



UNIVERSITE AMMAR THELIDJI LAGHOUAT



FACULTE D'ARCHITECTURE ET GENIE CIVILE
DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE

MEMOIRE DE MASTER

Présenté par :

**TAHOUNZA BACHIR
HAMALLAH ALI**

DOMAINE : ARCHITECTURE

FILIERE: ARCHITECTURE ET URBANISME ET METIER DE LA VILLE

OPTION : ARCHITECTURE ET ENVIRONNEMENT

Thème

**CONCEPTION ET EVALUATION DE LA QUALITE
ENVIRONNEMENTAL D'UN CENTRE DE LOISIR
SCIENTIFIQUE A LA VILLE DE LAGHOUAT**

Soutenu publiquement devant le jury composé de:

Nom et Prénom	Grade	Qualité
Mr. SACI MOHAMED	M.A.A	Président
Mr. ZEGGAR ABDERRAZAK	M.A.A	Examineur 1
Mr. MOKEDDEM MAHMOUD	M.A.B	Examineur 2
Mr. BENCHEIKH HAMIDA	M.C.A	Rapporteur

Promotion: février 2018



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



Université Amar Thelidji- Laghouat

FACULTE : architecture et génie civil

DEPARTEMENT : Département de l'architecture

RESUME DE MEMOIRE DE MASTER

Domaine : Architecture

Filière : Architecture et urbanisme

Option : Architecture et environnement

Thème : **CONCEPTION ET EVALUATION DE LA QUALITE ENVIRONNEMENTALE
D'UN CENTRE DE LOISIR SCIENTIFIQUE A LAGHOUAT**

Présenté par : TAHOUNZA Bachir, HAMALLAH Ali

Encadré par : BENCHEIKH Hamida

Résumé : Le présent travail port sur la conception d'un projet architecturale d'un centre de loisir scientifique dans la ville de Laghouat, l'intérêt de notre travail se focalise sur une conception de projet environnementale durable répond aux exigences des usagers.

L'environnement est considéré un des éléments de conception, par l'utilisation des conditions naturelles, la consommation d'énergie et du cout d'exploitation et par la participation à la protection de l'environnement.

Dans la région de Laghouat région chaude et aride avec, un ciel clair et un ensoleillement intense, il est nécessaire d'assurer le confort (hygrothermique et visuel) à l'intérieur des espaces du projet.

Le présent travail porte des réponses aux problèmes du confort thermique d'été et de l'hiver tout en favorisant les techniques de construction économique, et l'utilisation des systèmes passifs du rafraichissement, et le confort visuel par la position et dimensions des ouvertures.. Ainsi nous parlons sur le confort acoustique. Pour vérifier la faisabilité de solutions proposées nous avons procédé à l'évaluation du niveau de confort par le biais de simulation numérique à l'aide des logiciels qui simulent et calculent la température de l'air intérieur, le niveau d'éclairement.

Mots clés : architecture et environnement, le climat chaud et aride, Confort thermique, confort visuel, Systèmes passifs



Republic Algerian Democratic and Popular



Minister of Superior enseigment and Scientific research

Ammar Thelidji university- Laghouat

Faculty: Architecture and civil engineering

Department: Architecture

ABSTRACT OF MASTER MEMORY

Career: Architecture

Option: Architecture and environment

**Theme: DESIGN AND EVALUATION OF THE ENVIRONMENTAL QUALITY OF A
SCIENTIFIC LEISURE CENTER IN LAGHOUAT**

Presented by: TAHOUNZA Bachir, HAMALLAH Ali

Supervised by: Mr. BENCHEIKH Hamida

Abstract:

The present work deal with the design of an architectural project of a leisure scientific center in city of Laghouat.

The environment is considered one of the new project design element, the use of naturel condition, energy consumption and operating costs, and participation in environmental protection.

In the region of Laghouat, with hot dry climate, clear skies and intense sunshine, it is necessary to ensure the comfort (thermal and visual)

For the evaluation of thermal comfort standpoint, visual comfort and acquisition comfort are taken in this project and we tried to use the minimum surfaces exposed to the exterior and the thermal insulation and the integration of naturel ventilation

For visual comfort we tried to study the positions and dimensions of the windows.

Keywords: environmental architecture, hot dry climate, visual comfort, thermal comfort.



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية



التعليم

ثليجي

كلية: الهندسة المعمارية و الهندسة المدنية
الهندسة المعمارية :

الميدان : هندسة معمارية

: هندسة معمارية تعميم

: هندسة معمارية وبيئة

: تصميم و تقييم الجودة البيئية لمركز ترفيهي علمي بالاغواط

: تاهونزة بشير, الله

تقديم

: الشيخ احميدة

يتمثل في مركز ترفيهي علمي بمدينة

تصميم

يدخل

:

يلبي متطلبات المستخدمين.

بيئي

تصميم

التركيز

اهمية

تعتبر البيئة احد عناصر تصميم المشاريع الجديدة , استخدام الظروف الطبيعية , استهلاك الطاقة و المشاركة
حماية البيئة.

سواء صافية و اشعة الشمس الشديدة من الضروري ضمان

في منطقة الاغواط التي تتميز بمناخ

خارجية

تأثير التقليل

الحرارية

الراحة (الحرارية و البصرية). في

تأثير

البصرية

يخص

التهوية,

تأثير العوازل الحرارية

الحرارية , البصرية,

المفتاحية : الهندسة المعمارية و البيئة , المناخ

TABLE DE MATIERE

Résumé

Sommaire

Liste des figures

INTRODUCTION GENERALE

Introduction.....	02
Problématique.....	03
Les hypothèses.....	03
Méthodologie suivi et base.....	04
Structure du mémoire.....	04

CHAPITRE I RECHERCHE THEMATIQUE

I.1- INTRODUCTION

I.2- DEFINITIONS

I.3- Présentation du loisir scientifique:

3.1-Définitions de loisir.....07

3.2-Définition de la science.....08

3.3-Définition de Loisir scientifique.....08

3.4-Démarches du loisirs scientifique08

3.5-Objectifs08

3.6-Les types.....09

I.4-le centre de loisir scientifique [CLS] :

4.1-Définition.....09

4.2.-activités principales09

a- Exposition.....09

b - Formation.....10

c - Les sorties et les camps11

I.5-Le loisir scientifique et le développement durable.....11

I.6-Etude des exemples :12

I.6.1l'exemple international 1 :Centre de loisir scientifique de la ville Kuwait.....12

I.6.2-l'exemple: le bâtiment environnementale de BRE.....17

I.6.3-L'exemple international 3 : médiathèque de Saint-Malo France.....22

I.6.4-L'exemple national 1 : centre de loisirs scientifiques de Constantine.....27

I.6.5-Exemple nationale n° 02 : Centre de loisirs scientifique de Laghouat	33
I.7-SYNTHESE	39

CHAPITRE II : RECHERCHE CONEXTUELLE

II.1-INTRODUCTION

II.2-Présentation de la ville de Laghouat

II.2.1- Situation géographique.....	41
-------------------------------------	----

II.2.2- Situation astronomique.....	42
-------------------------------------	----

II.2.3- Accessibilité de la ville.....	42
--	----

II.2.4- Évolution urbaine de la ville de Laghouat.....	42
--	----

II.3- Les données climatiques

II.3.1- Les zones climatiques dans Laghouat.....	43
--	----

II.3.2- La Température.....	44
-----------------------------	----

II.3.3- La précipitation	44
--------------------------------	----

II.3.4- Humidité.....	45
-----------------------	----

II.3.5- Les vents	45
-------------------------	----

II.3.6- Type de ciel.....	46
---------------------------	----

II.4Typologie architectural :

II.4.1. Type précoloniale	47
---------------------------------	----

II.4.2 .Type colonial	47
-----------------------------	----

II.4.3. Type postcolonial	48
---------------------------------	----

II.5- Analyse du site

II.5.1- Situation du site par rapport à la ville	49
--	----

II.5.2- L'Accessibilité	49
-------------------------------	----

II.5.5- Les Voisinages et Les gabarits	50
--	----

II.5.3- vents et ensoleillement.....	50
--------------------------------------	----

II.5.6- caractéristique du site.....	51
--------------------------------------	----

II.5- Synthèse

CHAPITRE III RECHERCHE PROGRAMMATIQUE

III.1-INTRODUCTION	
III.2.-Définition de programme	53
III.3.Programme qualitatif.....	54
III.4-Programme quantitatif	59
III.5-Le programme proposé.....	60

CHAPITRE IV CONCEPTION ARCHITECTURALE

IV.1- INTRODUCTION	
IV.2-Concepts architecturaux	
IV.2.1. La fluidité et la lisibilité.....	64
IV.2.2. La transparence.....	64
IV.2.3. La simplicité.....	64
IV.2.4. La géométrie.....	64
IV.4-Genèse du projet	
IV.4.1-Présentation du site d'intervention	66
IV.4.2-le choix d'accès.....	66
IV.4.3-implantation et traitement de la masse.....	67
IV.4.4-structuration de la masse.....	68
IV.4.5-la formalisation finale de l'idée.....	70
IV.4.6-Les parcours.....	71
IV.4.7-Plan de masse.....	72
IV.4.8-Parcours intérieures et circulation.....	73
IV.4.9-Formes et volume	74
a- Atriums et cage d'escalier	74
b- Bibliothèque.....	75
c- La serre	76
d- Ateliers, laboratoires et salle de classe.....	77
e- Le planétarium.....	78
f – L'entrée principale et secondaire.....	79
g – Traitement de façades.....	80
IV.5.Les solutions passives adoptées au projet.....	82

CHAPITRE V PARTIE TECHNIQUE :

V.1- INTRODUCTION	93
V.2-Présentation des logiciels.....	93
I. Le confort thermique :	
1.Introduction	94
2- Paramètres affectant de confort	94
3-Les normes du confort	95
4- Matériaux.	95
5. Simulation	
5.1.Présentation de notre travail.....	96
5.2. Les données astronomiques de la ville.....	96
5.3. Les données climatiques	96
5.4. Présentation de cas d'étude.....	96
5.5. Choix des jours de simulation.....	98
5.6. Matériaux de construction	98
6. La simulation pour le cas initiale.....	98
A) Cas initiale d'été	98
B) Cas initiale d'hiver	99
7. La simulation pour le cas amélioré.....	100
A) Cas amélioré d'été.	101
B) Cas amélioré d'hiver.....	101
Conclusion	
II. Confort acoustique	
Introduction.....	103
2-Le confort acoustique	103
3-Le son.....	103
4-Le bruit.....	103
5-Comportement des bruits dans le bâtiment.....	103
6-La transmission entre locaux.....	103
7-Type de bruit dans le bâtiment.	104
8-Les normes recommandées dans le confort acoustique.	105
9- Les systèmes appliqués.	105

Conclusion.....	107
IV. Systeme constructif	
1.Système constructif.....	107
2. Vitrage intelligent	108
3. Les étagères (Lightshelves)	109
V. Aspect liées au développement durable	
1. Récupération des eaux pluviales.....	109
2. Gestion d'éclairage.....	110
3. Gestion de l'eau.. ..	110
4.Gestion d'énergie.....	110
Synthèse.....	111
CONCLUSION GENERALE.....	112

Liste des figures et tableaux

CHAPITRE I : RECHERCHE THEMATIQUE

Figure I.1 : Les types d'activités de loisirs.....	09
Figure I.2 : california science center.....	09
Figure I.3 : espace d'expérience phaneo center.....	09
Figure I.4 : salle de cours.....	10
Figure I.5 : activité en plein air.....	10
Figure I.6 : activités du club débrouillard.....	10
Figure I.7 : activités du club débrouillard.....	10
Figure I.8 : club fous de la science.....	11
Figure I.9 : activités relatives à l'environnement	12
Figure I.10 : photo entré principale de Centre de loisir scientifique de la ville Kuwait	12
Figure I.11 : photo satellite de Centre de loisir scientifique de la ville Kuwait.....	12
Figure I.12 : photo satellite de Centre de loisir scientifique de la ville Kuwait.....	13
Figure I.13 : Photo Plan de réez de chausser.....	13
Figure I.14 : Plan de 1er étage.....	14
Figure I.15 : Photo diverse élévations d'arcade montrent des formes et des textures.....	14
Figure I.16 : Photo diverse élévations d'arcade montrent des formes et des textures.....	14
Figure I.17 : Photo montre des formes et des textures.....	14
Figure I.18 : Photo montre des formes et des textures.....	15
Figure I.19 : photo de parcours.	15
Figure I.20 : photo de parcours.	15
Figure I. 21 : photo de parcours.	15
Figure I.22 : photo des auvents	16
Figure I.23 : photo de volumétrie	16
Figure I.24 : Photo muse.	16
Figure I.25 : Photo Aquarium.	16
Figure I.26 : photo représente BRE.....	17
Figure I.27 : diagramme de watford 2015	17
Figure I.28 : Photo situation de BRE à Watford.....	17

Figure I.29: Photo situation de BRE à Watford.....	18
Figure I.30 : plan de masse de BRE à Watford.....	18
Figure I.31: les espaces de BRE à Watford..	18
Figure I.32 : les stores extérieurs de BRE.	19
Figure I.33 : Volets extérieurs constitués de lamelles de verre translucides	19
Figure I.34 : Stores intérieurs déroulables en façade nord.....	19
Figure I.35 : Volets extérieurs constitués de lamelles de verre translucides.....	19
Figure I.36 : la ventilation par le plafond	20
Figure I 37 : la ventilation par le plafond	20
Figure I.38 : les cheminées solaires de BRE.	20
Figure I.39: la ventilation diurne	21
Figure I.40 : schéma de ventilation diurne	21
Figure I.41 : photo Mereglie-Coudrais	22
Figure I.42: plan de situation Mereglie-Coudrais	22
Figure I.43: plan de masse Mereglie-Coudrais	22
Figure I.44: plan de masse Mereglie-Coudrais	23
Figure I.45 : photo plan de RDC Mereglie-Coudrais	23
Figure I.46 : photo plan de R+1 Mereglie-Coudrais	23
Figure I.47 : Schémas d'organigramme spatial.....	24
Figure I.48: photo Mereglie-Coudrais	24
Figure I.49 : Façade Nord Mereglie-Coudrais.....	24
Figure I.50 : Façade Sud Mereglie-Coudrais	25
Figure I.51 : Façade Ouest	25
Figure I.52: Façade Est.....	25
Figure I.53 : Eclairage naturel.....	26
Figure I.54 : façade sud-ouest.....	26
Figure I.55 : Terrasse végétalisée	26
Figure I.56 : Les panneaux photovoltaïques.....	26
Figure I.57 : Les panneaux photovoltaïques.....	27

Figure I.58: vue aérienne du projet	27
Figure I.59 : vue aérienne du projet	27
Figure I.60 : plan de masse du projet avec les accès.....	28
Figure I.61 : vue aérienne avec accès de CLS Constantine.....	28
Figure I.62 : vue aérienne de CLS Constantine	28
Figure I.63 : plan du RDC de CLS Constantine	29
Figure I.64: plan du RDC de CLS Constantine	29
Figure I.65 : plan étage CLS Constantine	29
Figure I.66: plan du RDC avec la circulation.....	30
Figure I.67 : plan du RDC avec circulation.....	30
Figure I.68 : plan 1ier étage avec circulation.....	30
Figure I.69 : Organigramme spatiale de RDC.....	31
Figure I.70 : Organigramme spatiale de 1ier étage.....	31
Figure I.71 : volumétrie du projet	32
Figure I.72 : photo de la façade principale	32
Figure I.73 : plan RDC avec ventilation.....	32
Figure I.74 : photo du hall d'exposition avec les poteaux.....	32
Figure I.75: vue du CLS Laghouat	33
Figure I.76 : plan de situation du CLS Laghouat	33
Figure I.77 : plan de masse du CLS Laghouat	33
Figure I.78 : Salle de sport	34
Figure I.79 : Ecole supérieure.....	34
Figure I.80 : vue aérienne du CLS Laghouat	34
Figure I.81 : Direction de jeunesse et de sport	34
Figure I.82 : accessibilité de projet	34
Figure I.83 : plan de RDC du CLS Laghouat.....	35
Figure I.84 : plan de R+1 CLS Laghouat.....	35
Figure I.85 : amphithéâtre.....	35
Figure I.86: salle informatique.....	35
Figure I.87 : club des langues	36

Figure I.88 : bureau	36
Figure I.89 : plan de RDC avec circulation	36
Figure I.90 : plan d'étage avec circulation	36
Figure I.91 : volumétrie du CLS Laghouat	37
Figure I.92 : façade principale de CLS Laghouat.....	37
Figure I.93 : façade d'amphithéâtre.....	37
Figure I.94 : façade arrière	38
Figure I.95 : façade arrière	38
Figure I.96 : photo de la salle informatique avec des poteaux au milieu.....	38
Figure I.97 : les taches solaires dans la salle informatique	38
Figure I.98 :les taches solaires dans un bureau.....	38
Figure I.99 : les taches solaires dans le couloir.....	38

CHAPITRE II : ANALYSE DE SITE

Figure II .01 : Situation de Laghouat sur la carte géographique.....	41
Figure II .02 : Situation administratif de la ville de Laghouat.....	41
Figure II.0 3 : Carte administrative de Laghouat géographie.....	42
Figure II .04 : Les différentes phases de développement urbain de la ville.....	42
Figure II .05 : Les voies et les nœuds.	43
Figure II. 06 : les zones climatiques de la ville de Laghouat	43
Figure II 07 : Détermination des zones de confort et de chauffage.....	44
Figure II 08 : Variations de la température de l'air extérieur.....	44
Figure II.09 : Variations de La pluviométrie.....	44
Figure II .10 : Courbe de l'humidité annuelle.....	45
Figure II.11 : Vitesse moyenne du vent.....	45
Figure II.12 : Direction du vent.....	46
Figure II.13 : Variations de L'ensoleillement.....	46
Figure II .14 : porte d'entrée	47

Figure II. 15 : photo d'une façade aveugle.	47
Figure II.16 : église.	47
Figure II .17 : église.....	47
Figure II. 18: siège de la wilaya	48
Figure II. 19 : l'entrée en chicane	48
Figure II.20 : le patio	48
Figure II .21 : la terrasse accessible.....	48
Figure II. 22: galerie de commerce artisanale.....	48
Figure II. 23 : les arcades	48
Figure II.24 : les claustras.	48
Figure II .25 : la situation de site par rapport la ville.	49
Figure II. 26: l'accessibilité de site.	49
Figure II.27 : voisinage immédiat et gabarit.....	50
Figure II.28 : L'ensoleillement et les vents de site.....	50
Figure II.29 : Cité d'intervention.	51

CHAPITRE IV : CONCEPTION ARCHITECTURALE

Figure IV. 1 : présentation du site d'intervention.	66
Figure IV.2 : le choix d'accès.....	67
Figure IV.3 : Implantation et traitement de la masse.....	68
Figure IV.4 : structuration de la masse.....	69
Figure IV.5 : structuration de la masse.....	69
Figure IV.6 : structuration de la masse.....	70
Figure IV.7 : la formalisation finale.....	70
Figure IV.8 : Les parcours.....	71
Figure IV.9 : plan de masse.....	72

Figure IV.10 : organisation intérieur.	73
Figure IV.11 : vue sur l'atrium et la cage d'escalier	74
Figure IV.12 : vue sur la bibliothèque	75
Figure IV.13 : vue sur la serre	76
Figure IV.14 : vues sur les laboratoire et salles de classe	77
Figure IV.15 : vue sur le planétarium	78
Figure IV.16 : vues sur l'entrée principale et secondaire	79
Figure IV.17 : vue du projet sur la partie orienté sud	80
Figure IV.18 : vue du projet sur la partie orienté nord	80
Figure IV.19 : vue du projet sur la partie orienté sud/ sud-ouest	81
Figure IV.20 : vue du projet	81
Figure IV.21 : schéma représente la cumulation de chaleur	82
Figure IV.22 : schéma représente la ventilation	82
Figure IV.23 : schéma du confort thermique dans le planétarium en hiver	83
Figure IV.24 : schéma du confort thermique et ventilation dans le planétarium en été.....	83
Figure IV.25 : plans représentent le confort thermique et le renouvellement d'air des ateliers et les laboratoires	84
Figure IV.26 : coupes représentent le confort thermique et le renouvellement d'air des ateliers et les laboratoires.....	84
Figure IV.27 : coupes représentent la ventilation dans les ateliers et les laboratoires.....	85
Figure IV.28 : coupes représentent la ventilation verticale des ateliers et les laboratoires.....	85
Figure IV.29 : vue du projet sur le côté de l'entrée principale	86
Figure IV.30 : vue du projet sur le côté sud-est	86
Figure IV.31 : vue du projet sur le côté nord-est.....	86
Figure IV.32 : vue du projet sur le côté nord	87
Figure IV.33 : vue du projet sur le côté sud-ouest	87
Figure IV.34 : vue du projet sur le côté sud-ouest	87
Figure IV.35 : vue du projet sur le côté nord-est.....	88

Figure IV.36 : vue du projet sur le côté de l'entrée principale	88
Figure IV.37 : vue du projet sur le côté nord-ouest.....	89
Figure IV.38 : vue du projet sur le côté nord.....	89
Figure IV.39 : vue du projet sur le côté sud-ouest.....	90
Figure IV.40 : vue du projet sur le côté sud.....	90
Figure IV.41 : vue du projet sur le côté de l'entrée secondaire.....	91
Figure IV.42 : vue du projet sur le côté de parking.....	91

CHAPITRE V : PARTIER TECHNIQUE

Figure V 01 : le signe EnergyPlus.....	93
Figure V 02 : le signe Autodesk Ecotect 2011.	93
Figure V 03 :le signe Autodesk Ecotect 2011.	94
Figure V 04 : vue en plan de cas d'étude	97
Figure V 05 : Façades.	97
Figure V 06 : Façades.	97
Figure V 07 : vue 3D	97
Figure V 08 : courbe de température en fonction du temps cas initial (été)	99
Figure V 09 : courbe de température en fonction du temps cas initial (hiver)	100
Figure V 10 : courbe de température en fonction du temps cas amélioré (été)	101
Figure V 11 : courbe de température en fonction du temps cas amélioré (hiver)	102
Figure V 12 : Voies de transmission du bruit dans le bâtiment.	104
Figure V 13 : Schéma de principe des différents Types de bruits dans les bâtiments.....	105
Figure V 14 : présente courbes de degré de confort acoustique.....	105
Figure V 15 : Mur massif.	105
Figure V 16 : Dalle flottante.	106
Figure V 17 : faux-plafond.	106
Figure V 18 : Matériau absorbant.	106
Figure V 19 : colliers antivibratoires.....	107
Figure V 20 : Canalisation + fourreau.....	107
Figure V 21 : Évacuation des eaux usées – principes.....	107

Figure V 22: ossature en béton armé.....	108
Figure V 23: briques alvéoles	108
Figure V 24: fenêtre triple vitrage.....	108
Figure V 25: coupe de double vitrage.....	108
Figure V 26: 10 exemple de lightshelves	109
Figure V 27: Brise solaire mobile de complexe de bureaux à Wiesbaden.....	109
Figure V 28: Cuve de récupération d'eau pluviale.....	109
Figure V 29: réservoir d'eau d'arrosage	109
Figure V 30: détecteur de mouvement	110
Figure V 31: robinet et des mélangeurs économiques	110
Figure V 32: Système de capteur thermique.....	111

Les tableaux

Tableau V 1: présente les norme hygrothermique.....	95
Tableau V 2: Caractéristiques thermo physiques des matériaux du gros œuvre.....	96
Tableau V 3: donnée astronomique de Laghouat.....	96
Tableau V 4: donnée climatique de Laghouat.....	96
Tableau V 5: Description géométrique des salles.	98
Tableau V 6: tableau illustre la composition des parois et les planchers.	98
Tableau V 7: les cas d'améliorations.	100

• **INTRODUCTION GENERALE :**

1. Introduction générale :

En architecture le développement durable consiste à la création d'une relation harmonieuse entre le bâtiment et le climat en vue d'assurer aux usagers un environnement sain et confortable par des moyens architecturaux et des systèmes qui utilisent l'énergie renouvelable ainsi de réduire l'impact négatif de bâtiment sur l'environnement.

Il y a plusieurs démarches inscrivant dans le développement durable, qui consiste à la recherche d'une synthèse harmonieuse entre la destination du bâtiment, le confort des utilisateurs et le respect de l'environnement ainsi à la réduction des besoins énergétique par le recours à l'énergie renouvelable.

Le présent travail choisi est la conception d'un centre de loisir scientifique dans la ville de Laghouat zone chaud et aride, c'est un équipement qui articule le loisir et la science, il accueillera une certaine catégorie de jeunes usagers.

2. Choix de l'option architecture et environnement:

Le choix de l'option architecture et environnement est basé sur plusieurs critère qui se rapport à la réduction de la consommation énergétique, la protection de l'environnement, diminution de la pollution, le bien-être et la santé humaine.

3. Pourquoi la ville de Laghouat :

La ville de Laghouat est devenue une ville attirante vue l'apparition de nouveaux pôles de développement qui vont être considéré comme des points de convergence entre les wilayas de Djelfa et Ghardaïa.

Ainsi, elle est devenue un lieu de savoir et un lieu d'échange socio-économique de même qu'elle a vu la projection de plusieurs équipements de grande envergure.

4. Problématique générale :

Dans un monde caractérisé par la variété culturelle, scientifique, le loisir scientifique revêt une importance majeure. Ce domaine occupe une place importante dans le développement des sociétés.

Un projet à Laghouat dont le climat chaud et aride, remet en question la qualité de l'environnement intérieur, surtout dans ses aspects thermique, ensoleillement et visuel, à offrir aux usagers du centre de loisir scientifique.

A partir de ce constat on peut dresser les questionnements suivants :

- **Comment reprendre à l'insuffisance et participer à l'amélioration de la catégorie cultivée jeune ?**
- **Comment concevoir un projet CLS durable qui pourrait Répondre aux besoins fonctionnels et prendre en considération les conditions environnemental ?**
- **Comment concevoir un projet (CLS) durable qui fournit des conditions intérieures adéquates au bien-être et à l'exécution des taches avec utilisation des solutions passives ?**

5. Hypothèse:

En vue de répondre à la problématique posée nous avons construit deux hypothèses :

- Assurant une meilleure organisation architecturale en favorisant l'impact environnemental le plus possible.
- Potentialité locales (climatiques, végétale) s'avèrent être un choix louable pour le développement durable des zones aride dont il faut les exploiter dans notre conception.

6. Objectifs :

- Diffuser la culture scientifique, et l'éducation à l'environnement et au développement durable dans la société.
- Créer un centre de loisirs scientifique dédié au grand public et conforme aux principes de l'architecture bioclimatique.
- Insérer le projet dans un aménagement naturel afin de présenter l'ensemble de la faune et la flore de la région.
- Créer une nouvelle face environnementale à la commune de Laghouat.

7. Méthodologie suivi et base :

Après étude bibliographie sur le thème architecture et environnement avec analyses des exemples de projet similaire, suivi par l'analyse du lieu. Pour collecter toutes les informations nécessaires pour la phase de projection.

D'après l'analyse et la collecte des informations concernant le projet, on passe à la phase conceptuelle.

Pour connaître l'efficacité du projet conçu. Une évaluation des différents confort à l'aide de la simulation numérique a été faite.

8. Structure Du Mémoire :

- Cette étude opte pour une étude approfondie afin de pouvoir répondre à la problématique posée et par l'analyse de nombreux volets liés au site et leur environnement et aussi au développement durable.
- C'est pour cela, nous avons structuré notre travail en quatre parties essentielles :

Introduction:

Chapitre I : Une Recherche thématique basée sur 2 volets

1-architecture et environnement : définition des concepts, l'histoire et les types des loisirs scientifiques

2-Analyse des exemples : qui se base sur l'analyse et l'étude des exemples internationaux qui sont basés principalement sur la protection de l'environnement et l'utilisation des énergies renouvelables

Synthèse partielle. I

Chapitre II : Une analyse contextuelle, la présentation de l'environnement et la distribution des équipements dans la ville, ainsi qu'une analyse du site.

Synthèse partielle. II

Chapitre III : Une approche programmatique, une étude qualitative et quantitative des espaces et ses exigences.

Synthèse partielle. III

Synthèse générale.

Chapitre IV : Une présentation du projet architectural et de ses différentes phases d'évolution.

Chapitre V : une étude technique à l'aide des outils de simulation pour connaître la performance de projet.

Conclusion générale

CHAPITRE 1 :
RECHERCHE THEMATIQUE

I.1-INTRODUCTION :

« Si en architecture l'analyse constitue la lecture et la projection, le thème en serait le langage, c'est-à-dire une forme d'expression codifiée mais suffisamment claire pour établir la communication ». (www.lexiloge.com/francais.....)

L'objectif de cette approche est de définir le thème à travers ses divers paramètres et l'aspect environnemental pour le cerner et le mieux comprendre avant de conceptualiser.

I.2- Définitions :

I.2.1- Définition de Développement Durable :

Est une conception utilisée en 1987 dans le rapport Brundtland, texte fondateur de cette notion. C'est selon la définition officielle « un développement qui répond aux besoins des générations actuelles sans compromettre la capacité des générations futures » [Pierre Piton, Novembre 2009]

Il s'appuie sur les trois piliers indissociables qui sont le social, l'économie, l'environnement.

I.2.2- Définition de L'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. (www.lexiloge.com/francais.....)

I.2.3- Définition de HQE :

Une démarche, celle de "management de projet" visant à limiter les impacts d'une opération de construction ou de réhabilitation sur l'environnement tout en assurant à l'intérieur du bâtiment des conditions de vie saines et confortables. Esthétique, confort, agrément de vie, écologie, durabilité. La haute qualité environnementale prend en compte la globalité, joue le développement durable et représente ainsi l'état le plus avancé de l'art de construire. (Bâtiment et démarche HQE)

I.3.1-Définitions de loisir:

Le loisir est l'activité que l'on effectue durant le temps libre dont on peut disposer. Ce temps libre s'oppose au temps prescrit, c'est-à-dire contraint par les occupations habituelles (emploi, activités domestiques, éducation des enfants...) ou les servitudes qu'elles imposent. (Joffre du Mazedier, 1974)

I.3.2-Définition de la science:

L'ensemble de connaissances, d'études d'une valeur universelle, caractérisées par un objet (domaine) et une méthode déterminés, et fondées sur des relations objectives vérifiables. (LE ROBERT, 1995)

I.3.3-Définition de Loisir scientifique:

Le loisir scientifique offre un cadre sans pareil. Les différents programmes laissent une place très importante à la créativité des jeunes et des animateurs. Sans toutefois diluer les activités scientifiques, les activités scientifiques proposées doivent séduire le jeune, piquer sa curiosité et favoriser sa participation active, que ce soit par les jeux, le biais des arts ou tout autre moyen.

I.3.4-Démarches du loisir scientifique :

La culture scientifique est l'ensemble des savoirs scientifiques mais aussi techniques acquis par un individu. Le but du loisir scientifique est de pouvoir vulgariser ces connaissances afin qu'elles ne soient pas réservées qu'aux spécialistes. Elle se décline sous un ensemble d'activités permettant de faire comprendre à un public novice [enfants, adolescents, adultes, personnes scolarisées ou non] les enjeux des sciences, et se déroulant dans de multiples lieux tel que établissements scolaires, musées, centres culturels...etc.

Pour rendre le loisir attrayant, celui-ci s'effectue souvent sous la forme d'exposition de diverses expériences en permettant au public à y participer, et sous forme d'ateliers qui offrent la possibilité de découvrir un sujet scientifique et de l'étudier.

Le loisir scientifique peut également se présenter comme ; un stand, une rencontre entre scientifiques qui mettront en avant leurs travaux, une visite guidée, une sortie de terrain, jeux d'animation, concours et des compétitions scientifique

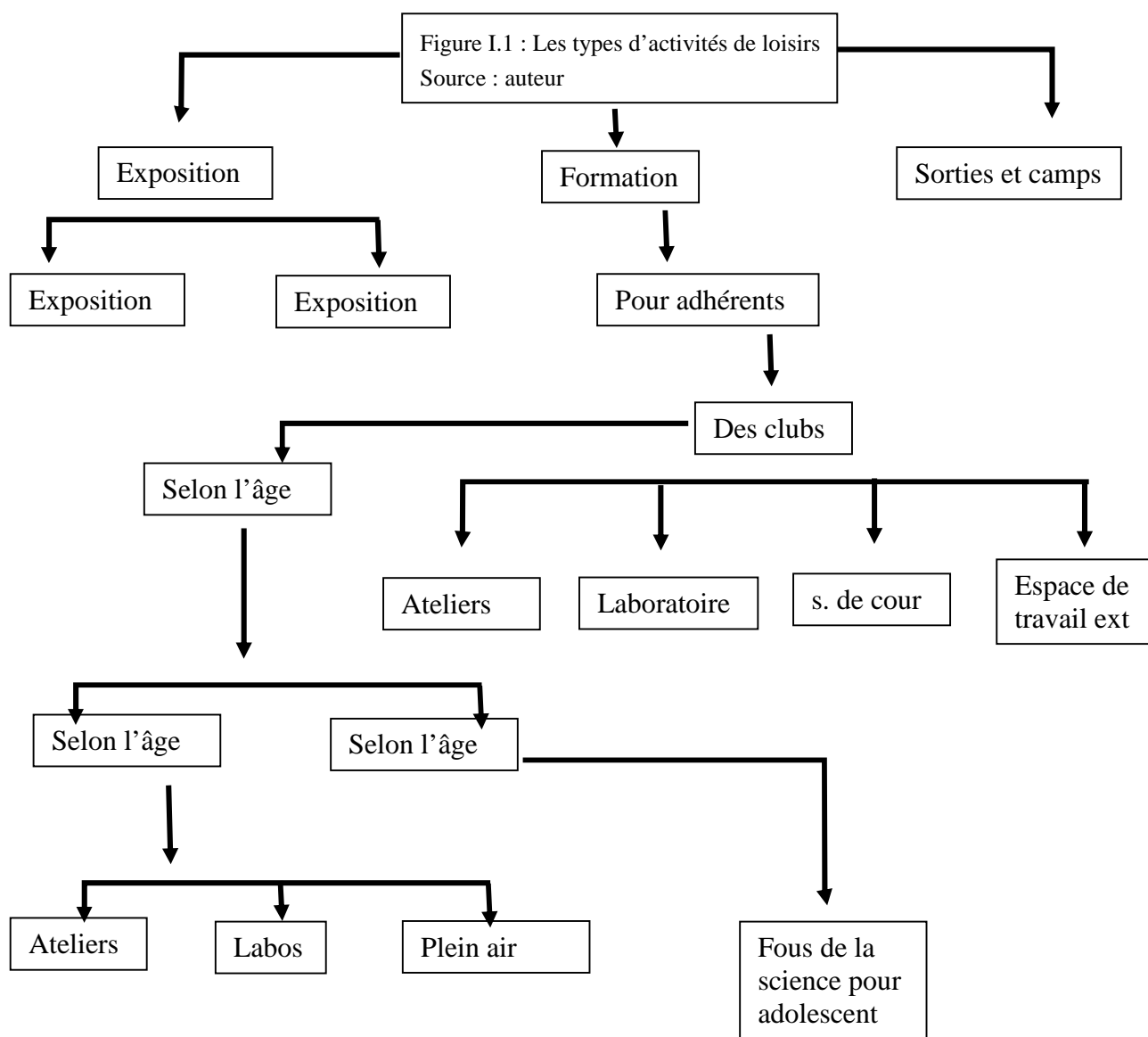
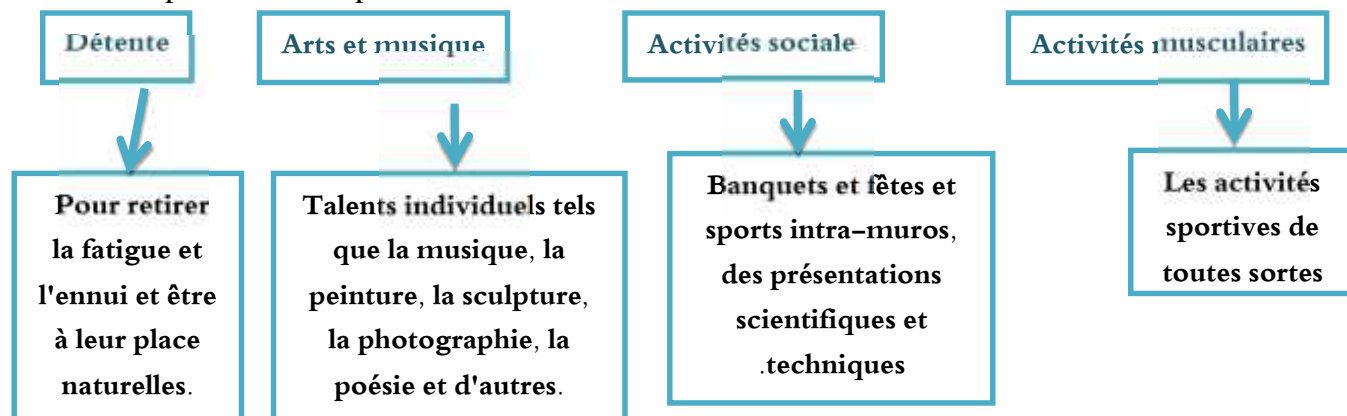
I.3.5-Objectifs :

Le but du loisir scientifique est de créer une démarche scientifique qui offre une nouvelle appréhension du monde. À la fois ludique et interactive, la démarche scientifique permet d'expérimenter, d'analyser et d'ouvrir à la discussion.

L'objectif est d'apprendre au grand public à développer des raisonnements, des hypothèses mais aussi à s'interroger et à confronter ses idées afin d'éveiller son esprit critique. L'initiation par la participation du public permet à celui-ci d'aborder un sujet complexe afin de « *participer de manière éclairée à un débat d'idées* ».

I.3.6 Les types d'activités de loisirs

Types d'activités loisirs varient en fonction des tendances et des habitudes d'activités individuelles et de loisirs peuvent être répartis comme suit:



I.4-LE CENTRE DE LOISIR SCIENTIFIQUE [CLS] :

4.1-Définition :

C'est un organisme éducatif à but non lucratif, fondé pour la première fois au Canada à la région du Québec, il a pour objectif de réunir toutes les activités qui s'inscrivent dans le loisir scientifique. Il s'engage aussi à promouvoir les carrières en sciences et en technologie, et à soutenir le développement des connaissances scientifiques chez le public.



Figure I.2 : california science center
Source : Conseil du loisir au Québec
<http://www.loisirquebec.com/>

4.2-Activités principales :

a- Exposition :

Dans un centre de loisir scientifique, existe trois types d'exposition; l'exposition permanente, l'exposition occasionnelle, et l'expo-science.

-L'exposition permanente : ou bien l'exposition permanente des expériences, est destinée à l'ensemble des visiteurs, elle se constitue de plusieurs expériences scientifiques et techniques exposées à l'intérieur ou à l'extérieur du centre selon leur contexte et leurs principes, elle permet à chaque visiteur de piloter ces expériences lui-même tout en assurant sa sécurité. Cette méthode d'exposition offre une facilité de la compréhension des idées et des astuces scientifiques, et assure leur enracinement dans l'esprit.



Figure I.3 : espace d'expérience phano center
Source : Conseil du loisir au Québec

-L'exposition occasionnelle : se fait et s'inscrit dans le cadre des événements qui sont organisés par le centre, ou en parallèle avec les occasions de journées internationales qui ont un rapport à la science tel que la journée mondiale de l'eau, la journée mondiale de la planète, et la journée mondiale de l'environnement.

b - Formation:

La formation est destinée aux adhérents, car elle se présente sous forme de d'engagement dans des clubs spécialisés dans divers domaines [biologie, biochimie, écologie, technologie, informatique...etc.] Elle offre aux personnes qui sont intéressées d'approfondir leurs connaissances et de développer leurs compétences, l'occasion de recevoir des cours et de faire des expériences sous l'encadrement des agents spécialisés.

Les espaces dédiés pour cette activité sont organisés sous forme d'ateliers, de laboratoires de recherche, de salles de cours, et d'espaces de travail extérieurs pour les activités en plein air.



Figure I.5: activité en plein air
Source : _site officiel du Réseaux CDLS-CLS
<http://www.cdls.qc.ca>



Figure I.4 : salle de cours
Source : _site officiel du Réseaux CDLS-CLS
<http://www.cdls.qc.ca>

Les clubs proposés par le centre de loisir scientifique s'appuient sur le principe de l'innovation et de la recherche qui est basée sur des hypothèses qui sont proposées par les participants et les adhérents, ils visent à développer les idées de ces derniers, et à les concrétiser sur le champ d'expériences. Ils sont organisés selon les tranches d'âge et se présentent comme suit:

Le club des débrouillards qui propose à des jeunes de six à douze ans des activités faciles à réaliser, très sécuritaires, et faisables avec du matériel que l'on retrouve à la maison. Ces activités peuvent se dérouler dans des salles d'atelier, dans des laboratoires, ou en plein air, selon le contexte et le but de l'expérience en question.



Figure I.6 : activités du club débrouillard
Source : Conseil du loisir au Québec



Figure I.7: activités du club débrouillard
Source : Conseil du loisir au Québec

Les fous de la science qui est destiné aux adolescents, et qui se base sur la liberté du choix du thème et de l'expérience. Il a pour objectif d'encourager ses adhérents à inventer, à créer, et à expérimenter de nouvelles techniques.



Figure I.8 : club fous de la science
Source : Conseil du loisir au Québec <http://www.loisirquebec.com>

c - Les sorties et les camps:

Il s'agit d'organiser des campements de jour ou de séjour en période de vacance, ainsi que des sorties d'exploration dans la nature où s'allient sciences, vacances, activités sportives et de plein air.

I.5-Le loisir scientifique et le développement durable :

Le loisir scientifique contribue d'un air important dans la diffusion de l'éducation à l'environnement et au développement durable à travers ses trois activités principales :

Les expositions qui concerne l'environnement et sa protection sensibilise le public aux questions d'écologie tant à l'échelle planétaire qu'à l'échelle de la vie quotidienne, le rapproche a la culture écologique et propose des technique et des actes quotidienne de protection de l'environnement tel que le tri sélectifs, le recyclage en expliquant scientifiquement chaque élément.

Ainsi la programmation des sorties et des camps dans la nature permet de découvrir la diversité du milieu naturel et ses particularités et connaitre les différente espèces et leurs rôle dans la nature et sensibiliser de la nécessité de la protection de cet écosystème.

L'activité des clubs en encourageant l'innovation et la recherche dans ce domaine permet de comprendre et développer de divers mécanisme et dispositifs écologique.



Figure I.9 : activités relatives à l'environnement
Source : _site officiel du Réseaux CDLS-CLS <http://www.cdls.qc.ca>

I.6-Analyses des exemples

I.6.1 l'exemple international 1 : Centre de loisir scientifique de la ville Kuwait

a-Fiche technique :

Année de réalisation : 1996 /ouverture le 17 avril 2000.

Surface totale 80.000 m².

Programme: hall d'entrée et d'accueil administration aquarium (milieu désertique littoral aquatique); salle de prospection, zone de détente, salle de cinéma, musée, port de plaisance, restaurants et cafetaria, magasin laboratoire.



Figure I.10 : photo entrée principale de Centre de loisir scientifique de la ville Kuwait
Source: Architectural Precast Concrete Panels Beautify Facade of Kuwait Scientific Center

b-Situation :

Le projet est situé au nord du Kuwait au littoral de la mer, avec une orientation selon l'axe(NO-SE) (SO- NE) à la zone de Bidaa (Salmia) département de Hawli, dans un milieu urbain public. Dont le climat est chaud et humide



Figure I.11 : photo satellite de Centre de loisir scientifique de la ville Kuwait . Source : Google earth

c- L'accessibilité

Le projet a une bonne accessibilité par deux voies du côté de la ville et un accès maritime

d-Voisinage immédiat :

Le projet est délimité par la mer de sa côté Nord et Nord-ouest.

La mosquée CHIEKH NASER SALEH du côté Est

La rue de SALEM MOUBAREK au sud et sud-ouest.

e-Plan de masse :

Le bâtiment est compacte entourée par des espaces aménagés espaces verts et espace de détente. et les zones de stationnements assure certain hiérarchisation de l'extérieur vers l'intérieur. Le projet possède deux accès dans sa façade principale l'un mécanique et l'autre piéton.

-  Les accès du projet
-  Les espaces verts
-  Espace de stationnements
-  Espace bâti



Figure I.12: photo satellite de Centre de loisir scientifique de la ville Kuwait. Source : Google earth

f-Les plans :

Il existe une hiérarchisation de l'espace active vers l'espace calme de RDC vers l'étage, (de l'espace public vers espace privé).

La relation entre les étages est assurée par les cages d'escaliers et les ascenseurs positionnés au limite des blocs.

-Plan de réez de chausser

Le RDC se compose de 3 entités principales (zone de prospection, administration et cinéma, musée) liées entre eux par l'entrée principale ce qui assure une organisation centrale et distribution radiale. L'organisation de chaque entité est linéaire bilatérale(les couloirs). La disposition des espaces dans l'entité de prospection est hiérarchique d'une façon inspirée



Figure I.13: Photo Plan de réez de chausser. Source: Architectural Precast Concrete Panels Beautify Facade of Kuwait Scientific Center

du nature milieu maritime (milieu littoral. milieu aquatique milieu des océans) et milieux saharien.

-Plan de 1er étage :

L'étage contient de 2 entités principales (zone des bureaux administration et zone des laboratoires) liées entre eux par un hall de distribution (organisation centrale). L'organisation de chaque entité est linéaire bilatérale (élément de distribution les couloirs).

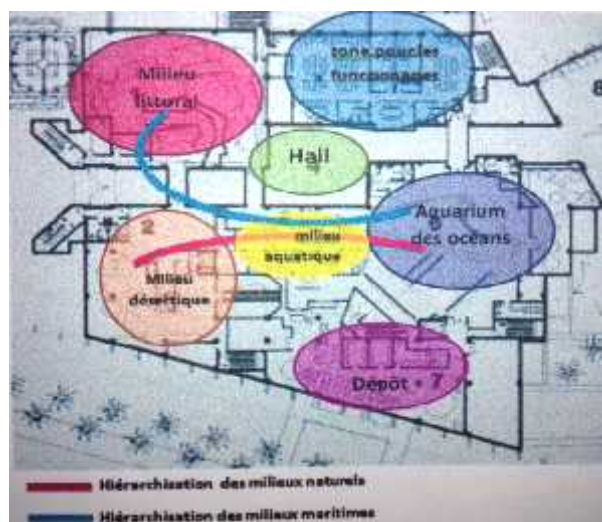


Figure I.14 : Plan de 1er étage. Source: Architectural Precast Concrete Panels Beautify Facade of Kuwait Scientific Center

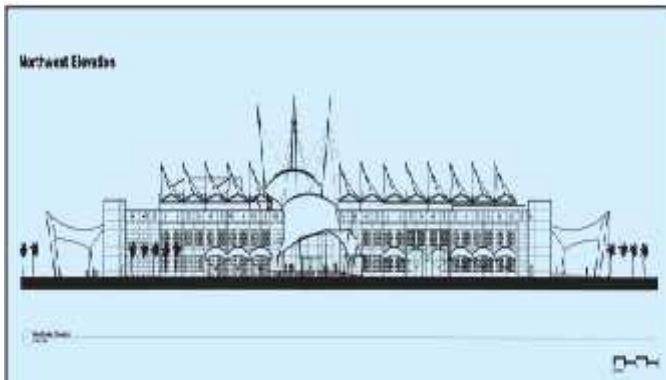


Figure I.15 : Photo diverse élévations d'arcade
Source: Architectural Precast Concrete Panels .Kuwait Scientific Center

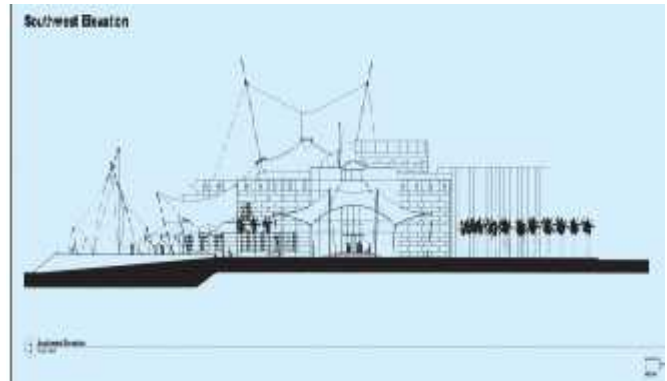


Figure I.16 : Photo diverse élévations d'arcade
Source: Architectural Precast Concrete Panels .Kuwait Scientific Center

g- Les façades :

Les façades sont caractérisées par un aspect horizontal avec un rythme homogène des auvents.

La façade prend une couleur claire de la terre dû à l'utilisation des éléments préfabriqués de plusieurs formes d'une texture rugueux (4x8 M). Ce traitement est inspiré de l'architecture locale. L'utilisation des éléments préfabriqués de revêtement, poser alternativement, donne un aspect lumineux différent à ce constant durant le jour.

Les revêtements en tissu ont été désignés pour fournir à la fois un ombrage sûr et adéquat de la chaleur du soleil. Visuellement, ils servent aussi comme un point focal dramatique quand éclairé la nuit. Les revêtements sont situés à chaque extrémité du bâtiment et à la cour central, étaler en forme de ventilateur pour encourager les rassemblements publics et assurer une protection maximale du soleil

- des structures similaires de tissu ont

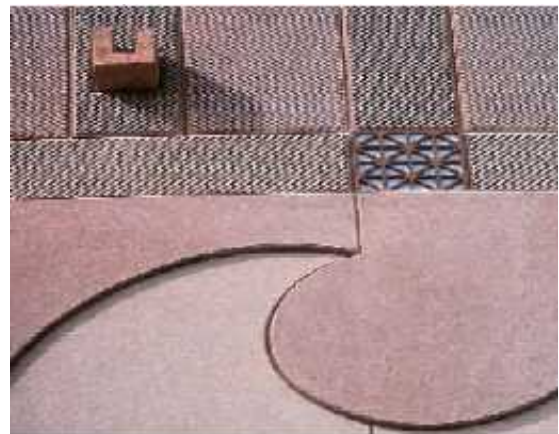


Figure I.17 : Photo montre des formes et des textures. Source: Architectural Precast Concrete Panels

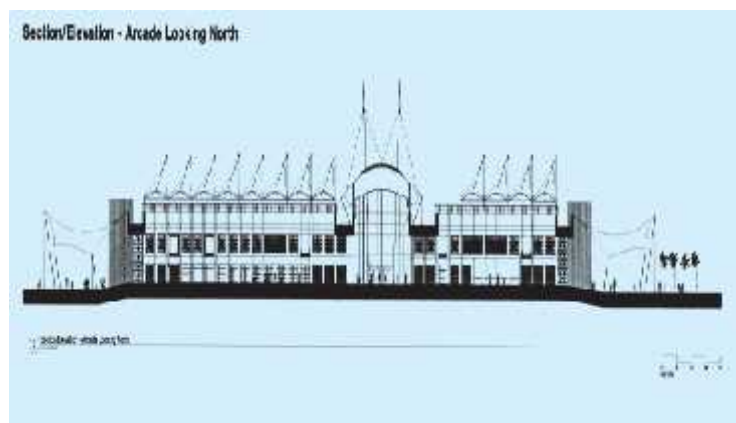


Figure I.18 : Photo montre des formes et des textures.
Source: Architectural Precast Concrete Panels .Kuwait Scientific Center

été placés à l'aide en forme de tente dessins qui fournissent ombrage pour les bancs. Ces formes de tissus évoquent à la fois les tentes traditionnelles arabes nomadique et les voiles des boutres qui ont retors les eaux pendant plusieurs siècles les caractéristiques de conception du bâtiment fermé en face sur le sud, l'est, et à l'ouest pour protéger les visiteurs et les rayons du soleil chaud.

h-Les parcours :

Sont inspiré du désert du Kuwait. Un parcours maritime de découverte deux trottoirs pour les amateurs de pêche au sien de la mer L'utilisation des revêtements de sol d'une couleur désertique.



Figure I.19: photo de parcours.
Source: Architectural Precast Concrete Panels Beautify Facade of Kuwait Scientific Center



Figure I.20 : photo de parcours.
Source: Architectural Precast Concrete Panels Beautify Facade of Kuwait Scientific Center



Figure I. 21: photo de parcours.
Source: Architectural Precast Concrete Panels Beautify Facade of Kuwait Scientific Center

I- La végétation:

Les espaces verts utilisée comme des espaces de détente, Contient des palmiers et autre types d'arbres.

j-Volumétrie:

Le projet est composé de deux volumes articulés par l'entrée principale. Le retrait de cette dernière forme un geste d'accueil. un volume compact.



Figure I.22: photo des auvents
Source: Architectural Precast Concrete Panels Beautify Facade of Kuwait Scientific Center



Figure I.23 : photo de volumétrie
Source: Architectural Precast Concrete Panels Beautify Fa-
cade of Kuwait Scientific Center

L'Utilisation des auvents (symbolique) inspiré du forme de la voile du bateau qui donne certain légèreté au volume et assure l'ombre et la protection contre le soleil. le projet au bord de la mer

k-Les espaces :

-**L'aquarium** : aquarium est un espace fermé sans ouvertures. Cet espace est caractérisé par la continuité visuelle.

-**salle de cinéma** : C'est une grande salle, une capacité de 250 places et une surface de 2000m², équipée par un système d'exposition sous forme d'un écran d'une hauteur de 15 M et largeur de 20 m.

-**musée** : C'est un espace d'exposition flotté dans la mer(musée des anciens bateaux de commerce) Le sol est traité par des revêtements en céramique avec des désignes géométriques islamiques .



Figure I.24: Photo muse. Source: Architectural Precast Concrete Panels Beautify Facade of Kuwait Scientific



Figure I.25: Photo Aquarium. Source: Architectural Precast Concrete Panels Beautify Facade of Kuwait Scientific

I.6.2-l'exemple international 2 : Le bâtiment environnemental du "BRE"

a-Fiche de présentation du projet : British Research Establishment

Conception Lieu du projet : Watford au nord de Londres

Maitre d'ouvrage : Rijksgebouwdienst, Directie Oost, Arnhem

Date d'achèvement : 1997

Superficie : 2000m²

Architectes : Feilden Clegg Architects

Ingénieurs stabilité : Buro Happold

Ingénieurs techniques spéciales :

Max Fordham and Partners

Latitude : 51°39'18" nord

Longitude : 0° 23' 44" ouest. 57 mètres d'altitude



Figure I.27 : photo représente BRE. Source : Energie ploel.lesite.be

B-description le climat de watford :

Le climat de Watford City est dit "de steppe". A n'importe quel période de l'année, les précipitations sont faibles à Watford City. Selon la classification de Koppen-Geiger, le climat est de type BSk. En moyenne la température à Watford City est de 5.8 °C. Chaque année, les précipitations sont en moyenne de 386 mm

Caractérisée par un Climat océanique avec été tempéré (Classification de Koppen : Cfb), la commune se situe dans le fuseau horaire UTC +0:00 (Europe/London). L'heure d'été correspond à UTC+1:00 tandis que l'heure d'hiver correspond à UTC +0:00.

c-Situation : le projet situé dans une zone suburbain.

d-Orientation : nord-sud.



Figure I.28 : Photo situation de **BRE** à Watford.
Source : Google Earth

-Description :

Le projet est conçu sous la forme de L il se compose de deux parallélépipèdes perpendiculaire l'un sur l'autre. le premier volume réservé pour les bureaux et l'autre comme annexe (salle de séminaire).

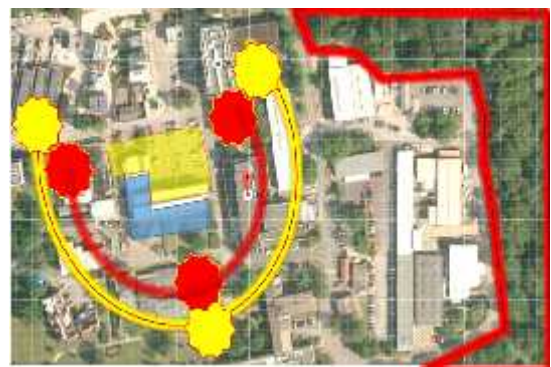


Figure I.29: Photo situation de **BRE** à Watford.
Source : Google Earth



Figure I.31: les espaces de **BRE** à Watford..
Source : Energie plo.e.lesite.be

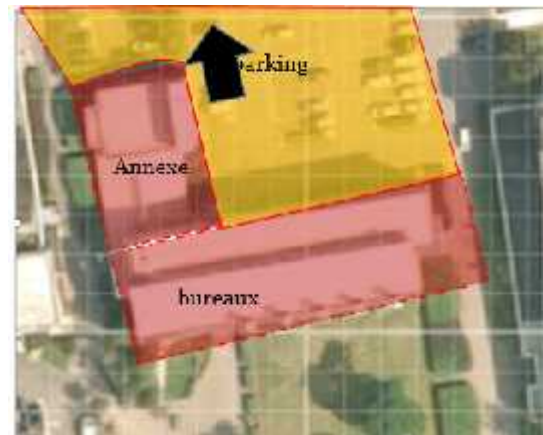


Figure I.30 : plan de masse de **BRE** à Watford.
. Source : Google Earth

f- L'étude Environnementale :

1- Apports solaires : Sur la façade sud, les apports solaires sont limités grâce à des protections extérieures : des auvents : grilles métalliques horizontales fixes de 1.2 m qui protègent les baies du soleil haut, Pour garantir un confort correct dans le bâtiment (confort visuel, thermique, acoustique et respiratoire) sans refroidissement mécanique, des mesures ont été prises pour limiter les apports solaires et les charges internes.



Figure I.32 : les stores extérieurs de BRE.
Source : Energie plo.e.lesite.be

Des stores extérieurs : lamelles de verre translucides de 40 cm de large, montées sur axe et orientables. Leur position est réglée par un système de gestion informatique centrale, auquel les occupants peuvent néanmoins déroger.

De plus, en façade nord comme en façade sud, des stores intérieurs déroulants permettent aux occupants d'éviter l'éblouissement.

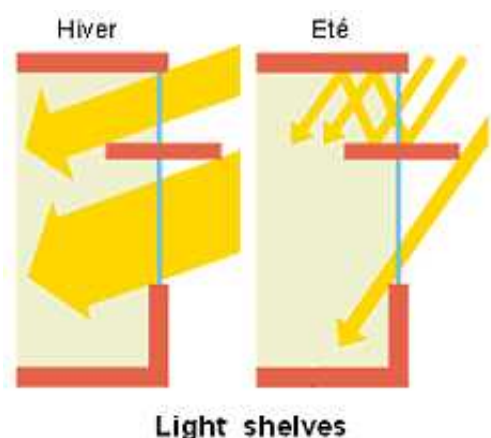


Figure I.33 : Volets extérieurs constitués de lamelles de verre translucides
Source : Energie plo.e.lesite.be

Quand l'ensoleillement direct n'est pas un problème, les stores extérieurs devaient également servir à réfléchir la lumière vers le plafond pour augmenter l'apport de lumière naturelle dans les parties des bureaux éloignées de la fenêtre (light-shelves), mais pratiquement, la saleté se déposant sur les lamelles empêche leur bon fonctionnement.



Figure I.34 :Stores intérieurs déroulables en façade nord
Source : Energie plo.e.lesite.be



Figure I.35 :Volets extérieurs constitués de lamelles de verre translucides
Source : Energie plo.e.lesite.be

2-Ventilation Et Refroidissement Naturel :

La ventilation est entièrement naturelle et fonctionne grâce à:

Les dalles de plafond des deux premiers niveaux qui ont une forme particulière :

Canalisations de chauffage/refroidissement

Conduit en béton pour le passage de l'air

L'air entré dans les gaines de la dalle de béton

L'air entré directement dans le local

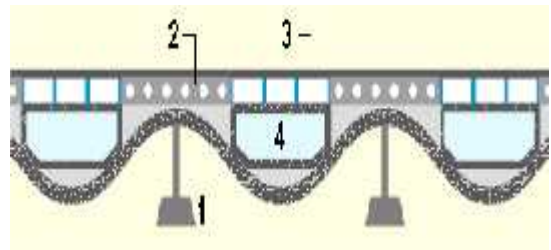
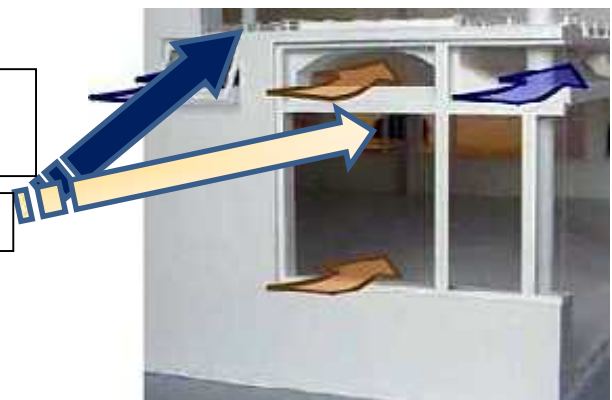


Figure I.36:la ventilation par le plafond
Source : Energie plo.e.lesite.be



.Figure I 37 :la ventilation par le plafond
Source : Energie plo.e.lesite.be

3-Les cheminées de ventilation en façade sud :

L'air chaud qui entre dans les cheminées, réchauffé par les apports internes, monte naturellement pour être évacué au-dessus de la cheminée. Le mouvement de l'air à travers l'extrémité de la cheminée favorise également le tirage.



Figure I.38 : les cheminées solaires de BRE.
Source : Energie plo.e.lesite.be

4-Principes de fonctionnement des cheminées Pour Les Bureaux Paysagers :

En hiver, l'air est introduit dans le bâtiment par l'intermédiaire des conduits en béton aménagés dans la dalle et dans lesquels il se réchauffe avant d'être distribué au niveau du corridor. Pour l'extraction de l'air, la GTC ouvre, en fonction des conditions extérieures, les fenêtres de la façade opposée (ventilation transversale) ou les fenêtres communiquant avec les cheminées.

En été, la GTC détermine, selon les conditions extérieures, le mode de ventilation. Les jours de vent, l'air est introduit en façade sud où la pression est plus importante et extrait en façade nord. Les jours chauds sans vent, l'air est introduit par les façades nord et sud, et l'extraction se fait par les cheminées de ventilation en façade sud.



Figure I.39: la ventilation diurne
Source : Energie plo.e.lesite.be

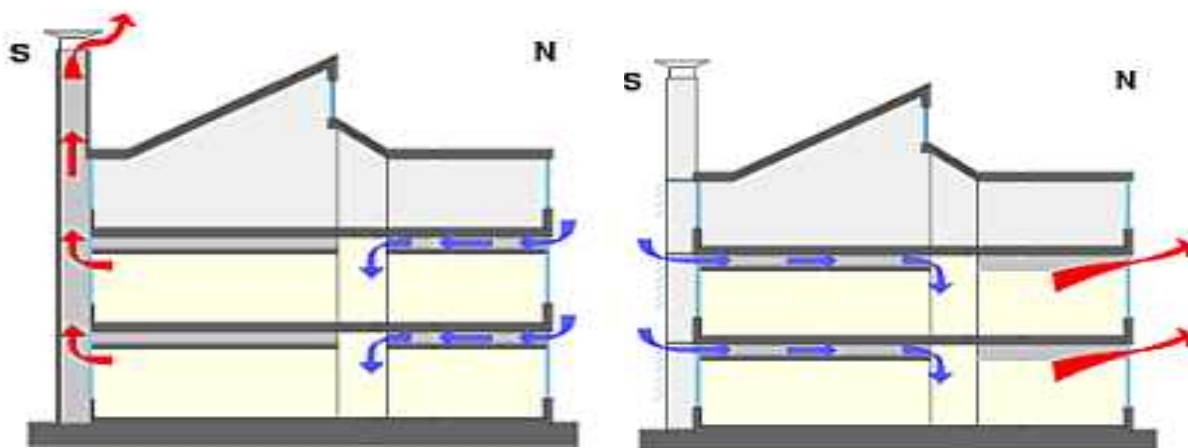


Figure I.40 : schéma de ventilation diurne
Source : Energie ploec.lesite.be

I.6.3-L'exemple international 3 : médiathèque de Saint-Malo France

a-Fiche technique :

Maitre d'œuvre : AS. Architecture-studio

Maitre d'ouvrage : ville de Saint-Malo

Surface : 6000m²

Date de concours : 25 juin 2009

Livraison : 2012

b-Situation :

Située en dehors du centre-ville de Saint-Malo en France dont le climat tempéré chaud

c-accessibilité :

Entouré par 4 axes :

2 axes principales dans les côtés est et ouest

2 axes secondaire dans les côtés nord et sud



Figure I.41 : photo Mereglier-Coudrais
Source : La Grande Passerelle Pôle Culturel de Saint-Malo Dossier de presse Paris, 2015



Figure I.42: plan de situation Mereglier-Coudrais
Source : Google Earth

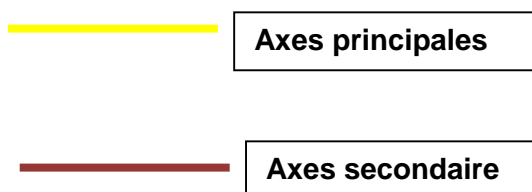


Figure I.43: plan de masse Mereglier-Coudrais
Source : Google Earth

d- plan de masse

La surface du projet occupe 70 % de la surface total

Aire de stationnement à périphérie

e-analyse des plans :

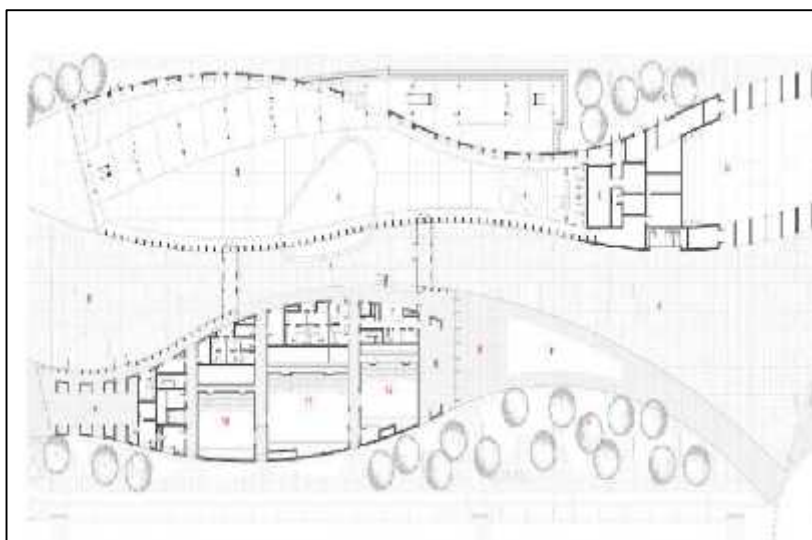
-Plan RDC : orientation des espaces important (Les salles de lectures, vers le sud)

Circulation horizontale assure par l'organisation d'aménagement



Figure I.44: plan de masse Mereglier-Coudrais
Source : Google Earth

- 1-Cinéma
- 2-Espace numérique
- 3-Espace d'actualité
- 4-Salon de lecture
- 5-Secteur mer et maritime
- 6-Espace formation
- 7-Secteur art et loisir
- 8-Secteur science
- 9-Espace multimédia



-Plan R+1 :

- 10-Cafeteria
- 11-Salle d'exposition
- 12-Sale de cinéma 150 places
- 13-Sale de cinéma 220 places
- 14-Sale de cinéma 100 places
- 15-Mezzanine. Attente cinéma
- 16-Bande passante – bureaux du personnel

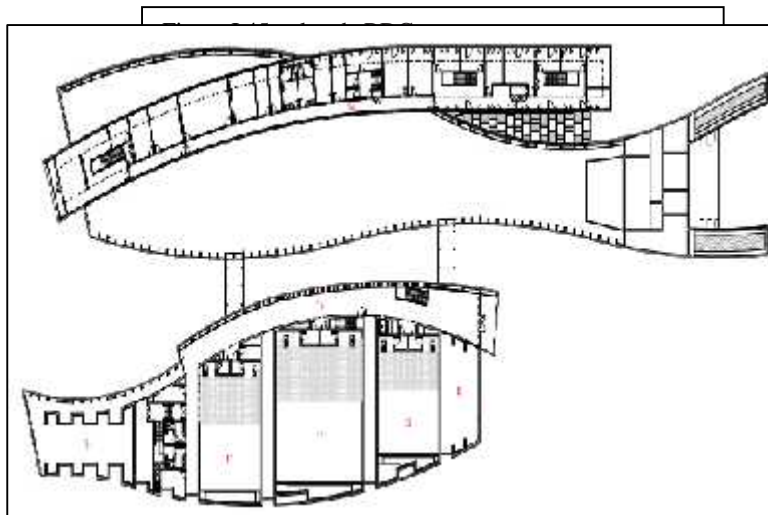


Figure I.46 : photo plan de R+1
Source : La Grande Passerelle Pôle Culturel de Saint-Malo Dossier de presse Paris, 2015

Organigramme spatiale

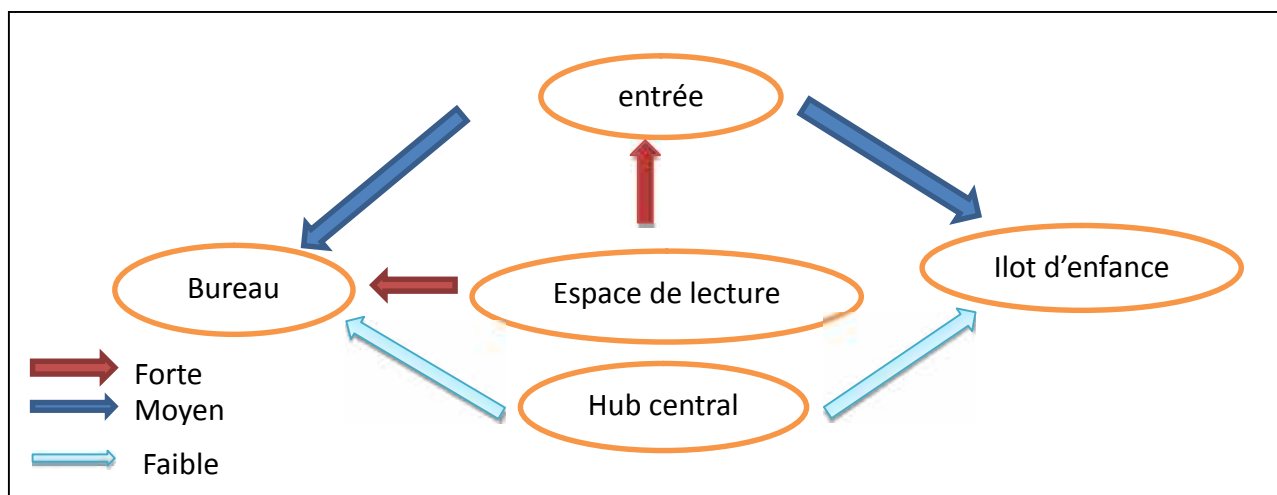


Figure I.47 : Schémas d'organigramme spatial.
Source : auteur

f- la forme et la volumétrie :

L'équipement a une forme de vague. Continuité entre les masses bâties et la géométrie des espaces extérieurs.



g-façades :

-Façade nord:

Voile en béton armé ondulant Des panneaux vitrés dans une trame irrégulière



Figure I.48: photo Mereglie-Coudrais
Source : auteur

Figure I.49 : Façade Nord
Source : auteur

-Façade sud :

Façade vitrée et des stores en lamellé collé



Figure I.50 : Façade Sud
Source : La Grande Passerelle Pôle Culturel de Saint-Malo Dossier de presse Paris, 2015

-Façade ouest :

Marqué la présence de l'équipement



Figure I.51 : Façade Ouest
Source : Google Earth

-Façade est :

Voile en béton armé brut



Figure I.52: Façade Est Source : Google Earth

h- Matériaux :

Les matériaux utilisés dans le projet sont le béton ondulant , Bois lamellé collé, Le verre et Zinc pré-patiné

I - Les aspects de durabilité

-Eclairage naturel

Utilisation des couleurs claires à l'intérieur et des grandes ouvertures

Contrôler l'éclairage naturel général par des stores



Figure I.53 : Eclairage naturel
Source : La Grande Passerelle Pôle Culturel de Saint-Malo Dossier de presse Paris, 2015

-Façade nord :

En voile de béton épais de couleur blanche avec percée par des panneaux vitrés pour capter la lumière naturelle

-Façade sud-ouest :

Exposé au soleil en bords vitrés pour capter la chaleur en hiver et en été les stores la protège



Figure I.54 : façade sud-ouest
Source : La G P P C de Saint-Malo Dossier de presse Paris, 2015

-Terrasse végétalisée: Joue un rôle d'isolation acoustique et thermique L'absence de pont thermique



Figure I.55 : Terrasse végétalisée
Source : La Grande Passerelle Pôle Culturel de Saint-Malo Dossier de presse Paris, 2015

-Les panneaux photovoltaïques :
Produisent 75% de l'énergie et Crée l'ombre



Figure I.56 : Les panneaux photovoltaïques
Source : La G P P C de Saint-Malo Dossier de presse Paris, 2015

I.6.4-L'exemple national 1 : centre de loisirs scientifiques de Constantine :

a-Présentation:

Le centre de loisirs scientifiques Boucriha Boulaaras est un projet réalisé à Zighoude Youcef au service de la direction de la jeunesse et du sport ; étudié et conçu par la société civile d'architecte(CREATIF).



Figure I.57 : cls Constantine
Source : Auteur

b- La situation :

Le projet est implanté sur un terrain de 10000 m² de forme presque carré. Situé à la wilaya de Constantine exactement à la commune de Zighoude Youcef.



Figure I.58: vue aérienne du projet
Source: Google Earth

c- Les limites:

Le projet est limité par:

Nord-ouest: la route national N3

Est: la route qui relie RN3 et La partie inferieur

Ouest: l'habitat collectif

Sud-est: les habitats individuels

Le terrain présente une pente considérable du Nord vers le Sud.

le climat de la ville est méditerranéen et hiver froid et été très chaud



Figure I.59 : vue aérienne du projet
Source : Google Earth

d-Étude de plan de masse:

Le projet se compose de 2 niveaux implanté sur un terrain en pente.

1-logement de fonction

2-espace de stationnement

3-terrain de sport

4-espace vert

Accès piétonne ▲

Accès mécanique ▲

Accès au logement ▲

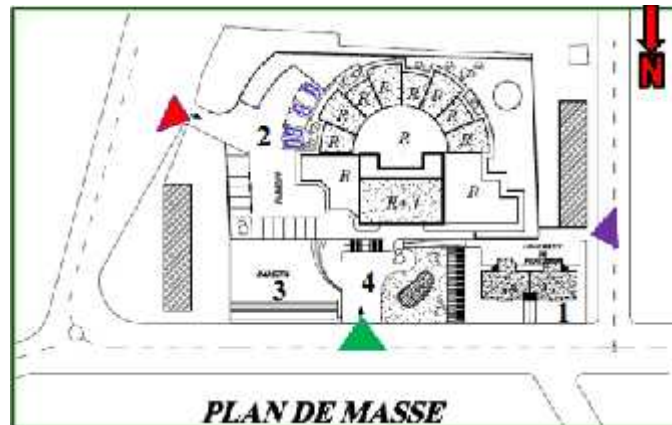


Figure I.60 : plan de masse du projet avec les accès
Source : BET

e- L'accessibilité: Le projet est accessible par 3 routes:

Route national No 3

La route reliant RN 3 et la partie inferieur de Zighoude Youcef.

La route reliant et la partie inferieur

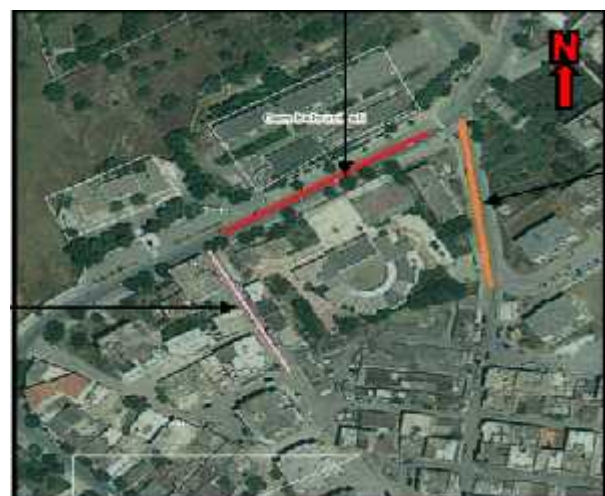


Figure I.61 : vue aérienne du projet avec accès
Source : Google Earth

La partie longue

f- L'orientation :

Le projet est long du Nord- est au Sud-ouest et court du Nord-ouest au Sud-est.

La partie courte



Figure I.62 : vue aérienne du projet
Source : Google Earth

g-Présentation des plans :

Le bâtiment est constitué de deux niveaux R+1.

- 1- Hall d'accueil
- 2- coin TV
- 3- consultation internet
- 4- salle de lecture
- 5- salle de musique
- 6- initiation d'informatique
- 7- salle de petits débrouillards
- 8- éducation arabe
- 9- éducation français
- 10- salle de formation
- 11- salle audio-visuel
- 12- Salle polyvalente

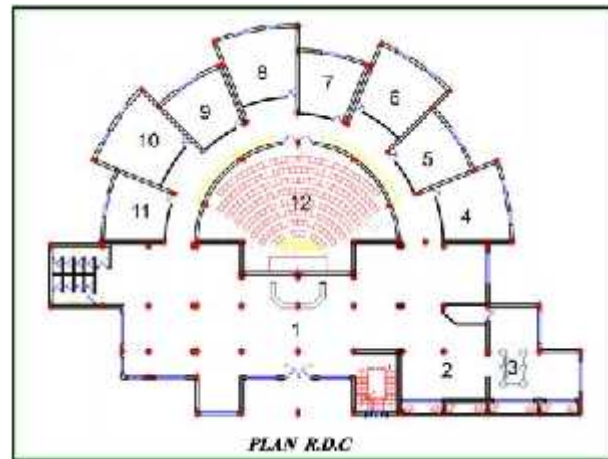


Figure I.63 : plan du RDC de CLS Cnstantine
Source : BET

Les espaces du bâtiment s'organisent tout au long d'un couloir de circulation, avec l'existence des espaces dégagés sur le couloir : accueil, jeu de tennis

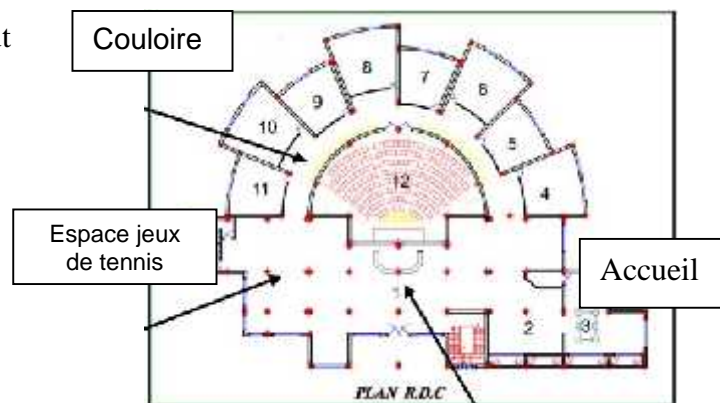


Figure I.64: plan du RDC de CLS Constantine
Source : BET

1^{er} étage :
 Administration
 1-Secrétariat
 2-Bureau directeur
 3-Comptabilité

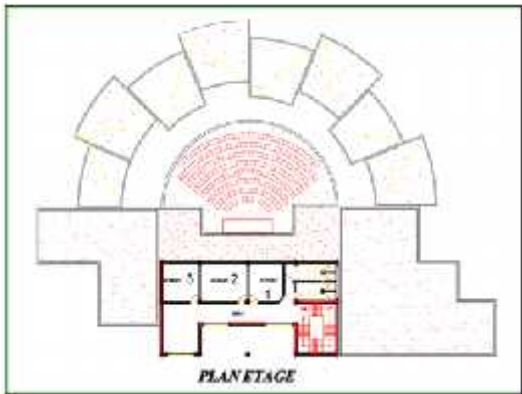


Figure I.65 : plan étage CLS Constantine
 Source : BET

h-circulation:

L'entrée du bâtiment est un hall qui englobe un espace d'accueil et jeu de tennis
 La circulation à l'intérieur du bâtiment ce fait par un couloir étroite

1-Couloir étroite
 2-Jeu de tennis
 3-Hall
 4-Espace d'accueil



Circulation verticale



Circulation Horizontale

Circulation du service ———

Circulation du public ———

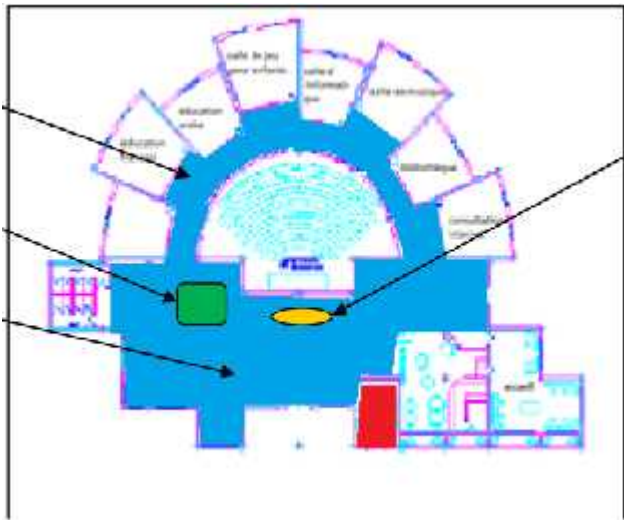


Figure I.66: plan du RDC avec la circulation
 Source : BET

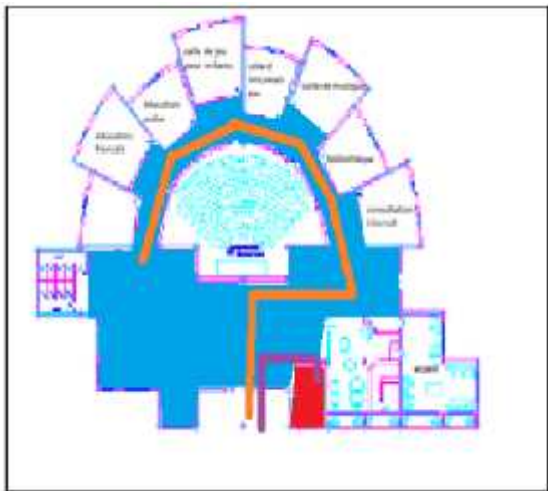


Figure I.67 : plan du RDC avec circulation
 Source : BET

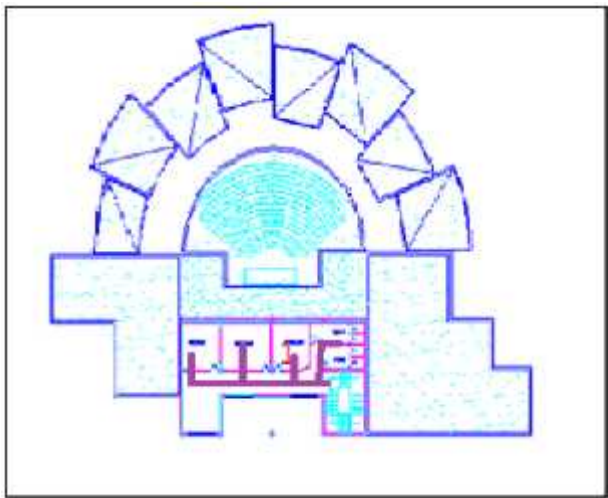



Figure I.68 : plan 1^{er} étage avec circulation
 Source : BET

-Organigramme spatiale:

-RDC :

Relation directe 

Relation indirecte 

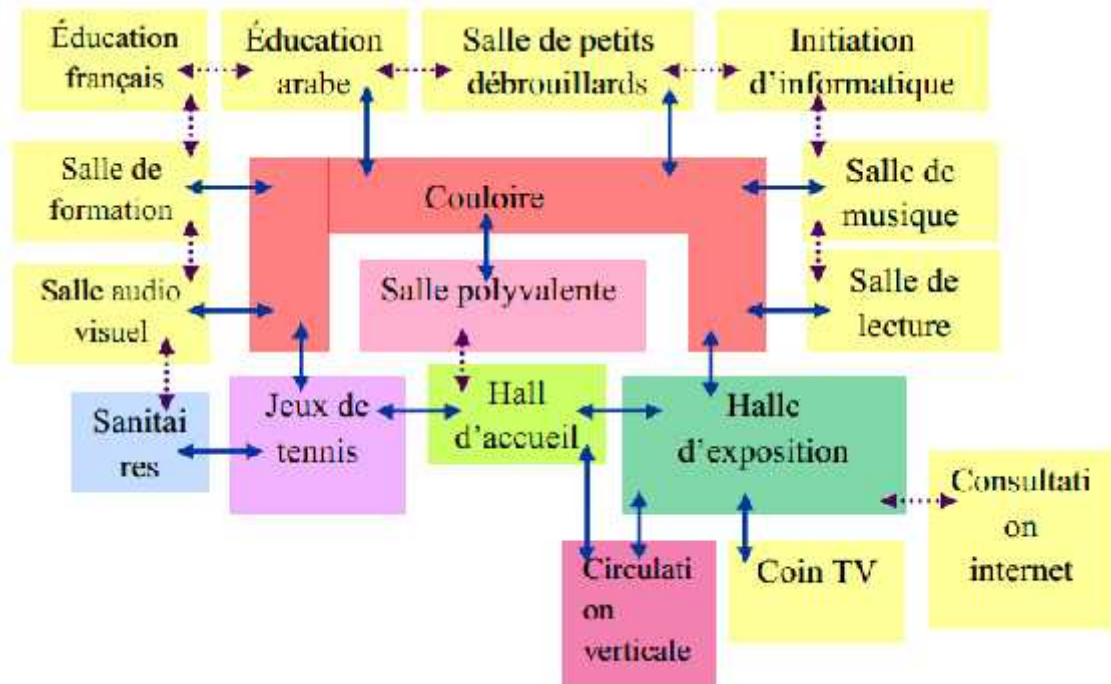


Figure I.69 : Organigramme spatiale de RDC

Source : Auteur

-1^{er} étage :

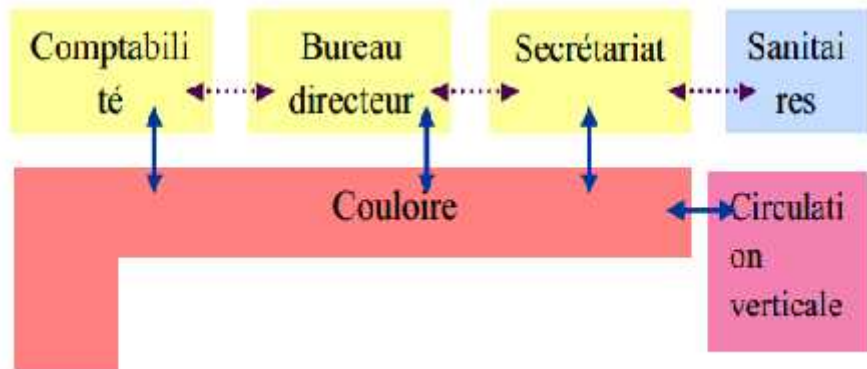


Figure I.70 : Organigramme spatiale de 1^{er} étage

Source : Auteur

i- La volumétrie :

Le centre de loisir scientifique se présente sous forme d'un monobloc. La masse se prolonge horizontalement, avec une dégradation du bas vers le haut

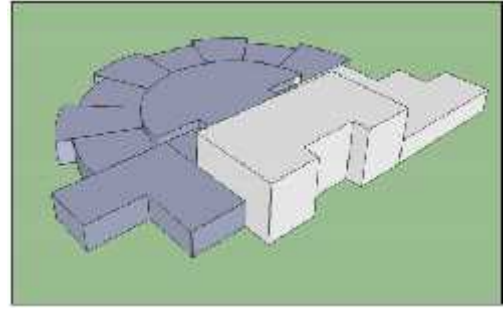


Figure I.71 : volumétrie du projet
Source : Auteur

j- Les façades :

Les façades contiennent un seul type des ouvertures avec des éléments architecturaux et constructifs.



Figure I.72 : photo de la façade principale
Source : Auteur

k- L'aération et la ventilation:

On voit que tous les espaces ont des ouvertures assurant une bonne aération et la ventilation sauf le couloir étroit qui n'est pas bien aéré.

L'air entrant (froid)



L'air sortant (chaud)

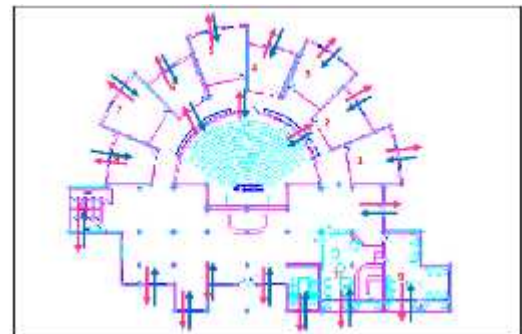


Figure I.73 : plan RDC avec ventilation
Source : Auteur

l-Système constructif: Le système constructif du projet est le système poteaux-poutres dont la section de poteau égale à (30,40) cm² et de portée moyenne de 5m



Figure I.74 : photo du hall d'exposition avec les poteaux au centre
Source : Auteur

I.6.5 Exemple nationale n° 02 : Centre de loisirs scientifique de Laghouat :

a-Fiche technique :

Année de réalisation : 2016

Surface totale : 2200 m²

Bureau d'étude : Yazid Djeloul

Cout de réalisation : 1480 000 000 00

Programme : des ateliers (électronique, biologie, astronomie) Bibliothèque, salle d'internet, amphithéâtre 360 place



Figure I.75: vue du CLS Laghouat
Source : Auteur

b-Situation :

Le projet est implanté sur un terrain de 3000 m² de forme presque rectangulaire. Situé à la ville de Laghouat



Figure I.76 : plan de situation du CLS Laghouat
Source : Google earth

c-Etude de plan de masse :

Le projet est implanté sur un terrain plat

Accès principale



Accès secondaire

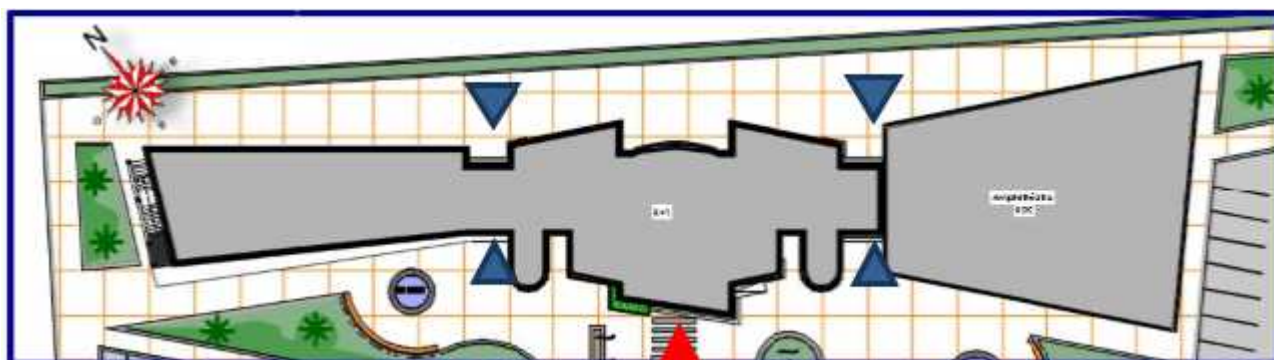


Figure I.77 : plan de masse du CLS Laghouat
Source : auteur

d-Les limites :

Le centre de loisir scientifique est limité par :

Direction de jeunesse et de sport

Salle de sport

Ecole supérieure



Figure I.78 : Salle de sport
Source : auteur



Figure I.79 : Ecole supérieure
Source : auteur



Figure I.80 : vue aérienne du CLS Laghouat
Source : Google Earth, auteur



Figure I.81 : Direction de jeunesse et de sport
Source : auteur

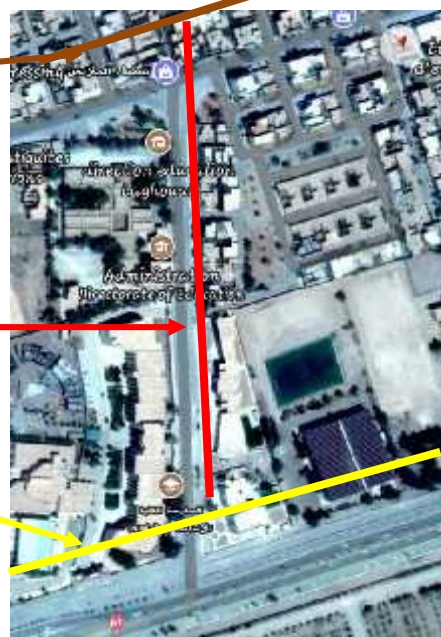
e-L 'accessibilité :

Le projet est accessible par 3 voies

Vois secondaire

vois reliant national N° 1

Route national N° 1



Source : Google Earth, Auteur

f-Présentation des plans :

Le bâtiment est constitué de deux niveaux R+1

Les espaces du bâtiment s'organisent tout au long d'un couloir.

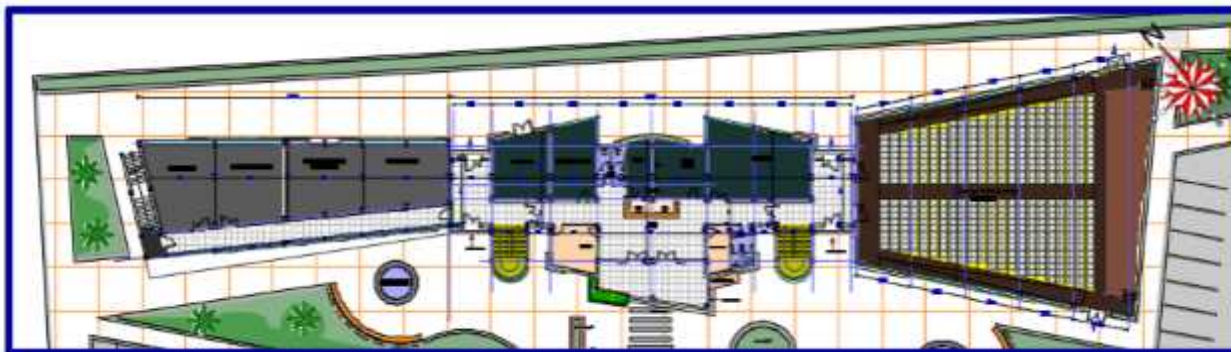


Figure I.83 : plan de RDC du CLS Laghouat
Source : Auteur

- 1-Hall
- 2- Atelier de petits débats
- 3-Atelier électronique\mécanique
- 4-Atelier biologie
- 5-Salle de jeux
- 6-Les locaux
- 7-Chaufferie
- 8-Magasin
- 9-Amphithéâtre
- 10-Cafeteria
- 11-Poste police

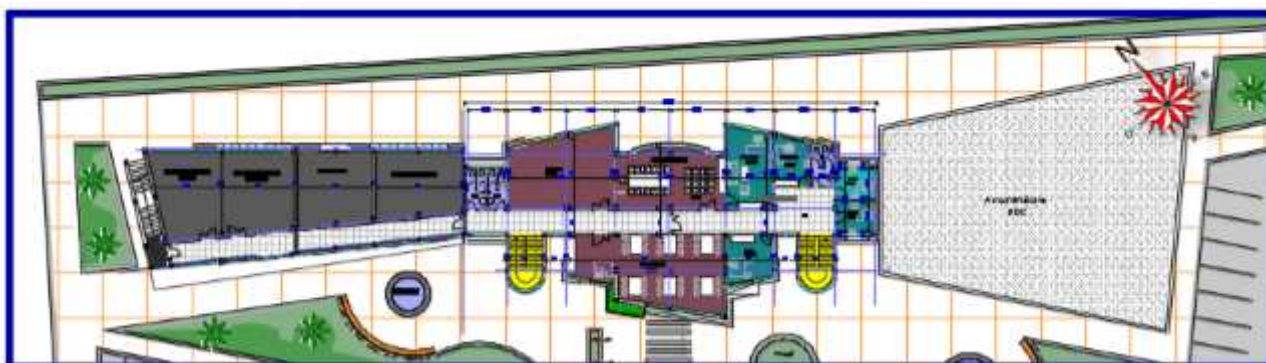


Figure I.84 : plan de R+1 CLS Laghouat
Source : Auteur

- 1-salle de consultation video
- 2- salle de consultation CD ROM
- 3-club d'internet
- 4-Atelier d'astronomie
- 5-librairie
- 6-bibliotheque
- 7-salle de réunion
- 8-les bureaux
- 9-sannitaire



Figure I.87 : club des langues
Source : Auteur

Figure I.88 : bureau
Source : Auteur

j-La circulation :

L'entrée du bâtiment est un hall qui englobe un espace d'accueil, la circulation à l'intérieure ce fait par un couloir étroit

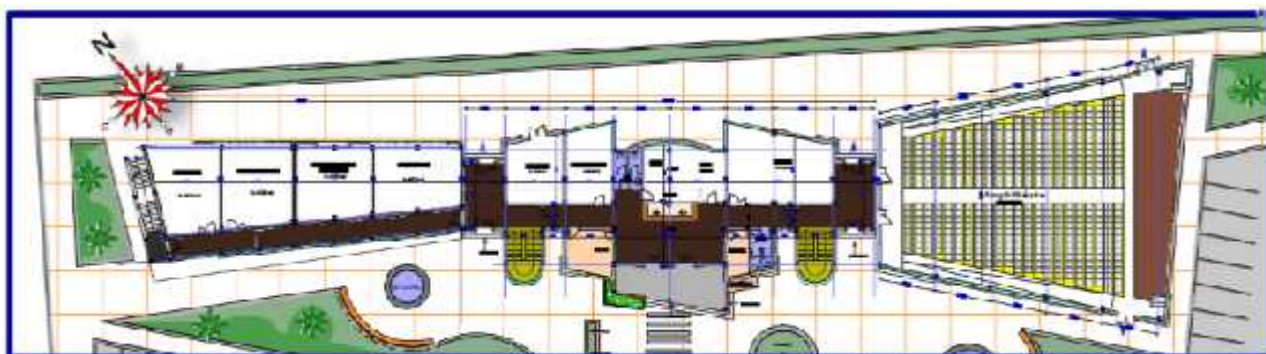


Figure I.89 : plan de RDC avec circulation
Source : Auteur

Circulation horizontale



Circulation verticale

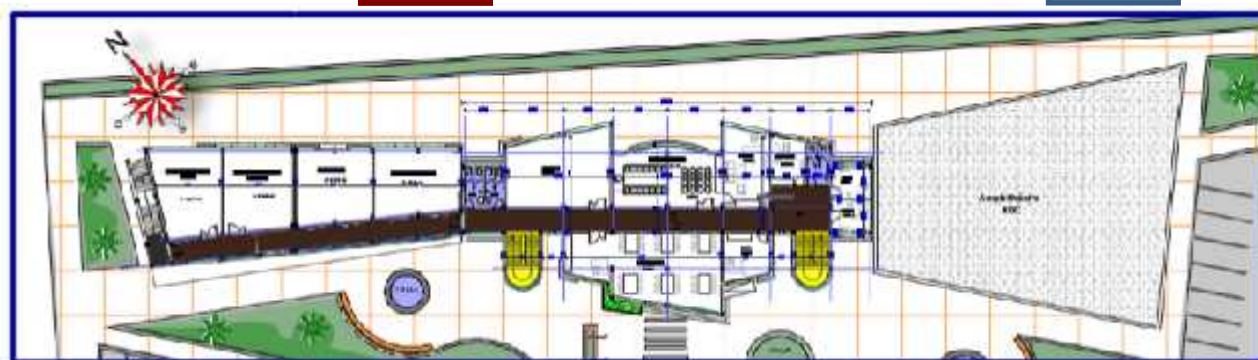


Figure I.90 : plan d'étage avec circulation
Source : Auteur

Circulation horizontale



Circulation verticale



h- Volumétrie :

Le centre de loisir scientifique se présente sous forme d'un mono bloc se prolonge horizontalement avec un gabarit R+1



Figure I.91 : volumétrie du CLS Laghouat
Source : Auteur

i- Les façades :

Les façades contiennent plusieurs types des ouvertures avec des éléments architecturaux et constructifs

L'utilisation de mur rideau au niveau de façade principale orienté sud-ouest créer l'effet de surchauffer durant la période estivale.



Figure I.92 : façade principale de CLS Laghouat
Source : Auteur

La façade de l'amphithéâtre est aveugle avec des petites ouvertures circulaires



Figure I.93 : façade d'amphithéâtre
Source : Auteur

- La façade arrière contient différent type des ouvertures
- Ouvertures verticaux au niveau RDC
- Grande ouverture rectangulaire au niveau de l'étage
- Mur rideau symétrie



Figure I.94 : façade arrière
Source : Auteur



Figure I.95 : façade arrière
Source : Auteur

g-Systeme constructif :

Le système de construction du projet est le système poteaux-poutres.

L'utilisation de mur rideau au niveau de façade principale orienté sud créer l'effet de surchauffer durant la période estivale ce qui gêne l'exploitation de différent activités à cause de l'éblouissement et les taches solaire



Figure I.96 : photo de la salle informatique avec des poteaux au milieu
Source : Auteur



Figure I.97 : les taches solaires dans la salle informatique
Source : Auteur



Figure I.99 : les taches solaires dans le couloir
Source : Auteur

I.7-SYNTHESE

Après avoir analysé les exemples précédant on note un ensemble de principes d'intervention:

- choisir un emplacement accessible et visible par le public.
- insérer le projet dans un air a contexte naturel ou créer un aménagement extérieur qui réfère à la nature et la faune locale ce qui offre une promenade en plein air aux visiteurs.
- adapter une volumétrie complexe afin d'attirer l'attention au projet.
- l'hierarchisation des espace du public (espace d'exposition) au semi privé (les ateliers et les salles de classes).
- répartir les activités et les espaces d'exposition selon leurs besoins d'éclairage (éclairage naturel).
- assurer les passages directe de l'intérieur vers l'extérieure pour éviter la rupture
- Bénéficiers du soleil de manière passive en choisissant une bonne orientation pour profiter d'éclairage naturel.
- utilisation de méthode passif pour la ventilation et la renforcer par des mécanismes mécaniques.
- Performance Energétique du Bâtiment (isolation, construction basse énergie, imperméabilisation à l'air, double vitrage, ...).

CHAPITRE II : RECHERCHE
CONEXTUELLE

II.1-INTRODUCTION :

Cette approche a pour objet d'identifier les variables présentes dans le contexte susceptible d'influencer la conception du projet.

La compréhension des potentialités et des données climatiques d'une ville, et y compris le site de projet, a traversé : son évolution, ses caractéristiques physiques et climatiques, et cela pour pouvoir améliorer l'état des lieux en faisant une conception adéquate et respectueuse de l'environnement dans laquelle s'intégrera notre projet.

Cette approche étudie le contexte du projet à travers les trois échelles : territoriale, urbaine, locale.

II.2-Présentation de la ville de Laghouat :

II.2.1- Situation géographique :

La ville de Laghouat est située au piémont de l'Atlas saharien du côté nord, elle s'étend sur le plateau saharien du côté sud.

Elle est d'une superficie de 400km².

La wilaya de Laghouat partage ces limites avec deux wilayas du haut plateau (Tiaret et Djelfa) et deux autres du sud qui sont (El-Bayadh et Ghardaïa)



Figure II .1 : SITUATION DE LAGHOUAT SUR LA CARTE GEOGRAPHIQUE

Source : <http://www.laghouat-dz.org/>



Figure II .2 : Situation administratif de la ville de Laghouat

Source:direction de culture 2013

II.2.2- Situation astronomique :

Laghouat est placée entre 830m d'altitude à l'ouest et 790 m d'altitude au nord séparée par une profonde échancrure. Elle a une latitude de 33°46°N et une longitude de 2°56°E. (Encarta 2010)



Figure II.3 : Carte administrative de Laghouat géographie
Source : <http://www.laghouat-dz.org/>

II.2.3- Accessibilité de la ville :

A-Infrastructure routière :

- la route nationale N°01.
- la route nationale N°23.

B-Infrastructure aéroportuaire:

La ville est dotée d'un aéroport situé à 14 km de la ville.

II.2.4- Évolution urbaine de la ville de Laghouat:

La ville de Laghouat a connu plusieurs phases de développements urbains:

1ère phase : l'ancienne ville.

2ème phase : les lotissements et les Z.H.U.N 01et Z.H.U.N 02. Après le dédoublement de la ville par un axe structurant RN01.

3ème phase: l'apparition lotissements de L'oasis nord et des nouveaux quartiers.

4ème phase : l'extension vers l'Ouest et l'apparition des nouveaux lotissements tels que WEAM.

5ème phase : future extension.

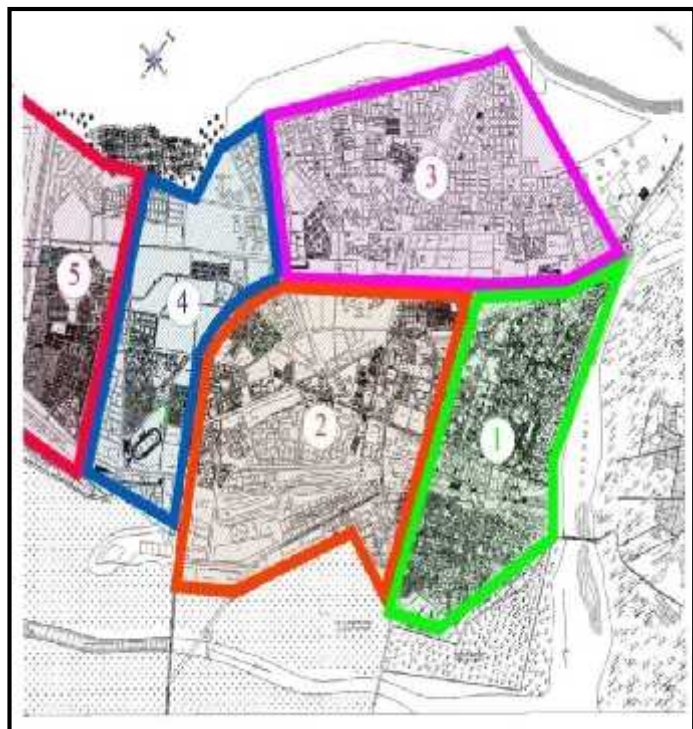


Figure II .4 : Les différentes phases de développement urbain de la ville.
Source : (P.D.A.U) de Laghouat révision 2010.

L'analyse de la structure urbaine démontre que la majorité des voies et nœuds majeurs se trouvent sur et à proximité de RN1.

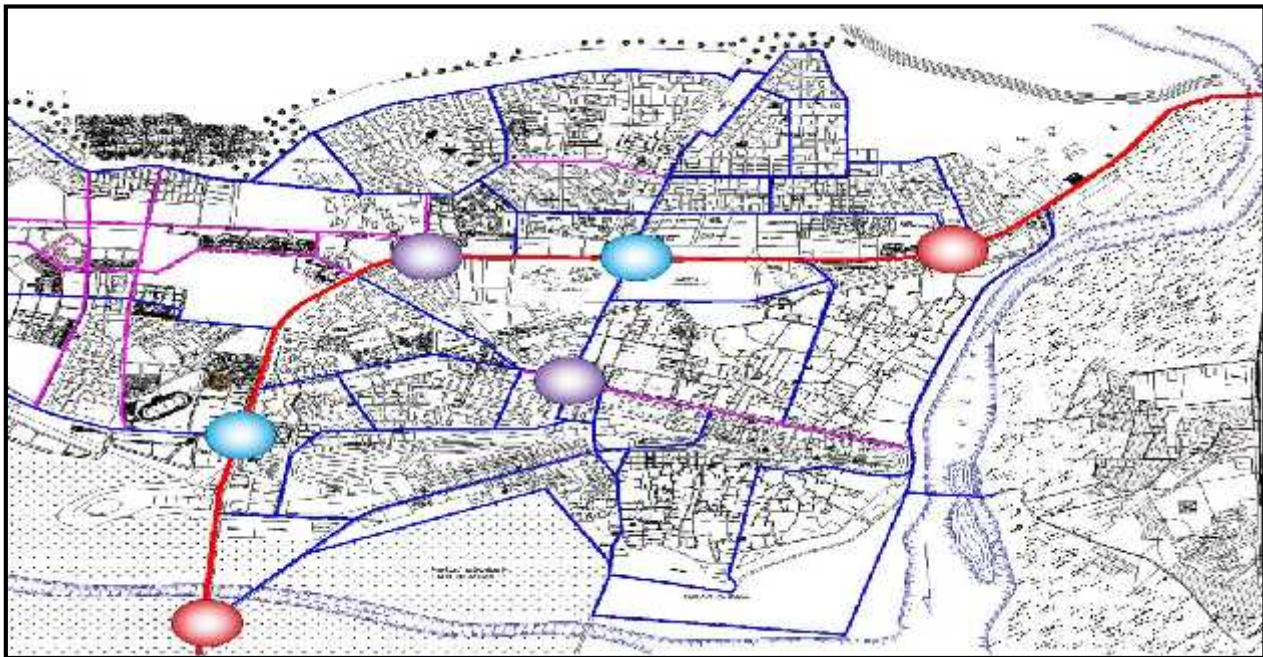


Figure II .5 : Les voies et les nœuds. Source : P.D.A.U Laghouat,

LES VOIES

- Voie principales la RN1.
- Voies secondaires (existant).
- Voies secondaires

Les nœuds :

- Les nœuds majeurs.
- Les nœuds mineurs.
- Les nœuds d'accès.

II.3- Les données climatiques :

II.3.1- Les zones climatiques dans Laghouat :

La ville de Laghouat se caractérisé par un climat de type saharien et aride (une saison sèche en été et une saison froide en hiver).

La zone de Laghouat se trouve dans la zone D selon la classification des zones.

1- La zone de l'Atlas Saharien caractérisée par des altitudes allant de 1.000 à 1.700 m avec des pentes de 12,5 à 25 %. Cette zone au Nord-Ouest de la Wilaya (régions d'Aflou et Brida).

2- La zone des Hauts Plateaux et de Plateaux Sahariens caractérisée par des altitudes allant de 700 à 1.000 m et des pentes de 0 à 3 %.



Figure II. 6 : les zones climatiques de la ville de Laghouat
Source : DPSB2015

II.3.2- La Température :

La saison très chaude dure 3,0 mois, du 11 juin au 9 septembre, avec une température quotidienne moyenne maximale supérieure à 34 °C. Le jour le plus chaud de l'année est le 19 juillet, avec une température moyenne maximale de 39 °C et minimale de 24 °C.

La saison froide presque 4 mois, du 15 novembre au 8 mars, avec une température quotidienne moyenne maximale inférieure à 19 °C. Le jour le plus froid de l'année est le 11 janvier, avec une température moyenne minimale de 2 °C et maximale de 14 °C. (<https://fr.weatherspark.com.....>)

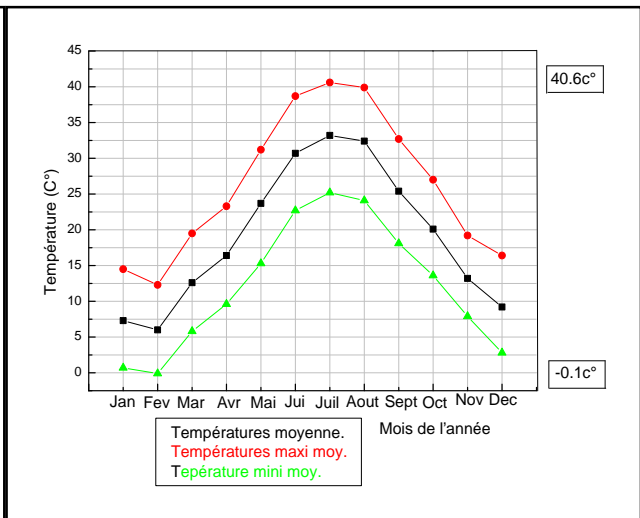
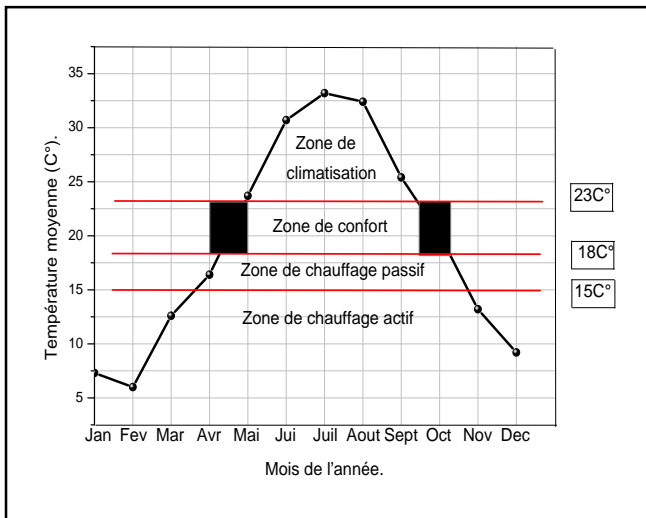


Figure II 7 : Détermination des zones de confort et de chauffage
Sources : (2012).Station météorologique de Laghouat.

Figure II 8 : Variations de la température de l'air extérieur
Sources : (2012).Station météorologique de Laghouat

II.3.3- La précipitation :

Les précipitations sont faible, le total 2012 variant entre 40mm et 1mm. La période d'aridité s'étale pendant 05 mois l'année février mai juin aout et décembre.

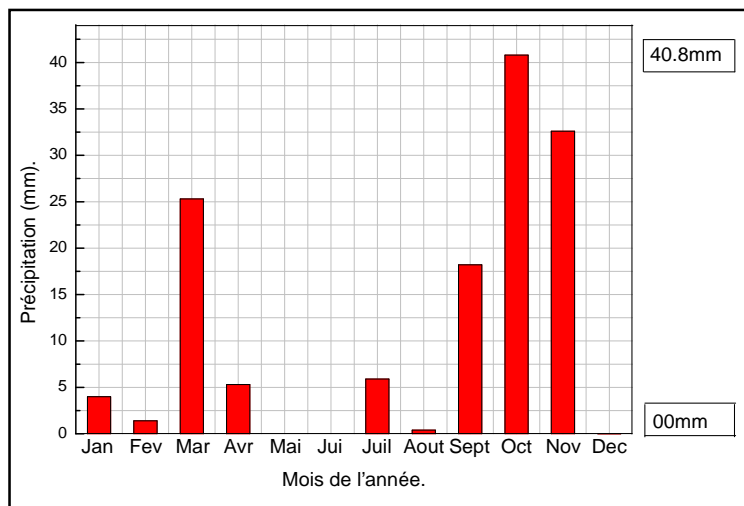


Figure II.9 : Variations de La pluviométrie
Sources :(2012).Station météorologique de Laghouat.

II.3.4.Humidité :

Dans le mois de Janvier on enregistre le taux d'humidité Relative le plus élevé (68,2%), et le plus bas (26,4%) Pendant le mois de juillet.

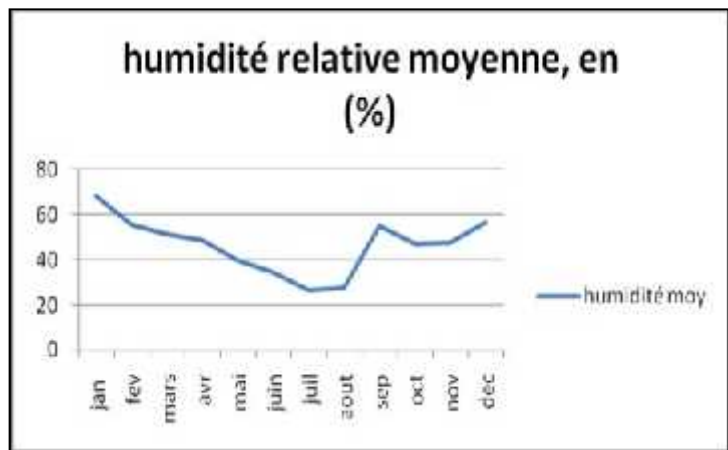


Figure II .10 : Courbe de l'humidité annuelle
Sources :(2012).Station météorologique de Laghouat.

II.3.5. Les vents :

Les vents dominant sont de direction Ouest, le SIRICCO Souffle 65-70 jours par an à partir de mois de Mai et cause de graves préjudices aux cultures, il est fréquent du côté Nord et Ouest, généralement en Juillet sur les hautes terres du Nord et de l'Ouest, Ainsi que dans les mois de Juin et Juillet sur les basses terres. (Benarfa,K ;2007)

Le CHEHILI venant du Sud provoque certain dégât, dessèchements, ces vents sont souvent violents et leur vitesse varie de 15 à 30 m/s soit 58 à 108 Km/h et de Direction Sud- oust Fréquence 687 heures/mois. Ce sont des vents fréquents et cycliques : le Sahraoui vient du Nord-Ouest /Sud-est au printemps, tandis que le Bahri de direction Est-Ouest se manifeste d'Août à Octobre, a partir de Septembre, le vent de l'Est (Bahri) chargé d'humidité favorise le rafraichissement de la ville. (Benarfa,K ;2007)

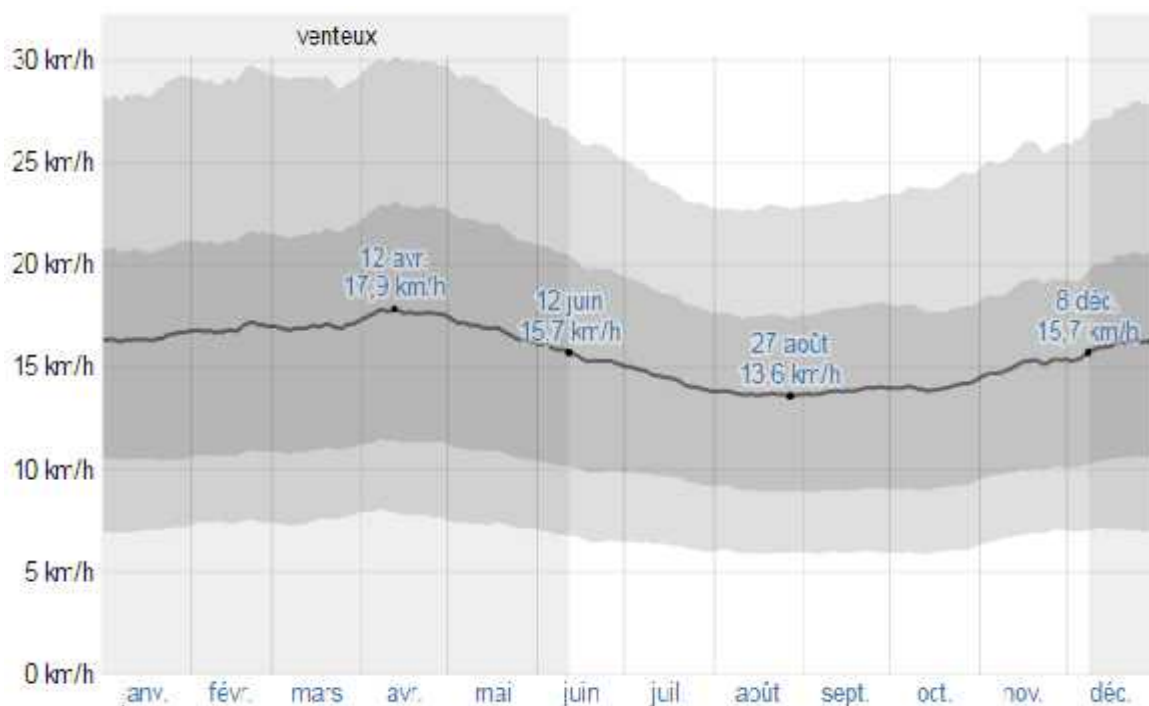


Figure II.11 : Vitesse moyenne du vent
Sources : <https://fr.weatherspark.com/y/47078/Météo-habituelle-à-Laghouat-Algérie>

II.3.6- Type de ciel :

La zone se caractérise par un ciel clair régnant pendant presque toute l'année. Cependant les jours nuageux sont rares. Le soleil dominant a un impact majeur sur les aspects thermique, énergétiques et lumineux.

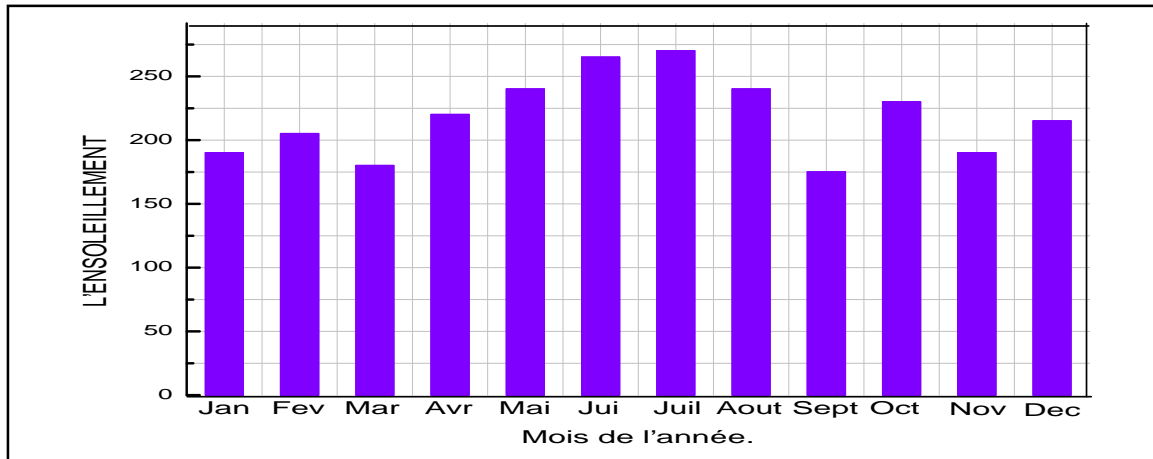


Figure II.12: Variations de L'ensoleillement
Sources :(2012).Station météorologique de Laghouat.

II.4.Typologie architectural : On distingue qu'il y a trois types :

1. Type précoloniale :

Petite ouverture, absence d'élément architectonique, façade aveugle

L'utilisation des matériaux locaux comme le tronc de palmier dans la structure pour les grandes portes et les branche de peuplier pour les moins grandes. Les façades sont peintes à la chaux avec des couleurs chaudes qui rappellent les couleurs du Sahara.



Figure II . 13 : porte d'entrée
Source : auteur



Figure II . 14 : photo d'une façade aveugle.
Source : auteur

l'entrée en chicane

Le patio

La terrasse accessible

Galerie de commerce artisanale



Figure 15 : l'entrée en chicane
Source : Google image

Figure 16 : le patio
Source : Google image

Figure 17 : la terrasse accessible
Source : Google image

Figure 18 : galerie de commerce artisanale
Source : Google image

2. Type colonial :

Grande fenêtre dotée de volet, présence d'élément de verticalité, Utilisation des claustras

Des éléments architectoniques en brique rouge, des murs de sous bassement, créneau et voutains.



Les arcades



Les claustras



Figure 21 : les arcades
Source : auteur



Claustra à l'intérieur

Figure 22: les claustras
Source : Google image



3. Type postcolonial :

- ✓ utilisation des couleurs claires
- ✓ Utilisation d'une toiture plate
- ✓ utilisation des formes circulaires
- ✓ Utilisation du claustra
- ✓ Utilisation des éléments linéaire

Figure 23: siège de la wilaya
Source : auteur

II.4- Analyse du site :

II.4.1- Situation du site par rapport à la ville :

Le terrain d'intervention est situé à Nord-Ouest de la ville de Laghouat dans le quartier (800 logements). Le terrain a une forme irrégulière presque rectangulaire .La surface de notre terrain est: 9516 m² (122m*78m)



Figure II .25 : la situation de site par rapport la ville.
Source : Google Earth ,auteur

II.4.2- L'Accessibilité :



Figure II . 26 : l'accessibilité de site.
Source : Google Earth, auteur

II.4.5- Les Voisinages et Les gabarits :



Figure II.27 : voisinage immédiat et gabarit.
Source : auteur

II.4.3- vents et ensoleillement :

Les vents dominants

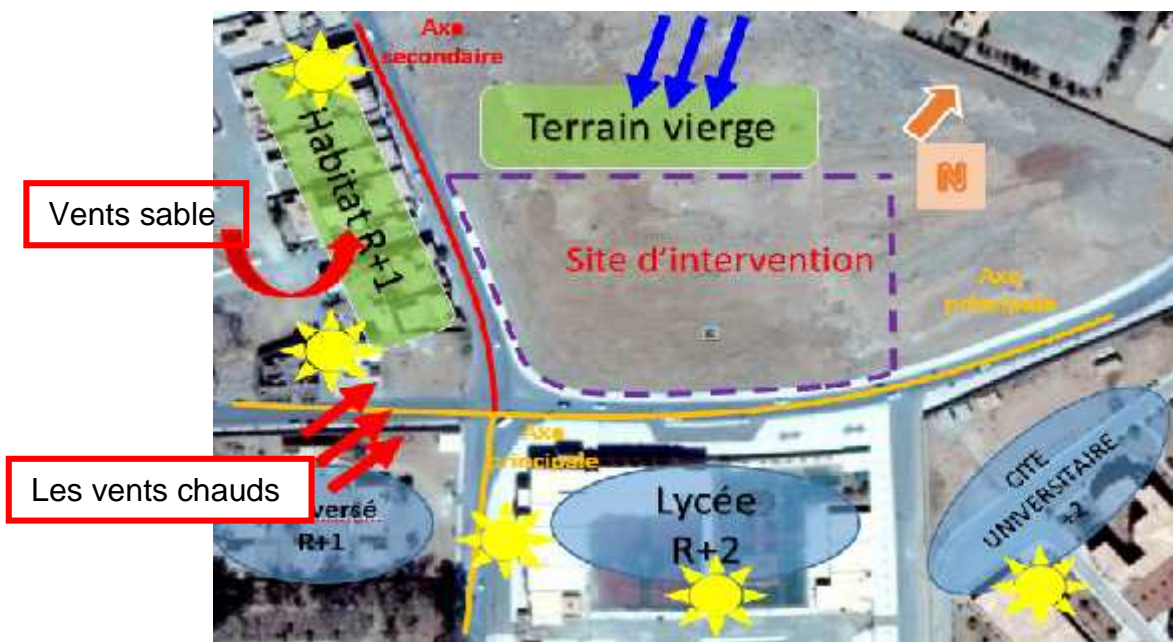


Figure II.28 : L'ensoleillement et les vents de site.
Source : auteur, Google earth

II.4.6- caractéristique du site

Le terrain est plat.

La forme de terrain est une forme rectangulaire.

Les gabarits sont : Habitat individuel (R+), CEM (R+2), cité universitaire (R+2),



Figure II. 29: Cité d'intervention
Source : auteur, Google earth

II.4- Synthèse:

A partir de l'analyse contextuelle on a synthétisé

- 1-l'utilisation des forme cylindrique pour diminué la vitesse du vents..
- 2-La forme compacte de projet afin de reprendre aux conditions climatiques.
- 3-Implanter le projet au milieu du terrain.
- 4-Inspiration quelques principes de l'architecture locale.
- 5-L'utilisation des panneaux photo voltaïque.
- 6-L'utilisation des brises a vents.
- 7-positionner l'accès principal vers les flux important.
- 8-Utilisation des fraiche d'eau a l'intérieur pour assurer une température confortable pendant l'été
- 9-Utilisation des points d'eau a l'extérieur pour diminuer les grains du sable.
- 10-Utilisation des matériaux locaux naturels pour assurer un confort thermique à l'intérieur.

CHAPITRE III :
RECHERCHE PROGRAMMATIQUE

III.1-INTRODUCTION :

La programmation est une méthode de travail, une manière synthétique d'aborder les problèmes que se pose l'élaboration d'un projet architectural, de les analyser et de les présenter sous forme compréhensible par les différents intervenants. Elle permet de guider et de contrôler la conception et la réalisation, d'aider la mise en service et ce, d'une manière continue, tout le long du processus.

On cette approche est une information obligatoire à partir de laquelle l'architecture va pouvoir exister, c'est un point de départ mais aussi une phase préparatoire

III.2.-Définition de programme:

III.2.1-Selon le dictionnaire Larousse :

"Énoncé des fonctions et des caractéristiques auxquelles devra répondre un édifice projeté".

III.2.2-Selon l'encyclopédie encarta :

"Un énoncé des caractéristiques précises d'un édifice à concevoir et à réaliser, remis aux architectes candidats pour servir de base à leur étude, et à l'établissement de leur projet". (Encarta 2010)

III.2.3-Contenu du programme :

Des exigences quantitatives et des éléments qualificatifs de tous ordres : d'abord d'activité, surfaces, hauteurs, mais aussi rapport de proximité ou d'éloignement, éclairage, acoustiqueetc.




III.2.4-Programme qualitatif :





C'est le propos principal des études de la programmation qui après les objectifs généraux, fait l'inventaire des activités. Composantes et de objectifs par activité. Il faut préciser les besoins qu'ils soient architecturaux fonctionnels et techniques.







- il faut veiller :







- ✓ l'apport de lumière naturelle douce et diffuse qui aide la lecture sans difficulté sans ensoleillement intense qui causera un apport calorifique gênant en été (éclairage zénithal est favori).
- ✓ l'isolation acoustique.
- ✓ la multiplicité des éléments mobiliers et signalétique ainsi que le déchiffrement des médias recherchés créent une fatigue visuelle pour l'usage. Cette fatigue doit être compensée par une architecture intérieure simple et calme de compréhension aisée.



III.3.Programme qualitatif :


Fonction principale	Espace	Sous Espace	Activités	Exigence qualitatif et surface	illustration
Accueille	Accueille	Entrée	accéder	-une entrée attirante pour marquer l'accès -éclairage naturel ou artificiel - un espace ouvert placé avec l'espace bruyant -Surface : 200 m ² -Eclairments Nominaux : 250 lux	 
		Hall d'entrée	Accueillir et recevoir		
		Reception	-information -orientation		
		Détente	-détente		
Education Et communication	Bibliothèque	atelier	- enregistrement -estampage -catalogage	-des bonnes conditions climatiques (humidité et température contrôlé) aération naturelle artificiel -protection des rayons solaires orientés vers le nord -espace fermé, et calme doit orienter vers la zone de l'espace calme, des revêtements en céramique pour un bon plan de travail, utilisation des couleurs claires -Surface : 300 m ² -Eclairments Nominaux : 500 lux	

Education Et communication	Bibliothèque	Le magasin	-rayonnage	-éviter les rayons solaires orientés vers le nord, une lumière contrôlé (utilisation des brises soleil), une bonne aération, condition climatique contrôlé -des rayons perpendiculaires aux ouvertures, espace ouvert ou salle de lecture, des revêtements en bois par exemple pour l'isolation acoustique, espace nécessite de calme -Surface : 70 m ² -Eclairages Nominaux :250 lux	
		Salle de lecture	- Lecture des livres - consultation - Autre activités liée a la lecture révision, préparations, recherche	- ouverture sur l'espace de rayonnage -nécessite le calme des revêtements isolant -orienté vers le nord pour éviter les rayons solaires directs ou des ouvertures zénithales -éclairage artificiel blanche, on éclairage indirect pour les étudiants -utilisation des brise soleil on cas d'orientation d'ouverture vers les autres thermique	
		Service de prêt	-Prêt de livre -Attente -Exposition -Surveillance	-Espace ouvert limité par revêtement de sol ou par l'aménagement -Surface : 100 m ² -Eclairages Nominaux : 500 lux	
		Salle de lecture et espace de conte des enfants	-Lecture des livres -raconter les contes	-utilisation les couleurs vivant, espace ferme -éclairage artificiel au naturelle -doit bénéficie de calme et l'intimité de l'espace mais n'est pas visible - le présence de surveillance -Surface : 100 m ² -Eclairages Nominaux : 500 lux	
Education Et communication	médiathèque	salle audio-visuel	- Écouter et voir	-espace fermé, hauteur important pour le son -condition climatique contrôle -isolation acoustique, espace bruyant placé près -Surface : 90 m ² -Eclairages Nominaux : contrôler.	

Education Et communication	médiathèque	salle d'informatique	- se documenter informatiquement	-espace fermé, éclairage artificiel, orientation vers le nord, protégé de rayon soleil, ouverture perpendiculaire à l'ordinateur. -Surface : 90 m ² -Eclairements Nominaux : 500 lux	
	Auditorium	Les gradins	- assés	espace fermé, et bruyant nécessite le calme doit isole et orienté avec les espace calme - un hauteur important pour assurer le confort acoustique -orienté vers le nord, un éclairage artificiel pour bien contrôler -Surface : 350 m ² -Eclairements Nominaux : contrôler	
		La scène	- déployer		
		Salle de technique	- entretenir		
salon	- accueillir				
Exposition	Hall d'exposition	Salle d'exposition permanente	- exposer	un éclairage artificiel beaucoup plus que naturelle - une grande surface de circulation -un espace bruyant doit isoler et oriente vers l'espace bruyant	
		Salle d'exposition temporaire		-des revêtements en bois ou une moquette pour l'isolation acoustique, espace ouvert - Espace de circulation aberrante -Surface : 200 m ² -Eclairements Nominaux : 300 lux	

Exposition	Le géode	-exposition asymptotique de la vérité		-Forme demi-coupole -minimum d'éclairage naturel ou artificiel -ventilation naturelle -Surface : 250 m ² -Eclairages Nominaux : 350 lux	
Espace d'enfant	Espace de jeux a l'int	Jeux et loisir pour les enfants (6 à 7ans)	-Jouer -culture	-Espace fermé oriente vers le sud - des couleurs attirantes -espace bruyant doit isoler orienter vers l'espace bruyant -Surface : 90 m ² -Eclairages Nominaux : 800 lux	
	Air de jeux a l'ext	Aire de jeux ext	-jouer	-traitement de sol par des revêtements sable ou végétale	
gestion	administration	Bureau directeur	Gérée administration	-espace fermé, orienté vers les coté ensoleille -doit bénéficie de calme, éclairage naturelle ou artificielle -Surface : 25 m ² -Eclairages Nominaux : 200 lux	
		Secrétariat	-Réception		
		Salle de réunion	-réunir	Espace fermé doit bénéficie le calme éclairage naturelle artificielle -Surface : 50 m ² -Eclairages Nominaux : 300 lux	
		Salle de chefs services et club scientifique		espace fermé, bruyant doit isoler éclairage naturel ou artificiel -Surface : 20 m ² -Eclairages Nominaux : 200 lux	
		vestiaire	Abeiller	-espace fermé -Surface : 10 m ² -Eclairages Nominaux : 200 lux	

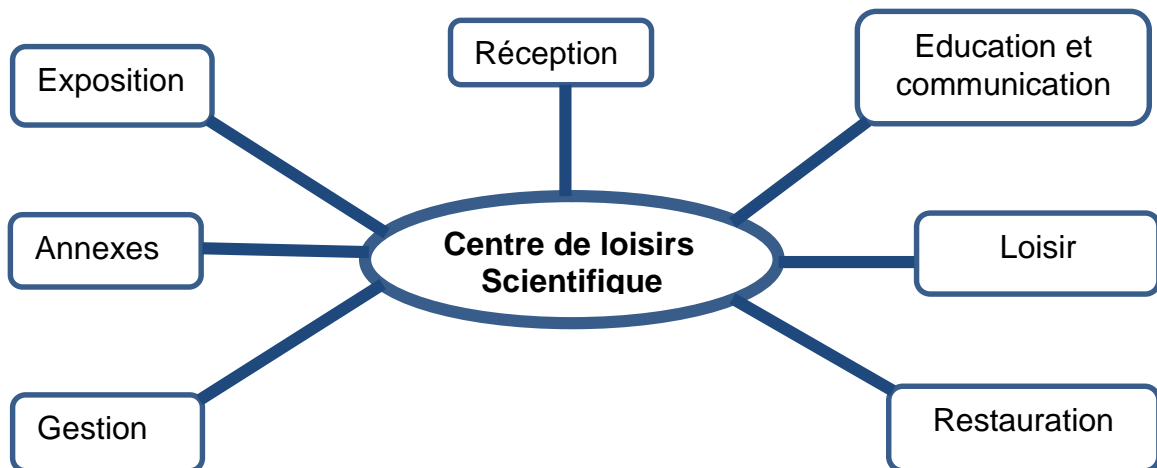
soulager	WC et bain	<ul style="list-style-type: none"> - utiliser le W C - Se laver les mains 	<ul style="list-style-type: none"> -espace simple humide, intime, espace fermé -circulation d'air important (ventilation naturel) -orientation vers le nord -éclairage naturelle ou artificielle -Surface : 10 m² -Eclairments Nominaux : 200 lux 		
consommation	restaurant	le réfectoire	<ul style="list-style-type: none"> - manger 	<ul style="list-style-type: none"> demande un bon ensoleillement revêtement de sol et de mur chaleureux -nombre suffisant d'ouverture pour une bonne ventilation -espace bruyant doit isole -espace fermé -Surface : 150 m² -Eclairments Nominaux : 500 lux 	
		Chambre de stockage	stocker	<ul style="list-style-type: none"> espace fermé, bien aère, éclairage naturelle ou artificiel -Surface : 40 m² -Eclairments Nominaux : 300 lux 	
		Chambre froids		<ul style="list-style-type: none"> -condition climatique très contrôlé -chambre isolé fermé orienté vers le nord Absence totale des ouvertures -Surface : 16 m² -Eclairments Nominaux : 250 lux 	
		Cuisine	<ul style="list-style-type: none"> - préparer tes repas 	<ul style="list-style-type: none"> -couleur blanche (pour garder une propreté) -système de ventilation artificiel pour dégager l'air humide -espace bruyant doit isoler -espace fermé, bien aère, éclairage naturelle ou artificiel -Surface : 70 m² -Eclairments Nominaux : 400 lux 	

Recherche	Laboratoire	dépôt	stockage	Condition climatique contrôle température et humidité fixe -Surface : 30 m ² -Eclairagements Nominiaux : 250 lux	
		Les laboratoires	expression	-renouvellements d'air important -ventilation naturel et artificiel (autoclave) -pour les labo de physique demande un renouvellement D'air faible -pour les labo de chimie nécessite un grande renouvellement d'air -éclairage naturel ou artificiel -espace fermé et calme -Surface : 90 m ² -Eclairagements Nominiaux : 800 lux	

III.4-Programme quantitatif :

Les espaces de science : Bibliothèque L'atelier Les salles de classe Salle informatique Les laboratoires Médiathèque	Les espaces communes : Accueille Auditorium Administration Sanitaire	Les espaces de loisirs : L'atelier Salle de consultation dvd Salles de jeux Les clubs
---	---	--

D'après l'analyse théorique et l'étude des exemples : un centre de loisirs scientifique rassemble les fonctions suivantes :



III.5-Le programme final :

Entités	Les espaces	Les sous espaces	Surface m ²
Accueil	Accueil	entrée	40,00
		Hall d'entrée	80,00
		Espace de réception	25
		Espace d'attente	40
		Sanitaire	12,00
exposition	Espace d'exposition	Espace d'exposition permanente	60,00
		Espace d'exposition temporaire	60,00
		Sanitaire	12,00
		Circulation	33,00
Education et communication	Les labos	labo de chimie	65,00
		labo de science de vie	65,00
		labo de science de la nature	65,00
		Labo de physique	65,00
		Dépôt des labos	40,00
		Sanitaire	12,00
		Circulation	78,00
	Atelier	Atelier de travaux manuels	70,00
		Atelier mécanique	70,00
		Atelier d'électricité	70,00
		Atelier d'art	70,00
		Dépôt des ateliers	60,00
		sanitaire	24
Circulation	81,00		

CHAPITRE III PROGRAMMATION

Entités	Les espaces	Les sous espaces	Surface m ²
Education et communication	Médiathèque	espace da catalogage	26,00
		Espace de recherches	42,00
		Espace de lecture et de rayonnage	120,00
		Salle de lecture pour les enfants	80,00
		Espace de prêt et d'inscription	45,00
		Salle audio visuelle	60,00
		Salle d'informatique	120,00
		Salle polyvalente	460,00
		dépôt	30,00
	sanitaire	24	
	sanitaire (homme, femme, handicapé)	dépôt	3
Les sanitaires		9	
Gestion	Administration	Bureau de directeur	30,00
		Bureau de secrétariat	12,00
		Salle de réunion	40,00
		Salle d'attente	20,00
		Salle des chefs services et club scientifique	26
		sanitaire	9
		Circulation	32,00
loisir	Espace de Jeux	Air de Jeux extérieure	150,00
		Espace de jeux intérieure	100,00
Annexe	Locale technique	Chaudière	30,00
		Climatisation	
		Electricité	
		Salle d'entretien	40,00

Entités	Les espaces	Les sous espaces	Surface m ²
Restauration	Cafeteria	cuisines	20,00
		La salle	70,00
		dépôt	20,00
		sanitaire	10,00
		Circulation	20,00
		Surface total	3334 m²

CHAPITRE IV CONCEPTION
ARCHITECTURALE :

IV.1- INTRODUCTION

La conception architecturale d'un projet est le résultat de la combinaison entre l'analyse thématique, environnementale et contextuelle. La conception contemporaine tend à créer une harmonie entre l'enveloppe formelle, l'espace et le paysage urbain où elle s'implante afin de produire une unité intégrante.

IV.2-Concepts architecturaux :

IV.2.1.La fluidité et la lisibilité:

Un principe fortement revendiqué par tout équipement et c'est pour être facilement identifiable et reconnaissable. Suivant les besoins engendrés par la fonction et la programmation, nous avons essayé de créer une structure globale du projet qui lui permet, à la fois d'être fluide et lisible, et ce suivant le concept de la transparence de la circulation verticale et horizontale qui seront positionnés.

IV.2.2. La transparence :

Elle est l'expression formelle de l'ouverture du projet ; elle favorisera l'interpénétration des espaces entre l'intérieur et l'extérieur du projet. La transparence sera, également, présente à l'intérieur du projet surtout de côté nord afin de relier, visuellement, les espaces et les activités et, ainsi, conférer une plus grande lisibilité au projet. Elle s'exprimera, par le biais des parois vitrées qui laisseront pénétrer la lumière changeante du jour. Ces parois vitrées mettront le visiteur en contact avec son environnement, que ce soit à l'intérieur ou à l'extérieur.

IV.2.3. La simplicité :

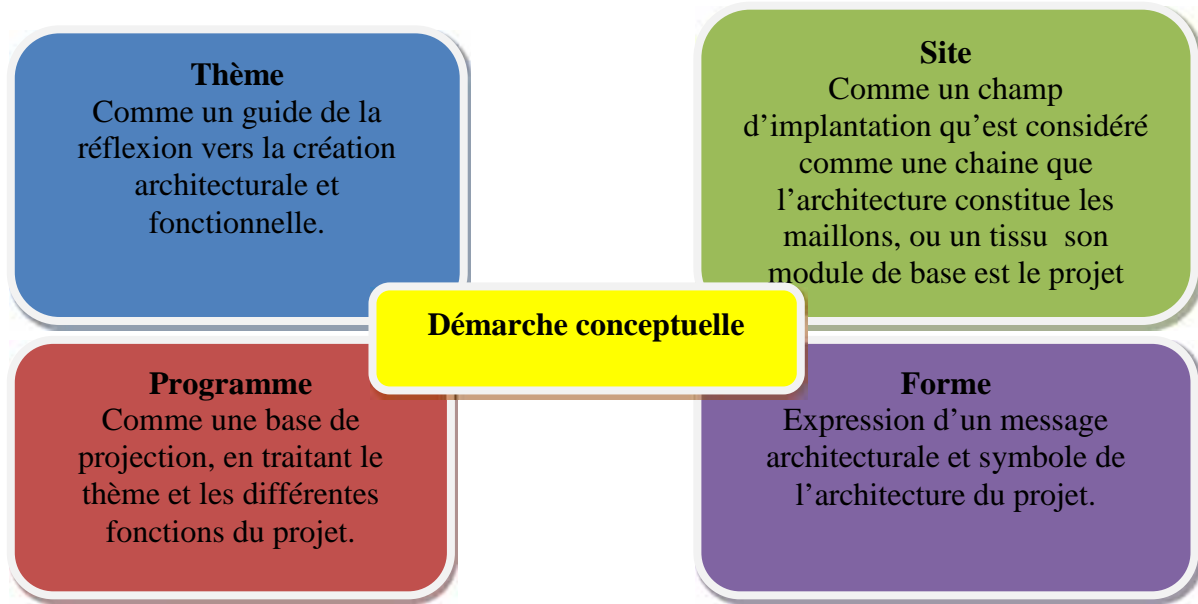
À l'encontre de la complexité, la composition formelle du centre se veut simple dictée par des règles géométriques reconnaissables.

IV.2.4. La géométrie :

Les tracés géométriques sont superposés et se rejoignent pour donner naissance à un langage architectural plus riche à un ordre spatial plus dynamique. La logique géométrique de notre projet obéit en premier lieu à la volonté de relier toutes les directions suggérées par le site.

IV.3-Démarche conceptuelle:

La création architecturale couvre quatre dimensions qui sont :



notre projet en tenant compte de toutes les recommandations et les exigences qui découlent des étapes précédentes

- Bonne implantation de bâtiment pour bénéficier des rayons solaire et se protéger des les influences des vents
- choix des accès selon la disposition importante (angle urbain nœud très important, point plus visible)
- accès secondaire du côté des habitations (flux important)
- volume compacte pour diminuer les déperditions thermique
- arrondir l'enveloppe pour dévier et réorienter les vents
- préserver un atrium (source de chaleur, d'aération et d'éclairage naturel)
- utilisation de la végétation et les points d'eau pour créer l'ombre, filtrer les vents de sable et briser les vents.

IV.4-Genèse du projet

IV.4.1-Présentation du site d'intervention

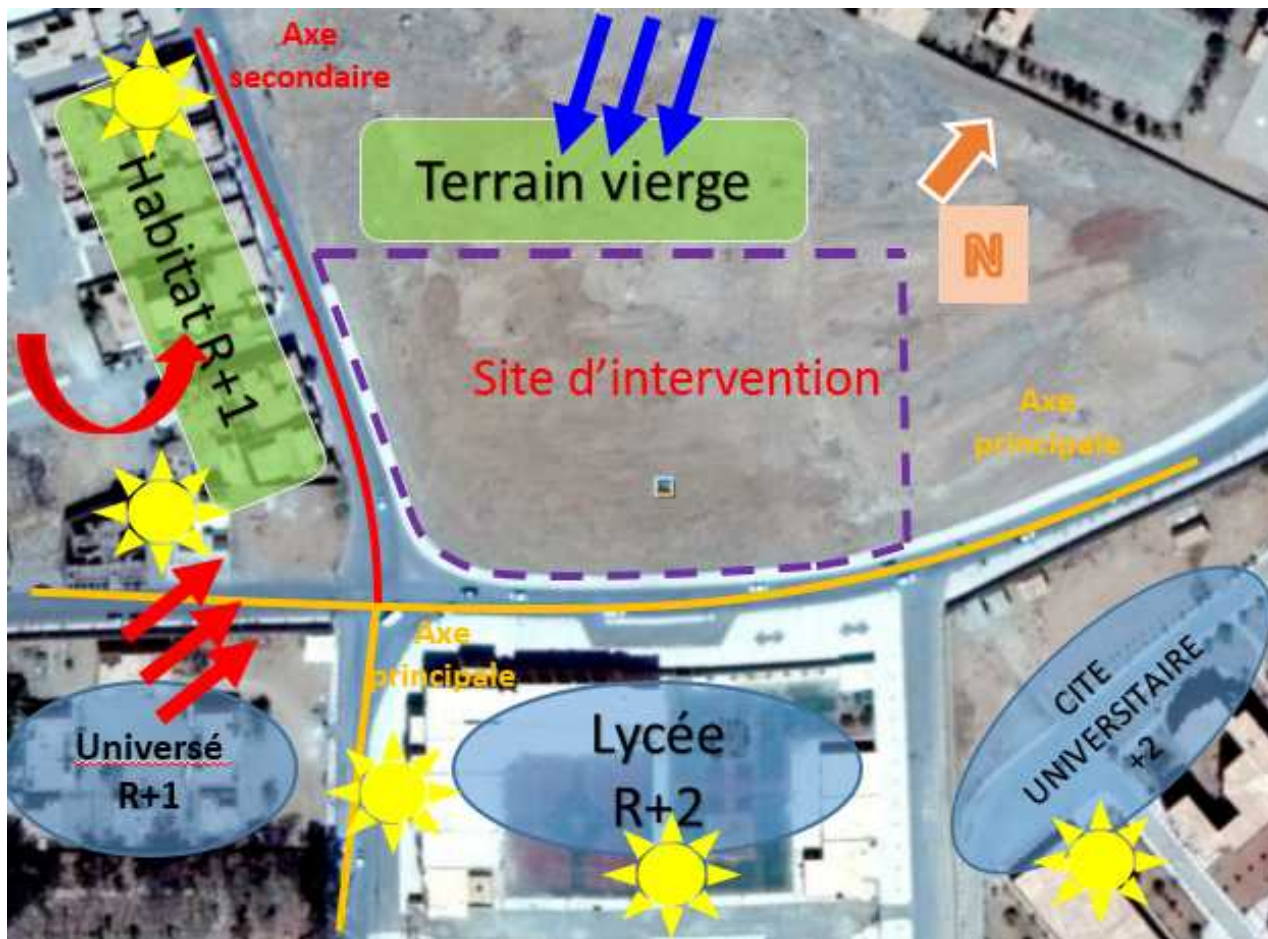


Figure IV.01 : présentation du site d'intervention
Source : Auteur

IV.4.2-La 1ère étape : le choix d'accès

L'accès principale : dans l'axe principale le point le plus visible (flux important).

L'accès secondaire : alléger le flux au niveau de l'accès principal
-rapprocher l'accès pour les habitants de la côte ouest.

L'accès tertiaire : accès de service

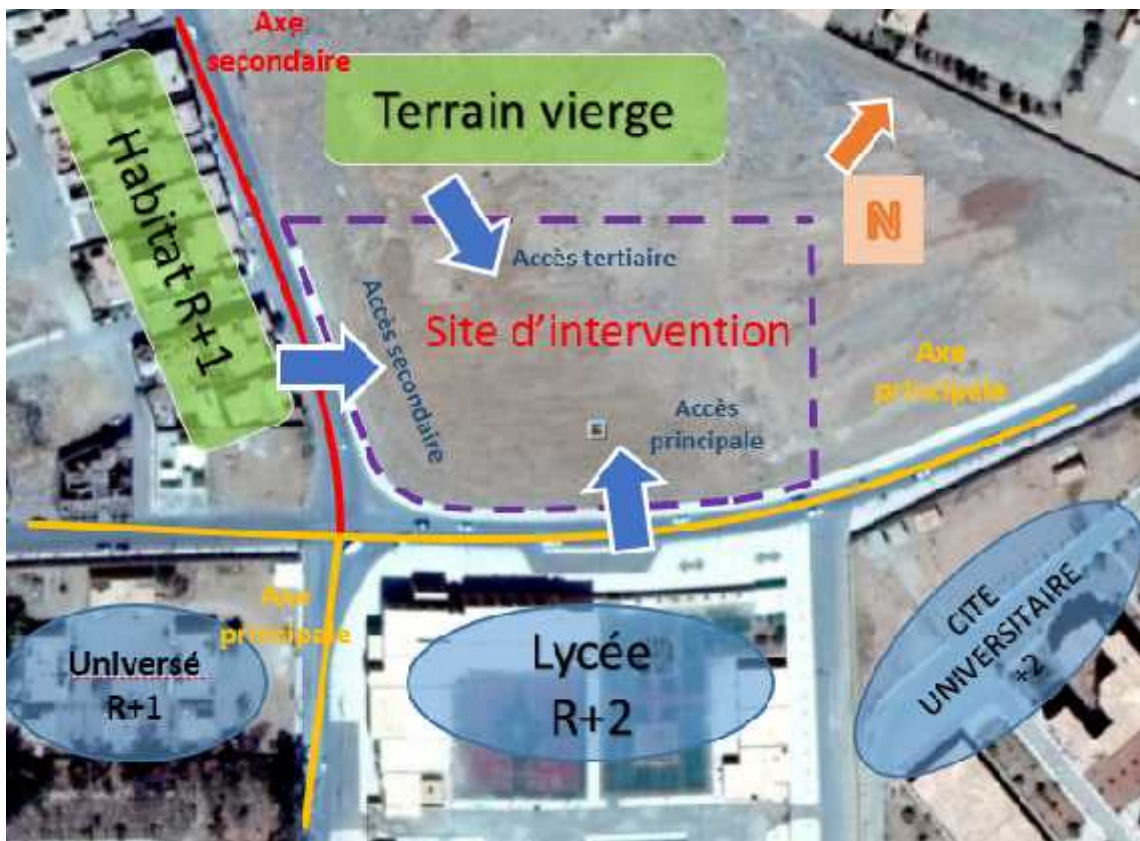


Figure IV.02 : le choix d'accès
Source : Auteur

IV.4.3-La 2ème étape : Implantation et traitement de la masse

- 1-La conception basée sur l'enveloppe compacte pour minimiser les surfaces exposées aux conditions climatiques.
- 2-Implantation de la masse de projet au milieu du terrain (la centralité) et exposé les façades au soleil ce qui assure le captage des rayons solaire.
- 3-Créer des espaces de détente.
- 4-entoure l'espace bâti par des espaces vert dimension bioclimatique et dimension contextuel maison dans le jardin
- 5-Créer des espaces vert (arbres) pour briser les vents, filtrer les vents de sable, le bruit, créer l'humidification et l'ombre

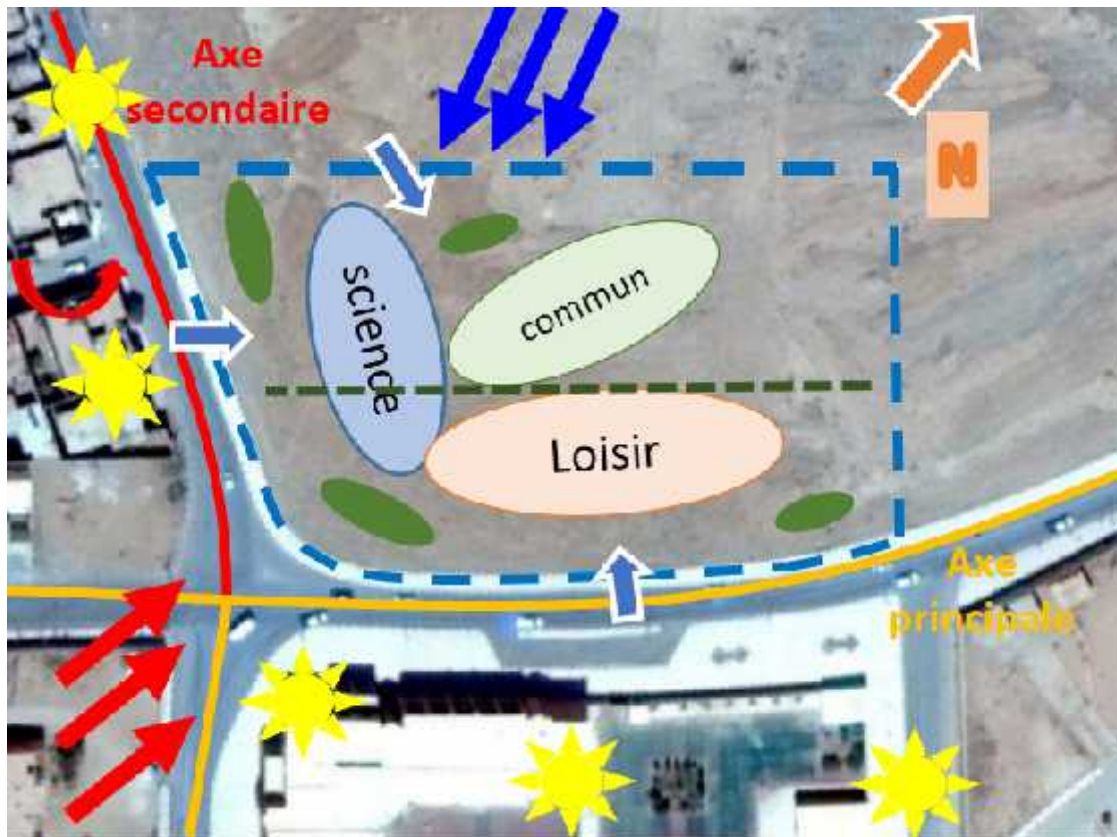


Figure IV.03 : Implantation et traitement de la masse
Source : Auteur

L'entité de loisir : dans le coté Sud-Est a proximité de la voie (bruit) pour favoriser les apports solaires et favoriser le confort thermique.

L'entité de science : dans le coté calme a proximité de habitat individuel (calme)

L'entité commune : continuité fonctionnelle entre l'entité de loisir et l'entité de science.

IV.4.4-La 3ème étape : structuration de la masse

- pour une bonne hiérarchisation des espaces maîtrise de bruit de notre projet, on a implanté 3 entités principales (loisir, science et commune).
- Création des formes arrondie pour minimiser les vents et les surfaces exposé aux conditions climatique.
- Création d'un axe structurant (axe de franchissement) qui devise le terrain en deux.
- un retrait pour assurer la sécurité, pour réduire la propagation de bruit et mettre la valeur du projet
- Pour bien profiter des apports solaires on a orienté le bloc de loisir en plein sud et le bloc de science (les laboratoires) au côté sud-ouest.

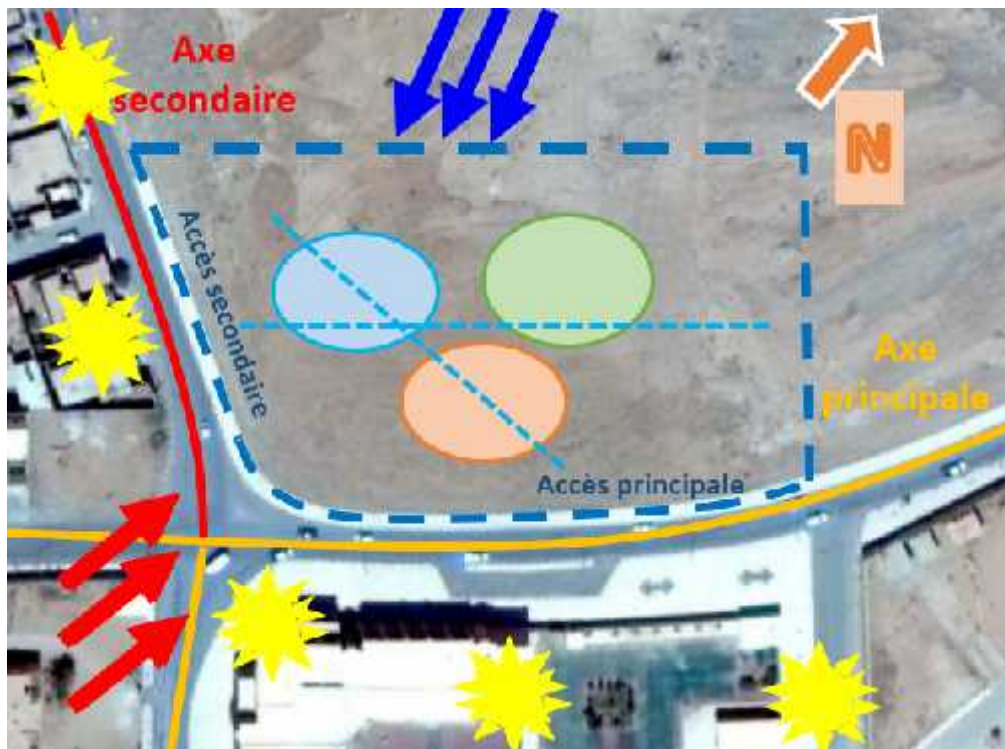


Figure IV.04 : structuration de la masse
Source : Auteur

- Création d'une forme d'articulation (continuité formelle) entre les entités pour une bonne maîtrise de flux



Figure IV.05 : structuration de la masse
Source : Auteur

- Assembler les différents entités pour renforcer la relation et facilite le déplacement intérieur.
- préserver un espace protégé sert de puits de lumière et aération, espace de communication et de détente



Figure IV.06 : structuration de la masse
Source : Auteur

IV.4.5-La 4 ème étape : la formalisation finale de l'idée

- agrandir la façade principale pour profiter des rayons solaire et pour exposé le projet au public.
 - Créer des volumes dynamiques pour animer et donner le mouvement au projet
 - ajouter une richesse volumétrique
 - dégrader le volume pour réorienter et dévier les vents et leur influence
- Pour assurer l'aspect environnemental du projet on utilise:
- des brises soleil horizontaux et verticaux pour contrôler l'ensellement et éviter la surchauffée
 - mur incline pour éviter les rayons solaires directs

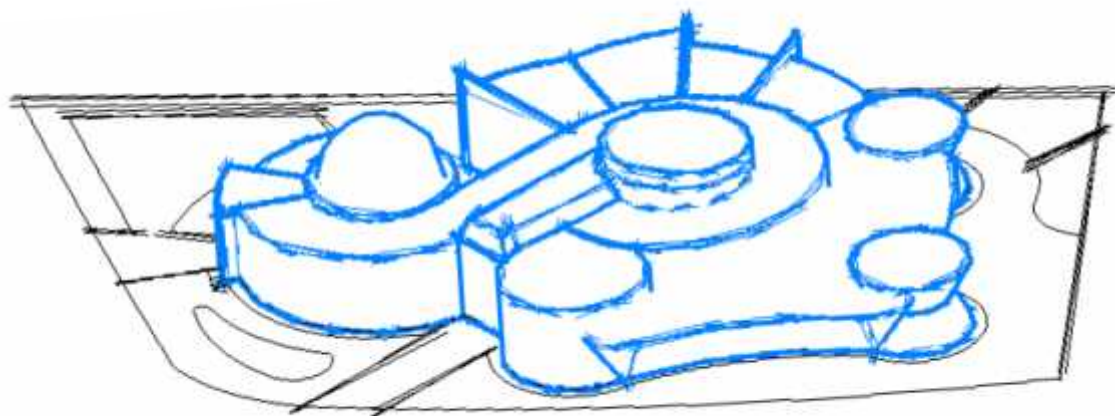


Figure IV.07 : la formalisation finale
Source : Auteur

IV.4.6-La 5ème étape : Les parcours

Parcours périphérique : est conçu de telles façons à inviter le visiteur de découvrir les différentes entités



Parcours de franchissement

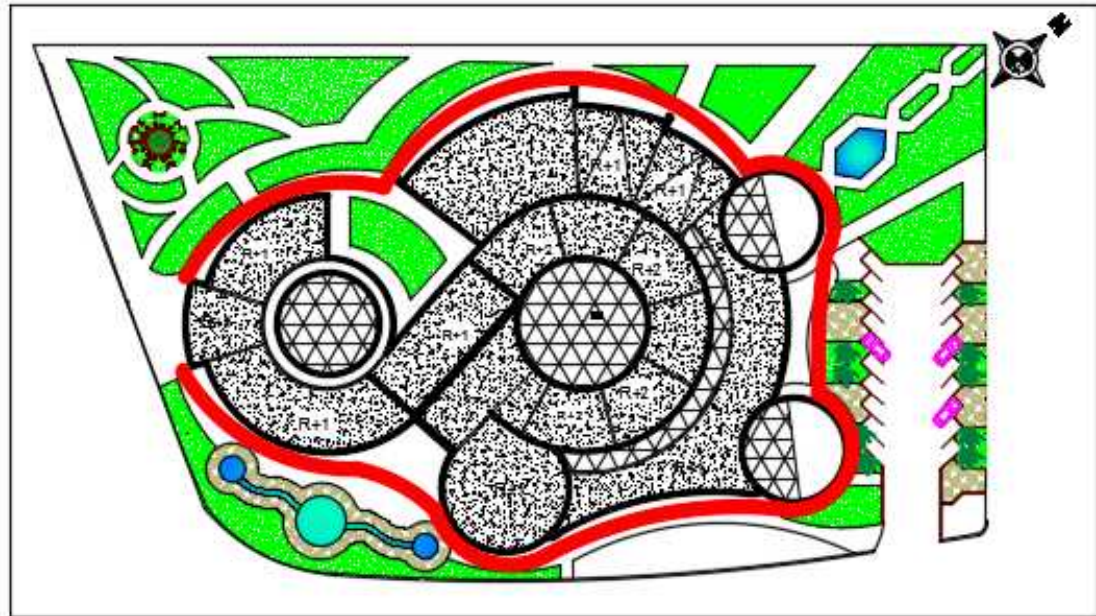


Figure IV.08 : Les parcours
Source : Auteur

IV.4.7-Plan de masse



Figure IV.09 : plan de masse
Source : Auteur

IV.4.8-Parcours intérieurs et circulation :

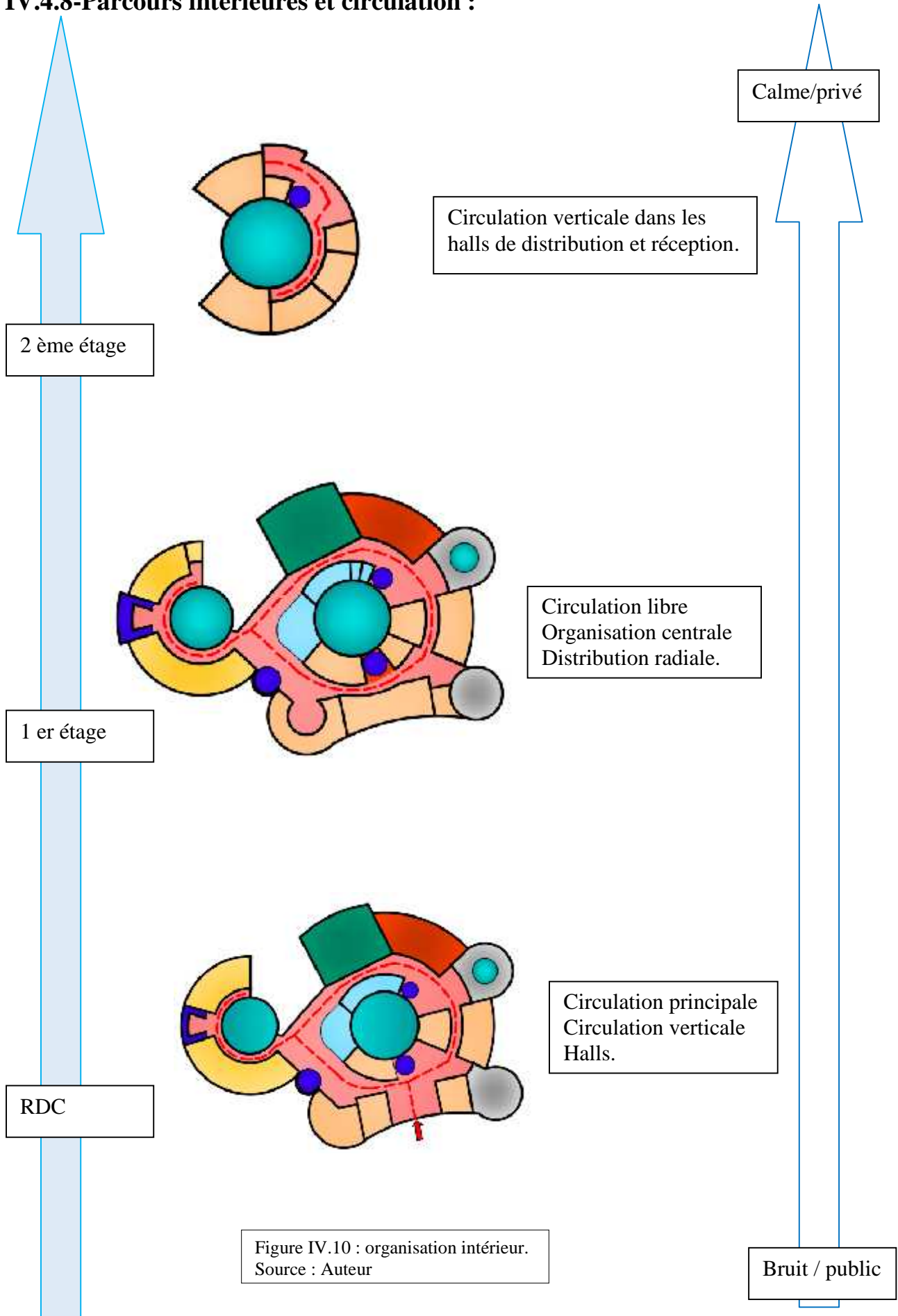


Figure IV.10 : organisation intérieur.
Source : Auteur

IV.4.9-Formes et volume :

A- Atriums et cage d'escalier :

- Atriums et cage d'escalier sont vitrés avec un gabarit important pour :
- Source d'éclairage naturel indirecte.
- Capter les vents pendant la période estivale avec des ouvertures positionnées a la partie supérieure.
- Cumuler la chaleur avec l'effet de serre pendant la période hivernale.
- Eléments d'aération et de ventilation.



Figure IV.11 : vues sur l'atrium et la cage d'escalier
Source : Auteur

b- Bibliothèque :

La bibliothèque a une forme arrondie pour :

Capter le maximum des rayons solaires du sud

Dévier les vents

Diminuer l'impact de frottement des molécules des sables (les vents de sable).

Faciliter le mouvement d'air à l'intérieur.



Figure IV.12 : vue sur la bibliothèque
Source : Auteur

c- La serre :

Elle prend une forme sphérique qui symbolise la terre.

Une forme fluide arrondie pour :

Capter les rayons solaires pour cumuler la chaleur (effet de serre).

Dévier les vents indésirables ;

Faciliter le mouvement d'air à l'intérieur ;

Assurer une continuité visuelle entre les différentes vues ;

Diminuer l'impact de frottement des vents de sable.

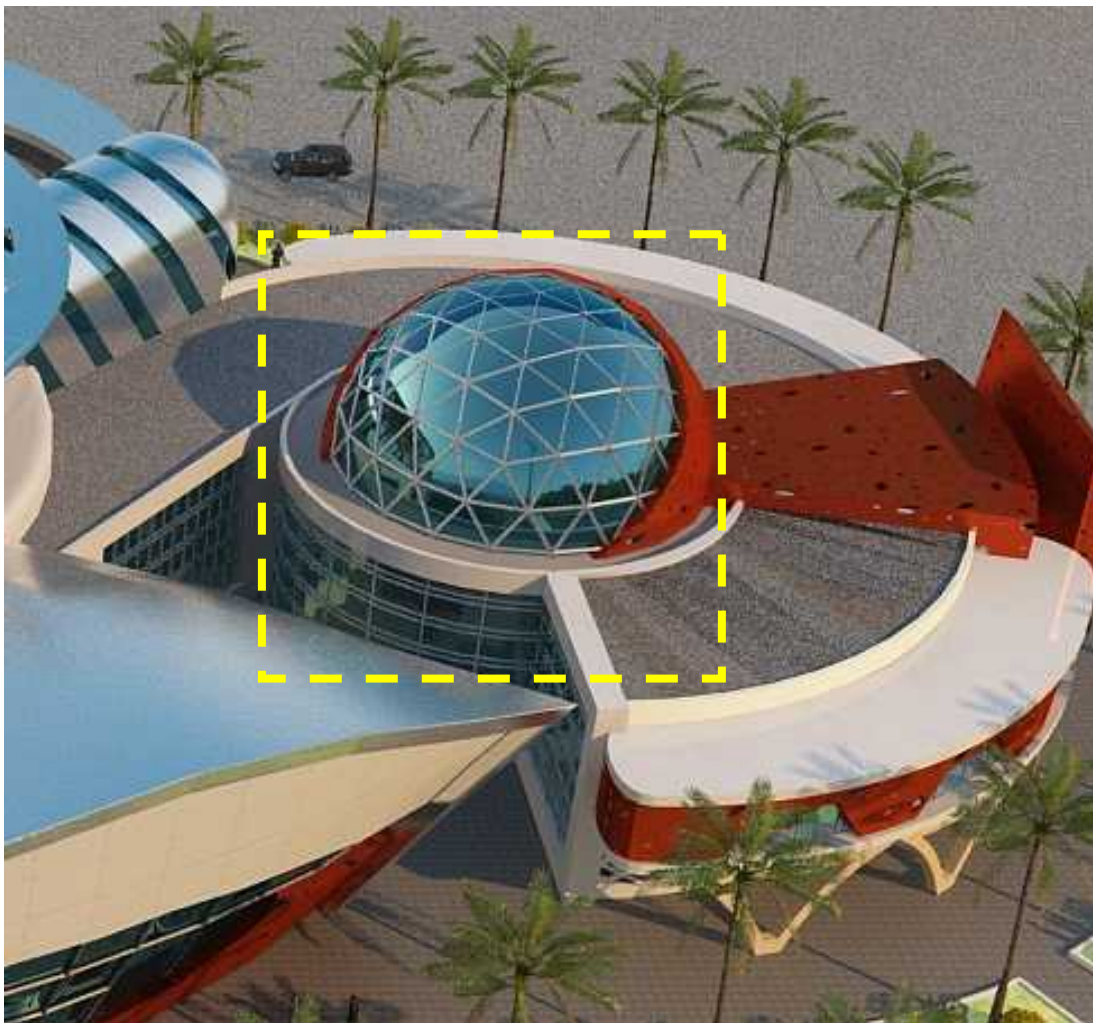


Figure IV.13 : vue sur la serre
Source : Auteur

d- Ateliers, laboratoires et salle de classe :

Orienter vers le soleil surtout du matin ;

Capter la lumière naturelle ;

Dévier les vents ;

Libérer le sol avec des arcades pour la continuité des parcours extérieurs vers l'entrée secondaire et occulter les ouvertures des laboratoires.

Diminuer l'impact de frottement des molécules du sable.



Figure IV.14 : vues sur les laboratoire et salles de classe
Source : Auteur

e- Le planétarium :

Donner au planétarium une forme sphérique comme un symbole de la voûte céleste, le dôme présentant une reproduction du ciel avec ses constellations et ses étoiles et par métonymie le projecteur spécifique permettant de simuler le ciel sur un écran hémisphérique

Il est constitué de deux couches ; la couche extérieure est en verre et l'autre en textile.

Utiliser le verre pour donner une certaine légèreté au volume.

La forme arrondie et fluide pour dévier les vents et faciliter le mouvement d'air à l'intérieur et entre les couche de la toiture.

Diminuer l'impact de frottement des molécules des sables sur le verre.



Figure IV.15 : vue sur le planétarium
Source : Auteur

f – L'entrée principale et secondaire :

Marqué l'entrée principale par un point d'appel ;

Auvent pour marquer l'entrée et animer la volumétrie.

Utilisation des éléments de brise soleil comme des éléments décoratif

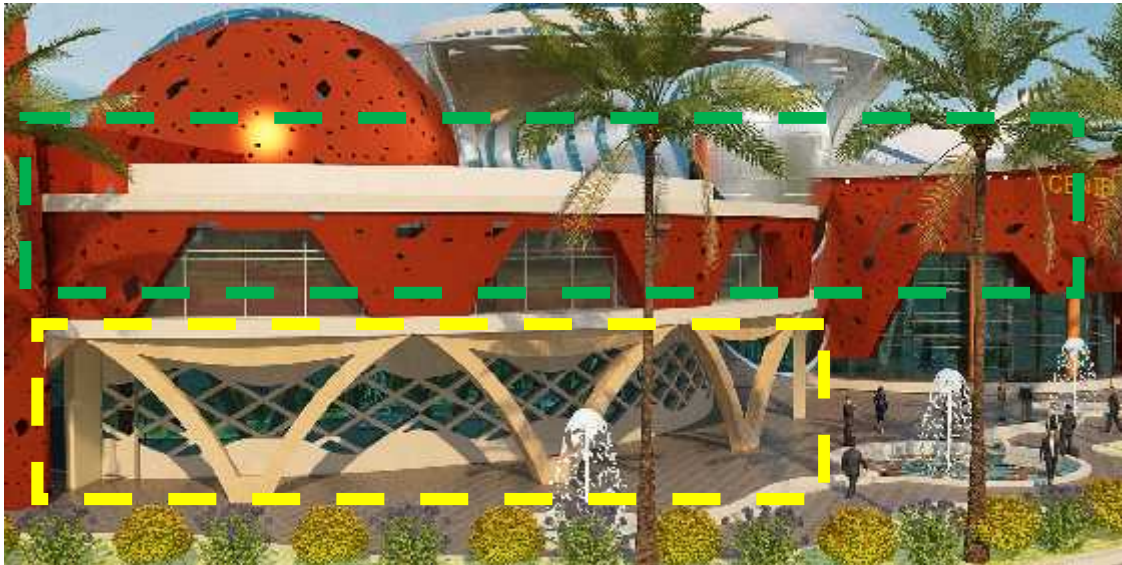


Figure IV.16 : vues sur l'entrée principale et secondaire
Source : Auteur

g – Traitement de façades :

Notre projet est caractérisé par le métissage entre la contemporanéité et l'architecture islamique locale dans la conception des façades.

Moucharabieh moderne



Galleries à arcades

Figure IV.17 : vue du projet sur la partie orienté sud
Source : Auteur

- ✓ Utilisation des galeries a arcade pour se protéger des rayons solaires.
- ✓ Les arcades sont inspirées des palmiers des grandes oasis de la ville de Laghouat.
- ✓ Utilisation du moucharabieh moderne pour se protéger des rayons solaires.

h – les ouvertures :

1\ Les ouvertures côté nord :

La façade côté nord ne pose pas des problèmes d'ensoleillement. Elle possède des ouvertures larges capter le maximum des rayons des solaires et de lumière naturel.



Figure IV.18 : vue du projet sur la partie orienté nord
Source : Auteur

2\ Les ouvertures côté sud-sud-ouest :

La façade côté sud pose un problème d'ensoleillement.

Pour assurer la protection solaire surtout dans les lieux d'apprentissage on a utilisé les brises soleil.

Orienté les différents éléments (atrium toiture de la salle de jeux) vers le soleil pour capter le maximum de rayons solaire (effet de serre)



Figure IV.19 : vue du projet sur la partie orientée sud/ sud-ouest
Source : Auteur

3-Les couleurs :

On a adopté pour le choix de style contemporaine dans le traitement de la façade, par l'utilisation des couleurs claires pour minimiser l'effet des rayons solaires ; blanc, marron, beige et gris.



Figure IV.20 : vue du projet
Source : Auteur

IV.5. Les solutions passives adoptées au projet :

En hiver :

Projet situé à Laghouat une zone froide : volume compacte pour diminuer les déperditions thermique.

Cumuler la chaleur par l'effet de serre au niveau dès l'atrium, la serre et le planétarium.



Effet de serre

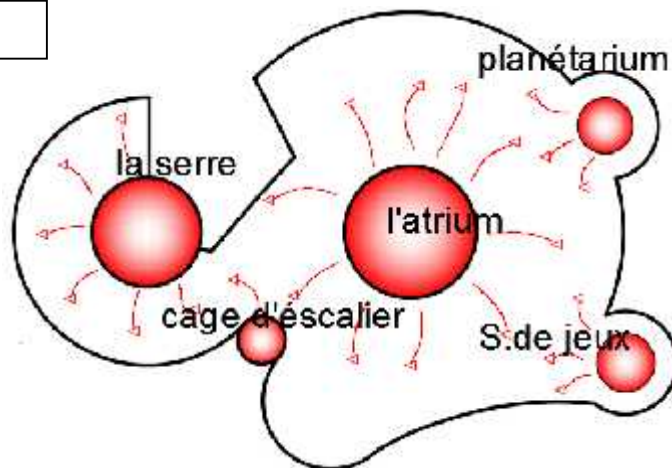


Figure IV.21: schéma représente la cumulation de chaleur
Source : Auteur

En été :

Volume compacte aéré par la cage d'escalier qui joue le rôle d'un capteur des vents et par l'atrium qui joue un double rôle : effet de serre en hiver (atrium fermé) et ventilation en été (atrium ouverte).



Ventilation

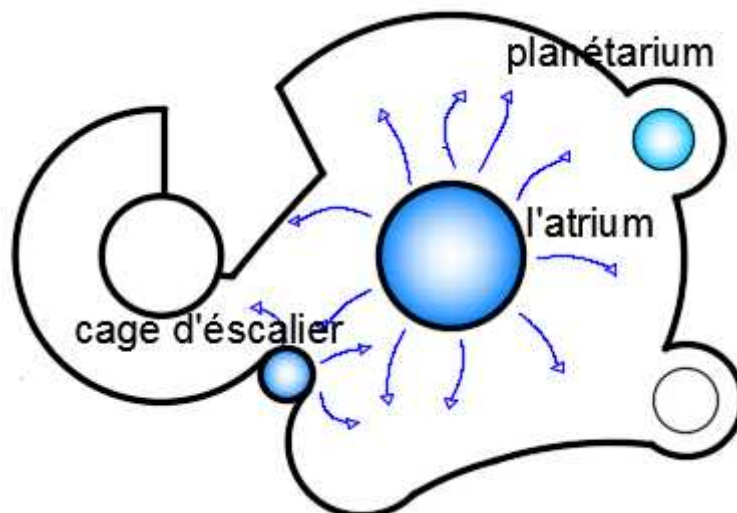


Figure IV.22 : schéma représente la ventilation
Source : Auteur

IV.5.1- Le planétarium :

Confort thermique et renouvellement de l'air :

En hiver :

Utilisé la chaleur cumulée entre les deux couche de planétarium (vitrage et textile) pour chauffer le planétarium.

-utilisée un textile à haute inertie thermique pour stocker la chaleur.

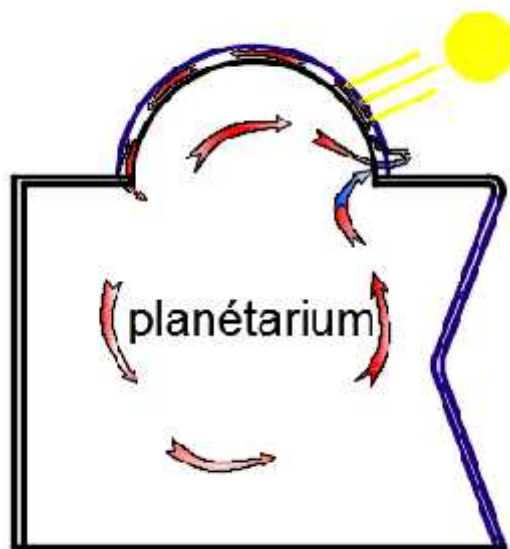


Figure IV.23 : schéma du confort thermique dans le planétarium en hiver
Source : Auteur

En été :

Capter les vents frais de la côté nord par des ouvertures au niveau de la toiture du planétarium

Les ouvertures au niveau du planétarium participent à l'évacuation de l'air chaud.

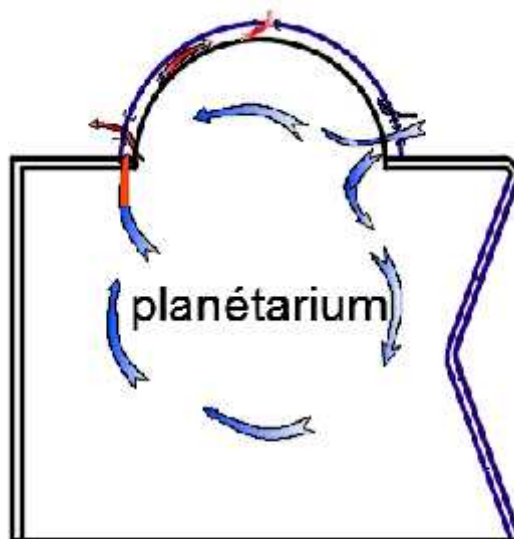


Figure IV.24 : schéma du confort thermique et ventilation dans le planétarium en été
Source : Auteur

IV.5.2. Ateliers, laboratoires et salle de classe :

Confort thermique et renouvellement d'air :

En hiver : Chauffer les ateliers et les salles de classe par la chaleur cumulée dans l'atrium et la serre (effet de serre) et par les puits canadiens.

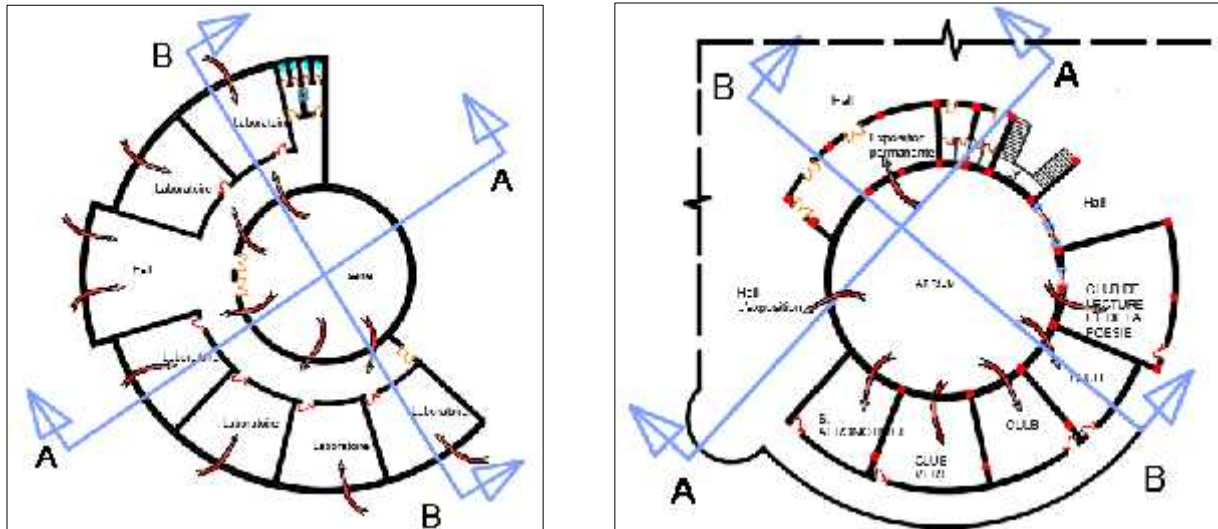


Figure IV.25 : plans représentent le confort thermique et le renouvellement d'air des ateliers et les laboratoires
Source : Auteur

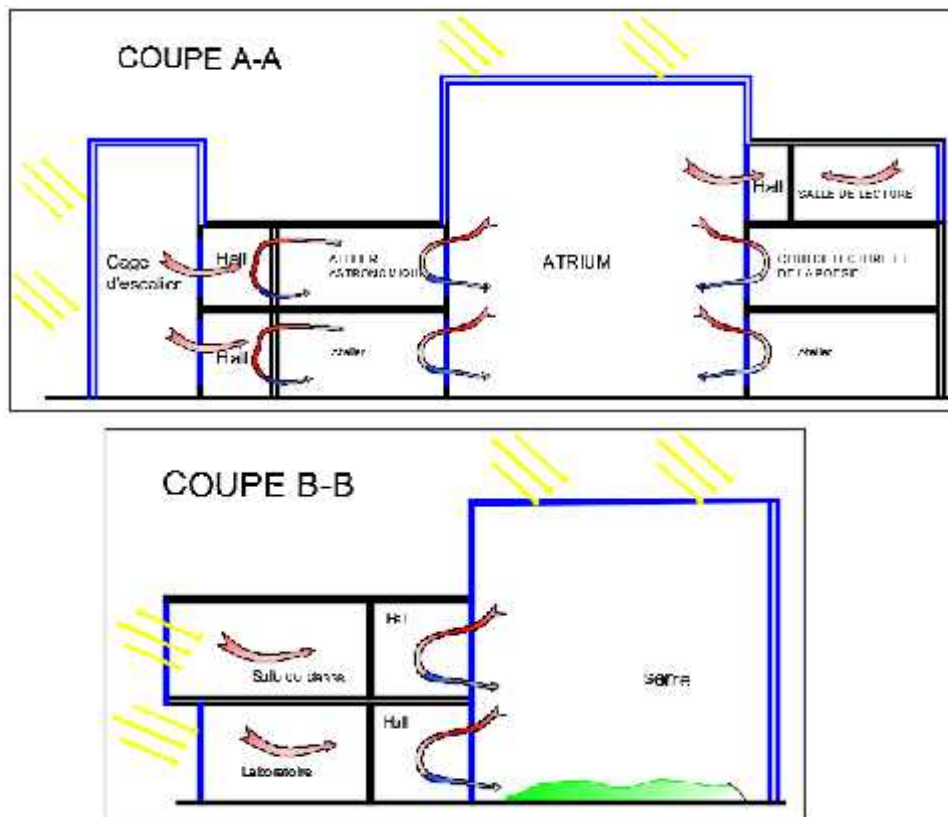


Figure IV.26 : coupes représentent le confort thermique et le renouvellement d'air des ateliers et les laboratoires
Source : Auteur

En été :

Aérée les ateliers et les laboratoires par la cage d'escalier (capteur des vents dominant) et évacue l'air chaud vicié par l'atrium (ventilation verticale).

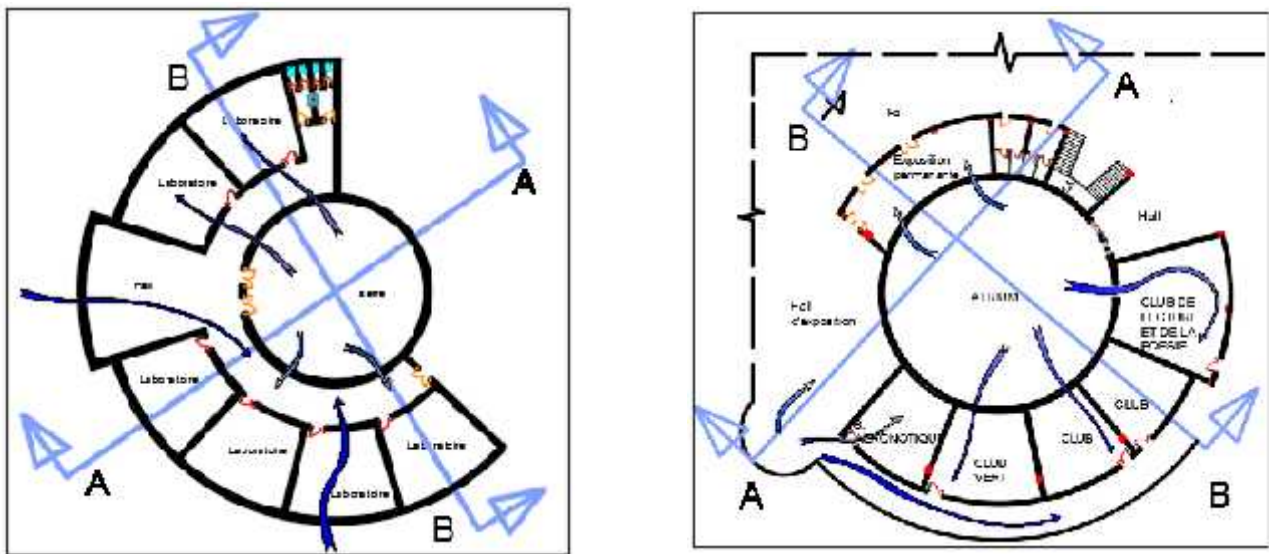


Figure IV.27 : coupes représentent la ventilation dans les ateliers et les laboratoires
Source : Auteur

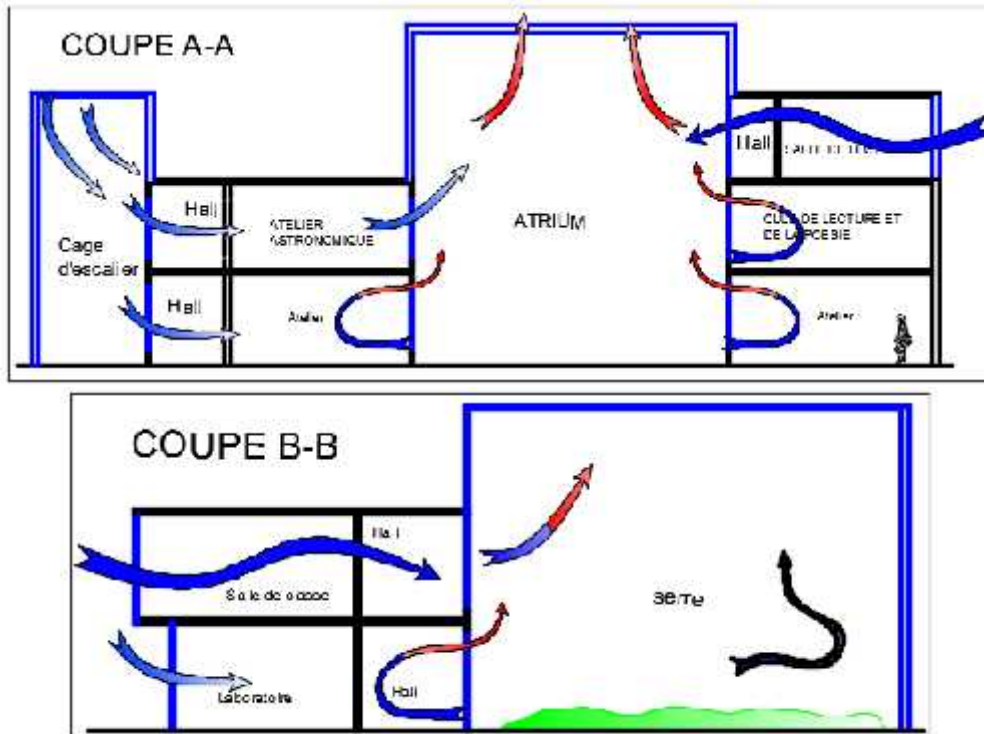


Figure IV.28 : coupes représentent la ventilation verticale des ateliers et les laboratoires
Source : Auteur



Figure IV.29 : vue du projet sur le côté de l'entrée principale
Source : Auteur



Figure IV.30 : vue du projet sur le côté sud-est
Source : Auteur



Figure IV.31 : vue du projet sur le côté nord-est
Source : Auteur



Figure IV.32 : vue du projet sur le côté nord
Source : Auteur



Figure IV.33 : vue du projet sur le côté sud-ouest
Source : Auteur



Figure IV.34 : vue du projet sur le côté sud-ouest
Source : Auteur



Figure IV.35 : vue du projet sur le côté nord-est
Source : Auteur

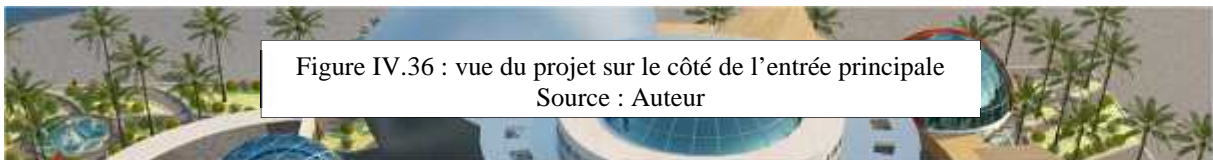


Figure IV.36 : vue du projet sur le côté de l'entrée principale
Source : Auteur



Figure IV.37 : vue du projet sur le côté nord-ouest
Source : Auteur



Figure IV.38 : vue du projet sur le côté nord
Source : Auteur

Figure IV.39 : vue du projet sur le côté sud-ouest
Source : Auteur



Figure IV.40 : vue du projet sur le côté sud
Source : Auteur



Figure IV.42 : vue du projet sur le côté de parking
Source : Auteur

CHAPITRE V :PARTIE
TECHNIQUE

1. INTRODUCTION

L'architecture environnementale encourage la limite de gaspillage des ressources énergétique non renouvelable et permet d'assurer le confort et d'améliorer la condition d'ambiance dans le bâtiment. Une bonne conception architecturale est celle qui permet au bâtiment de bénéficier d'ambiance intérieure proche du confort.

La recherche présente a pour objectif d'évaluation et amélioration les ambiances intérieures dans notre conception architecturale

2. Présentation des logiciels « ENERGYPLUS, ECOTECT et RADIANCE »

2.1 Définition de logiciel EnergyPlus :

Un outil nouvelle génération développé sur les bases des capacités des outils BLAST et DOE (Département of Energy, Etats-Unis).

EnergyPlus intègre des capacités innovantes de simulation telles que l'utilisation de pas de temps inférieurs à l'heure, des modules spécifiques à l'introduction des équipements dans le bilan énergétique de la zone thermique.

Le logiciel est capable de faire des différentes simulations telles que énergétique, éclairage, optimisation thermique, études d'ombrage ...etc.

Les caractéristiques des murs, fenêtres, portes, planchers et plafonds (dimensions, matériaux, orientation, etc.) dans chaque zone ont été obtenues à partir des dessins d'architecture. Le modèle de bâtiments multizones par le logiciel EnergyPlus permet à l'utilisateur de construire des types de murs à partir de couches, dans lequel chaque couche est un matériau unique.

Les propriétés thermo physiques de chaque couche (conductivité thermique, densité, chaleur spécifique, épaisseur, etc.) sont entrées par l'utilisateur.



Figure V 1: le signe EnergyPlus
Source : www.energie.wallonie.be.

2.2 Définition de logiciel Ecotect

Ecotect est un outil complet de conception depuis la phase d'avant-projet jusqu'à

Celle de détail. Ecotect Analysis offre une large gamme d'application (thermique, Acoustique, ensoleillement et éclairage). La modélisation des bâtiments et la visualisation des résultats en 3D font de ce logiciel un outil intéressant dans L'orientation des choix des architectes et maitres d'ouvrage qui peut améliorer les

Performances des bâtiments et Les fonctionnalités d'analyse de consommation D'énergie.

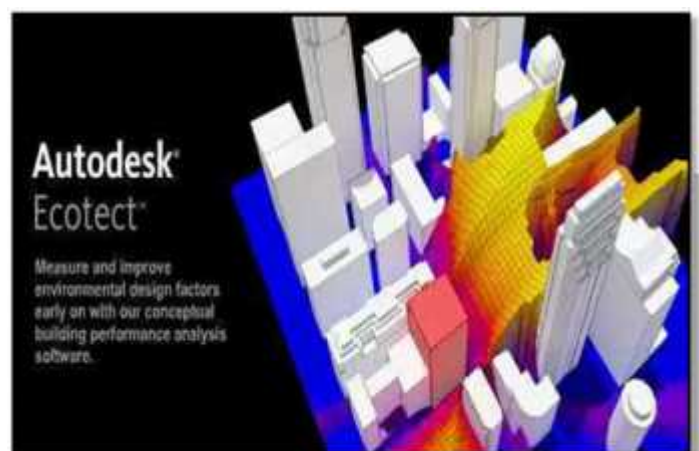


Figure V 2 : le signe Autodesk Ecotect 2011
Source : www.energie.wallonie.be.

ECOTECT permet une analyse lumineuse des espaces architecturaux et des Ensembles urbains, Il permet une analyse à travers l'évaluation du facteur de lumière du jour, du niveau d'éclairage et des rayonnements solaires incidents sur les surfaces vitrées et opaques.

2.3 Définition de logiciel Radiance

Radiance est un programmes pour l'analyse et la visualisation de l'éclairage dans la conception, le fichiers d'entrée spécifient les conditions géométrie de la scène, Matériaux, luminaires, heure, la date et le ciel (pour les calculs de la lumière du jour).

Les valeurs calculées comprennent radiance spectrale (De luminance + couleur), et affiché indices l'éblouissement. Les résultats de simulation peuvent être affichés comme des images en couleur, de valeurs numériques et des tracés de contours.

Le principal avantage de Radiance sur le calcul d'éclairage simple et des outils de Rendu est qu'il n'y a pas de limitations sur la géométrie ou les matériaux qui peuvent être simulés. Radiance est utilisé par les architectes et les ingénieurs de prédire l'éclairage, la qualité visuelle et l'apparence des espaces de conception innovantes, et par les chercheurs pour évaluer les nouvelles technologies de l'éclairage naturel et artificiel.



Figure V 3 :le signe Autodesk Ecotect 2011
Source : www.energie.wallonie.be.

2.4 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.

I. Le confort thermique :

1. Introduction :

Le confort peut être défini comme le degré de désagrément ou de bien-être produit par les caractéristiques de l'environnement intérieur d'un bâtiment. Une telle définition considère une interaction entre l'individu et l'espace qui l'entoure, c'est-à-dire, entre des conditions ambiantes physiquement mesurables et certaines conditions individuelles qui affectent notre perception. La qualité de vie à l'intérieur de l'espace a été souvent rapprochée à une appréciation thermique en premier lieu. Assurer une sensation de chaleur en hiver et se préserver des fortes chaleurs en été est depuis longtemps un souci majeur pour les concepteurs. D'ailleurs, un des objectifs de l'architecture réside dans la satisfaction des occupants par le bien-être thermique

2- Paramètres affectant de confort

a. Températures : Les températures prises en compte sont :

- La température de l'air ambiant, mesurée au centre de la pièce, elle doit être comprise entre 19°C et 26°C;

La température des parois : Il s'agit de la température des parois avec lesquelles le corps échange de la chaleur par rayonnement (t entre air et paroi doivent être 8°)

Température résultante: c'est la température ressentie dans une ambiance donnée c'est la moyenne entre la température ambiante et la température des parois $T_r = (T_a + T_p)/2$

Le bilan thermique : Le bilan thermique d'un individu correspond à l'ensemble des échanges de chaleur subit par l'organisme. Il s'évalue par la somme algébrique des différents flux de chaleurs produits et échangés avec l'environnement.

b. Mouvement De L'air : Plus le mouvement de l'air est important plus le refroidissement du corps ou échange de chaleur par convection avec l'air ambiant est accéléré.

c. Métabolisme : Qui est la production de chaleur interne au corps humain permettant de maintenir celui-ci autour de 36,7°C. Un métabolisme de travail correspondant à une activité particulière s'ajoute au métabolisme de base du corps au repos.

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

e. Humidité : L'humidité relative de l'air (HR) est le rapport exprimé en pourcentage entre la quantité d'eau contenue dans l'air à la température Ta et la quantité maximale d'eau contenue à la même température.

f. La vitesse de l'air : La vitesse de l'air influence les échanges de chaleur par convection. Dans l'habitat, les vitesses de l'air ne dépassent généralement pas 0,2 m/s.
(www.energieplus.....4493.2017)

3- Les normes du confort :

Locaux	Temp. de l'air (°C)	Taux d'humidité	Vitesse de l'air V [m/s]
bureaux, salles Audio-visuel, clubs, cafeteria, salles de réunion, salle de conférence.	21	30-70 %.	0,1 à 0,17
salles d'examens, vestiaires.	23 - 25	30-70 %.	0,1 à 0.25
ateliers, laboratoires	17	30-70 %.	0,1 à 0,17
salles de gymnastique, salles de sport.	17	30-70 %.	0,1 à 0,17
corridors, cages d'escalier, vestiaires, sanitaires.	17	30-70 %.	0,1 à 0,17
Stockage. archives.	5	30-70 %.	0,1 à 0,17

Tableau V .1: présente les normes hygrothermique
Source :<https://www.energyplus.com>

4. Matériaux

Dans les matériaux de gros œuvres, on distingue les matériaux traditionnels, les blocs de ciment, brique creux, pierre naturelle et ...etc.

A partir du DTR Algérien les caractéristiques de ces matériaux sont présentées dans le tableau suivant:

matériaux	Masse volumique Matériau sèche (kg/m ³)	Conductivité thermique (W/m.c°)	Capacité thermique c (J/kg. °C)
Béton	2200 à 2500	1.75	1080
Dalle compression	1450	1.45	1080
Brique creuse	900	0.48	900

Tableau V 2: Caractéristiques thermo physiques des matériaux du gros oeuvre
Source : D.T.R. C 3-2

5. Simulation

5.1. Présentation de notre travail :

L'objectif de cette recherche est de tester notre conception architectural vis-à-vis le confort thermique et visuel du l'espace intérieur et connaître les valeurs exacte de la température intérieur estival et hivernal et le niveau d'éclairément hivernal et estival durant deux période à 9 h et 15h.

5.2. Les données astronomiques de la ville :

La ville	Altitude	Latitude	Longitude
LAGHOUAT	830-790m	33.46°	2.56°

Tableau V 3: donnée astronomique de Laghouat
Source : météo de Laghouat

5.3. Les données climatiques :

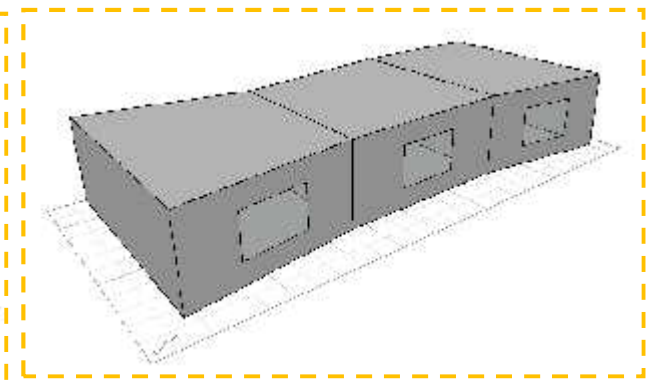
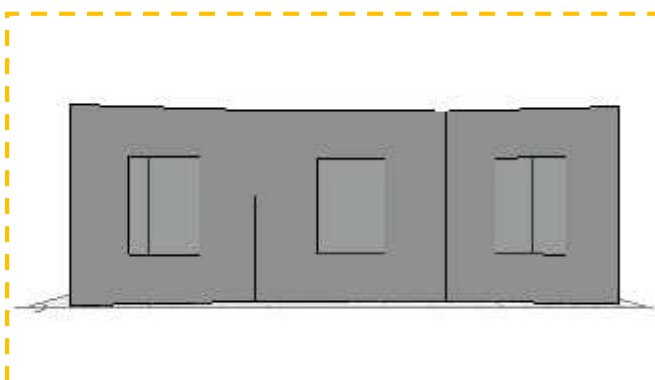
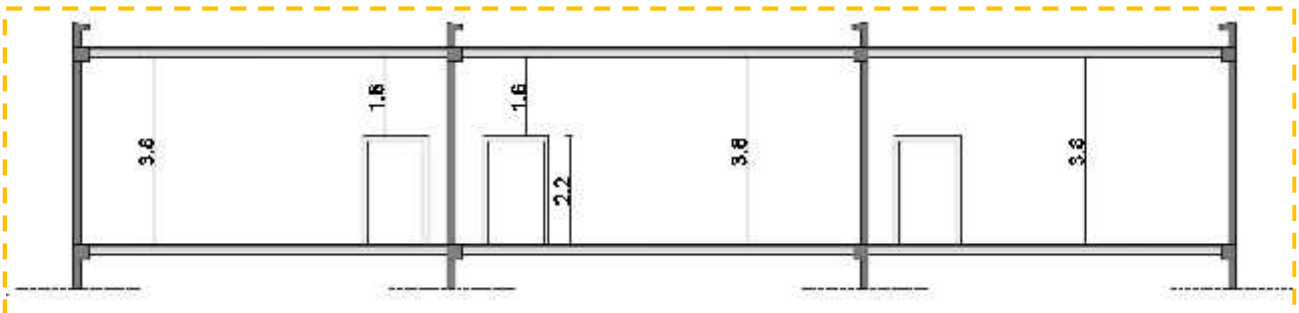
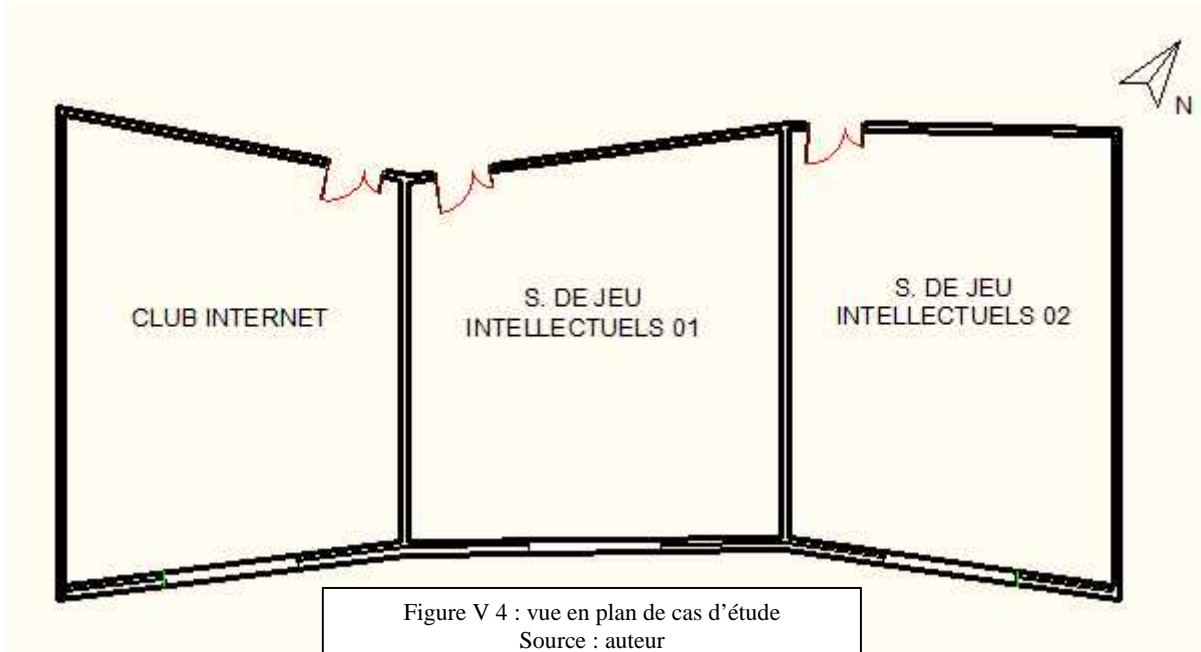
Mois	T°max	T°min	Humidité	Insolation	Vitesse de vent	direction
janvier	23.5	10.0	72	247	12	N/E
juin	38.0	26.0	28	338	18	S/O

Tableau V 4: donnée climatique de Laghouat
Source : météo de Laghouat

5.4. Présentation de cas d'étude

Notre projet est un centre de Loisir scientifique situé à la ville de Laghouat.

On a choisi les salles de jeux intellectuelle, elles situé en 1ere étage au côté sud se sont des espaces plus défavorables que les autres espaces.



1- Description géométrique des salles :

Espaces	Dimensions	Nombre de fenêtres	Dimension de fenêtres
CLUB INTERNET	L : 9.3 m, l: 7.6m, h : 4m	1	L : 3 m , h : 2m
S. DE JEU INTELLEC-TUELS 01	L : 8.6m, l : 8.5m, h : 4m	1	L : 3 m , h : 2 m
S. DE JEU INTELLEC-TUELS 02	L : 9.7m, l : 7.45m, h : 4m	1	L : 3 m , h : 2m

Tableau V 5: Description géométrique des salles
Source : auteur

5.5. Choix des jours de simulation

Pour la simulation informatique, nous choisissons deux jours différents les plus défavorables :

- Le 15 juillet pour l'été comme jour plus chaud.
- Le 15 janvier pour l'hiver comme jour plus froid.

5.6. Matériaux de construction :

	Constitution (extérieur vers l'intérieur)
Plancher intermédiaire	Enduit ciment (2cm) +hourdis (20 cm) + dalle de compression (5cm) +mortier ciment (5cm) + carrelage (3cm)
Mur extérieur	Enduit ciment (2cm) +brique creusé (15cm)+ lame d'air (5cm) +brique creusé (10cm) + enduit ciment (2cm)
Mur intérieur	Enduit ciment (2cm) + brique creusé (15cm) + enduit ciment (cm)
plafond	Dalle de compression (5cm) + hourdis (20 cm) + Enduit ciment (2cm)
porte	Bois léger
fenêtre	Simple vitrage (3mm) avec un châssis en bois

Tableau V 6: tableau illustre la composition des parois et les planchers
Source : auteur

6. La simulation pour le cas initiale :

On a deux cas initiaux de simulation :

- Cas d'été le 15 juillet
- Cas d'hiver le 15 janvier

Les résultats que nous avons obtenus par simulation sont illustrés sur la Figure V 08 :

A) Cas initiale d'été :

Interprétation des résultats :

La température intérieure minimale est de 32° C à 05:00 tandis qu'à l'extérieur est 26°C (effet de surchauffé) forte inertie de la construction.

La température intérieure à 11:00 jusqu'à 19:00 est environ 33°c au-dessous de la température extérieure.

On note une température extérieure maximale de 38 °C à 15:00 h et à l'intérieur des salles la température est de 33 °C, soit une différence d'environ 5° C de moins que l'extérieur.

On remarque qu'à partir de 20 h jusqu'à 11h Am que $T_{ext} < T_{Int}$.

Les températures enregistrées dans les salles sont majoritairement au-dessus des températures du confort.

On propose d'isolé l'enveloppe et remplacer le simple vitrage par le double vitrage et l'utilisation de toiture ventilé pour protégé de rayon solaires

L'utilisation de la ventilation nocturne participe à une baisse de température.

Utilisation des couleurs claire sur les parois extérieures et la toiture pour réfléchir le maximum des rayons solaires (l'intensité est très élevée des rayons provoque des surchauffe).

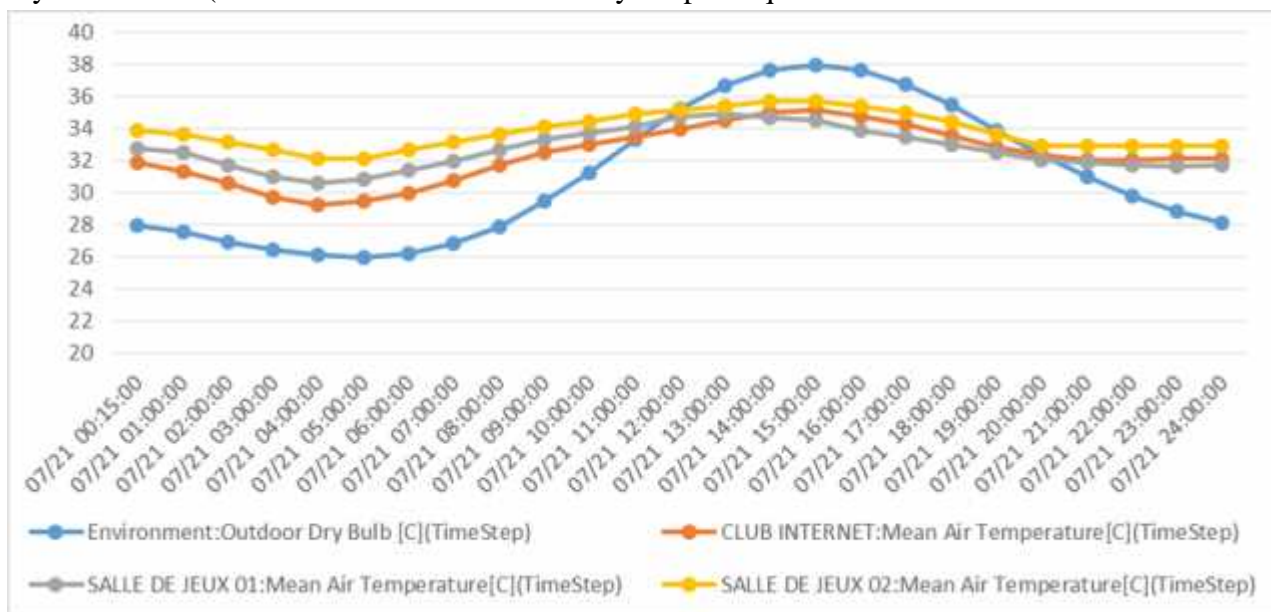


Figure V 8 : courbe de température en fonction du temps cas initial (été)

Source : l'auteur

B) Cas initiale d'hiver :

Interprétation des résultats :

On étudie la courbe d'hiver, nous remarquons que :

La température intérieure minimale est de 11° C à 05:00 tandis qu'à l'extérieur est 5°C (forte inertie de la construction).

La température intérieure à 11:00 jusqu'à 21:00 est environ 16°c au-dessous de la température extérieure.

On note une température extérieure maximale de 23 °C à 15:00 h à l'intérieur des salles la température est de 16 °C, soit une différence d'environ 7° C de moins que l'extérieur.

Donc la diffusivité du brique est faible pour cela la chaleur met du temps à traverser ce que nous explique le déphasage enregistré entre les températures intérieur et extérieur, la construction est de forte inertie malgré ça on note que les températures intérieurs sont en deçà des limites inférieures des températures de confort d'hiver.

On propose d'ajoute des gains solaires directs pour profiter des rayons solaires

Utilisation de double vitrage au lieu de simple vitrage

Store bien isole polystyrène applique la nuit au période nocturne

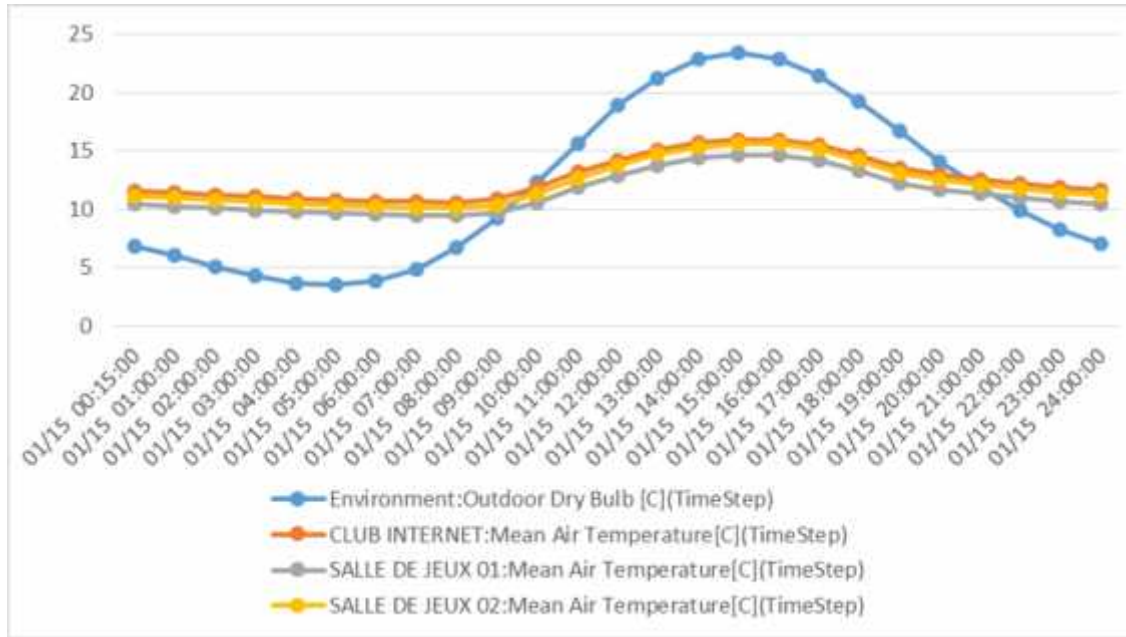


Figure V 09 : courbe de température en fonction du temps cas initial (hiver)
Source : auteur

7. La simulation pour le cas amélioré :

Donc dans cette étude on propose des solutions ou des variantes permettant de faire un choix pertinentes des matériaux pour l'amélioration du confort dans les salles. Le tableau au-dessous définir les différents variables possible pour améliorer le confort thermique.

Les cas	Description
Cas 01	augmenter les dimensions des fenêtres (3m de longueur par 1.2m ,1m de hauteur)
Cas 02	Ajouter une toiture ventilée pour protéger notre plancher
Cas 03	utilisation un double vitrage pour réduire les déperditions thermiques à travers les surfaces vitrées.
Cas 04	ajouter un matériau isolant la laine de verre et la paille dans les murs extérieur et plancher
Cas 05	Ajouter des gains directs et des stores isolant
Cas 06	Utilisation la ventilation naturelle nocturne.

Tableau V 7: les cas d'améliorations
Source : auteur

Après la simulation on a obtenu de diagramme graphique qui définir les valeurs de la température intérieure et extérieure

c) **Cas amélioré d'été :**

Interprétation des résultats :

On note durant le 15 juillet à 5:00 h une température intérieur de 25°C et la température extérieure de 23°C, a 7 :00 h la température intérieure égale la température extérieure 25°C,

À 15h une température extérieure maximale de 38°C, par contre à l'intérieur 24°C soit une différence de 14°C.

On constate qu'il y a une amélioration de température intérieure dans les salles par rapport au cas initiale dont les températures sont comprises entre 32° et 33°C.

Les résultats affichent une amélioration des conditions du confort thermique par rapport au modèle initiale de l'ordre 7°.

La ventilation nocturne qui participe considérablement a l'atténuation accumulée (la nuit) et pour éviter la surchauffe engendre par l'inertie des murs durant le jour.

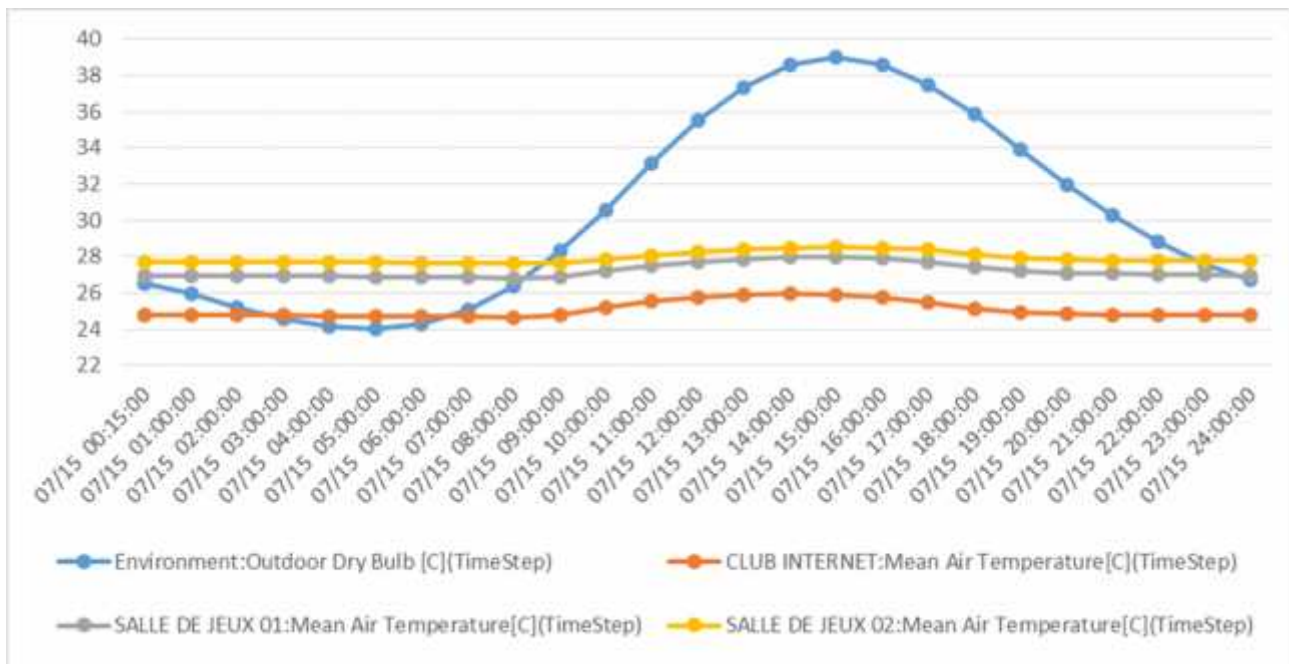


Figure V 10 : courbe de température en fonction du temps cas amélioré (été)
Source : l'auteur

d) **Cas amélioré d'hiver :**

Interprétation du résultat

La lecture de graphe montre que la température extérieure présente de fortes variations pouvant aller jusqu'à environ 10°C, par contre les températures intérieures présentent une amplitude moindre que pour l'extérieur d'environ 2°C

On note durant le 15 janvier à 5:00 h une température extérieure de 3°C par contre à l'intérieur des salles la température est 18°C à 5h soit une différence d'environ 10°C de plus qu'à l'extérieur.

On note aussi à 11:00 h et 18:00 la température intérieure maximale est de 21°C égale la température extérieure. A 15:00 une température extérieure maximale de 22°C, par contre à l'intérieur 20°C soit une différence de 2°C.

Les résultats affichent une amélioration des conditions du confort thermique par rapport au modèle initiale de l'ordre 5°.

Les gains solaire directe qui participe considérablement a l'augmentation de la température pendant le jour et stocké la chaleur jusqu'à la nuit.

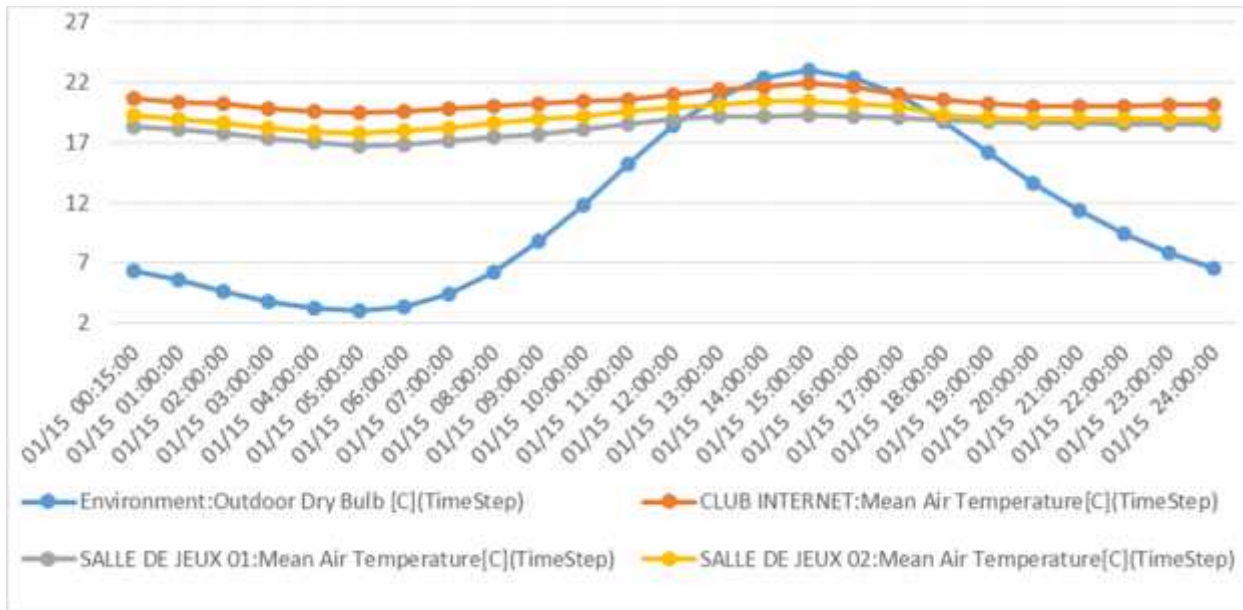


Figure V 11 : courbe de température en fonction du temps cas amélioré (hiver)
Source : l'auteur

II. Le confort visuel :

1. Introduction

Le confort visuel résulte d'un équilibre entre l'éclairage naturel et artificiel et aussi de la relation entre l'intérieur et l'extérieur et de l'ambiance, ainsi que le confort visuel considéré comme une cible de la performance car il consiste à capter au Maximum les rayons solaires en tirant profit de la lumière naturelle et ce pour Limiter les dépenses d'énergie de l'éclairage artificiel.

2. Les définitions

a. Le confort visuel :

On entend par confort visuel la facilité d'observation ou l'absence de gêne dans un Environnement déterminé comme étant défini « conditions d'éclairage nécessaires pour accomplir une tâche visuelle déterminée sans entraîner de gêne pour l'œil. »

b. La lumière :

La lumière est la partie du rayonnement électromagnétique que nos yeux perçoivent.

La plage des longueurs d'onde se situe entre 380 et 780 nm (rayonnement visible), et pour obtenir une visibilité à 100% la longueur d'onde égale 555 nm.

c. L'éclairage naturel: Selon W.C.Brown et K. Ru berg, l'éclairage naturel est défini comme étant «l'utilisation de la lumière du jour pour éclairer des tâches à accomplir Correctement ».

d. Flux lumineux : La quantité de lumière rayonnée dans tout l'espace par une source. Unité de mesure (lumen-ln)

e. Eclairement : Quantité de lumière reçue par une surface, Unité de mesure : le LUX (lumen/m2).

f. Intensité lumineuse : Quantité de flux lumineux émise dans une direction Particulière, exprimée en candelas

g. Luminance : Quantité de lumière réfléchie par une surface, Unité de mesure : candela/m2 (cd/m2).

h. Le Facteur de Lumière du Jour (FLJ) : Le facteur de lumière du jour en un point intérieur est le rapport de l'éclairement naturel reçu en ce point à l'éclairement extérieur simultané sur une surface horizontale en site parfaitement dégagé. (Définition de facteur de lumière de jour source : Alain Liébard, André de Herde Traiter d'architecture et d'urbanisme.)

3. La Notion De Confort visuel

Les paramètres du confort visuel sont :

- le niveau d'éclairement de la tâche visuelle.
- un rendu des couleurs correct.
- une répartition harmonieuse de la lumière dans l'espace.
- les rapports de luminance présents dans le local.
- l'absence d'ombres gênantes.
- la mise en valeur du relief et du modelé des objets.
- une vue vers l'extérieur.
- une teinte de lumière agréable.
- l'absence d'éblouissement.

4. Les Normes De Confort visuel

Type de travail	Recommandés (lux)	Niveau de FLJ	L'indice d'uniformité
Escalier	150	5 %	0.7
Circulation	100		
Laboratoire	300		
Salle de classe	500		
Hall d'entrée	200		
Salle de conférence	500		
Atelier	200		
Comptoir	500		
Exposition	300		
Auditorium	300		

Tableau V 8: les normes recommandées.
Source : Neufert 10

5. Présentation et description du cas d'étude :

Le cas d'étude est salle de jeu intellectuelle orienté Sud - Est doté de :

La façade Sud-Est : ouverture de cette façade (3 m x2 m)

Orientation : Sud - Est

Type d'éclairage : bilatérale

Surface : 72 m²

Type de vitrage : double vitrage

Hauteur sous plafond : 4 m

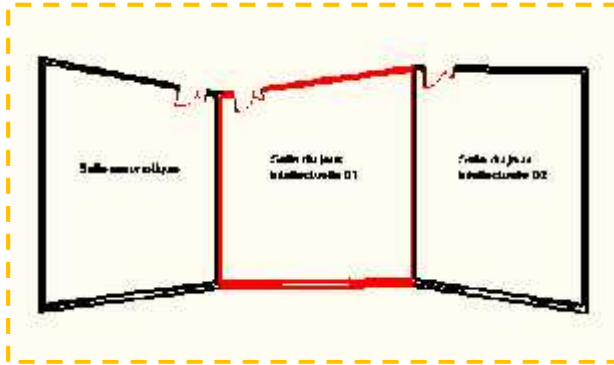


Figure V 12: espaces D'étude
Source : auteur

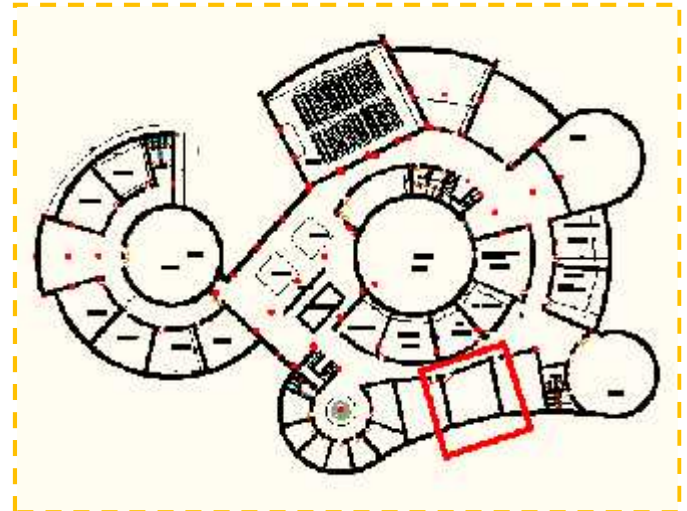


Figure V 13 : vue en plan
Source : l'auteur

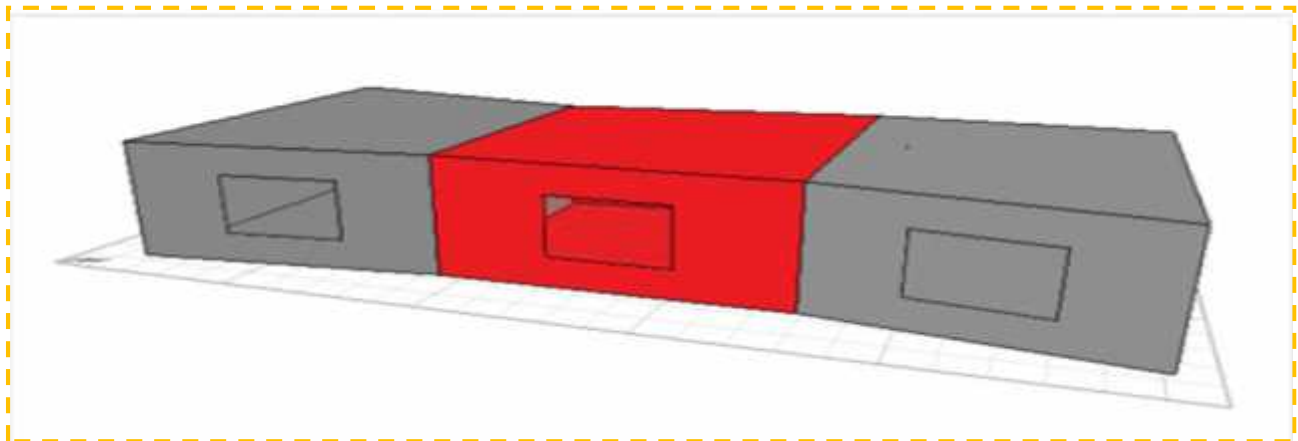


Figure V 14: vue en 3D
Source : l'auteur

6. Paramètre de Simulation :

La simulation de l'éclairage naturel dans un local se base paramètres constants et d'autres variables.

Les paramètres constants sont les suivants :

La location : la ville Laghouat (Altitude : 830-790m mètres ; Latitude : 33.46°; Longitude : 2.56°)

La zone : urbaine

Type de ciel : ciel dégagé

Logiciel de simulation : ECOTEC (fonction daylight analyse)

Période de simulation :

6.1-Cas initial :

A) Période hivernale (21 décembre) à 9h:

Les résultats de la simulation à 09h indiquent un éclairage moyen 402.85 Lux, un éclairage minimal de 72 lux et un éclairage maximale de 732.7lux l'indice d'uniformité 0.24 avec la présence des taches solaire et flj moyen 8.7. Cette valeurs n'est pas confortable pour l'œil de humain sa créer l'éblouissement.

FLJ moyen	Eclairage max (lux)	Eclairage moye (lux)	Eclairage min (lux)	Indice d'uniformité Iu
8.7	732.7	402.35	72	0.24

Tableau V 9: Ambiances lumineuses intérieures
source : auteur

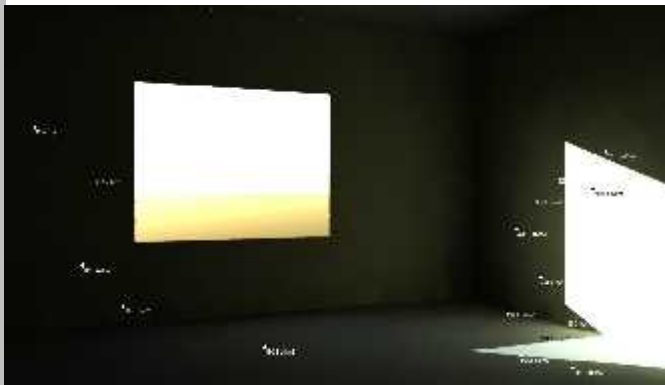


Figure V 15 : niveau d'éclairément à 09h
Source : auteur

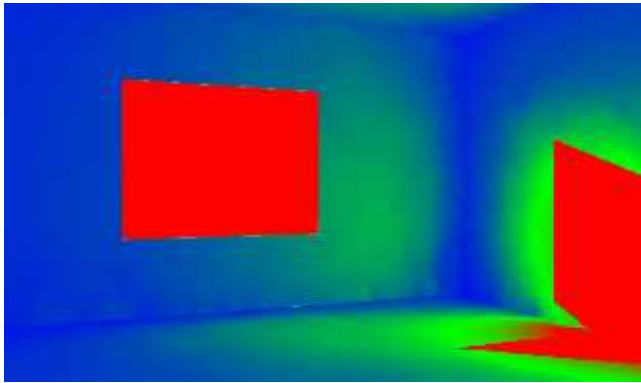


Figure V 16 : niveau d'éclairément à 09h
Source : auteur

B) Période hivernale (21 décembre) à 15h :

Les résultats de la simulation à 15 h éclairage moyen 246 Lux, un éclairage minimale de 68 lux et un éclairage maximale de 402 lux l'indice d'uniformité 0.27 avec la présence des taches solaire et flj moyen 8.69. Donc les valeurs obtenus n'est pas confortable et créer l'éblouissement.

FLJ moyen % à 0.80m	Eclairage max (lux)	Eclairage moye (lux)	Eclairage min (lux)	Indice d'uniformité Iu
8.69	402	246	68	0.27

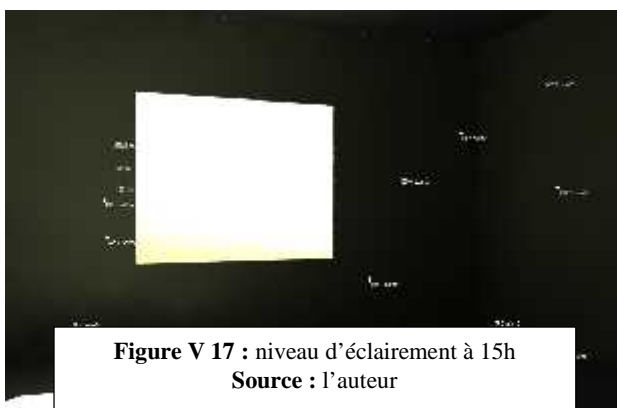


Figure V 17 : niveau d'éclairément à 15h
Source : l'auteur

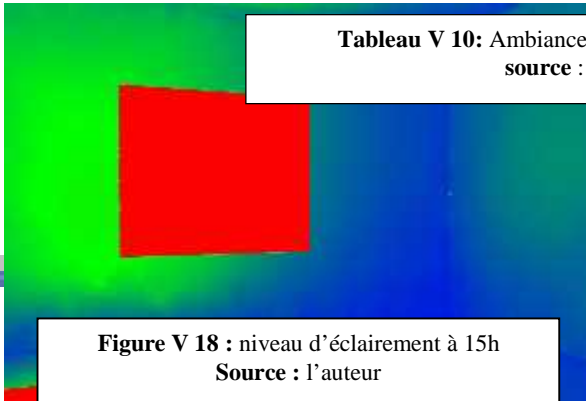


Tableau V 10: Ambiances lumineuses intérieures
source : auteur

Figure V 18 : niveau d'éclairément à 15h
Source : l'auteur

C) Période estivale (21 juin) à 9.00 h:

Les résultats de la simulation à 15h indiquent un éclairage moyen **170.36 Lux**, un éclairage minimal de **68 lux** et un éclairage maximal de **213.4lux** l'indice d'uniformité **0.25**. FLJ moyen **9.83** dépasse les normes FLJ recommandée 5%.

FLJ moyen % à 0.80m	Eclairage max (lux)	Eclairage moye (lux)	Eclairage min (lux)	Indice d'uniformité Iu
9.83	213.4	170.36	68	0.25

Tableau V 11: Ambiances lumineuses intérieures
Source : auteur



Figure V 19 : niveau d'éclairage à 9h
Source : l'auteur

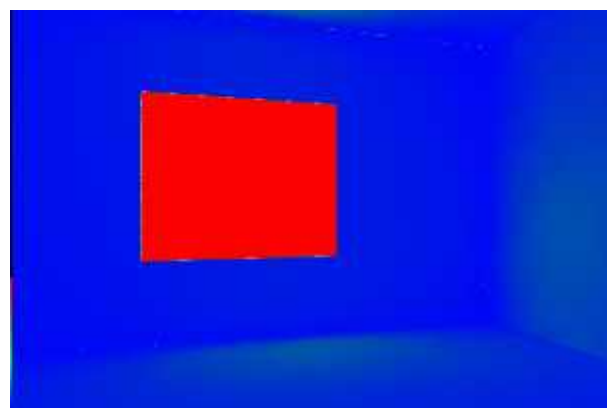


Figure V 20 : niveau d'éclairage à 09h
Source : l'auteur

D) Période estivale (21 juin) à 15:00 h

Les résultats de la simulation à 15h indiquent un éclairage moyen **113.5 Lux**, un éclairage minimale de **16.8 lux** et un éclairage maximale de **221.5 lux** n'est pas confortable. L'indice d'uniformité **0.51** avec la présence des taches solaire.

moyen % à 0.80m FLJ	Eclairage max (lux)	Eclairage moye (lux)	Eclairage min (lux)	Indice d'uniformité Iu
9.83	221.5	113.5	16.8	0.51

Tableau V 12: Ambiances lumineuses intérieures
Source : auteur

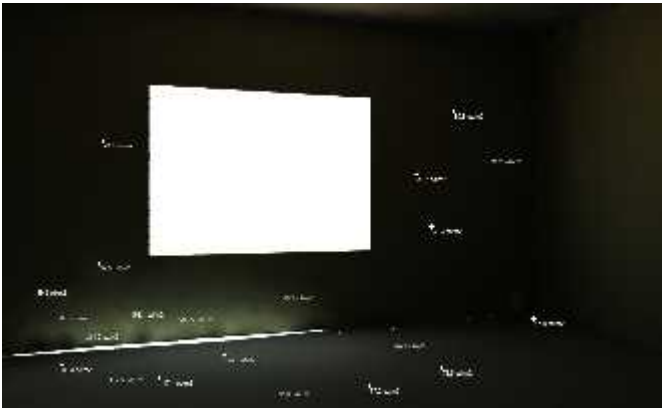


Figure V 21 : niveau d'éclairage 21juin à 15h
Source : auteur

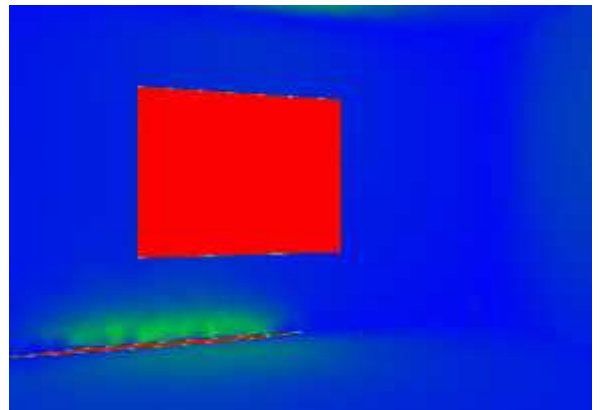


Figure V 22 : niveau d'éclairage à 15h
Source : auteur

6.2-Cas amélioré :

D'après l'évaluation dans le cas initial on a conclu que le problème majeur est la mauvaise répartition de la lumière naturelle à l'intérieur de l'espace.

Donc cette conception on a besoin de redimensionner les fenêtres, utiliser des étagères (Lightshelves) pour atteindre un éclairage uniforme et l'utilisation des brises solaires pour éviter les taches solaire.

A) Période hivernale (21 décembre) à 9:00 h

Les résultats de la simulation à 09h indiquent un éclairage moyen 520.3 Lux, un éclairage minimale de 387.9 lux et un éclairage maximale de 821.5 lux l'indice d'uniformité 0.74 avec l'absence des taches solaire.

FLJ moyen % à 0.80m	Eclairage max (lux)	Eclairage moye (lux)	Eclairage min (lux)	Indice d'uniformité Iu
5.6	821.5	520.3	387.3	0.74

Tableau V 13: Ambiances lumineuses intérieures
Source : auteur

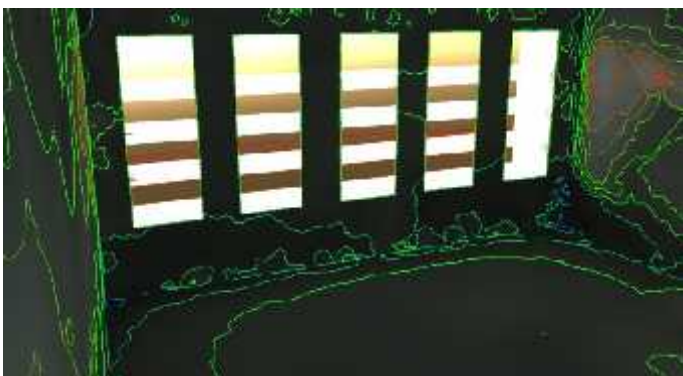


Figure V 23 : niveau d'éclairage à 09h
Source : l'auteur

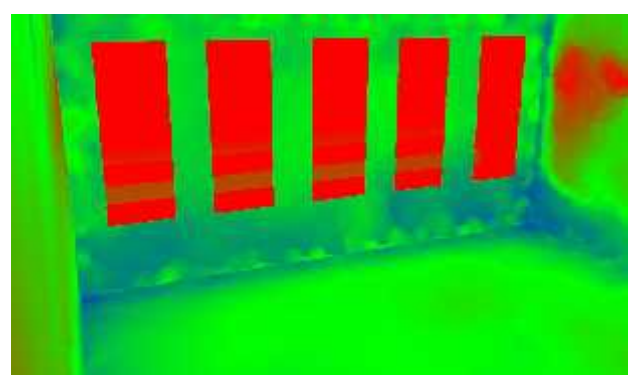


Figure V 24 : niveau d'éclairage à 09h
Source : l'auteur

B) Période hivernale (21 décembre) 15:00h :

Les résultats de la simulation à 15h indiquent un éclairage moyen **470.4 Lux**, un éclairage minimale de **323.8 lux** et un éclairage maximale de **689 lux** l'indice d'uniformité **0.68**. l'absence des taches solaire.

FLJ moyen % à 0.80m	Eclairage max (lux)	Eclairage moye (lux)	Eclairage min (lux)	Indice d'uniformité Iu
5.7	689	470.4	323.8	0.68

Tableau V 14: Ambiances lumineuses intérieures
Source : auteur

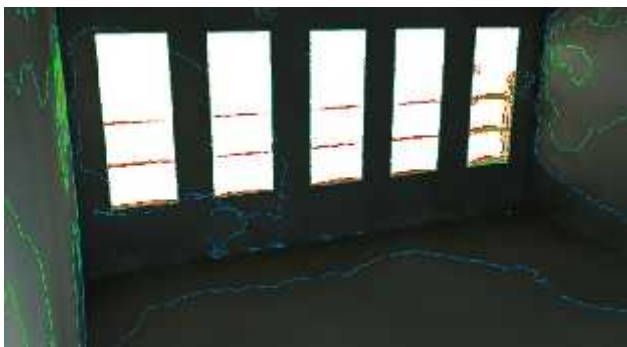


Figure V 25 : niveau d'éclairage à 15h
Source : l'auteur

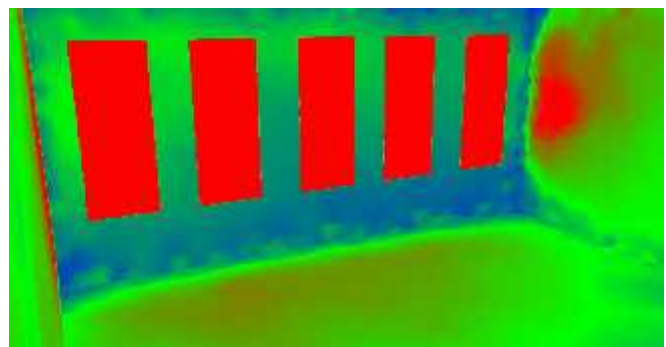


Figure V 26 : niveau d'éclairage à 15h
Source : l'auteur

C) Période estivale (21 juin) à 09:00 h :

Les résultats de la simulation à 15h indiquent un éclairage moyen **561.7 Lux**, un éclairage minimale de **335.2 lux** et un éclairage maximale de **883.0 lux** l'indice d'uniformité **0.59**.

FLJ moyen % à 0.80m	Eclairage max (lux)	Eclairage moye (lux)	Eclairage min (lux)	Indice d'uniformité Iu
5.9	883.0	561.7	335.2	0.59

Tableau V 15: Ambiances lumineuses intérieures
source : auteur

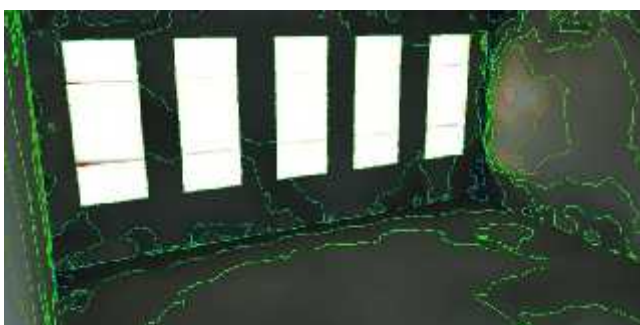


Figure V 27 : niveau d'éclairage à 09h
Source : l'auteur

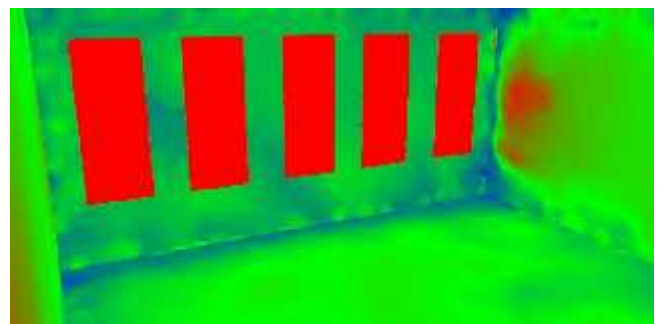


Figure V 28 : niveau d'éclairage à 09h
Source : l'auteur

D) Période estivale (21 juin) à 15:00 h :

Les résultats de la simulation à 15h indiquent un éclairage moyen **480.9 Lux**, un éclairage minimale de **402.3 lux** et un éclairage maximale de **687.9 lux** l'indice d'uniformité **0.83** avec l'absence des taches solaire.

FLJ moyen % à 0.80m	Eclairage max (lux)	Eclairage moye (lux)	Eclairage min (lux)	Indice d'uniformité Iu
6.1	687.9	480.9	402.3	0.83

Tableau V 16 : Ambiances lumineuses intérieures
Source : auteur

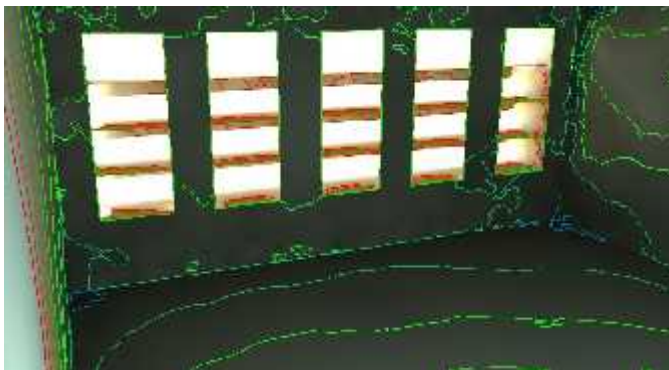


Figure V 29 : niveau d'éclairage à 15h
Source : auteur

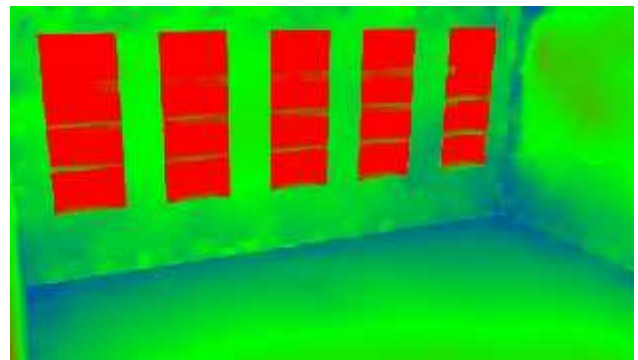


Figure V 30 : niveau d'éclairage à 15h
Source : auteur

Après la simulation en remarque que le niveau de l'éclairage de l'été et l'hiver est dans la zone du confort, entre 550 Lux et 450 lux, et le niveau de FLJ amélioré dans les normes 5% à 6% ,et le niveau de l'indice d'uniformité dans la zone de confort 0.7 , et les taches solaire a disparu complètement. Donc les valeurs sont confortables pour l'œil d'humain.

Conclusion :

A l'aide de simulation par logiciel on a constaté que notre projet nécessite des améliorations pour que les deux confort soient achevés, concernant le confort thermique les améliorations suivantes : augmentation des dimensions des fenêtres (3m de longueur par 1.2m ,1m de hauteur)

Ajouter une toiture ventilée pour protéger notre plancher

Utilisation de double vitrage pour réduire les déperditions thermiques à travers les surfaces vitrées.

Ajouter des gains directs et des stores isolant

Ces améliorations ont rapproché la température intérieure à la température de confort.

Pour le confort visuel l'augmentation des surfaces des ouvertures avec une bonne répartition des fenêtres sur les façades permis d'assurer le confort visuel par un éclairage naturel.

Nous recommandant pour les zones chaude et aride que chaque conception architecturale doit prendre en considération les paramètres : l'orientation, matériaux de construction, les surfaces des ouvertures...

III-CONFORT ACOUSTIQUE

1-Introduction

le confort acoustique associe à un environnement sonore agréable font depuis quelque année partie de la demande explicité des maitre d'ouvrages cependant sous sa forme technique, l'acoustique n'intervient souvent qu'en fin de conception, et le dialogue architecte-spécialiste est peut-être là plus qu'ailleurs un « dialogue de sourde » .

Notion élémentaires d'acoustique

2-Le confort acoustique :

C'est un élément souvent négligé des espaces intérieur, or l'équilibre psychologique et la productivité au travail des occupants y sont intimement liés.

Un bon confort acoustique a une influence positive sur la qualité de la vie quotidienne et sur les relations entre les occupants d'un bâtiment.

Un mauvais confort acoustique génère des effets négatifs sur l'état de la santé (nervosité, stress, sommeil...)

3-Le son :

Le son est une vibration dans un milieu élastique (air, eau, matière solide) caractérisé par une fréquence (nombre de vibration par seconde), une amplitude (niveau sonore ou volume du son) et une durée.

A partir de la fréquence on peut classer les sons en catégorie :

Les sons graves (fréquence inférieure à 100 Hz= basse fréquence).

Les sons moyens (fréquence allant de 100 Hz à 2kHz = moyenne fréquence.

Les sons aigus (fréquence supérieure à 2 kHz= haute fréquence).

4-Le bruit :

Est une vibration de l'air qui se caractérise par sa fréquence, son intensité et sa durée d'émission. C'est un mélange complexe de sons purs à de multiples fréquences et amplitudes différentes. On associe le bruit à toute sensation désagréable, gênante ou non voulue (bruit d'avion, de machine, etc.)

5-Comportement des bruits dans le bâtiment

Lorsqu'un son aérien atteint une paroi (verticale ou horizontale). Trois phénomènes peuvent se produire :

- La réflexion sur la paroi
- L'absorption par la paroi
- La transmission au travers de la paroi

6-La transmission entre locaux

Transmissions directes (TD) : par les parois opaques (façade, séparatif, toiture et plancher) et les baies.

Transmissions latérales (TL) : par les parois liées à la façade, à la paroi séparative, à la terrasse ou au plancher.

Transmissions parasites (TP) : par certains points singuliers (gaines techniques, VMC, entrées d'air, coffres de volets roulants, défauts d'exécution...).

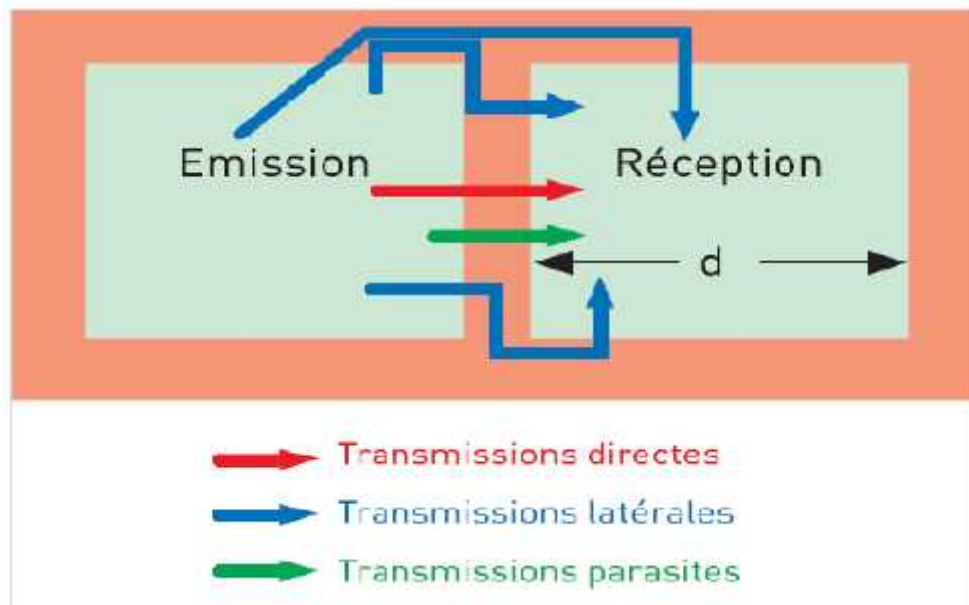


Figure V 31 : Voies de transmission du bruit dans le bâtiment.
Source: cours 2 année L'acoustique et le bâtiment

7-Type de bruit dans le bâtiment :

7.1 Bruit aérien extérieur : bruit créé par le trafic routier, ferroviaire ou aérien (mesures d'isolement des façades par rapport à un bruit route).

7.2 Bruit aérien intérieur : bruit créé par les conversations, la télévision (mesures d'isolement entre locaux par rapport à un bruit rose).

7.3 Bruit d'impacts (ou de chocs) : bruit créé par le déplacement des personnes, des meubles ou la chute d'objets (mesure du niveau de bruit de chocs reçu avec une machine à chocs normalisée).

7.4 Bruit d'équipement : bruit créé par, la robinetterie, la VMC... (Mesure du niveau de bruit d'équipement en fonctionnement normal).

7.5 Réverbération : effet de résonance d'un local (mesure de la durée de réverbération).

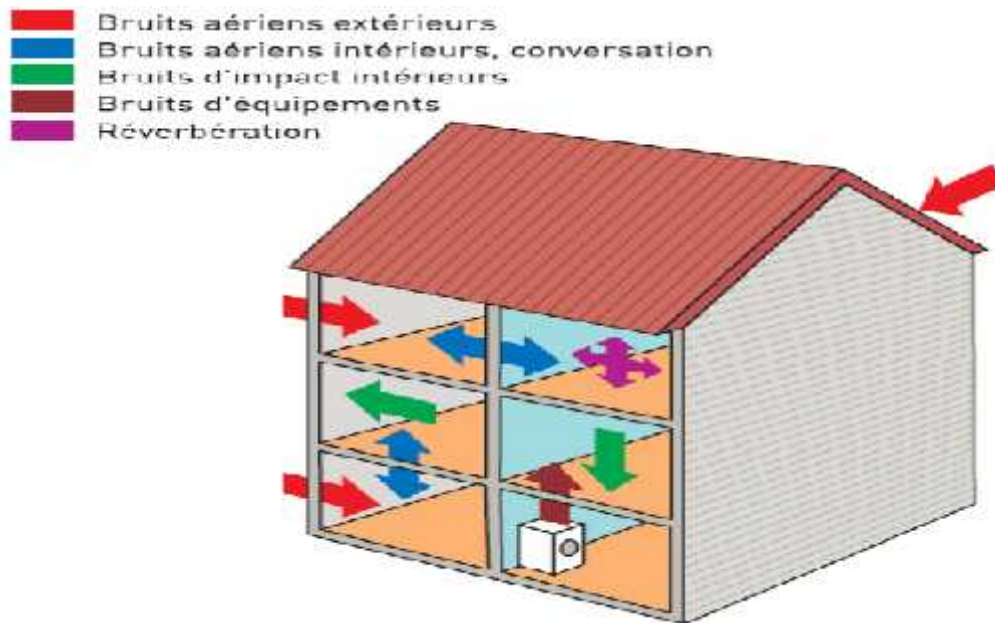


Figure V 32: Schéma de principe des différents Types de bruits dans les bâtiments.
Source: cours 2 année L'acoustique et le bâtiment

8- Les normes recommandées dans le confort acoustique

L'Organisation Internationale de Normalisation (ISO) a proposé plusieurs courbes qui correspondent toutes à un certain degré de confort acoustique (ou de gêne) : courbes d'évaluation du bruit, ou courbes NR (Noise Rating). Grâce à ces courbes, il est possible de déterminer au moyen d'un seul chiffre le niveau de pression acoustique maximum autorisé dans chaque bande d'octave : par exemple, l'indice NR 40. Le confort acoustique est généralement déterminé à partir du niveau NR (Noise Rating) atteint dans le local

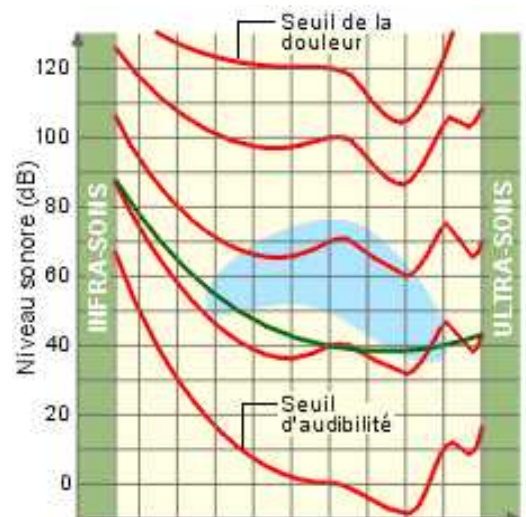


Figure V 33: présente courbes de degré de confort acoustique
Source : <https://www.energyplus.com>

9- Les systèmes appliqués

9-1 les murs Suivant la loi de masse, plus un mur est lourd, meilleure est l'isolation (Aux bruits aériens).

L'indice d'affaiblissement acoustique moyen d'un mur massif, recouvert d'une couche de plâtre étanche et homogène, est de ± 44 dB. Importance de la finition sur l'acoustique d'un mur maçonné (réf :CSTC) :

La finition permet d'atteindre l'étanchéité acoustique du mur maçonné et Contribue donc significativement a ses performances d'atténuation du Bruit.

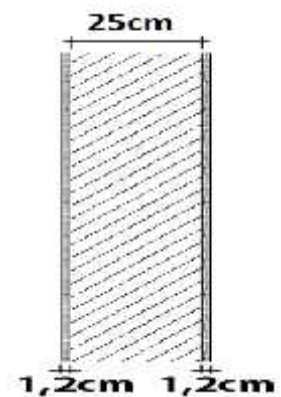


Figure V 34: MUR MASSIF
Source: Assurer Le Confort Acoustique

9-2 les planchers :

A) Dalle flottante pour plancher en béton :

Le principe de la chape flottante est d'intégrer une couche Intermédiaire souple entre la structure porteuse et la chape. Cette solution permet d'éviter la transmission des vibrations de la chape vers la structure porteuse mais également des vibrations extérieures générées sur la structure du bâtiment vers la chape flottante.

B) Combinaison plancher – plafond

Le faux-plafond sera constitué de plaques de plâtre ou de fibroplâtre ou encore de plaques composites (constituées de plusieurs matériaux, par ex. mousse de papier + fibres + plâtre...) sur lesquelles est déposée une couche d'isolant souple (50mm suffisent).

Le faux-plafond doit être mis en place par des fixations ou des suspentes antivibratoires et doit être désolidarisé des murs par un bandeau antivibratoire. Plus la lame d'air qui subsiste au-dessus du faux-plafond est grande, meilleur sera le résultat, mais si la hauteur sous plafond est limitée, une lame d'1cm Donne déjà des résultats satisfaisants.

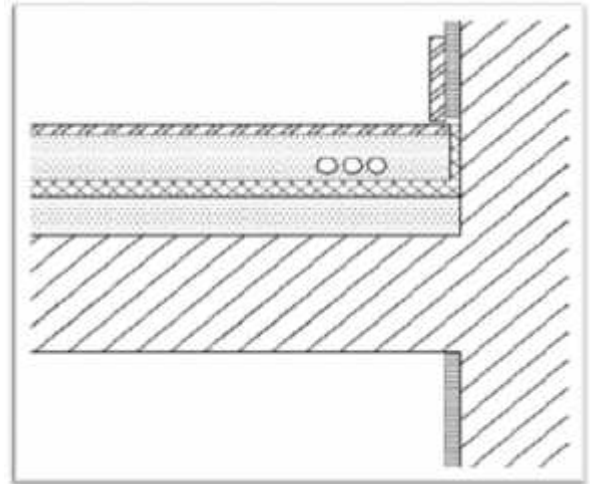


Figure V 35: Dalle flottante
Source: Assurer Le Confort Acoustique

C) Matériau absorbant

Ce type de matériau est nettement plus efficace aux hautes fréquences qu'aux basses fréquences. Les matériaux fibreux et les matériaux à porosité ouverte (moquette, rideaux, laine minérale, béton cellulaire, ...) possèdent de très bonnes caractéristiques au niveau de l'absorption.

On peut augmenter leurs performances aux basses fréquences en augmentant leur épaisseur mais cela n'augmentera pas l'absorption pour les hautes fréquences.

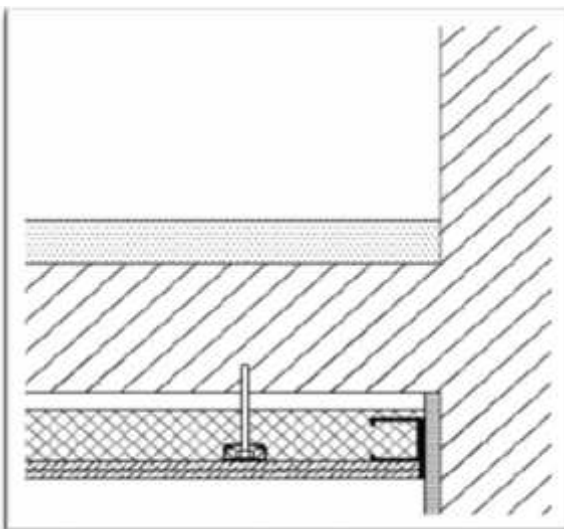


Figure V 36: faux-plafond
Source: Assurer Le Confort Acoustique



Figure V 37: Matériau absorbant
Source: Assurer Le Confort Acoustique

D) Des Équipements De Plomberie Et Sanitaires

Il convient d'agir prioritairement directement sur la source pour qu'elle mette le moins de bruit possible et ensuite d'éviter que le bruit ne se propage dans l'installation ou dans la structure, par l'interposition de plots et colliers antivibratoires.

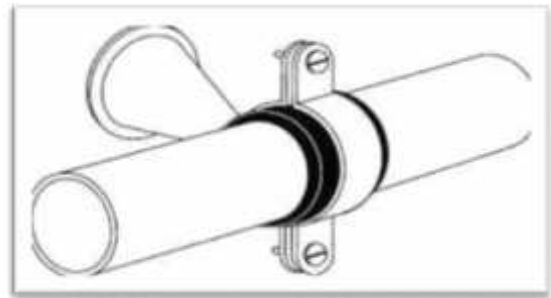


Figure V 38: colliers antivibratoires
Source: Assurer Le Confort Acoustique

E) Canalisations

- Limiter la pression du système de distribution a 3 bars et limiter la vitesse de l'eau dans les canalisations (max 3 m/s)
- Préférer les canalisations lourdes aux canalisations légères
- Respecter le diamètre minimal des canalisations d'alimentation des appareils sanitaires:
 - Éviers, lavabos, douches : 12 mm
 - Lave-mains, W.C., urinoirs, machines a laver, lave-vaisselle : 10 mm
- Désolidariser les canalisations par rapport a la structure du bâtiment (murs, planchers, etc.) au moyen de colliers et fourreaux en matière résiliente

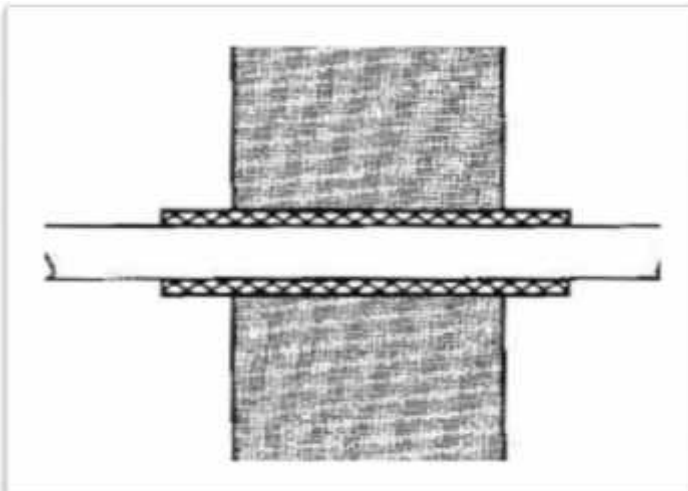


Figure V 39: Canalisation + fourreau
Source: Assurer Le Confort Acoustique

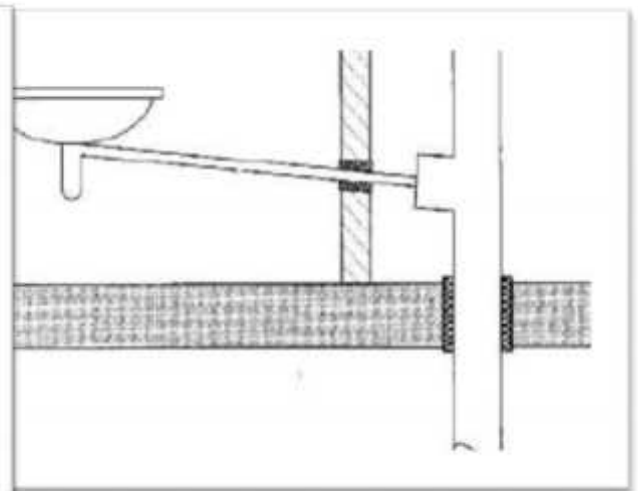


Figure V 40 : Évacuation des eaux usées – principes
Source: Assurer Le Confort Acoustique

Conclusion

Dans le domaine du bâtiment, les nuisances sonores telles que les bruits de circulation, de pas, de conversation, d'équipements sont la source de désagréments qui peuvent aller d'une dégradation de la qualité de vie, à des répercussions directes sur la santé des occupants.

4. Système constructif :

Afin d'assurer la flexibilité des espaces dans notre projet le choix de système poteau-poutre en béton armé a été fixé pour tous les blocs a l'exception du bloc d'amphithéâtre. Les murs sont en brique a alvéoles multiples d'une épaisseur de 30 cm [$U = 0.6w / m^2.k$] a une forte capacité thermique en le comparant avec le brique ordinaire, il permet de diminué la déperdition énergétique jusqu'à 30%.



Figure V 41 : ossature en béton armé
Source : <http://www.calcia-infos.com>



Figure V 42 : briques alvéoles
Source : <http://www.bricobistro.com>

4.2. Vitrage intelligent :

Au Sud, à l'est et à l'Ouest, les vitres sont en double vitrage peu émissif avec une lame d'argon, Les vitres de la façade nord sont en triple vitrage. Les cadres sont en bois et comportent une isolation supplémentaire en liège. Ce vitrage concilie une grande transparence, un bon coefficient de transmission surfacique U et un facteur solaire S suffisant pour limiter les échanges thermiques entre l'extérieur et l'intérieur.



Figure V 43 : fenêtre triple vitrage
Source ; Cythelia.Maison Zen.2012

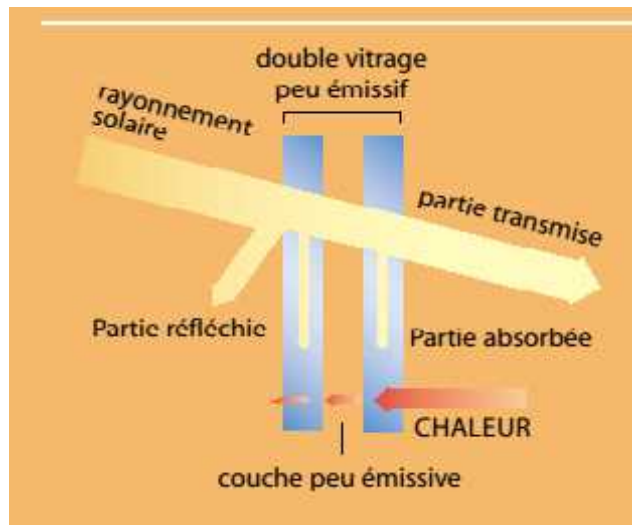


Figure V 44: coupe de double vitrage
Source ; Bâtiment du futur .N°69 .Juillet 2012

4.3. Les étagères (Lightshelves) :

Ce stratégie s'appuie sur le captage de la lumière pour la réorienter et la redistribuer dans les secteurs où elle est exigée, afin d'améliorer les conditions lumineuses.



Figure V 45: 10 exemple de lightshelves .
Source: <http://besthomeinspirations.com>

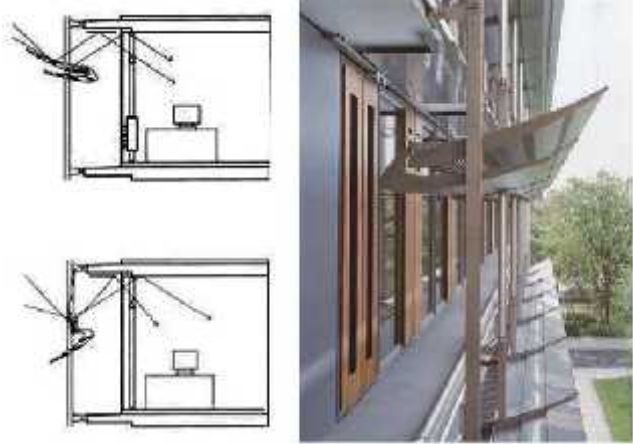


Figure V 46: Brise solaire mobile de complexe de bureaux à Wiesbaden
Source : ROBERTO GONZALO et al ,2008

5. Aspect liées au développement durable :

5.1. Récupération des eaux pluviales

La récupération des eaux de pluie consiste à collecter l'eau via la gouttière grâce au terrasse, à la stocker dans une citerne protégée de la lumière, de la chaleur et du gel et alimenter le réseau d'eau potable (pour l'utiliser au sanitaire) ou passe de la gouttière vers une citerne destinée à l'arrosage).

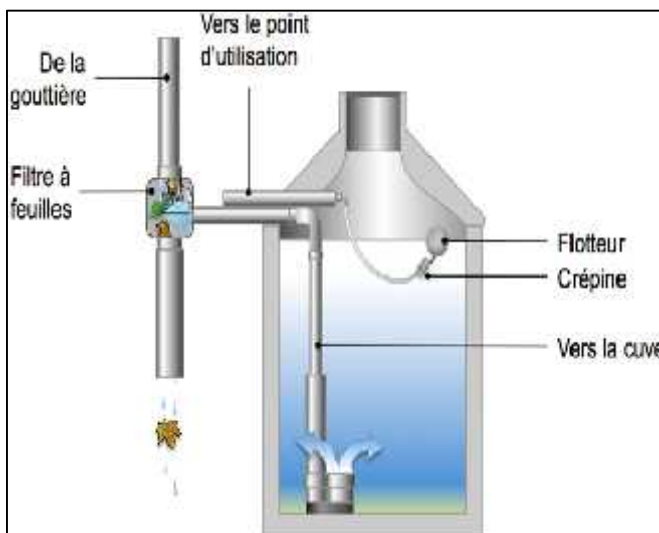


Figure V 47: Cuve de récupération d'eau pluviale
Source: Cythelia.Maison Zen.2012



Figure V 48: réservoir d'eau d'arrosage
Source: Bâtiment du futur .N°69 .Juillet 2012

5.2. Gestion d'éclairage :

a. Les détecteurs de présence et mouvement :

Ils commandent l'allumage et l'extinction de l'éclairage par détection infrarouge. Le capteur détecte la présence d'une personne par l'émission de chaleur qu'elle dégage. Le signal est envoyé aux luminaires qui s'allument aussitôt. Le détecteur assure l'extinction automatique des locaux dès qu'il n'y a plus personne.

b. La gestion centralisée de l'éclairage :

Les systèmes de gestion d'ambiances offrent la possibilité d'enregistrer et de programmer plusieurs scénarios d'éclairage que l'utilisateur peut activer simplement et modifier selon ses besoins, à l'aide d'une télécommande, d'un écran tactile mural, ou même via son ordinateur



Figure V 49: détecteur de mouvement
Source: Bâtiment du futur .N°69 .Juillet 2012

5.3. Gestion de l'eau

L'utilisation de :

- 1) Pommeaux de douche,
- 2) Mitigeurs thermostatiques,
- 3) Robinets à fermeture automatique,
- 4) économiseurs d'eau

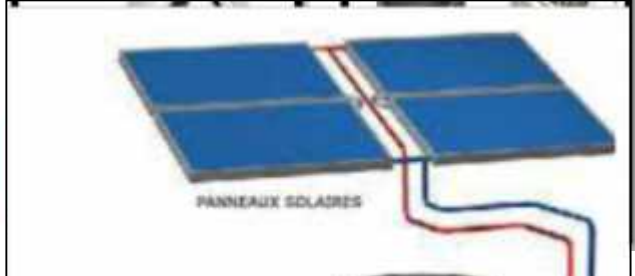


Figure V 50: robinet et des mélangeurs économiques
Source: Bâtiment du futur .N°69 .Juillet 2012

5.4. Gestion d'énergie



5.1. Gestion d'énergie électrique

Installation des panneaux photo voltaïque au niveau de terrasse pour produit l'énergie électrique et minimisé la consommation.

5.2. L'eau chaude de sanitaire

Le système de chauffage et de production d'eau chaude, réduire sa consommation d'énergie de 30% à 60% est aujourd'hui possible.

Figure V 51: Système de capteur thermique
Source: maison passif l'énergie solaire

Synthèse :

Le choix des matériaux de construction doit être fondé sur un ensemble de critères techniques, économiques, esthétiques auxquels s'ajoutent les critères environnementaux.

Pour être économe en énergie le bâtiment doit tirer profit des apports gratuits, et doit posséder une enveloppe performante (isolation thermique), des équipements adaptés à haut rendement et un système de gestion informatisé permettant d'ajuster au mieux les consommations aux besoins.

Conclusion générale :

On conclut que la conception d'un centre de loisir scientifique est basée sur plusieurs variables dont les aspects thématique, contextuelle et environnementale. L'interaction de ces trois axes détermine les objectifs de la conception et les caractéristiques du produit architectural final.

Ainsi on conclut que la dimension environnementale ne se limite pas à des techniques et des stratégies rajouté au projet, mais elle les dépasse à l'intégration de plusieurs principe de conception, comme dès les premières phases de processus de conception, autrement dit, elle commence du plan de masse jusqu'au le choix des couleurs et des matériaux tout en passant de traitement de la volumétrie et façades et organisation fonctionnelle et spatiale.

Parmi les solutions environnementales qui nous aident à créer un environnement intérieur adéquat, le choix de l'orientation nord/sud pour une bonne optimisation de la lumière naturelle uniforme, l'utilisation de patio (atrium) comme source d'éclairage naturel et d'aération. Concernant le confort thermique, la qualité de confort nécessaire de diverse en plusieurs aspects ; par l'exploitation de la chaleur en période hivernale et se protège en période estival. Et le confort visuel par l'absence de l'éblouissement et les reflets gênant a l'intérieur de l'espace.

En fin de ce mémoire nous espérons que ce modeste travail permettre aux futures Promotions de support pour approfondissement dans ce domaine.

Ouvrage :

Angoulême, Novembre 2009

Bâtiment et démarche HQE

Cythelia.Maison Zen.2012

Ernest Neufert édition 10.

Joffre du mazedier, sociologue empirique du loisir, seuil paris 1974

LE ROBERT, 1995

Pierre Piton Historique du développement durable groupe 335, environnement et mode de vie,

ROBERTO GONZALO ,2008

Mémoires :

Mokeddem, M., 2012) : MOKEDDEM Mahmoud, " Modele de conception de la fenetre dans l'espace bureau faces aux facteurs soleil et vent en zones arides ". Cas de la ville de LAGHOUAT.09/2012 Université Ammar Thelidji. Laghouat.

Zemmouri, N., 1987): Daylight optimasation for energy conservation in building: withreference to Algeria, University of bath. School of architecture and building engineering,1987,

Revues :

Architectural Precast Concrete Panels Beautify Facade of Kuwait Scientific Center

Bâtiment du futur .N°69 .Juillet 2012

La Grande Passerelle Pôle Culturel de Saint-Malo Dossier de presse Paris, 2015

Outils numériques (Encyclopédies) : CD, DVD.

Autodesk Ecotect 2011. Autodesk Inc 2009.

LAROUS, 07) Le dictionnaire de la longue française (Français-Français) Dictionnaire Larousse 2007

Logiciel Energy+ version 1.2.3.030 (US Departement of energy).

Microsoft Encarta, 2010) "Luminescence." Microsoft® Encarta® 2010 [CD]. Microsoft Corporation, 2010.

Radiance 2.0. Desktop radiance beta 2.0 version 2008.

Documentations .

D.T.R. C 3-2

Direction de culture 2013

DPSB2015 La Direction de la Programmation et du Suivi Budgétaires

Energie ploe.lesite.be

Maison passif l'énergie solaire

Météo de Laghouat

P.D.A.U de Laghouat révision 2010

Station météorologique de Laghouat. (2012).

Site web:

<http://besthomeinspirations.com>

http://www.lexilogue.com/francais_langue_dictionnaires.html

<http://www.laghouat-dz.org/>

<https://fr.weatherspark.com/y/47078/Météo-habituelle-à-Laghouat-Algérie>

[Conseil du loisir au Québec http://www.loisirquebec.com/](http://www.loisirquebec.com/)

[Site officiel du Réseaux CDLS-CLS http://www.cdls.qc.ca](http://www.cdls.qc.ca)

[Google earth](#)