUHOU MOHAMED NAIM**

**Abstract** : to have an economic and a stable construction we must respect the standing principals 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 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 such 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

I.3.2.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 THERMIQUE

### *Introduction*

VI.2 :problématique.....	102
<i>VI.3 :La notion de confort thermique :</i> .....	103
<i>VI.4 :Facteurs affectant les conditions thermiques des bâtiments.....</i>	103
VI.4.1 : Paramètres liés aux conditions climatiques .....	103
VI.4.2 : Paramètres liés au cadre bâti :.....	105
VI.5 :Stratégies d'évaluation du confort thermique .....	106
VI.5.1 : Diagramme bioclimatique de Givoni: .....	106
VI.5.2 :Indices de confort thermique: .....	107
VI.6 :Outils et logiciels de simulatio.....	107
VI.7 :Les stratégies bioclimatiques pour améliorer le confort thermique .....	107
VI.8 :Les technique appliqués dans le projet pour améliorer.....	109
VI. 9:PRESENTATION DU CAS D'ETUDE :.....	112
VI.9.1 :PRESENTATION CAS INITIAL :.....	113
VI.9.2 :SIMULATION DE CAS INITIALE .....	114
VI.9.2 :CAS AMELIORE :.....	116
Conclusion.....	119

## LISTE DE FIGURE

### APPROCHE THÉMATIQUE

Figure 1:musée d'Orsay.....	10
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

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

### APPROCHE ARCHITECTURALE

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

<a href="#">Figure 20:Plan de structure</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 21:Charpente métallique/</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 22: poteau en IPN/</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 23:poutre alvéolaire</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 24:poutre alvéolaire</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 25: encastrement au sol</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 26: Plaques frontales épaisses, boulons à haute résistance précontraints</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 27:assemblage par rivets</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 28: assemblage par soudure</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 29:Les planchers collaborant</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 30: vue d'accueil Les statue traductionnel</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 31: vue d'accueil Les statue traductionnel</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 32: Vue sur l'entité . d'accueil</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 33:Vue sur l'entité exposition</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 34: Vue sur l'entité bibliothèque</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 35: Vue sur l'entité exposition</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 36: tente aulade naile</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 37:Vue sur l'entité auditorium</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 38:Les atelier</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 39: Les ateliers</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 40:administration</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 41: Vue sur la salle de exposition</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 42: Vue coté sud</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 43:doubel vitrage</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 44:fonctionnement de double vitrage</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 45: Vitrage photovoltaïque</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 46le projet</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 47:Représentation schématique d'une toiture-jardin,</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 48:Vue sur l'accueil</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 49:protection par Résille extérieure</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 50:protection solair</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 51:protection solair</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 52:protection par la végétation</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 53: principe de fonctionnement des luminaires</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 54:ventilation tranvercel</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 55:capteur thermique</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 56:Fonctionnement d'un chauffe-eau à capteur</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 57:Schéma de coupe d'un capteur solaire thermiquehttp</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 58:La cuve enterrée</a> .....	1Erreur ! Signet non défini.3

## SIXIÈME CHAPITRE :APPROCHE TECHNIQUE CONFORT THERMIQUE

<a href="#">Figure 1:les différents modes de transfert de chaleur</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 2:Schéma de principe du mur</a> .....	Erreur ! Signet non défini.
<a href="#">Figure 3:Éléments d'une façade</a> .....	Erreur ! Signet non défini.

<u>Figure 4:schéma de principe de fonctionnement du puits canadien.....</u>	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<u>Figure 5:détails techniques .....</u>	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<u>Figure 6:détails techniques .....</u>	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<u>Figure 7:Plan de 2eme étage.....</u>	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<u>Figure 8:Les vues en 3D Salle De Lecture .....</u>	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<u>Figure 9:Diagramme des températures intérieures et extérieures par heure.</u>	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<u>Figure 10:La températures intérieures et extérieures par heure. ....</u>	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<u>Figure 11:Diagramme des températures intérieures et extérieures par heure.</u>	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<u>Figure 12:La températures intérieures et extérieures par heure .....</u>	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<u>Figure 13:Façade ventilé .....</u>	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<u>Figure 14:revetment ,Feuille acrylique.....</u>	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<u>Figure 15: Diagramme des températures intérieures et extérieures par heure</u>	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<u>Figure 16: La températures intérieures et extérieures par heure. ....</u>	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<u>Figure 17: Diagramme des températures intérieures et extérieures par heure.</u>	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<u>Figure 18:La températures intérieures et extérieures par heure .....</u>	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>

### **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 :**

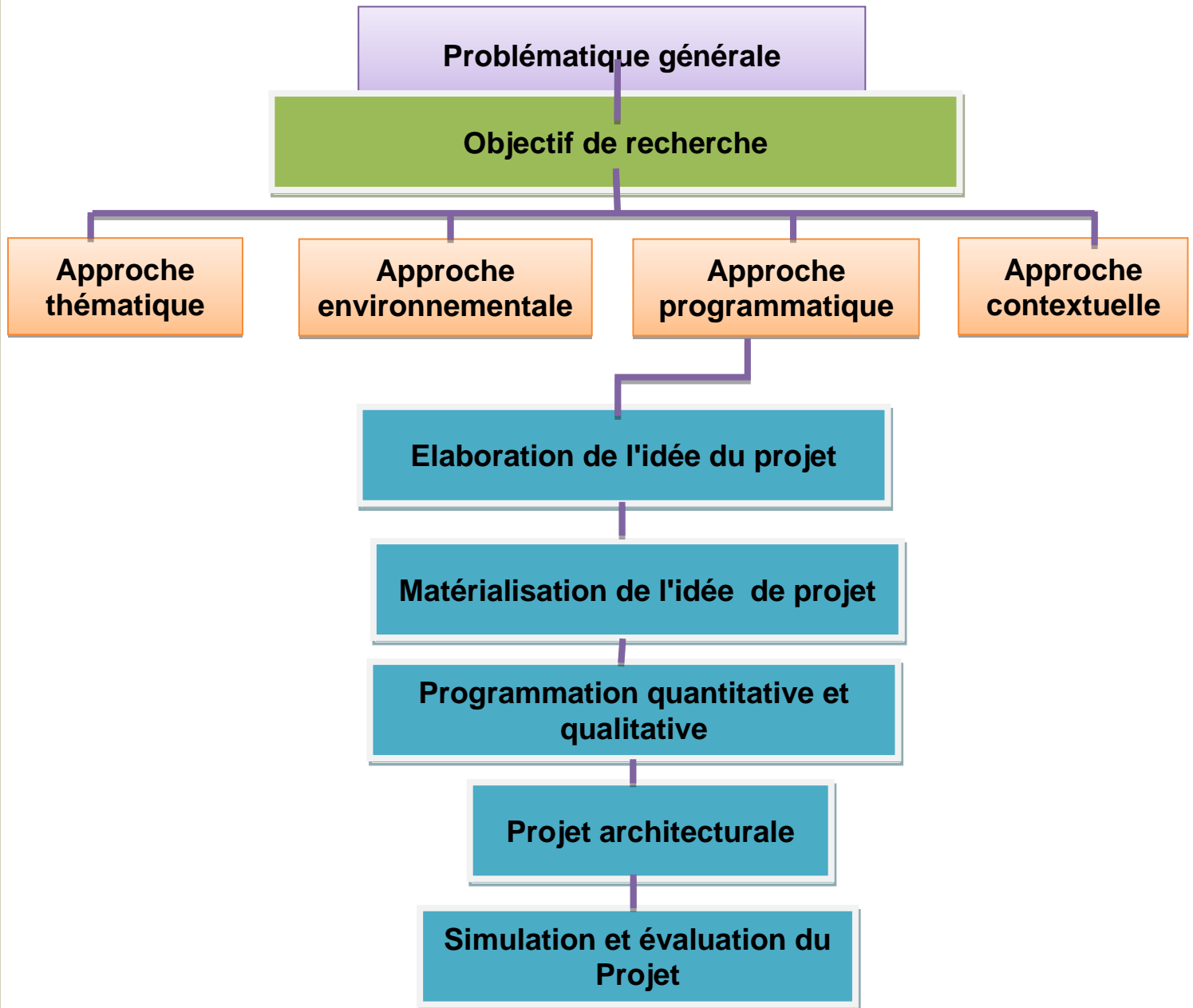
- Redynamiser et revivre la vie culturelle dans la région de Djelfa à travers la réalisation du musée d'histoire.
- Le musée sera une nouvelle plateforme de diffusion, de sensibilisation et de vulgarisation des traditions, de l'histoire d'Ouled Nail et tout l'héritage culturel de la région.
- La participation 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 techniques 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 ». <sup>1</sup>

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

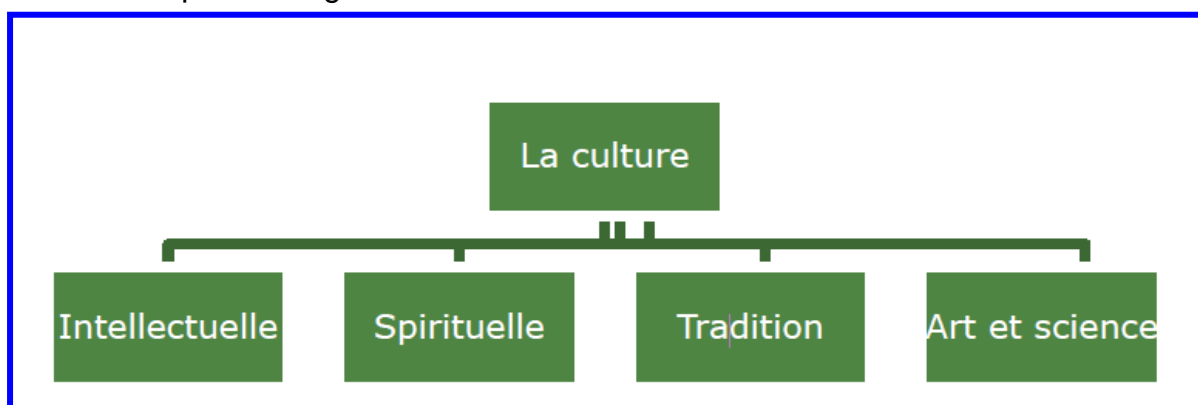


Schéma 1 : les types de culture ,source :auteur

### 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

<sup>1</sup>Edward BRNT Taylor (anthropologue britannique), culture primitive Paris 1971

<sup>2</sup>Nour Eddine Khendoudi Publié dans El Watan le 24 - 09 - 2009

## APPROCHE THEMATIQUE

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)<sup>3</sup>

### **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.<sup>4</sup>

### **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 missions<sup>5</sup>

### **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 <sup>6</sup>

<sup>3</sup>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

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

<sup>5</sup> Concevoir un équipement culturel –p-37

<sup>6</sup> Françoise Lucchi: [www.cybergeopresse.fr/culture/lucchini/lucchini.htm](http://www.cybergeopresse.fr/culture/lucchini/lucchini.htm)

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

nous distinguant 4 catégories des équipements culturels

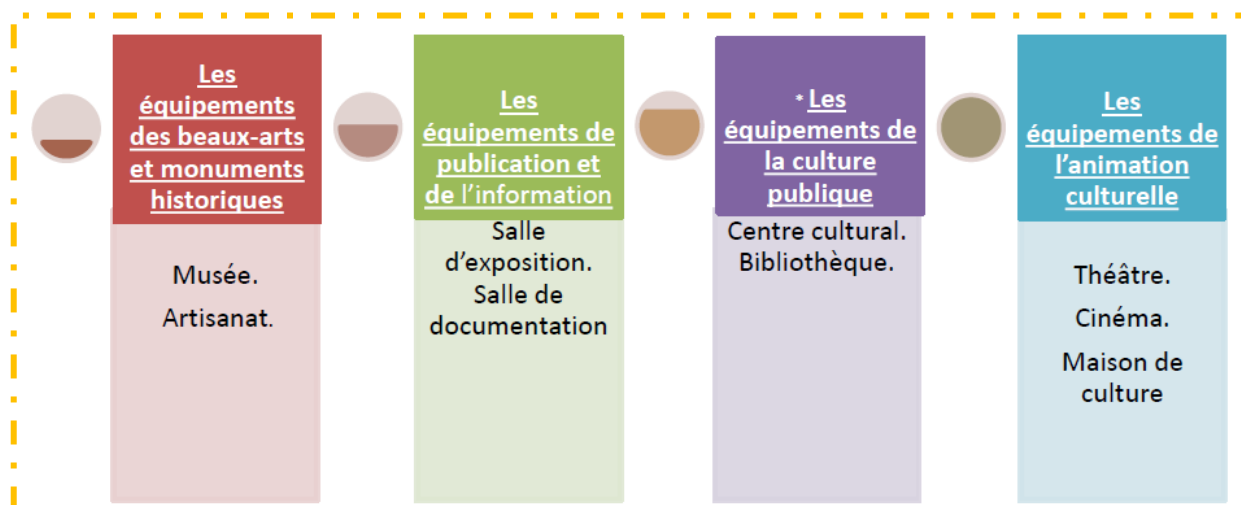


Schéma 2 : classification des équipements culturels ,source : <https://fr.wikiarquitectura.com>

## 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.<sup>7</sup>

### 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.

<sup>7</sup>Statuts 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.<sup>8</sup>

### 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.theartpostblog.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 :*

<sup>8</sup> Journal officiel algérien 7 Dhou El Kaada 1432 correspondant au 5 octobre 2011

## APPROCHE THEMATIQUE

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 : <sup>9</sup>

- ✚ 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.<sup>10</sup>

---

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

<sup>10</sup><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.<sup>11</sup>

### **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

---

<sup>11</sup><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.<sup>11</sup>

### 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.<sup>11</sup>

### 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.

## APPROCHE THEMATIQUE

### ❖ 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 réfléchi 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
<b>EX01</b> : 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
<b>Ex02</b> : 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 m<sup>2</sup> au sol.



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

## APPROCHE THEMATIQUE

### 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

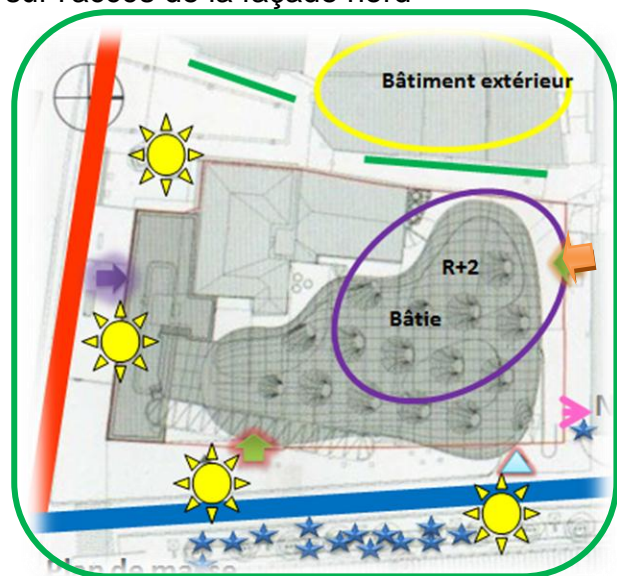


Figure I.7:Plan de masse  
,Source ::<https://fr.wikiarquitectura.com>

## 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 parallépipède ,léger



Figure.I.9 : facade principale  
source :[https://fr.wikipedia.org/wiki/Kunsthaus\\_Graz](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

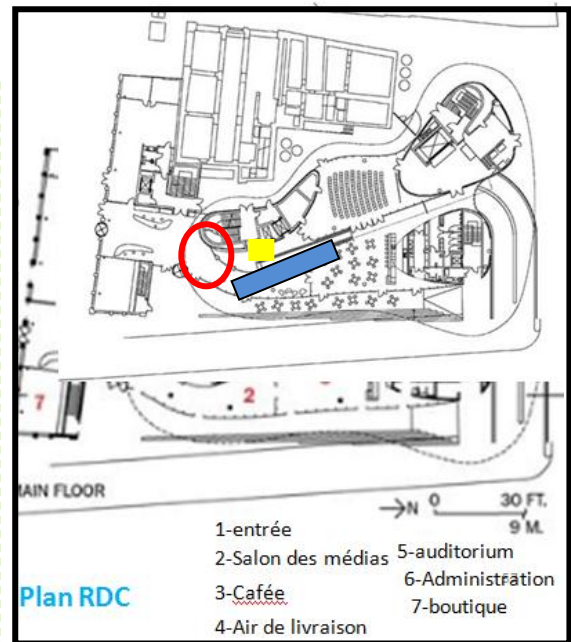


Figure.I.12:plan RDC

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 par fournir une vue panoramique de la ville, en plus de refaire le contact visuel entre l'intérieur et l'extérieur, a été perdu au cours de la réalisation des expositions
- Etage totalement introspectif sans communication visuelle avec l'extérieur. L'existence de la forme ne se voit que dans l'horizontalité, l'absence de communication de l'espace entre les étages.

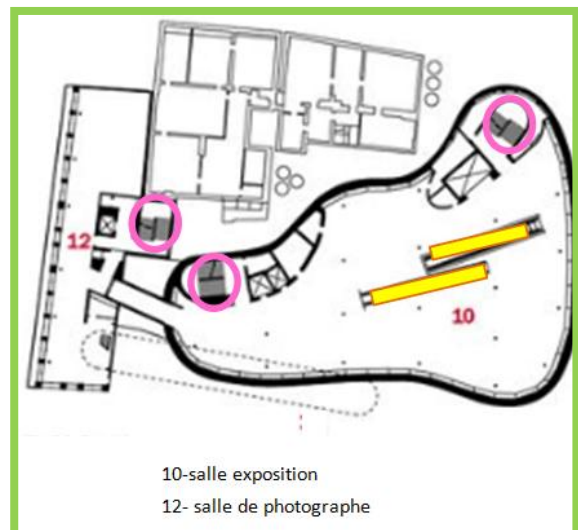


Figure.I.13:plan du premier

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

## APPROCHE THEMATIQUE

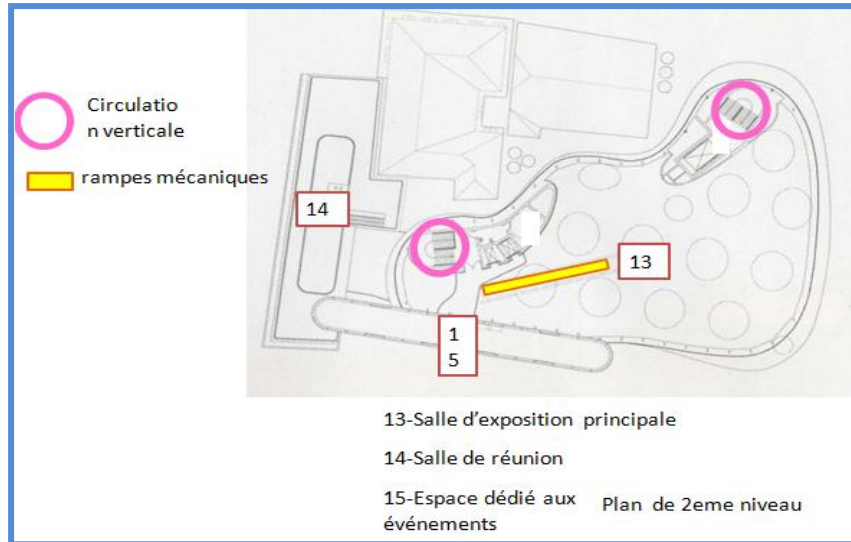


Figure.I.14: plan du 2eme niveau ,Source :<https://www.inexhibit.com/case>

### 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

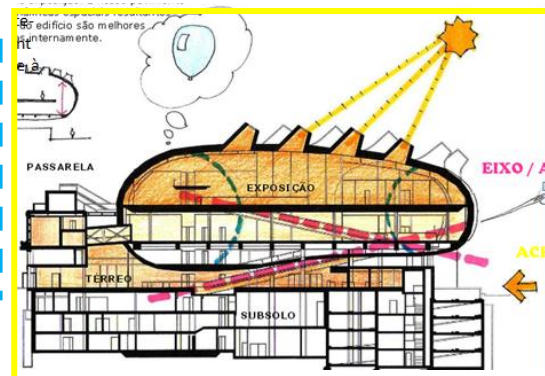


Figure.I.15: Coupe longitudinale niveau, Source :<https://www.inexhibi>

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

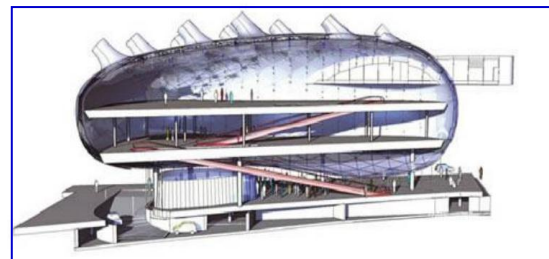


Figure.I.16 : Coupe longitudinale

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

Analyse des façades :

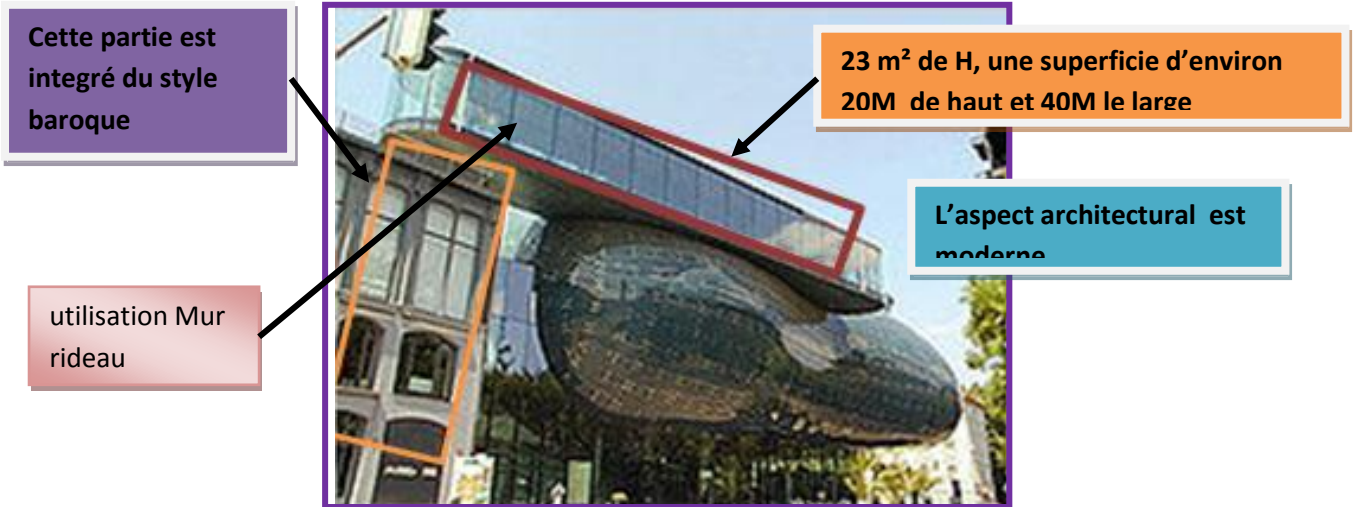


Figure. I.17 : façade EST, Source :<https://www.google.com/>

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



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



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

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

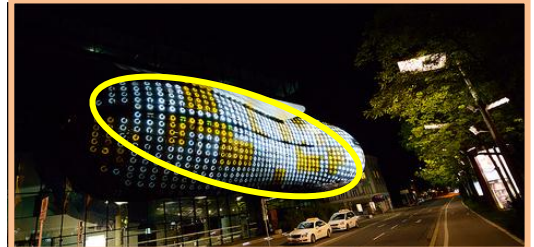
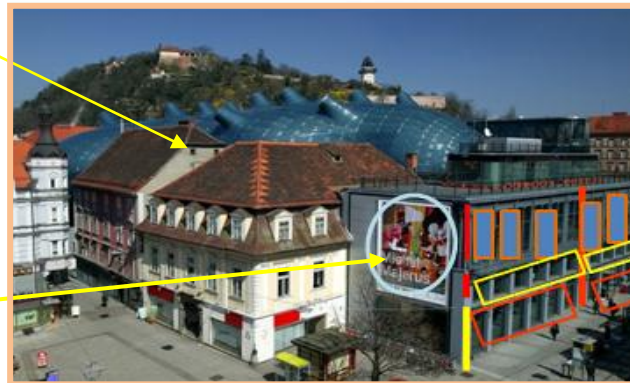


Figure.I.20 : facadenord ,Source :<https://www.lonelyplanet.co>

## APPROCHE THEMATIQUE

La juxtaposition de volume et des hauteurs déferent 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 halle 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'expositionPRICIPALE,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 )

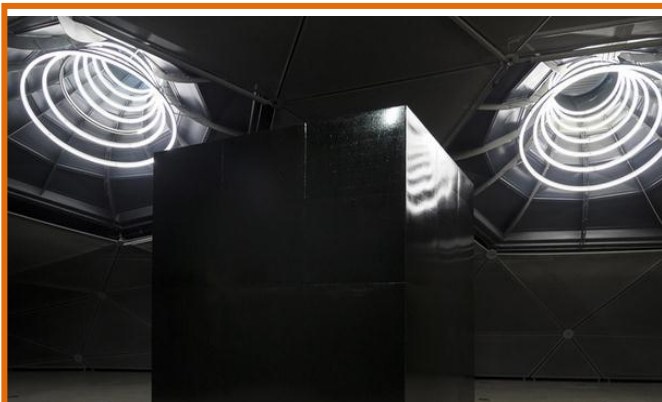


Figure.I.25 :Vu de l'un des plateaux d'expositionPRICIPALE,Source :<https://www.museum-ioanneum.at>

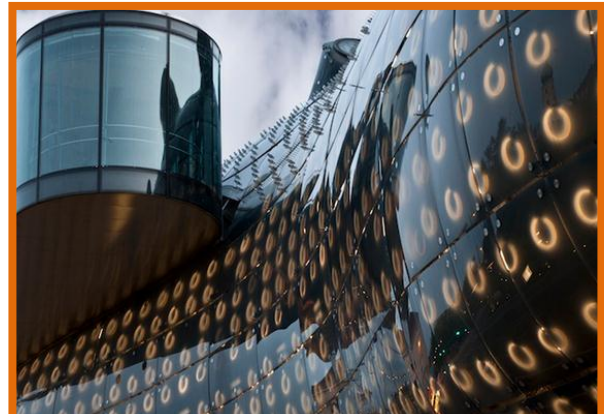


Figure.I.26 :Vuexterire,Source :<https://www.museum-ioanneum.at>

## APPROCHE THEMATIQUE

### Systeme 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 électronique et un rôle d'aération

### Le système constrictif:

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>

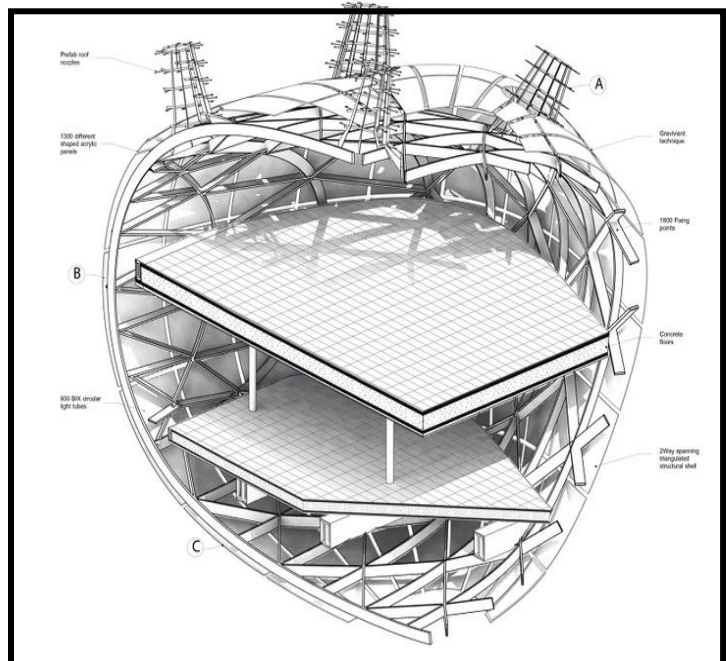


Figure.I.30 : coup, Source : <http://www.diegowulaw.com/KUNSTHAUS>

## APPROCHE THEMATIQUE

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'échance de mise en œuvre. a été choisi en raison de la bonne déformabilité

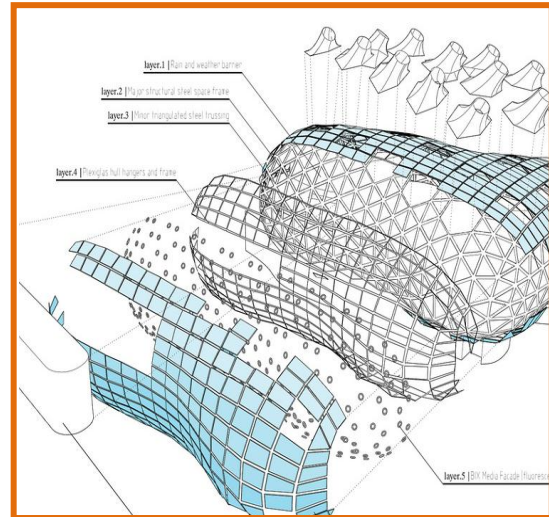


Figure.I.31 :L'ensemble des couches,Source :<http://www.diegowulaw.com/KUNST>

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 :revêtement de musée ,Source :<https://www.emporis.com/buildings/236175/>

Ci-dessous l'acrylique extirier 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>

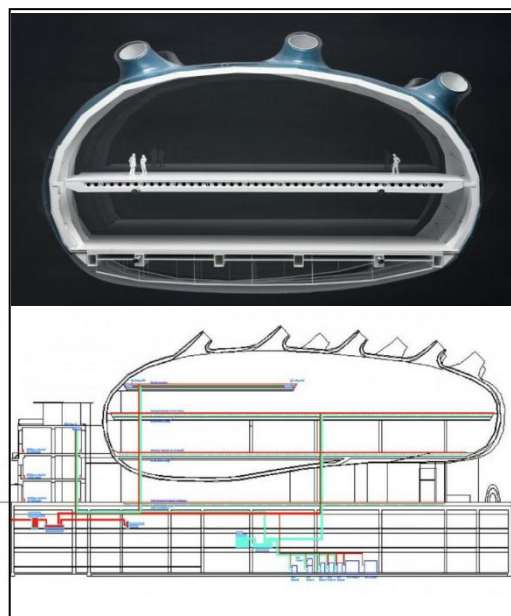


Figure.I.35 ;les gaine ,Source :[http://www.hl-technik.de/en\\_projekt.php?id=20](http://www.hl-technik.de/en_projekt.php?id=20)

## APPROCHE THEMATIQUE

### 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 : 44000m<sup>2</sup>  
Typologie : Culture



**Figure.I.36 :** musée méditerranée  
**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>

## APPROCHE THEMATIQUE

### 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 Méditerranéée

### Le gabarit :

R+2 avec sous-sol



Figure.I.42: musée méditerranéée, 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

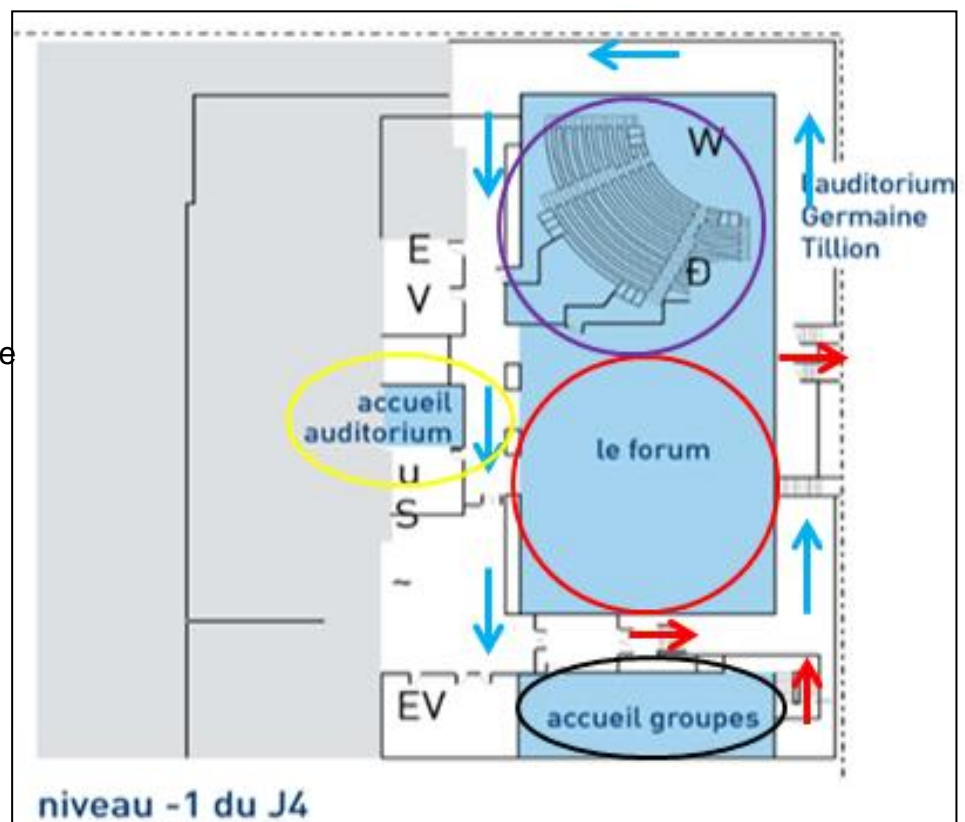


Figure.I.43 : plan musée méditerranéée, Source : <https://www.pinterest.fr/claraleandrasim/atc-mucem/?!p=true>

## APPROCHE THEMATIQUE

Schéma représente l'organigramme spatial

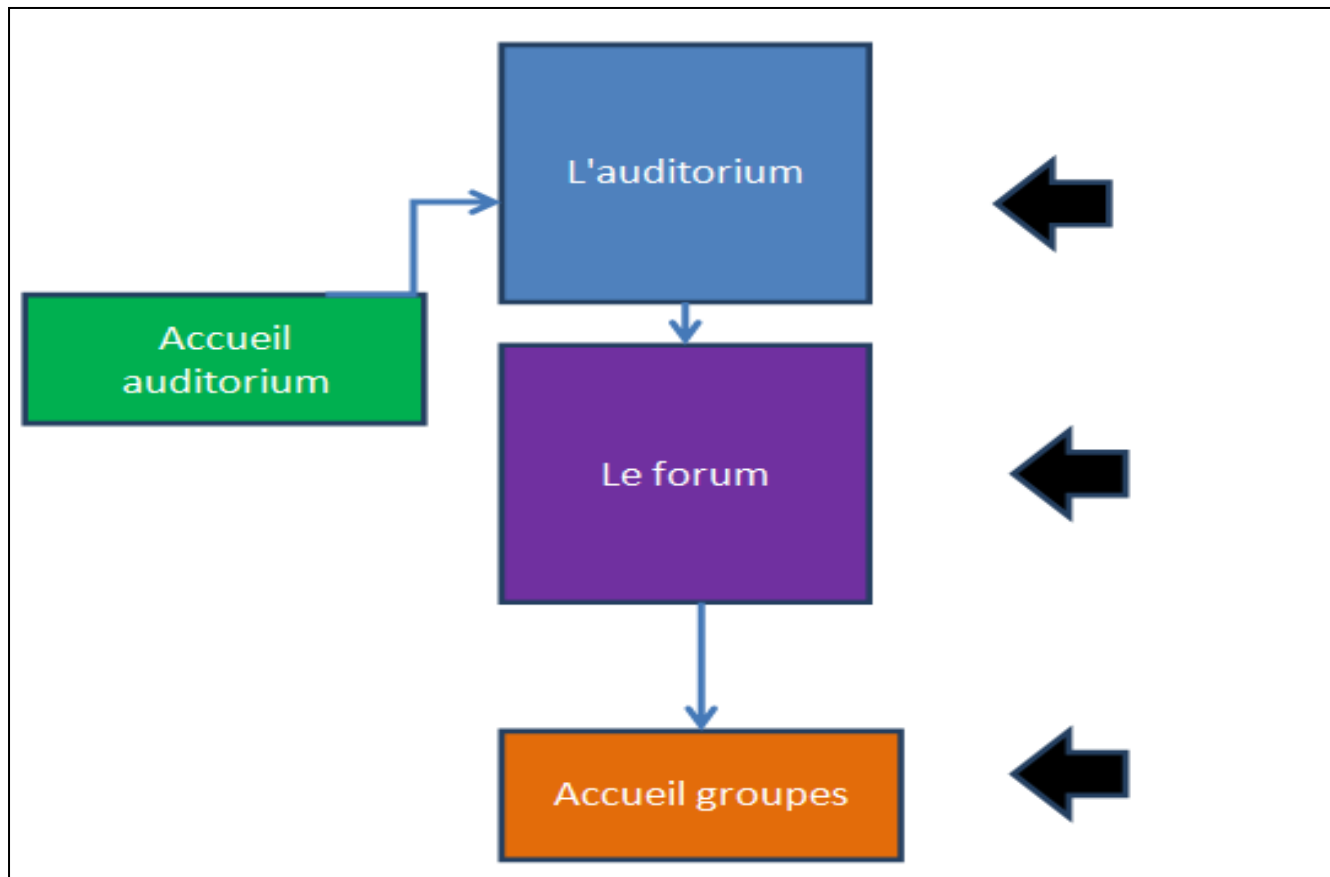


Figure.I.44: Organigramme de niveau 1. Source : Auteurs

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

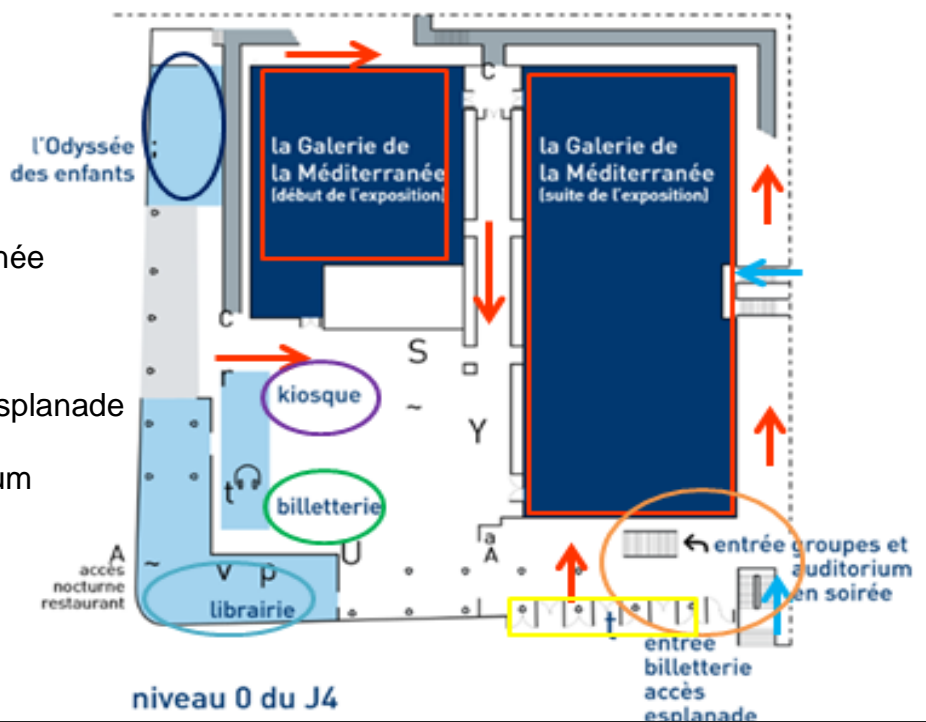


Figure.I.45 : plan musée méditerranée, Source : <https://www.pinterest.fr/pin/378302437425450288/>

## APPROCHE THEMATIQUE

Schéma représente l'organigramme spatial

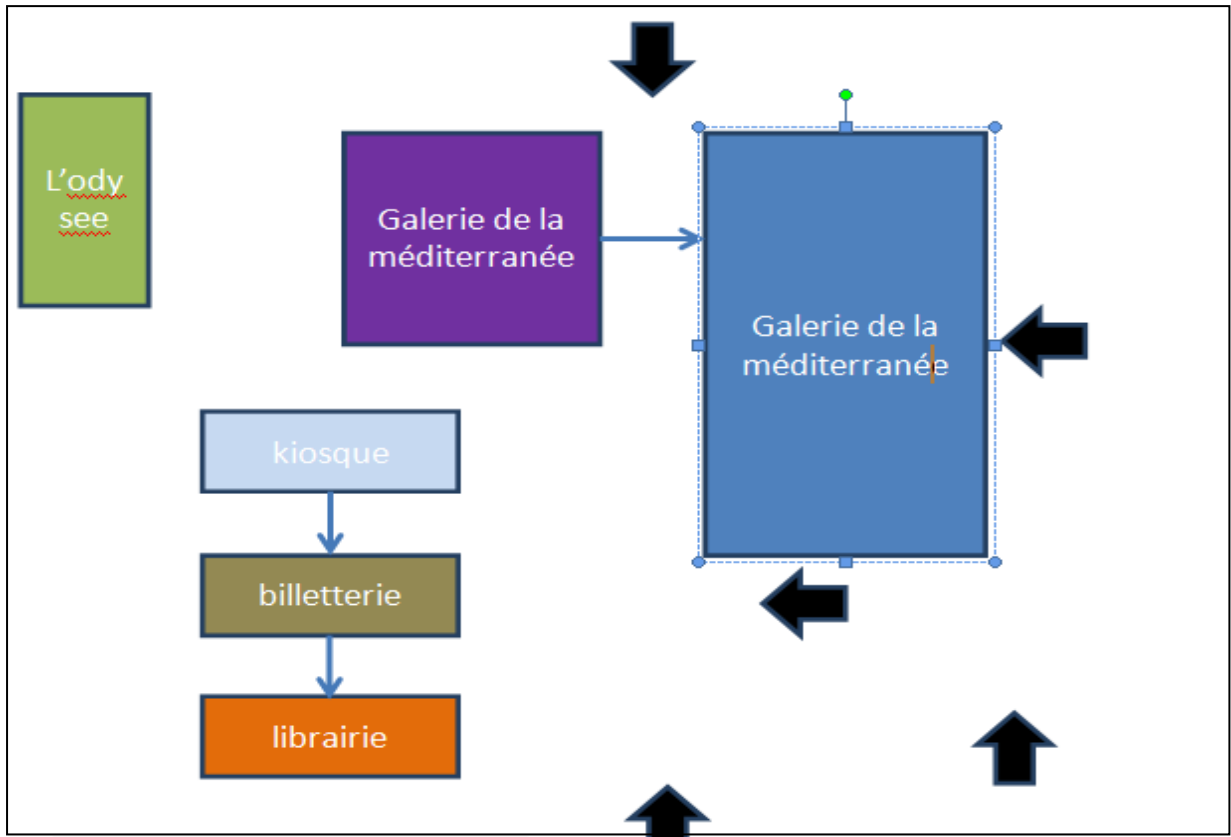


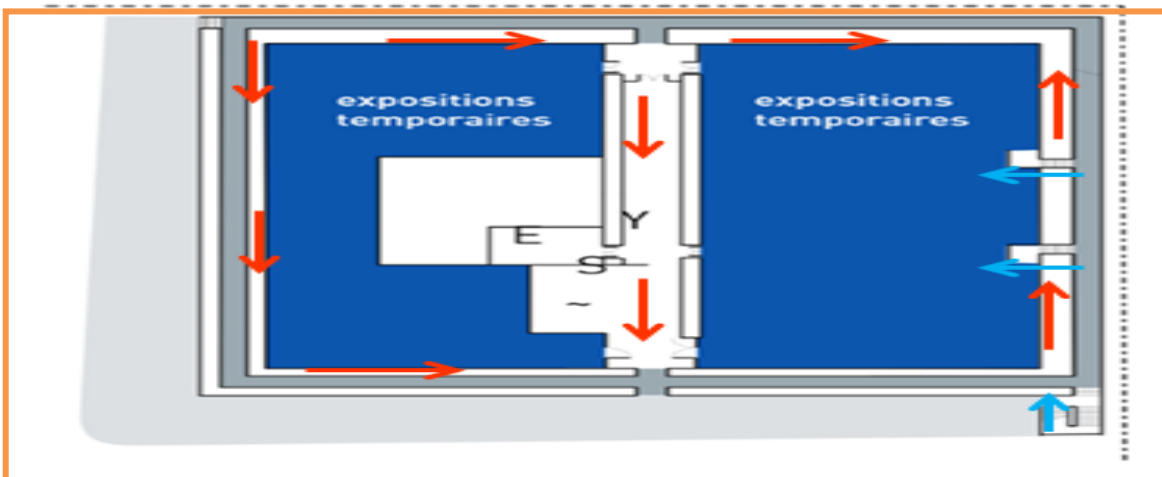
Figure.I.46 : Organigramme de niveau 0. Source : Auteurs

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

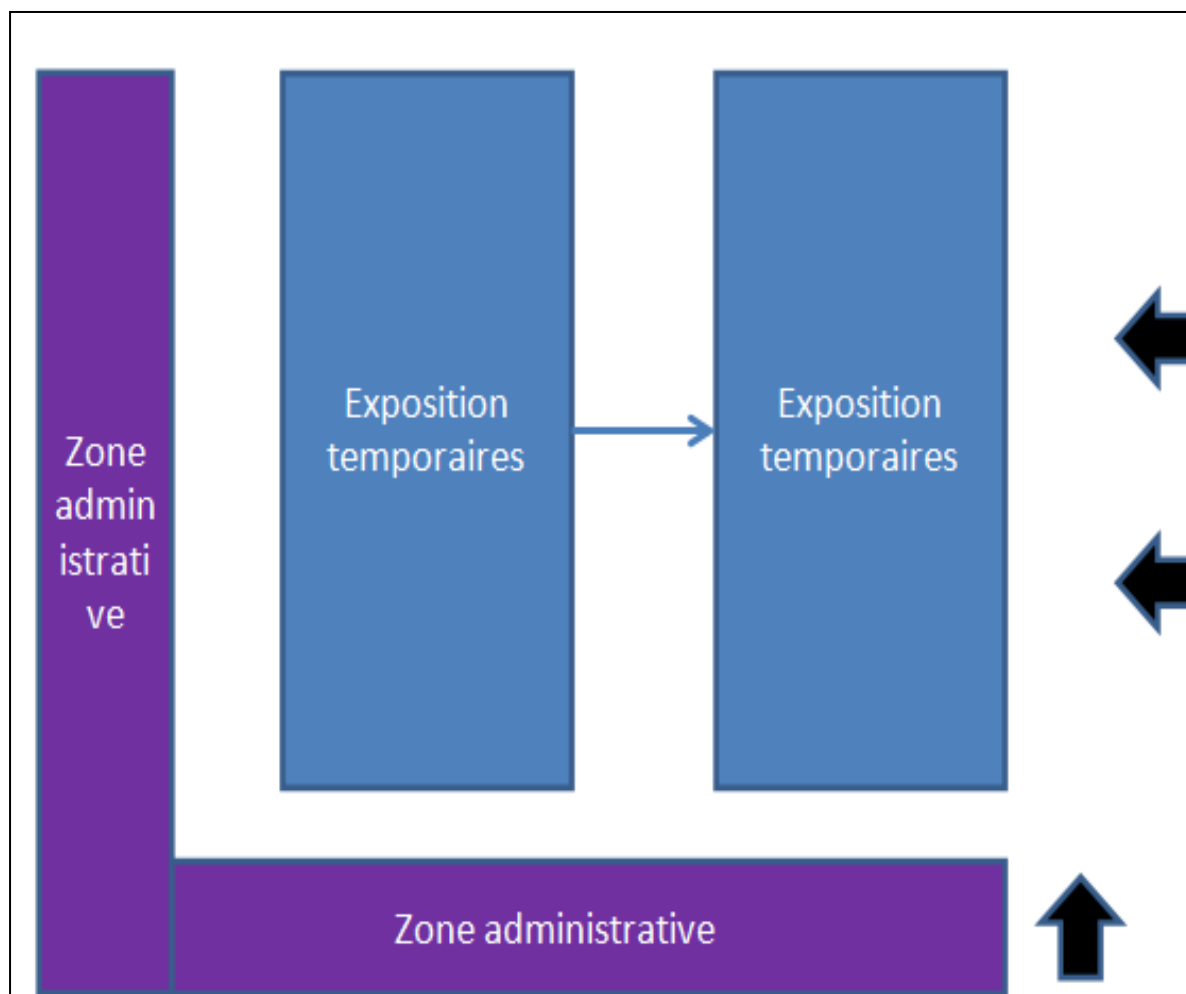




Figure.I.48 : Organigramme de niveau 2. Source : Auteurs

## APPROCHE THEMATIQUE

Niveau 4 composé :

-  - terrasse restaurant
-  - Passerelle de muséum

La forme :  
est forme carre

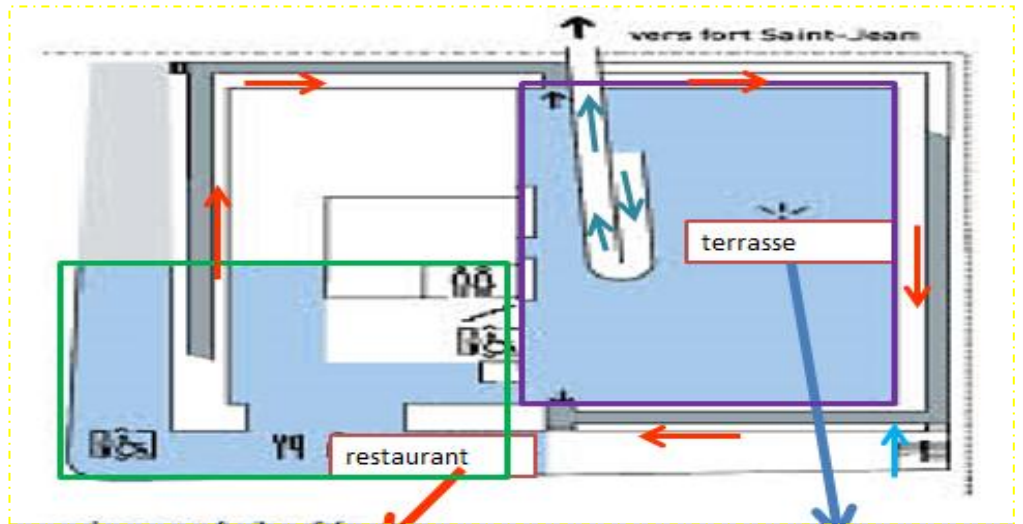



Figure .I.49 : plan musée méditerranée

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



La circulation :

 Horizontale  
circulation linéaire pour  
faciliter le déplacement des  
visiteurs


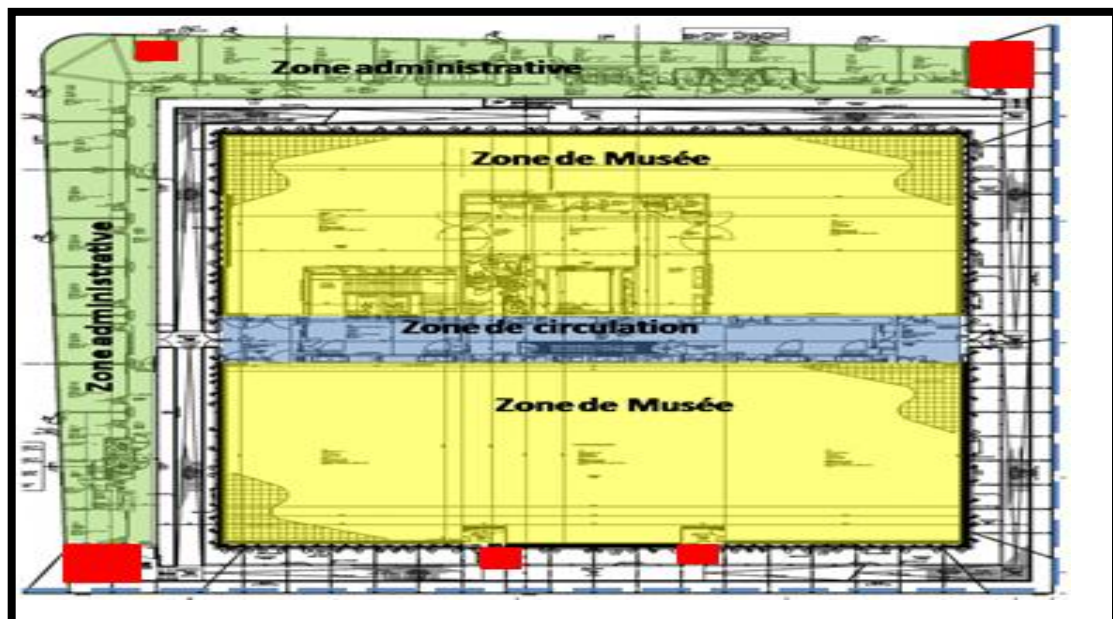
  
verticale des escalier forme  
simple a l'extrémité



Figure.I.51 : circulation de musee méditerranée

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

Figure.I.50 : circulation de musee méditerranée  
source:<http://www.adelinerispal.com/actualites/museum-batiment-j4-marseille-france/>



## APPROCHE THEMATIQUE



**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->

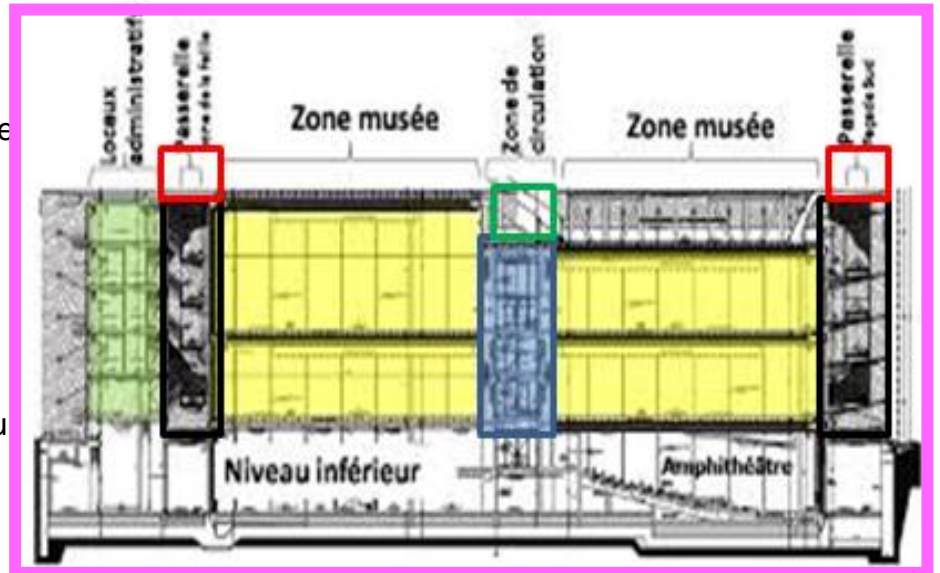
### La circulation :

 Horizontale circulation linéaire pour faciliter le déplacement des visiteurs

 des escalier forme simple a l'extrémité

 Passerelle

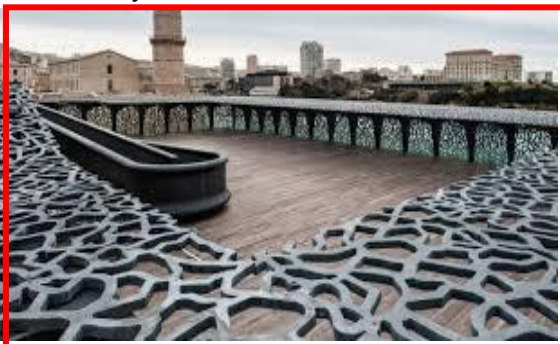
 passerelle avec un rombe pour déplacera la fort de sein jeant



**Figure .I.55 :** coupe de musée méditerranéenne, **Source** <http://effectis.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:

$16\ 500\ m^2$  dont  $3\ 690\ m^2$  d'espaces d'exposition

$1\ 600\ m^2$  modulables pour la Galerie de la Méditerranée

$2\ 000\ m^2$  de plateau d'exposition (possibilité de plusieurs expositions temporaires simultanées)

$90\ m^2$  pour la « Médiathèque »

$3\ 694\ m^2$  d'ateliers et de lieux de stockage

$2\ 415\ m^2$  pour l'administration, la conservation et la recherche

$15\ 000\ m$  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](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>

## APPROCHE THEMATIQUE



**Figure.I.62 :** Couloire du musée

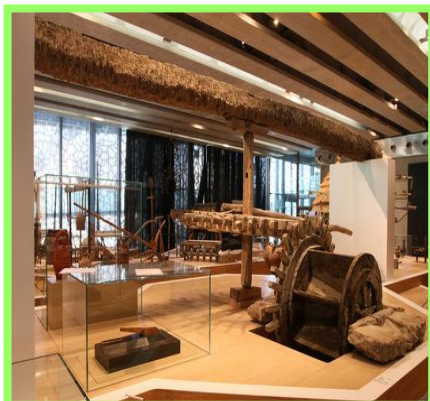
**Source:** <https://www.pinterest.fr/pauline6970/marseille/?lp=true>



**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](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.enrevenantdelexpo.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 architectural des façades 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 rugueux

**Figure.I.71** : entrée de musée méditerranée

**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 méditerranée

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



**Figure.I.73** : résille de musée méditerrané

**Source** :

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

## APPROCHE THEMATIQUE

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

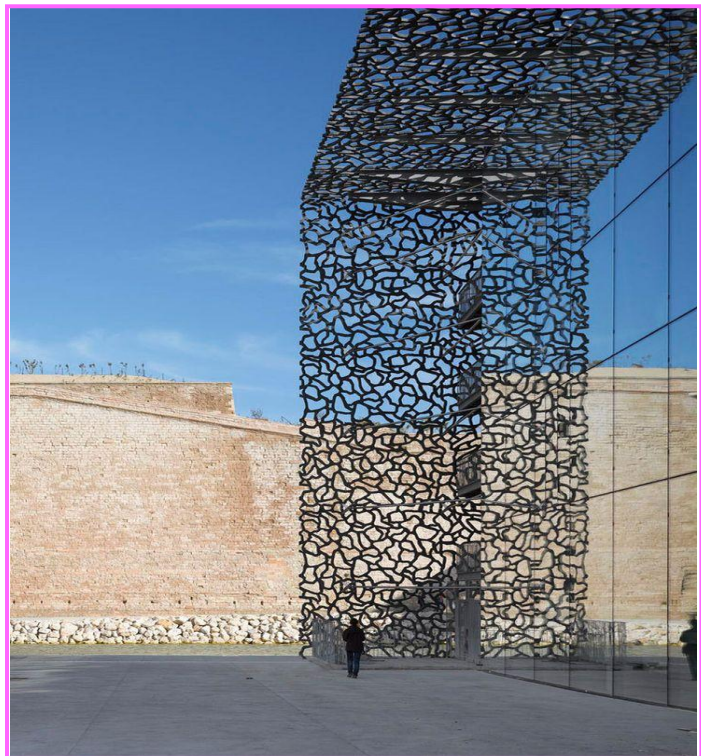


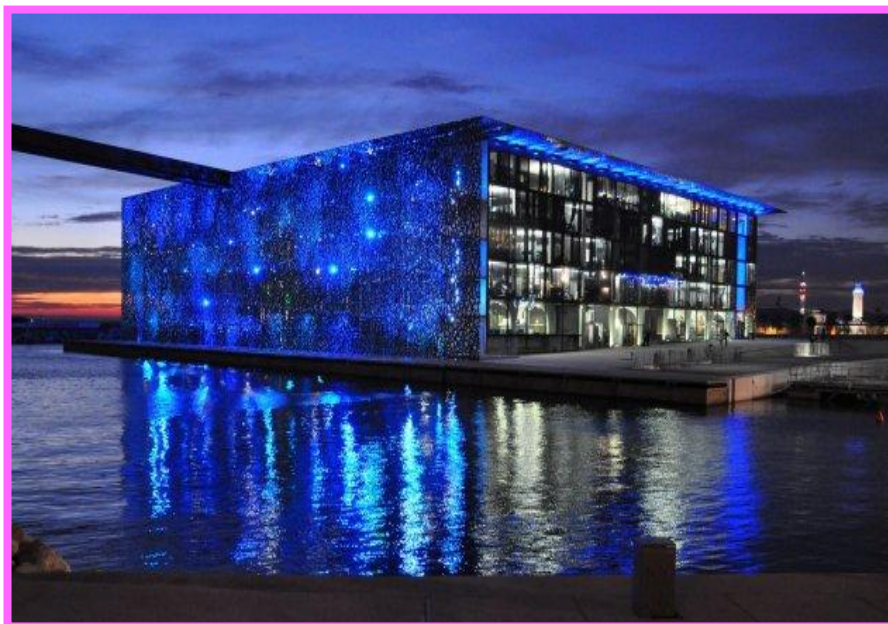
Figure.I.75 : façade de musée méditerranée

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.

## APPROCHE THEMATIQUE



**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>

## APPROCHE THEMATIQUE

### Le Confort Visuel:

#### (L'éclairage naturelle)

Utilisation de verre pour permettre à l'éclairage naturelle à 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

<p>Exemple</p>	<p>Grand Musée de l'Afrique à Alger</p>  <p>Source : <a href="http://www.vpgreen.fr/projets/grand-musee-dafrique-alger">http://www.vpgreen.fr/projets/grand-musee-dafrique-alger</a></p>	<p>Grand Musée de l'Afrique à Alger</p>  <p>Source : <a href="http://www.arch-news.net/2013-11-01-22-50-53/2013-12-19-09-31-27/item/">http://www.arch-news.net/2013-11-01-22-50-53/2013-12-19-09-31-27/item/</a></p>	<p>Musée qui branly</p>  <p>Source : <a href="http://blog.colourstudio.com/2013/04/musee-du-quai-branly.html">http://blog.colourstudio.com/2013/04/musee-du-quai-branly.html</a></p>
<p>Situation</p>	<p>Au bord de la mer</p>	<p>Au bord de la mer</p>	<p>est une voie et un quai situé le long de la Seine</p>
<p>Accessibilité</p>	<p>facile</p>	<p>facile</p>	<p>facile</p>
<p>Accès</p>	<p>cinquentrée</p>	<p>Sept entrée</p>	<p>Plusieurs entrée</p>
<p>Les différents éléments constituant l'espace extérieur</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lac d'eau</li> <li>- Les axes structurant</li> <li>- des arbres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les axes structurant</li> <li>- des arbres</li> <li>- Lac d'eau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les axes structurant</li> <li>- Lac d'eau</li> <li>- jardin</li> </ul>
<p>Parcours</p>	<p>Hiérarchisation des espaces continuité visuelle</p>	<p>Hiérarchisation des espaces continuité visuelle</p>	<p>Hiérarchisation des espaces continuité visuelle</p>
<p>enveloppe</p>	<p>monobloc</p>	<p>Composé monobloc</p>	<p>monobloc</p>

## 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 respecter<sup>1</sup>

#### 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.<sup>2</sup>

### 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.)<sup>3</sup>

#### ✓ 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.<sup>4</sup>

##### ❖ 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..

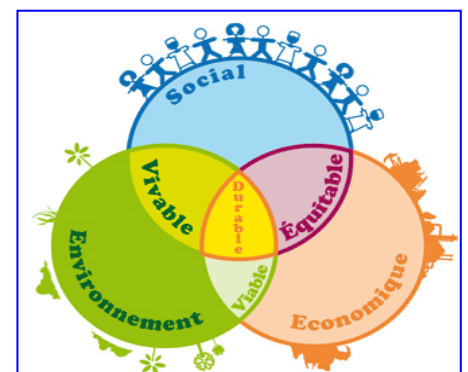


Figure II.1 :les trois dimensions du développement durable

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

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

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

<sup>3</sup>Livre: les 100 mots de la construction durable 2 eme Édition

<sup>4</sup> Site :[http://www.blocalians.fr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=28&Itemid=45](http://www.blocalians.fr/index.php?option=com_content&view=article&id=28&Itemid=45)

## APPROCHE ENVIRONNEMENTALE

### ❖ 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:

<b>Objectif 1</b>	Éliminer la pauvreté sous toutes ses formes et partout dans le monde
<b>Objectif 2</b>	Éliminer la faim, assurer la sécurité alimentaire, améliorer la nutrition et promouvoir l'agriculture durable
<b>Objectif 3</b>	Permettre à tous de vivre en bonne santé et promouvoir le bien-être de tous à tout âge
<b>Objectif 4</b>	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
<b>Objectif 5</b>	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.<sup>5</sup>

#### 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...).

<sup>5</sup> 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 .<sup>6</sup>

### 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 équipements<sup>7</sup>

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 2005<sup>17</sup> Rappelons que celle .<sup>8</sup>

#### 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 .<sup>9</sup>

<sup>6</sup>Livre: les 100 mots de la construction durable 2 eme Édition

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

<sup>8</sup> Réglementation thermique FRANCE

<sup>9</sup> 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.<sup>9</sup>

### **✚ 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.<sup>5</sup>

### **✚ 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.<sup>6</sup>

### **✚ 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.<sup>4</sup>

### **✚ Systèmes passive:**

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.<sup>1</sup>

### **✚ 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.<sup>1</sup>



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

### **Systemes hybrides :**

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

## **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.<sup>10</sup>

#### ✓ **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 :**

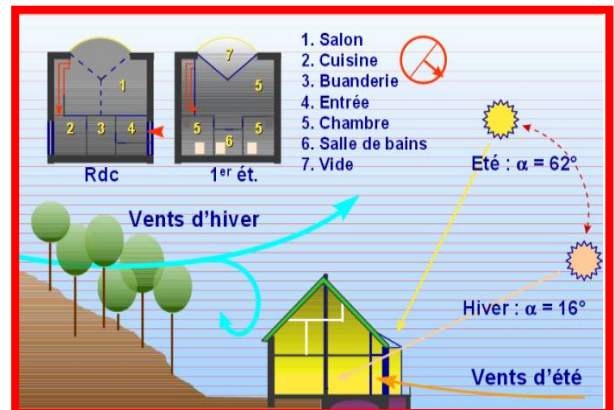
Les parois d'un bâtiment n'ont pas toutes les mêmes problématiques face aux éléments naturels. Ainsi les parois situées au sud ont plus un rôle de capteur et les parois situées au nord sont essentiellement déprédatives ou rafraichissantes l'été. Les parois est et ouest alternent entre ces deux positions.

### **II.5.3. la forme architecturale :**

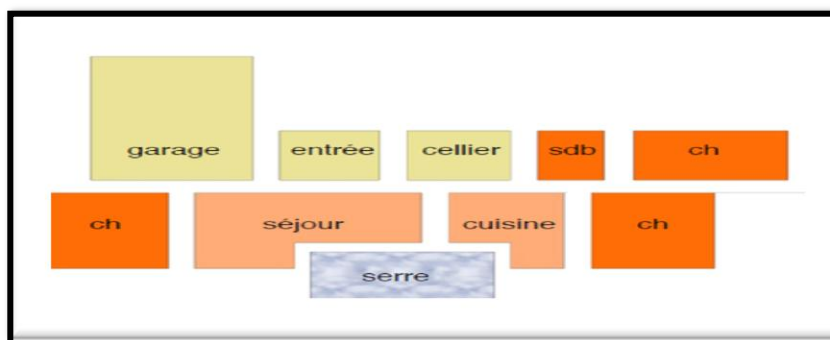
Il est évident que pour un volume habité donné, l'enveloppe présentant la plus faible surface de parois sur l'extérieur sera, thermiquement la plus efficace. Ce rapport de forme doit être compatible avec une bonne surface disponible au sud. compacité présente d'autres avantages comme l'économie de matériaux 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 tient compte du relief, des vents locaux et de l'ensoleillement  
**Source** Alain L., André De H., 2005, Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique, Observ'ER, 60P



**Figure II.5 :**

répartition thermique

des espaces, **source :** google image

<sup>10</sup> Eco Lotissement Saint Leonard, Rivarenes, architecture bioclimatique et matériaux, Emmanuel Allassoer / 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

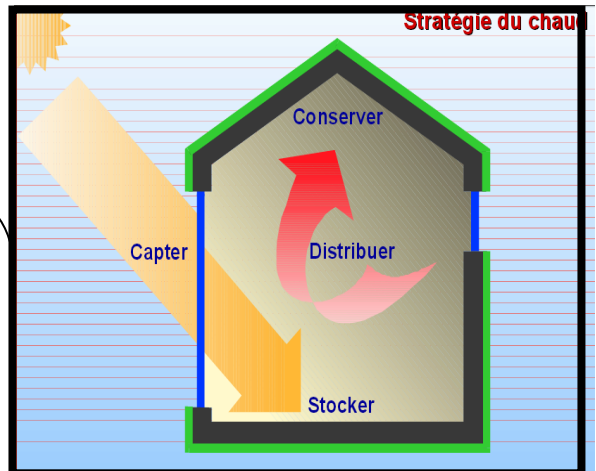


Figure.II.6 : Les principes du confort d'été. Source : Alain L ,André De H,2005,Traité d'architecture et

- **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.

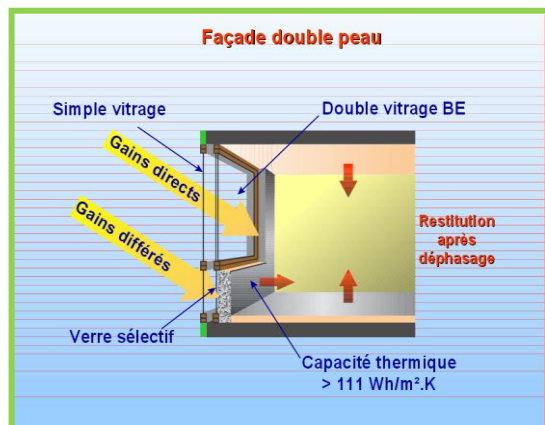


Figure.II.7 : facade double peau Source : Alain L ,André De H,2005,Traité d'architecture et d'urbanisim

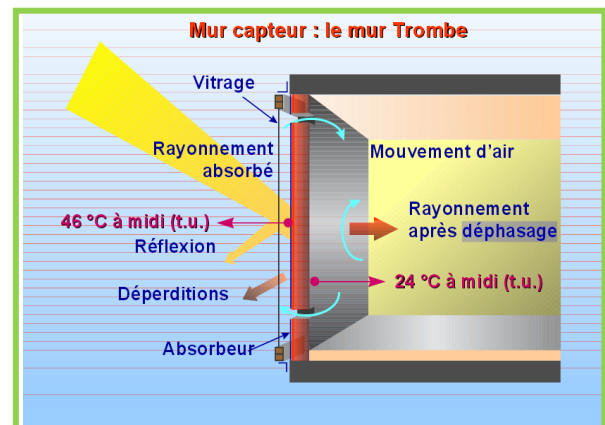


Figure.II.8 :mur trombe Source : Alain L ,André De H,2005,Traité d'architecture et d'urbanisim

- **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. <sup>1</sup>

## 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

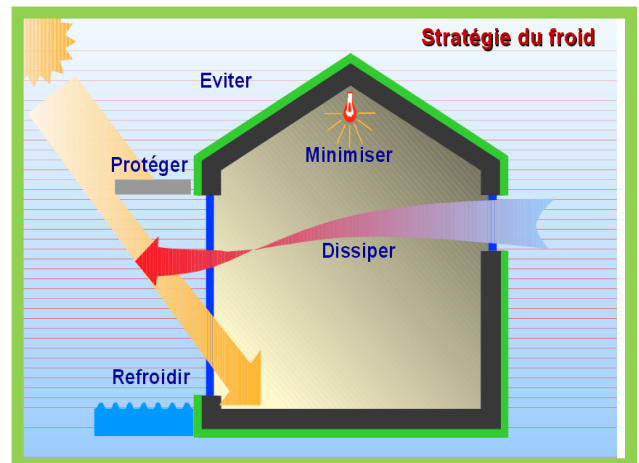


Figure.II.9 :Les principes du confort d'été Source : Alain L ,André De H,2005,Traité d'architecture et d'urbanisme

- **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:

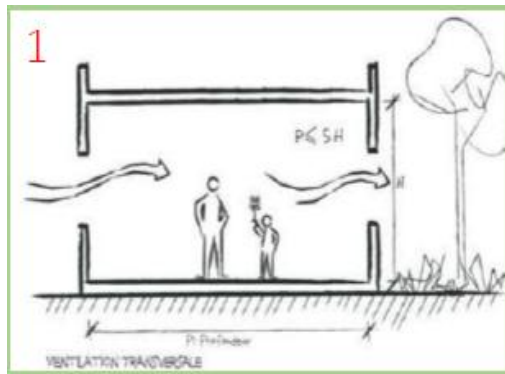
➤ La ventilation a trois fonctions essentielles :

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

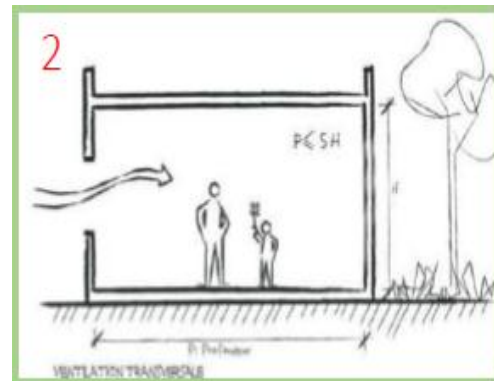
➤ Les types :

**On distingue trois grands types de système de ventilation naturelle :**

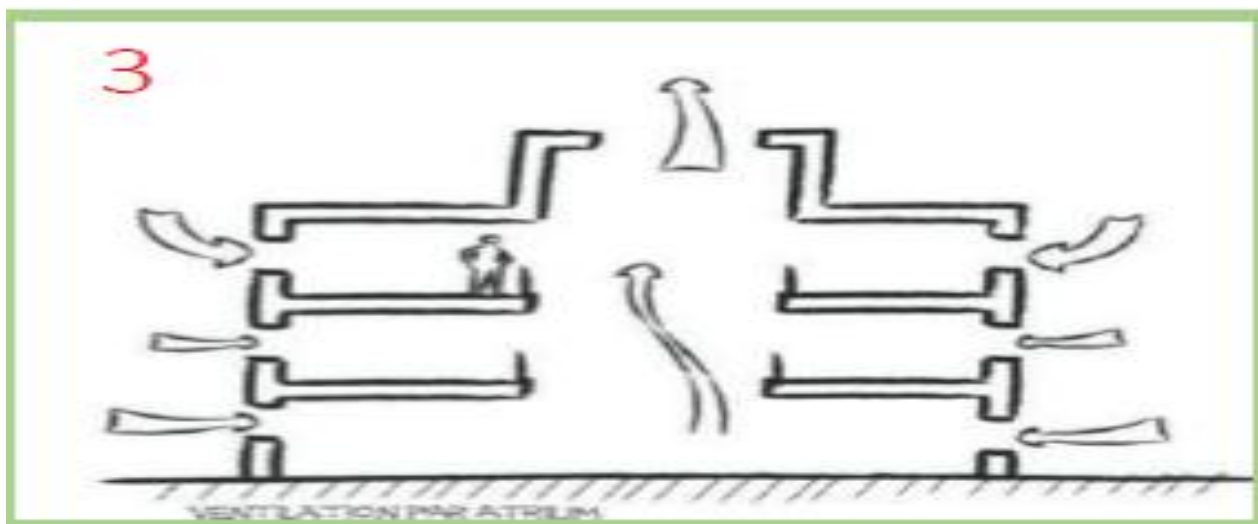
1. Ventilation par simple exposition.
2. Ventilation traversant.
3. Ventilation par tirage thermique.



**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 tel que musée d'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 Km<sup>2</sup> représentant 1.36% de la superficie totale du pays.<sup>1</sup>

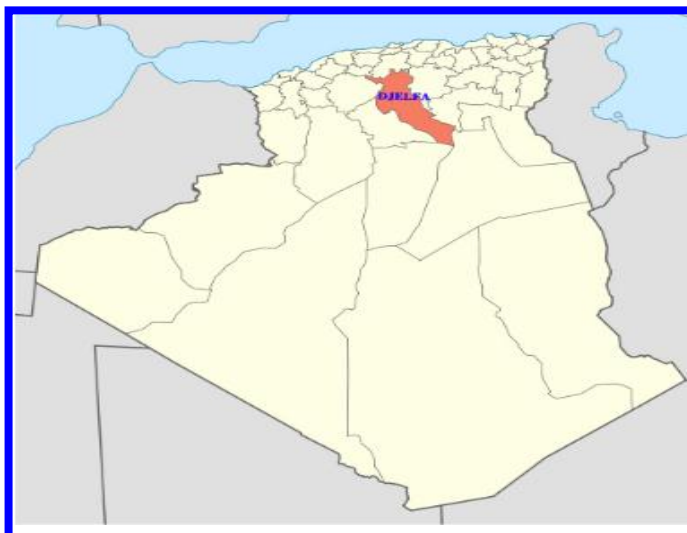


Figure III.1 : Situation géographique de la ville de Djelfa

Source : [https://en.wikipedia.org/wiki/Djelfa\\_Province](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]

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

## APPROCHE CONTEXTUELLE

### III.2.3. Accessibilité de la ville :

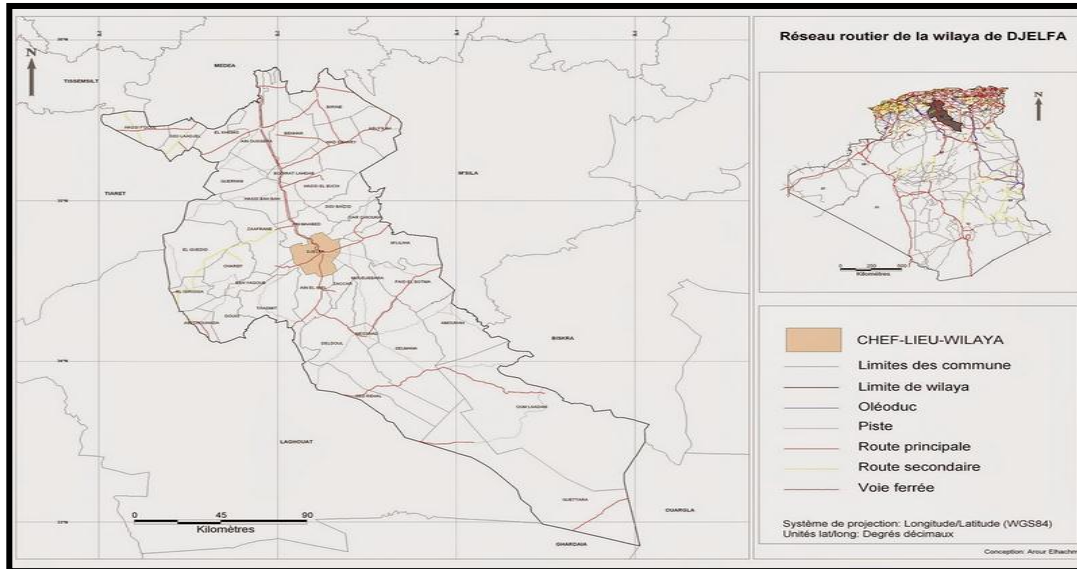


Figure III.3 : Figure 72 : Réseau voirie de la ville de Djelfa

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 précise 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)

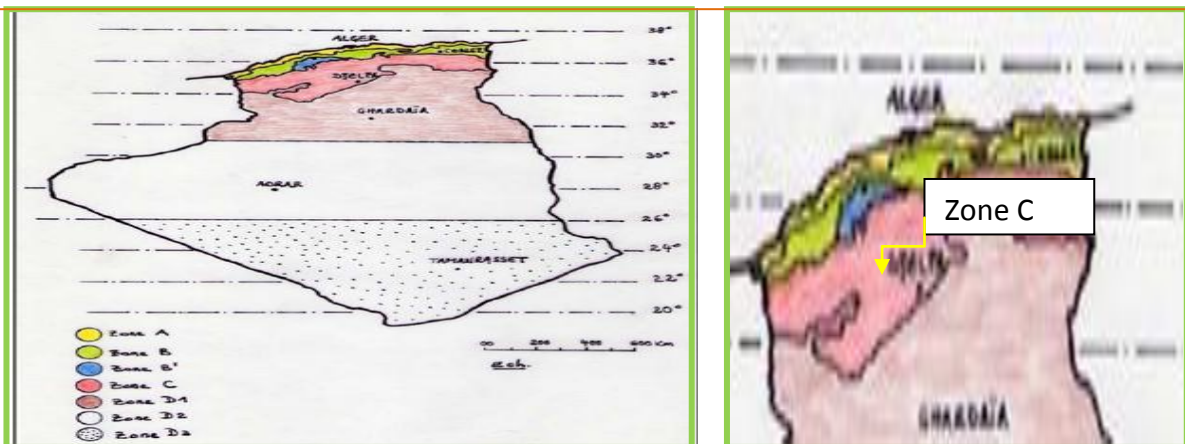


Figure. III.4 Carte des zones climatiques

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: <b>Juillet</b>								
	T <sub>moy</sub>	T <sub>max. moy</sub>	T <sub>min. moy</sub>	T <sub>min. abs</sub>	T <sub>max. abs</sub>	Ecart diurne	V Variabil.	T <sub>effect. max.</sub>	T <sub>extérieure sèche de</sub>
<b>ZONE C</b>									
500 - 1000 m	27	37	17	13	42	20	5	27,5	39,5
> 1000 m									

Caractéristiques climatiques moyennes par zone	Caractéristiques climatiques du mois le plus froid: <b>Janvier</b>							
	T <sub>moy</sub>	T <sub>min. moy</sub>	T <sub>max. moy</sub>	T <sub>min. abs</sub>	T <sub>max. abs</sub>	Ecart diurne	V Variabil.	T <sub>extérieure de brua.</sub>
<b>ZONE C</b>								
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.<sup>2</sup>

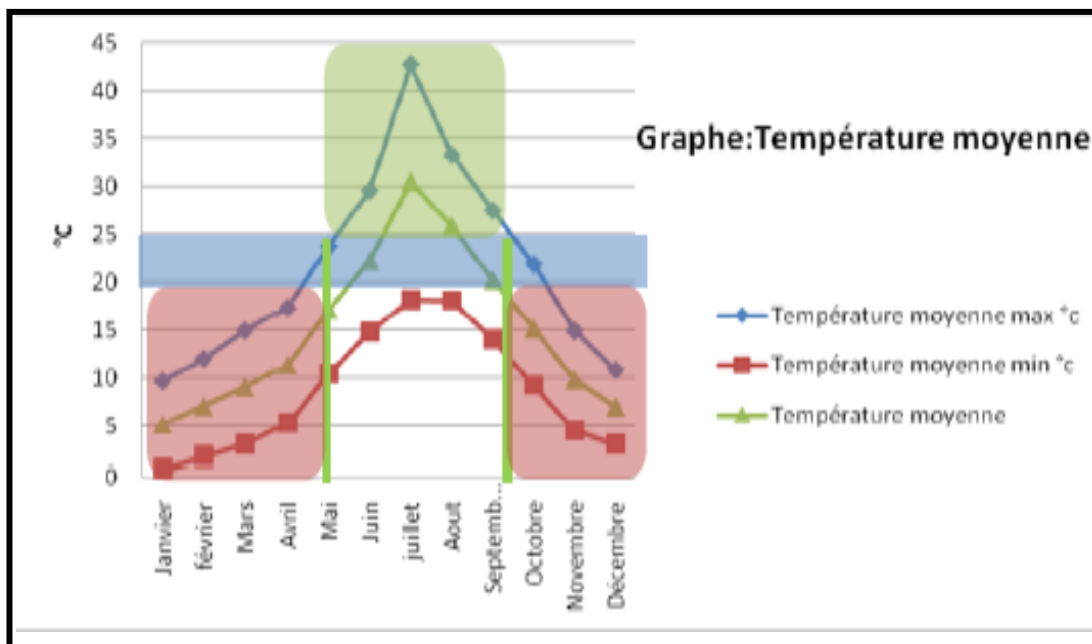


Figure.III.6. :Graphe de la température moyenne de la ville de djelfa ,  
 source : Statistique climatologique de

<sup>2</sup> 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.<sup>2</sup>

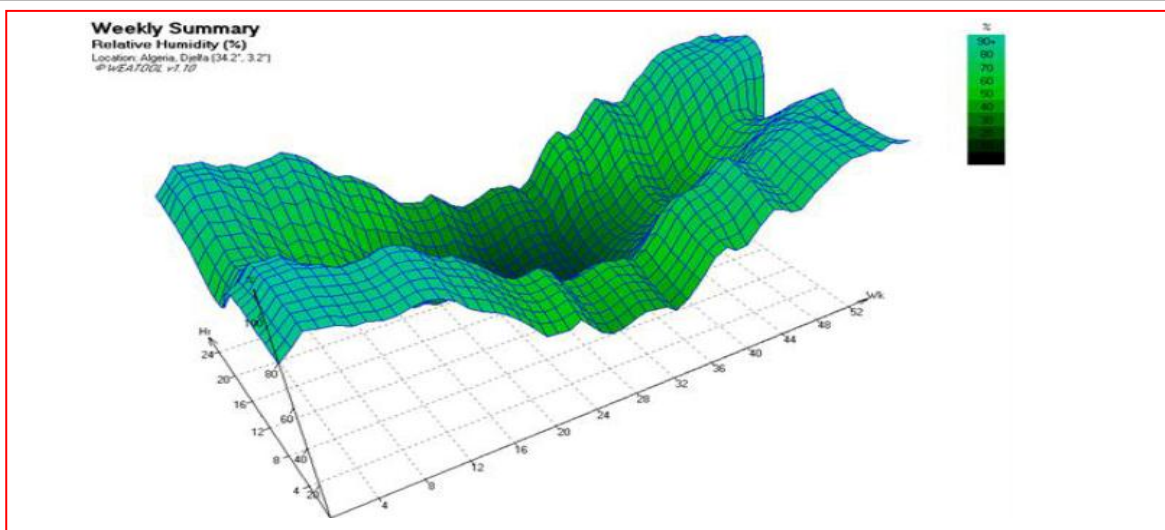


figure.III.7 :L'humidité moyenne par semaines de la région de Djelfa, source : Statistique

- **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.<sup>2</sup>

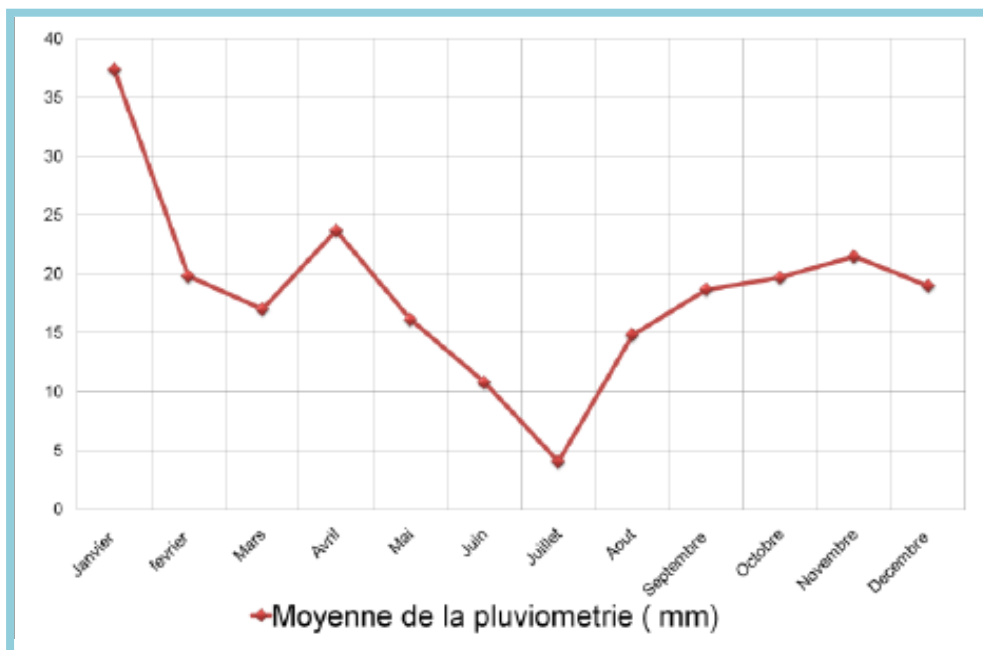
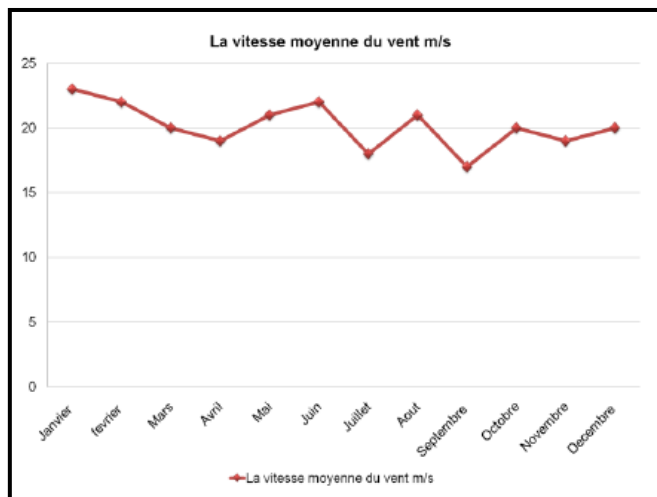


Figure.III.8:Graphe de pluviométrie moyenne de la ville de Djelfa, source : Statistique climatologique de Djelfa

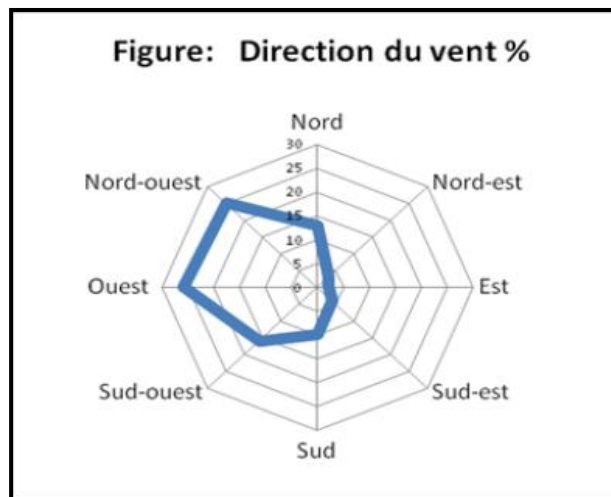
## APPROCHE CONTEXTUELLE

### • 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

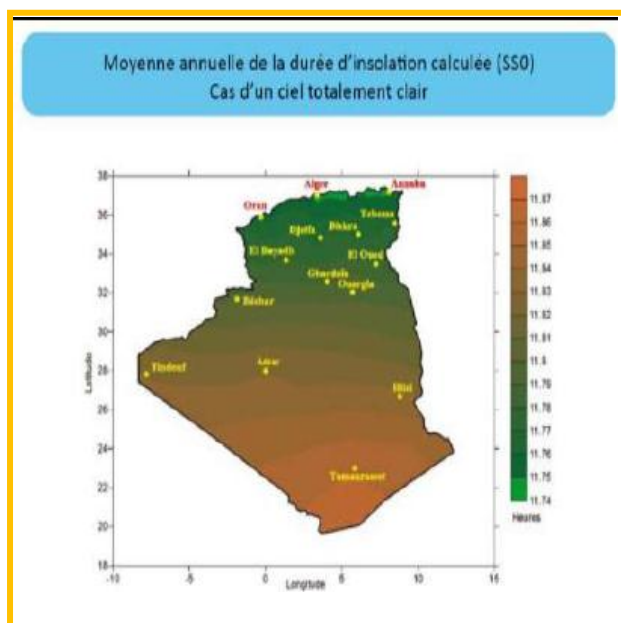


**Figure.III.10.** la rose des vents de la ville de Djelfa,  
**source :** Statistique climatologique de Djelfa

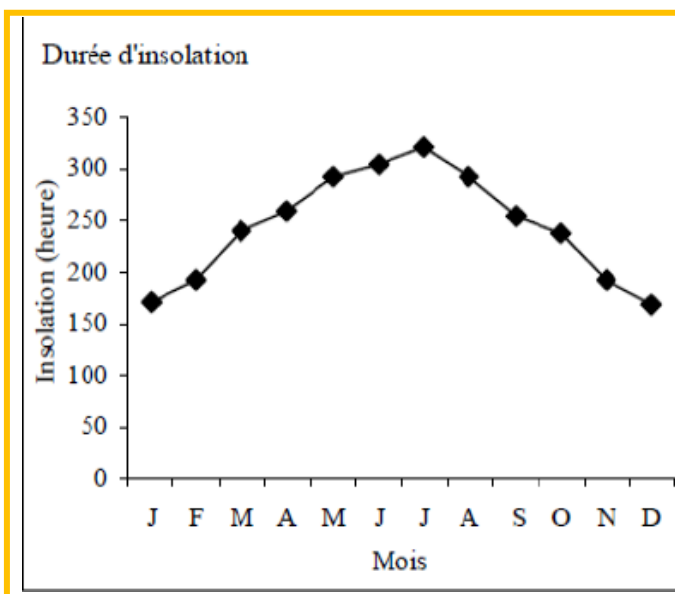
### L'insolation :

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]

## APPROCHE CONTEXTUELLE

### • 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 :

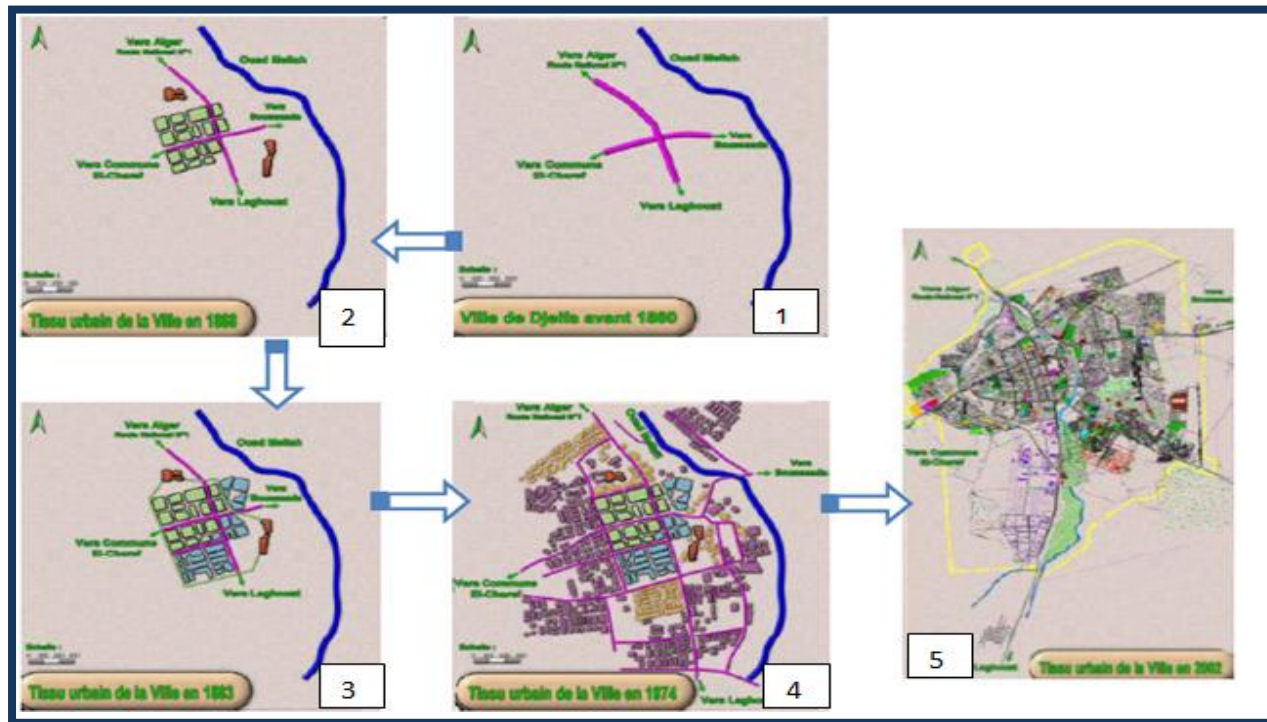
#### III.3.1. Synthèse de différentes phases de développement de la ville :

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 BENHOUGHOU (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 BENHOUGHOU 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 BENHOUGHOU 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 :

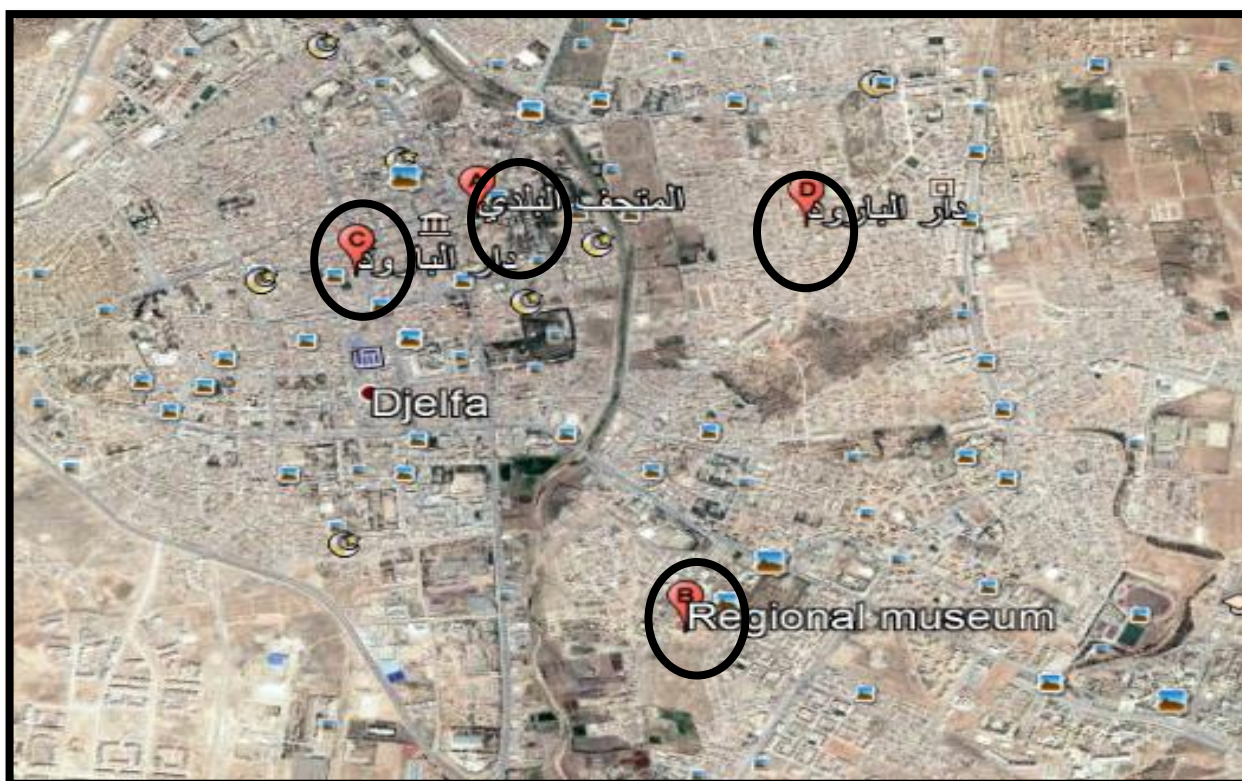


Figure III.17 : Vue aérienne de la ville de Djelfa.

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](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.

## APPROCHE CONTEXTUELLE

### 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 »

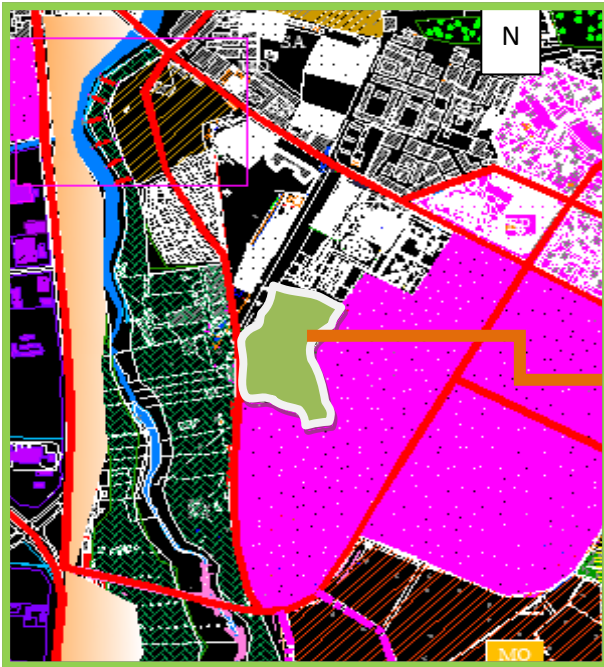


Figure III.22 : Plan de Situation. Source : PDEU



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.\*

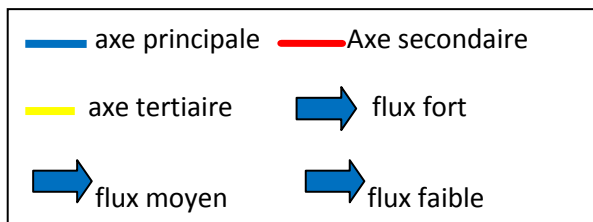


Figure. III-24 : limites et accessibilité du site d'intervention, source : Google Earth

## APPROCHE CONTEXTUELLE

### 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 :

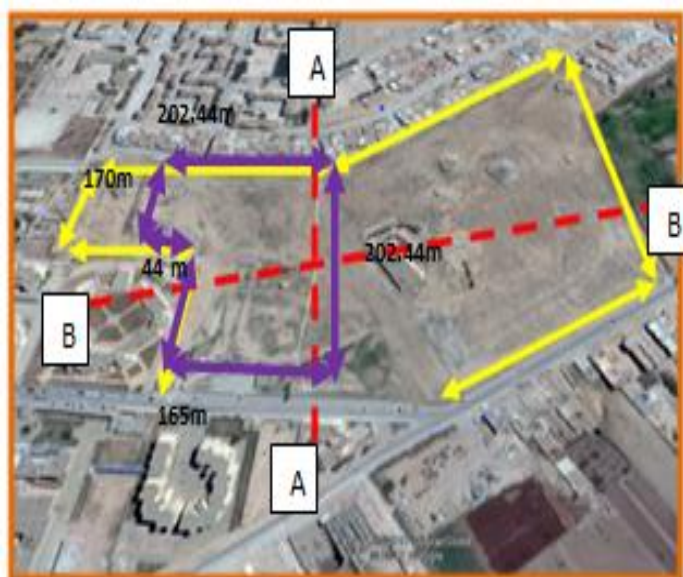
*La forme du terrain est en quelque sorte rectangulaire.*

•*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:**

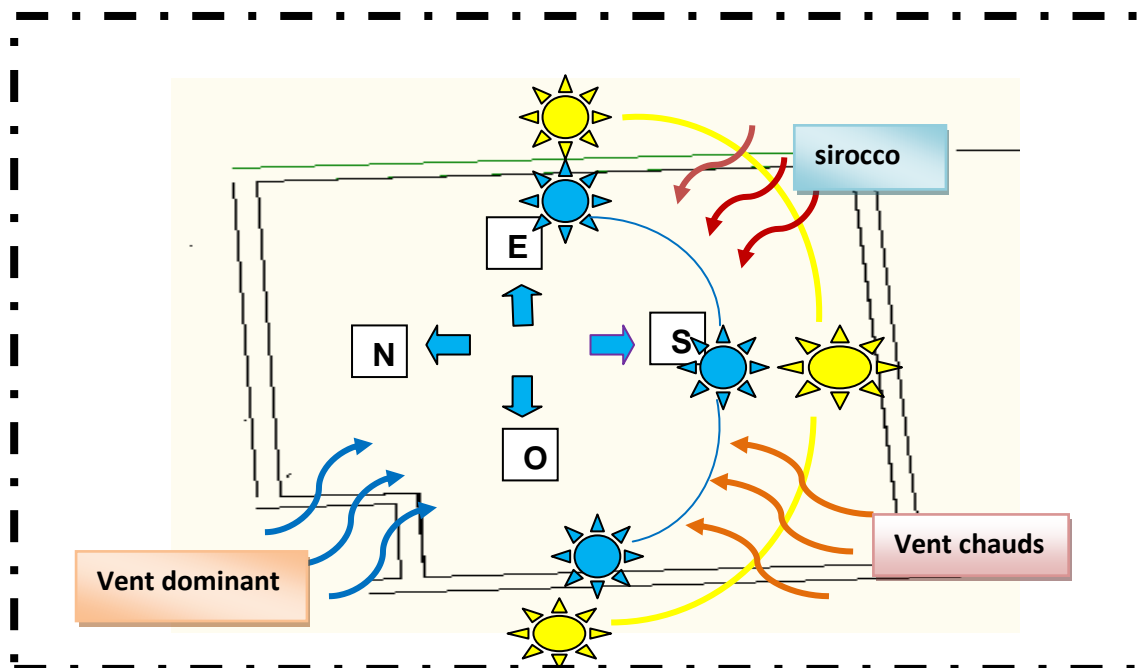
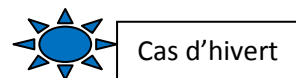
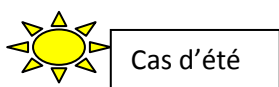


Figure.III.32 : Les données climatiques Source : PDAU



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.

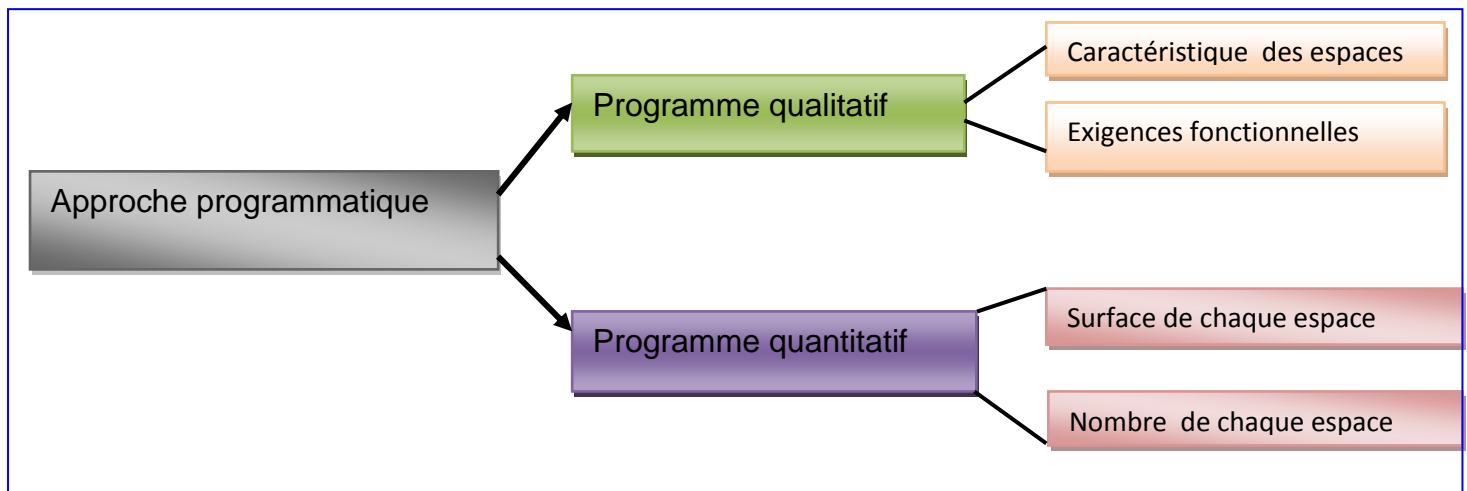
**Synthèse :**

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 maitre 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 :


<b>Accueil</b>	
<b>Fonction</b>	<p>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 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Le hall d'accueil</li> <li>-Réceptionner-les expositions</li> </ul>
<b>localisation</b>	<p>surface située à l'entrée du bâtiment destinée à la réception et le regroupement donne sur les différents espaces</p>



Figure 1 : accueil


## APPROCHE PROGRAMATIQUE

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

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

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

## APPROCHE PROGRAMATIQUE

<b>Equipement</b>	1 bureau 80 x 150 cm au minimum ;poste informatique ;des rangements
-------------------	---

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



Figure 4 : Secrétariat

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



Figure 5 : Salle d'archives


### IV.1.3. Entité d'animation et diffusion :


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




Figure 6 : Auditorium


**IV1.4. Entité bibliothèque :**

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

<b>L'exposition</b>				
<b>Fonction</b>	<p>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 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Exposition temporaire.</li> <li><input type="checkbox"/> Exposition permanente.</li> </ul>			
<p style="text-align: center;">Figure 8 : Exposition, : <a href="http://www.fujibi.or.jp/fr/visit/virtualtour/">http://www.fujibi.or.jp/fr/visit/virtualtour/</a></p>				
<b>localisation</b>	Située au niveau de 1 <sup>er</sup> étage			
<b>Confort d'ambiance</b>	Eclairage : 500 à 700 lux	Niveau acoustique : 40 dB	Confort thermique : 21à26 °C	

## APPROCHE PROGRAMATQUE

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

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

**IV.3. Programme quantitatif :**

Programme					
Entités	Espaces		Surface m <sup>2</sup>	Nombre	Surface totale m <sup>2</sup>
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	

## APPROCHE PROGRAMATQUE

			Sanitaire femme	1.5	4	
<b>création</b>	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	
<b>Recherche</b>	salle de lecture			250	1	588
	Rayonnage			160	1	
	salle d'informatique			170		
	sanitaire	Sanitaire homme		1.5	4	
		Sanitaire femme		1.5	4	
<b>Détente</b>	Boutique			150	1	578
	cafétéria			300	1	
	Café pour les travailleurs			128	1	
<b>Sécrété</b>	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).



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

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

## V.3.Les étapes du projet :

### Les données de site:

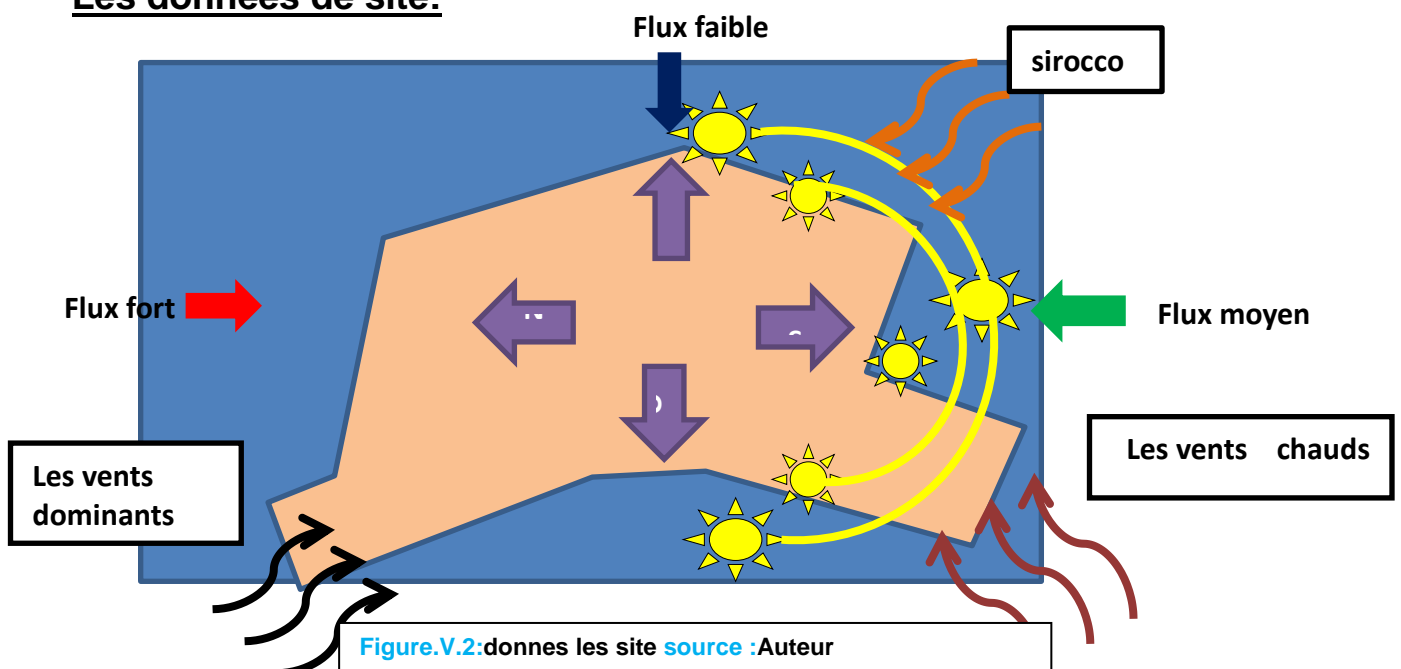


Figure.V.2:donnes les site source :Auteur

## APPROCHE ARCHITECTURALE

- 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 m<sup>2</sup> .

### 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).

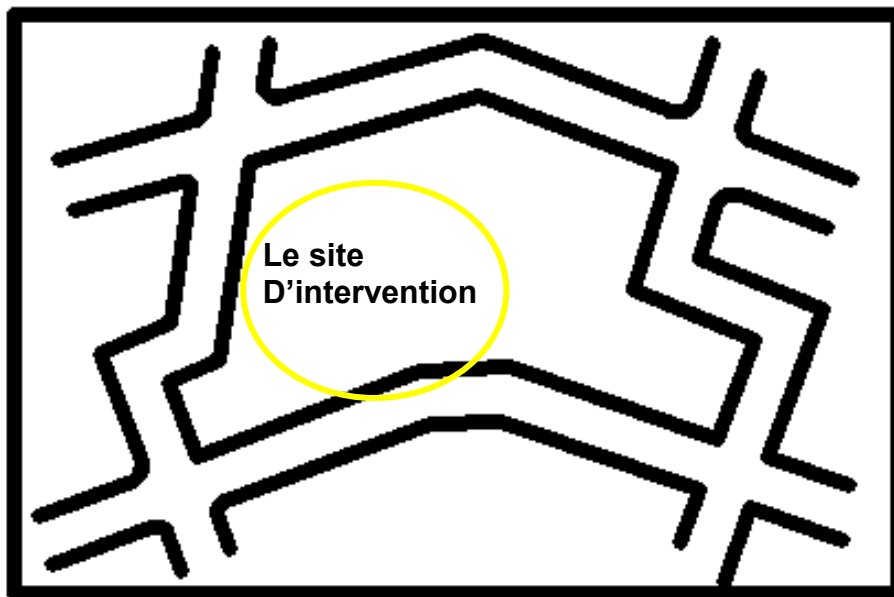
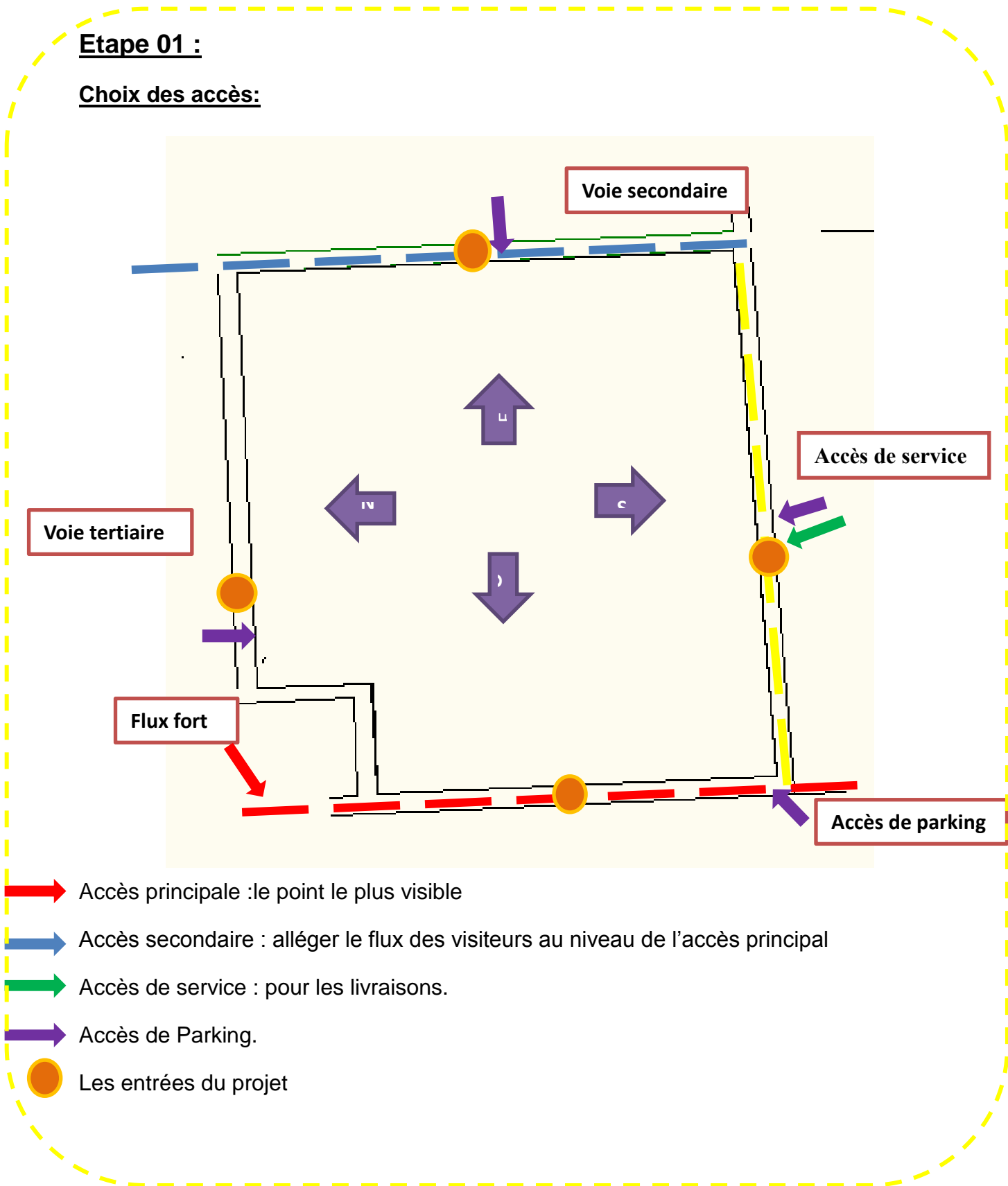


Figure.V.3 : site d'intervention, source : Auteur

**Etape 01 :**

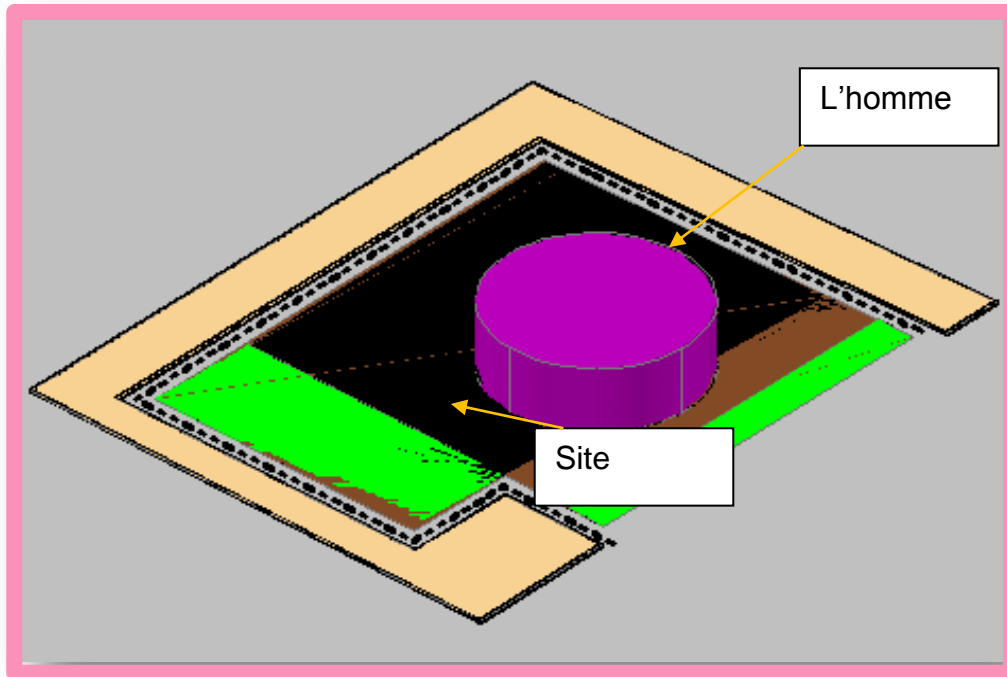
**Choix des accès:**



## APPROCHE ARCHITECTURALE

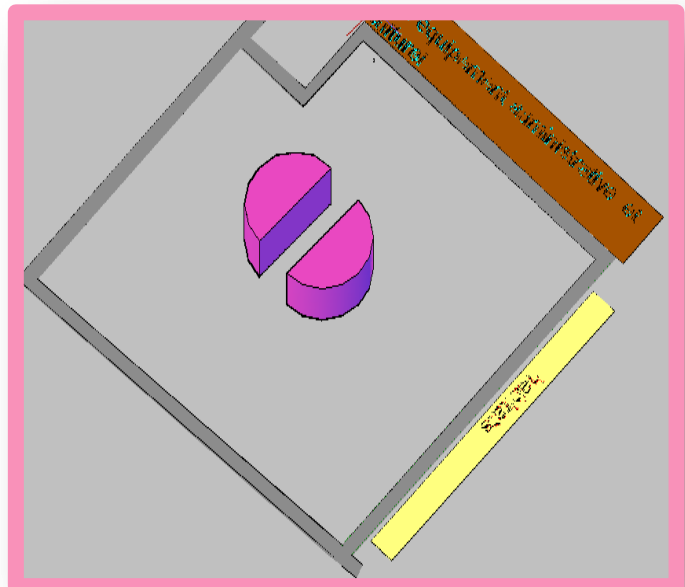
### Etape 02 :

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.



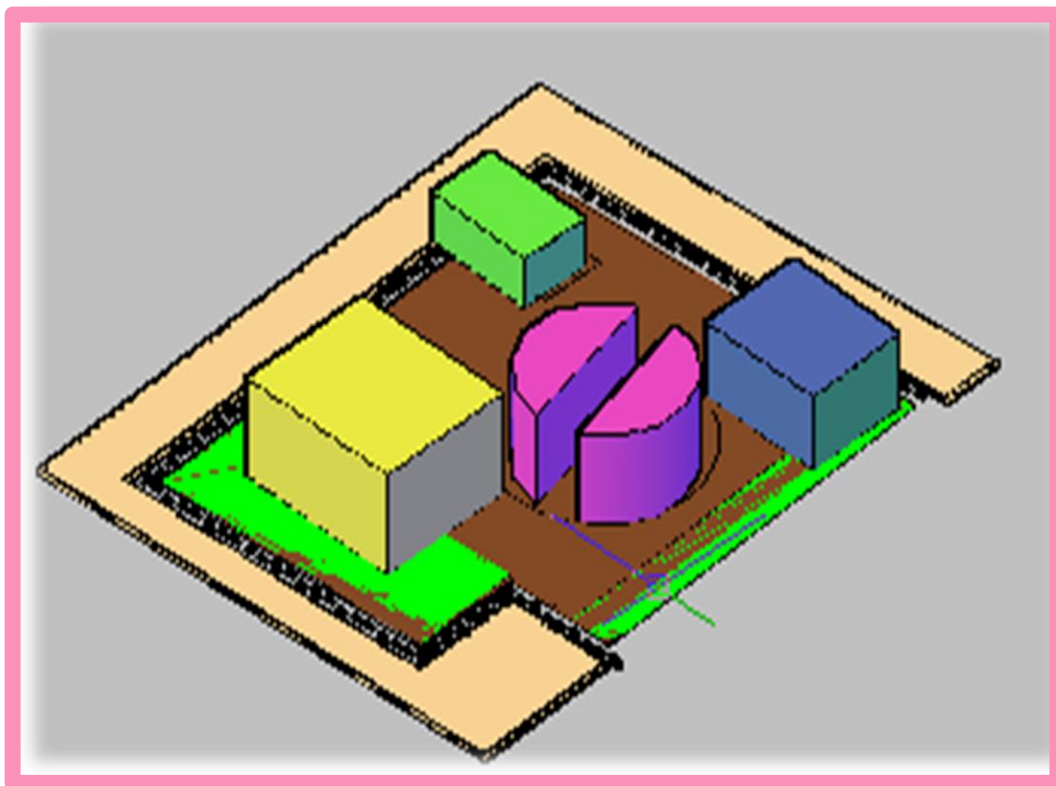
### Etape03 :

Étapes du développement humain  
et des changements



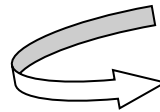
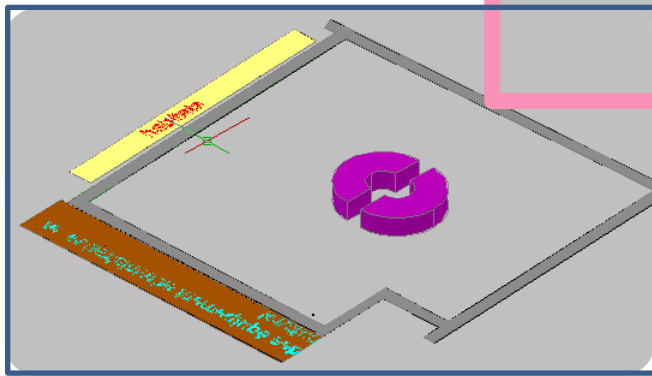
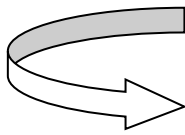
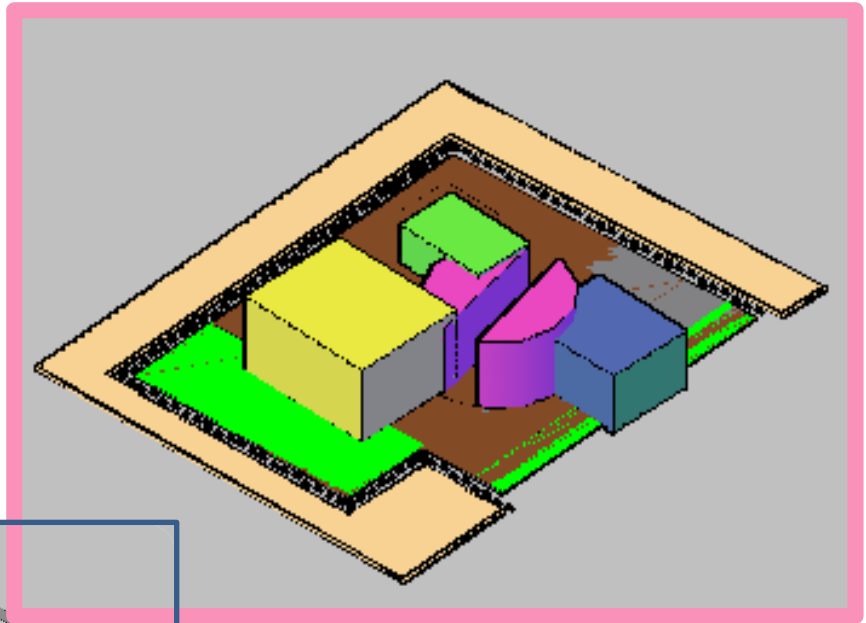
**Etape04 :**

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.



### Etape 05 :

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<sup>er</sup> 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<sup>ème</sup> 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

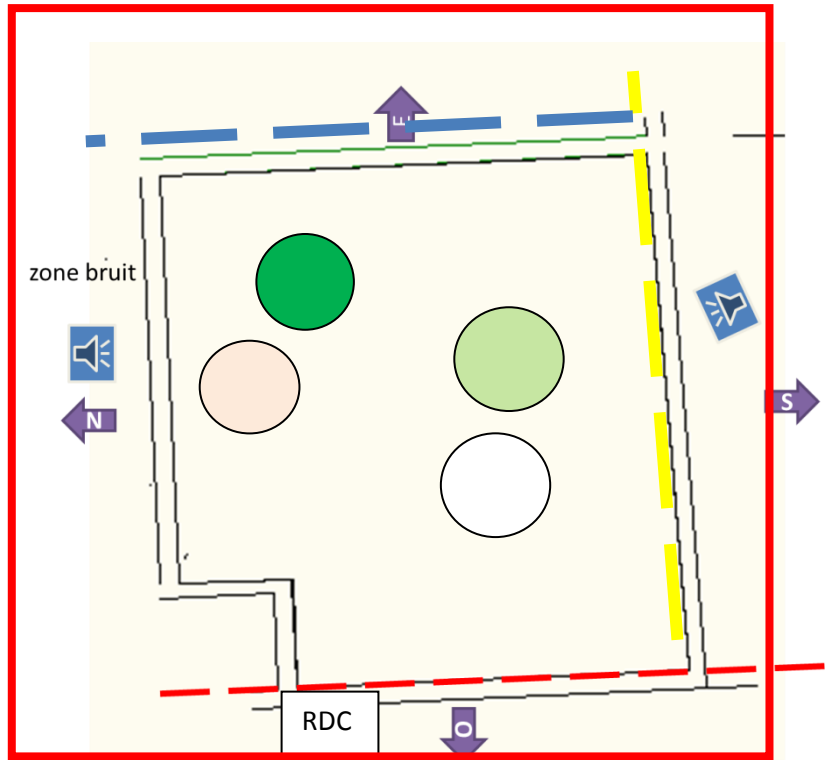
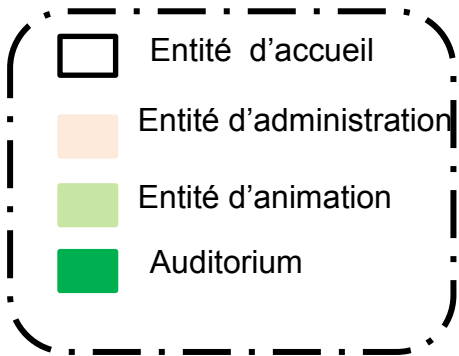


Figure.v.4 : Zoning spatial et fonctionnel. Source : Auteur

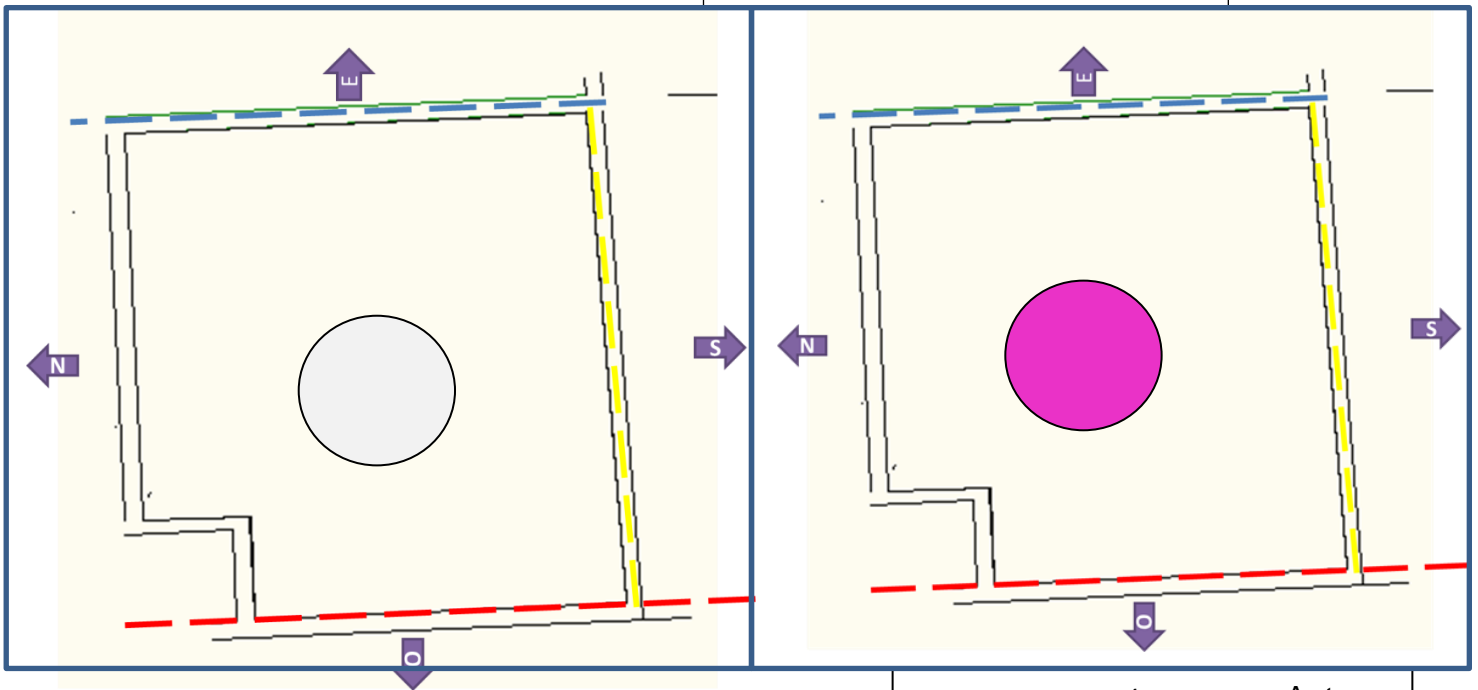


Figure.v.6 : 1<sup>er</sup> étage, source : AUTEUR

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

Entité d'exposition

bibliothèque

Etape 06 :

Conception de l'espace non-bâti :

1. Conception des parcours extérieurs :

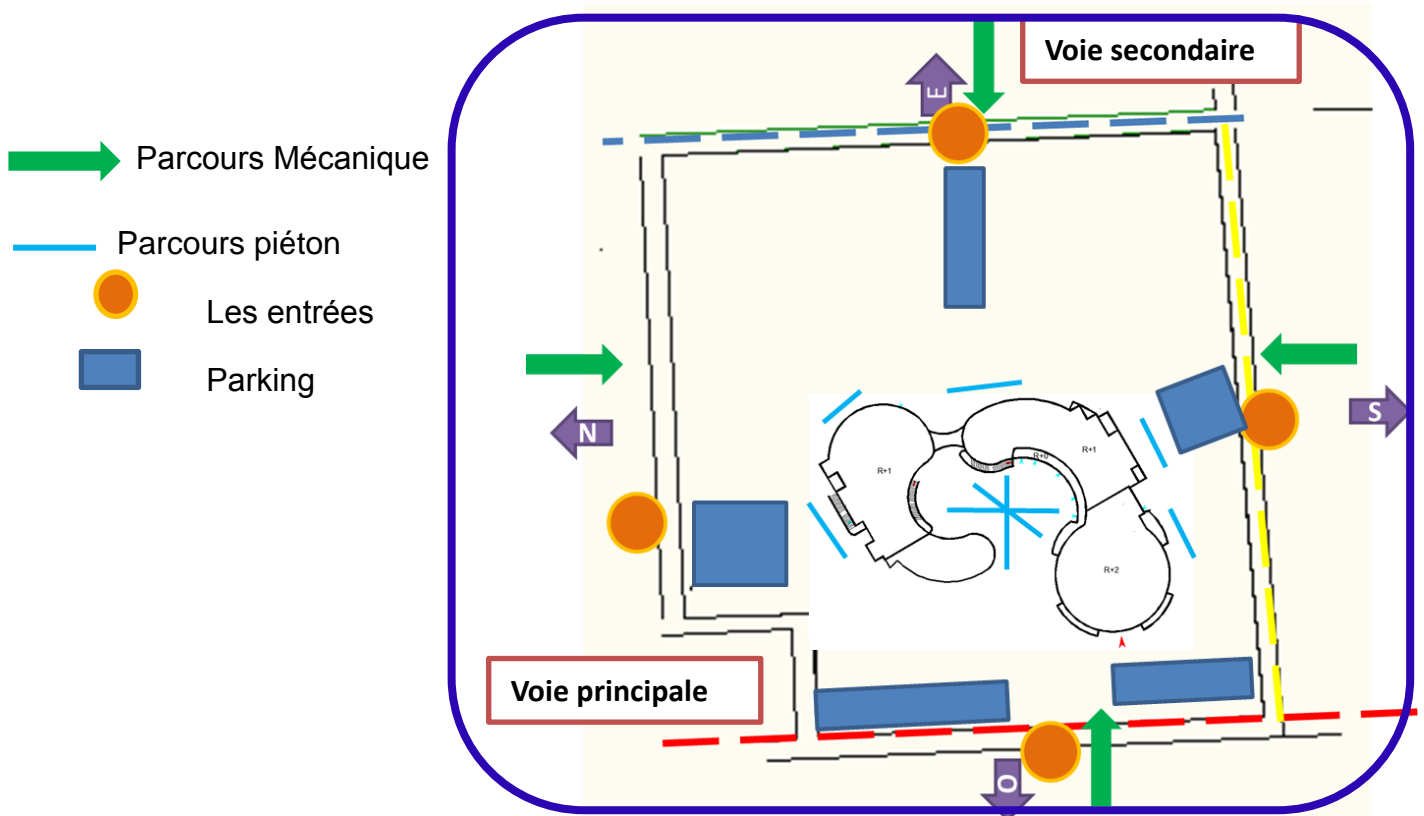


Figure.v.7 : Schéma des parcours extérieurs. Source : Auteur

V.4. Plan de masse :

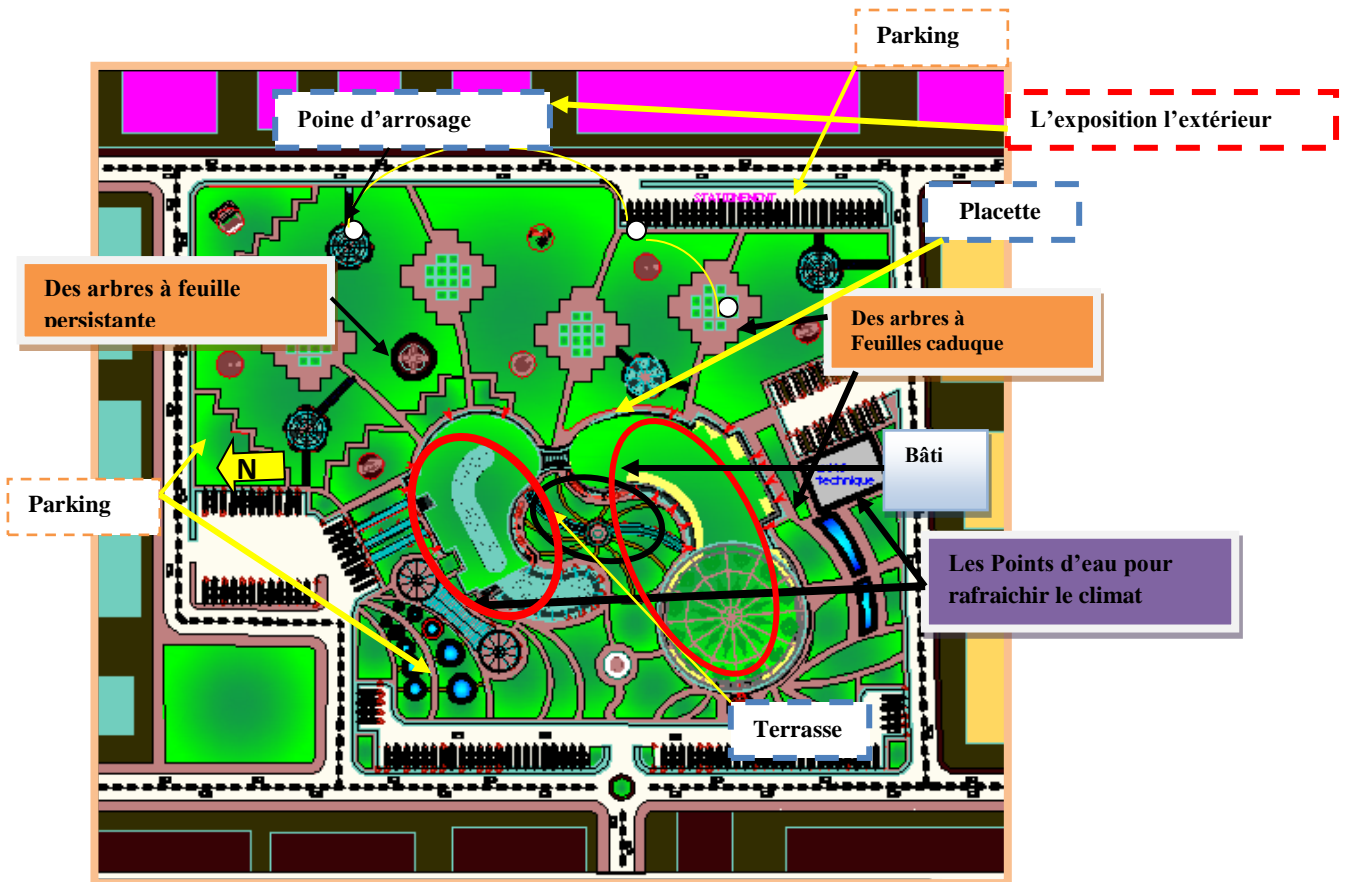


Figure V.8 : plan de masse Source : Auteur

✓ **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

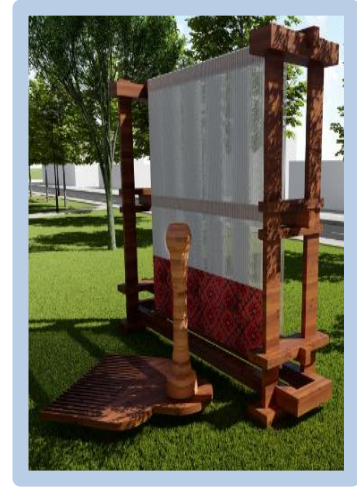
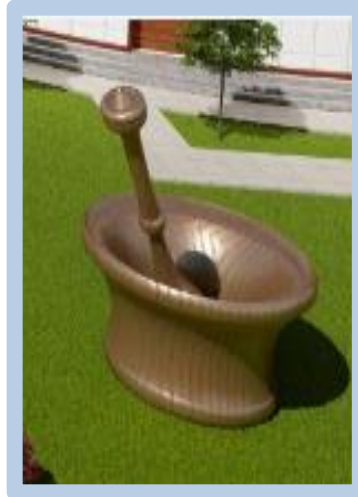
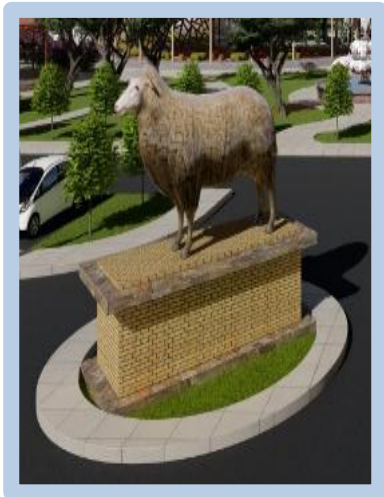


Figure V.14: Les statue traductionnel Source : Auteur

✚ 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.

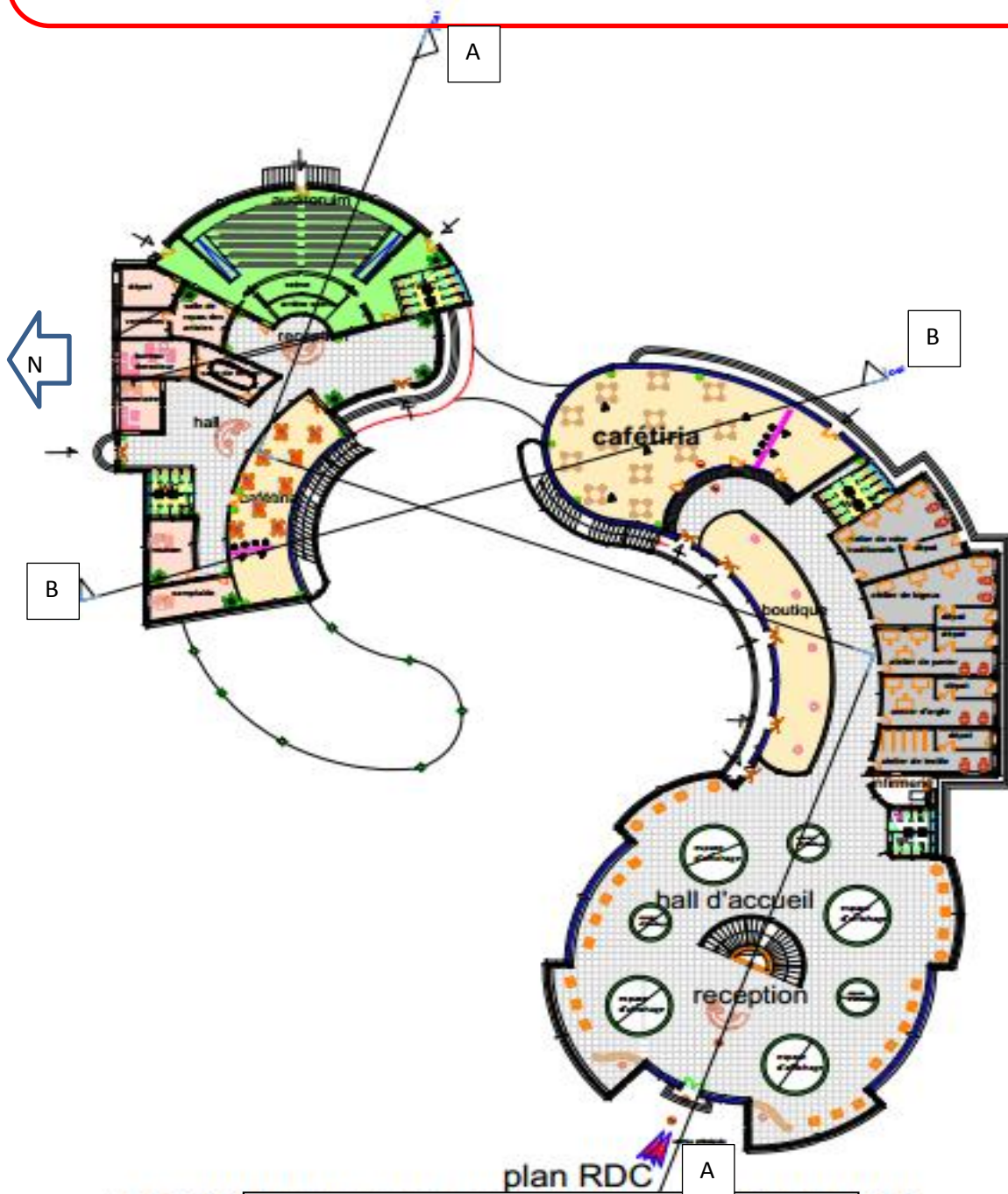


Figure.v.16 :RDC , source :auteur

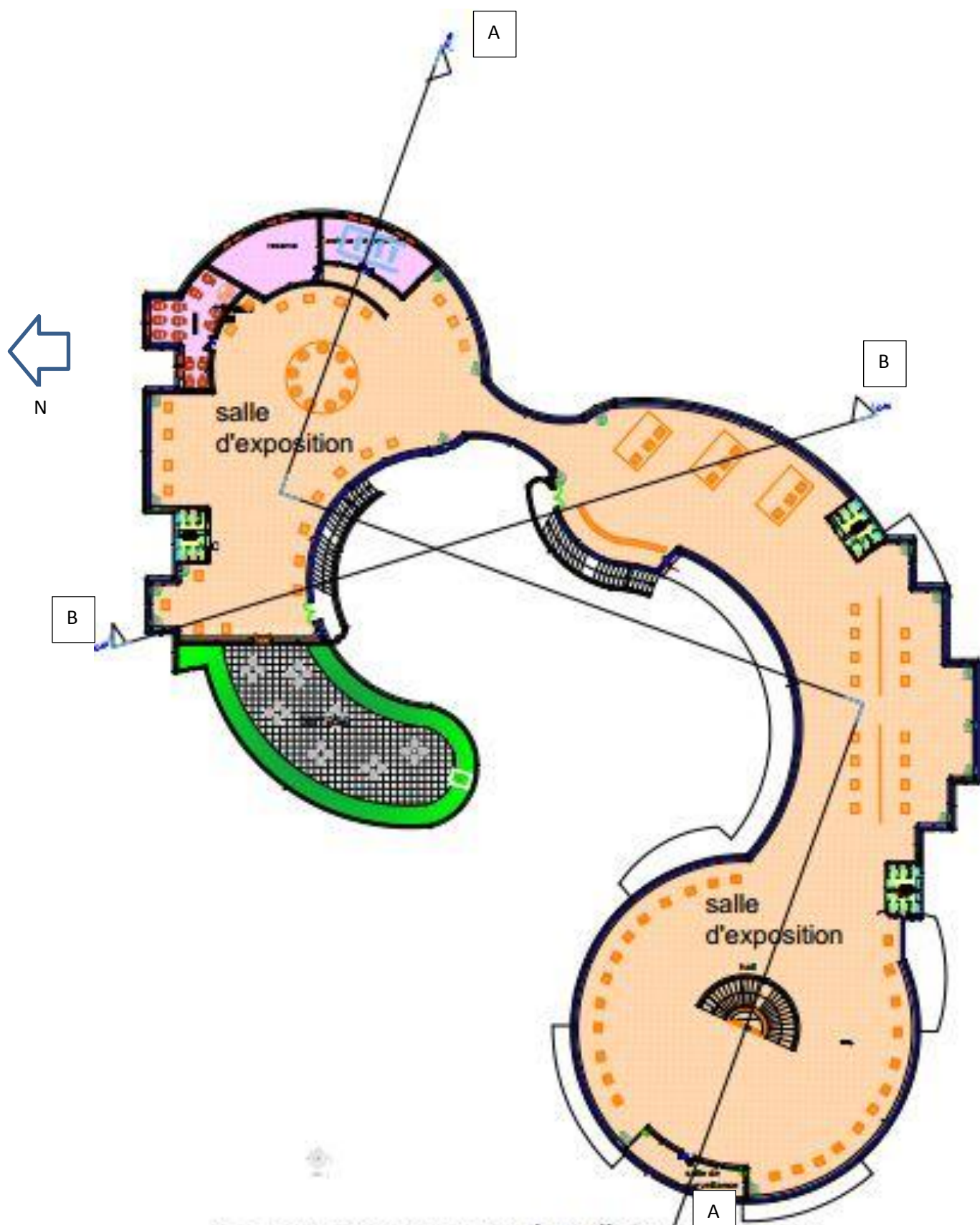


Figure.v.17 :plan 1eme étage , source :auteur

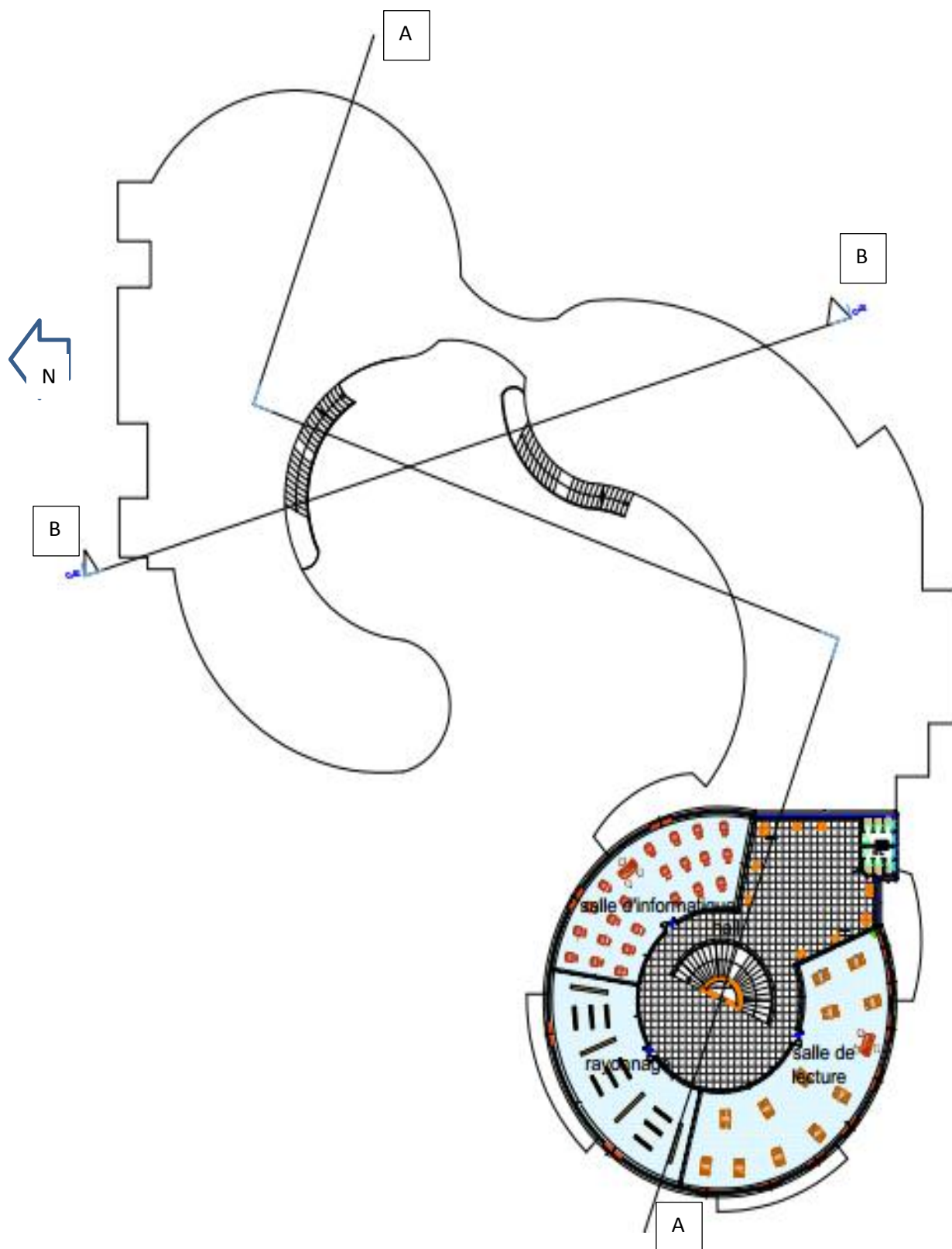


Figure.v.18 :plan 2eme, source :auteur

**V.6.La structure :**

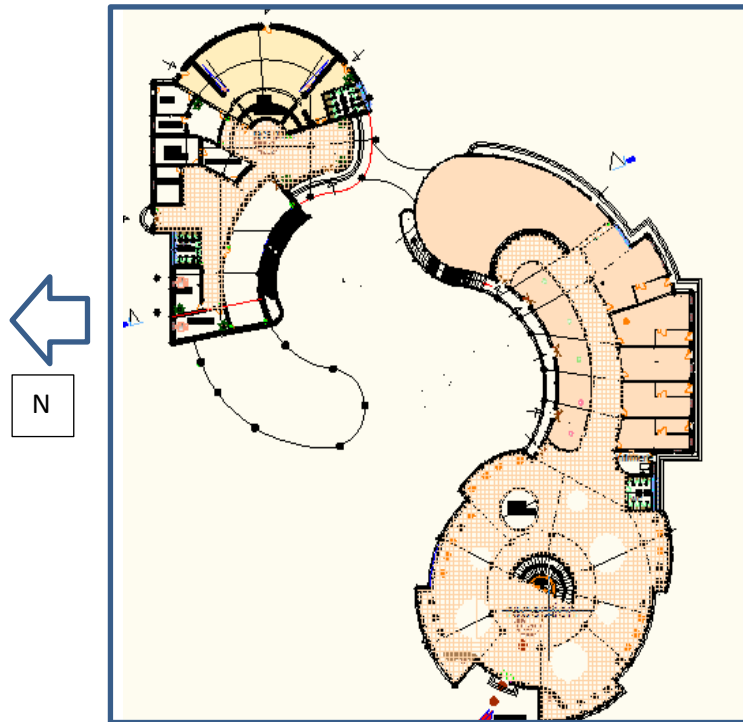


Figure V.19 : Plan de structure. Source : Auteur

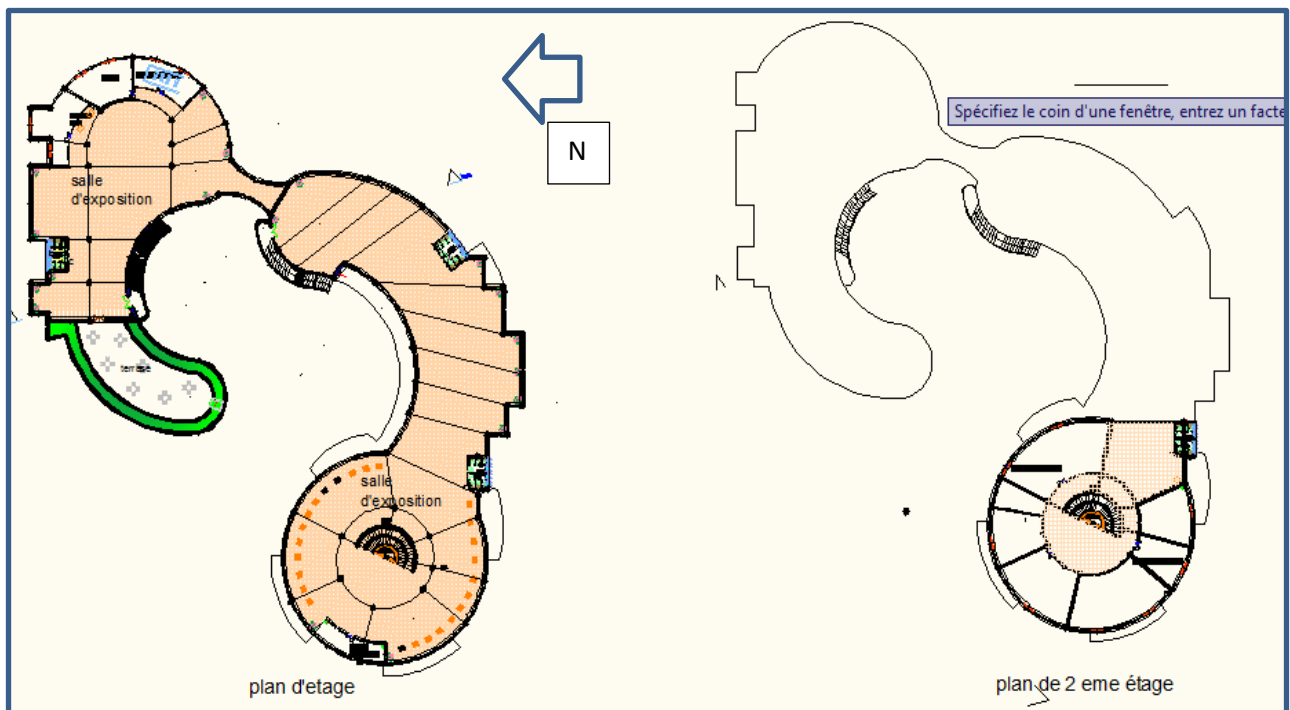


Figure V.20 : Plan de structure. Source : Auteur

### 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.

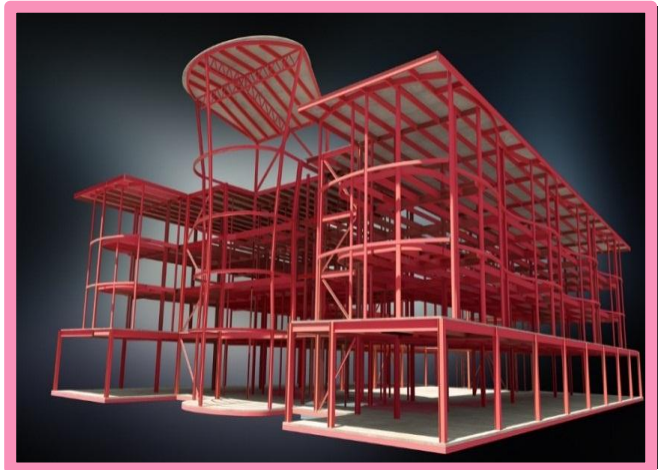


Fig V.21 : Charpente métallique/  
source : cours 3eme année : Mr boukhalkhal A

### 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),

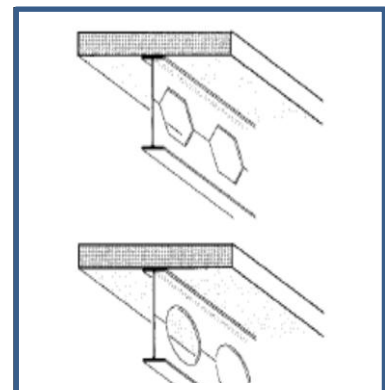


Fig V.23: poutre alvéolaire/ source : cours 3eme  
année : Mr boukhalkhal A

## 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 articulé

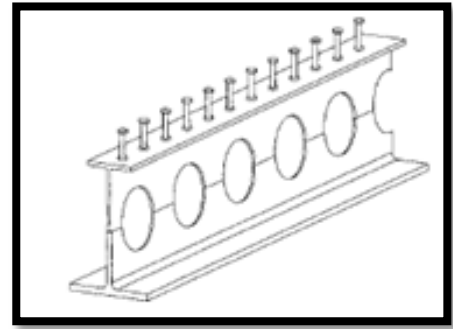


Fig V.24: poutre alvéolaire/ source : cours 3eme année : Mr boukhalkhal A

### V.6.2.Encastrement au sol :

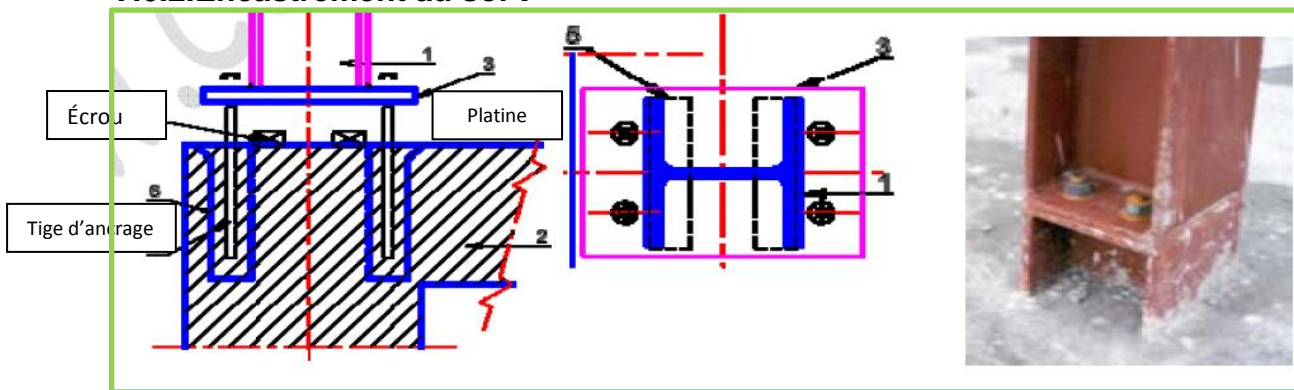


Fig V.25 : encastrement au sol / source : cours 3eme année : Mr boukhalkhal A

### V.6.2.1.Les assemblages par boulons :

Encastrement poteau – poutre

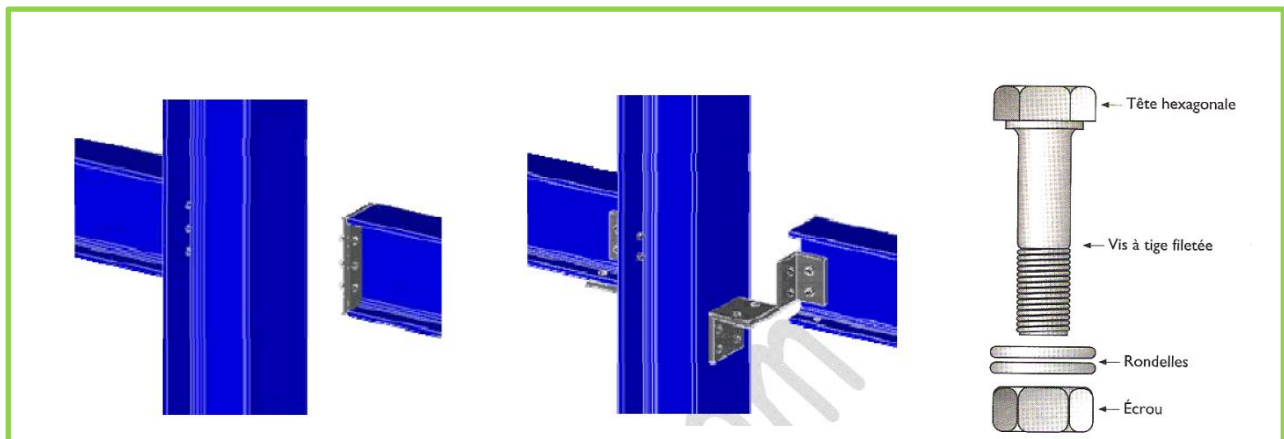


Fig V.26: Plaques frontales épaisses, boulons à haute résistance précontraints./ source : cours 3eme année : Mr boukhalkhal A

### V.6.2.3. Les assemblages par rivets :

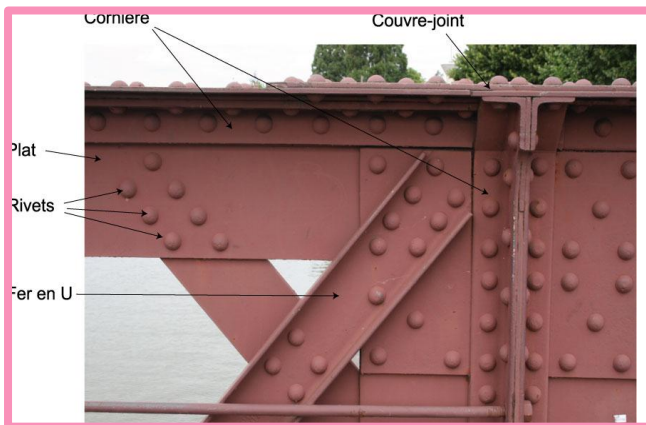


Fig V.27 : assemblage par rivets / source : : cours 3eme année : Mr boukhalkhal A

### V.6.2.3. Les assemblages par Soudage :

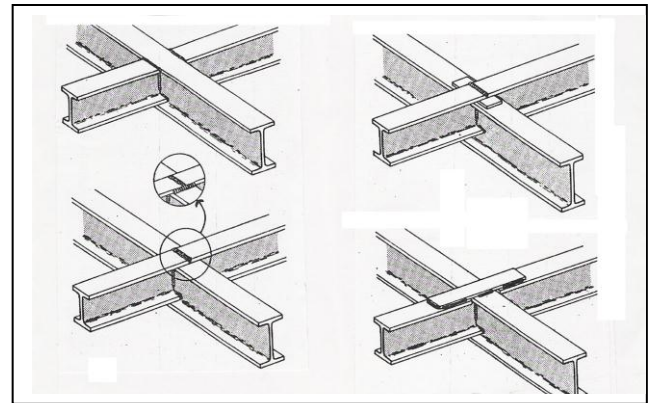
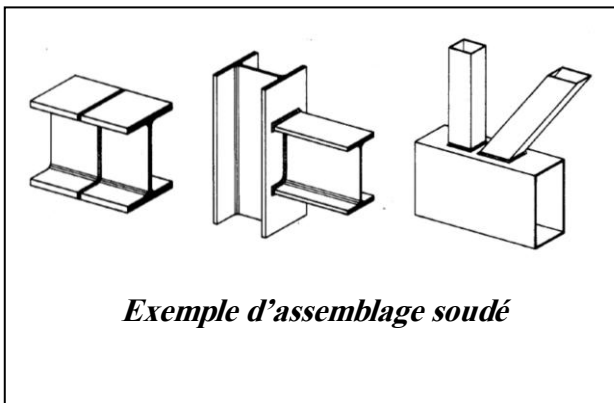


Fig V.28: assemblage par soudure / source : : cours 3eme année : Mr boukhalkhal A

#### ✓ 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.

## APPROCHE ARCHITECTURALE

### 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.

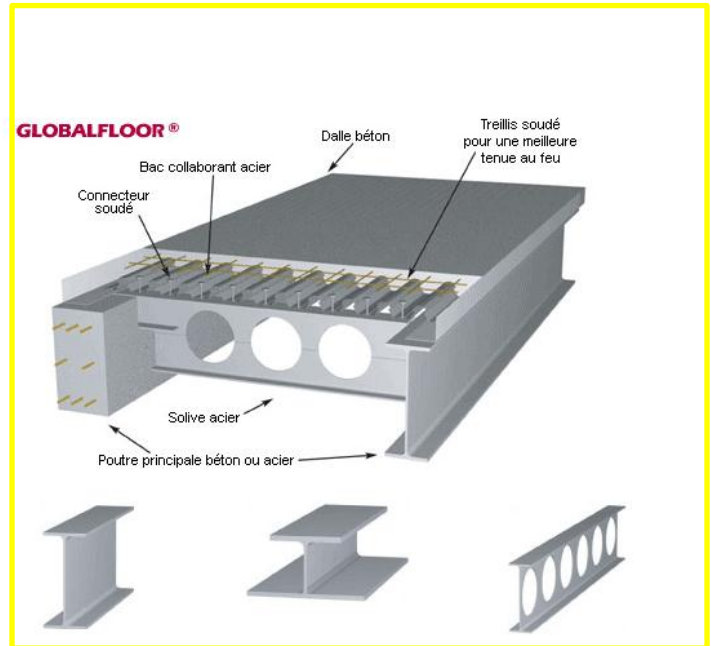


Figure V.29 : Les planchers collaborant / source : cours 3eme année : Mr boukhalkhal A

#### ✓ 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 :**

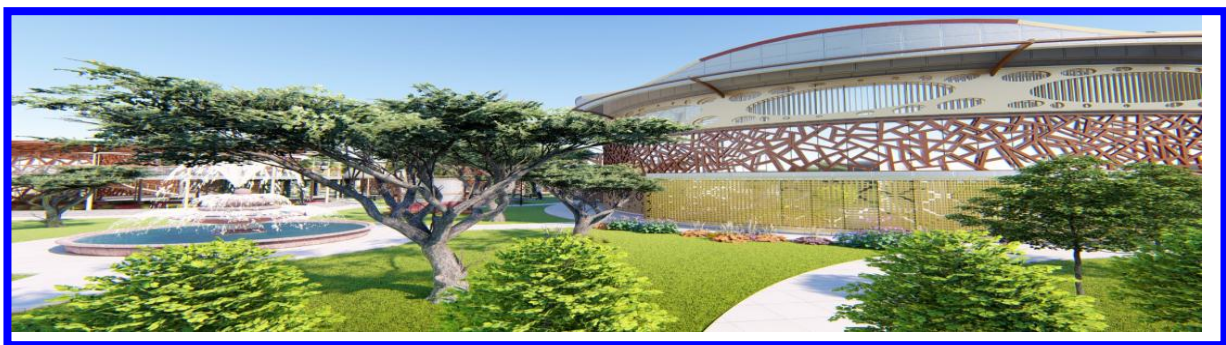
- marquer l'entrée : traitement spécifique en volume et par motifs local.
- Auvent vitré, situé devant l'entrée principale et qui sert d'abri pour les protéger les rayons solaires, la pluie.
- L'utilisation des éléments architectoniques :
- Moucharabiés en style moderne.
- L'entrée de accueil traitée 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**

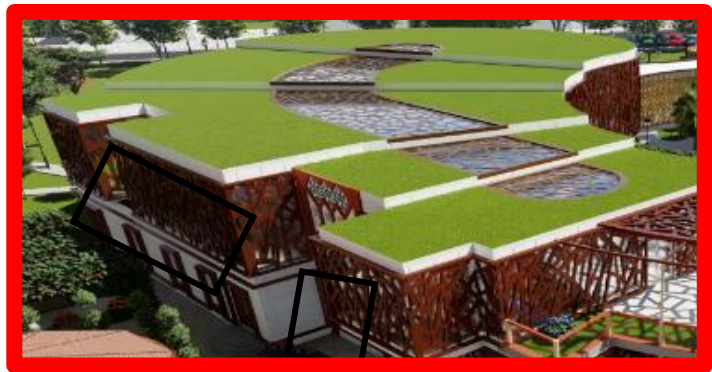
## APPROCHE ARCHITECTURALE

### 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

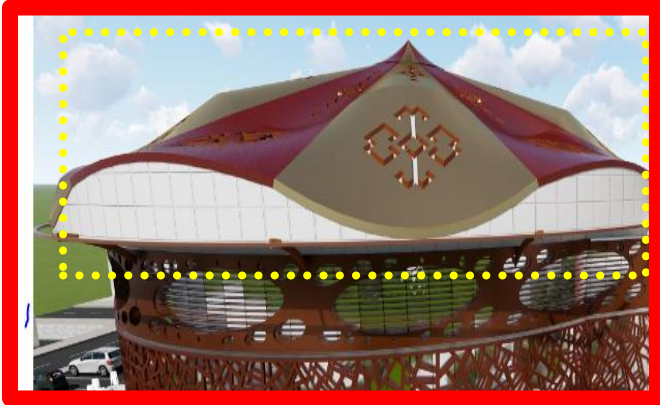


Figure V.35: Vue sur l'entité exposition  
Source : Auteur

### 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.

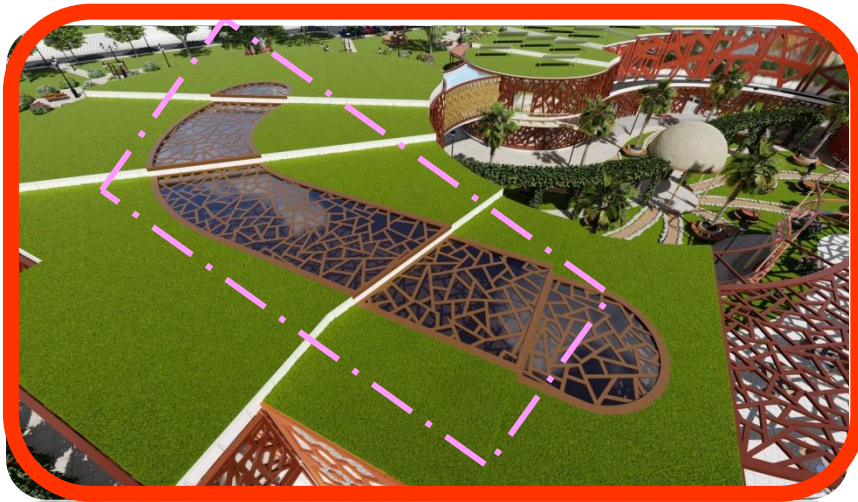


Figure v.41 : Vue sur la salle de exposition . Source : Auteurs.

## 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

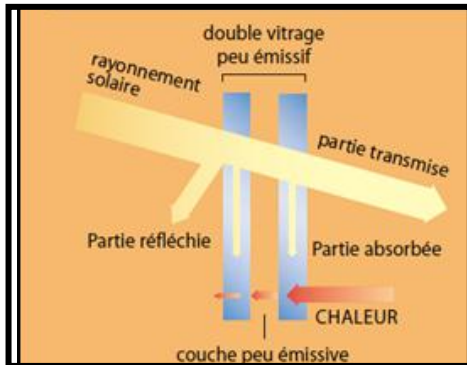


Figure V.44, fonctionnement de double vitrage  
source : <http://www.linternaute.com/bricolage/amenagement-interieur>

### 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

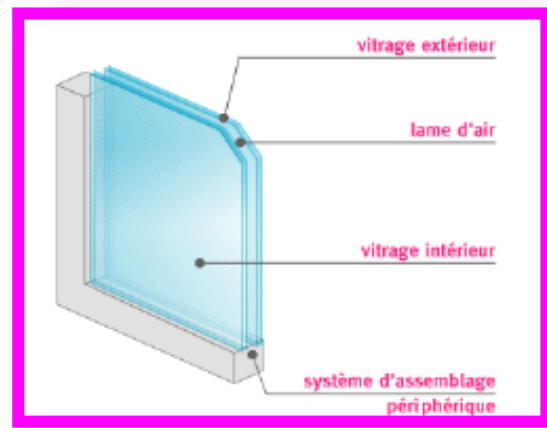


Figure.V.43: double vitrage  
Source : <http://www.linternaute.com/bricolage/amenagement-interieur>



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% naturel<sup>1</sup>



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.

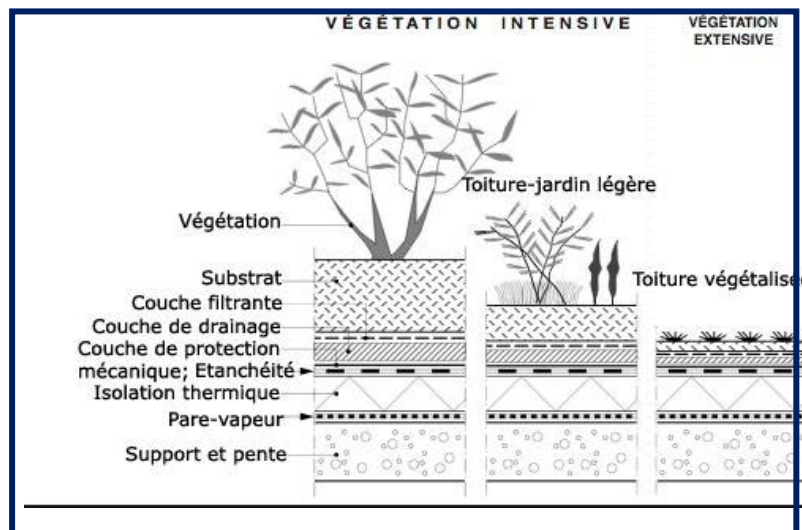


Figure.V.47:Représentation schématique d'une toiture-jardin, . source :<https://www.pinterest.com/pin/122230577361864689/>

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

## APPROCHE ARCHITECTURALE

### 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

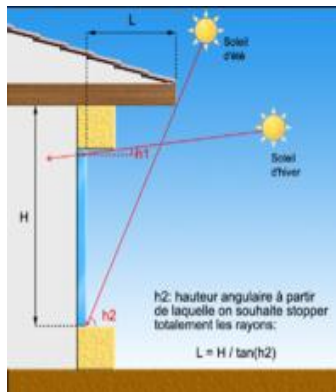


Figure.v.50 :protection solaire,Source :[http://fr.solarpedia.net/wiki/index.php?title=L%27architecture\\_solair\\_e\\_passive](http://fr.solarpedia.net/wiki/index.php?title=L%27architecture_solair_e_passive)

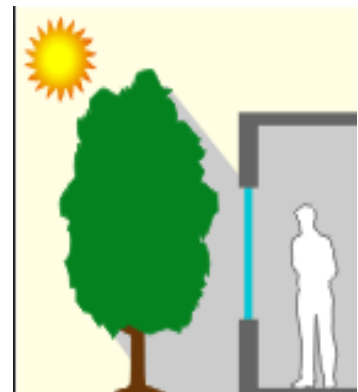


Figure.v.51 :protection par la végétation.  
[www.energieplus-lesite.be](http://www.energieplus-lesite.be)

#### 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

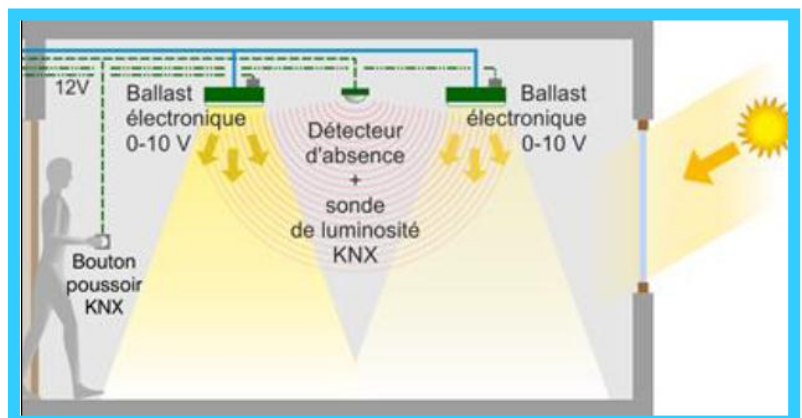


Figure.v. 52 : principe de fonctionnement des luminaires [Source : <http://www.energieplus-lesite.be>]

**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

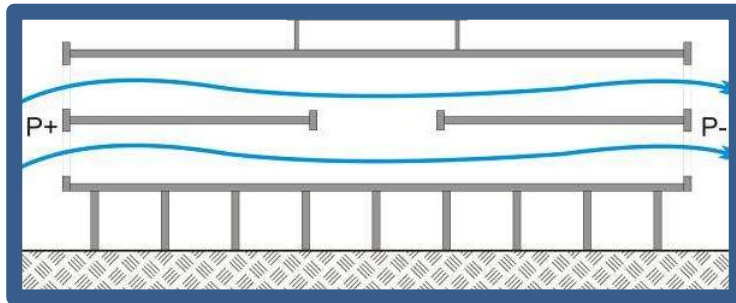


Figure.v.53 :ventilation tranvercel

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

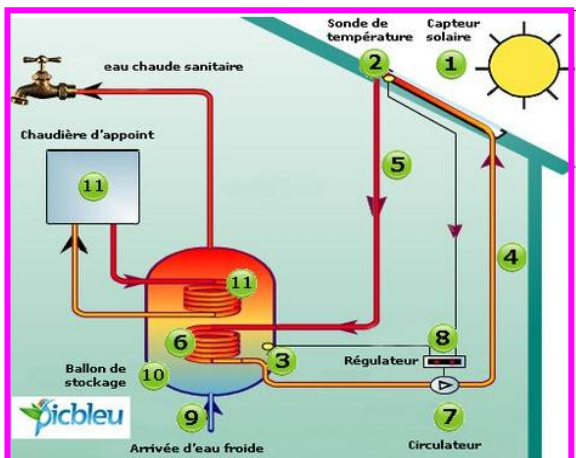


Figure.v.55 :Fonctionnement d'un chauffe-eau à capteur solaire <https://www.pinterest.fr/pin/392165080043527574/>

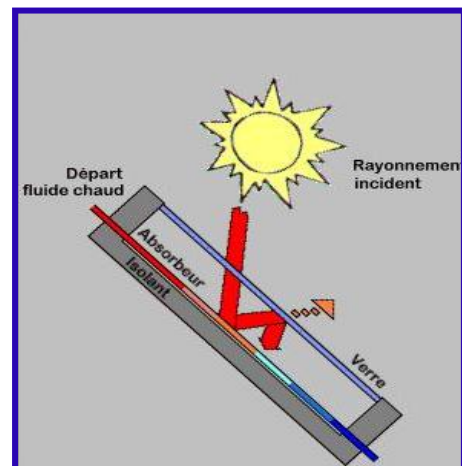


Figure.v.56 :Schéma de coupe d'un capteur solaire thermique <http://www.viridiselec.com/m-80-fonctionnement.html>

### 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

### VI.1 :Introduction :

Pour obtenir les meilleures conditions de vie à l'intérieur et l'extérieur d'un notre projet musée d'histoire oulade nail à la ville de djelfa ,doit améliorer les concepts bioclimatiques qui assurent le confort et un environnement adéquat et agréable .

le confort par objectif donne le sens de bien être ( le confort olfactif , le confort visuel , le confort acoustique et le confort thermique ) et ce que s'intéresse dans notre projet musée d'histoire "la région de DJELFA " c'est **le confort thermique** qui joue un rôle très important entre le corps humain et l'environnement .

Le confort thermique consiste à étudier plusieurs facteurs ( la température , taux d'humidité et la luminosité .... etc ) et pour créer une ambiance thermique et un échange thermique idéal , le concepteur doit apporter des solutions qui doivent être coexistantes avec le climat de la ville de DJELFA , cette dernière caractérisé par un climat semi aride à aride avec une nuance continentale. et concernant la vérification des conditions optimales de confort thermique , nous choisissons les outils de simulation comme **Ecotect** .

Les outils de simulation permettent l'étude de l'impact de stratégie et solutions techniques (orientation, géométrie, choix des matériaux, de systèmes énergétiques...) sur les consommations d'énergie d'un musée et le confort des usagers, ces outils facilitent ainsi la prise de la décision pour aboutir à la solution la plus efficiente possible.

### . VI.2 :problématique

Quelle est l'impact du système de façade ventilée sur le confort thermique dans le musée d'histoire la région oulad Nail dans la ville de Djelfa

### VI.3 :La notion de confort thermique :

Le confort thermique peut être Défini comme:

**Définition1** :«Le confort thermique est défini comme un état de satisfaction vis-à-vis de l'environnement thermique. Il est déterminé par l'équilibre dynamique établi par échange thermique entre le corps et son environnement»<sup>1</sup>

#### **Définition2 :**

A été défini comme étant la condition dans laquelle aucune contrainte significative n'est imposée aux mécanismes thermorégulateurs du corps humain. Permet l'obtention de conditions optimales pour tous les systèmes fonctionnels de l'organisme ainsi qu'un haut niveau de capacité de travail<sup>1</sup>

#### **Définition3:**

Le confort thermique se définit comme la satisfaction exprimée à l'égard de l'ambiance thermique du milieu environnant .Pour qu'une personne se sente confortable, trois conditions doivent être réunies :

- Le corps doit maintenir une température interne stable.
- La production de sueur ne doit pas être trop abondante et la température moyenne de la peau doit être confortable.
- Aucune partie du corps ne doit être trop chaude ni trop froide (inconfort local).<sup>2</sup>



### VI.4 :Facteurs affectant les conditions thermiques des bâtiments :

#### VI.4.1 : Paramètres liés aux conditions climatiques :

##### VI.4.1.1 :Présentation des modes de transfert de chaleur :

Plusieurs facteurs interagissent dans l'équilibre thermique des bâtiments. Pour mieux comprendre le mécanisme de fonctionnement de ces paramètres, il est important de présenter les différents modes de transfert de chaleur.

#### **La conduction :**

c'est le moyen par lequel la chaleur circule de proche en proche dans un matériau ou passe d'un corps à un autre en contact physique direct par simple interaction moléculaire.

#### **La convection :**

correspond au mode d'échange de chaleur entre une surface et un fluide mobile à son contact ; ou bien au déplacement de chaleur au sein d'un fluide par le mouvement de l'ensemble de ses molécules d'un point à un autre.

<sup>1</sup>Emmanuel Kant, Ambiance et confort thermique,7pp

<sup>2</sup> [http://www.cnesst.gouv.qc.ca/publications/200/documents/dc\\_200\\_16183\\_3.pdf](http://www.cnesst.gouv.qc.ca/publications/200/documents/dc_200_16183_3.pdf)

## APPROCHE TECHNIQUE

### ✚ Le rayonnement :

la chaleur se transmet d'un corps à un autre par émission et absorption de rayonnements électromagnétiques par les surfaces des corps.

### ✚ L'évaporation (le changement de phase) :

ce phénomène implique un changement d'état (liquide ou gazeux) et produit une absorption ou une émission de chaleur. L'agitation des molécules est telle que les forces intermoléculaires ne suffisent plus à les lier et qu'elles se libèrent les unes des autres en formant un gaz (Roulet C. A., 2012)

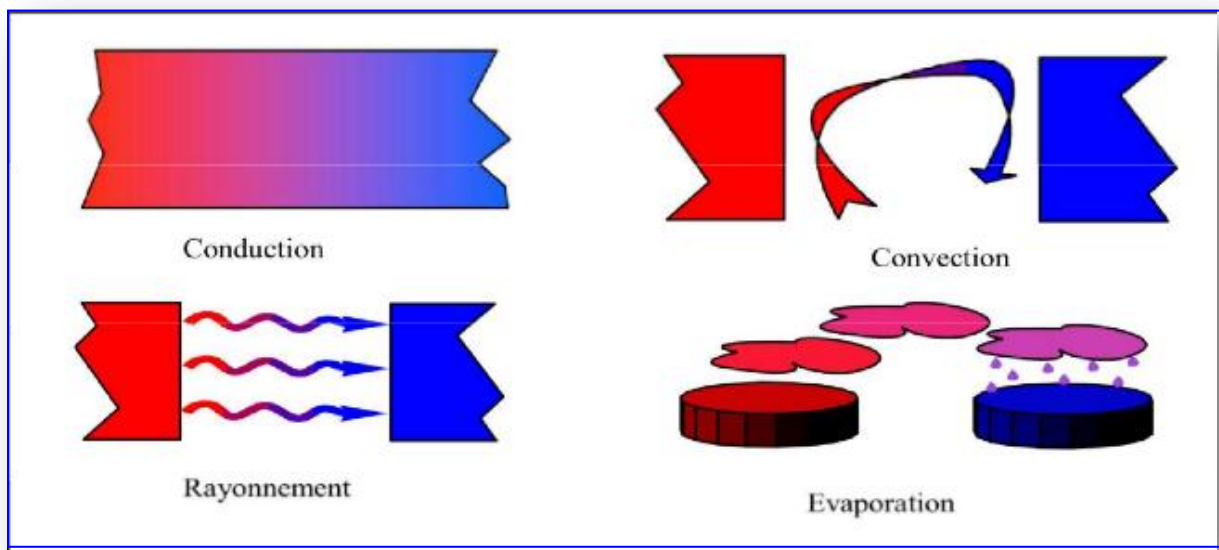


Figure .VI.1 :les différents modes de transfert de chaleur. Source :( Roulet C. A., 2012)

### VI.4.1.2 :La température de l'air :

La température est un état instable dont les variations au voisinage de l'environnement humain dépendent du rayonnement solaire, du vent, de l'altitude et de la nature du sol .

Cette grandeur physique est liée immédiatement à la notion du chaud et du froid. Le taux de réchauffement et de refroidissement de la surface de la terre est le principal facteur qui détermine la température de l'air qui est à son contact (Givoni B., 1978). La température extérieure affecte l'ambiance thermique d'un bâtiment en chauffant directement l'air intérieur à son contact quand la ventilation naturelle est assurée et en chauffant les parois externes de l'enveloppe. Cette chaleur est transmise à la surface interne de la paroi qui, à son tour, chauffe l'air intérieur par convection.

### VI.4.1.3 : L'ensoleillement :

Le rayonnement solaire est une source importante d'apports énergétiques notamment quand l'orientation est bien choisie. Le rayonnement solaire disponible

## APPROCHE TECHNIQUE

en un lieu consiste en une composante directe et une composante diffuse. Le taux d'ensoleillement dépend du rayonnement solaire,

Le rayonnement solaire incident élève la température d'un bâtiment de deux manières. Premièrement, lorsque le rayonnement solaire atteint l'enveloppe externe d'un bâtiment, cette énergie absorbée augmente la température des surfaces externes, ces dernières la transmettent à l'intérieur par le mur et le toit. Deuxièmement, lorsque le rayonnement solaire arrive sur une fenêtre, la presque totalité de l'énergie passe directement à travers le verre à l'intérieur où elle est piégée par le processus d'effet de serre.

### **VI.4.1.4 : Le vent :**

Le vent est un déplacement d'air, essentiellement horizontal, d'une zone de haute pression vers une zone de basse pression. Le vent a une action déterminante dans les transferts de chaleur à la surface des parois des constructions ainsi que pour la ventilation des locaux. En effet, les échanges convectifs entre les surfaces externes des parois et l'air sont fonction de la vitesse de ce dernier. Le taux de renouvellement de l'air dans un local dépend lui aussi de la vitesse du vent, en particulier, quand la ventilation transversale est possible). Le vent est généralement bienvenu en été, particulièrement dans les climats chauds et humides car il a un effet de rafraîchissement. Tandis que les vents d'hiver sont des sources importantes de refroidissement par convection.

### **.VI.4.2 : Paramètres liés au cadre bâti :**

Dans un cadre conceptuel lié à l'architecture bioclimatique, les paramètres affectant le confort thermique liés au cadre bâti sont :

#### **VI.4.2.1 : L'implantation :**

Le choix du site d'implantation d'un bâtiment influe principalement sur son rapport au soleil et aux vents dominants. Selon Pierre Fernandez, la localisation dans le site est un acte préalable de l'intégration de la composante énergétique dans la maîtrise des ambiances architecturales. Réussir une insertion du bâtiment revient à exploiter le potentiel du site et à analyser l'interaction du projet avec les éléments caractéristiques de son site, comme le relief, le contexte urbain, le type de terrain, la végétation et enfin le vent .

#### **VI.4.2.2 : L'orientation :**

##### **a) L'orientation par rapport au rayonnement solaire :**

B. Givoni place le concept de l'orientation au centre des éléments influant sur les ambiances intérieures d'un bâtiment. Il précise que le choix de l'orientation est soumis à de nombreuses considérations telles que la vue, la position du bâtiment par rapport aux voies, la topographie du site, la position des sources de nuisance, les déperditions possibles, l'aération .et la nature du climat.

L'orientation affecte les conditions thermiques intérieures de deux manières et par l'influence de deux facteurs climatiques distincts. Le premier est le rayonnement solaire et ses effets d'échauffement sur les murs et les pièces orientées selon différentes directions. Le second est la ventilation en rapport avec la direction des

## APPROCHE TECHNIQUE

vents dominants et l'orientation de la construction (Givoni B., 1978). Les puissances reçues du soleil différent selon l'exposition des façades aux différentes orientations

- L'exposition Sud :

c'est la plus intéressante d'un point de vue bioclimatique du fait qu'elle reçoit le minimum de radiations solaires en été grâce à la hauteur du soleil et le maximum en hiver.

- Les expositions Est et Ouest :

ce sont les orientations les plus défavorables comparativement aux autres ; le soleil est bas et la direction de ses rayons se rapproche de l'horizontal. Ainsi, l'inclinaison des rayons solaires est importante sur ces façades, ce qui accroît leur facilité de traverser les ouvertures en été, Les façades Est et Ouest reçoivent le maximum de radiations solaires en été et le minimum durant les mois d'hiver.

- L'exposition Nord :

il est déconseillé des ouvertures au côté Nord notamment en climat tempéré du fait qu'elles ne reçoivent pas du rayonnement solaire

### b-L'orientation par rapport au vent :

L'orientation des fenêtres vis-à-vis de la direction des vents a un impact remarquable sur la ventilation intérieure. B. Givoni, exige la disposition des ouvertures aussi bien sur la façade «au vent» que sur sa face «sous vent» pour qu'une ventilation soit satisfaisante. Toutefois, le vent peut avoir des effets dérangeants, ceux d'hiver peuvent être des sources importantes de déperditions par convection ou infiltration. <sup>3</sup>

## **VI.5 :Stratégies d'évaluation du confort thermique :**

Il existe en littérature des méthodes d'évaluation du confort thermique, basées sur des expérimentations menées par différents chercheurs et mettant en œuvre différents paramètres de détermination du confort thermique. Plusieurs méthodes de combinaison ont été développées par les chercheurs pour la manipulation simultanée des variables du confort.

Parmi ces méthodes, on peut citer quelques unes: Température effective, Indice de confort équatorial, Indice de contrainte thermique, Diagrammes bioclimatiques (Givoni, Olgay, Etc.), Température opérative, PMV,PPD<sup>4</sup>.

### **VI.5.1 : Diagramme bioclimatique de Givoni:**

La méthode d'Olgay est recommandée pour assurer le confort en climat chaud et humide, En 1978 B. Givoni a élaboré une méthode expérimentale où il représente les limites des ambiances confortables sur un diagramme psychrométrique

La zone de confort est positionnée au centre, entre les températures 20 et 26°C. L'aire extérieure à cette zone est subdivisée en zones secondaires, où il propose des procédures, permettant de réintégrer les conditions de confort

<sup>3</sup> [http://www.ummtto.dz/IMG/pdf/Saddok\\_Amel.pdf](http://www.ummtto.dz/IMG/pdf/Saddok_Amel.pdf)

<sup>4</sup> [www.ummtto.dz/IMG/pdf/](http://www.ummtto.dz/IMG/pdf/)

## APPROCHE TECHNIQUE

### VI.5.2 :Indices de confort thermique:

Le Vote Moyen Prévisible (PMV) et le Pourcentage Prévisible d'Insatisfaction (PPD) sont des indices qui permettent de vérifier si un environnement thermique donné amène au confort par un grand nombre de gens situés dans le même environnement.

### VI.6 :Outils et logiciels de simulation:

Les outils de simulation permettent l'étude de l'impact de choix architecturaux et solutions techniques (orientation, géométrie, choix des matériaux, de systèmes énergétiques...) sur les consommations d'énergie d'un bâtiment et le confort des usagers. L'utilisation fine de ceux-ci permet d'orienter maîtrise d'oeuvre et/ou maîtrise d'ouvrage tout au long du projet. Ces outils facilitent ainsi la prise de décision pour aboutir à la solution la plus efficiente possible.<sup>5</sup>

#### VI.6 .1:Définition de logiciel :

##### Ecotect :

Ecotect (V5.50) est un logiciel de simulation complet de conception depuis la phase d'avant-projet jusqu'à celle de détail qui associe un modéleur 3D avec des analyses solaire thermique, acoustique et de coût.

Ecotect offer un large éventail de fonctionnalités de simulation et d'analyse .C'est est un outil d'analyse simple et qui donne des résultats très visuels. Il a été conçu avec comme principe que la conception environnementale la plus efficace est à valider pendant les étapes conceptuelles du design<sup>6</sup>

##### Le but de «simulation » :

La simulation vise à fournir au maître d'ouvrage les éléments pertinents,de façon à pouvoir choisir les meilleures solutions techniques permettant d'optimiser l'efficacité énergétique des futurs bâtiments, tout en préservant la qualité du service rendu et du confort d'usage<sup>7</sup>

### IV.7 :Les stratégies bioclimatiques pour améliorer le confort thermique :

Fondée sur des choix judicieux de la forme du bâtiment, de son orientation en fonction des particularités du site (climat, ensoleillement, vents dominants, topographie...etc.), de la disposition des espaces, des matériaux utilisés....., l'architecture bioclimatique est une conception qui vise l'utilisation des éléments favorables du milieu pour la satisfaction du confort et du bien-être de l'homme. En

<sup>5</sup> [http://www.nobatek.com/simulMOE\\_offre.html](http://www.nobatek.com/simulMOE_offre.html)

<sup>6</sup> [www.autodesk.com/ecotect-analysis](http://www.autodesk.com/ecotect-analysis)

<sup>7</sup> [www.esru.strath.ac.uk/Programs/ESP-r.htm](http://www.esru.strath.ac.uk/Programs/ESP-r.htm)

## APPROCHE TECHNIQUE

été comme en hiver, l'architecture bioclimatique a développé des stratégies passives, profitant des aspects favorables de l'environnement, pour créer une ambiance intérieure confortable, deux stratégies résument l'approche bioclimatique du confort thermique.

### IV.7.1 : Mur trombe :

Les murs capteurs captent l'énergie solaire, l'accablent dans leur

masse, l'amortissent et la restituent sous forme de chaleur à l'ambiance intérieure après un déphasage de plusieurs heures.

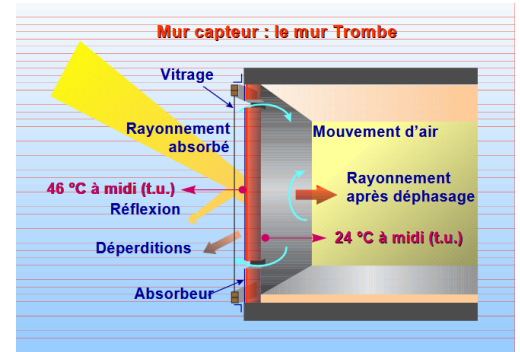


Figure.VI.2 :Schéma de principe du mur

### IV.7.2 : Une façade double peau :

est constituée d'une paroi extérieure entièrement vitrée et d'une paroi intérieure plus massive. Cette

dernière est composée de parois vitrées et de parois opaques capables d'accumuler la chaleur

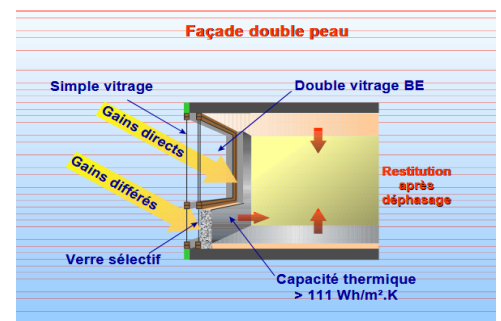


Figure .VI.3 :Eléments d'une façade double peau.

### VI.7.3 :puits canadiens :

Ce système permet le préchauffage ou au contraire le rafraîchissement de l'air neuf d'un système de ventilation par l'intermédiaire d'un conduit d'amenée d'air enfoui dans le sol donc par l'utilisation de la géothermie, il nous permet de contrôler le taux de renouvellement en fonction des besoins en ventilation. Qui a beaucoup d'avantage parmi lesquelles.

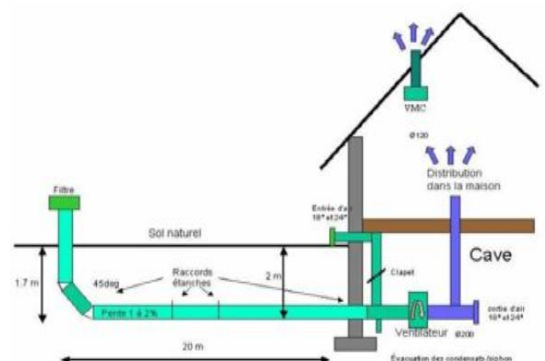


Figure .VI.4 : schéma de principe de fonctionnement du puits canadien

[Source : Ernst

Guide\_bio\_tech\_ventilation\_naturelle\_et  
ICED 2012

### **VI.8 :Les technique appliqués dans le projet pour améliorer:**

#### **VI.8.1 :la facade ventilée :**

la façade ventilée est une solution de construction

de hautes prestations ,bâtiments dont l'objectif principal est de séparer la fonction d'imperméabilité de celle de l'isolement thermique répondant ainsi aux

exigences de protection thermique, d'économie d'énergie et de protection environnementale.



#### **vi.8.2 :éléments de construction :**

✚ **Revêtement:** c'est la protection contre les agressions environnementales: changement de température, pluie,vent ...

Pour cela le grès porcelainé est parfait pour son application

✚ **Fixation:** fixe le revêtement à la construction en transmettant ainsi les charges de celui-ci (aussi bien propres que celles produites par le vent). Doit permettre une planéité parfaite du revêtement

○ SYSTÈME VISIBLE :

La fixation des carreaux par le biais d'agrafes fait qu'elles soient visibles de l'extérieur. Ce système à la différence de l'invisible ne demande d'usinage des carreaux.

✚ **La chambre à air:**

la ventilation postérieure du revêtement permet :

- l'évacuation des eaux de pluie qui pourraient éventuellement filtrer.

- L'évacuation de l'humidité qui se transmet de l'intérieur à l'extérieur par transpiration.

✚ **L'isolation:**

Doit permettre la respiration du mur porteur en évitant ainsi condensation et favorisant la protection thermique et acoustique.

**En hiver,** la chambre ventilée qui agit comme séparation entre le revêtement extérieur et le mur intérieur du bâtiment, fait barrière contre la pluie, la neige, le froid, permettant une très grande amélioration de l'isolation thermique de la structure.

**En été,** en plus d'être un parement contre les agressions du soleil et des hautes températures, le courant d'air crée par la chambre ventilée résultant d'une différence de densité entre l'air chaud extérieur et l'air plus frais intérieur permet la

## APPROCHE TECHNIQUE

baisse de la température et un meilleur isolement thermique. L'économie d'énergie des systèmes utilisant la façade ventilée peut être de l'ordre de 30% aussi bien sur les appareils produisant du froid que du chaud.

### Le mur intérieur:

soutient l'isolant qui avec celui-ci garantit l'inertie thermique suffisante pour ne pas avoir à exécuter de nouveaux travaux sur le mur.<sup>8</sup>

## SYSTÈME DE FIXATION (PROFILS, EQUERRES ET AGRAFES)

Système de profil vertical fabriqué en aluminium EN AW 6063, très léger et de haute prestation qui permet un réglage tri-dimensionnelle, spécialement indiqué pour fixer des agrafes en aluminium

### PROFILS

utilisés dans le système de façade ventilée pouvant être profils « T » et « L »

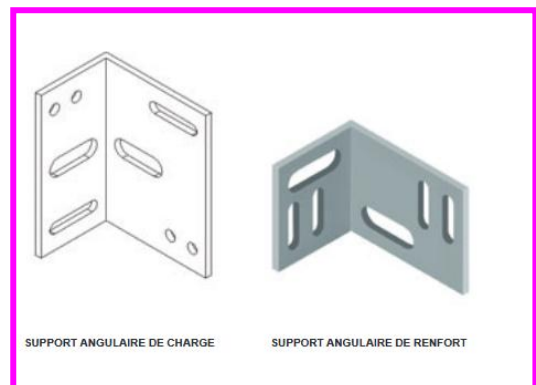
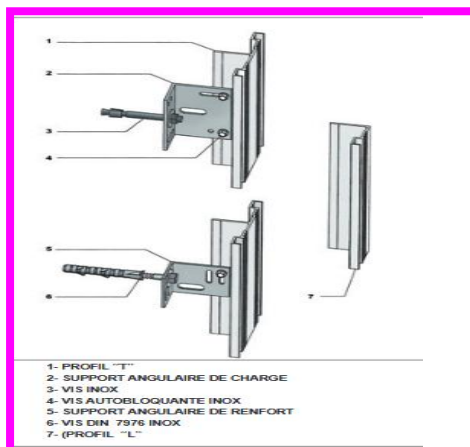
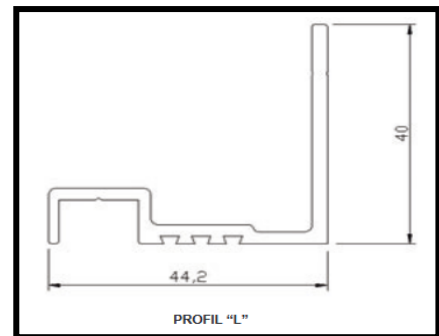
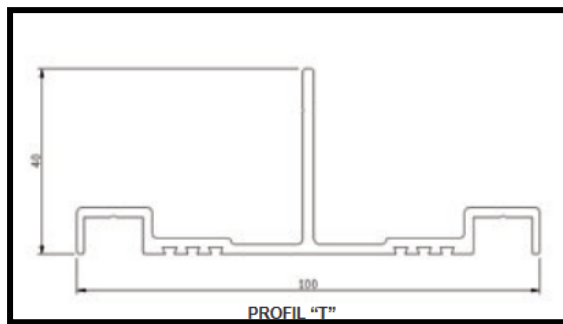


Figure.VI.5 :détails techniques  
source : Google image

Pour la fixation du revêtement sur le profil, elle se fera avec deux types de fixation, une mécanique et l'autre chimique.

La fixation mécanique se réalisera par le biais d'agrafes de support et de rétention. Leur fonction est de transmettre les charges du revêtement sur

<sup>8</sup> San Jaun de MORO, systèmes de façades ventilées

## APPROCHE TECHNIQUE

le profil. Ces agrafes pourront se mettre de deux manières : fixation visible (dessin 1) ou fixation invisible (dessin 2) selon les besoins du projets. La fixation de celles-ci au profil se fera avec des vis d'acier inoxydable.

Cette fixation mécanique pourra être renforcé par une fixation chimique qui consiste en l'application d'un adhésif au polyuréthane sur le profil et le dos du revêtement garantissant ainsi une fixation élastique qui apportera plus de stabilité en évitant le déplacement des carreaux.

### SYSTÈME VISIBLE :

La fixation des carreaux par le biais d'agrafes fait qu'elles soient visibles de l'extérieur. Ce système à la différence de l'invisible ne demande d'usinage des carreaux

### SYSTÈME INVISIBLE

Par le biais d'un usinage (rainurage) sur le côté des carreaux, la fixation de ceux-ci est donc invisible de l'extérieur

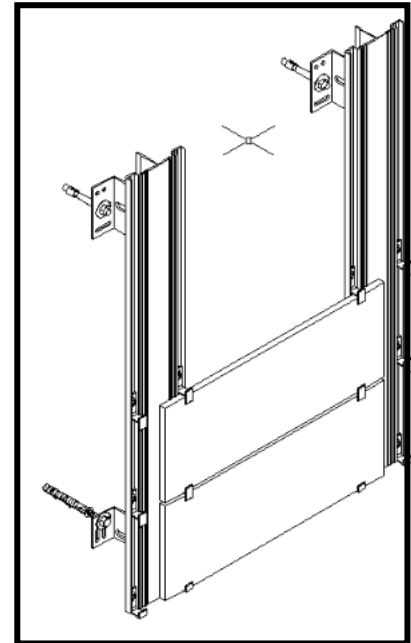
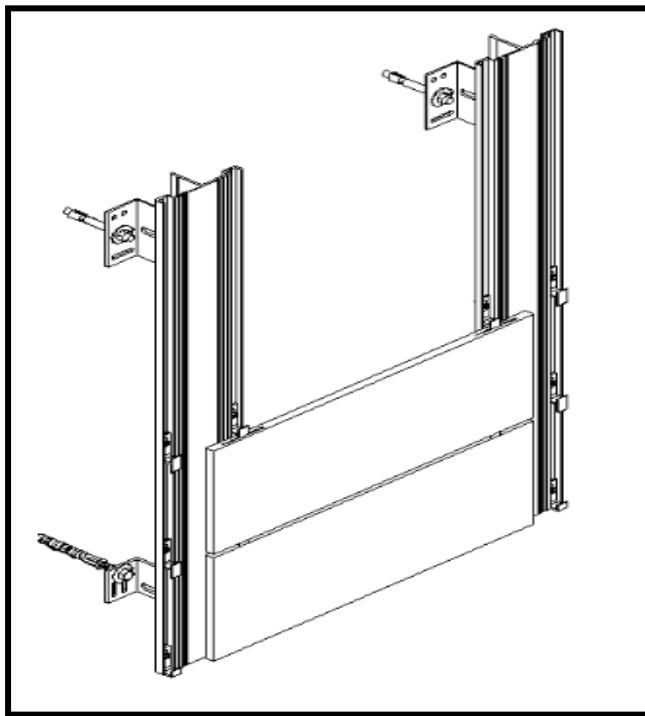


Figure.VI.6 :détails techniques source : Google image

## VI. 9:PRESENTATION DU CAS D'ETUDE :

Le cas etudie a travers ce memoire est un salle de lecture de notre projet de fin d'études «musée d'histoire de la région Aulad Nail durable à la ville de Djelfa ».

La salle de lecture :

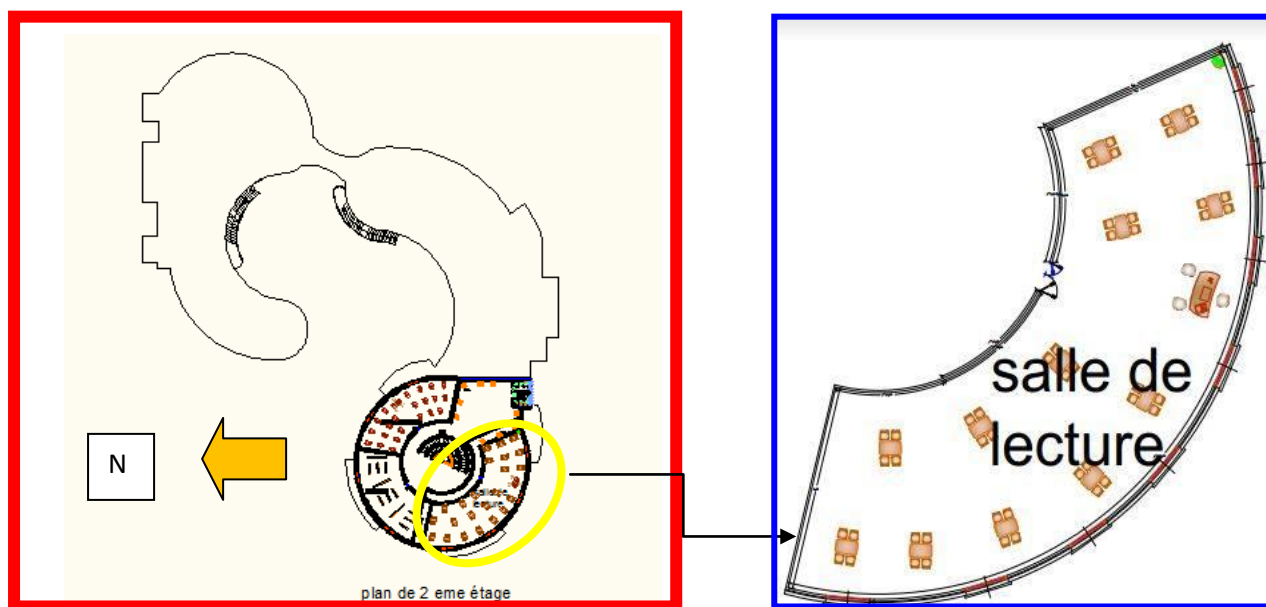


Figure .VI.7 : Plan de 2eme étage. Source : Auteur

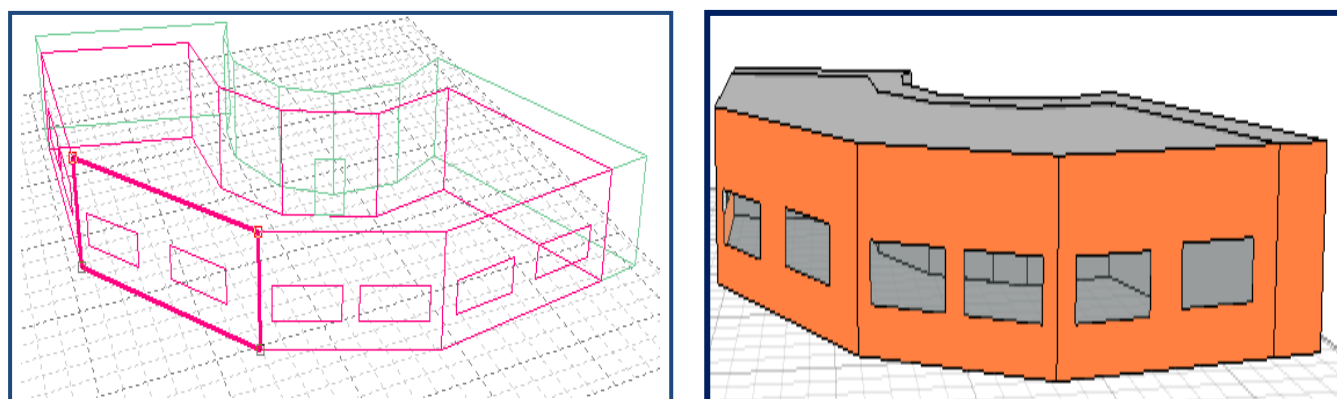


Figure.VI.8: Les vues en 3D Salle De Lecture  
Source : (Auteurs)

## APPROCHE TECHNIQUE

la surface de La salle de lecture	Hauteur sous plafond	Surface des ouvertures	L'orientation de la salle	Orientation des ouvertures	Nombre d'occupants
250m <sup>2</sup>	4m	3.6m <sup>2</sup>	Sud /ouest	Sud & ouest	108

### Les conditions de la simulation : (les jours choisis)

La simulation a été faite pour la journée la plus froide (15 janvier ) et la journée la plus chaude (15 Juillet) de la wilaya de djelfa

### VI.9.1 :PRESENTATION CAS INITIAL :

Les matériaux utilisés dans notre projet :

- 1.Utilisation de la brique creusé comme matériaux de construction pour les murs extérieurs et intérieurs.
2. L'isolation de l'enveloppe est en double cloison de briques de 10 cm et brique de 15 cm séparées par l'ame d'air.
3. utilisation du double vitrage vitrage pour les fenêtres avec de 0.3 cm de verre.

Propriétés	Chaleur spécifique massique (J/kg.k)	Masse volumique en (kg/m <sup>3</sup> )	Conductivité Thermique
Mur brique 15 cm	940	1100	0.44
Lame d'aire 5cm	1008	1	0.25
Mur brique 10 cm	940	1100	0.44
Enduite ciment 2cm	1080	2200	1
Enduite plâtre 2cm	1080	1200	1

**Tableau:** les caractéristiques Thermo -physique de matériaux de construction utilisée  
(Source ; document technique réglementaire DTR Algérie)

## APPROCHE TECHNIQUE

### VI.9.2 : SIMULATION DE CAS INITIALE :

La simulation a été faite pour la journée la plus froide (15 janvier) et la journée la plus chaude (15 Juillet) de la wilaya de djelfa

#### Cas hiver :

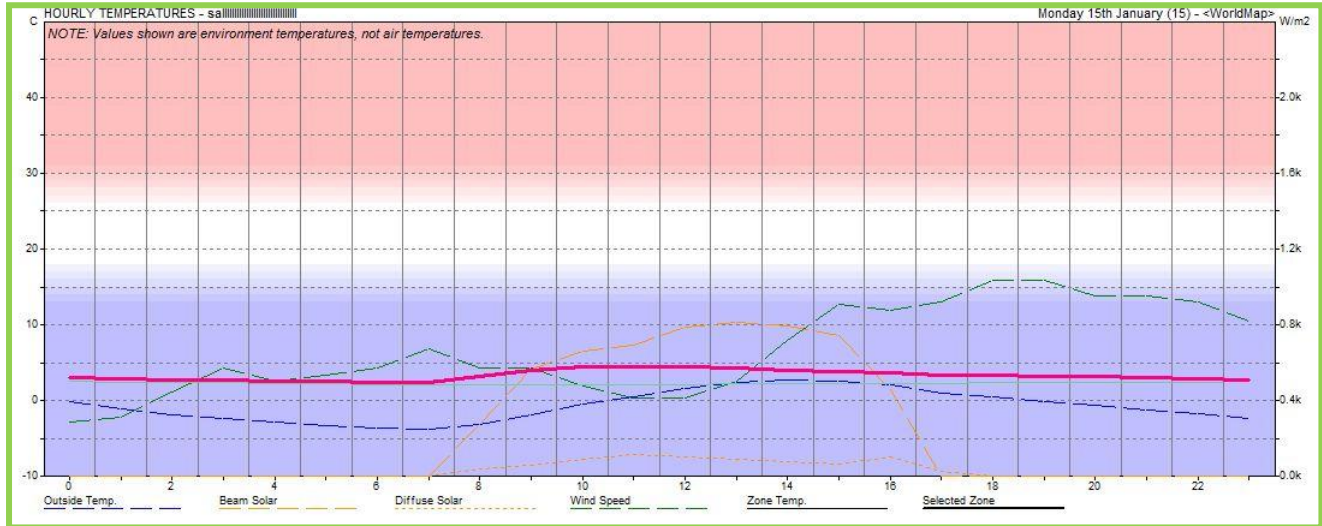


Figure.VI.9 : Diagramme des températures intérieures et extérieures par heure. [Source : Auteur]

	A	B	C	D
1	HOUR	INSIDE	OUTSIDE	TEMP.DIF
2		(C)	(C)	(C)
3	-----	-----	-----	-----
4	0	3.0	-0.1	3.1
5	1	2.9	-1.0	3.9
6	2	2.8	-1.8	4.6
7	3	2.7	-2.3	5.0
8	4	2.6	-2.8	5.4
9	5	2.6	-3.2	5.8
10	6	2.5	-3.6	6.1
11	7	2.5	-3.7	6.2
12	8	3.2	-3.1	6.3
13	9	4.1	-1.9	6.0
14	10	4.4	-0.5	4.9
15	11	4.5	0.6	3.9
16	12	4.5	1.7	2.8
17	13	4.3	2.4	1.9
18	14	4.0	2.7	1.3
19	15	3.8	2.6	1.2
20	16	3.6	2.1	1.5
21	17	3.3	1.0	2.3
22	18	3.3	0.5	2.8
23	19	3.3	-0.1	3.4
24	20	3.2	-0.6	3.8
25	21	3.1	-1.2	4.3

Figure.VI.10 : La températures intérieures et extérieures par heure. [Source : Auteur]

**Remarque :**

On remarque que la température extérieure est variable entre  $-3.7^{\circ}$  et  $2.7^{\circ}$  c° tandis- que la température intérieure environnante est variable entre  $2.5^{\circ}$  c° et  $4.5^{\circ}$  c° avec un écart variable entre de  $6.2^{\circ}$  c° et  $1.8^{\circ}$  c° enregistré durant les heures plus froide de la journée, ces valeurs restent inférieures au seuil du confort ( $18 - 28^{\circ}$ C) alors la salle n'est pas confortable en hiver .

**Cas d'été :**

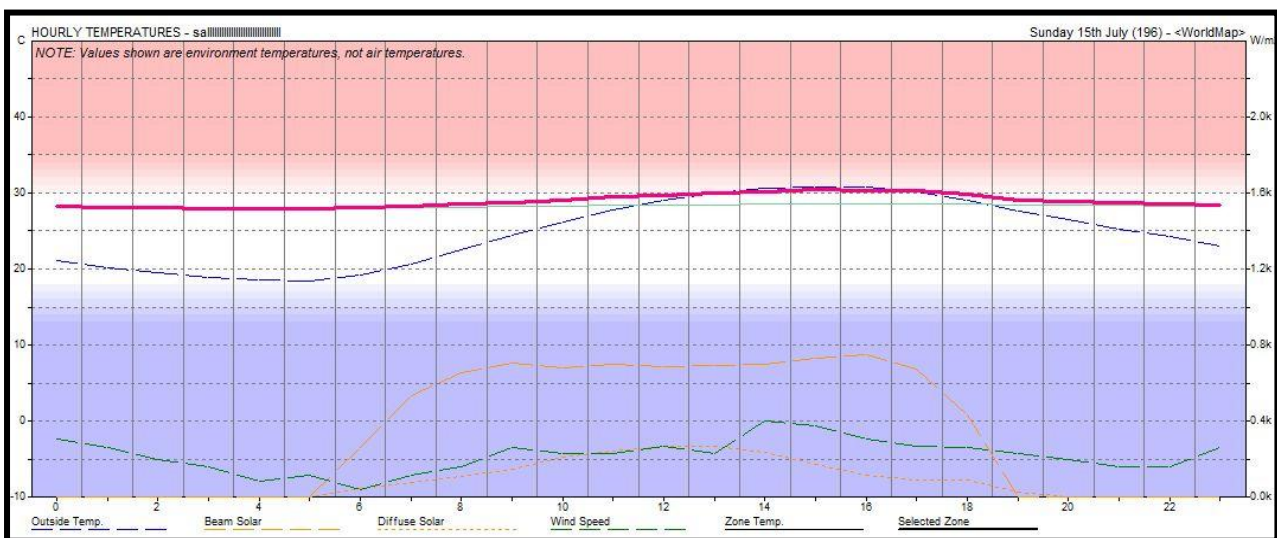


Figure.VI.11 : Diagramme des températures intérieures et extérieures par heure. [Source :Auteur]

	A	B	C	D
1	HOURL	INSIDE	OUTSIDE	TEMP.DIF
2		(C)	(C)	(C)
3	-----	-----	-----	-----
4	0	28.2	21.1	7.1
5	1	28.1	20.1	8.0
6	2	27.9	19.5	8.4
7	3	27.8	18.9	8.9
8	4	27.7	18.5	9.2
9	5	27.7	18.4	9.3
10	6	28.1	19.2	8.9
11	7	28.8	20.7	8.1
12	8	29.2	22.5	6.7
13	9	29.5	24.4	5.1
14	10	29.6	26.1	3.5
15	11	29.7	27.7	2.0
16	12	29.6	29.0	0.6
17	13	29.5	30.0	-0.5
18	14	29.5	30.6	-1.1
19	15	29.6	30.8	-1.2
20	16	29.6	30.8	-1.2
21	17	29.5	30.1	-0.6
22	18	29.4	29.0	0.4
23	19	29.1	27.6	1.5
24	20	28.9	26.5	2.4
25	21	28.8	25.3	3.5

Figure .VI.12 : La températures intérieures et extérieures par heure. [Source : Auteur]

### Remarque :

On remarque que la température extérieure est variable entre 18.4 c° et 30.8 c° tandis-que la température intérieure est variable entre 27.7c ° et 29.7 c° la valeur entre dans la zone de confort avec un écart variable entre de 9.3c°et 1.1 c° enregistré durant les heurs plus chaude de la journée..

L'analyse des résultats obtenus montre que le confort thermique est loin d'être assuré en hiver sachant que le projet se situe dans la ville de Djelfa caractérisée avec une longue durée du froid (de mois septembre au mois d'avril) et les valeurs de températures environnantes simulées dans la salle sont trop faibles. Cependant en été les valeurs sont plus au moins proches de la zone du confort. Donc afin de rétablir les conditions du confort thermique dans la salle en particulier en hiver, notre modèle doit être ajusté.

### VI.9.2 :CAS AMELIORE :

On a utilisé comme solution, la façade ventilée et on adopte la stratégie de ventilation naturelle nocturne en été afin de profiter de la baisse de température extérieure pour refroidir les éléments structurels.

Les matériaux utilisé:

- Feuille acrylique
- l'ame d'air.70cm
- laine de rouch10cm
- briques de 10 cm et brique de 15 cm séparées par l'ame d'air.



Figure.VI.13 :revêtement ,Feuille acrylique  
<https://french.alibaba.com/>

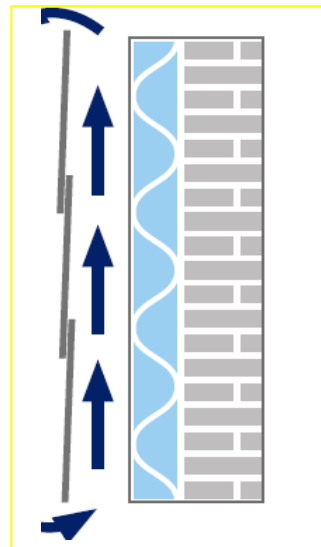


Figure.VI.14 :Façade ventilé source :  
<http://www.cupapizarras.com/es/cupa-clad/fachada-ventilada-y-aislamiento->

## APPROCHE TECHNIQUE

### Cas hiver :

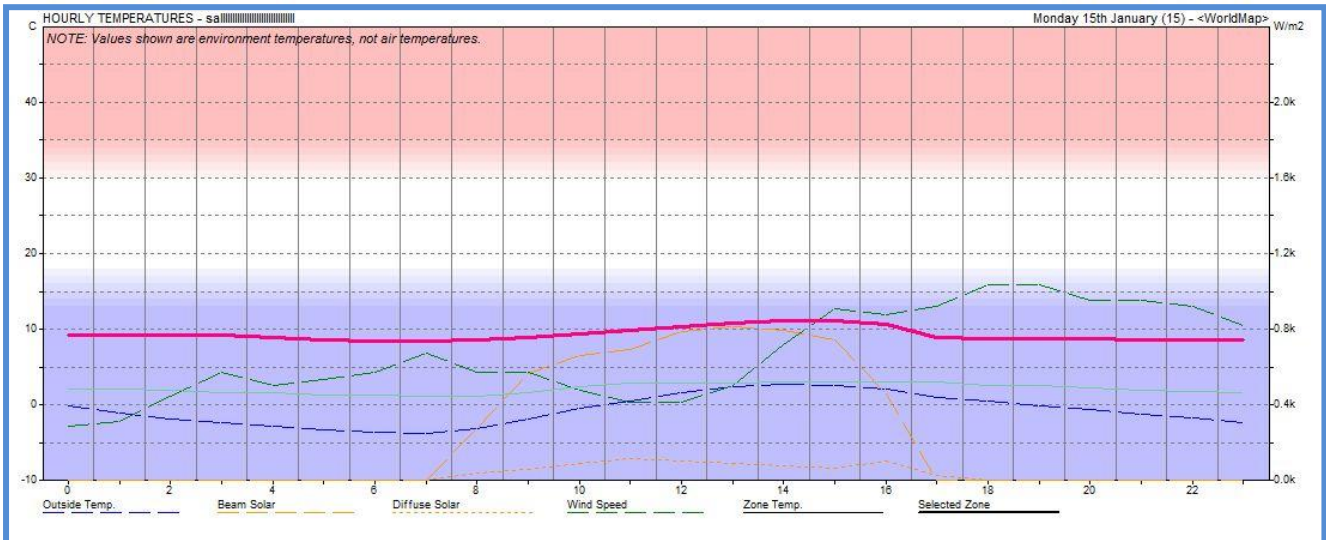


Figure.VI.15 : Diagramme des températures intérieures et extérieures par heure. [Source : Auteur]

	A	B	C	D
1	HOUR	INSIDE	OUTSIDE	TEMP.DIF
2		(C)	(C)	(C)
3	-----	-----	-----	-----
4	0	9.2	-0.1	9.3
5	1	9.2	-1.0	10.2
6	2	9.2	-1.8	11.0
7	3	9.2	-2.3	11.5
8	4	9.0	-2.8	11.8
9	5	8.5	-3.2	11.7
10	6	8.5	-3.6	12.1
11	7	8.4	-3.7	12.1
12	8	8.6	-3.1	11.7
13	9	9.0	-1.9	10.9
14	10	9.4	-0.5	9.9
15	11	9.8	0.6	9.2
16	12	10.3	1.7	8.6
17	13	10.8	2.4	8.4
18	14	11.1	2.7	8.4
19	15	11.2	2.6	8.6
20	16	10.6	2.1	8.5
21	17	9.0	1.0	8.0
22	18	8.8	0.5	8.3
23	19	8.7	-0.1	8.8
24	20	8.7	-0.6	9.3
25	21	8.6	-1.2	9.8

Figure.VI.16 : La températures intérieures et extérieures par heure. [Source : Auteur]

## APPROCHE TECHNIQUE

**Remarque :** On remarque que la température extérieure est variable entre  $-3.7^{\circ}\text{C}$  et  $2.7^{\circ}\text{C}$  tandis que la température intérieure est variable entre  $8.4^{\circ}\text{C}$  et  $11.2^{\circ}\text{C}$  avec un écart variable entre de  $11^{\circ}\text{C}$  et  $9^{\circ}\text{C}$  enregistré durant les heures plus froide de la journée

### Cas d'été :

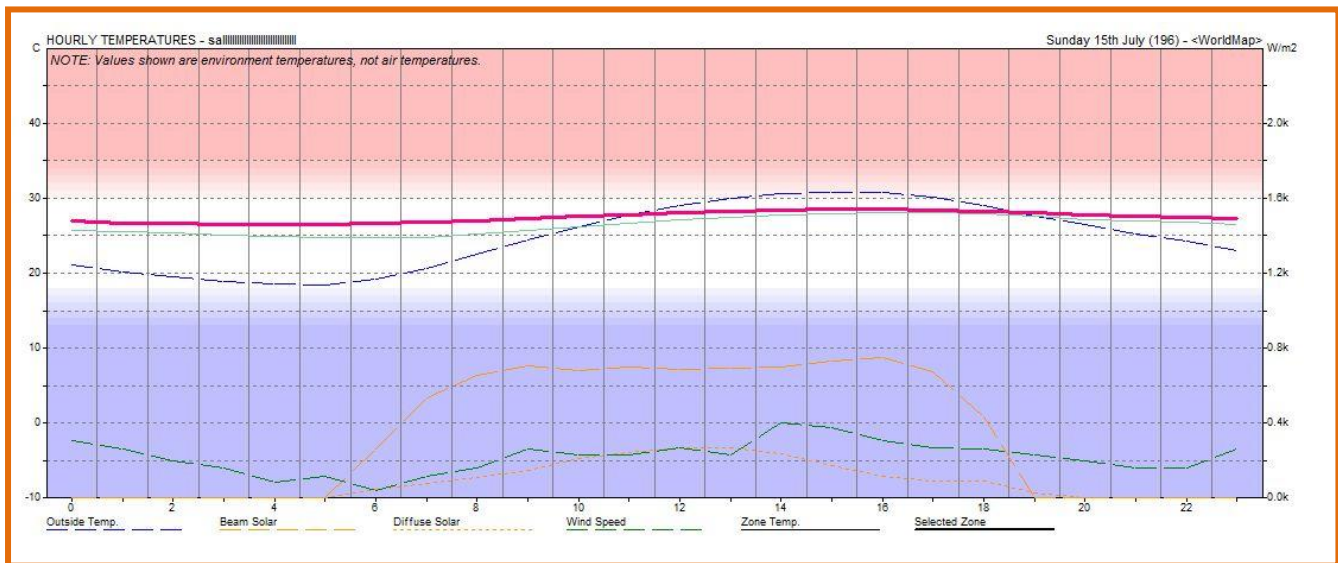


Figure.VI.17 : Diagramme des températures intérieures et extérieures par heure. [Source : Auteur]

	A	B	C	D
1	HOURL	INSIDE	OUTSIDE	TEMP.DIF
2		(C)	(C)	(C)
3	-----	-----	-----	-----
4	0	26.9	21.1	5.8
5	1	26.7	20.1	6.6
6	2	26.7	19.5	7.2
7	3	26.6	18.9	7.7
8	4	26.5	18.5	8.0
9	5	26.5	18.4	8.1
10	6	26.7	19.2	7.5
11	7	26.8	20.7	6.1
12	8	27.0	22.5	4.5
13	9	27.3	24.4	2.9
14	10	27.6	26.1	1.5
15	11	27.8	27.7	0.1
16	12	28.1	29.0	-0.9
17	13	28.3	30.0	-1.7
18	14	28.4	30.6	-2.2
19	15	28.5	30.8	-2.3
20	16	28.5	30.8	-2.3
21	17	28.4	30.1	-1.7
22	18	28.2	29.0	-0.8
23	19	28.0	27.6	0.4
24	20	27.8	26.5	1.3
25	21	27.6	25.3	2.3

Figure.VI.18: La températures intérieures et extérieures par heure. [Source Auteur]

### **Remarque :**

On remarque que la température extérieure est variable entre 18.4 c° et 29 c° tandis que la température intérieure est variable entre 26.5c ° et 28.5c° avec un écart variable entre de 8c°1c et enregistre durant les heurs plus chaude de la journée

### **Interprétation :**

Par l'utilisation de façade ventilée permet :

#### Cas hiver :

un gain thermique intérieur varie entre 6°C et 7°C par rapport au cas initial mais ce gain reste insuffisant pour atteindre le confort, Dans les conditions climatiques de la ville de Djelfa le recourt à un autre dispositif de chauffage nous semble indispensable comme complément à la façade ventilée. Nous proposons le rajout d'un système de chauffage qu'il est le chauffage solaire à eau .

#### Cas l'été :

la valeur moyenne de la température intérieure est de 27°C, elle est inférieure de 1°C par rapport au cas initial. De fait que le logiciel ne prend pas en charge l'effet de l'évaporation (végétation et plan d'eau) cette dernière peut participer à baisser la température intérieure de quelques degrés.

### **conclusion :**

. D'après l'amélioration la température n'est pas confortable dans la salle de lecture donc on ajoute un système de chauffage actif comme chauffage eau solaire .pour l'amélioration

## **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