



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



Université Amar Thelidji- Laghouat

FACULTE: Technologie

DEPARTEMENT : Architecture

MEMOIRE DE MASTER

Présenté par :

BENKHIRA TOUFIK

DOMAINE : Technologie.

FILIERE : Architecture.

OPTION : Architecture et environnement

Thème

**CONCEPTION D'UNE BIBLIOTHEQUE PASSIVE DANS LA
VILLE DE LAGHOAT
(LE CONFORT VISUEL DANS LA SALLE DE LECTURE)**

Jury de soutenance :

Nom et Prénom	Grade	qualité
ASSLI SAAD	M.A.A	Président
BENHOUHOU NAAIM	M.A.A	Examineur1
AMIEUR RACHID	M.A.B	Examineur2
MOKEDDEM MAHMOUD	M.A.B	Rapporteur
BENCHEIKH ABDERAZEK	M.A.B	Co-rapporteur
DOHSI KHADIDJA		Co-rapporteur

Promotion : mai 2016



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



Université Amar Thelidji- Laghouat

FACULTE: Science et technologie

DEPARTEMENT : Architecture

RESUME DE MEMOIRE DE MASTER

Domaine : Architecture.

Filière : Architecture.

Option : Architecture et environnement.

Thème : bibliothèque passive à la ville de Laghouat.

Présenté par :

- BENKHIRA TOUFIK

Encadré par: Mr MOKEDDEM MAHMOUD

Résumé :

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

Le présent travail porte sur la conception d'un projet architecturale d'une bibliothèque passif dans un climat chaud et aride à la ville Laghouat, dont l'objectif de répondre aux exigences, d'assurer le bien-être des usagers et d'améliorer leurs conditions de travail, dans le cadre de développement durable

Mots clés : bibliothèque passive, confort thermique, confort, climat chaud et aride, développement durable



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي



جامعة عمار ثليجي -

كلية العلوم و التكنولوجيا

قسم: الهندسة المعمارية

ملخص مذكرة الماستر

الميدان: هندسة معمارية

الشعبة: هندسة معمارية

التخصص: هندسة معمارية و بيئة

عنوان المذكرة: تصميم ذات استراتيجية سلبية

تقديم الطالب:

• بن خيرة توفيق

الأستاذ المؤطر:

ملخص المذكرة:

تشهد الجزائر مشاريع بناء متعددة و مكثفة ذات طابع عمومي و التي للأسف لا تخضع لأية متطلبات قانونية

الطاقة و الراحة الحرارية ان معايير الهندسة و البناء في الجزائر تخضع فقط للمتطلبات العلمية و الهندسية أما الجانب

الطاقوي فلا يأخذ بعين الاعتبار و هذا ما يخلق بناء غير مريح و مستهلك للطاقة

العمل المقدم يدخل في إطار تصميم مشروع معماري يتمثل في ذات استراتيجية سلبية في مدينة الأغواط ذات

, إن الهدف المرجو من هذا التصميم هو الاستجابة لمتطلبات المستعملين وتحسين ظروفهم و راحتهم

في إطار التنمية المستدامة

الكلمات المفتاحية: ذات استراتيجية سلبية، راحة حرارية، راحة, التنمية المستدامة.



Republic Algerian Démocratic and Popular
Minister of Superior enseigment and Scientific research



Amar Thelidji university - Laghouat

FACULTY : Science and technology
DEPARTEMENT : Architecture

ABSTRACT OF MASTER MEMORY

Career : Architecture.

Option : Architecture and environnement.

Theme: passive library in Laghouat

Présenté par :

- **BENKHIRA TOUFIK**

Presented by :

- **MOKEDDEM MAHMOUD**

Abstract :

Recently, Algeria is witnessing various social building projects and which is unfortunately not subject to any empirical construction and manifestation in the field of free energy. The standard construction and engineering, here in Algeria are subject to merely some practical and engineering demands.

Whereas the energy side is not taken into consideration and this have some drawbacks resulting in an uncomfortable construction that is very consumer.

The present work deal with the design of an architectural project of. Passive library in Laghouat The objective of this work is to fulfill the requirements, to ensure the wellness of users and improve their work conditions efficiency and human been comfort .

Keywords: passive library, ecology, comfort, hygrometric comfort

Sommaire

Résumé

Liste des figures

Liste des tableaux

I- introductive

<i>Introduction</i>	I
<i>I.1.Problématique</i>	I
<i>I.2.Objectifs</i>	II
<i>I.3.La structure de la recherche</i>	III

II- Etude thématique

<i>II.1.Introduction</i>	1
<i>II.2.Définitions de la culture</i>	1
<i>II.3.Definition de la bibliothèque</i>	1
<i>II.4.Historique de la bibiothèque</i>	2
<i>II.5.Le rôle fondamental des bibliothèques dans la Société de l'information</i>	2
<i>II.6.Les espaces qui composent la bibliothèque</i>	3
<i>II.7.Analyse Des Exemples</i>	4
<i>II.8.Synthèse</i>	30

III- Etude environnementale

<i>III.1.Introduction</i>	32
<i>III.2.Définitions des concepts</i>	32
<i>III.3.Points à considérer en phase de conception</i>	35
<i>III.4.Le confort</i>	38
<i>III.5.Définitions des sous concepts</i>	40
<i>III.5.Définitions des nouveaux concepts</i>	43
<i>III.7.Cas d'étude la bibliothèque universitaire HQE de Reims</i>	44
<i>III.8.Synthèse</i>	47

IV- Etude contextuelle

<i>IV.1.Introduction</i>	49
<i>IV.2. Présentation de la ville de Laghouat</i>	49
<i>IV.2.1.Situation géographique</i>	49
<i>IV.2.2.Situation administrative</i>	49
<i>IV.2.3.Potentialité de la ville</i>	50
<i>IV.2.4.Les données climatiques</i>	50
<i>IV.2.4.1.Zone et climat de la ville de Laghouat</i>	50

IV.2.4.2.Le type de ciel	51
IV.2.4.3.La température et L'humidité	51
IV.2.4.4.Précipitations	52
IV.2.4.5.Les vents	52
IV.2.5.La démontions urbain.....	52
IV.3. Le site d'intervention.....	53
IV.3.1.L'accessibilité	53
IV.3.2. Voisinage	54
IV.3.3.Les gabaries de voisinage	54
IV.3.4.Les flux :	55
IV.3.5.Les limites:	55
IV.3.6.L'ensoleillement :.....	56
IV.3.7.La forme et les démontions de terrain:	56
IV.4. Synthèse:	57

V- Etude architecturale

V.1.Introduction.....	58
V.2.Demarche Conceptuelle:.....	58
V.3.PROGRAMME :	58
V.3.1.Programme surfacique :	58
V.3.2.Programme qualitative :	61
V.4. Genèse du projet:.....	62
V.4.1.Etat de lieu	62
V.4.2.L'idée du projet :.....	62
V.4.3.1 ^{er} étape -Choix des accès :.....	63
V.4.4.2 ^{eme} étape Mode d'Occupation du terrain.....	63
V.4.5. 3 ^{eme} étape Zoning bâti / non bâti :	64
V.4.6.4 ^{eme} étape Zoning fonctionnel :.....	65
V.4.7.Organigramme RDC :.....	66
V.4.7.Organigramme 1 ^{er} étage :	66
V.4.8.5 ^{eme} Formalisation de l'idée :.....	67
V.4.9.Plan de masse :.....	70
V.4.10.La végétation et les plans d'eau :	71
V.4.11.Les types des arbres qui adaptent avec le climat de la ville	71
V.4.12.Les façades :.....	72
V.4.13.Les plans	74

V.4.14. Les différents traitements de volume et l'aspect environnemental du projet:	75
VI- Approche de prédiction du confort par simulation numérique	
VI .Partie introductif	79
VI.1.Introduction :	79
VI.2.Problématique :	80
VI.3.L'hypothèse :	80
VI.4.Objectif de recherche :	81
VI.5.Structure du travail :	81
VI .2.Partie introductif	82
VI .2.1.Le confort visuel :	82
VI .2.1.1. Normes et recommandations de la conception d'éclairage naturel dans les salles des lectures :	82
VI .2.1.2. Grandeurs photométriques:	83
VI .2.2.L'éclairage naturel :	84
VI .2.2.1.Type d'éclairage naturel :	85
VI .2.2.1.1.Eclairage latéral	85
VI .2.2.1.2.Eclairage unilatéral	85
VI .2.2.1.3.Eclairage bilatéral	87
VI .2.2.1.5.Eclairage zénithal	87
VI .2.3.L'influence de l'ouverture:	88
VI .2.2.1.La forme et les dimensions de l'ouverture :	88
VI .2.2.2.L'orientation :	89
VI .Partie expérimentale :	90
VI .1. Présentation de logiciel	90
VI .2.Présentation de cas d'étude	91
VI .3.Méthode numérique :	92
VI .3.1.La simulation du cas initial :	92
VI .3.1.1.Période hivernale (21 décembre) : Etat du ciel : couvert à 9h	92
VI .3.1.2.Période hivernale (21 décembre) : Etat du ciel : couvert à 15h	93
VI .3.1.3.Période hivernale (21 décembre) :	94
VI .3.1.4.Période hivernale (21 décembre) :	95
VI .3.1.5.Période estivale (21 juin):	96
VI .3.1.6.Période estivale (21 juin):	97
VI .3.2.Application numérique après correction :	99
VI .3.2.1.Période hivernale (21 décembre): Etat du ciel : couvert à 9h	99

<i>VI .3.2.2.Période hivernale (21 décembre): Etat du ciel : couvert à 15h</i>	<i>100</i>
<i>VI .3.2.3.Période hivernale (21 décembre) :</i>	<i>101</i>
<i>VI .3.2.4.Période hivernale (21 décembre) :</i>	<i>102</i>
<i>VI .3.2.5.Période estivale (21 juin):</i>	<i>103</i>
<i>VI .3.2.6.Période estivale (21 juin):</i>	<i>104</i>
<i>VI .4.Conclusion :</i>	<i>106</i>
<i>Conclusion générale</i>	<i>107</i>

Liste des figures

Figure II. 1 : vus aérien de bibliothèque d'alexandrie.....	4
Figure II. 2 : plan de situation.....	5
Figure II. 3 : vus aérien de bibliothèque d'alexandrie.....	5
Figure II. 4: plan de masse	6
Figure II. 5 : Plan de Masse	7
Figure II. 6: bibliothèque d'alexandrie	7
Figure II. 7: vus aérien de bibliothèque d'alexandrie.....	8
Figure II. 8: Coupe schématique	8
Figure II. 9: Niveau 4 ème sous-sol	9
Figure II. 10: organigramme.....	10
Figure II. 11 : Niveau 3 ème sous-sol	10
Figure II. 12 : organigramme.....	11
Figure II.13 : Niveau 2 ème sous-sol	11
Figure II.14 : organigramme.....	12
Figure II.15: Niveau 1 er sous-sol	12
Figure II.16: RDC.....	13
Figure II.17: Organigramme	13
Figure II.18: Niveau 1 er étage	14
Figure II.19: Organigramme.....	14
Figure II. 20:Niveau 2 ème étage.....	15
Figure II. 21: Organigramme	15
Figure II. 22: Niveau 3 ème étage.....	16
Figure II.23: organigramme.....	16
Figure II. 24 : Coupe schématique	17
Figure II. 25 :Coup A-A	17
Figure II. 26: coupe schématique.....	18
Figure II. 27: zénithale	18
Figure II. 28: Bibliothèque de limoges.....	19
Figure II. 29 : Photo satellite (haute Vienne Limoges)	19
Figure II. 30 : plan de masse	20
Figure II.31 : Bibliothèque de limoges.....	20
Figure II.32 : Bibliothèque de limoges.....	20
Figure II.33: plan RDC	21
Figure II.34: Organigramme	21
Figure II.35: Plan de 1 er étage	22
Figure II. 36 : Organigramme.....	22
Figure II. 37 : plan de 2 eme étage	23
Figure II.38: Organigramme.....	23
Figure II. 39 : vue 3D	25
Figure II.40 : plan de 2 eme étage	25
Figure II.41 : façade nord est.....	25
Figure II.42: plan de masse	26
Figure II. 43: Traitement des façades	27
Figure II. 44 : Plan Rez de jardin	27
Figure II.45: Plan du RDC.....	28
Figure II.46: Les différentes entités du projet.....	28
Figure II.47: Les coupes verticales	29
Figure II.48 : Vue en 3D.....	29
Figure III. 1: Schéma des trois piliers de développement durable	34
Figure III. 2 : Vision et valeurs de l'architecture durable.	34
Figure III. 3: stratégie du froid (en été).....	36

Figure III. 4 : stratégies du chaud (en hiver).....	36
Figure III. 5: Schéma représente le rafraîchissement par évaporation.....	37
Figure III. 6 : Schéma représente le rafraîchissement par évaporation.....	37
Figure III. 7 : Schéma représente le rafraîchissement par évaporation.....	37
Figure III. 8 : Schéma représente le rafraîchissement par évaporation.....	37
Figure III. 9 : Schéma représente le rafraîchissement par évaporation.....	37
Figure III. 10 : les notions de confort thermique.....	38
Figure III. 11 : Les paramètres de confort visuel.....	39
Figure III. 12 : Mur végétalisé.....	41
Figure III. 13 : les types de la toiture végétalisée.....	42
Figure III. 14 : schéma de fonctionnement de la serre.....	42
Figure III. 15 : bibliothèque universitaire de Reims.....	44
Figure III. 16 : vue 3D de bibliothèque universitaire de Reims.....	45
Figure III. 17: Repérage des éléments vitrés.....	46
Figure III. 18 : Facteurs de lumière du jour sur un axe transversal.....	46
Figure III. 19: vue 3D de bibliothèque universitaire de Reims.....	46
Figure III. 20: vue 3D de bibliothèque universitaire de Reims.....	46
Figure III. 21 : Sans brise-soleil.....	47
Figure III. 22 : Avec brise-soleil.....	47
Figure IV . 1 :Situation géographique.....	49
Figure IV . 2 : Situation administrative.....	49
Figure IV . 3 :Découpage des zones climatique.....	50
Figure IV . 4 : Fréquence des des cieus ensoleilles, intermédiaires et nuageux.....	51
Figure IV . 5: Températures moyennes de LAGHOUAT.....	51
Figure IV . 6: L'humidité relative.....	51
Figure IV . 7 :La précipitation annuelle.....	52
Figure IV . 8 : Rose des vents de la ville de Laghouat.....	52
Figure IV . 9 :Les voies et les nœuds.....	52
Figure IV . 10 :les équipements culturels.....	53
Figure IV . 11 : L'accessibilité de site d'intervention.....	53
Figure IV . 12 : voisinage de site d'intervention.....	54
Figure IV. 13 :gabarie de voisinage.....	54
Figure IV . 14 : les flux.....	55
Figure IV . 15 : les limites de terrain.....	55
Figure IV . 16 : L'ensoleillement.....	56
Figure IV . 17 : La forme de terrain.....	56
Figure V. 1 : <i>Organigramme la genèse de projet</i>	58
Figure V. 2 : schéma des données de site.....	62
Figure V. 3 : <i>choix des accès</i>	63
Figure V. 4 : <i>Mode d'Occupation du terrain</i>	63
Figure V. 5 : <i>Espace bâti et espace non bâti</i>	64
Figure V. 6 : Zoning.....	65
Figure V. 7 : <i>Organigramme RDC</i>	66
Figure V. 8 : <i>Organigramme 1er étage</i>	66
Figure V. 9 : <i>la forme préliminaire de projet</i>	67
Figure V. 10 : Affectation finale des entités.....	67
Figure V. 11 : plan de masse de la bibliothèque.....	70
Figure V. 12 : la végétation et les plans d'eau.....	71
Figure V. 13 : Romarin.....	71
Figure V. 14 : Platane.....	71
Figure V. 15 : Cyprès d'arizona.....	71
Figure V. 16 : schéma de matérialisation de l'idée des façades.....	72

Figure V. 17 : Plan de RDC	74
Figure V. 18: Pan de 1 ^{er} étage.....	74
Figure V. 19 : L'orientation du la bibliothèque.....	75
Figure V. 20 : schémas qui précisent l'atrium comment chauffée et ventilée.....	76
Figure V. 21 :schémas qui précisent l'atrium de salle de lecture comment chauffée et ventilée.	76
Figure V. 22 : Méthodes d'optimisation des apports solaires.....	77
Figure V. 24 : coupe de double vitrage	78
Figure V. 23 : fenêtre triple vitrage.....	78
Figure V. 25 : détecteur de mouvement.....	78
Figure V. 26 : robinet avec capteur infrarouge.....	78
Figure VI. 1 : la Facteur de lumière de jour.....	82
Figure VI. 2 : Les réflectivités recommandées par la société américain e	82
Figure VI. 3 : le flux lumineux.....	83
Figure VI. 4 l'intensité lumineus	83
Figure VI. 5 : l'éclairage	83
Figure VI. 6 : la luminance	84
Figure VI. 7 :Dispositifs d'éclairage latéral et ses performances lumineuses.....	85
Figure VI. 8 : Pénétration approximative de la lumière naturelle.....	86
Figure VI. 9 : Pénétration approximative de la lumière naturelle avec l'usage d'un « light shelf ». 86	86
Figure VI. 10 : Dispositifs d'éclairage bilatéral et ses performances lumineuses.....	86
Figure VI. 11 : Eclairage zénithal	87
Figure VI. 12 :Influence de la forme de l'ouverture sur l'éclairage intérieure	88
Figure VI. 13 :Présentation de cas d'étude	90
Figure VI. 14 : coupe AA.....	91
Figure VI. 15 : vue en plan de la salle de lecture	91
Figure VI. 16 :Niveau d'éclairage période hivernale a 9h.....	92
Figure VI. 17 :Contour du FLJ.....	92
Figure VI. 18 :Niveau d'éclairage.....	93
Figure VI. 19 :Contour du FLJ.....	93
Figure VI. 20 : rendu de la simulation d'éclairage , période hivernale a 9h.....	94
Figure VI. 21 : rendu de la simulation d'éclairage , période hivernale a 9h.....	94
Figure VI. 22 : rendu de la simulation d'éclairage , période hivernale a 9h.....	94
Figure VI. 23: rendu de la simulation d'éclairage , période hivernale a 9h.....	94
Figure VI. 24 : rendu de la simulation d'éclairage , période hivernale a 15h.....	95
Figure VI. 25 : rendu de la simulation d'éclairage , période hivernale a 15h.....	95
Figure VI. 26: rendu de la simulation d'éclairage , période hivernale a 15h.....	95
Figure VI. 27: rendu de la simulation d'éclairage , période hivernale a 15h.....	95
Figure VI. 28: rendu de la simulation d'éclairage , période estivale a 9h	96
Figure VI. 29: rendu de la simulation d'éclairage , période estivale a 9h	96
Figure VI. 30: rendu de la simulation d'éclairage , période estivale a 9h	96
Figure VI. 31: rendu de la simulation d'éclairage , période estivale a 9h	96
Figure VI. 32: rendu de la simulation d'éclairage , période estivale a 15h	97
Figure VI. 33: rendu de la simulation d'éclairage , période estivale a 15h	97
Figure VI. 34: rendu de la simulation d'éclairage , période estivale a 15h	97
Figure VI. 35: rendu de la simulation d'éclairage , période estivale a 15h	97
Figure VI. 36 :Niveau d'éclairage.....	98
Figure VI. 37 :Contour du FLJ.....	99
Figure VI. 38 :Niveau d'éclairage.....	99
Figure VI. 39 :Contour du FLj.....	100
Figure VI. 40: rendu de la simulation d'éclairage , période hivernale à 9h.....	100

Figure VI. 41: rendu de la simulation d'éclairement , période hivernale à 9h.....	100
Figure VI. 42 : rendu de la simulation d'éclairement, période hivernale a 9h.....	101
Figure VI. 43 : rendu de la simulation d'éclairement, période hivernale a 9h.....	101
Figure VI. 44: rendu de la simulation d'éclairement , période hivernale a 15h.....	101
Figure VI. 45: rendu de la simulation d'éclairement , période hivernale a 15h.....	101
Figure VI. 46: rendu de la simulation d'éclairement , période hivernale a 15h.....	102
Figure VI. 47: rendu de la simulation d'éclairement , période hivernale a 15h.....	102
Figure VI. 48: rendu de la simulation d'éclairement , période estivale a 9h	102
Figure VI. 49: rendu de la simulation d'éclairement , période estivale a 9h	102
Figure VI. 50 : rendu de la simulation d'éclairement , période estivale a 9h	103
Figure VI. 51: rendu de la simulation d'éclairement , période estivale a 9h	103
Figure VI. 52: rendu de la simulation d'éclairement , période estivale a 15h	103
Figure VI. 53: rendu de la simulation d'éclairement , période estivale a 15h	103
Figure VI. 55: rendu de la simulation d'éclairement , période estivale a 15h	104
Figure VI. 54: rendu de la simulation d'éclairement , période estivale a 15h	104

Introduction

Construire a toujours été l'un des premier soucie de l'homme et l'une de ses occupations privilégiées, à ce jour la construction connait un grand essor dans le monde entier mais concevoir un projet architectural ne signifie pas simplement la production de plans bien loin de cela, il s'agit d'une étude complexe mettant en évidence les grands paramètres : le site, le programme, ainsi que la sensibilité du concepteur envers l'adaptation de sa construction avec l'environnement naturel, et surtout la création des conditions favorables pour le confort de l'homme et ses activités.

Le souci d'adaptation des constructions avec l'environnement naturel a été toujours posé dès l'architecture vernaculaire et le confort intérieur reste le souci majeur de tous les concepteurs, et pour résoudre ses problèmes les chercheurs et les savants créent une démarche de développement durable qui vise à trouver un équilibre entre trois piliers à savoir : le pilier environnemental, économique et sociale.

Le développement durable est appliqué à plusieurs domaines, parmi ses domaines, le domaine de l'architecture, ou on trouve 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.

Alors on prévoir que notre projet doit faire une combinaison entre l'aspect architectural original, bioclimatique, durable et symbolique associé à une technologie moderne du 21ème siècle, et qui offre un niveau de fonctionnement optimal et un accueil chaleureux et qui offrent aussi une collection de choix de décors intérieurs, et c'est l'essentiel,

I.1.Problématique:

Notre recherche se base sur l'accommodation des données climatiques et socio-culturel locales de zone d'investigation dans la conscience du projet pour attendre un projet qui répond à satisfaire toutes les contraintes énergétiques .

Le but donc c'est conception d'une bibliothèque passive, confort ainsi qui la maitrise des impacts environnementaux.

L'apparition de la crise énergétique dans les années 70 illustre la fragilité des systèmes dépendant des énergies fossiles. Avec la raréfaction des ressources de ces énergies et leurs coûts élevé, en plus des effets négatifs des émissions qui en résultent sur le réchauffement de la planète, on commence à prendre conscience des biens faits d'intégrer le climat dans le mode de construire et d'en faire un facteur important dans la

recherche architecturale pour adapter les constructions aux conditions climatiques de la région afin d'atteindre les niveaux de confort thermique et Visuelle requis à moindre consommation d'énergie.

L'augmentation du prix de l'énergie a suscité l'intérêt d'utiliser des sources d'énergie gratuites et inépuisables comme celles provenant du rayonnement solaire. Une moitié de la consommation d'énergie dans les bâtiments est liée à la climatisation.

Ces pour ce la, on a entraîné de répondre a plusieurs questions pour maitriser le sujet:

1-comment concevoir une bibliothèque passive dans la ville de Laghouat?

2-comment assurer le confort d'usagé dans une bibliothèque en milieu chaude et aride

I.2.Objectifs :

“ Quand on ne sait pas ce qu'on cherche, on ne sait pas ce qu'on trouve “

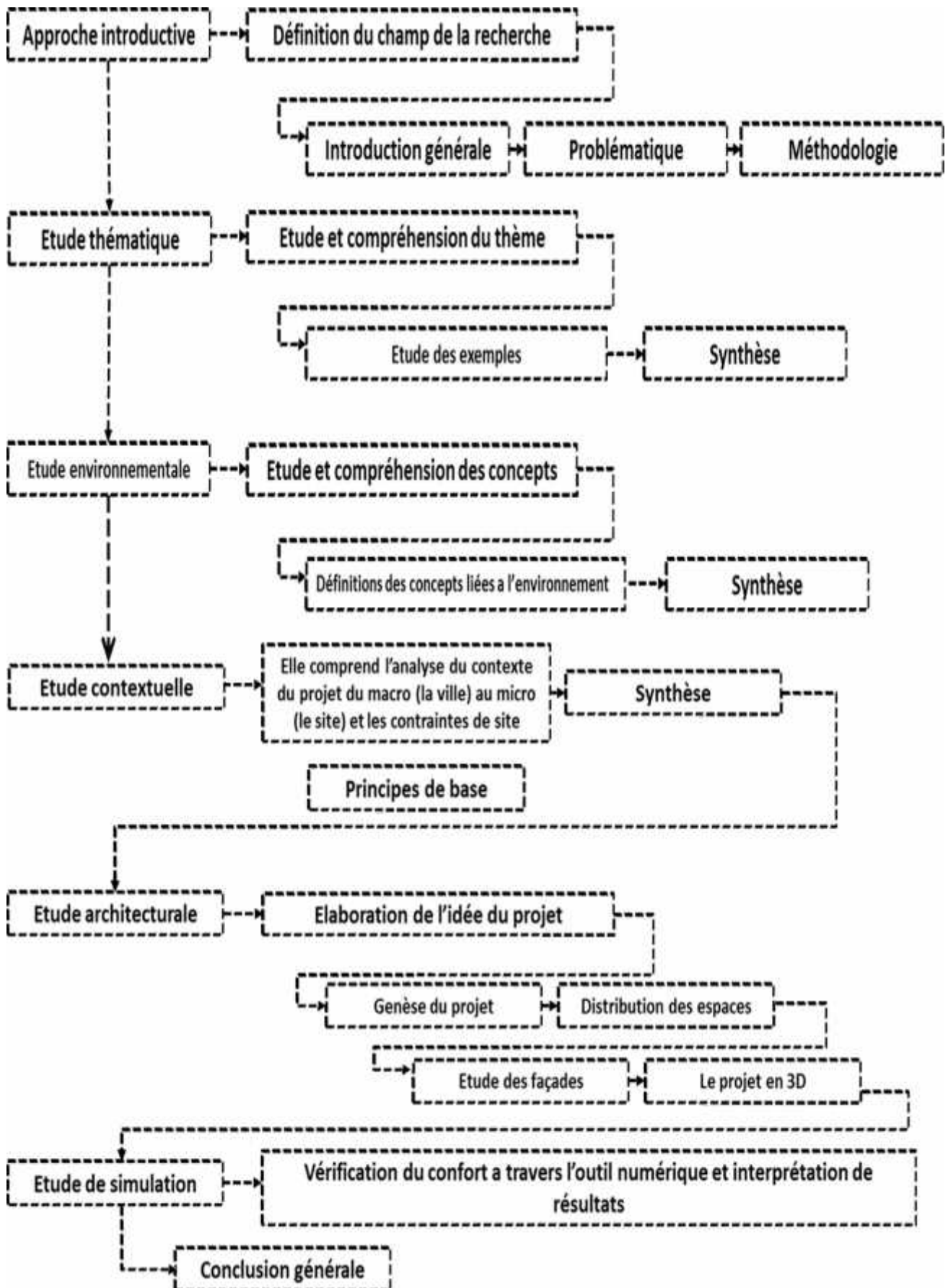
Georges Canguilhem ¹

Ce travail a pour but faire un projet d'une bibliothèque passive :

- Découvrir l'importance environnementale dans la bibliothèque.
- Offrir aux lecteurs une espace confortable
- Concevoir des systèmes passifs.

¹ Georges Canguilhem est un philosophe et médecin français, né le 4 juin 1904 à Castelnaudary et mort le 11 septembre 1995 à Marly-le-Roi.

I.3.La structure de la recherche :



II.1.Introduction :

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

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

II.2.Définitions de la culture

II.2.1.Selon Malek Ben Nabi :

La culture est une ambiance, un milieu ou charge détail et l'indice d'une société qui marche vers le même destin ce n'est pas une science particulier réserve a une classe, ou une catégorie d'âge mai une doctrine du comportement générale d'un peuple dans sa diversité et toute sa gamme social.¹

II.2.2.Selon Larousse :

La culture est l'ensemble des connaissances acquises, instruisent ensemble des structures sociales et religieux .

La culture est aussi un projet infini en elle est à la fois transmission d'œuvres et de croyance et de connaissance, de valeur de tradition et leur remise en cause.²

II.2.3.Définition de la culture par l'UNESCO :

« La culture, dans son sens le plus large, est considérée comme l'ensemble des traits distinctifs, spirituels et matériels, intellectuels et affectifs, qui caractérisent une société ou un groupe social. Elle englobe, outre les arts et les lettres, les modes de vie, les droits fondamentaux de l'être humain, les systèmes de valeurs, les traditions et les croyances. »³

II.3.Definition de la bibliothèque :

Une bibliothèque - du grec bibliotêkê, lieu de dépôt de livres - est une collection organisée de livres, généralement accessible au public. Les bibliothèques proposent souvent d'autres documents (journaux, périodiques, enregistrements sonores,

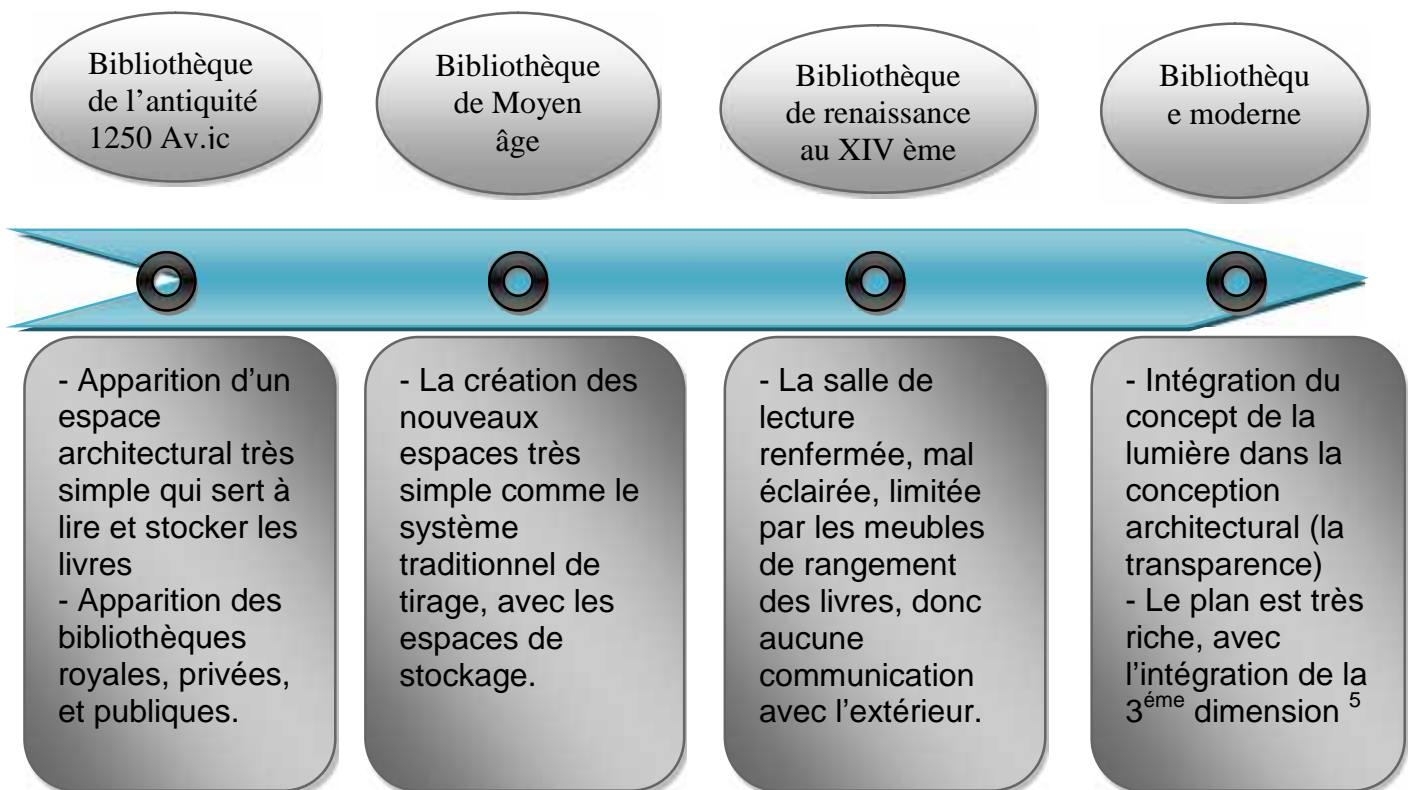
¹ Malek bennabi est un penseuralgérien , né en 1905 a constantine , décédé le 31octobre 1973 à Alger
(Source : http://fr.wikipedia.org/wiki/malek_bennabi)

² Source : Larousse 2007

³ Mot formé des initiales des mots anglis United Nation Educational ,Scientific and cultural organization(Source : <http://aubonblog.canalblog.com/archives/2010/07/11/18528369.html>)

enregistrements vidéo, cartes et plans, partitions...) ainsi que des accès à Internet et sont parfois appelées médiathèques ou informathèques.⁴

II.4. Historique de la bibliothèque :⁵



II.5. Le rôle fondamental des bibliothèques dans la Société de l'information :

Les bibliothèques jouent un rôle clé dans l'accès aux ressources documentaires indispensables. Leur action favorise le développement économique et social, contribue au maintien de la liberté intellectuelle, à la préservation des valeurs démocratiques et des droits civils. Les bibliothèques et les services d'information accueillent leurs utilisateurs sans distinction d'âge, de sexe, de statut professionnel ou économique, de degré d'alphabétisation, d'aptitudes techniques, mentales ou physiques, quelle que soit leur origine culturelle ou ethnique, leur appartenance religieuse ou politique, leur préférence sexuelle. Elles favorisent l'intégration sociale et sont situées géographiquement à proximité des communautés locales.

⁴ Source : *Encarta 2011*

⁵ Source : *un espace pour les livres*

II.6. Les espaces qui composent la bibliothèque :

II.6.1. Salle de lecture :

Pour enfants : Espace qui permis aux enfants de s'exprimer. Espace contient des documents d'enfants.

Pour adulte : Salle de lecture. Salle de recherche documentaire.

II.6.2. Salle des périodiques :

Salle des périodiques : Salle pour activité plus ou moins rapide.

II.6.3. Hall :

Hall d'accueil : Espace d'accueil, de transition et de distribution.

-Premier lieu de contacts entre le public et la bibliothèque.

Salle de réception : Lieu pour recevoir les gens. Lieu pour attendre et se renseigner.

Salle d'exposition : lieu où se retrouve les expositions de diverses sortes sous le regard du public.

II.6.4. Administration :

Bureau de directeur : espace de direction et gestion des affaires de la bibliothèque. Il est en relation directe avec le secrétariat et la salle de réunion.

Secrétariat : Espace de réception et traitement de courriers.

Comptabilité et gestion : Service chargé de la gestion d'argent ou de marchandise d'une association ou d'une administration.

Salle des conférences : Salle menée d'un écran de protection placé sur une estrade en face du public. Elle est composée de plusieurs rangées de siège et un petit local pour le stockage des micros et le matériel.

Cyber : Salle équipée d'appareils informatiques.

II.6.5. Locaux technique :

Local technique : Espace pour protéger les matériaux de chaufferie et de climatisation et de canalisation.

Audio-visuel : Lieu de rangement des CD, cassettes vidéo, cassettes audio.

Magasins des usuels : Espace de stockage et de réassemblage des livres.

Atelier de reliure et de restauration : Pour assembler et coller les feuilles d'un document.

Dépôt : Là où en dépose la marchandise des magasins.

Garage de bibliothèque : Lieu où se rassemblent les livres et des cassettes par le biais d'une camionnette.

II.6.6. Sanitaires :

Les sanitaires pour l'administration et la bibliothèque : Espaces isolés et intimes.

II.7.Analyse Des exemples :

Il est nécessaire de faire une lecture des projets similaires déjà réalisés à travers le monde afin de comprendre des différents aspects et solutions que le projet est que peut non aider à mieux entamer notre démarche conceptuelle.

II.7.1.Exemple 01 : La bibliothèque d'Alexandrie :

II.7.1.1. Présentation:

Le projet reçu une grande considération depuis le début en 1989 et continu à être considéré comme un fort symbole pour la conscience culturelle internationale.

La bibliothèque prend place dans un site magnifique non loin du port EST face à la mer au nord et au niveau de son côté sud séparé d'une rue de l'université d'Alexandrie. Ce site a proximité de la bibliothèque ancienne dans le brucheion (l'ancien quartier royal) comme de fouilles archéologiques l'ont en 1993 confirmé.

Impressionnée par la volonté égyptienne de mener à terme le projet, consciente de l'enjeu qu'il représente en une époque où il est plus que jamais essentiel de se former, s'informer, soucieuse d'aider à la réalisation de cet espace de liberté irremplaçable qu'est une bibliothèque.

Un projet qui pèse plus de 170 millions de dollars.



Figure II. 1 : vue aérienne de bibliothèque d'alexandrie

Source: Google Earth

II.7.1.2. Situation :



Figure II. 2 : plan de situation

Source : Google Mapp

La bibliothéque d'Alexandrie située dans un milieu urbain à l'extrémité de la baie d'Alexandrie sur le littoral NORD de la méditerranée. Sur une superficie de 200.000 m2

Et limité par :

NORD : par la mer.

EST : par l'hôpital universitaire.

SUD : par l'université d'Alexandrie.

OUEST : par deux bâtiments résidentiel.



Figure II. 3 : vus aérien de bibliothéque d'alexandrie

Source : Google Earth

II.7.1.3. Accessibilité :

La bibliothèque construite sur une parcelle d'environ 20.000 m² fait partie du centre-ville de la ville.

Le projet est limité au NORD et au SUD par deux voies parallèles à la corniche du port de mer (avenue EL-Gueish). Et la rue du port Saïd à l'OUEST de la parcelle, l'angle de la corniche et de la rue abde el Rahman rushadi.

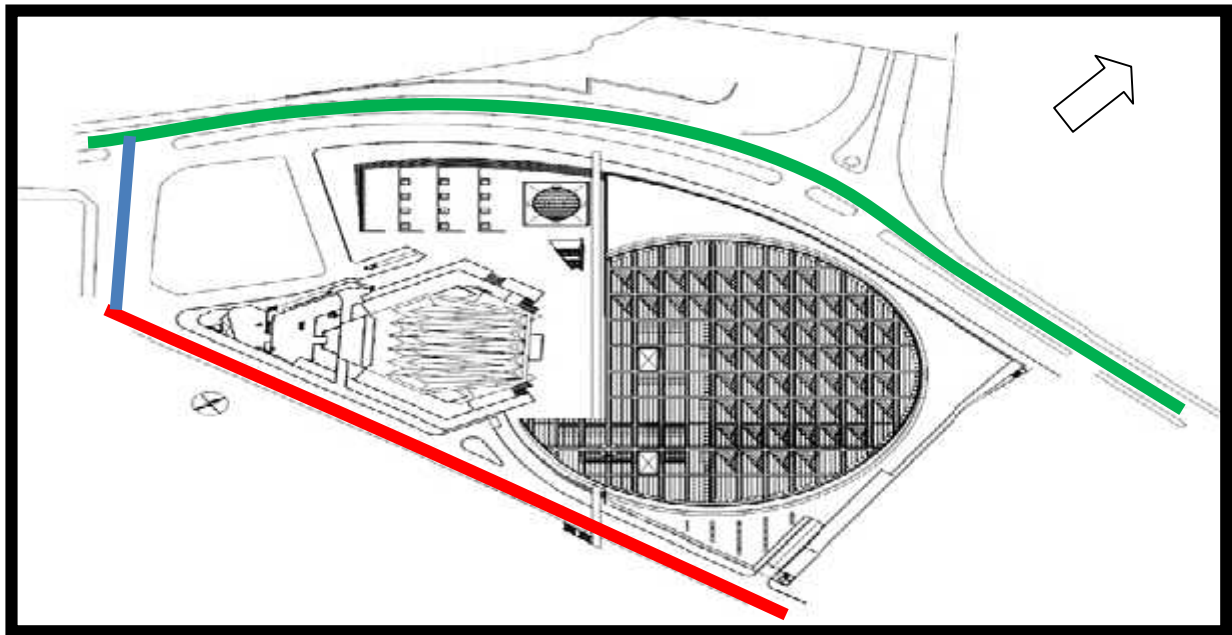


Figure II. 4: plan de masse

Source : *Ismail Serageldin 2007 un bâtiment de repère Réflexions sur l'Architecture de la Bibliotheca Alexandrina*

II.7.1.4. Description de plan de masse :

- le bâtiment est entouré par un plan d'eau qui reflète la silhouette de la bibliothèque ainsi que par grand place plante d'arbre, l'ensemble qui relie la bibliothèque à la ville en faisant un lieu de discussion et de contemplation.
- la caractéristique prédominante de la bibliothèque est sa forme circulaire inclinée s'élevant du sol.
- Ce disque incomplet incliné ou bien ce disque solaire se réfère à l'idée de la continuité de la vie, du rayonnement intellectuel. Et la lumière de la connaissance et du savoir sur l'Egypte.
- à l'extérieur se trouve un planétarium ouvert au public.
- Le sol est nivelé de 7 plates – formes principales et de 14 secondaires et l'effet de ces gradins crée un flux d'espaces. un couloir externe ou épine dorsale accède. à chacun de ces niveaux et permet un accès séparé aux terrasses.

- Parcelle reliant l'université et la bibliothèque lien entre sciences et connaissances, parcelle entre le passé et le présent entre ancienne et nouvelle bibliothèque.

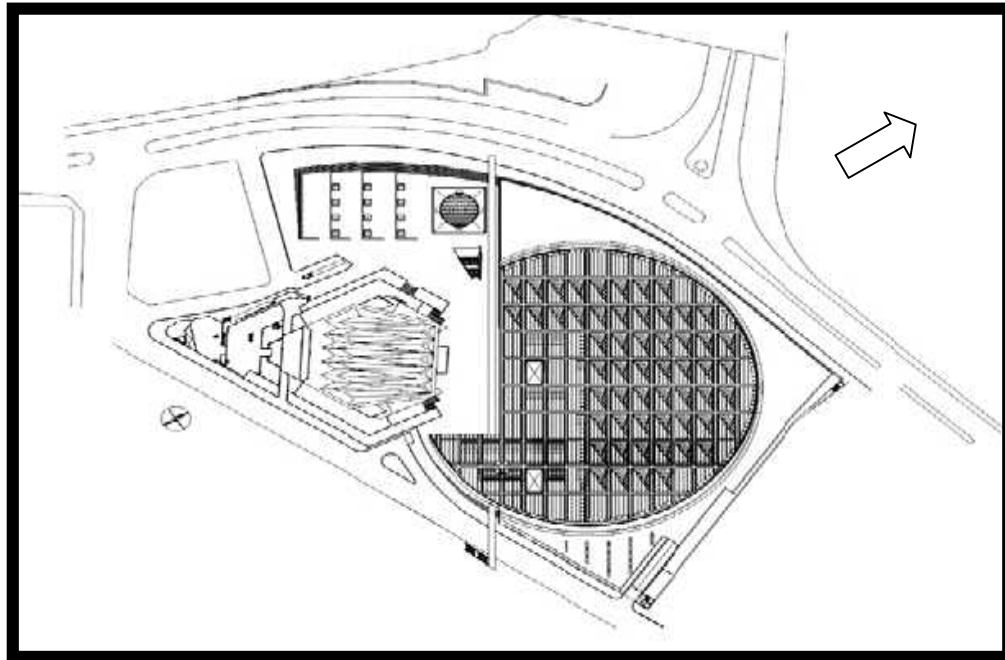


Figure II. 5 : Plan de Masse

Source : Ismail Serageldin 2007 **un bâtiment de repère** *Réflexions sur l'Architecture de la Bibliotheca Alexandrina*

II.7.1.5. Accès:

L'accès se fait sur deux niveaux :

1/La passerelle (niveaux+5.20) : permet l'accès direct à la bibliothèque et forum des piétons arrivant de l'université et de la corniche, aussi la partie haute du hall, à la bibliothèque des Jeunes et à l'école ISIS.

2/Au niveau du forum accéder au centre de conférence et à l'espace polémées de la bibliothèque.



La passerelle

Figure II. 6: bibliothèque d'alexandrie

Source : Google Earth

II.7.1.6. Forme

Le bâtiment a la forme d'un cylindre de 160 mètre de diamètre, tronqué et incliné, partiellement enfoncé dans le terrain, d'une hauteur de 32 m à sa partie plus élevée.

La partie visible du cylindre est couverte de hiéroglyphes; La composition est complétée par une passerelle, sorte de flèche traversant le cylindre

Des plates-formes disposées en gradins dans un volume unique éclairé par le toit incliné, offrent une ambiance uniforme a tout les sections de la bibliothèque.

un double mure technique dresser les différents niveaux occupés par les lecteurs.



Figure II. 7: vus aérien de bibliotheque d'alexandrie

Source : Google Earth

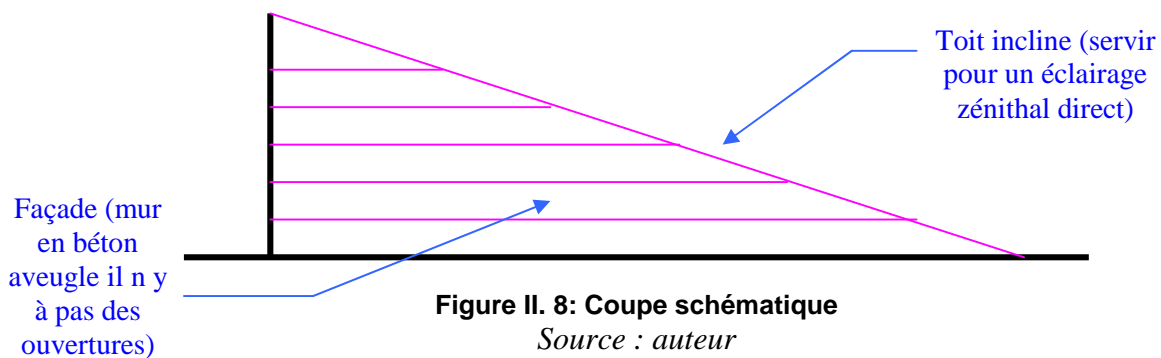
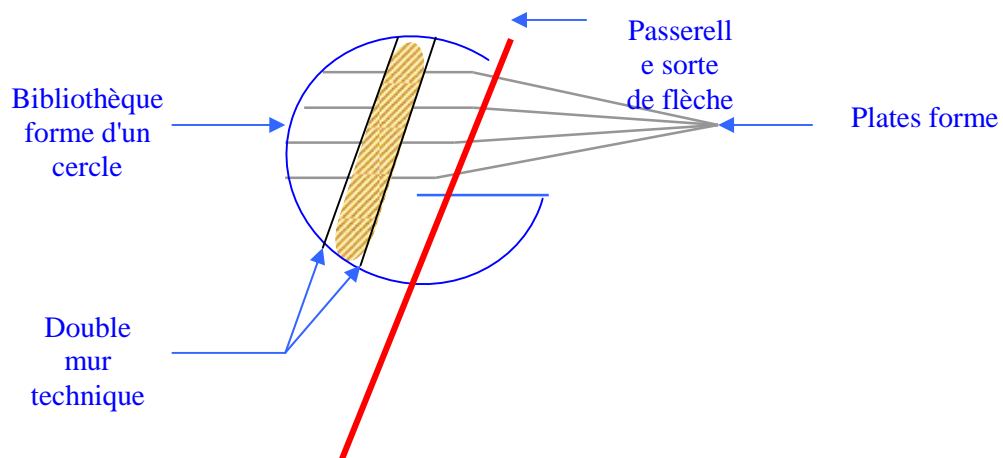


Figure II. 8: Coupe schématique

Source : auteur

La géométrie retenue distribue les fonctions de la bibliothèque selon deux axes principaux : L'axe vertical (multiple) dans la mesure ou l'inclinaison du bâtiment amène une disposition en tresses des différents secteurs; l'axe horizontal (brise) dans la mesure

ou les rayons du cercle ne sont jamais dans le même plan (sauf au niveau 0.00 de l'entrée principal.

Soit au totale 7 plates-formes principales et 14 plates forme secondaire distribuée par une succession de marche constituant axe central nord-sud coupant la circonférence aux deux très

II.7.1.7. Etude intérieure:

Les espaces sont organisés en 9 niveaux :

- 4 niveaux sous-sol
- RDC
- 4 niveaux étages

Selon les départements

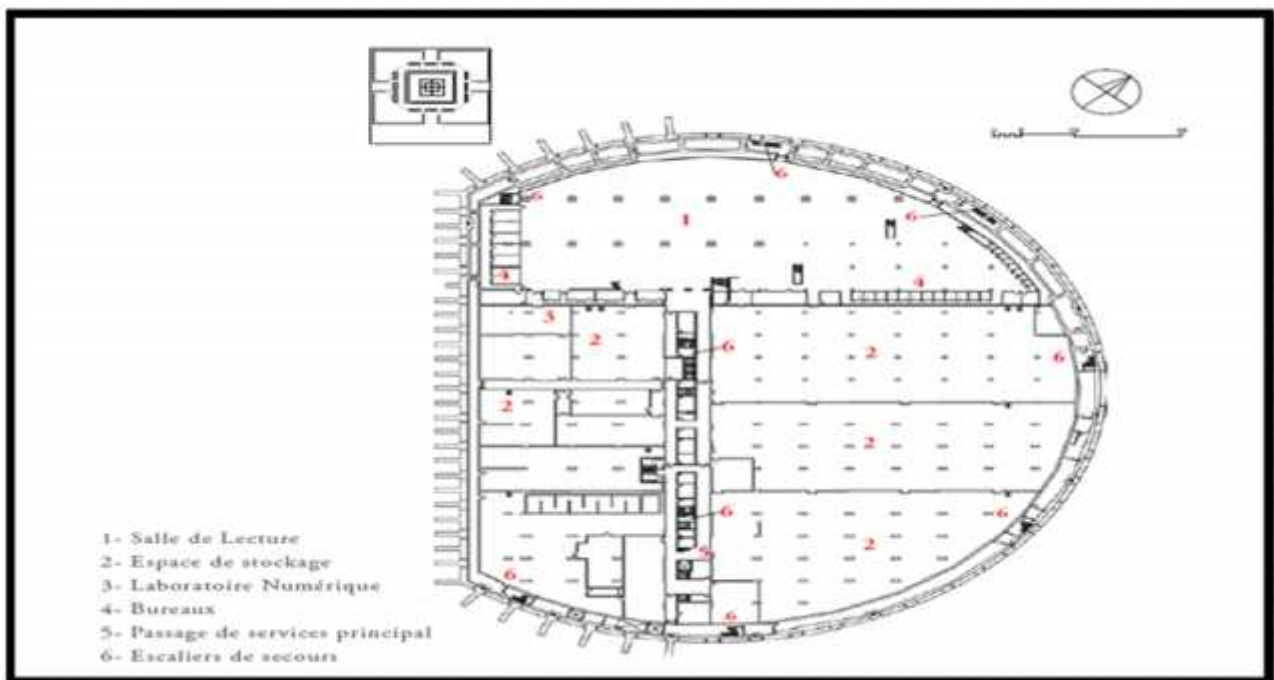


Figure II. 9: Niveau 4 ème sous-sol

Source : Ismail Serageldin 2007 un bâtiment de repère Réflexions sur l'Architecture de la Bibliotheca Alexandrina

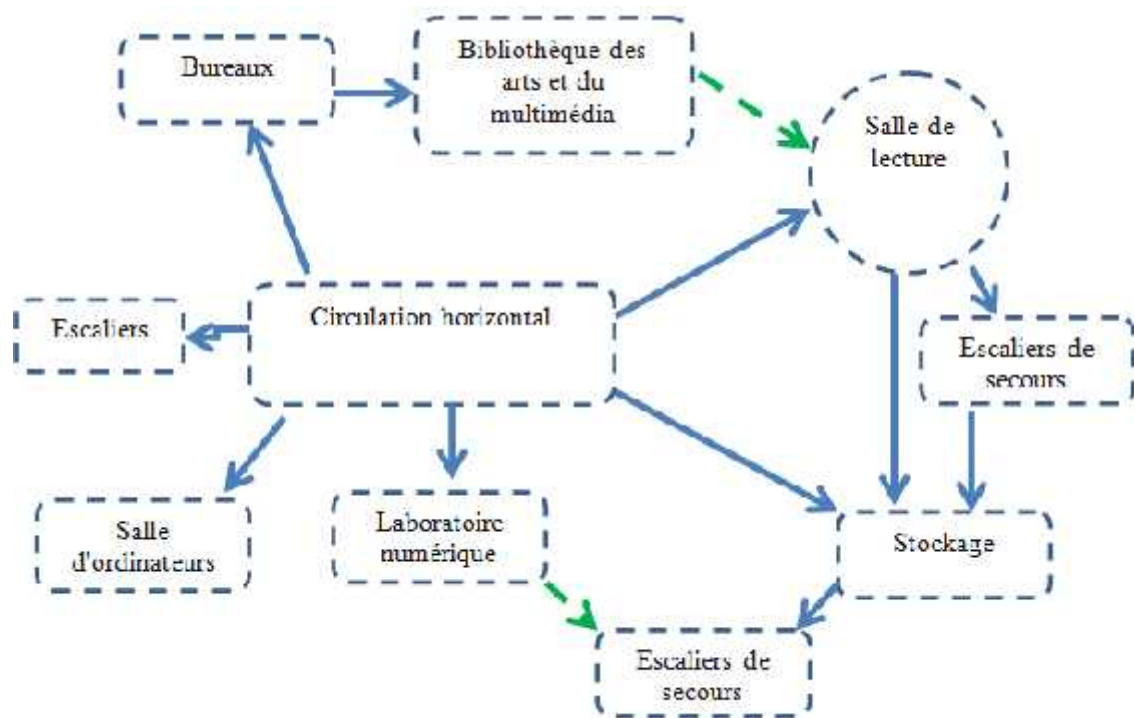


Figure II. 12 : organigramme

Source auteur

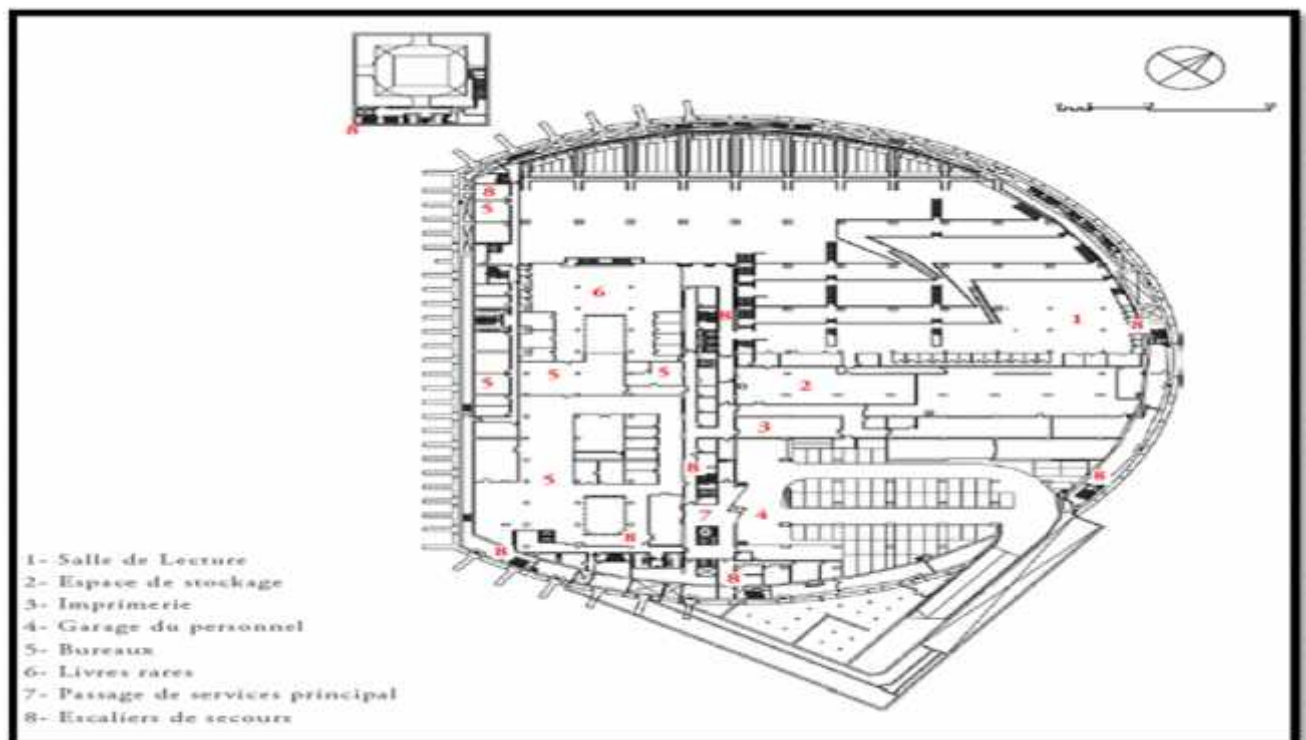


Figure II. 13 : Niveau 2ème sous-sol

Source : Ismail Serageldin 2007 un bâtiment de repère Réflexions sur l'Architecture de la Bibliotheca Alexandrina

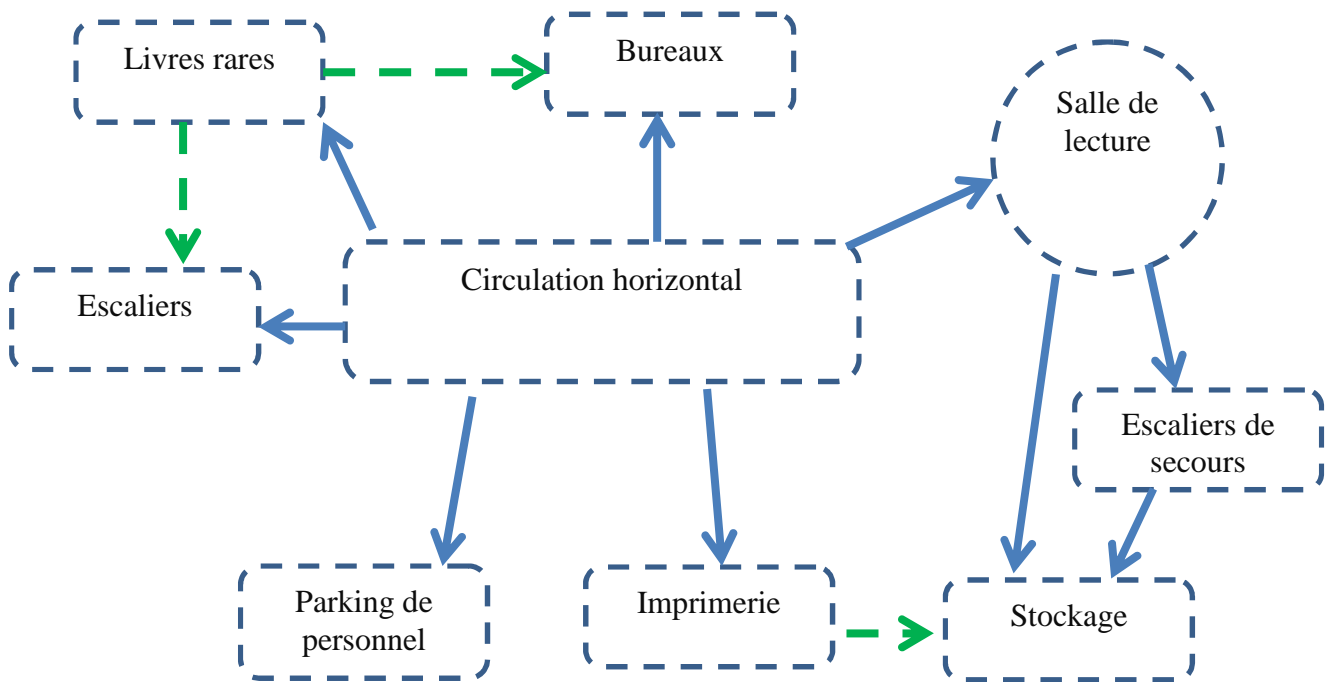


Figure II. 14 : organigramme

Source : auteur

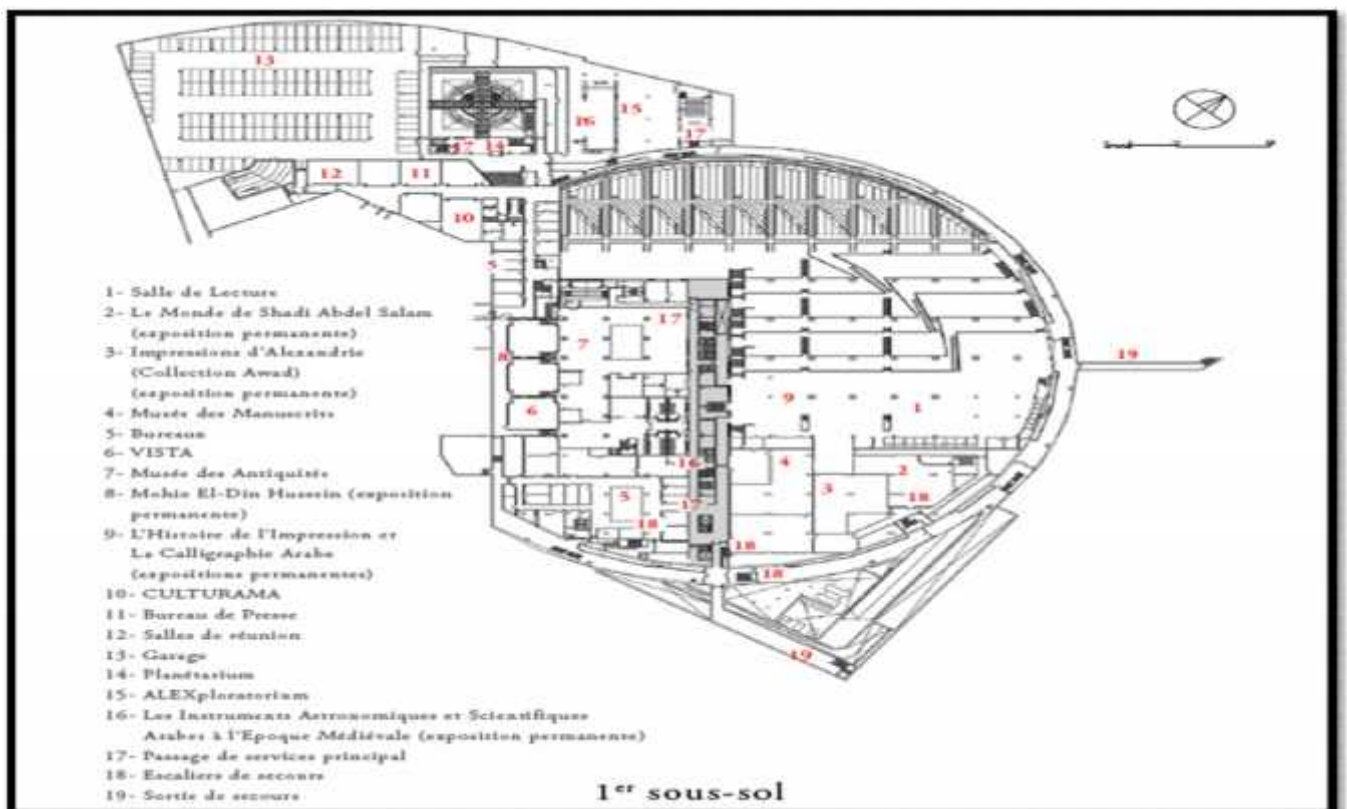


Figure II. 15: Niveau 1 er sous-sol

Source : Ismail Serageldin 2007 un bâtiment de repère Réflexions sur l'Architecture de la Bibliotheca Alexandrina

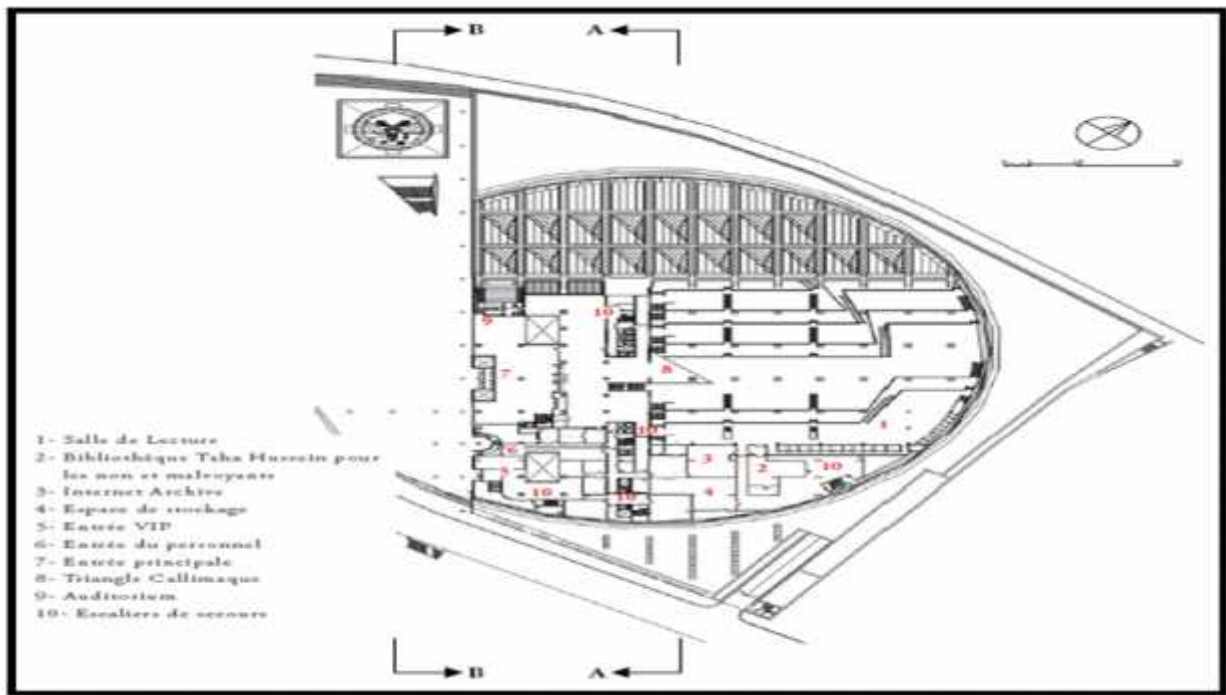


Figure II. 16: RDC

Source : Ismail Serageldin 2007 un bâtiment de repère Réflexions sur l'Architecture de la Bibliotheca Alexandrina

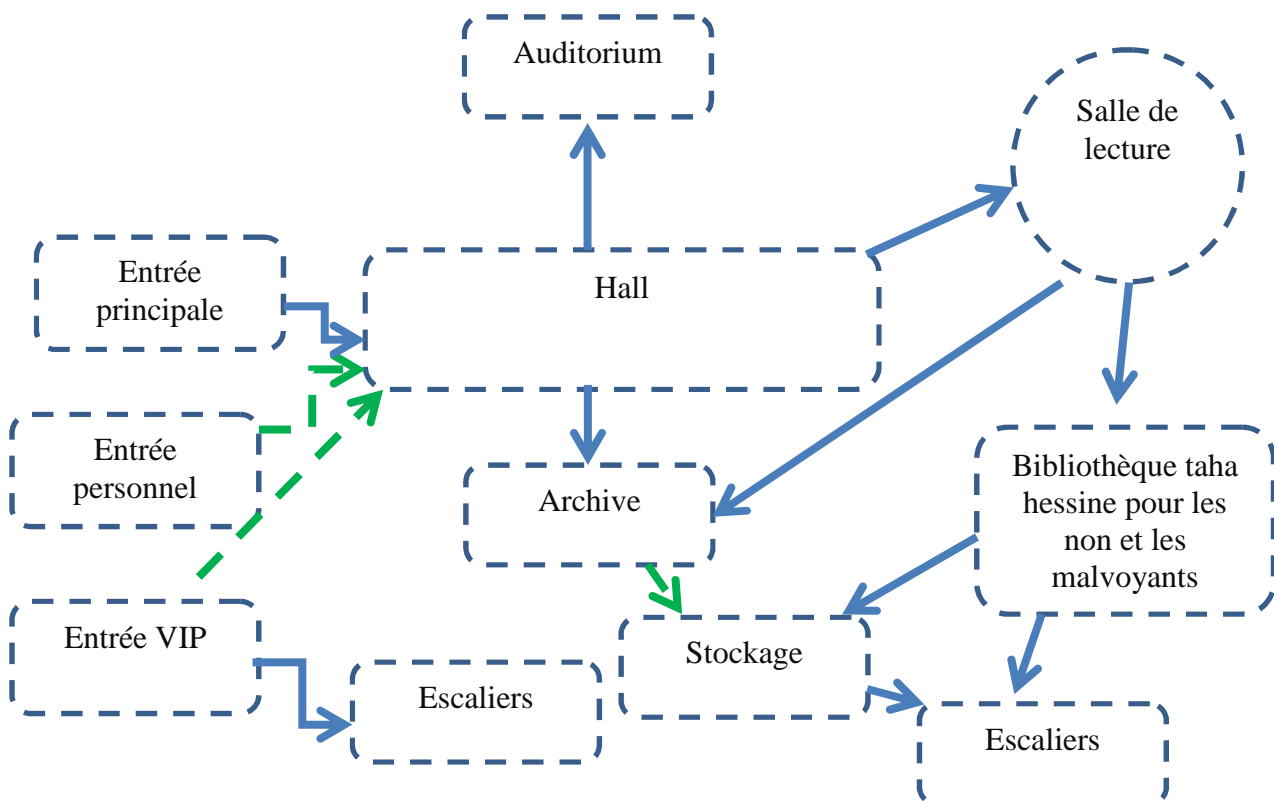


Figure II. 17: Organigramme

Source : auteur

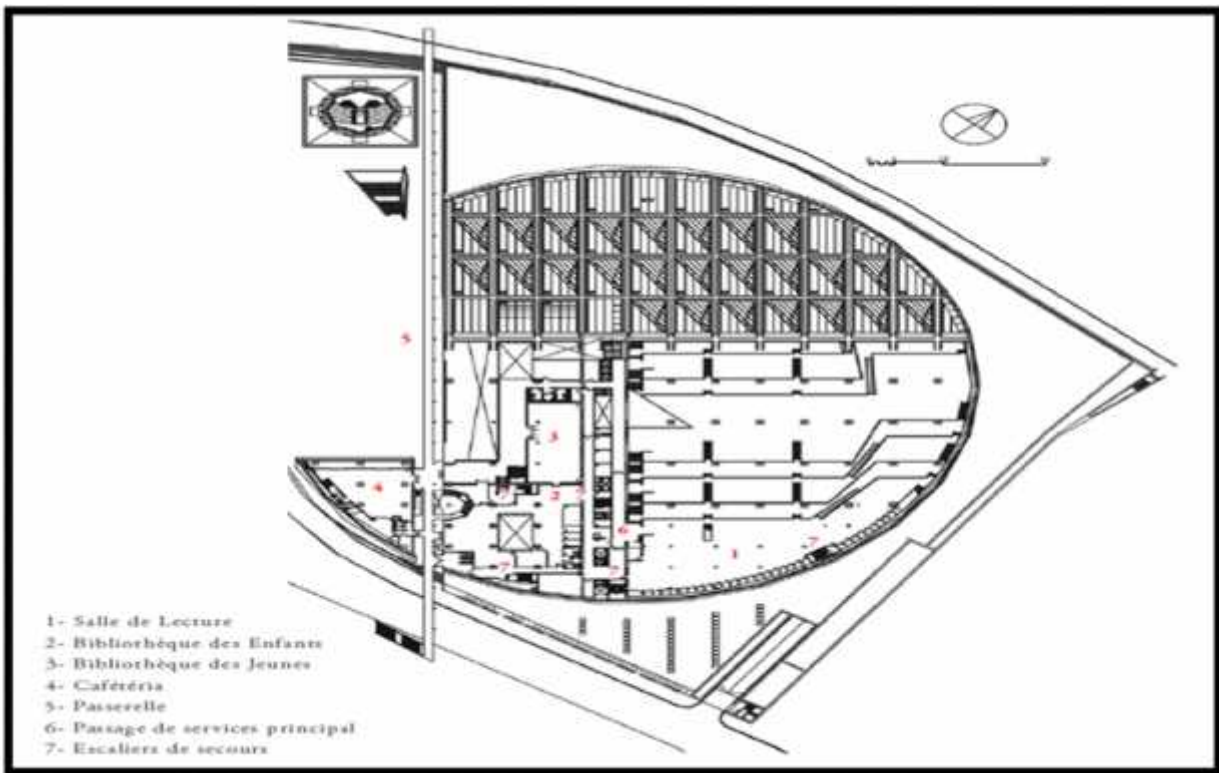


Figure II. 18: Niveau 1 er étage

Source : Ismail Serageldin 2007 un bâtiment de repère Réflexions sur l'Architecture de la Bibliotheca Alexandrina

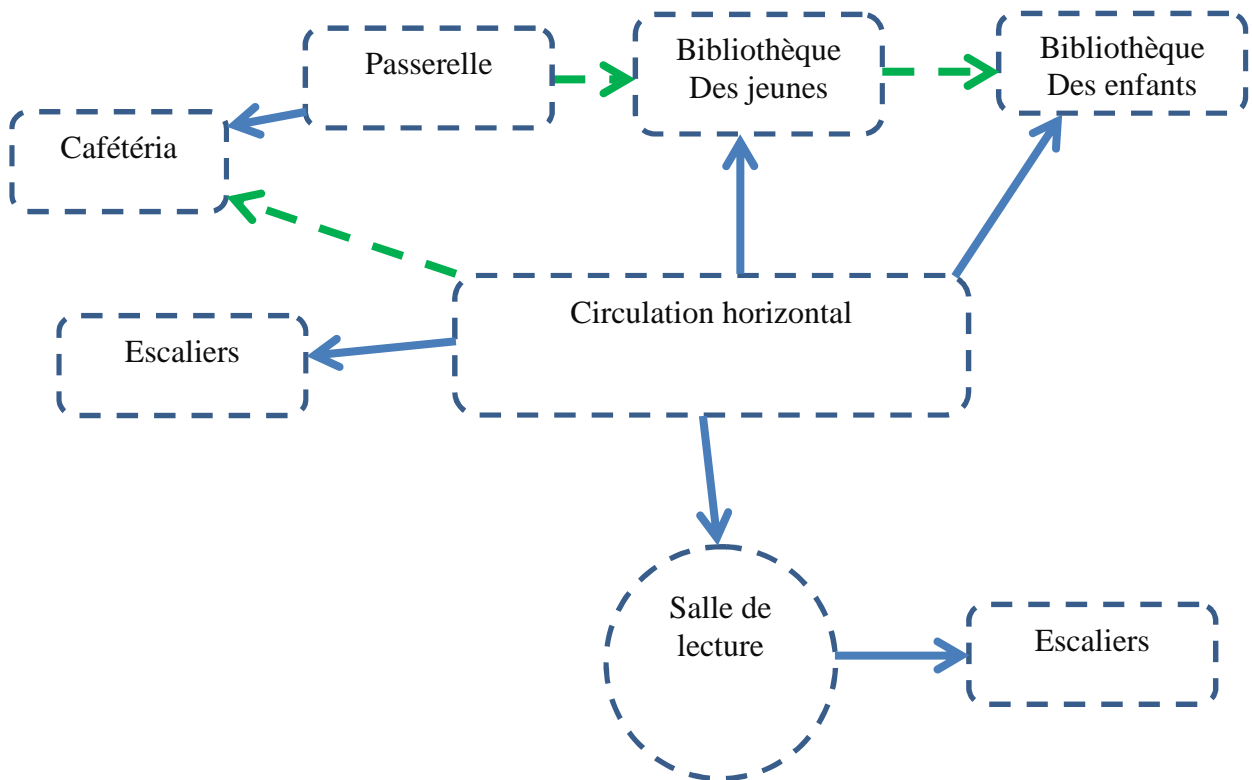


Figure II. 19: Organigramme

Source : auteur

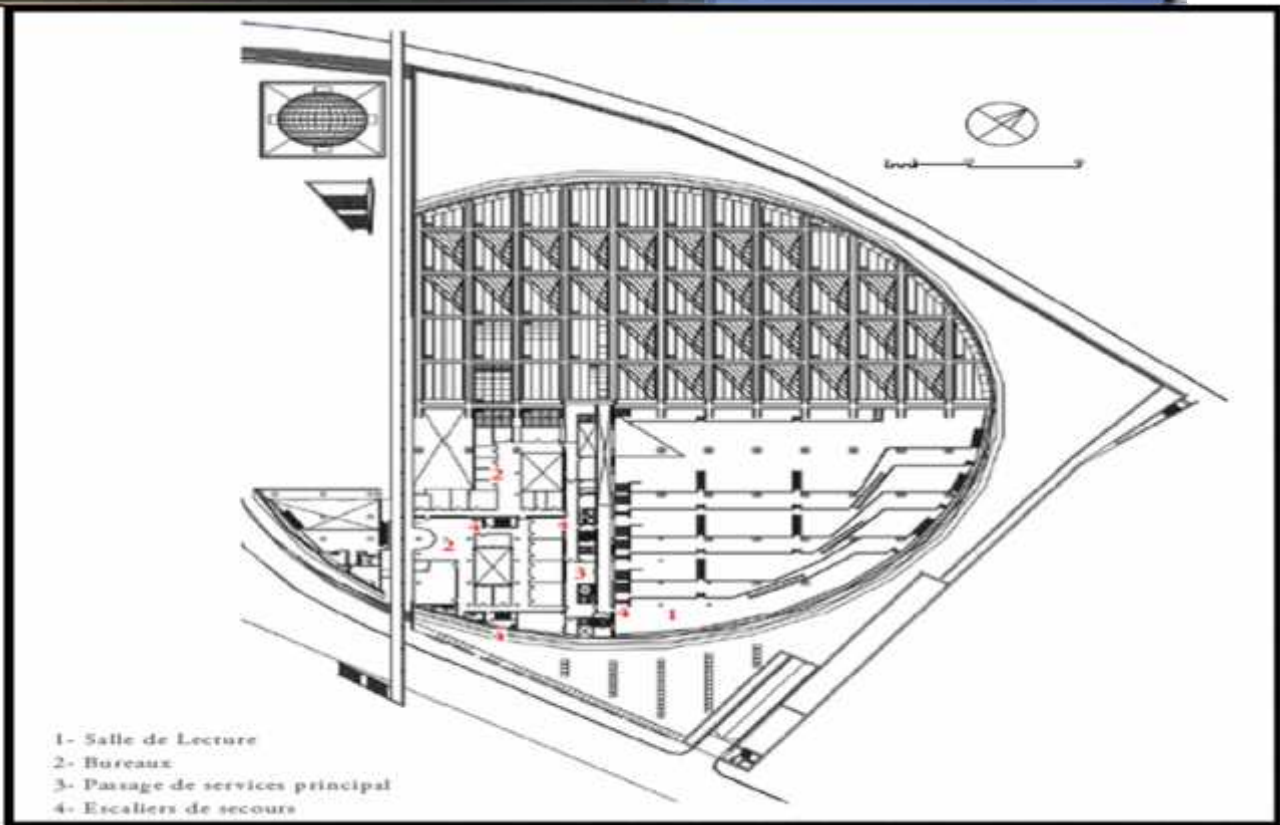


Figure II. 20: Niveau 2 ème étage

Source : Ismail Serageldin 2007 un bâtiment de repère *Réflexions sur l'Architecture de la Bibliotheca Alexandrina*

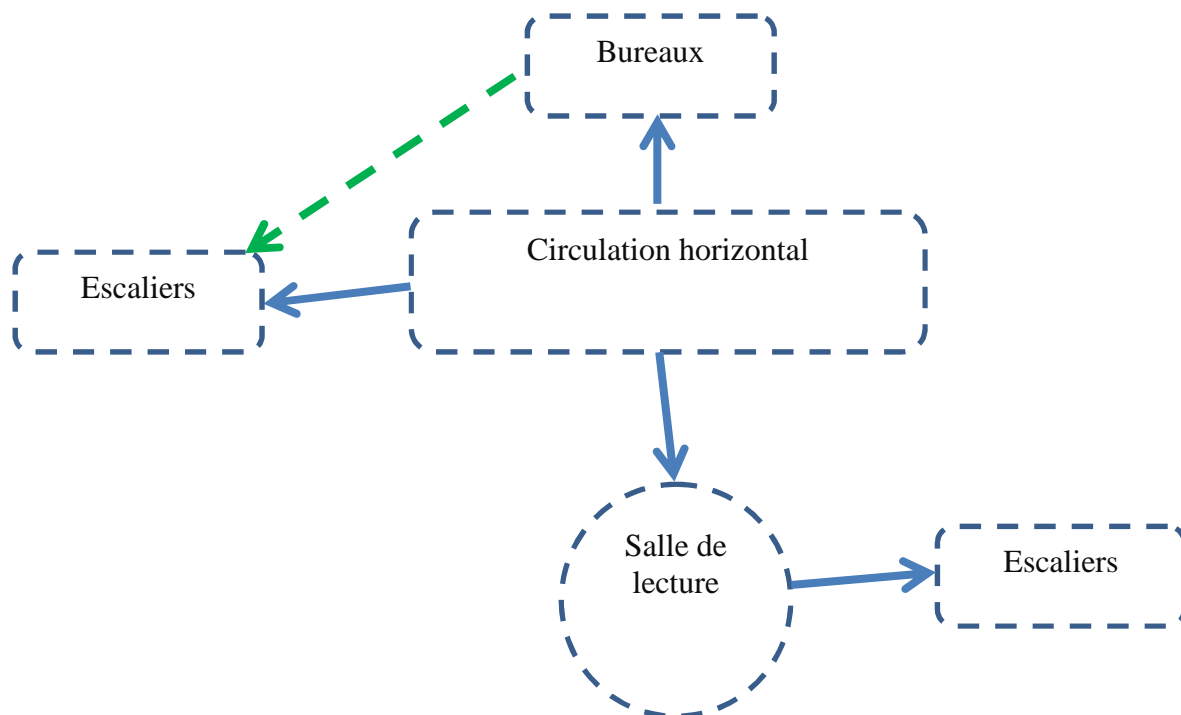


Figure II. 21: Organigramme

Source : auteur

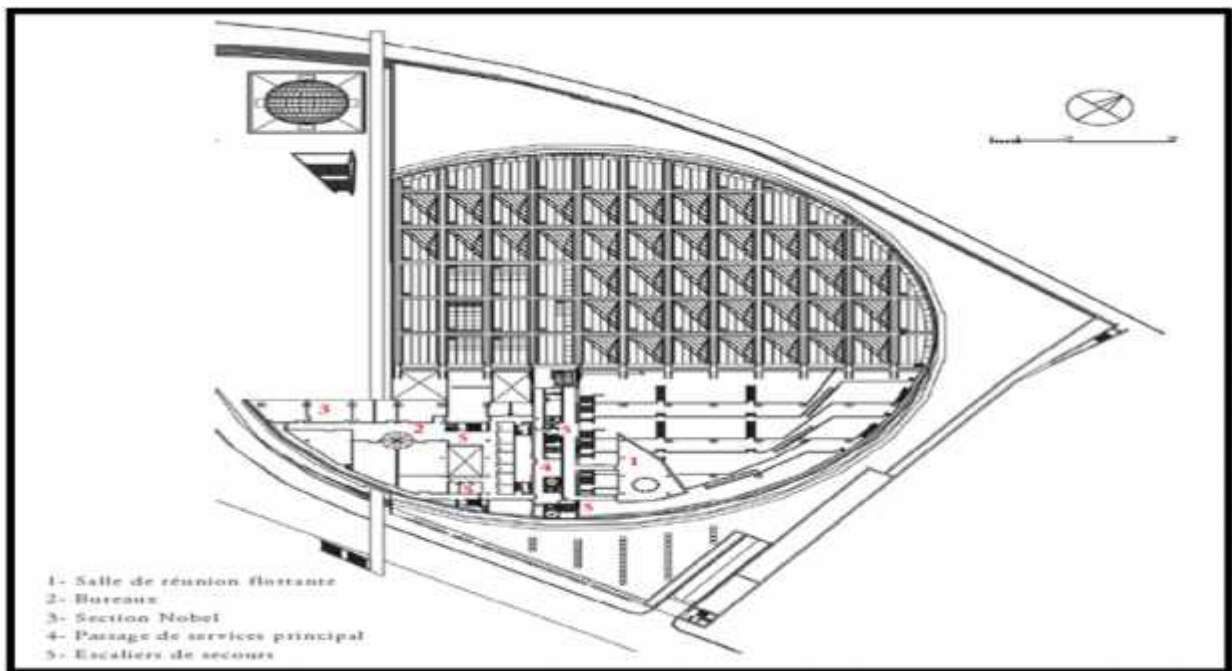


Figure II. 22: Niveau 3 ème étage

Source : Ismail Serageldin 2007 un bâtiment de repère Réflexions sur l'Architecture de la Bibliotheca Alexandrina

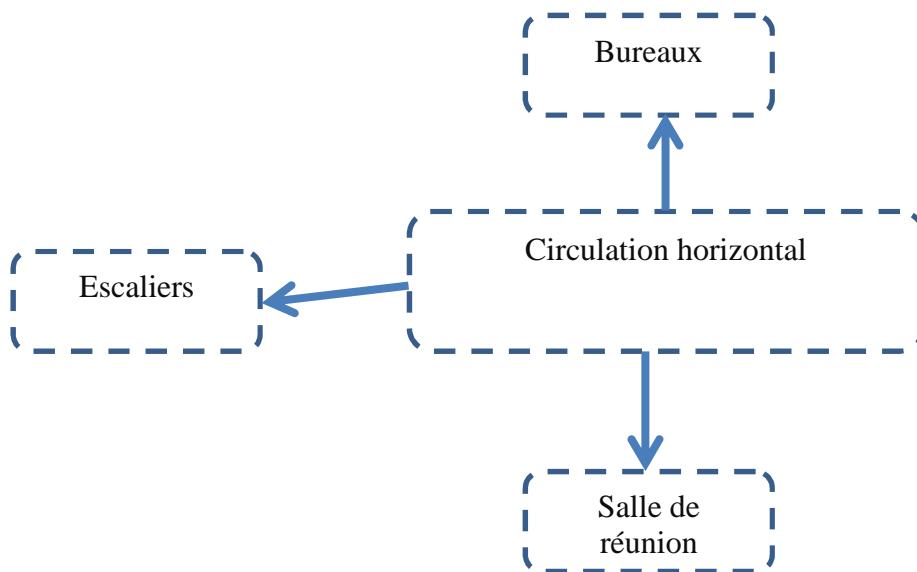


Figure II. 23: organigramme

Source : auteur

II.7.1.8. Conclusion du les organigrammes :

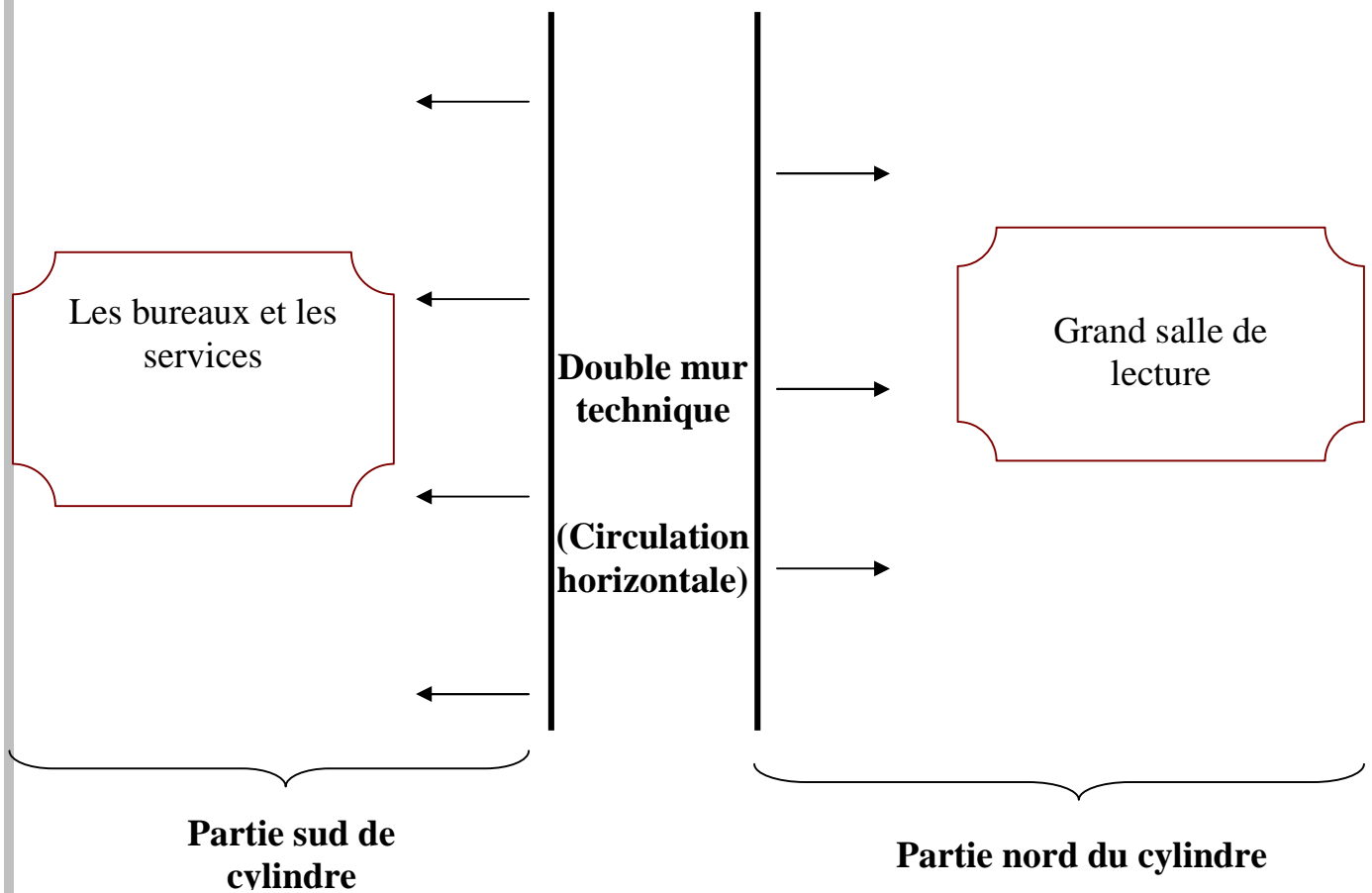


Figure II. 24 : Coupe schématique
Source : auteur

De l'intérieur, nous pouvons voir tous les étages. Au centre se trouve l'escalier principale derrière le quel se dresse un mur en grait noir, les institues de recherches relatif aux salles de lectures est ces salles sont considérées comme les plus grandes salles dans le monde. La hauteur de cette bibliothèque est presque de 18m, sous le niveau de la terre et 7 étages principaux en forme graduelle du bas vers le haut.

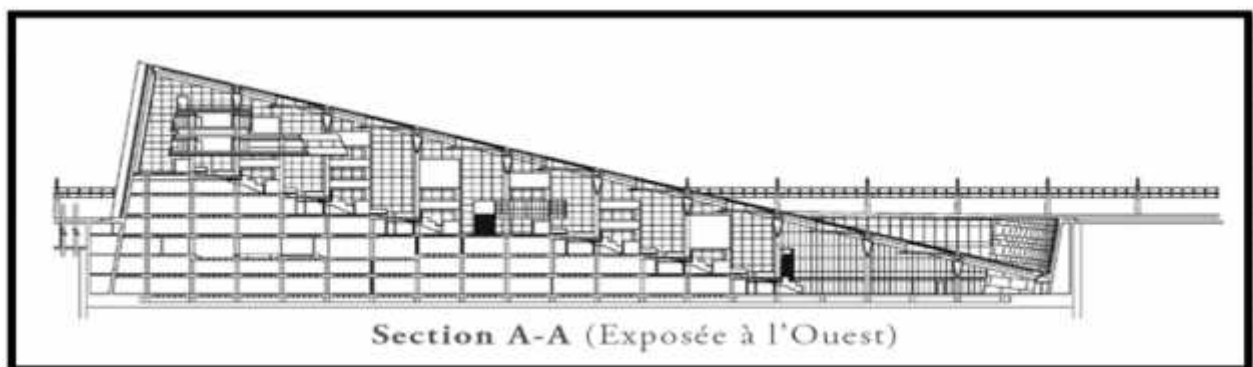


Figure II. 25 :Coup A-A

Source : Ismail Serageldin 2007 un bâtiment de repère Réflexions sur l'Architecture de la Bibliotheca Alexandrina

II.7.1.9. Technique :

Le cylindre tronqué et incliné est la solution qui offre le moins de pris à la contrainte climatique et urbaine :

Inclinaison du bâtiment vers la mer NO

Choix d'un toit plat sur lequel les vents s'ales viendront glisser pour limite les effets de la poussière et du sable venant du sud ⇒ un plan d'eau (peut profond)

⇒cette disposition peut se montrer difficile a gérer dans le temps car elle entraîne des problèmes d'entretien exigeant

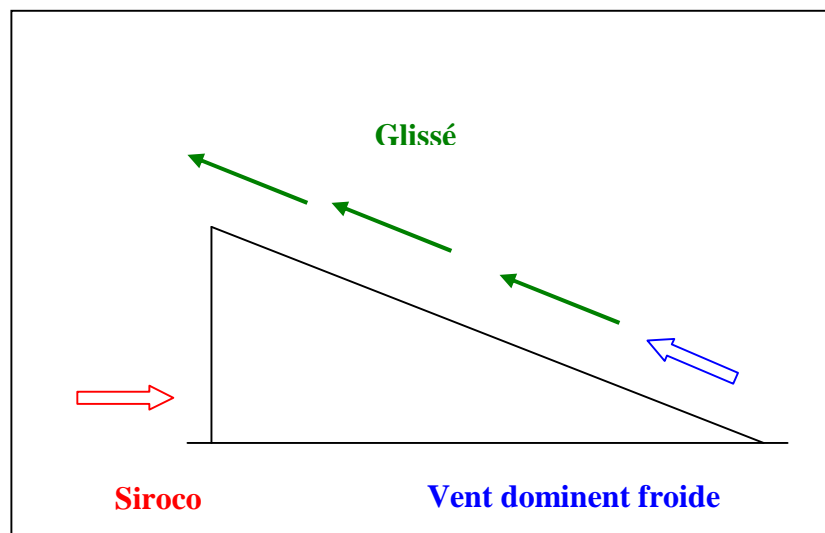


Figure II. 26: coupe schématique

Source : auteur

Un toit de verre et d'aluminium permet un éclairage agréable de l'intérieur sans lumière directe pour éviter l'éblouissement le lecteur et pour préserver les documents grâce à son inclinaison .il offre une vue sur la mer tout proche



Figure II. 27: Eclairage zénithale

Source : Ismail Serageldin 2007 un bâtiment de repère Réflexions sur l'Architecture de la Bibliotheca Alexandrina

II.7.2.Exemple 02 : La bibliothèque francophone multimédia :

II.7.2.1.Présentation :

La bibliothèque francophone multimédia est sans aucun doute l'une des réalisations les plus prestigieuses de Limoges. Elle prend place sur un site historique du centre-ville, dans l'ancien hôpital du 18ème siècle.

Aujourd'hui désaffecté mais dont la partie classé est incorporée au projet, à côté de l'hôtel de ville et sur les fondations mêmes du quartier du forum romain.

Le nouveau bâtiment reprend l'orientation exacte de la trame urbaine romaine montrant par cela même l'importance de ce passé.

Construite par Pierre Riboulet sur le site de l'ancien hôpital général de Limoges, à côté de l'Hôtel de Ville, sur l'emplacement même la cité gallo-romaine d'Augustoritum, la Bfm constitue un bel exemple d'ancrage de la modernité dans un passé riche et chargé de sens.



Figure II. 28: Bibliothèque de limoges

Source : <http://fr.wikiarquitectura.com/index.php>

II.7.2.2.Situation :

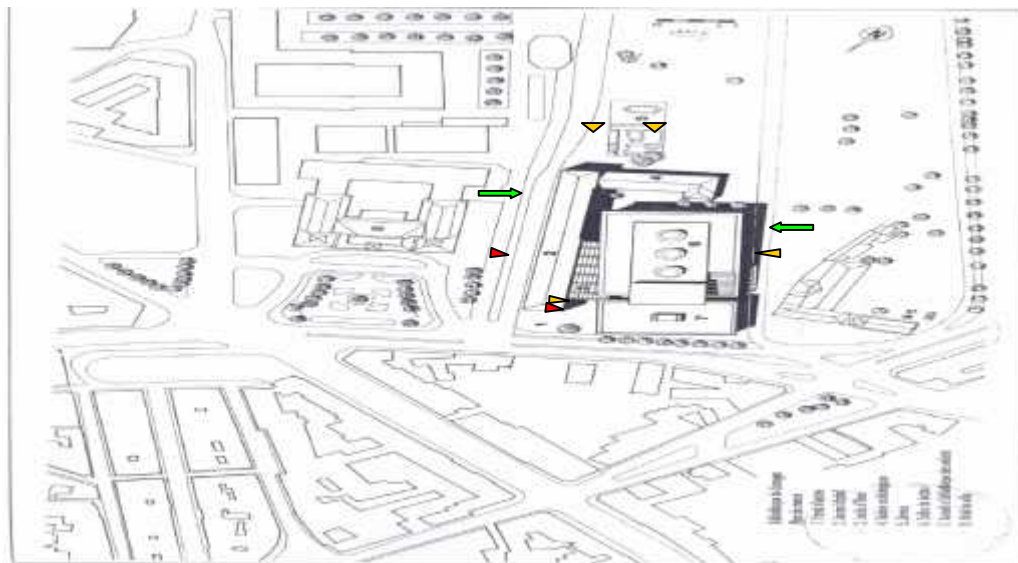
La bibliothèque multimédia de Limoge se trouve en France, dans le coté sud-ouest de la capitale Paris, elle se trouve dans une zone urbain.



Figure II. 29 : Photo satellite (haute Vienne Limoges)

Source : *Google Earth*

II.7.2.3. Etude de plan de masse :



- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| 1- Parvis d'entrée | 5- demus |
| 2- Ancien hôpital | 6- salle de lecture |
| 3- Jardin d'hiver | 7- Acciel et bib. Des enfants |
| 4- Galerie archéologique | 8- Hôtel de ville |

- ▼ : Accès principal.
- ▼ : Accès secondaire.
- ↓ : Accès au parking.

Figure II. 30 : plan de masse

Source : <http://fr.wikiarquitectura.com/index.php>

-La forme de projet est compact orienté nord-est sud-ouest w

II.7.2.4. Accessibilité :

L'accessibilité au projet se fait par deux routes principales qui forme un carrefour au côté NORD de l'équipement, avec une autre route secondaire au côté SUD-OUEST.

Pour accéder à l'équipement il existe :

- Deux accès principaux.
- Quatre accès secondaires.
- Deux accès au parking



Figure II. 31 : Bibliothèque de limoges

Source : <http://fr.wikiarquitectura.com/index.php>

II.7.2.5. Etude architecturale :

Le bâtiment imposant tout en granit et en verre enferme une mosaïque gallo-romaine dans son atrium. Un pari pour l'architecte Pierre Riboulet, à qui l'on doit la bibliothèque universitaire de Paris-VIII, qui a imaginé une immense salle de lecture rectangulaire, doublée d'une mezzanine, dont tous les postes de travail dominent la mosaïque. Bibliothèque avec un fond francophone riche de 40.000 volumes, discothèque, vidéothèque,



Figure II. 32 : Bibliothèque de limoges

Source : <http://fr.wikiarquitectura.com/index.php>

artothèque et auditorium : l'équipement est à la hauteur du bâtiment et constitue un bel effort pour une municipalité qui place au premier plan la lecture publique et la promotion de l'écrit.

II.7.2.6. Les plans :

a. RDC

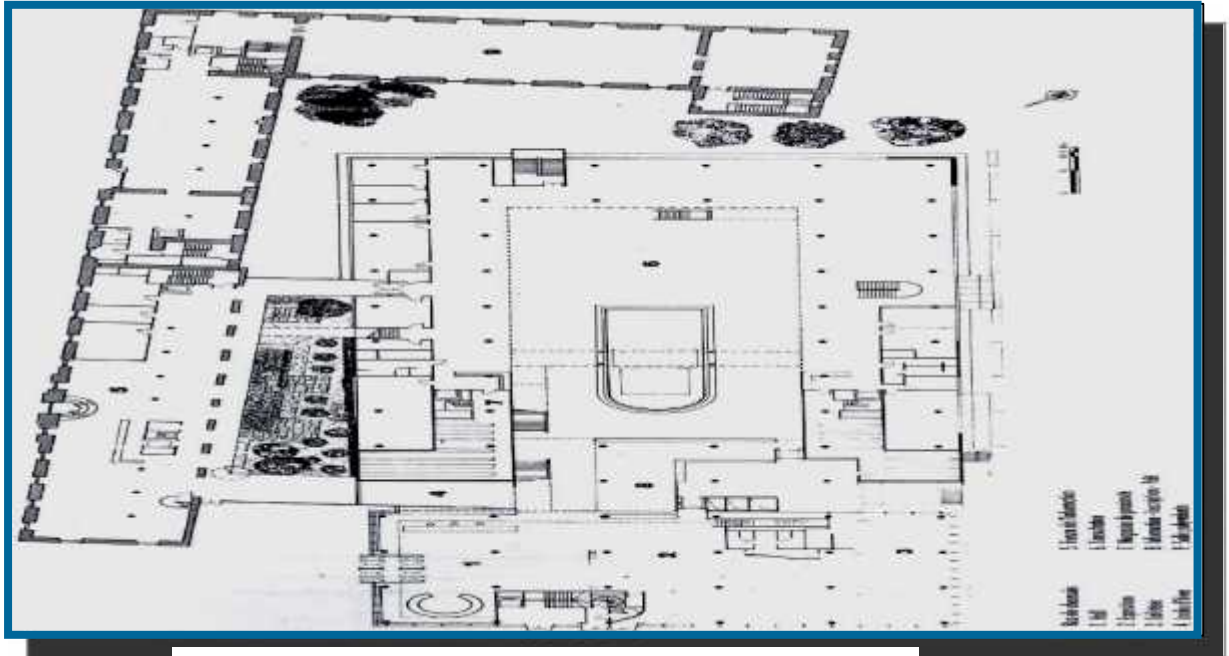


Figure II. 33: plan RDC

Source : <http://fr.wikiarquitectura.com/index.php>

- 1-hall 2-Exposition 3- Cafétéria 4-Jardin d'hiver 5-forum d'information
6-consultation 7-Magasins de proximité 8-Information _ Inscription_ Prêt 9- Salle polyvalente

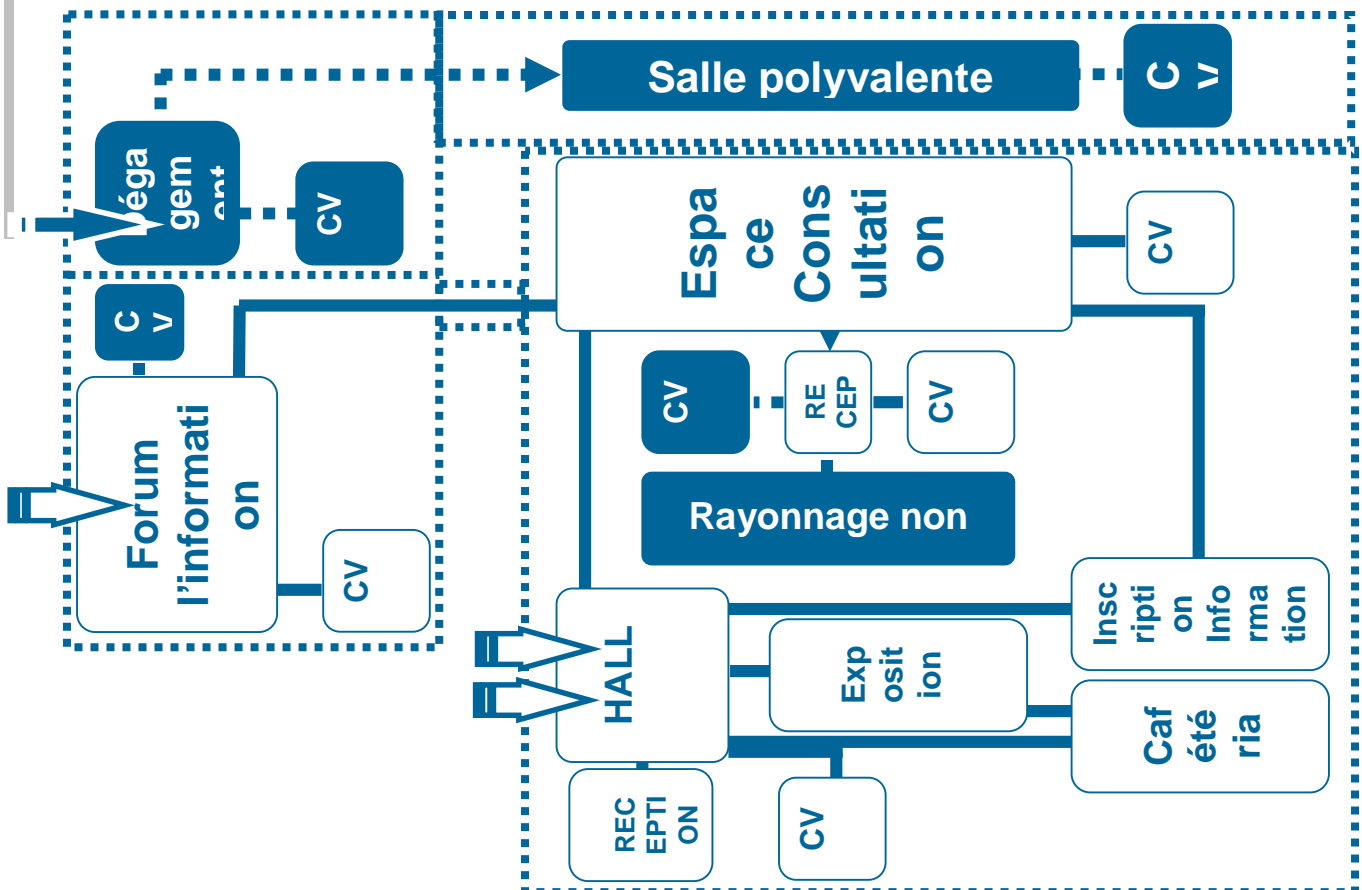


Figure II. 34: Organigramme

Source : auteur

b. Plan de 1er étage

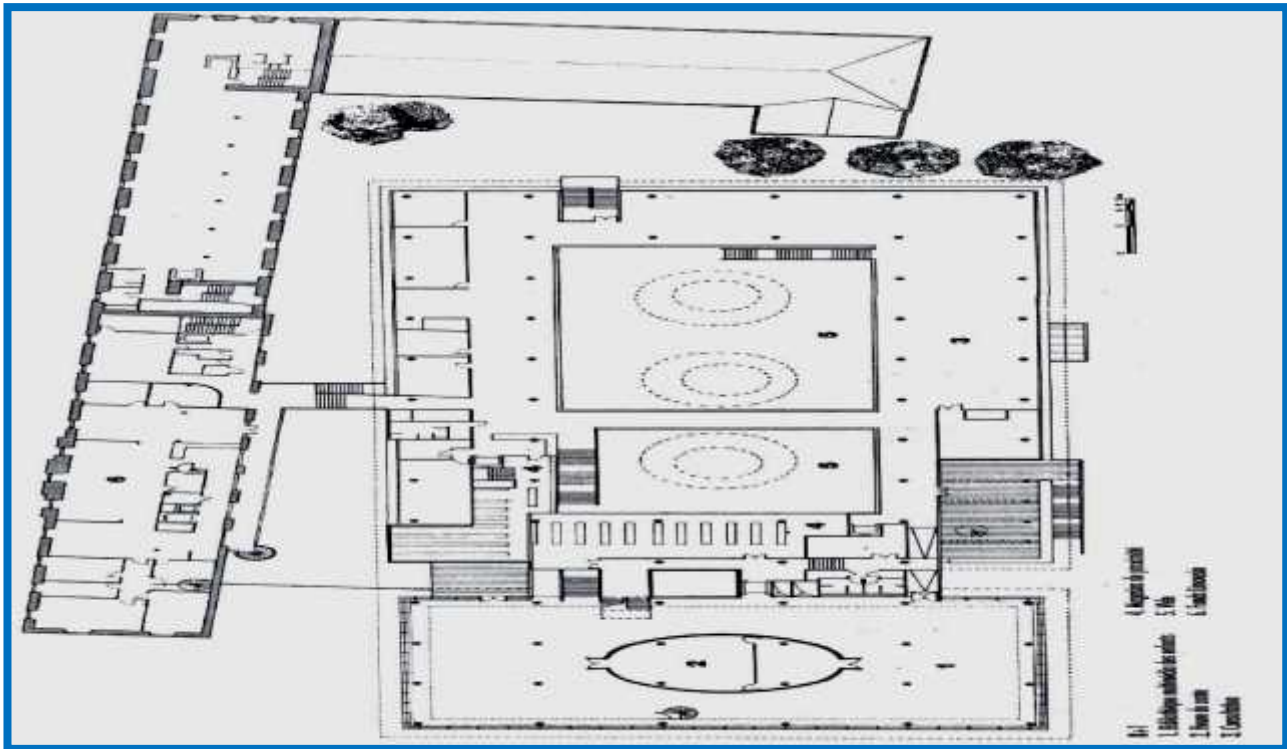


Figure II. 35: Plan de 1 er étage

Source : <http://fr.wikiarquitectura.com/index.php>

- 1-Bibliothèque multimédia des enfants
- 2-heure du conte
- 3-Consultation
- 4-Magasins de proximité
- 5-Vide
- 6-Fonds de limousin

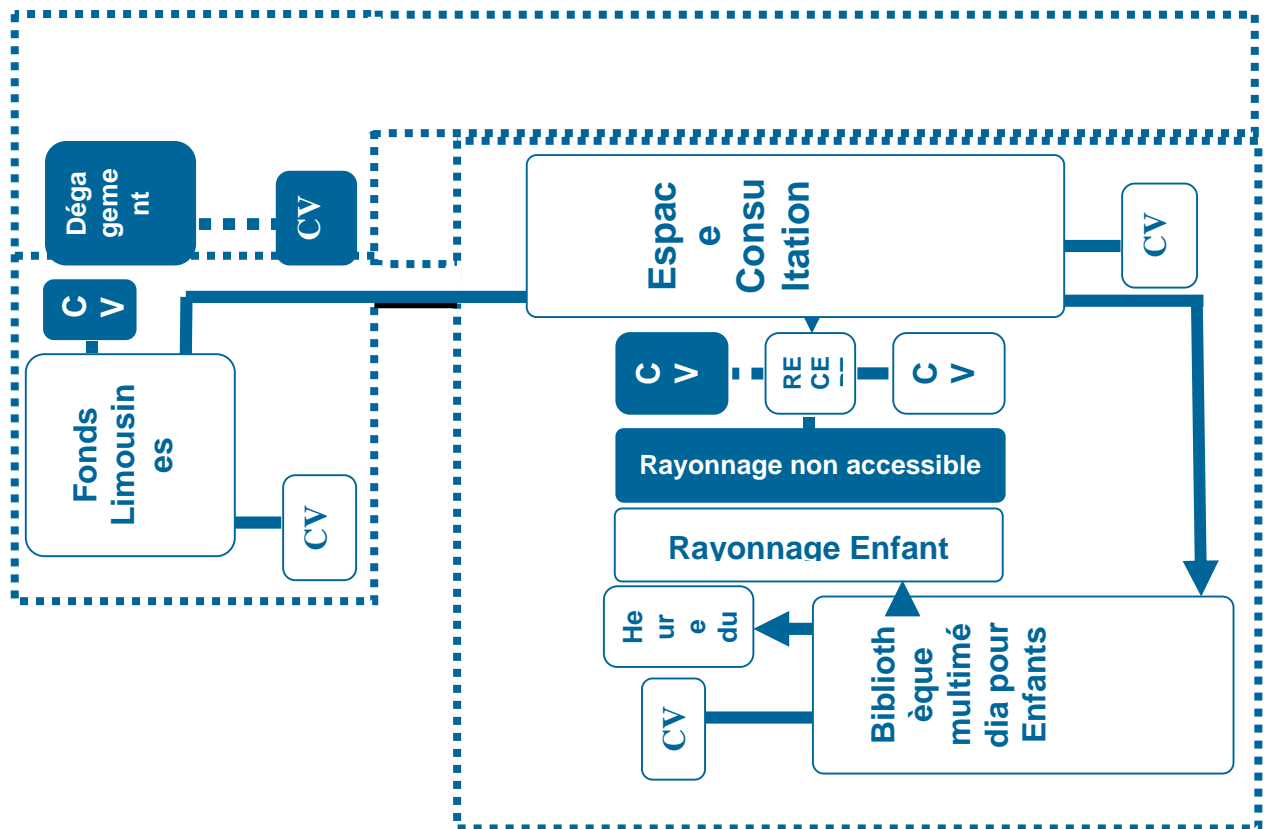


Figure II. 36 : Organigramme

Source : auteur

c. Plan de 2eme étage :

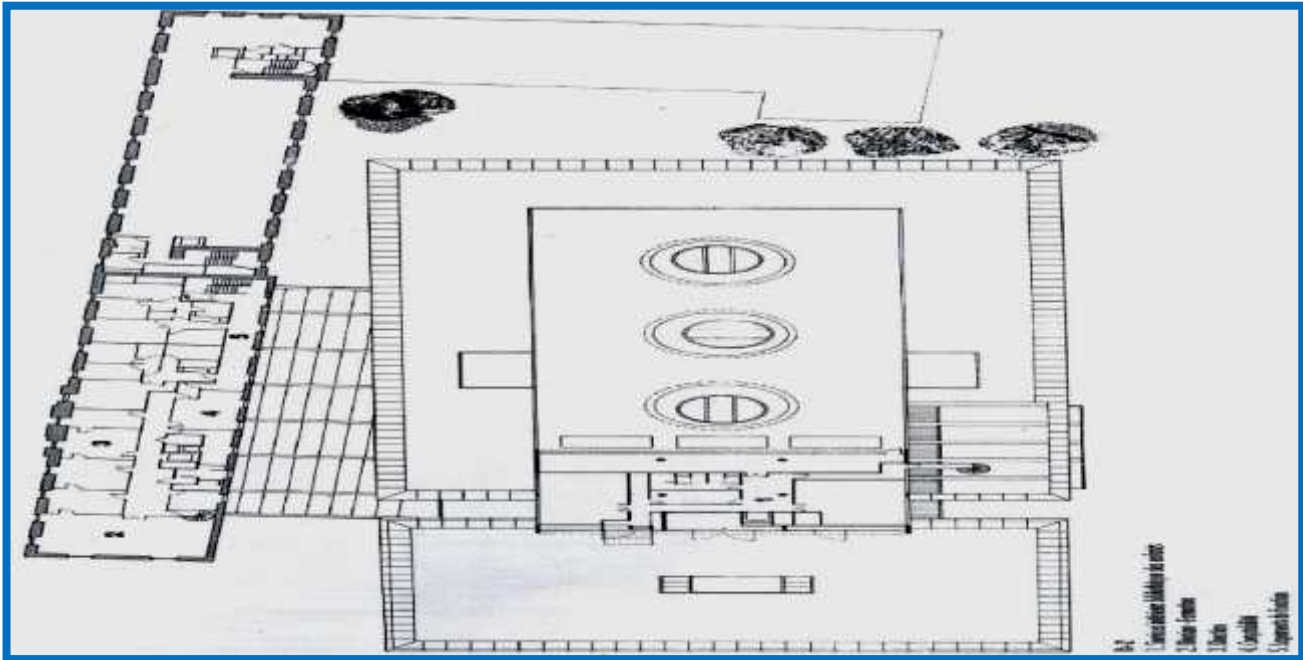


Figure II. 37 : plan de 2eme étage

Source : <http://fr.wikiarquitectura.com/index.php>

1-sarvice intérieur des enfants 2-Réunion_formation 3-Direction
4-comptabilité 5-logements de fonctions

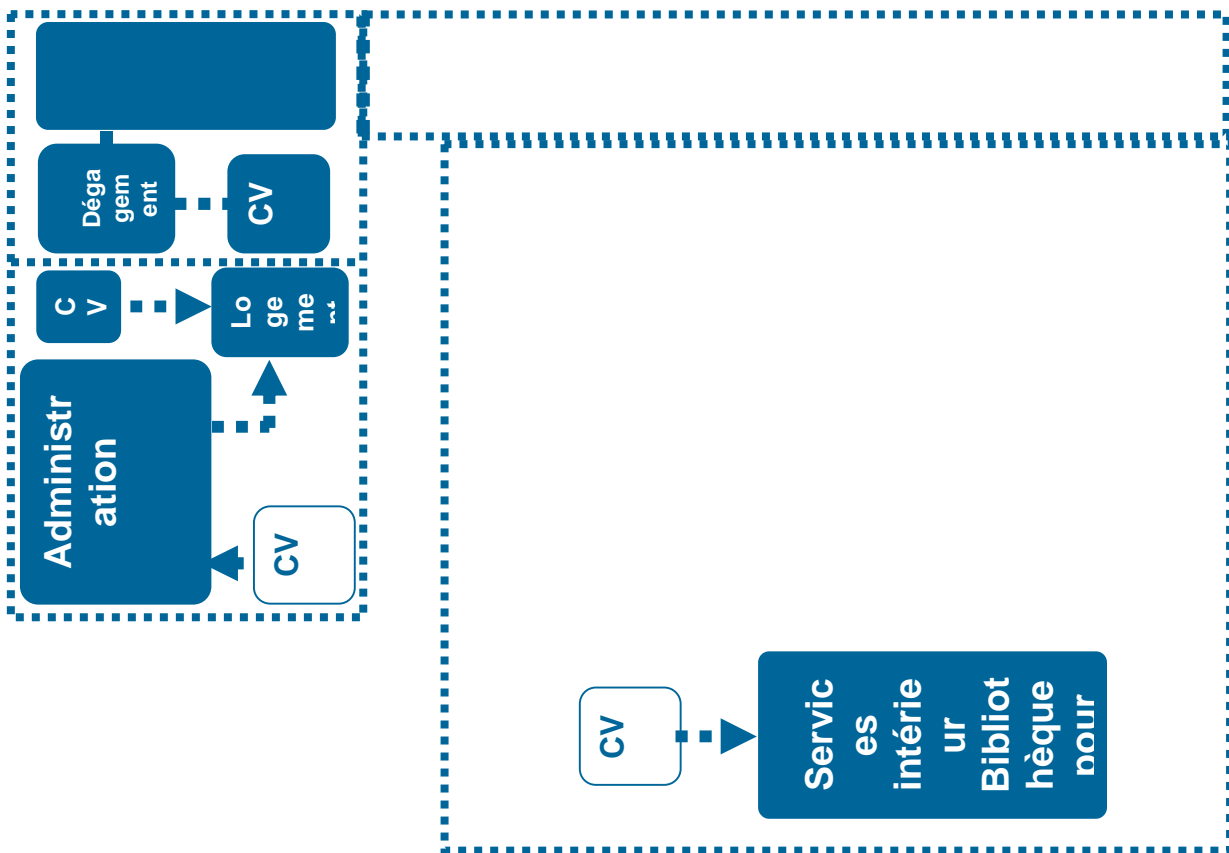


Figure II. 38: Organigramme

Source : auteur

II.7.2.7. Programme des surfaces :

	Aires d'activités	Capacités en documents	Capacités en places assises	Surface en m ²
Services publics	Hall d'entrée			360
	Exposition auditorium		200	412
	Forum de l'information	300periode 1000 documents divers	159	587
	Information inscription	3000		147
	Savoir et penser	23500documents 1000 logiciels	350	584
	L'enfant et son univers	47500 documents	376	1253
	Loisirs, Art et spectacle	25000documents 5000BD 1500partitions 4500 vidéos 10000 Cd	373	1033
	Littérature, histoire, société	45000 documents	96	1626
	Total service public		1114	6062
Services Intérieure	Bureaux direction secrétariat	472000	12	260
	Magasin		5	1679
	service technique Intérieure		91	830
	Service technique et logistique			363
	Total service intérieure		108	3132
	Total service public et intérieur		1222	9134
Annexes	Circulation			2944
	Sanitaires			153
	Locaux techniques			782
	Comble mangeable (non aménagées)			75
	Total général			13400

Tableau II.1 Tableau de surface de la bibliothèque de Bibliothèque de limoges

II.7.2.8. La technique :

L'éclairage:

L'éclairage du nouveau bloc est plutôt zénithal, reflétant l'idée d'intériorité, de regard sur soi. Les salles de lecture est éclairé par trois verrières circulaires orientées vers: l'Est, le Sud et l'Ouest, mettant le lecteur en relation avec le ciel, avec la course du soleil (relation nature –culture). Par contre la partie réservée aux enfants et aux activités d'accueil s'éclaire latéralement avec des grandes baies vitrées, c'est le besoin d'être à la fois très visible, d'attirer au sens d'un aimant, une fois le lecteur accueilli il est d'une certaine façon à l'abri

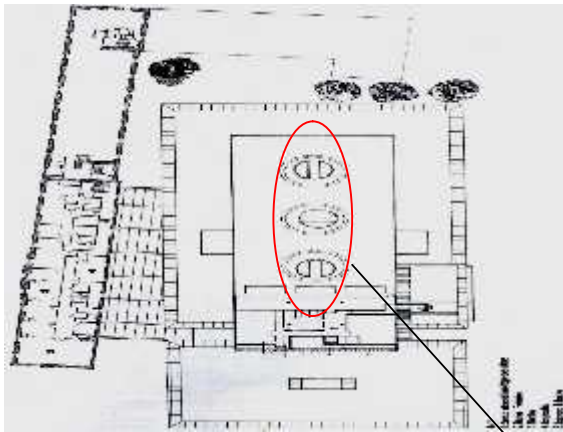


Figure II. 40 : plan de 2 eme étage

Source :

<http://fr.wikiarquitectura.com/index.php>

Les verrières circulaires

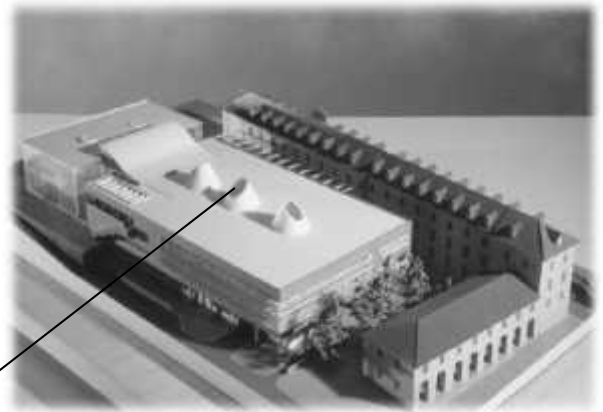


Figure II. 39 : vue 3D

Source :

<http://fr.wikiarquitectura.com/index.php>



Baies vitrées

Figure II. 41 : façade nord est

Source : <http://fr.wikiarquitectura.com/index.php>

II.7.3.Exemple 03 : LA MEDIATHEQUE DE L'AWENA (France) :

La ville, de Guipavas , située dans le nord-ouest de la France, L'ouverture de la médiathèque Awena est prévue début 2014 une surface totale de plus de 1 300 m².

II.7.3.1.Site d'implantation :

Le projet Prochainement implanté en bordure de la rue Saint-Thudon, du boulevard Pompidou et de la coulée verte de Ribeuze longeant le stade municipal lier à son fleuve.

II.7.3.2.Plan de masse :



Figure II. 42: plan de masse

Source : www.vxf.fr



- Le projet est de forme compacte circulaire
- La médiathèque est conçue comme une seule entité
- Gabarit : R+1
- Le bâti est enterré par le non bâti

II.7.3.3. Les façades :



Figure II. 43: Traitement des façades

Source : www.vxf.fr

Grâce à son bardage coloré fait de lames laquées et ajourées, offre un contact visuel avec l'extérieur.

Utilisation des grandes Baies vitrées qui laissent passer la lumière naturelle créent une lumière ambiante particulière

II.7.3.4. Analyse des plans :

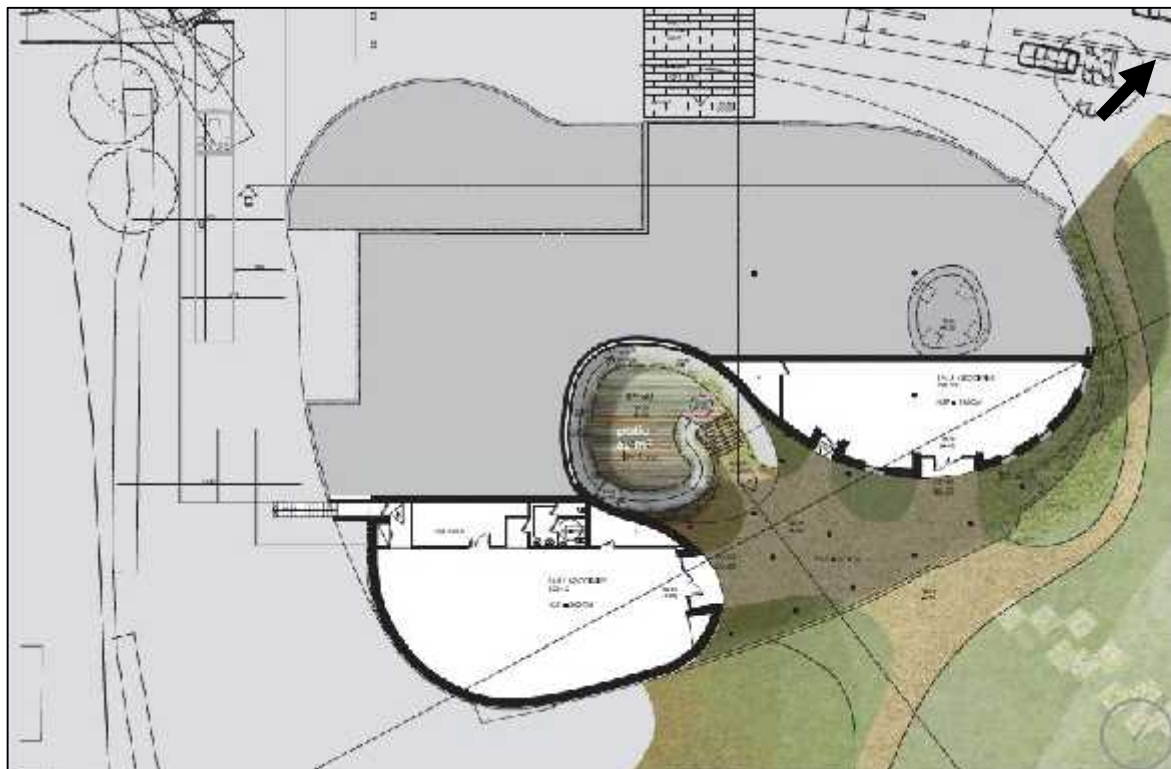


Figure II. 44 : Plan Rez de jardin

Source : www.vxf.fr

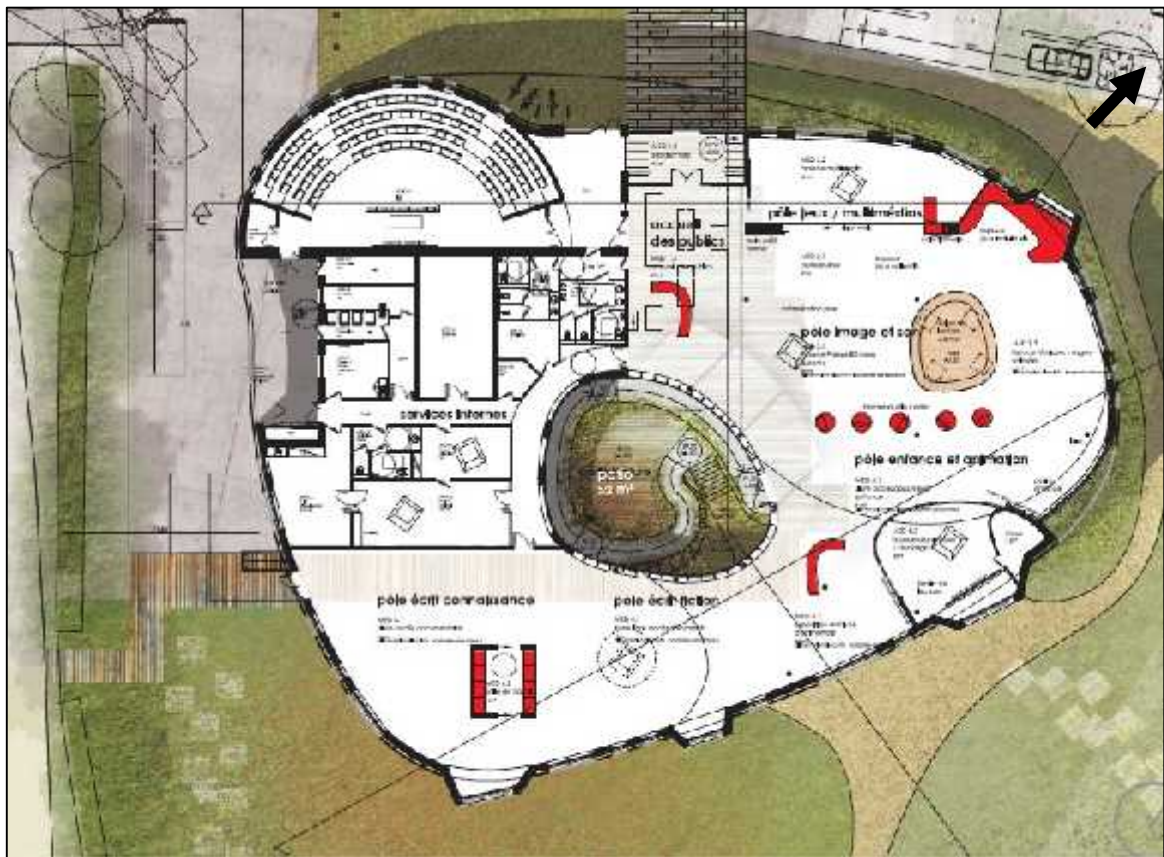


Figure II. 45: Plan du RDC
Source : www.vxf.fr

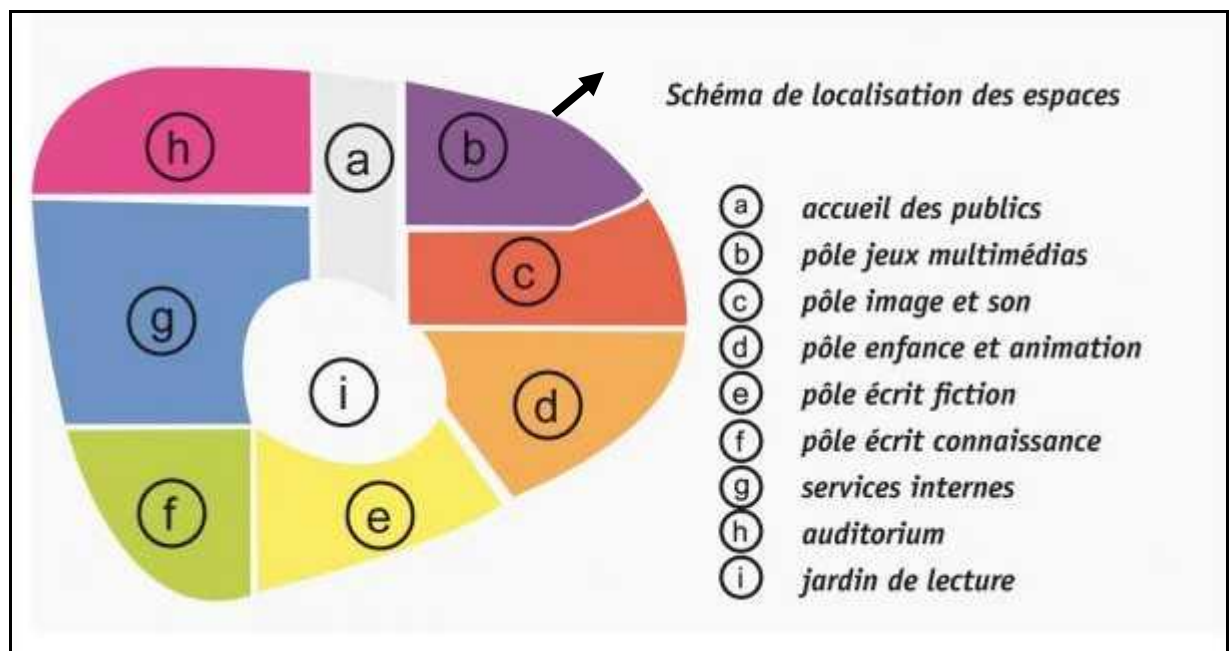


Figure II. 46: Les différentes entités du projet
Source : www.vxf.fr

Utilisation de patio au milieu permet d'aérée et éclaire le bâtiment

Cinq pôles sont définis : un endroit ludique réservé aux enfants et à l'animation, un espace son et image, un autre pour les jeux multimédias, les deux derniers sont consacrés à la fiction et à la connaissance.



Figure II. 47: Les coupes verticales
Source : www.vxf.fr



Figure II. 48 : Vue en 3D
Source : www.vxf.fr

II.7.3.5. Les confort dans la médiathèque :

a. Confort hygrothermique et gestion de l'eau :

Les toitures végétalisées jouent leur rôle de rétention momentanée de l'eau utilisée aux sanitaires. Le tri sélectif (papiers, piles, cartouches d'encre) est pratiqué grâce à des poubelles bien identifiées. Les circuits d'évacuation des déchets ont été pensés dès la conception du projet.

b. Confort Visuel :

Tous les espaces sont éclairés naturellement :

- la continuité visuel de l'extérieur a l'intérieure.
- Façade-rideau pour le hall et les couloirs.
- utilisation de puits de lumière
- Éclairage zénithal des locaux.

c. Gestion de l'énergie :

c.1. Eclairage :

L'éclairage naturel des espaces se fait via la façade et le patio, limitant la consommation d'électricité. Il est commandé par détecteurs de présence temporisé à sécurité positive.

c.2. Ventilation :

Système double flux a récupération d'énergie en hiver et by-pass en été. La puissance des ventilateurs est de 1530 W en période d'occupation et de 300 W en période d'inoccupation. Le contrôle de la température est réalisé par thermostat sur la reprise. Des centrales de traitements d'air basse vitesse sont régulées automatiquement selon l'occupation,

II.8. Synthèse :

A partir ce chapitre on a synthétisé quelques principes importants qui seront pris en compte dans l'élaboration de projet :

Pour le projet :

- Le site d'implantation se situe généralement dans un milieu urbain de caractéristique résidentielle, ce qui assure un flux important.
- L'intégration dans le contexte urbain.

Pour le plan de masse:

- Donner l'importance à l'espace extérieur (espace vert, lac d'eau) pour crée un micro climat.
- Possède au moins trois types des accès dans des différentes cotes pour assure la fluidité aux projets.
- Circulation mécanique périphérique limitée vers les zones de stationnements.

- Opter l'orientation nord –sud pour faciliter le contrôle de la lumière et de l'ensoleillement.
- Création d'un élément de structuration et d'organisation (patio) qui s'adapte avec la typologie de la ville.

Pour le volume:

- volume monumentale et attractif.
- Utilisation des volumes compacte en formes simples ; pour minimise les déperditions thermique.

Pour les façades:

- Assure la continuité avec le milieu urbain.
- La transparence.
- les façades est et ouest fermé.
- contrôle la façade sud par de prise horizontale.

Pour les plans:

- Assurer le surcuit de livre.
- La hiérarchisation des espaces au niveau horizontale et verticale.
- Assurer la continuité de circulation et la continuité visuelle entre les différent niveaux.

La fonction mère de la bibliothèque



III.1.Introduction :

La conception bioclimatique a pour objectif principal d'obtenir des conditions de vie, confort d'ambiance, adéquate et agréable (températures, taux d'humidité, insalubrité, luminosité, etc....) de manière la plus naturelle possible, en utilisant avant tout des moyens architecturaux, les énergies renouvelables, et en utilisant le moins possible les moyens techniques mécanisés et le moins d'énergies extérieures au site (généralement polluantes et non renouvelables), tel que les énergies fossiles ou l'électricité, produits et apportés de loin à grands frais.

L'architecture durable, architecture bioclimatique, éco-conception, HQE et plusieurs démarches représentent l'état le plus avancé de l'art de construire, inscrivent dans la démarche de développement durable, et pour comprendre mieux ses concepts on va présenter les définitions suivantes :

III.2.Définitions des concepts :

III.2.1.Le bâtiment passif

Un bâtiment est dit " passif" s'il est construit en essayant de profiter au maximum des atouts de l'environnement extérieur (vent, température, ensoleillement) sur le plan énergétique. Le recours aux appareils dédiés au conditionnement climatique (chauffage / climatisation) ne doit être envisagé que un deuxième temps si les conditions de confort (y compris adaptatif) l'imposent car sinon elles ne seraient pas satisfaites¹

III.2.2.Architecture durable :

Dans les années 90, sous l'impulsion des pouvoirs publics, ces problématiques s'élargissent. La construction est alors abordée dans son ensemble et sous l'angle du développement durable. L'objectif est d'appliquer les concepts du développement durable au bâtiment afin de réduire les impacts sur l'environnement lors de la construction et du fonctionnement du bâtiment ²

III.2.3.La haute qualité environnementale:

La haute qualité environnementale d'un bâtiment correspond aux caractéristiques du bâtiment, de ses équipements (en produits et services) et du reste de la parcelle de l'opération de construction qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire le besoin de maîtrise des impacts sur l'environnement extérieur et de création d'un environnement intérieur confortable et sain³.

¹ Source : séminaire Ammar Thelidji 24/04/2016

² Source : Construction de Haute Qualité Environnementale, Institut d'Aménagement et d'Urbanisme

³ Association HQE. Site de l'Association HQE,[En ligne]. http://www.assoHQE.org/documents_referentiels.php

-La haute qualité environnementale se compose de quatre grandes familles :

Les cibles de HQE			
Eco-construction	Eco-Gestion	Confort	Santé
-Relation du bâtiment avec son environnement immédiat	-Gestion de l'énergie	-Confort hygrothermique	-Qualité sanitaire des espaces
-Choix intégré des produits, systèmes et procédés de constructions	-Gestion de l'eau	-Confort acoustique	-Qualité sanitaire de l'air
-Chantier à faible impact environnemental	-Gestion des déchets d'activités	-Confort visuel	-Qualité sanitaire de l'eau
	-Maintenance- Pérennité des performances environnementales	-Confort olfactif	

Tableau III. 1 : les cibles de HQE

III.2.4. Développement durable:

Un concept qui vise la conciliation entre le développement socio-économique permanent et la protection de l'environnement, c'est-à-dire l'intégration de la dimension environnementale dans un développement qui vise à satisfaire les besoins des générations présentes et futures⁴.

⁴ [Selon LE JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 43 Loi n° 03-10 TITRE 1 DISPOSITIONS GENERALES Art. 4].

III.2.4.1. Le développement durable basé sur trois piliers nécessaires⁵ :

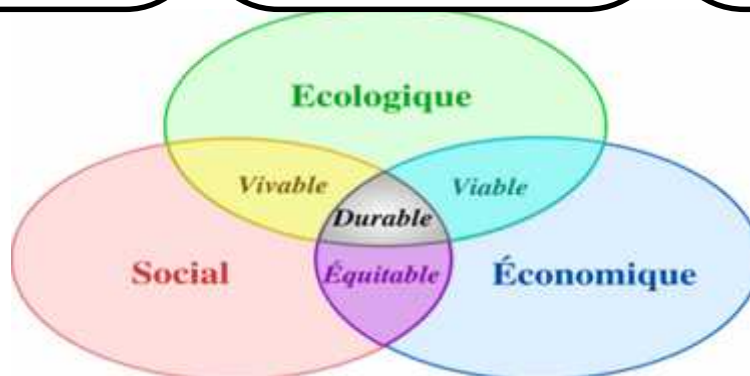
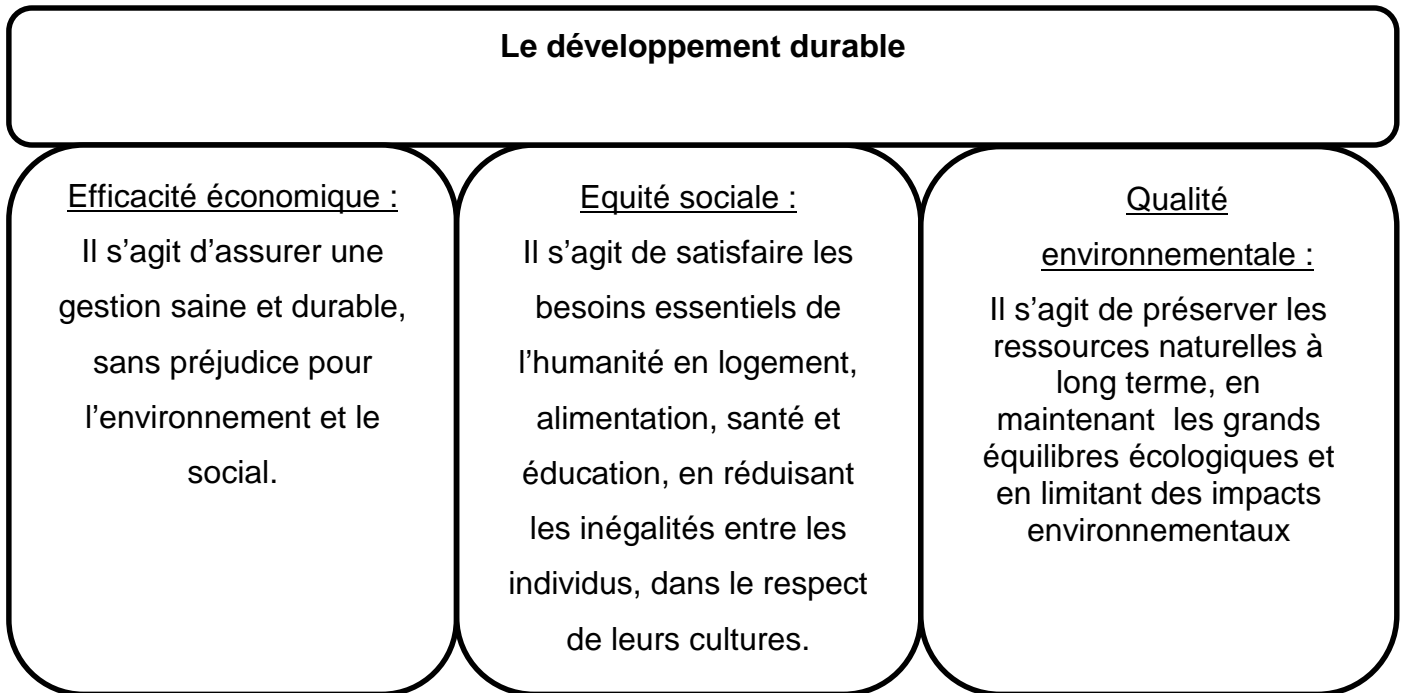


Figure III. 1: Schéma des trois piliers de développement durable

Source : [<http://www.homocivilis.com>]

III.2.4.2. Objectifs :

- Amélioration de bien-être et protection de santé et de planète.
- Promotion de l'équilibre et durabilité des ressources naturelles.
- Favorisation de l'économie sociale.



Figure III. 2 : Vision et valeurs de l'architecture durable

Source : P-Neema .DPLG, (2010), « le développement et l'architecture durable », Paris.

⁵ Site web : http://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/d%C3%A9veloppement_durable/185976

III.2.5. Architecture bioclimatique :

Est une sous-discipline de l'architecture qui recherche un équilibre entre la conception et la construction de l'habitat, son milieu (climat, environnement,...) et les modes et rythmes de vie des habitants. L'architecture bioclimatique permet de réduire les besoins énergétiques, de maintenir des températures agréables, de contrôler l'humidité et de favoriser l'éclairage naturel⁶

III.2.6. L'éco-construction :

L'éco-construction se soucie de minimiser les répercussions de la construction sur l'environnement, à toutes les étapes de son cycle de vie : depuis la conception du projet, lors des travaux de construction, de rénovation et d'aménagement intérieur, pendant la durée de son occupation et jusqu'à sa démolition⁷.

III.3. Points à considérer en phase de conception :⁸**III.3.1. Réduction des déperditions à travers l'enveloppe :**

- ✓ Renforcer l'isolation thermique fenêtre performante augmentes l'épaisseur d'isolant des parois réduire les ponts thermique (isolation extérieure)
- ✓ Améliorer l'étanchéité à l'air (infiltrations)
- ✓ Réduire les surfaces déperditives compacité
- ✓ Espaces tampons (locaux non chauffés)
- ✓ Orientation : effet du vent (maison « bioclimatique »)

III.3.2. Valorisation des apports gratuits et des pertes :

- ✓ Echangeur sur l'air extrait (VMC double flux)
- ✓ Puits canadien (hiver)/ puits provençal (été)
- ✓ Capteurs solaires thermique (air – eau) et photovoltaïques (énergie renouvelables)
- ✓ Solaire passif : orientation, véranda (Maison « bioclimatique »)
- ✓ Attention au confort d'été : protection solaire, inertie
- ✓ Eclairage : favoriser l'éclairage naturel

III.3.3. Systèmes performants :

- ✓ (Production - distribution – émission – régulation)
- ✓ Chauffage basse température
- ✓ Régulation (+1°C = +7% de consommation, intermittence : 10 à 30% d'économies)
- ✓ Eclairage, électroménager

⁶ Conception d'un éco quartier à Ain banian, BOUKEDROUN Hocine). PROMOTION2011/2012 page 10

⁷ La terre et notre maison ; Françoise jadoul). Page 14

⁸ Source: seminaries le 24/04/2016 universities Amar thlidji – Laghouat

- ✓ Rendement de chaudière
- ✓ Influence limitée du comportement des occupants (ouverture des fenêtres ...)
- ✓ Ventilation

III.3.4. Bâtiments passif : stratégie du « froid »

- ✓ Protéger les vitrages et les parois de l'ensoleillement
- ✓ Limiter la diffusion de la chaleur à travers les parois extérieures ensoleillées (toitures)
- ✓ Dissiper les surchauffes par ventilation naturelle
- ✓ Stocker les apports solaires internes (inertie)
- ✓ Minimiser les apports internes
- ✓ Refroidir par des moyens naturels (ventilation nocturne, évaporation d'eau...)

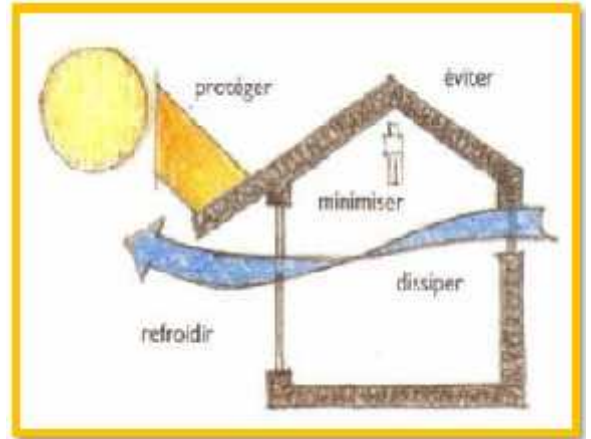


Figure III. 3: stratégie du froid (en été)

Source : www.energie.arch.ucl.ac.be

III.3.5. Bâtiments passif : stratégie du « chaud »

Ñ Capter :

- ❖ Plan très orienté « sud »
- ❖ Grandes surfaces vitrées au sud
- ❖ Pièces de vie au sud et pièces de service au nord
- ❖ Eviter les masques (proches et intégrés) aux entrées solaires d'hiver

Ñ Stocker :

Prévoir une inertie absorption intérieure suffisante pour que le captage solaire direct ait un bon rendement de récupération (dalles et refends en maçonnerie ou en béton)

Ñ Conserver

- ❖ Avoir une bonne isolation de l'enveloppe
- ❖ Avoir un habitat compact (coefficient de forme s/v faible forme simple jouer sur l'effet d'échelle plusieurs niveaux, semi-collectif, collectif)
- ❖ Surface vitrée / surface plancher à 20%
- ❖ Disposer des espaces tampons au nord

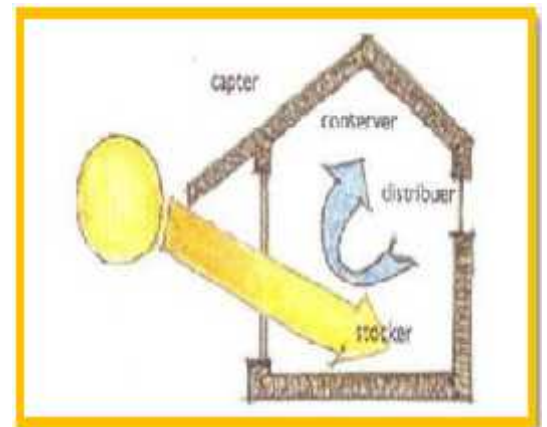


Figure III. 4 : stratégies du chaud (en hiver).

Source : www.energie.arch.ucl.ac.be

Ñ Distribuer

- ❖ Murs et dalles servant à stocker les apports en contact avec des espaces ne recevant pas le soleil
- ❖ Bonne circulation de l'air

III.3.6. Les types de la ventilation naturelle :

On distingue trois grands types de système de ventilation naturelle :

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

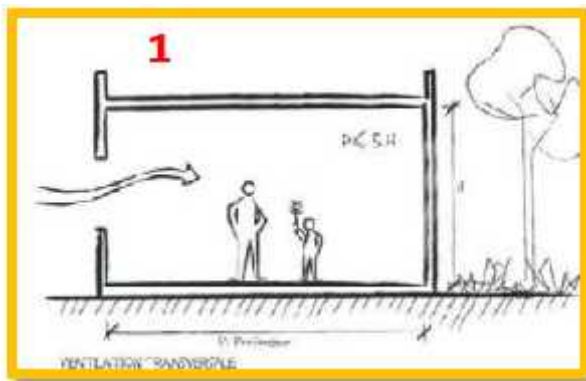


Figure III. 5: schéma représente la ventilation simple exposition.
Source : Guide ICEB-ARENE

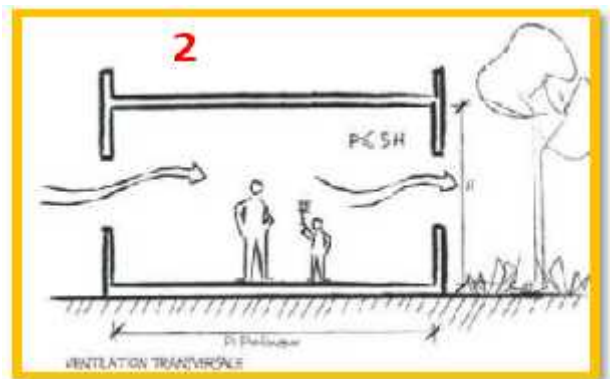


Figure III. 6 : schéma représente la ventilation transversale.
Source : Guide ICEB-ARENE

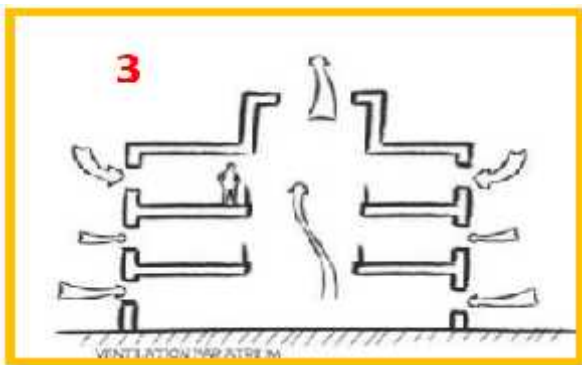


Figure III. 8 : schéma représente la ventilation par atrium.
Source : Guide ICEB-ARENE



Figure III. 7 : Schéma représente le rafraîchissement par évaporation.
Source : Guide ICEB-ARENE

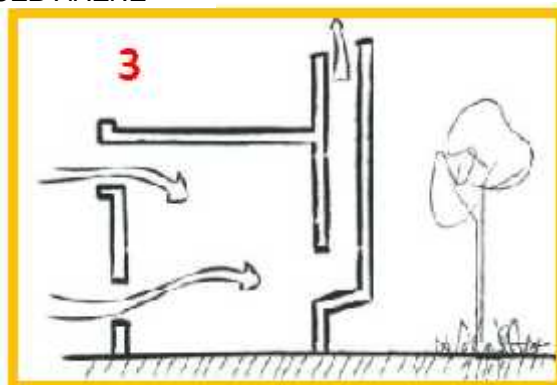


Figure III. 9 : schéma représente la ventilation par effet de cheminée.
Source : Guide ICEB-ARENE

III.4. Le confort :

III.4.1. Définition du confort :

Le **confort** désigne de manière générale les situations où les gestes et les positions du corps humain sont ressentis comme agréable (état de bien-être) ou excluant le non-agréable ; où et quand le corps humain n'a pas d'effort à faire pour se sentir bien⁹.

III.4.2. Type de Confort:

III.4.2.1. Confort Thermique :

Le confort thermique correspond à un état d'équilibre thermique entre le corps humain et les conditions d'ambiance. Il dépend de la sensibilité, de l'habillement, du métabolisme et de l'activité physique de chaque individu, d'une part, mais aussi de la température de l'environnement (air, parois), des mouvements d'air, et de l'humidité, d'autre part. Au-delà d'un certain niveau de déséquilibre, l'individu va ressentir de l'inconfort, notamment parce qu'il va devoir réagir pour réduire ce déséquilibre¹⁰.

III.4.2.2. Les paramètres de confort thermique :



Figure III. 10 : les notions de confort thermique

Source : G_WEL02 Assurer le confort thermique au sein du bâtiment durable.htm

⁹ Site web : https://fr.wikipedia.org/wiki/Confort#cite_note-ConfFonx97-1 01/05/2016

¹⁰ Site web: https://fr.wikipedia.org/wiki/Confort_thermique 01/05/2016

III.4.2. Le confort visuel :

Le confort visuel est une impression subjective liée à la quantité, à la distribution et à la qualité de la lumière. ¹¹

L'environnement visuel doit permettre de voir les objets nettement et sans fatigue dans une ambiance colorée agréable.

Le confort visuel, ce sujet qui peut paraître simple est en réalité complexe, car outre la vue que l'on a de son habitation, donc la conception des ouvertures, il va intégrer des notions physiques et de perception (l'éclairage, la luminance, le contraste, le spectre lumineux), ainsi que des notions physiologiques.

III.4.2.1. Les notions qui définissent le confort visuel:

- a) Le niveau d'éclairage de la tâche visuelle.
- b) Une répartition harmonieuse de la lumière dans l'espace.
- c) Les rapports de luminance présents dans le local.
- d) L'absence d'ombres gênantes.
- e) La mise en valeur du relief et du modelé des objets.
- f) Une vue vers l'extérieur.
- g) Un rendu des couleurs correct.
- h) Une teinte de lumière agréable.
- i) L'absence d'éblouissement.
- j) Absence de tache solaire.



Figure III. 11 : Les paramètres de confort visuel.

Source : Liébard, A. et De Herde, A., 2005.

¹¹ Liébard, A. et De Herde, A., 2005

III.4.3. Le confort acoustique :

Le confort acoustique est par définition la maîtrise des bruits:

- Extérieurs (Voitures, trains, avions..).
- Aériens (se diffusants dans l'air) de tous voisins.
- Aériens de l'intérieur.
- D'impact venant de tous les voisins.
- Des équipements.
- Des pièces de l'habitation (Échos).

Tous les matériaux d'isolation thermique (y compris les ouvrants) ont des performances en acoustique pour les bruits aériens (se déplaçant dans l'air).

Par le choix des matériaux de cloisonnement et les portes intérieures on conditionnera les performances acoustiques entre les pièces¹².

III.4.4. le confort olfactif :

La gêne olfactive est l'équivalent du bruit pour le sin, le confort olfactif se traduit soit par l'absence d'odeurs soit par la diffusion d'odeurs agréables.

Le confort olfactif est ressenti au travers des odeurs, chacune des odeurs que perçoit un individu actif la muqueuse, produisant ainsi une image olfactive transmise au cerveau et en lui attachant une signification.

Les gênes olfactives potentielles proviennent aussi bien de l'extérieur que l'intérieur des bâtiments.

- Réduction des sources d'odeurs désagréables.
- Ventilation permettant l'évacuation des odeurs désagréables.

Le choix des matériaux de construction :

On connaît les émissions d'odeurs pour la majorité des matériaux suivants: revêtements des sols, des murs et plafond; des isolants thermiques; des isolants acoustiques. On devra donc choisir en conséquence.

III.5. Définitions des sous concepts :

III.5.1. L'isolation thermique

Un isolant thermique est un matériau qui permet d'empêcher la chaleur ou le froid de s'échapper d'une enceinte close. Son contraire est un conducteur thermique¹³.

L'isolation thermique permet de minimiser la consommation d'énergie nécessaire à maintenir la température requise. Les isolants thermiques sont essentiellement

¹² Site web : <http://www.construction-conseil.fr/lair-le-visuel-lacoustique/le-confort-acoustique> 01/05/2016

¹³ Source : <http://www.climamaison.com/lexique/isolant-thermique.htm>

caractérisés par leur résistance thermique et leur inertie thermique. Ils permettent d'éviter les déperditions ainsi que le phénomène de pont thermique.

III.5.2. Un espace vert :

Désigne, en urbanisme, tout espace d'agrément végétalisé (engazonné, arboré, éventuellement planté de fleurs et d'arbres et buissons d'ornement, et souvent garni de pièces d'eau et cheminements). L'expression est généralement plutôt employée aux espaces publics ou semi-publics. Le mot sous-entend une situation en milieu urbain ou péri-urbain, en tout cas en milieu construit.

Les espaces verts, peuvent être définis de deux manières :

- Les espaces verts peuvent désigner l'ensemble des espaces utilisés parcs urbains, jardins publics, squares, d'une certaine dimension, accessible à pied et en vélo mais non aux engins motorisés, et ne présentant pas de dangers pour les usagers, enfants en particulier.
- Les espaces verts peuvent également désigner l'ensemble des espaces végétalisés et aquatiques d'une zone construite.

III.5.3. Le mur végétalisé :

Est généralement un mur sur lequel poussent des plantes grimpantes, les concepts de mur vivant, mur-manteaux végétalisé et mur végétal décrivent des jardins ou écosystèmes verticaux, plus ou moins artificiels. Ces parois verticales végétales ou végétalisées conçues tantôt comme éléments esthétiques et de décor intérieur ou extérieur (dans le cadre du jardinage urbain).



Figure III. 12 : Mur végétalisé
Source : Google image

III.5.4. La toiture végétalisée :

La toiture végétalisée consiste en un système d'étanchéité recouvert d'un complexe drainant, composé de matière organique et volcanique, qui accueille un tapis de plantes pré cultivées s'installant bien sur une structure en béton, en acier ou en bois, elle offre une surface vivante qui change d'aspect en fonction de saisons et de la floraison des végétaux.

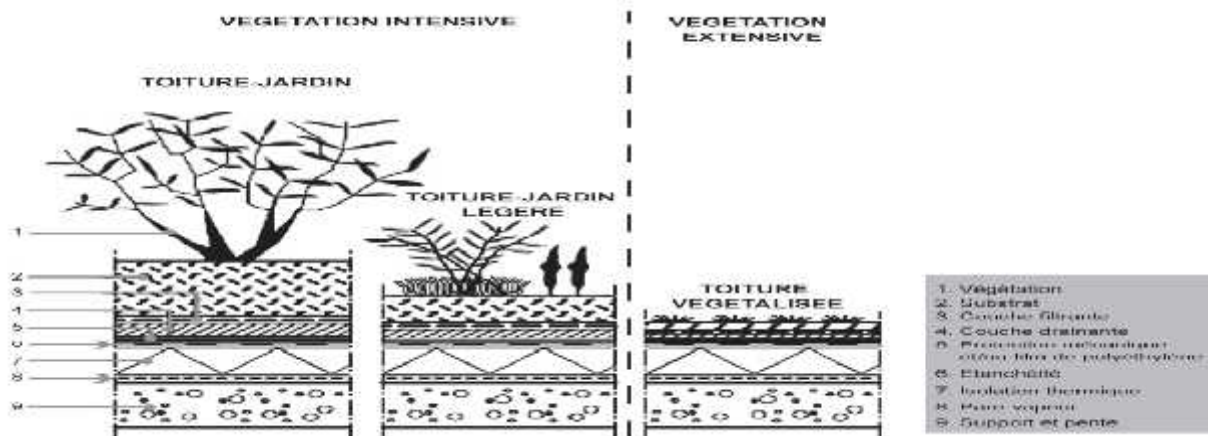


Figure III. 13 : les types de la toiture végétalisée
 Source : site d'internet (toi-végétale.com)

III.5.5. La serre :

La serre est un espace de vie saisonnier qui sert de production de chaleur en même temps que le préchauffage de l'air neuf et d'espace tampon qui atténue les déperditions nocturnes ou hivernales.¹⁴

La serre un espace clos et vitre destiner d'améliorer le confort thermique dans les immeubles d'une manier passive.¹⁵

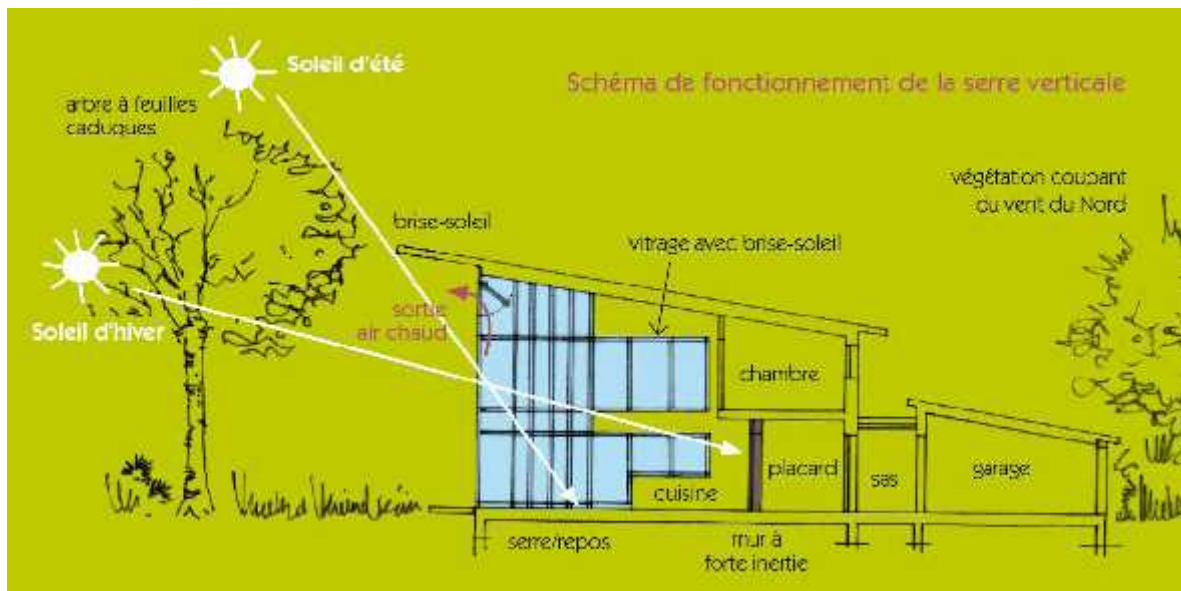


Figure III. 14 : schéma de fonctionnement de la serre
 Source : guide, comment concevoir sa maison bioclimatique

¹⁴ guide :comment concevoir sa maison bioclimatique p.06

¹⁵ Revue :Habitat naturel-une serre bioclimatique pour chauffer la maison .p 37

III.6. Les nouveaux concepts

III.6.1. Définition d'un bâtiment à énergie positive :

(Parfois abrégé en « **BEPOS** ») est un bâtiment qui produit plus d'énergie (électricité, chaleur) qu'il n'en consomme pour son fonctionnement. Cette différence de consommation est généralement considérée sur une période lissée d'un an. Si la période est très courte, on parle plutôt de bâtiment autonome (par exemple pour les maisons des dernières tranches de l'éco-quartier EVA-Lanxmeer aux Pays-Bas qui ne sont « excédentaires » que neuf mois par an – l'électricité étant encore difficilement stockable sur plusieurs mois à l'échelle d'un quartier)¹⁶.

III.6.2. Définition d'un bâtiment basse consommation :

Le terme maison **BBC** ou **bâtiment basse consommation**, sous-entendu « *énergétique* », désigne un bâtiment pour lequel la consommation énergétique nécessaire pour le chauffer et le climatiser est notoirement diminuée par rapport à des habitations standards¹⁷.

Définition LEED :

C'est un et saines. « C'est un programme de certification par tierce partie et un point de référence international pour le design, la construction et l'opération des bâtiment durables à haute performance.¹⁸

III.6.3. Définition de Négawatts :

Le watt étant une unité de puissance, le **négawatt** quantifie une puissance « en moins », c'est-à-dire la puissance économisée par un changement de technologie ou de comportement.

Cette notion est due à Amory Lovins, fondateur du Rocky Mountain Institute qui imagina un marché secondaire destiné à réduire l'écart entre le coût de production et celui d'économiser une certaine quantité d'énergie¹⁹

III.6.3.1. Sources de négawatts :

Les négawatts peuvent être produits de deux manières, par la sobriété énergétique et l'efficacité énergétique :

- La sobriété énergétique (ou plus généralement économique) consiste à réduire ses besoins en énergie en modifiant ses habitudes et ses pratiques. Par exemple, en

¹⁶ Site web : https://fr.wikipedia.org/wiki/B%C3%A2timent_%20%C3%A0_%C3%A9nergie_positive 01/05/2016

¹⁷ Site web : https://fr.wikipedia.org/wiki/B%C3%A2timent_basse_consommation 01/05/2016

¹⁸ Site web : <http://www.ecohabitation.com/leed/systemes>

¹⁹ Site web : <https://fr.wikipedia.org/wiki/N%C3%A9gawatt> 01/05/2016

limitant la température des locaux d'habitation à 19 °C ou en utilisant le vélo plutôt que la voiture pour se déplacer.

- L'efficacité énergétique consiste à réduire la consommation unitaire d'énergie des équipements, sans que l'utilisateur ait à modifier ses pratiques. Par exemple, en améliorant l'isolation thermique des bâtiments, la régulation des systèmes de chauffage, l'aérodynamisme des véhicules, etc.

III.6.3.2. Concept de Négawatt en France et en Suisse :

Le concept de négawatt est en France notamment porté par l'association négaWatt (et en Suisse par l'association négaWatt Suisse)²⁰.

Cette association propose un scénario de transition énergétique reposant sur trois piliers : sobriété énergétique, efficacité énergétique, énergies renouvelables.

III.7. Cas d'étude la bibliothèque universitaire HQE de Reims

III.7.1. Fiche technique :

Reims, Marne (51)

Livraison : début 2006

Maître d'Ouvrage :

REGION CHAMPAGNE-ARDENNE

Surface : 9 000 m² SHON

Coût des travaux : 12,8 M€ HT

III.7.2. Description :

Bibliothèque universitaire,

Permettant d'accueillir

1000 étudiants et comprenant notamment : **Figure III. 15 : bibliothèque universitaire de Reims**

- une salle de consultation de 4 600 m² avec mezzanine,

- des bureaux, des salles de réunion,

- des magasins de stockage semi enterrés sur 1100 m².

III.7.3. Les Techniques :

Cette bibliothèque est un projet pilote pour motiver la généralisation de la démarche HQE dans d'autres opérations du Maître d'Ouvrage. A ce titre, la démarche se veut exemplaire avec des résultats obtenus clairement identifiables :



²⁰ Association négaWatt Suisse site web : <https://ch.negawatt.org> en français et en allemand.

- façades en bois baké (aucun entretien, durabilité),
- Façade sud incline pour rive les rayant solaire
- protections solaires avec des brise-soleil fixes et des stores mobiles intégrés au vitrage,
- récupération des eaux de pluie pour les sanitaires,
- éclairage artificiel performant (luminaires à haut rendement, asservissement en fonction de



Figure III. 16 : vue 3D de bibliothèque universitaire de Reims

la luminosité et détection de présence) les consommations pour ce poste sont très réduites

(de l'ordre de 10 kWh/m² SU.an).

- Choix intégré des produits de construction : consultation des notices des produits

III.7.4. Un excellent confort visuel et acoustique :

L'un des principaux défis du programme consistait à assurer à la fois une vue sur l'extérieur en façade sud-ouest, la plus valorisante, tout en évitant les ensoleillements directs. Les façades orientées sud-ouest ont une triple fonction : assurer une vue sur l'extérieur aux occupants, protéger la bibliothèque des apports de chaleur et permettre un éclairage naturel homogène.

La façade sud-ouest principale est donc inclinée et plus ouverte en son centre, les parties latérales et les sheds sont pourvus de brise-soleil fixes, dont la géométrie a été optimisée avec le logiciel LIGHTSCAPE, afin d'éviter au maximum la pénétration du soleil. Les sheds en partie haute sont largement vitrés afin d'apporter un maximum de lumière naturelle aux zones éloignées des façades.

Ainsi toutes les zones de la salle de consultation disposent d'un éclairage naturel satisfaisant.

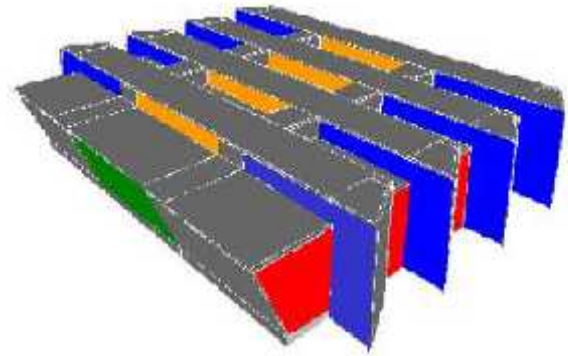
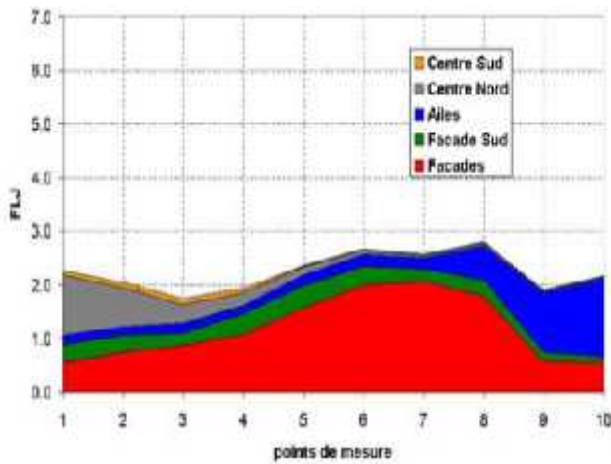


Figure III. 18 : Facteurs de lumière du jour sur un axe transversal.
Contribution des différents éléments vitrés

Figure III. 17: Repérage des éléments vitrés

Une isolation acoustique de 52 dB entre le hall d'entrée et la salle de consultation est obtenue tout en respectant une forte transparence visuelle entre les deux zones, grâce au traitement du hall qui reçoit des éléments fortement absorbant et un sas acoustique formé au niveau de la banque d'accueil.

III.7.5.Des performances thermiques :

L'isolation de l'enveloppe est très performante, les ponts thermiques sont réduits au maximum par l'isolation extérieure ; la performance de l'enveloppe est supérieure de près de 15 % au niveau de référence réglementaire!

Le confort d'été dans les salles d'accueil du public est assuré par le seul moyen de systèmes passifs :

une sur ventilation à 2 volumes/heure et les protections solaires efficaces permettent de garantir le confort en été.



Figure III. 20: vue 3D de bibliothèque universitaire de Reims



Figure III. 19: vue 3D de bibliothèque universitaire de Reims

Etude du confort thermique : exemple de simulation par informatique.

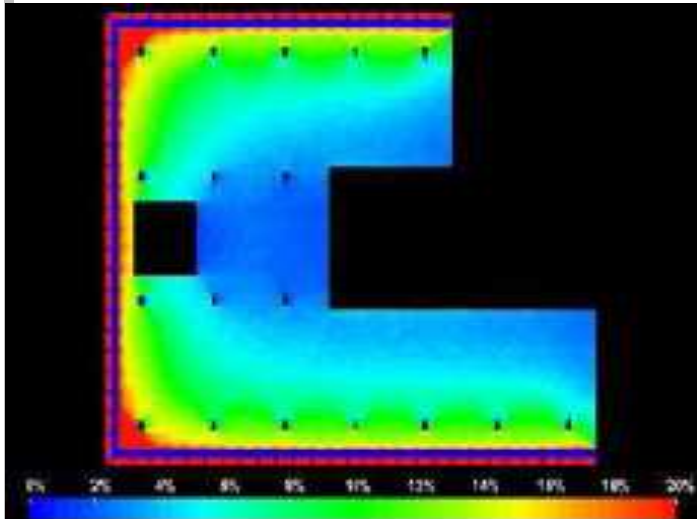


Figure III. 21 : Sans brise-soleil

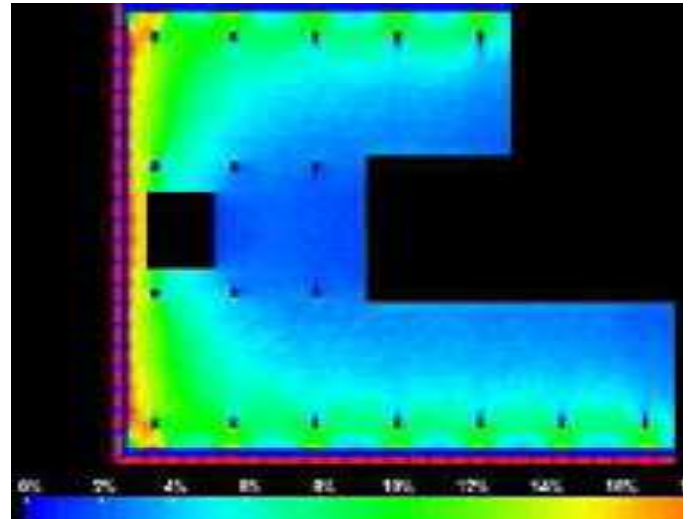


Figure III. 22 : Avec brise-soleil

III.8.Synthèse :

D'après cette approche, on a conclu que la dimension bioclimatique doit répondre à plusieurs critères :

Plan de masse

- L'utilisation de la végétation :

Des arbres à feuilles caduques du côté Sud limitent la pénétration du soleil en été.

Des arbres à feuilles persistants plantés du côté Nord protègent du vent.

- L'utilisation des point d'eau pour :

Humidifier et refroidir naturellement l'air extérieur.

Volumétrie

- l'orientation :

Doit être étudiée de façon à bénéficier et protéger des effets des variables climatiques (une bonne orientation des lieux d'apprentissage (Nord) afin de profiter le maximum d'éclairage naturel).

- Volume et façade :

- L'utilisation des décrochements et des espaces clos (patio) pour créer l'ombre et profiter de la lumière indirecte.

- L'utilisation des longues et larges fenêtres (ces fenêtres sont généralement moins éblouissantes que les fenêtres prolongées verticalement et étroites).

- Assurer la transparence et contrôler la pénétration de la lumière en utilisant des types de vitrage étudiés « vitrage prismatique ».

- Se protéger de l'éblouissement par des protections fixes ou mobile, avancée de toiture, l'utilisation des serres ...etc.

Dispositif d'éclairage :

- L'utilisation de l'éclairage bilatéral dans les salles de lecture pour avoir une lumière uniforme (homogène).
- L'utilisation des dispositifs d'amélioration de la quantité d'éclairage pour un éclairage uniforme et bien distribué tel que l'atrium (éclairage zénithal)

Matériaux :

- Utilisation des matériaux de grande inertie thermique
- Utilisation des matériaux de faible énergie grise
- Traitement de sol spéciale point de vue acoustique.

IV.1.Introduction:

L'étude du contexte physique et naturel vise à analyser les composantes du site pour parvenir à identifier la relation existante entre les différentes composantes (économiques, démographiques et urbanistiques).

L'importance de cette étude réside dans le fait de connaître les différentes caractéristiques du site et ses potentialités en vue d'établir une analyse critique de l'attribution adéquate de tout ce qui existe : équipements, services, habitats...etc.

IV.2. Présentation de la ville de Laghouat:

IV.2.1.Situation géographique :

Située au pied du contrefort de djebel L'Amour, qui fait partie de l'Atlas saharien, à la limite de l'immense plateau désertique, la ville de Laghouat est considérée comme la porte du Sahara, Située à proximité de l'oued M'Zi, l'oued M'Saad et la seguia, qui antérieurement la traversait de part en part après s'être détaché de l'oued M'Zi.

Laghouat a une latitude de 33° 46°N et Une longitude de 2° 56 °E et une altitude 767m



Figure IV . 1 :Situation géographique
Source: www.tlfq.ulaval.ca

IV.2.2.Situation administrative :

La wilaya de LAGHOUAT est une subdivision administrative algérienne ayant pour chef-lieu la ville du même nom. La wilaya de Laghouat se trouve au cœur du pays à 410 Km de la capitale ALGER, elle s'étend sur une superficie de 25 052 Km² pour une population estimée au 31/12/2008 à 483 264 habitants soit une densité de 19.29 habitants/km².



Figure IV . 2 : Situation administrative
Source: Guide touristique de la wilaya de Laghouat

IV.2.3.Potentialité de la ville :

Les points forts de la ville :

- Laghouat possède une topographie totalement plane.
- L'historique de la ville joues un rôle très important dans l'urbanisation du future.
- sa position à l'intersection des deux axes.
- Laghouat est très riche en sites touristiques.
- renferme d'énormes ressources naturelles.

IV.2.4.Les données climatiques :

IV.2.4.1.Zone et climat de la ville de Laghouat :

Laghouat située dans la zone D appelée la zone pré Sahara et Sahara.

La région se caractérise par un hiver froid et un été chaud et sec



Figure IV . 3 :Découpage des zones climatique
Source : [www . men-algeria .org](http://www.men-algeria.org)

IV.2.4.2. Le type de ciel :

La zone se caractérise par un ciel clair régnant pendant presque toute l'année. Cependant les jours nuageux sont rares, fournit une vue claire sur la portion de chaque condition du ciel. Le soleil dominant a un impact majeur sur le climat surtout, avec ses aspects thermique, énergétiques et lumineux. Selon les données, la portion des jours nuageux est d'environ 5.91% de l'année entière et les jours ensoleillés constituent une portion d'environ 76.91%.

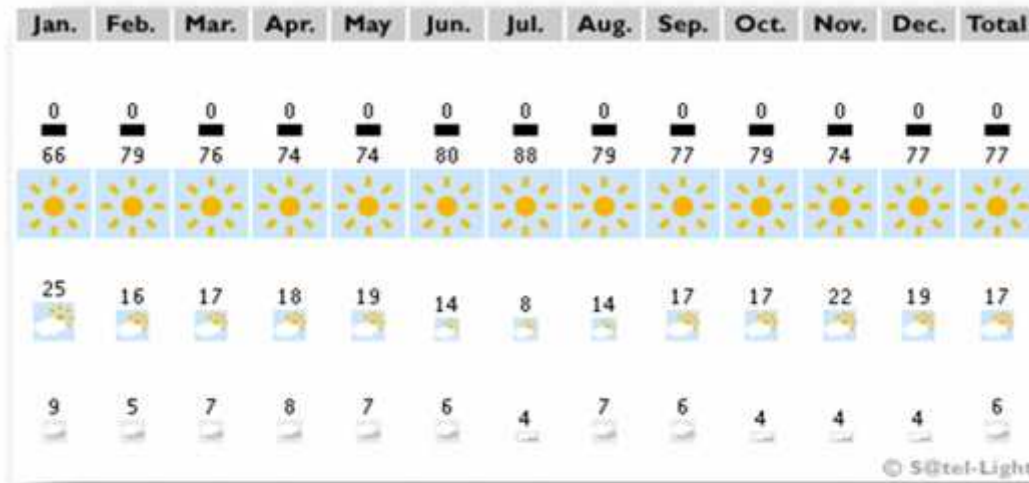


Figure IV . 4 : Fréquence des des ciex ensoleilles, intermédiaires et nuageux

Source : [www .satel-light.com](http://www.satel-light.com)

IV.2.4.3. La température et L'humidité :

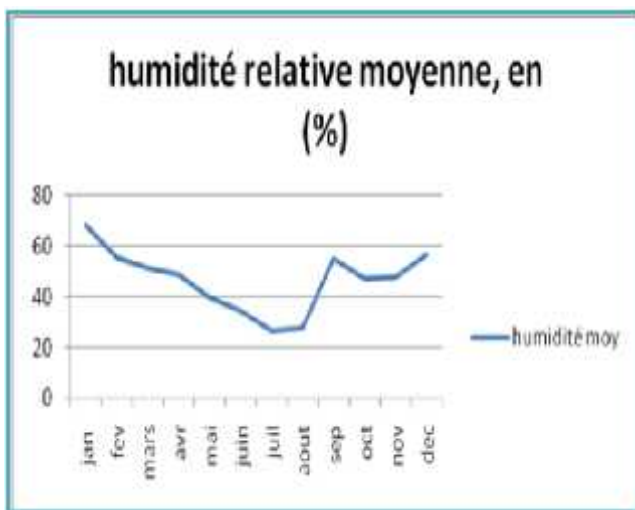


Figure IV . 6: L'humidité relative

Source : : la station météorologique de Laghouat 2012

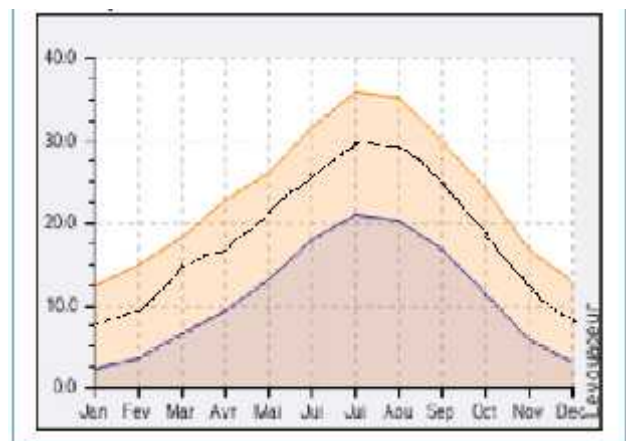


Figure IV . 5: Températures moyennes de LAGHOUAT

Source : la station météorologique de Laghouat

IV.2.4.4. Précipitations :

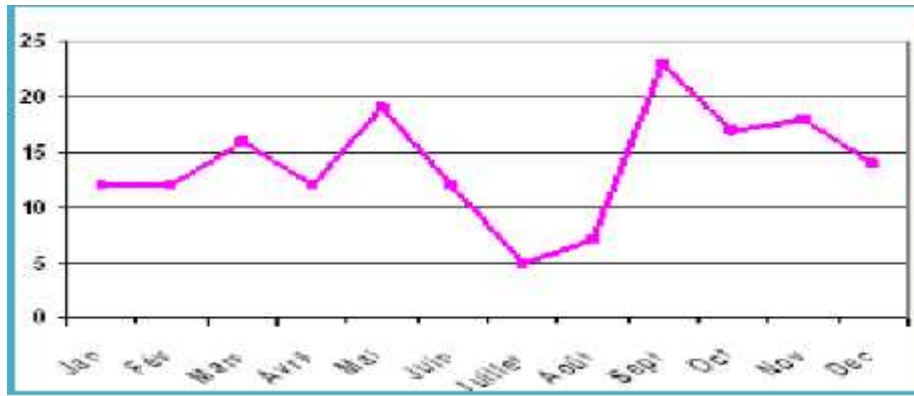


Figure IV . 7 :La précipitation annuelle.
Source : la station météorologique de Laghouat 2012

IV.2.4.5. Les vents :

Les vents dominants à Laghouat soufflent de l'ouest, mais aux changements de saisons la fréquence du vent est tout aussi importante du sud-ouest. Il y a très peu de vent d'orientation nord-ouest et presque nul au sud-est.

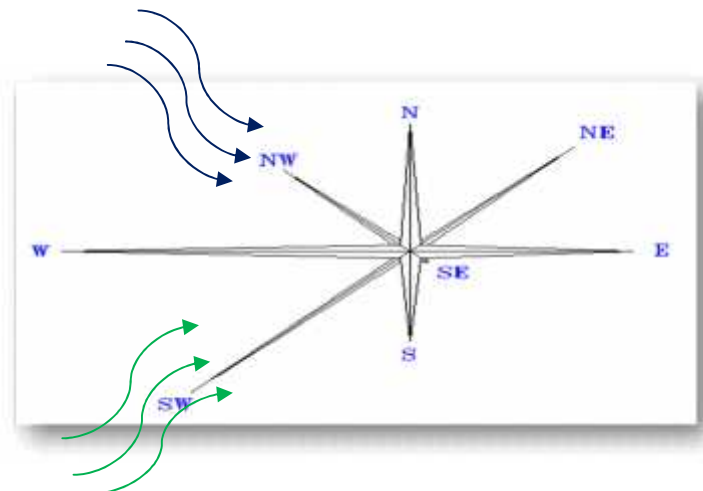


Figure IV . 8 : Rose des vents de la ville de Laghouat.

Source : la station météorologique de Laghouat 2012

IV.2.5. La dimension urbain

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

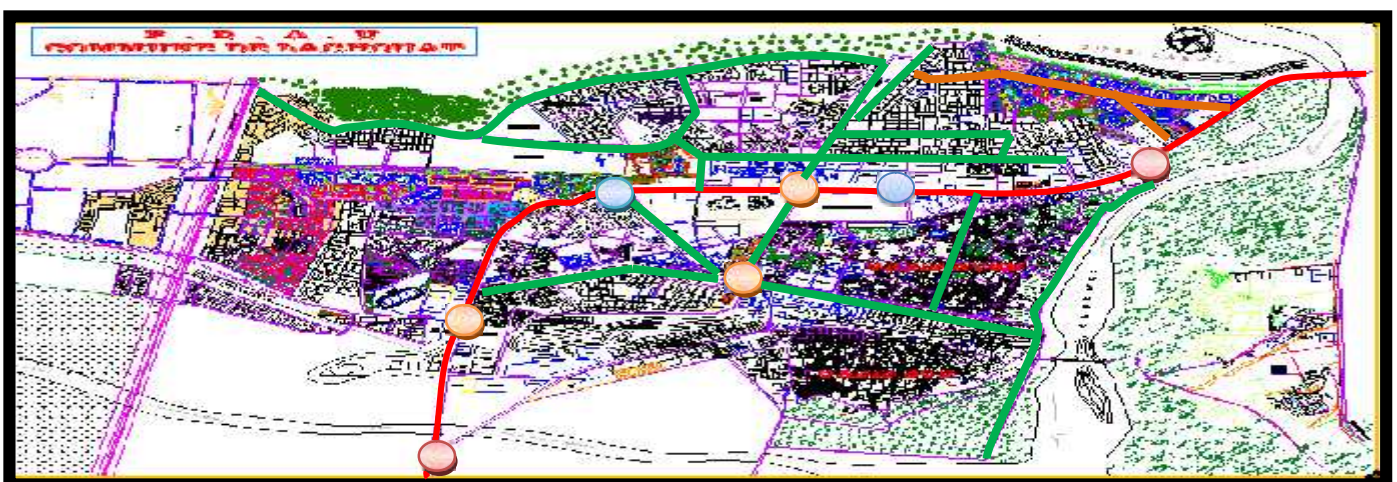








Figure IV . 9 :Les voies et les nœuds.

Source : P.D.A.U Laghouat, révision 2011.

Les nœuds :

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

LES VOIES

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

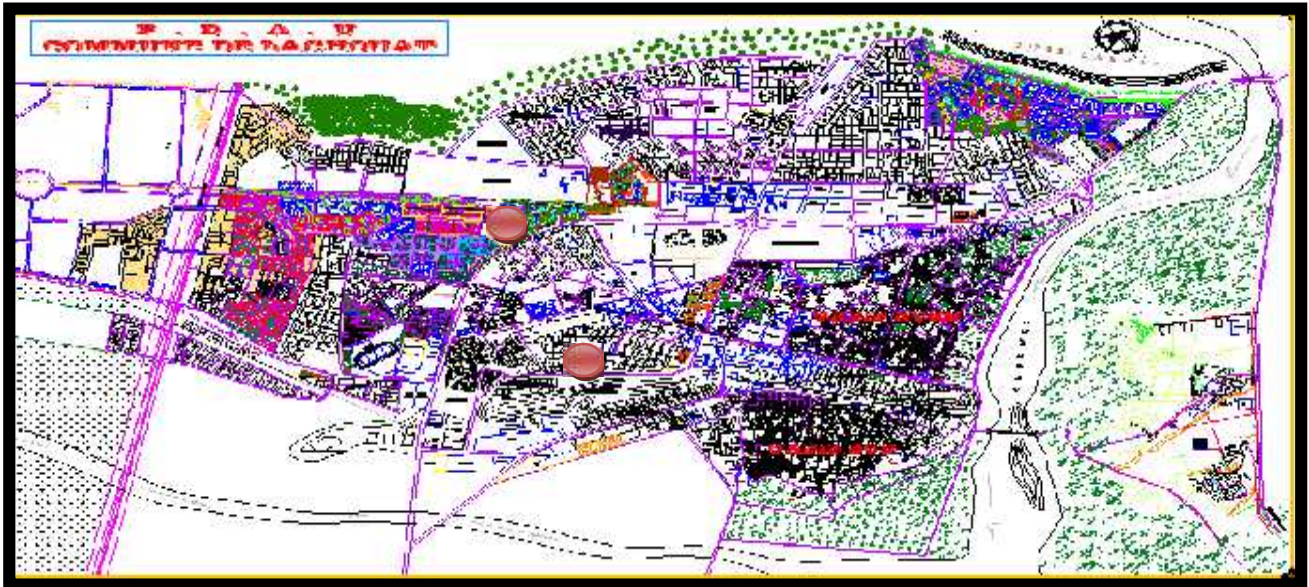



Figure IV . 10 :les équipements culturels

Source : P.D.A.U Laghouat, révision 2011.

-  Les équipements culturels

IV.3. Le site d'intervention

IV.3.1.L'accessibilité :



Figure IV . 11 : L'accessibilité de site d'intervention

Source :Google earth

-  voie secondaire
-  Voie primaire
-  RN1

IV.3.2. Voisinage :

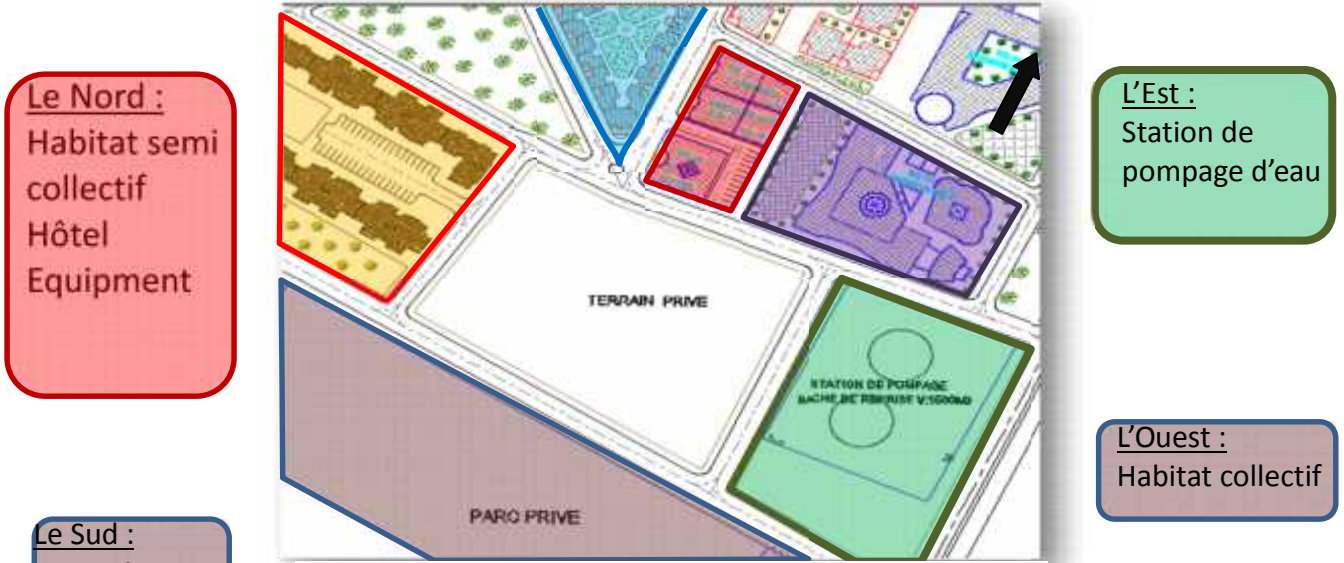


Figure IV . 12 : voisinage de site d'intervention

Source : Auteur



Habitat collective R+3



Parc de Gadouda



ADE

IV.3.3. Les gabarries de voisinage :

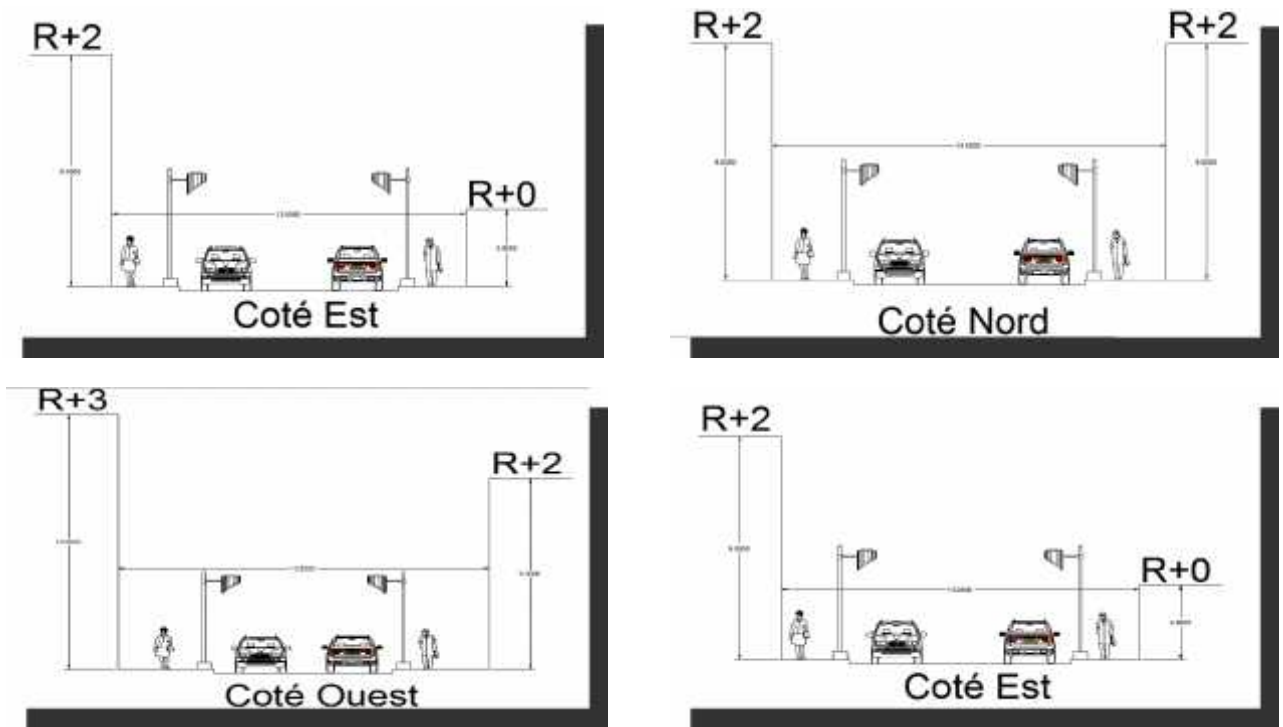


Figure IV .13: Les gabarries de voisinage

Source : Auteur

IV.3.4. Les flux :

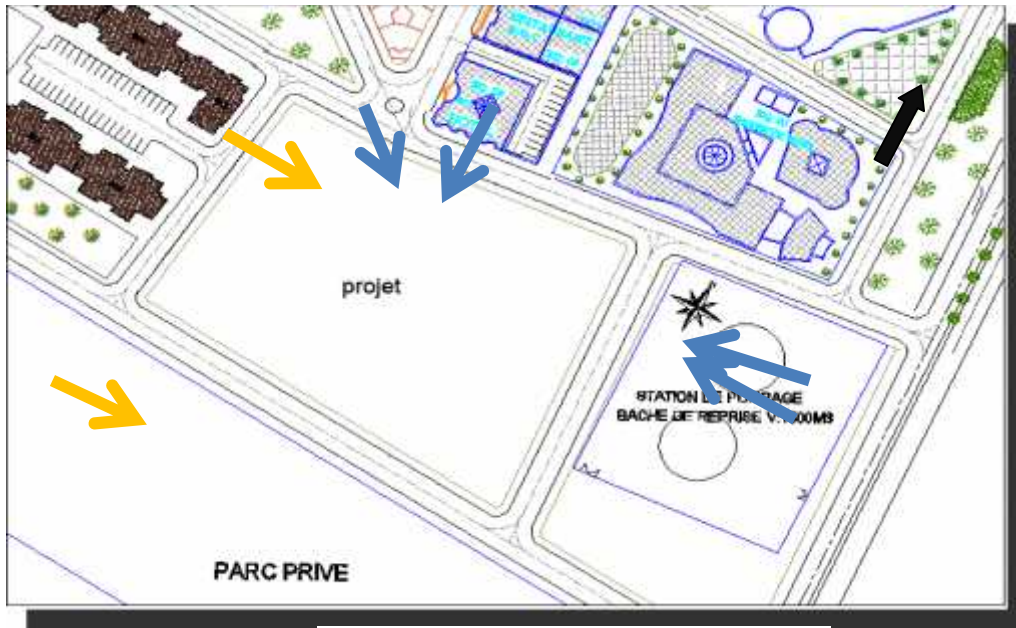


Figure IV .14 : les flux



Source : Auteur

IV.3.5. Les limites:

Le terrain limité par 4 voies deux voies primaire coté nord et sud, et deux voies secondaire coté est et ouest

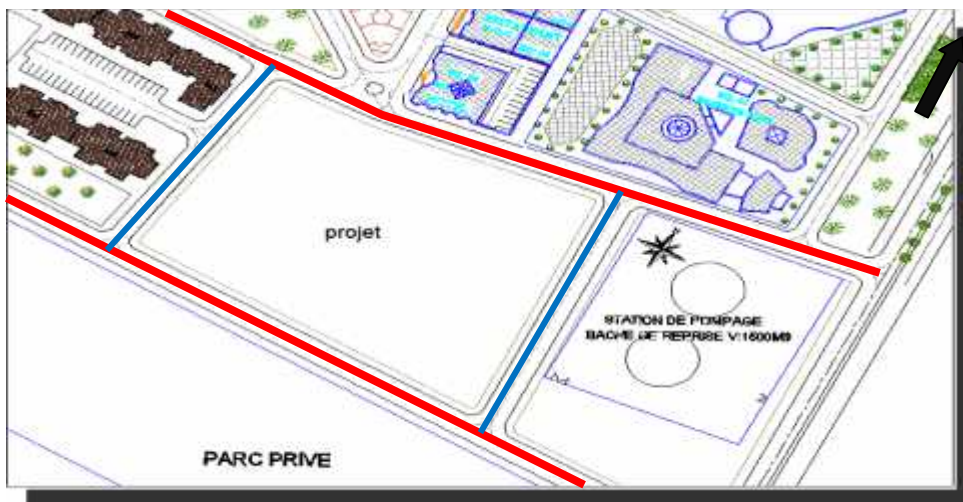


Figure IV .15 : les limites de terrain

Source : Auteur

IV.3.6.L'enseillement :

Le terrain est bien éclairé durant toute l'année

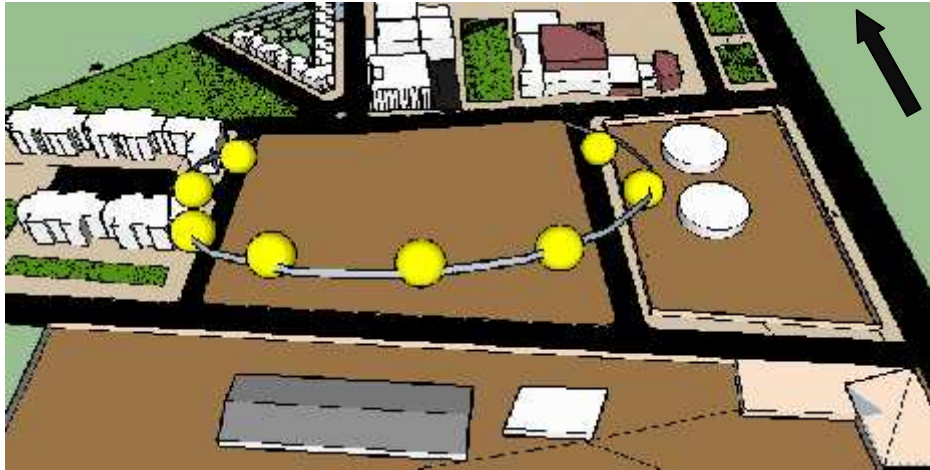


Figure IV .16 : L'enseillement

Source : Auteur

IV.3.7.La forme et les dimensions de terrain:

La forme de terrain est trapézoïdale avec un pente de 3%



Figure IV .17: La forme de terrain

Source : Auteur

IV.4. Synthèse:

A partir cette analyse on est arrivé à synthétisée les points suivantes :

La situation :

- Le projet situé dans un milieu urbain à caractère résidentiel

Accessibilité :

- Exposer le projet au côté des flux importants
- La variété des accès pour assurer une certaine fluidité au projet

Plan de masse :

- Implanter le projet au milieu du terrain pour protégé le projet.
- Le choix de la bonne orientation nord-sud pour la façade la plus longue afin de bénéficier le maximum de l'éclairage uniforme.
- Utilisation des points d'eaux et des espaces verts pour l'ombre et l'humification de l'air (créé des micros climat).

Formes et volumes :

- L'inspiration de la typologie de la ville (prend de considération de style architecturale).
- La forme de l'enveloppe doit être compacte pour minimiser les déperditions thermiques
- Utilisation des formes arrondis pour la fluidité et pour minimiser l'impact des vents chauds et des vents sable qui souffle du sud et sud-est.

Façades :

- Utiliser le maximum de vitrage dans la façade nord pour bénéficier au maximum d'éclairage naturel uniforme.
- Façade sud contrôlé avec des brises soleil horizontaux
- Les Façades est et ouest sont fermée (peu d'ouvertures) pour éviter les tâches solaire.

Matériaux :

- L'utilisation des matériaux locaux propre et sain de faible énergie grise.
- Les atouts de notre site nous donnent une exploitation d'une conception passive.

VI .Partie introductif

VI.1.Introduction :

L'éclairage a un effet profond sur la vie des êtres humains. Il facilite la vision qui est notre source d'informations la plus importante sur le monde et il affecte notre fonctionnement biologique. La plupart des renseignements que nous obtenons grâce à nos sens, nous les obtenons par la vue, soit près de 80%. C'est l'homme et sa perception qui décident si un éclairage est efficace ou non. Indépendamment de son efficacité technique, une lumière qui éblouit, entamant la capacité visuelle et le bien-être, représente toujours une perte d'énergie. Par rapport à ces sources de lumière aveuglantes, même les zones fortement éclairées apparaissent alors relativement sombres. Une lumière confortable, non éblouissante, offre au contraire des conditions de perception optimales et un confort pour l'œil humain. Elle permet de recourir à des éclairages plus faibles et de créer des contrastes subtils, tout en faisant d'énormes économies d'énergie. La lumière du jour restant sans égal, il est important de choisir la configuration des pièces, l'emplacement et les dimensions des ouvertures de sorte que l'éclairage électrique ne soit utilisé qu'en appoint de l'éclairage naturel. La lumière naturelle peut éclairer un espace de manière directe ou indirecte, latérale ou zénithale. Elle peut également être contrôlée ou filtrée. Elle permet aussi d'assurer le confort visuel et de réaliser une ambiance lumineuse agréable. Elle contribue grandement à l'effet que produit un espace sur les personnes qui l'occupent, comme la sensation de gaieté ou de tristesse qui dépendent du niveau d'éclairage. Les niveaux élevés d'éclairage sont considérés comme gais et capables de stimuler la vigilance et l'activité des personnes. Les faibles niveaux d'éclairage tendent à créer une atmosphère de détente et de repos. Il peut être ressenti comme doux ou dur, comme une lumière douce ou diffuse qui atténue les ombres portées et crée un environnement visuel reposant. Une lumière dure ou directionnelle peut produire des réflexions et des ombres qui accentuent le relief et la forme des objets. Donc, l'éclairage doit assurer à la fois la visibilité des objets et des obstacles, la bonne exécution des tâches sans fatigue visuelle exagérée et une ambiance lumineuse agréable qui correspond aux exigences de l'espace.

VI.2.Problématique :

Dans une bibliothèque, la salle lecture représente le cœur de l'équipement, et la fonction essentielle et la principale, de ce fait l'espace salle de lecture avec tous ces types constitue l'espace le plus significatif. Par extension, la qualité du rendement est liée directement aux conditions de l'environnement intérieur dans cet espace. Cette relation est confirmée par plusieurs recherches scientifiques qui annoncent que l'homme ne peut passer à ces capacités intellectuelles dans des conditions défavorables.

Parmi les conditions participant à l'environnement agréable dans l'espace salle de lecture vient la qualité du microclimat intérieur de l'espace, notamment la qualité de la lumière naturelle, de l'éclairage, de la température, de la ventilation...etc. Ce but ne peut être assuré qu'à partir d'une conception soignée de l'espace.

Par conséquent, on ne pourrait avoir un environnement agréable à l'apprentissage qu'à travers une architecture intégrée dans son environnement climatique. En d'autres termes construire en harmonie avec les conditions du climat, notamment les conditions de lumière naturelle. Cette dernière est déterminée par plusieurs critères, entre autre la visibilité des objets, la bonne exécution des tâches sans fatigue visuelle excessive, le confort visuel.

La quantité de lumière entrant dans un espace est intimement liée aux baies vitrées et l'atrium, qui constituent l'enveloppe du bâtiment, Nous nous interrogeons sur l'interaction lumière/conformation architecturale. Autrement dit, la manière dont la conformation architecturale révèle la lumière ou vice-versa et à quel point la baie et la conformation architecturale pourraient s'associer en vue de satisfaire l'intention architecturale, en matière d'ambiance lumineuse.

- ✓ **Comment assurer une distribution homogène de lumières naturelle à l'intérieure de la salle de lecture ?**
- ✓ **Comment garantis un niveau d'éclairément qui assurera l'exécution de tache de lecture ?**

VI.3.L'hypothèse :

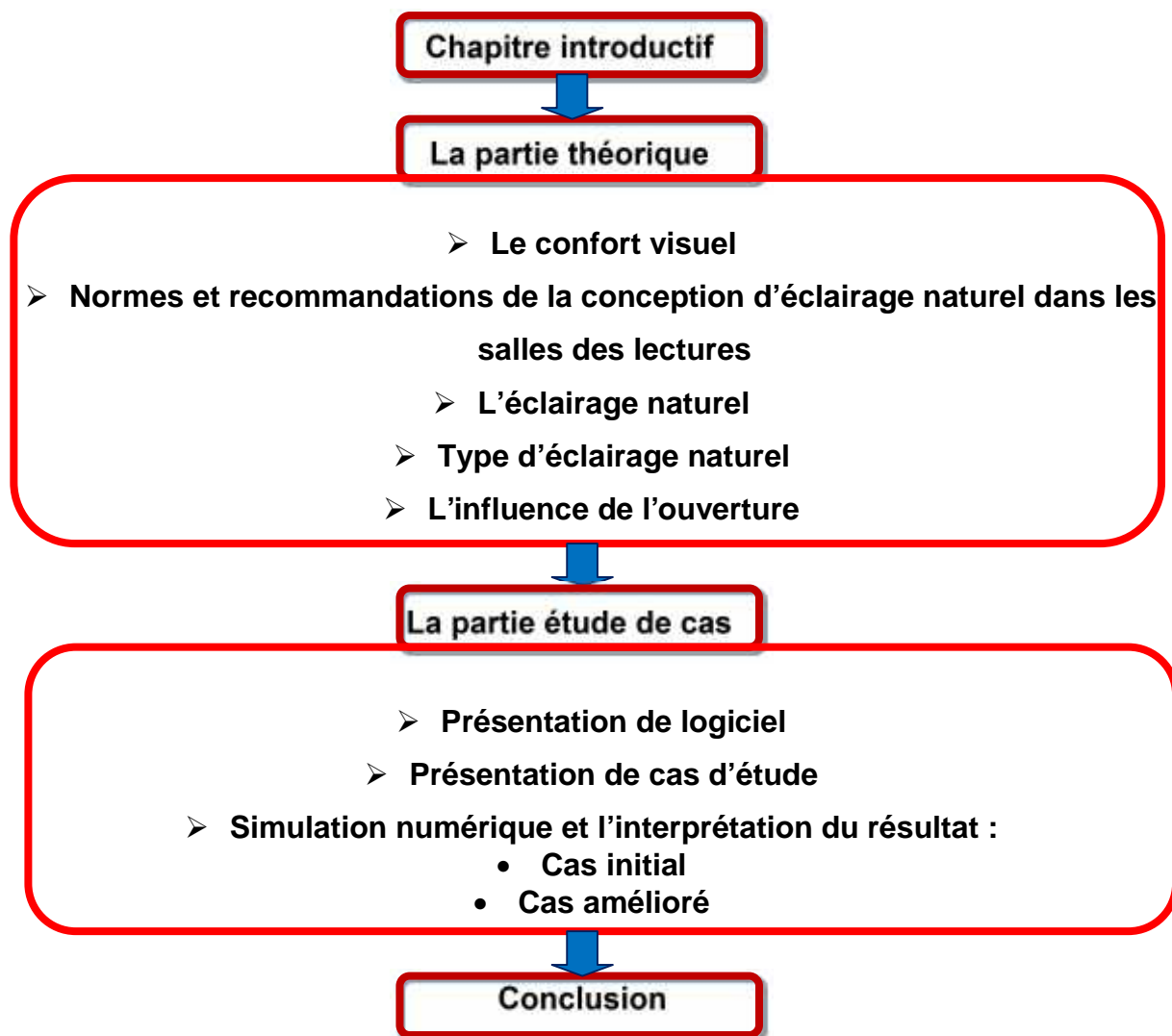
- Utilisation des bris soleil pourrai améliorer le confort visuel dans la salle de lecture

VI.4.Objectif de recherche :

Cette recherche a pour objectif d'atteindre le niveau de confort visuel dans la salle de lecture toute en adapte une dimension a la fenêtre afin d'assurer le confort visuel, comme en vas simuler dans les conditions les plus défavorables. Pour l'assurer dans les autres conditions.

VI.5.Structure du travail :

Ce travail est présenté dans deux parties (théorique et étude de cas). La partie théorique vise aux connaissances des recherches dans les domaines de confort visuel et l'éclairage naturel. La partie pratique : englobe l'étude de mesures et la simulation de niveau d'éclairage d'une salle de lecture 2 cas particulier le (21 juin -21 décembre) pour avoir un confort lumineux optimal.



VI .2.Partie introductif

VI .2.1.Le confort visuel :¹

À l'instar du confort thermique, le confort visuel est, non seulement une notion, objective faisant appel à des paramètres liée à la quantité, la distribution et à la qualité de la lumière. Mais aussi à une part de subjectivité liée à un état de bien-être visuel dans un environnement défini

VI .2.1.1. Normes et recommandations de la conception d'éclairage naturel dans les salles des lectures :

a. niveau l'éclairément :

L'éclairément moyen général recommandé dans les salles des lectures sur le plan utile est de 500 Lux.

b. Facteur de Lumière du Jour :²

En éclairage naturel, l'exigence d'éclairément peut se traduire en valeur de "facteur de lumière du jour" (FLJ). Ce facteur est le rapport de l'éclairément naturel intérieur reçu en un point (généralement le plan de travail ou le niveau du sol) à l'éclairément extérieur simultanément sur une surface horizontale, en site parfaitement dégagé, par ciel couvert.

Il s'exprime en %. Dans les conditions de ciel couvert (ciel normalisé par la Commission Internationale de l'Éclairage), les valeurs du facteur de lumière du jour sont indépendantes de l'orientation des baies vitrées, de la saison et de l'heure du jour.

Le facteur de lumière du jour recommandé dans un espace bureau est de 5% et dans les salles de réunion est 1%.

c. l'uniformité de l'éclairage naturel :

L'évaluation de la qualité de l'éclairément lumineux intérieur est le rapport entre l'éclairément minimum et l'éclairément moyen qui

¹ <http://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=17233>

² <http://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=10719>

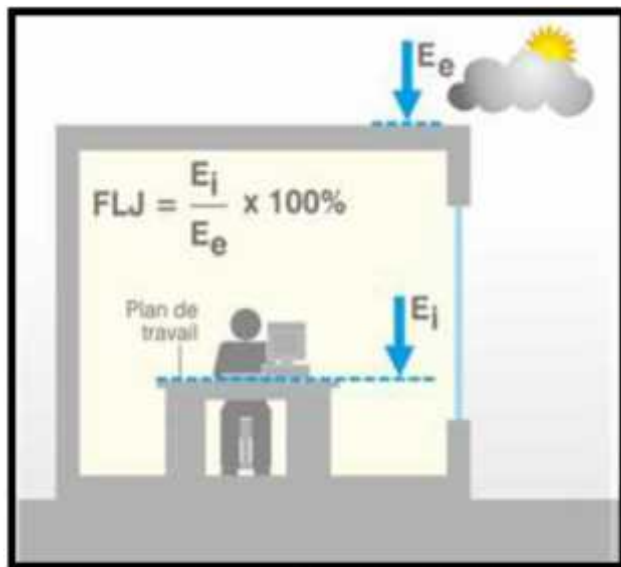


Figure VI. 1 : la Facteur de lumière de jour
source : traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique p247

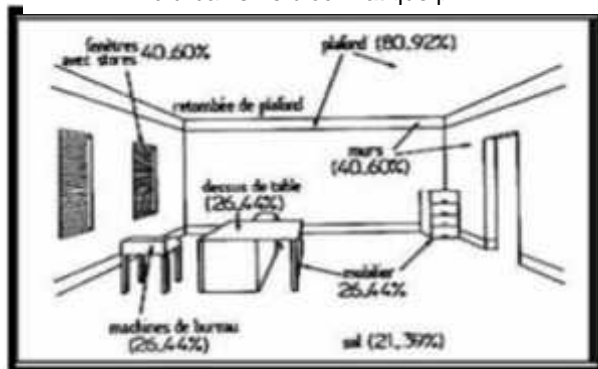


Figure VI. 2 : Les réflectivités recommandées par la société américaine
(Source : Denoed, B., 2001).

doit garantir une uniformité de la lumière, ce rapport (indice d'uniformité) doit être égal à 0.8

d. Coefficient de réflexion recommandée :

Parois	Coefficient de réflexion
Plafond	0.7
Murs	0.5
Plan utile	0.3
Sol	0.2 à 0.6

Tableau VI. 1: tableau de Coefficient de réflexion recommandée

VI .2.1.2. Grandeurs photométriques:³

a. Le flux lumineux

Le flux lumineux d'une source est l'évaluation, selon la sensibilité de l'oeil, de la quantité de lumière rayonnée dans tout l'espace de cette source. Il s'exprime en lumen (lm)

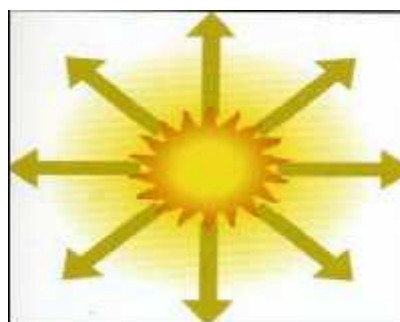


Figure VI. 3 : le flux lumineux

source : traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique p246

b. L'intensité lumineuse

Est le flux lumineux émis par unité d'angle solide dans une direction donnée. Elle se mesure en candela (cd).

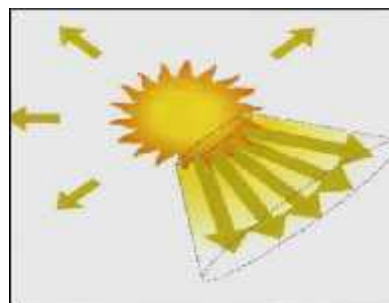


Figure VI. 4 l'intensité lumineuse

source : traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique p246

c. L'éclairement (E):

D'une surface correspond au rapport du flux lumineux par unité de surface. Il caractérise la quantité de lumière reçue par une surface, une paroi ou un objet. Il dépend de l'intensité de la source lumineuse, de la distance entre la source et la surface éclairée et de son inclinaison par rapport aux rayons lumineux. Il s'exprime



Figure VI. 5 : l'éclairement

source : traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique p246

³ <http://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=10724>

en lux (lx) et vaut 1 lm/m^2 .

d. Impact sur le confort visuel

La bonne visibilité est fortement influencée par les caractéristiques de l'éclairage des objets qui peuvent être reconnus facilement, et dont on peut distinguer aisément des détails, peuvent devenir indistincts et non perceptibles lorsqu'il



Sous un éclairage de 500 lux.



Sous un éclairage de 50 lux.

e. La luminance

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

s'exprime en candélas par mètre carré

(cd/m^2) $L = I / S_{\text{apparente}}$

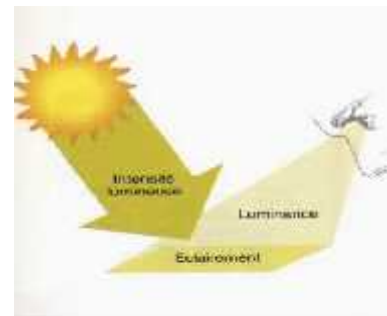


Figure VI. 6 : la luminance

source : traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique p246

VI .2.2.L'éclairage naturel :

L'éclairage naturel est un phénomène physique qui participe à la relation intérieur /extérieur, et qui résulte de la répartition de la lumière naturelle pénétrant l'espace construit à travers l'enveloppe, et de la réflexion de cette lumière par les matériaux constituant le bâtiment. Des facteurs incluant la quantité, le contenu et le contraste, caractérisent la qualité de l'éclairage.

VI .2.2.1.Type d'éclairage naturel :

Le type d'éclairage naturel est défini par la position des prises de jour qui le procure et qui peuvent être placées soit en façade (éclairage latéral), soit en toiture (éclairage zénithal), soit les deux à la fois. Mais leurs fonctions restent les mêmes.

VI .2.2.1.1.Eclairage latéral

L'éclairage latéral caractérisé par l'usage de prises de jour en façade est associé, selon C. TERRIER et B. VANDEVYVER⁴, aux locaux de faible hauteur sous plafond : de 2,50 mètres à 3 mètres. Ce système optique est, d'après J.J. DELETRE², l'un des moins performants du point de vue éclairage par la lumière du jour, en particulier dans les cas où il y a un masque extérieur. C'est pourtant l'un des plus utilisés, notamment dans les constructions scolaires, pour des raisons pratiques mais aussi parce qu'il permet la vue vers l'extérieur.

VI .2.2.1.2.Eclairage unilatéral

C'est éclairage qui nous viendra d'une ou plusieurs ouvertures verticales sur une même façade d'une orientation précise. Cette disposition permet de réaliser des effets de relief et des harmonies de contrastes. Il peut agir négativement sur le local et peut produire des ombres gênantes surtout si les parois du local sont sombre. Il est fortement influencé par la profondeur du local ce qui peut créer une hétérogénéité d'éclairage dans l'espace intérieur

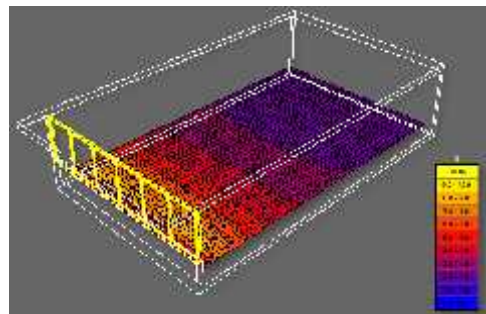
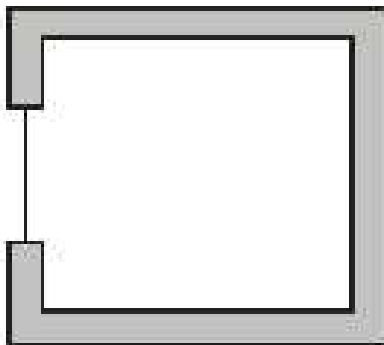


Figure VI. 7 :Dispositifs d'éclairage latéral et ses performances lumineuses

Source : K. ROBERTSON, 2003.

Lorsque le local sera plus profond il faut que la hauteur de l'ouverture sous plancher soit plus grande d'après K. ROBERTSON⁵, une lumière du jour suffisante pénètre sur une

⁴ TERRIER. Christian et VANDEVYVER. Bernard. "L'éclairage naturel", fiche pratique de sécurité, Paris : ED 82, Travail et Sécurité, (Mai 1999), p1 [En ligne] www.inrs.fr

⁵ ROBERTSON, Keith. Guide sur l'éclairage naturel des bâtiments, Ontario : SCHL-CMHC, 2003, p 5.

distance d'une fois et demie la hauteur de l'ouverture au-dessus du plancher, bien que cette distance puisse atteindre deux fois cette hauteur sous un ensoleillement direct.

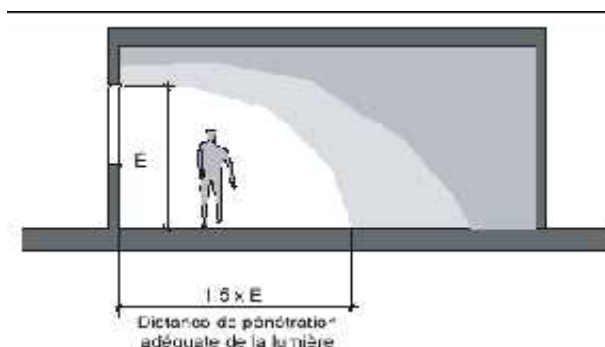


Figure VI. 8 : Pénétration approximative de la lumière naturelle

L'uniformité de l'éclairage naturel unilatéral peut être améliorée par l'utilisation de dispositifs de déviation de la lumière naturelle comme les bandeaux lumineux « light shelves », les dispositifs anioniques, ou bien les verres prismatiques qui, grâce à leurs propriétés physiques, dirigent une partie de la lumière du jour vers le plafond du local qui va à son tour la diffuser vers le fond du local.

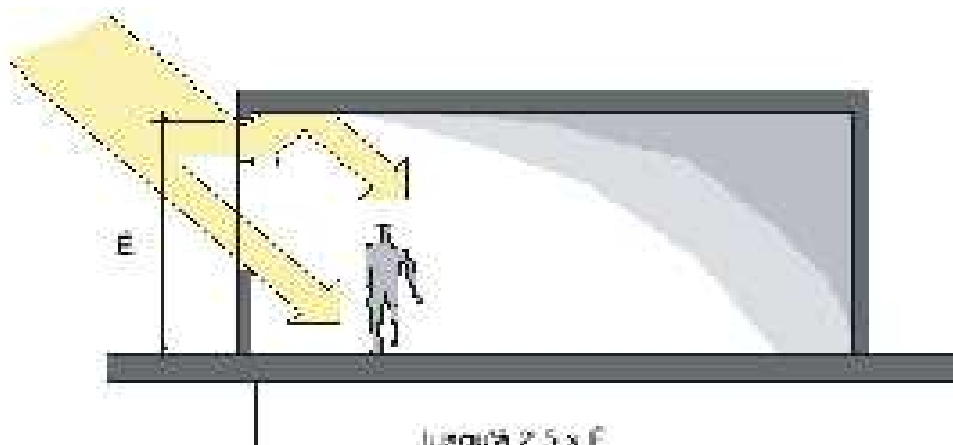


Figure VI. 9 : Pénétration approximative de la lumière naturelle avec l'usage d'un « light shelf ».

VI .2.2.1.3.Eclairage bilatéral

L'éclairage bilatéral consiste à avoir des ouvertures verticales sur deux murs, soit Parallèles, soit perpendiculaires, d'un même local

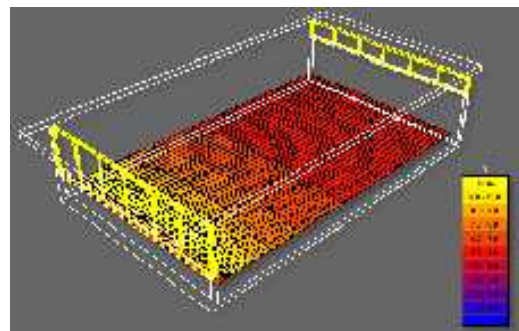
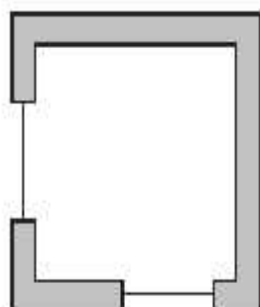
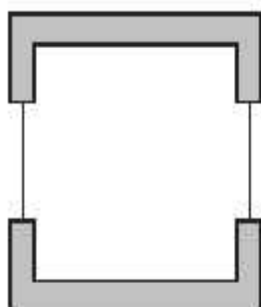


Figure VI. 10 : Dispositifs d'éclairage bilatéral et ses performances lumineuses

Source : K. ROBERTSON, 2003.

Selon A.VANDENPLAS , la profondeur des pièces éclairées par un dispositif bilatéral peut atteindre facilement quatre fois la distance entre le plafond et le plan utile.

Ce qui permet d'éclairer efficacement un local de dimensions plus importantes que celles permises par un éclairage unilatéral. En plus, il procure un éclairage plus uniforme et réduit les contrastes ainsi que les risques d'éblouissement.

VI .2.2.1.4.Eclairage multilatéral

L'éclairage multilatéral présente de nombreux avantages, notamment:

- Favoriser la ventilation naturelle transversale des pièces en la doublant ou en la triplant.
- Les ouvertures réduisent les ombres denses et augmentent les contrastes à l'intérieur des pièces.
- Les ouvertures réduisent le risque d'éblouissement du ciel en augmentant l'éclairement des murs de fenestration. Mais il présente certaines contraintes dont la plus importante consiste à augmenter les risques de surchauffe en période estivale ainsi que les déperditions de chaleur en période hivernale.

VI .2.2.1.5.Eclairage zénithal

D'après C. TERRIER et B. VANDEVYVER¹², le recours à l'éclairage zénithal est indispensable pour les constructions dont la hauteur sous plafond est supérieure à 4,50 mètres. Quant aux locaux de hauteur intermédiaire, de 3 mètres à 4,50 mètres, le choix dépend d'autres caractéristiques à l'image de la profondeur, la largeur et la forme du bâtiment. Si la profondeur du bâtiment par exemple est importante par rapport à la hauteur du local, l'éclairage zénithal sera indispensable afin d'assurer une distribution uniforme des éclairagements intérieurs.



Figure VI. 11 : Eclairage zénithal

VI .2.3.L'influence de l'ouverture:

VI .2.2.1.La forme et les dimensions de l'ouverture :

La taille des ouvertures d'un bâtiment est un élément déterminant de la quantité de lumière extérieure des locaux

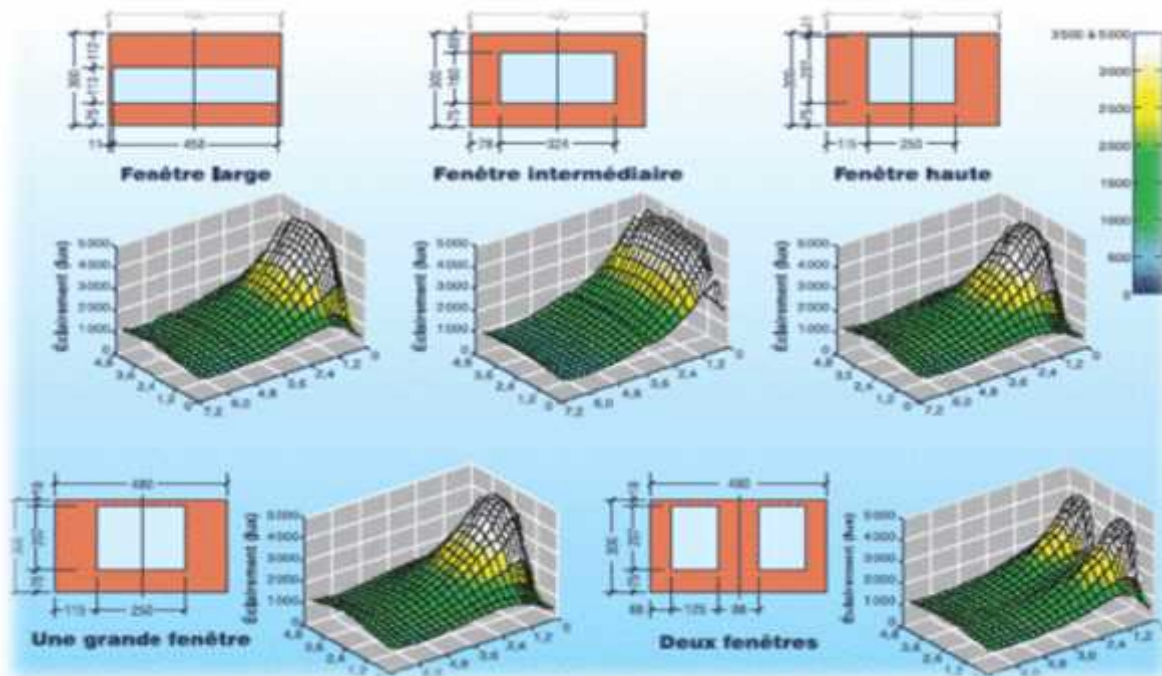


Figure VI. 12 :Influence de la forme de l'ouverture sur l'éclairage intérieure

VI .2.2.2.L'orientation :

a-Les pièces orientées au nord : bénéficient toute l'année d'une lumière égale et du rayonnement solaire diffus. Pendant l'été, elles peuvent devenir une source d'éblouissement, difficile à contrôler car le soleil est bas. Il est judicieux de placer des ouvertures vers le nord lorsque le local nécessite une lumière homogène.

b-Les pièces orientées à l'est : profitent du soleil le matin mais le rayonnement solaire est alors difficile à maîtriser car les rayons sont bas sur l'horizon. L'exposition solaire y est faible en hiver .Par contre, en été, l'orientation est présente une exposition solaire supérieure à l'orientation sud, ce qui est peu intéressant.

c-Une orientation ouest : assure une insolation directe en soirée. Il est très intéressant d'orienter à l'ouest les locaux où l'on souhaite un éclairage doux et chaleureux. Toutefois, il y a un risque réel d'éblouissement.

d-Une orientation sud : entraîne un éclairage important. De plus, les pièces orientées au sud bénéficient d'une lumière plus facile à contrôler et d'un ensoleillement maximal en hiver, ce qui est souvent l'idéal. En effet, en hiver, le soleil bas pénètre profondément dans l'espace qu'en été, la hauteur solaire est plus élevée ; la pénétration du soleil est donc moins profonde.

VI .2.2.3.Position et transparence

L'emplacement de l'ouverture dans la façade exerce une grande influence sur la pénétration de la lumière dans le local.

Type de vitrage	Facteur de transmission lumineuse (%)
Simple vitrage clair 6 mm	89
Clair 6 mm/ air 12 mm /clair 6 mm	79
Vitrage teinté 6 mm/air 12/clair 6 mm	37 à 65
Clair 6 mm/air 12mm /clair basse émissivité 6mm	67
Clair 6 mm/air 12mm/réfléchissent 6 mm	6 à 69

Tableau VI. 2:tableau de Position et transparence de l'ouverture

VI .Partie expérimentale :

VI .1. Présentation de logiciel

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

Le premier logiciel est ECOTECT, via lequel nous avons réalisé une simulation des niveaux d'éclairage intérieurs, des iso facteurs lumière du jour, Le second logiciel est RADIANCE.

a. ECOTECT

Logiciel de simulation complet qui associe un modeleur 3D avec des analyses solaire, thermique, acoustique et de coût. ECOTECT est un outil d'analyse simple et qui donne des résultats très visuels. ECOTECT a été conçu avec comme principe que la conception environnementale la plus efficace est à valider pendant les étapes conceptuelles du design.

b. RADIANCE

Le logiciel Radiance est un logiciel de création d'images réalistes sur le plan de la lumière naturelle. La très grande qualité et la précision de ses résultats en fait un des références dans Le rendu d'images réalistes avec un niveau de précision et de similitude très fort (entre les

résultats d'une simulation numérique de l'éclairage et la réalité).cet outil peut être aussi rattaché a d'autre logiciels de simulation comme Ecotect.

VI .2.Présentation de cas d'étude

Le projet se compose de plusieurs fonctions différentes et comme fonction principale la lecture.

-On a choisi une salle de lecture comme cas d'étude, qui offre une surface utile de 364 m2 et une hauteur sous plafond de 4.00 m. cet espace dispose de baies vitrées d'une orientation nord-sud.

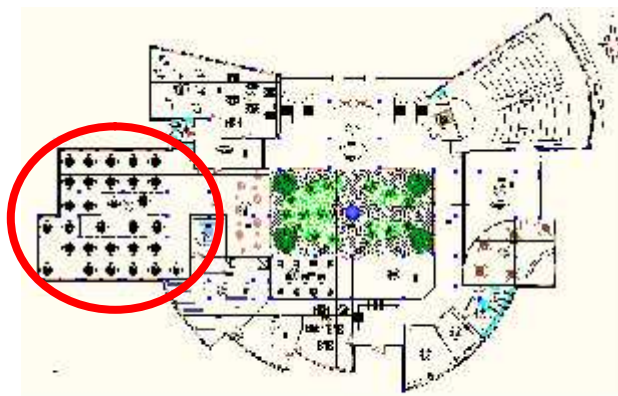


Figure VI. 13 :Présentation de cas d'étude

• **Présentation du cas d'étude :**

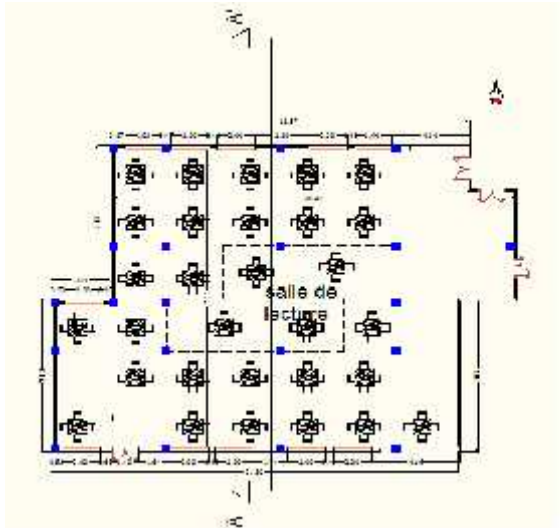


Figure VI. 15 : vue en plan de la salle de lecture

Source: Auteur

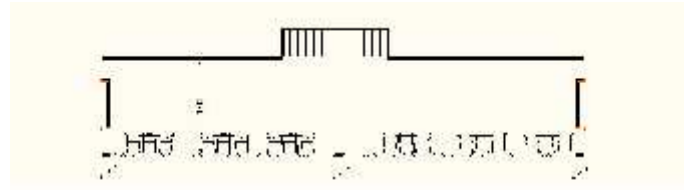
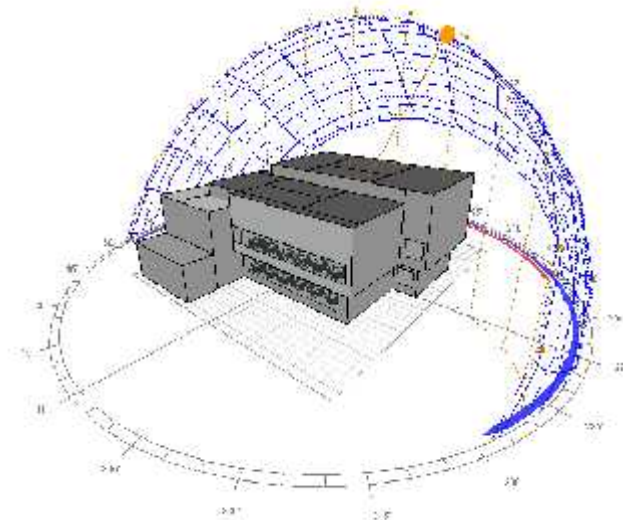


Figure VI. 14 : coupe AA

Source: Auteur



VI .3.Méthode numérique :

Pour procéder à cette méthode numérique, nous avons eu recours à deux logiciels (ecotect et radiance) qui nous ont permis de mesurer les valeurs d'éclairément et le facteur de lumière du jour pour la salle de lecture . Ces facteurs sont vérifiés sous les différents états du ciel, à des différentes périodes de l'année et à des horaires différents.

VI .3.1.La simulation du cas initial :

VI .3.1.1.Période hivernale (21 décembre) : Etat du ciel : couvert à 9h

FLJ moyen %	Eclairage max (lux)	Eclairage moye (lux)	Eclairage min (lux)	Indice d'uniformité lu
6.43	1248	227	48	0.21

Tableau VI. 3 : Ambiances lumineuses intérieures , 21décembre , couvert à 9h

source : auteur

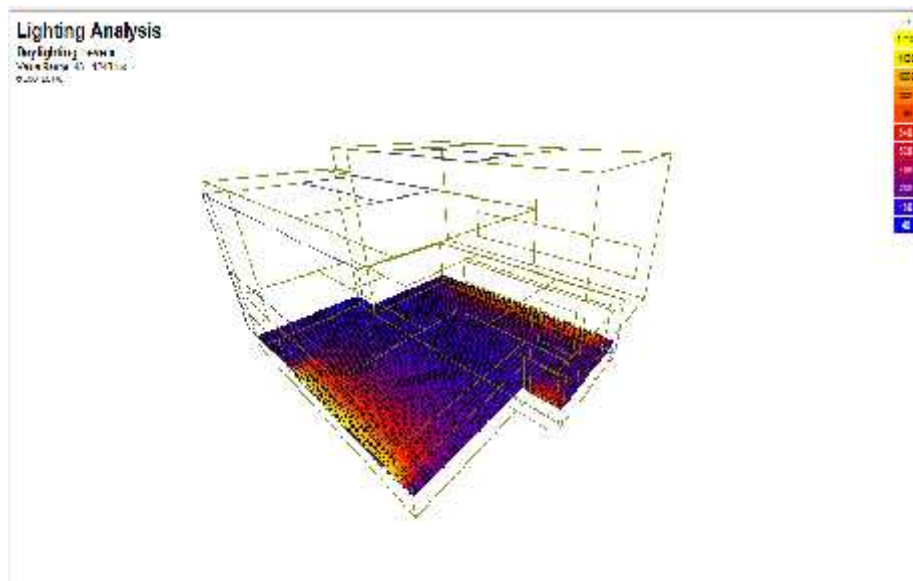


Figure VI. 16 :Niveau d'éclairage période hivernale a 9h

Source: Auteur

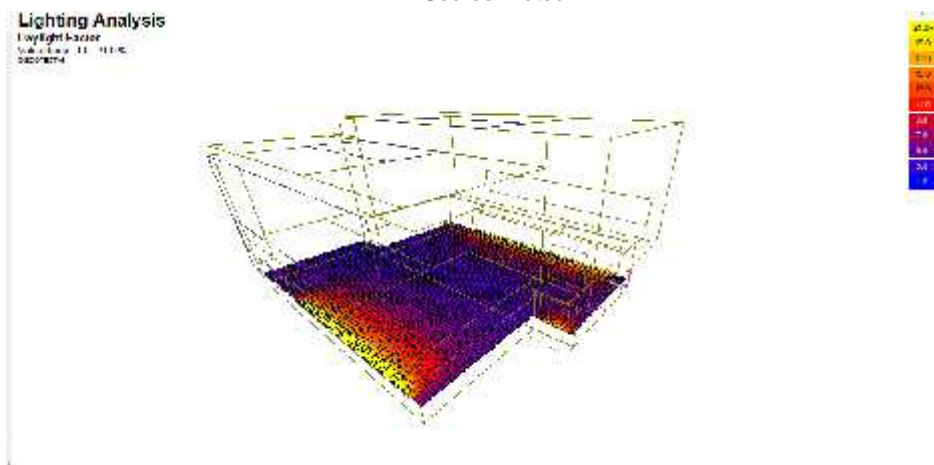


Figure VI. 17 :Contour du FLJ période hivernale a 9h

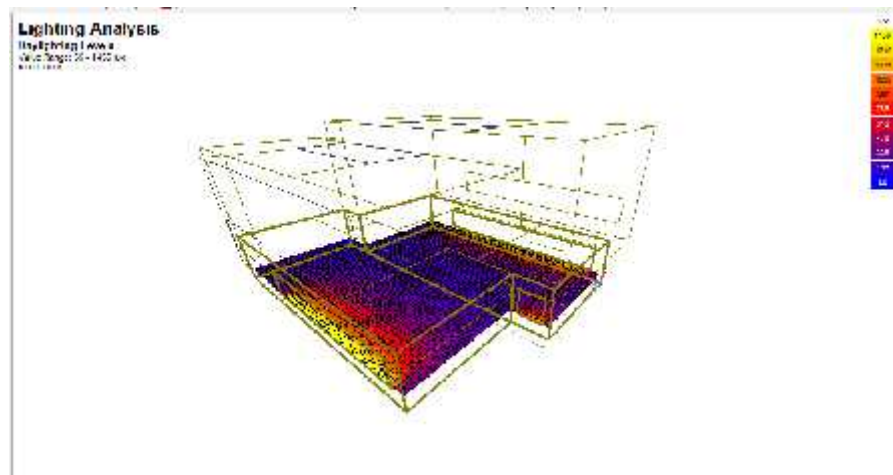
Source: Auteur

VI .3.1.2.Période hivernale (21 décembre) : Etat du ciel : couvert à 15h

FLJ moyen % à 0.80m	Eclairage max (lux)	Eclairage moye (lux)	Eclairage min (lux)	Indice d'uniformité lu
6.43	1200	283.15	60	0.21

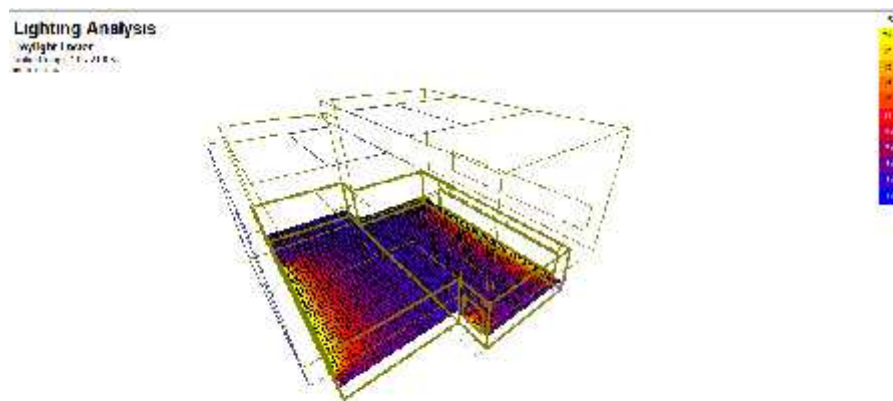
Tableau VI. 4 : Ambiances lumineuses intérieures , 21décembre , couvert à 15h

source : auteur



**Figure VI. 18 :Niveau d'éclairage
période hivernale a 15h**

Source: Auteur



**Figure VI. 19 :Contour du FLJ
période hivernale a 15h**

Source: Auteur

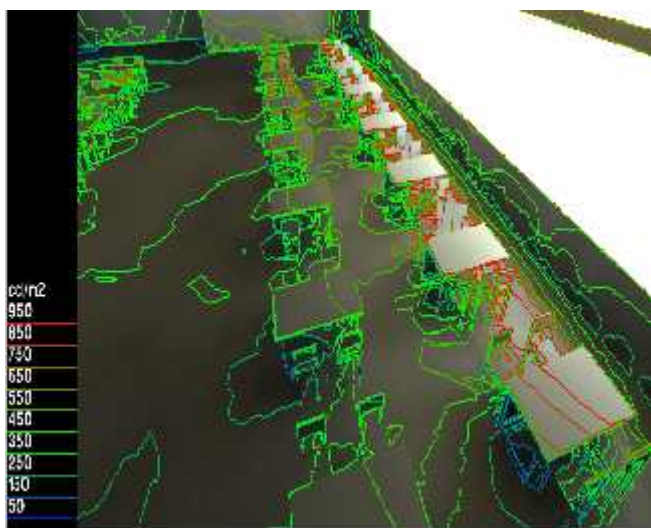
Les niveaux d'éclairage moyen intérieur pour la salle de lecture sont de 227lux à 9h et de 283 lux à 15h. On remarque que ses valeurs obtenues sont des valeurs inférieures à la norme qui est de 500lux. L'indice d'uniformité $lu = 0.2$ à 9h et $lu = 0.21$ à 15h exprime une mauvaise répartition de la lumière. La valeur du FLJ moy est 6.43%.

VI .3.1.3.Période hivernale (21 décembre) :

Etat du ciel : dégagé à 9h	Eclairage max (lux)	Eclairage moye (lux)	Eclairage min (lux)	Indice d'uniformité lu
	1434	779	348	0.44

Tableau VI. 5 : Ambiances lumineuses intérieures , 21décembre , dégagé à 9h

source : auteur



rendu de la simulation d'éclairage
Figure VI. 20 : rendu de la simulation
d'éclairage , période hivernale a 9h
Source: Auteur



Figure VI. 21 : rendu de la simulation
d'éclairage , période hivernale a 9h
Source: Auteur

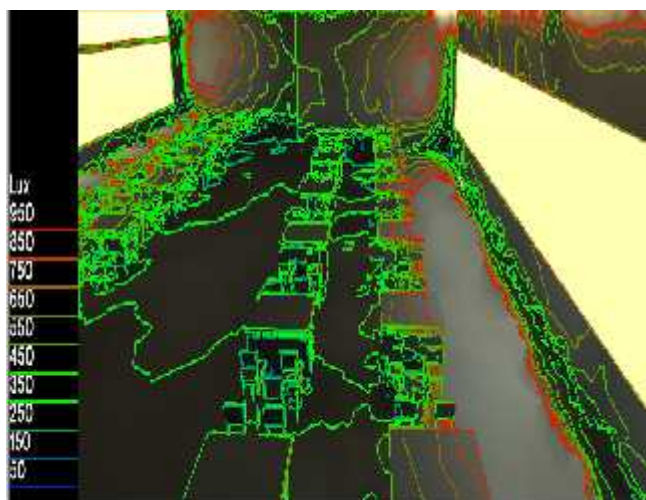


Figure VI. 22 : rendu de la simulation
d'éclairage , période hivernale a 9h
Source: Auteur



Figure VI. 23 : rendu de la simulation
d'éclairage , période hivernale a 9h
Source: Auteur

VI .3.1.5.Période estivale (21 juin):

Etat du ciel : dégagé 9h	Eclairement max (lux)	Eclairement moyen (lux)	Eclairement min (lux)	Indice d'uniformité lu
	2150	930	309	0.33

Tableau VI. 7 : Ambiances lumineuses intérieures , 21juin , dégagé à 9h

source : auteur

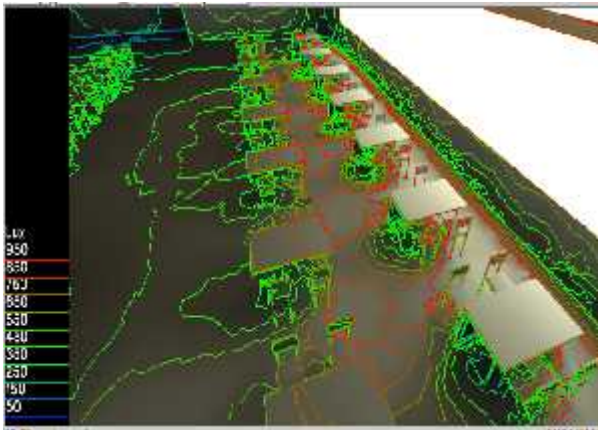


Figure VI. 28: rendu de la simulation d'éclairage , période estivale a 9h
Source: Auteur

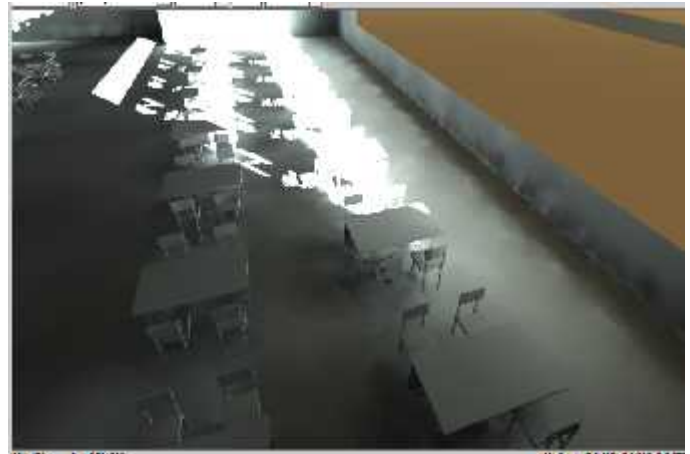


Figure VI. 29: rendu de la simulation d'éclairage , période estivale a 9h
Source: Auteur

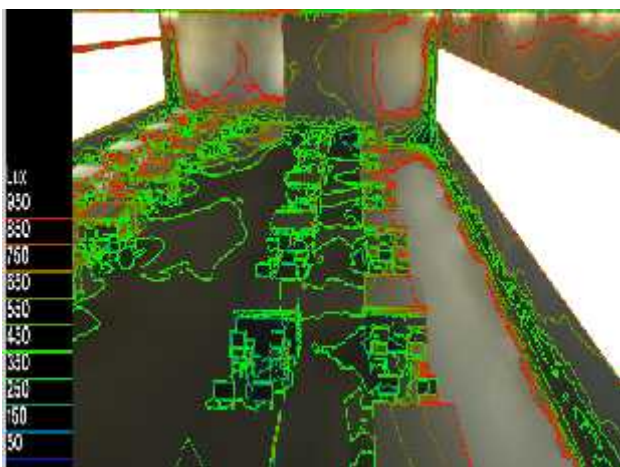


Figure VI. 30: rendu de la simulation d'éclairage , période estivale a 9h
Source: Auteur



Figure VI. 31: rendu de la simulation d'éclairage , période estivale a 9h
Source: Auteur

VI .3.1.6.Période estivale (21 juin):

Etat du ciel : dégagé 15h	Eclairement max (lux)	Eclairement moyen (lux)	Eclairement min (lux)	Indice d'uniformité lu
	2950	993	455	0.44

Tableau VI. 8 : Ambiances lumineuses intérieures , 21juin , dégagé à 15h

source : auteur

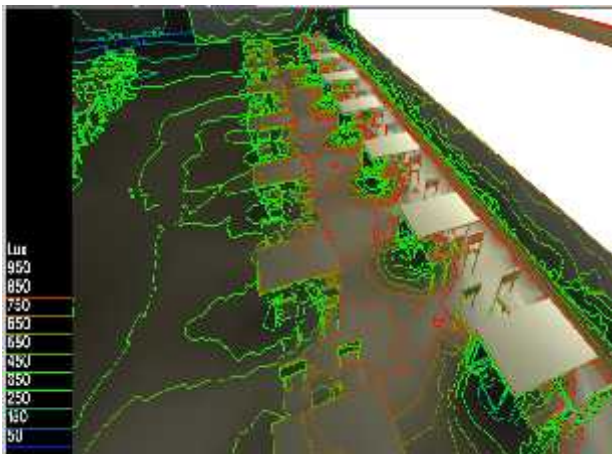


Figure VI. 32: rendu de la simulation d'éclairage, période estivale à 15h
Source: Auteur



Figure VI. 33: rendu de la simulation d'éclairage, période estivale à 15h
Source: Auteur

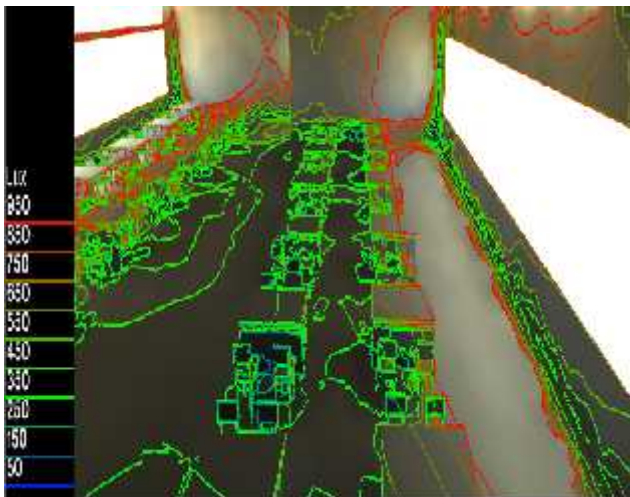


Figure VI. 34: rendu de la simulation d'éclairage, période estivale à 15h
Source: Auteur



Figure VI. 35: rendu de la simulation d'éclairage, période estivale à 15h
Source: Auteur

Le niveau d'éclairage moyen pendant la période estivale $E_{moyen} = 410\text{Lux}$, à 9h, un éclairage très proche à la norme, A15h, $E_{moyen} = 700\text{Lux}$ une valeur légèrement supérieure à la norme requise mais qui reste sans gêne. En revanche, la zone sud accuse la présence de taches solaires, ce qui présente un éblouissement pour les usagers.

VI .3.2.Application numérique après correction :

Après la lecture des valeurs numériques du cas primaire, il est évident que les résultats obtenus sont en dehors de la plage de confort exigée par la réglementation en vigueur.

Sur ce, une correction doit être apportée aux ouvertures, ceci par l'utilisation des brises soleil horizontales dans la façade sud.

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

D'une autre part, nous avons intervenu sur la hauteur des murs d'allège (de 1.00m à 1.20m), ainsi que nous avons rajouté un light selfs au niveau de la paroi sud, cela dans le but d'uniformiser l'éclairage au niveau de l'espace étudié

VI .3.2.1.Période hivernale (21 décembre): Etat du ciel : couvert à 9h

FLJ moyen % à 0.80m	Eclairage max (lux)	Eclairage moye (lux)	Eclairage min (lux)	Indice d'uniformité lu
6.10	740	244.29	70	0.28

Tableau VI. 9 : Ambiances lumineuses intérieures , 21décembre , couvert à 9h

source : auteur

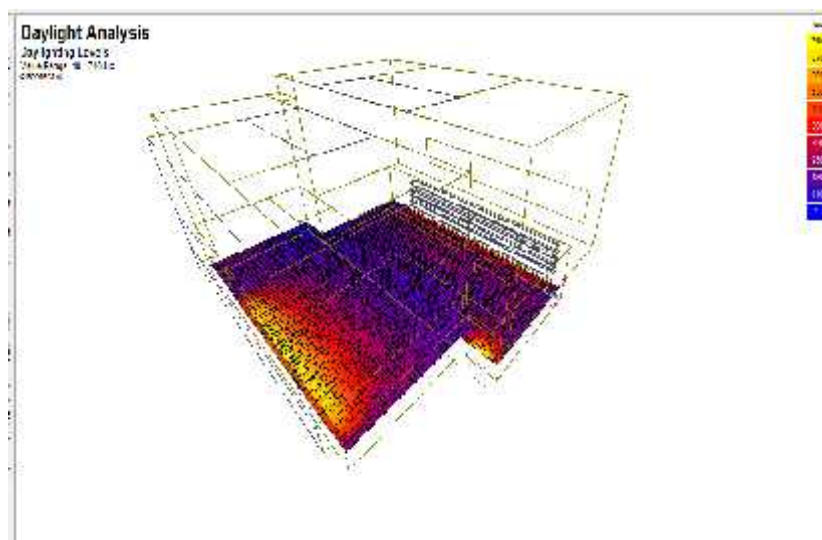


Figure VI. 36 :Niveau d'éclairage période hivernale a 9h

Source: Auteur

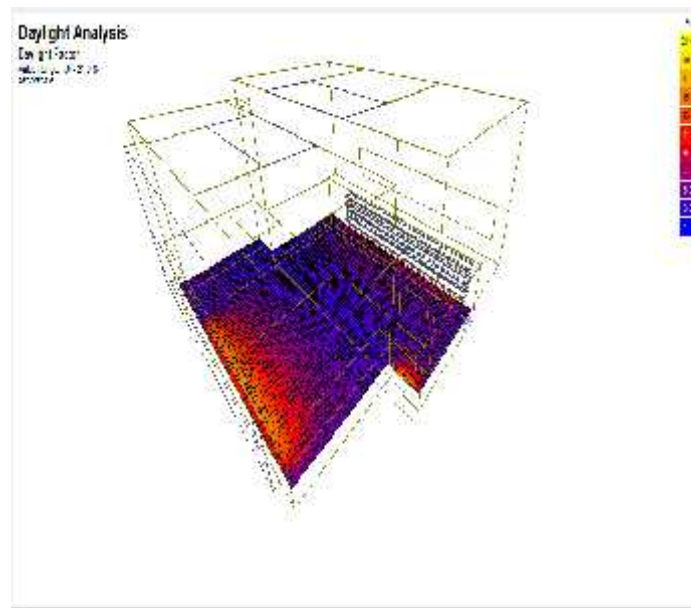


Figure VI. 37 :Contour du FLJ période hivernale a 9h
Source: Auteur

VI .3.2.2.Période hivernale (21 décembre): Etat du ciel : couvert à 15h

FLJ moyen % à 0.80m	Eclairement max (lux)	Eclairement moye (lux)	Eclairement min (lux)	Indice d'uniformité lu
6.10	1000	298	85	0.28

Tableau VI. 10 : Ambiances lumineuses intérieures , 21décembre , couvert à 15h

source : auteur

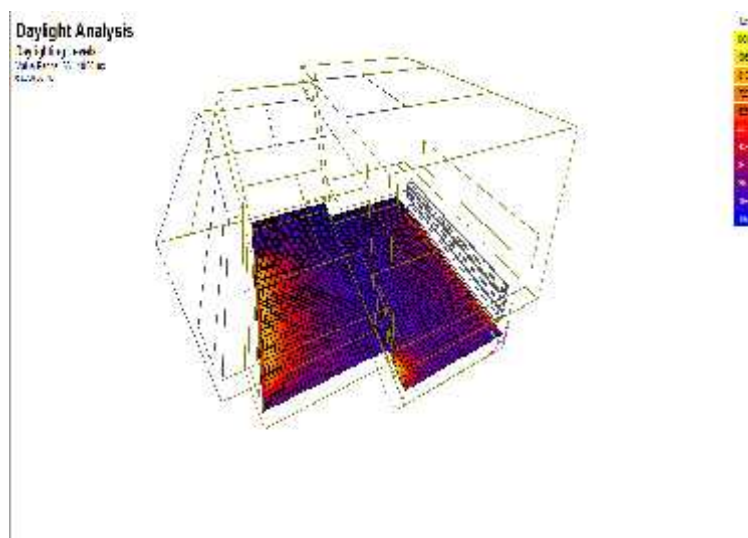


Figure VI. 38 :Niveau d'éclairement période hivernale a 15h
Source: Auteur

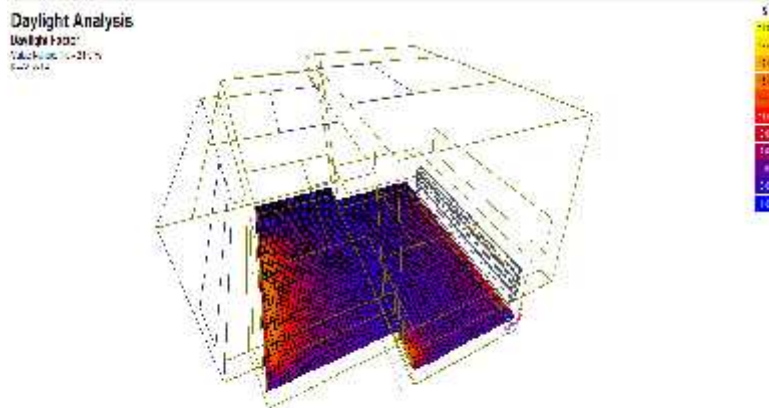


Figure VI. 39 :Contour du FLj période hivernale a 9h

Source: Auteur

D'après le résultat des simulations numérique on conclut que nos dispositifs choisis ont inefficacité sur le confort visuel a l'intérieur de salle de lecture, malgré que n'a pas atteint la plage de confort le cas de ciel couvert, mais on a toujours enregistré un progrès par a port ou cas initial

VI .3.2.3.Période hivernale (21 décembre) :

Etat du ciel : dégagé à 9h	Eclairement max (lux)	Eclairement moye (lux)	Eclairement min (lux)	Indice d'uniformité lu
	870	509.36	317	0.62

Tableau VI. 11 : Ambiances lumineuses intérieures , 21décembre ,dégagé à 9h

source : auteur

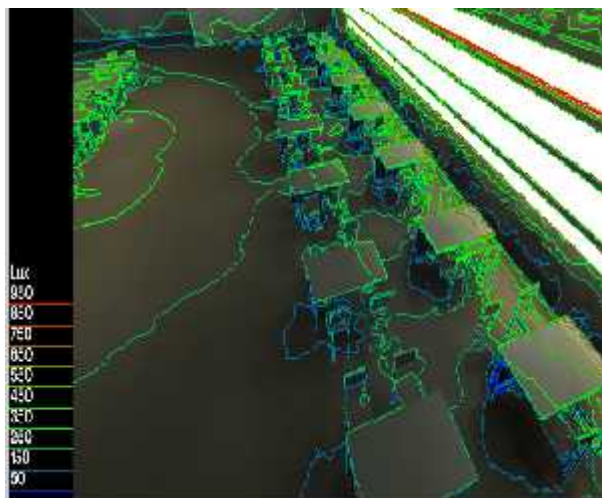


Figure VI. 40: rendu de la simulation d'éclairément , période hivernale à 9h

Source: Auteur



Figure VI. 41: rendu de la simulation d'éclairément , période hivernale à 9h

Source: Auteur

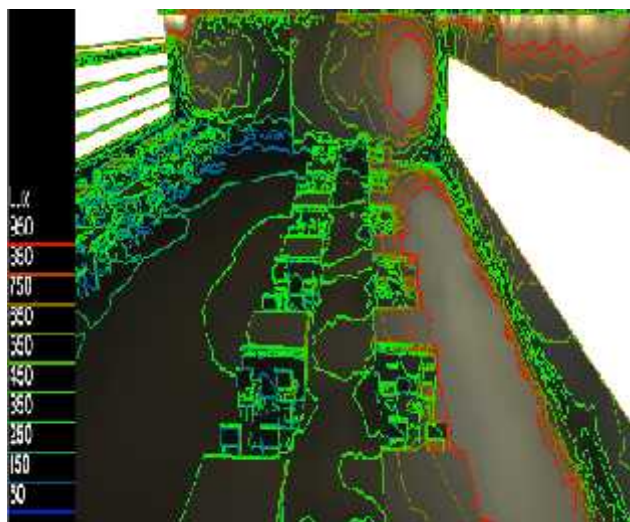


Figure VI. 43 : rendu de la simulation d'éclairage, période hivernale à 9h
Source: Auteur



Figure VI. 42 : rendu de la simulation d'éclairage, période hivernale à 9h
Source: Auteur

VI .3.2.4.Période hivernale (21 décembre) :

Etat du ciel : dégagé à 15h	Eclairage max (lux)	Eclairage moye (lux)	Eclairage min (lux)	Indice d'uniformité lu
	769.30	521.72	342.31	0.65

Tableau VI. 12 : Ambiances lumineuses intérieures , 21décembre , dégagé à 9h

source : auteur

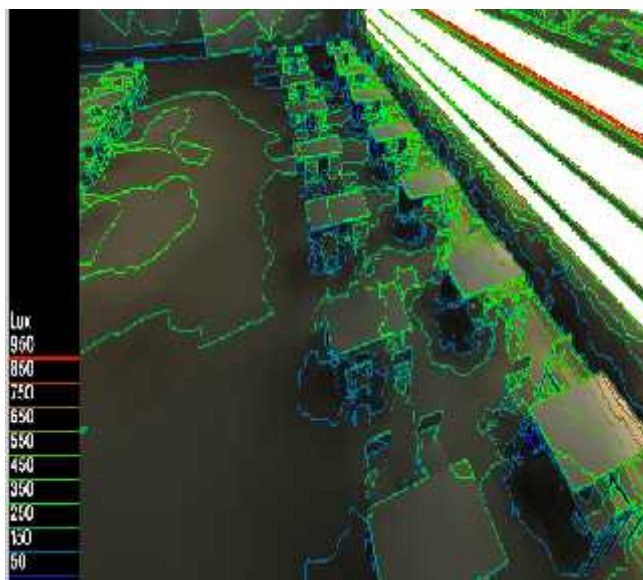


Figure VI. 44: rendu de la simulation d'éclairage, période hivernale à 15h
Source: Auteur



Figure VI. 45: rendu de la simulation d'éclairage, période hivernale à 15h
Source: Auteur

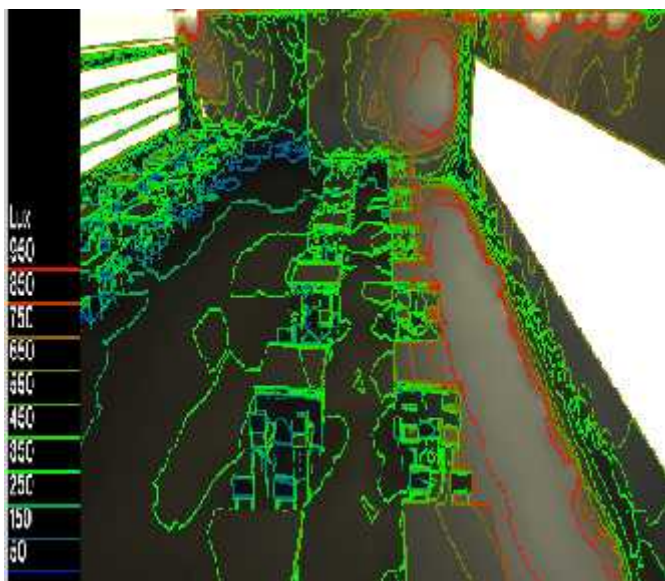


Figure VI. 46: rendu de la simulation d'éclairage , période hivernale a 15h

Source: Auteur

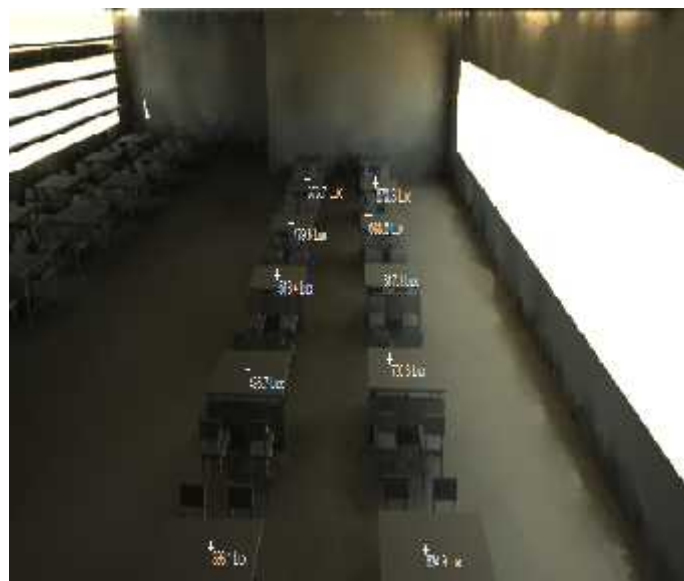


Figure VI. 47: rendu de la simulation d'éclairage , période hivernale a 15h

Source: Auteur

Les niveaux d'éclairage moyen intérieur pour la salle de lecture sont de 509.36 lux à 9h et de 521.72 lux à 15h. Alor on remarque une amélioration très remarquable par rapport au cas initial, les plans de travail bénéficient d'un niveau d'éclairage très proche à la norme, ce qui garantit un confort visuel aux usagers .

VI .3.2.5.Période estivale (21 juin):

Etat du ciel : dégagé à 9h	Eclairage max (lux)	Eclairage moye (lux)	Eclairage min (lux)	Indice d'uniformité lu
	769.3	528.73	309	0.58

Tableau VI. 13 : Ambiances lumineuses intérieures , 21jun, dégagé à 9h

source : auteur

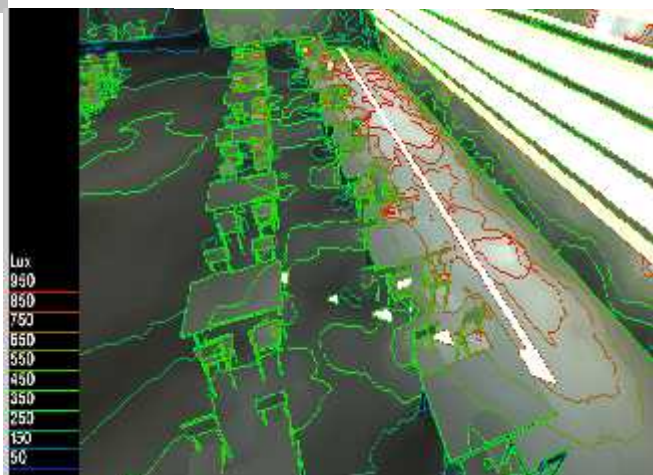


Figure VI. 48: rendu de la simulation d'éclairage , période estivale a 9h

Source: Auteur

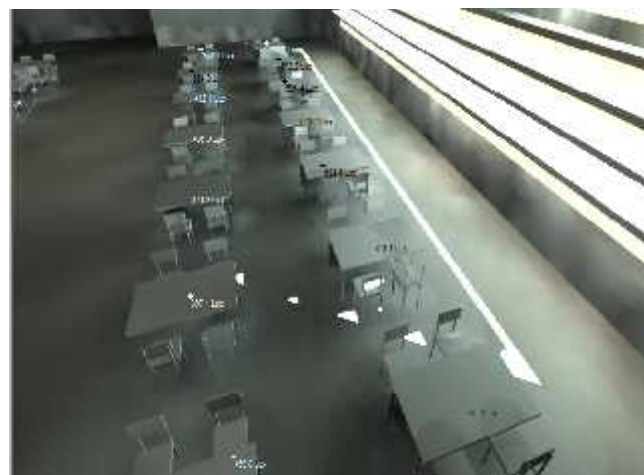


Figure VI. 49: rendu de la simulation d'éclairage , période estivale a 9h

Source: Auteur

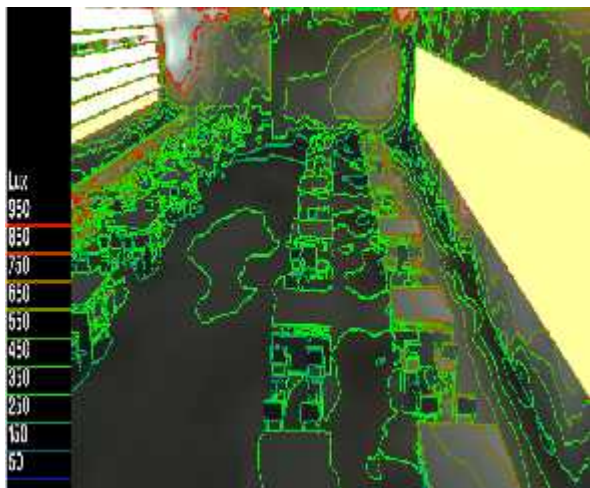


Figure VI. 50 : rendu de la simulation d'éclairage , période estivale à 9h
Source: Auteur



Figure VI. 51: rendu de la simulation d'éclairage , période estivale à 9h
Source: Auteur

VI .3.2.6.Période estivale (21 juin):

Etat du ciel : dégagé à 15h	Eclairage max (lux)	Eclairage moye (lux)	Eclairage min (lux)	Indice d'uniformité lu
	732	501.13	311.9	0.62

Tableau VI. 14 : Ambiances lumineuses intérieures , 21jun, dégagé à 15h

source : auteur

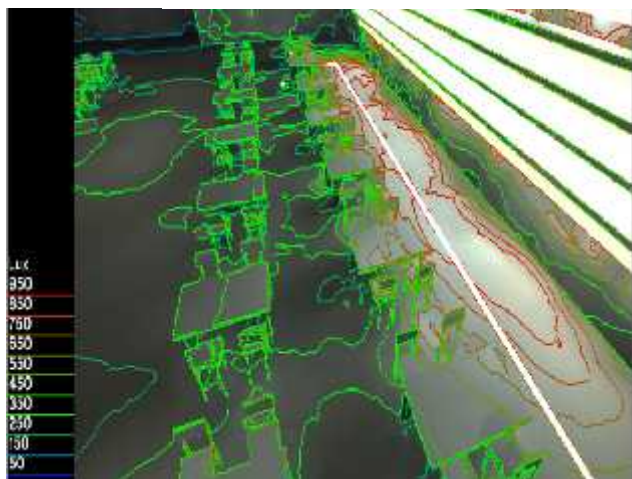


Figure VI. 52: rendu de la simulation d'éclairage , période estivale à 15h
Source: Auteur



Figure VI. 53: rendu de la simulation d'éclairage , période estivale à 15h
Source: Auteur

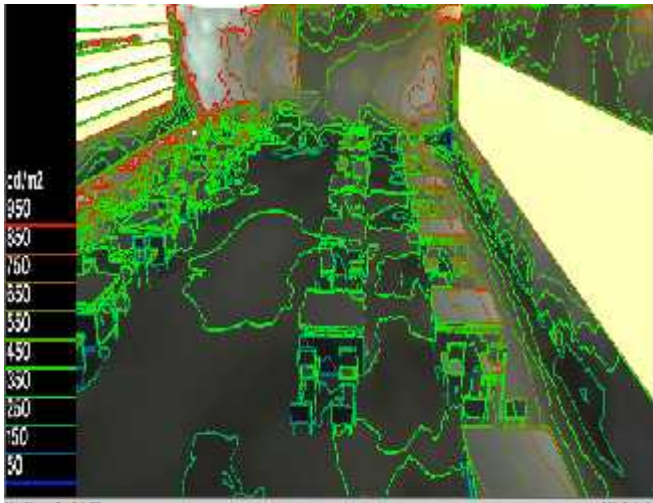


Figure VI. 54: rendu de la simulation d'éclairage , période estivale a 15h
Source: Auteur



Figure VI. 55: rendu de la simulation d'éclairage , période estivale a 15h
Source: Auteur

Après correction, une nette amélioration a été remarquée. L'espace bénéficie d'un éclairage très proche à la norme durant les deux horaires simulés notamment 528.73 lux à 9h et 501.13 lux à 15h. Les taches solaires sont éliminées grâce au le rajout des brises solaires, ce qui offre aux lecteurs un confort visuel agréable.

VI .4.Conclusion :

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

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

Pour améliorer la qualité de lumière naturelle, un niveau d'éclairage suffisant est demandé, avec une distribution uniforme afin de garantir un indice d'uniformité élevé.

Les brise-soleil permettent de protéger l'espace contre les rayons solaires direct, la chaleur et la lumière éblouissante.

ainsi que nous avons rajouté un light shelf au niveau de la paroi sud, cela dans le but d'uniformiser l'éclairage au niveau de l'espace étudié

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

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

- **Les livres :**

- *La terre et notre maison ; Françoise jadoul).*
- *Conception d'un éco quartier à Ain banian, BOUKEDROUN Hocine). PROMOTION2011/2012*
- *guide :comment concevoir sa maison bioclimatique*
- *Revue :Habitat naturel-une serre bioclimatique pour chauffer la maison .*
- *Guide sur l'éclairage naturel des bâtiments, Ontario : SCHL-CMHC, 2003,*
- *un espace pour les livres*
- *Liébard, A. et De Herde, A., 2005*
- *Larousse 2007*

- **Thèses :**

- *Stéphane Thiers, Bilans énergétiques et environnementaux de bâtiments à énergie positive, Thèse de doctorat, Ecole nationale supérieure des mines de paris, (2008).*
- *Badre eddine DOUNANE 26/06/2011 mémoire de master conception et analyse de fonctionnement d'un Echangeur air sol - UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA*
- *A.BELKHAL ET k. TABET AOUEL, l'éclairage naturel dans les bâtiments référence aux milieux arides et semi-arides, département d'architecture, université de Biskra, juin 2003*

- **Document :**

- *LE JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 43 Loi n° 03-10 TITRE 1DISPOSITIONS GENERALES Art. 4].*

- **Webographie :**

- <http://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=10719>
- <http://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=17233>
- <https://ch.negawatt.org> en français et en allemand.
- [www. men-algeria .org](http://www.men-algeria.org)
- Association HQE. Site de l'Association HQE,[En ligne].
- http://www.assohqe.org/documents_referentiels.php