



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



Université Amar Thelidji- Laghouat

FACULTE : DE TECHNOLOGIE

DEPARTEMENT : D'ARCHITECTURE

MEMOIRE DE MASTER

Présenté par :

Belkheiri Habib

DOMAINE : SCIENCES ET TECHNOLOGIE

FILIERE : ARCHITECTURE

OPTION : ARCHITECTURE ET ENVIRONNEMENT

THEME CULTURE :

***CONCEPTION D'UNE MEDIATHEQUE DANS LA VILLE DE
LAGHOUAT DANS LE CADRE DE LA DEMARCHE HQE***

SOUS THEME :

***L'IMPACT DES PROTECTIONS SOLAIRE SUR LE CONFORT
VISUEL DANS LA SALLE DE LECTURE***

Jury de soutenance :

Nom et Prénom	Grade	Qualité
Mr. Rezzoug Ahmed	M.A.A	Président
Mr. Laghouati Abd El-wahab	M.A.B	Examineur 1
Mme. Goulam Allah Souad	M.A.B	Examineur 2
Mr. Mokeddem Mahmoud	M.A.B	Rapporteur
Mr. Ben Chikhe Abd EL-Razak	M.A.B	Co-rapporteur
Mme. DOHSI Khadidja		

Promotion : Mai – 2016

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



ET MA RÉUSSITE NE DÉPEND QUE D'ALLAH EN LUI
JE PLACE MA
CONFIANCE, ET C'EST VERS LUI QUE JE REVIENS
REPENDANT »



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



Université Amar Thelidji- Laghouat

FACULTE : De Technologie

DEPARTEMENT : D'ARCHITECTURE

RESUME DE MEMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences et Technologie

Filière : Architecture

Option : Architecture et environnement

Thème : Culture, Conception d'une médiathèque dans la ville de Laghouat dans le cadre de la démarche HQE

Présenté par : - Belkheiri Habib

**Encadré par : Mr. Mokeddem Mahmoud,
Mr. Ben Chikhe Abd EL-Razak**

Résumé : Le concept de la durabilité est une nécessité pour l'objectif de construction économique dans le premier lieu, où aujourd'hui la dimension économique a une grande importance, mais de façon à assurer un bâtiment confortable et impact minimum sur l'environnement.

Cette stratégie de construction est presque nulle en Algérie où les bâtiments manquent aux notions de confort et d'économie et surtout concernant les équipements culturels, il exige d'assurer l'ensemble des conditions de confort physiques et psychologique.

Au niveau de notre projet, Médiathèque dans le cadre de la démarche HQE (, on a visé plusieurs concepts parmi les concepts liés à l'architecture écologique), Alors on a donné l'importance à l'intégration du projet dans son environnement immédiat, recherchant la meilleure adéquation possible entre le climat, le bâtiment et le confort de l'occupant à l'intérieur de la médiathèque. Et en réduisant les besoins énergétiques, à travers l'utilisation des énergies renouvelables solaire, géothermique...etc., et l'intégration des solutions architecturales passives (les serres, les toitures ventilées, le puit canadien...etc.).

La conception de ce genre d'équipement dans la zone de Laghouat qui classée dans un climat semi-aride, nécessite plusieurs précautions afin d'arriver à un environnement intérieur adéquat à l'apprentissage et au bien-être des occupants. Parmi ces précautions, la forme fermée, l'orientation des blocs vers l'orientation nord et sud, l'utilisation de serres, la création des espaces protégés et l'exploitation de la végétation et de l'eau.

Mots clés : L'environnement, Durabilité, Écologique, HQE, Confort, Énergies renouvelables, Climat semi-aride, Culture, Médiathèque



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي



جامعة عمار ثليجي - الأغواط

كلية/معهد: التكنولوجيا

قسم: الهندسة المعمارية

ملخص مذكرة الماستر

الميدان: علوم وتكنولوجيا

الشعبة: هندسة المعمارية

التخصص: هندسة معمارية وبيئة

عنوان المذكرة: ثقافة ، تصميم مشروع مكتبة الإعلام و الوسائط بمدينة الأغواط والذي يندرج في إطار (

HQE الجودة البيئية العالية)

تقديم الطالب: - بلخيري حبيب

الأستاذ المؤطر: - مقدم محمود ،

- بن الشيخ عبد الرزاق

ملخص المذكرة:

الاستدامة أمر ضروري لتحقيق هدف البناء الاقتصادي في المقام الأول ، حيث البعد الإقتصادي مهم جدا اليوم لضمان بناء مريح وأقل أثر على البيئة ، هذه الإستراتيجية من البناء ليست متبعة في الجزائر حيث المباني تفتقر إلى مفاهيم الراحة و الاقتصاد, خاصة بالنسبة للمنشآت الثقافية التي تحتاج كافة شروط الراحة الجسدية و النفسية ، وعلى مستوى مشروعنا و المتمثل في مكتبة الإعلام و الوسائط بمدينة الأغواط والذي يندرج في إطار (HQE الجودة البيئية العالية) أشرنا الى العديد من المفاهيم التي تتعلق بالمشروع الايكولوجي ، لذا اعطينا الأهمية لتكامل المشروع في محيطه المباشر ، و السعي إلى أفضل تلائم محتمل بين المناخ و البناء وراحة مستعملي مكتبة الإعلام و الوسائط ، والحد من احتياجات الطاقة من خلال استخدام الطاقة الشمسية المتجددة و الطاقة الحرارية الأرضية... الخ ، إضافة إلى دمجها بحلول معمارية بيئية.

تصميم هذا النوع من المرافق في منطقة الأغواط التي تعد منطقة شبه جافة و حارة، يتطلب أخذ الاحتياطات من أجل تحقيق بيئة داخلية ملائمة للتعلم و الرعاية الاجتماعية للتلاميذ. من بين هذه الاحتياطات، شكل مغلق، توجه الكتل إلى الشمال و الجنوب، واستخدام الممرات، وإنشاء مناطق محمية واستخدام الغطاء النباتي والمياه...

الكلمات المفتاحية: البيئة، الاستدامة ، الجودة البيئية العالية ، الراحة ، الطاقات المتجددة ، مناخ شبه جاف، الثقافة.

REMERCIEMENT



Avant tout, je remercie ALLAH le tout puissant de m'avoir accordé la force et les moyens afin de pouvoir accomplir ce mémoire.

*Je remercie mes encadreur Mr **MOKEDDEM MAHMOUD***

*Mr **BENCHIKH ABDELRAZAK** et Melle **DOHSI KHADÏDJA***

pour leur disponibilité, pour leur suivi, leurs nombreux conseils et leurs critiques constructives pour l'élaboration de ce travail de recherche.

Mes grands remerciements aussi aux membres de jury

*Mr **LAGHOUATI ABDELWAHAB***

*et mlle **GHOULAMALLAH SOUAD***

qui ont pris la peine d'évaluer mon travail.

je tiens à remercier l'ensemble de ma famille et plus

particulièrement mon père et ma mère (qu'ALLAH les protège),

qui m'ont accompagné tout au long de mes études, pour leur amour

inconditionnel, pour leur constant soutien moral et qui

n'ont cessé de m'encourager

Merci beaucoup à mes frères qui m'ont permis de mener ces études

m'ont soutenu et m'ont tant encouragé durant ces années d'études.

À tous mes collègues et mes amis, qui ont contribué de près ou loin

à la réussite de ce travail qu'ils trouvent toute ma gratitude.



FABIB



Sommaire

Résumé.....	I
Liste des figures.....	III
Liste des tableaux.....	XI

Introduction General

Introduction.....	XIII
Problématique	XIII
Objectifs.....	XIV
Méthodologie de travail.....	XIV

Premier chapitre : Etude Thématique

I.1. Introduction.....	01
I.2. Définition de la culture.....	01
I.3. Historique de la culture.....	01
I.4. Le rôle de la culture.....	02
I.5. L'équipement culturel.....	02
I.6. Analyse des exemples bibliographiques.....	03
I.6.1. Médiathèque de Sandai, Jpon.....	04
I.6.2. Médiathèque de Saint-Malo, France.....	07
I.6.3. Bibliothèque de Montréal, Canada.....	09
Synthèse.....	12

Deuxième chapitre : Etude Environnementale

II.1. Introduction.....	13
II.2. Définition des concepts.....	13
II.3. Les démarches HQE, haute qualité environnementale.....	14
II.3.1. Les cibles pour un label de qualité.....	14
II.3.2. Etude de cas.....	19
Exemple 01 : Lycée HQE de Kyoto.....	19
Exemple 02 : Médiathèque de Sandai, Japon.....	23
Exemple 03 : Médiathèque de Saint-Malo.....	26
Exemple 04 : Bibliothèque de Montréal.....	29
Synthèse.....	30

Troisième chapitre : Etude Contextuelle

III.1. Introduction.....	31
III.2. Échelle territoriale.....	31
III.2.1. Situation géographique et astronomique de Laghouat.....	31
III.2.2. Situation administrative.....	31
III.2.3. Accessibilité de la ville.....	32
III.2.4. Potentialités naturelles et atouts de la wilaya.....	32
III.2.5. Etudes climatiques.....	32
III.3. Échelle Urbaine.....	36
III.3.1. Synthèse de différentes phases de développement de la ville.....	36
III.3.2. Le système routier.....	36

III.3.3. Les équipements culturels dans la ville	37
III.3.4. La typologie architecturale de la ville de Laghouat.....	37
III.4. Échelle Locale.....	38
III.4.1. Motivation du choix de site.....	38
III.4.2. Situation	38
III.4.3. Accessibilité et flux	38
III.4.4. Le voisinage et gabarits	39
III.4.5. La Morphologies de terrain.....	39
III.4.6. Les opportunités climatiques du site.....	40
Synthèse.....	41

Quatrième chapitre : Programmation

IV. Introduction.....	42
IV.1. Objectif du programme	42
IV.2. Programme qualitatif	42
IV.2.1. Entité publique	43
IV.2.2. Entité d'administration.....	44
IV.2.3. Entité d'animation et diffusion.....	45
IV.2.4. Entité bibliothèque.....	46
IV.2.5. Entité Multimédia.....	47
IV.3. Programme quantitatif.....	48

Cinquième chapitre : Conception Architecturale

V.1. Introduction.....	49
V.2. La démarche conceptuelle.....	49
V.3. Les concepts.....	49
V.3.1. Concepts urbanistiques.....	49
V.3.2. Principes programmatiques.....	50
V.3.3. Concepts projectifs (Formelle).....	50
V.3.4. Principes bioclimatiques.....	51
V.4. L'idée du projet.....	51
V.5. La genèse de projet.....	52
V.5.1 Conception de l'espace non-bâti.....	58
V.5.1.1 Conception des parcours extérieure.....	58
V.5.1.2 Conception de l'aménagement extérieure.....	58
V.6. Organisation des espaces.....	59
V.7. Disposition bioclimatique et environnementale.....	60
Synthese.....	63

Etude Technique

1. Introduction
2. Les éléments de haute qualité environnementale appliqués dans le projet

Sixième chapitre : Prédiction Des Conditions De Confort Par Simulation Numérique

Introduction General

Introduction.....	VIII
Problématique spécifique.....	VIII
Hypothèse.....	IX
Objectifs.....	IX
Méthodologie de travail.....	IX

Première partie : Recherche Bibliographique

VI.1.1. Introduction.....	64
VI.1.2. Les principes de conception avec la lumière naturelle	64
VI.1.2.1. La conception d'éclairage naturel.....	64
VI.1.2.1.1. L'éclairage latéral.....	65
A. Types d'éclairage latéral.....	65
B. Exigences de l'éclairage latéral.....	66
VI.1.2.1.2. L'éclairage zénithal.....	68
VI.1.2.1.2.1. Dispositifs d'éclairage zénithal.....	68
VI.1.2.2. La protection solaire et les dispositifs d'ombrage.....	69
A. Les protections liées à l'environnement.....	69
B. Les éléments architecturaux.....	69
C. Les protections ajoutées.....	69
VI.1.3. Concept et définitions liés à l'étude d'un éclairage naturel.....	72
VI.1.4. Recommandations de conception d'éclairage naturel dans les lieux d'apprentissage (salle de lecture).....	73
VI.1.5. Synthèse	

Deuxième partie : Evaluation Numérique

VI.2.1. Introduction.....	74
VI.2.2. Présentation des deux logiciels de simulation ECOTECT 2011 et Radiance.....	74
VI.2.3. Présentation de cas d'étude (Salle de lecture).....	74
VI.2.4. Description géométrique de la salle de lecture.....	75
VI.2.5. Evaluation numérique des conditions d'éclairage naturel.....	76
VI.2.5.1. Le cas initial.....	76
VI.2.5.1.1. Comparaison entre les resultats.....	82
VI.2.5.1.2. Le cas après la correction.....	83
VI.2.5.3. Comparaison entre les resultats.....	91
VI.2.6. Synthèse.....	92
Conclusion générale.....	93

Liste des figures

N F	Titre de la figure	Source	NP
Premier chapitre : Approche Thématique			
I.1	Vue aérienne sur la médiathèque de Sendai	Google earth, élaboré par auteur	04
I.2	Plan de masse	Google earth, élaboré par auteur	04
I.3	Algue	http://fr.123rf.com/photo_27006208_jeune-feuille-verte-cannabis-indica-marijuana-plant.html	04
I.4	La peau	http://www.miyagitheme.jpj	05
I.5	Système constructif	https://www.pinterest.com/pin/552887291725011779 , élaboré par auteur	05
I.6	Les plateaux de la médiathèque	https://www.youtube.com : Sendai Médiathèque - GSAPP	05
I.7	Plan de Fondation	http://faculty.samfox.wustl.edu/Donnelly/Donnelly/347-F05/sendai/sendai_structure_4.html	05
I.8	Détail d'un tube	http://2628climator.hyperbody.nl/index.php/project06:Expert3	05
I.9	La façade est	http://faculty.samfox.wustl.edu/Donnelly/Donnelly/347-F05/sendai/enclosure_board_1.gif	05
I.10	Façade sud	http://www.archimagazine.com/galleria/ito/gito.html	05
I.11	Organigramme de RDC	Auteur	06
I.12	Plan de RDC	http://www.urbipedia.org/index.php/Mediateca_de_Sendai , auteur	06
I.13	Organigramme de 1er étage	Auteur	06
I.14	Plan de 1er étage	http://www.urbipedia.org/index.php/Mediateca_de_Sendai , élaboré par auteur	06
I.15	Organigramme de 2eme étage	Auteur	06
I.16	Plan de 2eme étage	http://www.urbipedia.org/index.php/Mediateca_de_Sendai , élaboré par auteur	06
I.17	Organigramme de 6eme étage	Auteur	06
I.18	Plan de 6eme étage	Source : http://www.urbipedia.org/index.php/Mediateca_de_Sendai , élaboré par auteur	06
I.19	Vue aérienne sur la médiathèque de Saint-Malo	Google earth, élaborer par auteur	06
I.20	Plan de masse	http://www.actuarchi.com/2011/02/mediateque-cinema-saint-malo-architecture-studio , élaborer par auteur	06

I.21	Vague	https://www.pinterest.com/pin/80853755781062411/	07
I.22	Vue aérienne de la médiathèque	http://www.office-et-culture.fr/amenagement/developpement-durable?page=2	08
I.23	Organigramme de RDC	Auteur	08
I.24	Plan de RDC	http://www.actuarchi.com/2011/02/mediatheque-cinema-saint-malo-architecture-studio/	08
I.25	Organigramme de 1er étage	Auteur	08
I.26	Plan de 1er étage	http://www.actuarchi.com/2011/02/mediatheque-cinema-saint-malo-architecture-studio/	08
I.27	Vue aérienne sur la bibliothèque de Montréal	Google earth, élaboré par auteur	09
I.28	Plan de masse	Google earth, élaboré par auteur	09
I.29	Vue Axonométrie de la bibliothèque	http://www.exp.com/en/projectsviewer&market=buildingscivic-cultural&projectid=1095	10
I.30	Volumétrie de la bibliothèque	Auteur	10
I.31	Façade principale de la bibliothèque	http://ville.montreal.qc.ca/culture/grande-bibliotheque-bibliotheque-et-archives-nationales-du-quebec , élaboré par auteur	10
I.32	Organigramme des Espaces	Auteur	10
I.33	Les différents plans de la bibliothèque	http://www.banq.qc.ca/images/contenu/A_propos/renseignements_generaux/plan_edifice_en.gif , élaboré par auteur	10
I.34	Plan de RDC	https://arch.iit.edu/img/6a313d96adc16680/pa-gbq-06.jpg , élaboré par auteur	11
I.35	Plan de 1er étage	https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/736x/28/ea/91/28ea916be733954c036e02a4d3fb0846.jpg	11
I.36	Plan de 2eme étage	https://arch.iit.edu	11
Deuxième chapitre : Étude Environnemental			
II.1	Schémas représentant les 14 cibles de la HQE	http://www.sikkens.fr/assets/img/products/sustainability/tableau-hqe.jpg.pagespeed.ce.QB_1mN06lS.jpg	14
II.2	Les paramètres de confort thermique	Liébard, A. et De Herde, A., 2005	16
II.3	Stratégies du chaud (enhiver)	http://www.concepthabitat.fr/construction-aquitaine/naissance-dun-projet/	16
II.4	Stratégie du froid (en été)	http://www-energie2.arch.ucl.ac.be/concepts/7.3.1.html	16
II.5	La ventilation naturelle	http://maison-bois-passive-positive.fr/article-29/la-ventilation-naturelle-peut-elle-assurer-le-confort-d-%C3%A9t%C3%A9.html	16
II.6	La ventilation transversale	Guide ICEB-ARENE	16
II.7	La ventilation simple	Guide ICEB-ARENE	16

II.8	La ventilation par atrium	Guide ICEB-ARENE	16
II.9	Les paramètres de confort visuel	Liébard, A. et De Herde, A., 2005	17
II.10	Stratégie de l'éclairage naturel	Liébard, A. et De Herde, A., 2005	17
II.11	Les paramètres de confort acoustique	http://www.toutsurlisolation.com/Isolation-phonique/Reussir-son-isolation-phonique-dans-le-neuf/Reglementation-acoustique	18
II.12	Les paramètres de confort olfactif	http://www.constructiondurable.com/images/batiments/bat60-1.jpg	18
II.13	Profil d'évaluation environnemental de lycée Kyoto. Source	Auteur	22
II.14	Coupe schématique 3	http://faculty.samfox.wustl.edu/Donnelly/Donnelly/347-F05/sendai/climate_board_2.gif	23
II.15	Double peau	http://faculty.samfox.wustl.edu/Donnelly/Donnelly/347-F05/sendai/enclosure_board_3.gif , élaboré par auteur	23
II.16	Cheminées solaires	http://eprints2.insa-strasbourg.fr/1037/1/GE5E_-_2011_-_LEROY_-_M%C3%A9moire.pdf	23
II.17	Coupe schématique 1	http://www.urbipedia.org/index.php/Mediatheca_de_Sendai , élaboré par auteur	24
II.18	Coupe schématique 2	Auteur	24
II.19	Vue intérieur 1	http://faculty.samfox.wustl.edu/Donnelly/Donnelly/347-F05/sendai/sendai_lighting_2.html	24
II.20	Vue intérieur 2	http://faculty.samfox.wustl.edu/Donnelly/Donnelly/347-F05/sendai/sendai_lighting_2.html	24
II.21	Les systèmes solaires	http://www.laciudadviva.org	25
II.22	Principe de fonctionnement des Capteurs thermiques	Traité d'architecture et d'urbanisme	25
II.23	Principe de fonctionnement des panneaux photovoltaïques	Traité d'architecture et d'urbanisme	25
II.24	La structure de la médiathèque	https://www.pinterest.com/pin/552887291725011779/	25
II.25	Détail de la Store	http://noctiluca.fr/art-musees-culture/mediatheque-de-saint-malo/	26
II.26	Détail de la Toiture végétalisée	http://www.strikto.fr/etancheite-toiture-membrane-epdm/	26
II.27	Système Pompe à Chaleur	https://www.youtube.com : La Grande Passerelle, un bâtiment Écoresponsable	26
II.28	Système de brise soleil	http://idm-mediatheque.fr/projet/mediatheque-saint-malo/ , élaborer par auteur	27

II.29	Coupe Transversale A-A	http://www.actuarchi.com/2011/02/mediatheque-cinema-saint-malo-architecture-studio/ , élaborer par auteur	27
II.30	Coupe Transversale A-A	http://www.actuarchi.com/2011/02/mediatheque-cinema-saint-malo-architecture-studio/ , élaborer par auteur	27
II.31	Le système solaire	http://www.entreprises.ouest-france.fr/article/saint-malo-650-m2-panneaux-solaires-sur-pole-culturel-20-03-2014-138003 ,	28
II.32	Vue sur la partie du zinc	Google earth 3D	28
II.33	Vue sur la partie du béton lasure	Google earth 3D	28
II.34	Vue intérieure d'éclairage naturel latéral	http://www.lestudio1.com/GrandeBibliotheque.html	29
II.35	Chambres de bois	http://www.somontreal.ca/toutes-les-sorties/delire-38947/	29
II.36	Dalle Isolant	http://www.banq.qc.ca	29
II.37	Des murs en bois	http://www.archdaily.com/102511/grand-library-of-quebec-patkau-architects-with-croft-pelletier-and-menkes-shooner-dagenais-architectes-associes	29
Troisième chapitre : Approche Contextuelle			
III.1	Situation géographique de la ville de Laghouat	Encyclopédie Encarta 2010	31
III.2	Carte administrative de la wilaya de Laghouat	Encyclopédie Encarta 2010	31
III.3	Laghouat aéroport AHMED MEDEGARI	www.billetavion.info	32
III.4	Laghouat l'accessibilité terrestre	Google earth, élaborer par auteur	33
III.5	Découpage des zones climatique	www.mem-algeria.org	33
III.6	Fréquences des cieux ensoleillés, intermédiaires et nuageux.	Thèse Mokeddem. M., 2012	33
III.7	Diagrammes solaire 1er Semestre	Thèse Mokeddem. M., 2012	33
III.8	Diagrammes solaire 2ème Semestre	Thèse Mokeddem. M., 2012	33
III.9	Courbe de température annuelle	Thèse Mokeddem. M., 2012	34
III.10	Courbe de l'humidité annuelle	Thèse Mokeddem. M., 2012	34
III.11	Rose des vents de la ville de Laghouat	Thèse Mokeddem. M., 2012	34
III.12	Gelée de Oued m'zi	Station de météo-2013 - Laghouat	35
III.13	Le diagramme de psychométrie (Givoni)	Auteur	35
III.14	PDAU Laghouat 2012	P.D.A.U Laghouat,	36

III.15	Systèmes routiers de la ville	P.D.A.U Laghouat, révision 2008, élaborer par auteur	36
III.16	Vue aérienne de la ville de Laghouat	Google earth, élaborer par auteur	37
III.17	Bibliothèque El Bachir L'Ibrahimi	Auteur	37
III.18	Bibliothèque centrale de l'université	Auteur	37
III.19	Maison de culture Abdallah ben kriou	Auteur	37
III.20	Musée de Laghouat	Google earth	37
III.21	L'ancien tissu urbain présente un tissu compact	Les étudiants	37
III.22	Les éléments architectoniques de Laghouat	Les étudiants	37
III.23	Plan de situation	Google earth	38
III.24	Vue de site d'intervention	Google earth, Auteur	38
III.25	Vue 3d de Plan de masse de site	Auteur	39
III.26	Vue de profil sur le site d'intervention	Auteur	39
III.27	Plan de masse de site	Pose el Merdja, élaborer par auteur	39
III.28	Profil d'élévation A-A du site d'intervention	Google earth pro 2015	39
III.29	Profil d'élévation B-B du site d'intervention	Google earth pro 2015	39
Quatrième chapitre : Approche Programmatique			
IV.1	Accueil	http://www.acgrenoble.fr/lycee/lyceehotelier.tain/	43
IV.2	Boutiques	http://www.commerces-lesmureaux.fr	43
IV.3	Associations	http://www.commerces-lesmureaux.fr	43
IV.4	Secrétariat	http://www.poinas-immobilier.com/?p=1	44
IV.5	Bureau de direction	http://dredeco.com/salle-de-bains-avec-baignoire-autoportante/	44
IV.6	Bureau de service	http://lilie.iledefrance.fr/posts/view/lilie-pour-les-enseignants-	44
IV.7	Salle d'archives	http://www.valtri.fr/destruction-archivage-confidentielle/	44
IV.8	Auditorium	http://www.bretagne35.com/visites-et-activites/visites/PCUBRE035FS00008/detail/cesson-sevigne/musee-des-transmissions-espace-ferrie	45
IV.9	Atelier de dessin	http://www.commerces-lesmureaux.fr/	45
IV.10	Espace de Lecture	https://www.pinterest.com/mariagj/library-of-congress/	45

IV.11	Espace périodique	https://www.pinterest.com/pin/534591418240632267/	46
IV.12	Rayonnage	https://www.pinterest.com/pin/177258935309562010/	46
IV.13	Vidéotheque	Médiathèque de Sendai	47
IV.14	Audiotheque	http://kmcmaggroup.com/services/serviced-offices/sm-aura-tower	47
IV.15	Salles d'informatique	http://kmcmaggroup.com/services/serviced-offices/sm-aura-tower	47

Cinquième chapitre : Approche Architecturale

V.1	Les données de site d'intervention	Auteur	52
V.2	Schéma de la topographie et le voisinage de terrain	Auteur	52
V.3	Choix des accès	Auteur	52
V.4	La formulation de l'idée	Auteur	53
V.5	La formulation de l'idée	Auteur	54
V.6	La forme préliminaire de projet	Auteur	54
V.7	Le sous-zoning	Auteur	55
V.8	La forme du projet	Auteur	55
V.9	La volumétrie du projet	Auteur	56
V.10	La formalisation finale de l'idée	Auteur	56
V.11	Zoning spatiale et fonctionnelle	Auteur	57
V.12	Croquis Général de l'équipement	Auteur	57
V.13	Schéma des parcours extérieure	Auteur	58
V.14	La végétation et les plans d'eau	Auteur	58
V.15	Organisations de circulation du plan RDC	Auteur	59
V.16	Organisations de circulation du plan R+1	Auteur	59
V.17	Organisations de circulation du plan Sous-sol	Auteur	59

V.18	Plan de structure	Auteur	59
V.19	L'orientation du projet	Auteur	60
V.20	Vue sur l'atrium	Auteur	60
V.21	Vue sur l'entrée principale	Auteur	61
V.22	Vue sur l'entrée secondaire	Auteur	61
V.23	Vue sur l'entité d'animation	Auteur	61
V.24	Vue sur l'entité d'administration	Auteur	61
V.25	Vue sur l'entité d'administration	Auteur	62
V.26	La tente de Laghouat	www.ipernity.com	62
V.27	Vue sur l'entité de la bibliothèque	Auteur	62
V.28	Vue sur l'auditorium	Auteur	62
V.29	Implantation des parcours d'eau	Auteur	63
V.30	Vue sur les parcours d'eau	Auteur	63

Approche Technique

1	Plan de masse de projet	Auteur
2	Plan de structure	Auteur
3	Coupe de toiture combinée	www.energieplus-lesite.be
4	Coupe de panneaux autoportants	www.energieplus-lesite.be
5	Vue intérieure de l'auditorium de Heydar aliyev	http://wordlesstech.com
6	Vue extérieure de l'auditorium	Auteur
7	Le mur rideau	Auteur
8	Les parois mobile	http://linconyl.com/16-interieur
9	Les espaces d'association	Auteur

10	Détail des panneaux d'isolation	http://www.energieplus-lesite.be
11	La brique monomur	http://www.travaux.com
12	Le principe des panneaux photovoltaïque	https://energiesrenouvelables.wordpress.com
13	L'implantation de puit canadien	Auteur
14	Le principe de puit canadien	Les puits canadiens guide 2015
15	Représente pièce en acier pour la gestion d'eau	http://www.carresud.fr
16	Principe de la gestion d'eau	www.Aquabion.com
17	La gestion d'eau de projet	Auteur
18	Poubelles de tri sélectif de l'extérieur	www.mobilier-maison.frphoto-corbeille-a-papier-tri-selectifmobilier-maison-
19	Poubelles de tri sélectif de l'intérieur	www.sinoconcept.fr
20	Vue sur l'entité de bibliothèque	Auteur
21	Nature de la paroi isolant	www.ville-enghienlesbains.fr
22	Détail de double vitrage	www.k-line.frtype-vitrage.aspx
23	Vue sur les serres	Auteur
24	Coupe B-B présenté l'effet de serre	Auteur
25	Les bais vitré sur le côté nord	Auteur
26	Vue sur les galeries d'arcades	Auteur
27	La protection par la végétation	Auteur
28	La protection par les pare-soleil horizontaux et verticaux	Auteur
29	La protection par les brises soleil verticaux	Auteur
30	La protection par les brises soleil verticaux	Auteur
31	La conception de l'espace végétalisé	Auteur

32	Vue sur l'atrium	Auteur
33	Coupe B-B présenté le rafraichissement passif pendant le jour par système patio dans cas été	Auteur

Sixième chapitre : Prédiction Des Conditions De Confort Visuel Par Simulation Numérique

NF	Titre de la figure	Source	NP
VI.1	Priorité des exigences du confort visuel en milieu culturelle	http://www.energieplus-lesite.be	64
VI.2	Les différents éléments d'éclairage zénithal	INRS, 2003	64
VI.3	Une vue intérieure d'une salle de lecture éclairée latéralement	http://www.ensad.fr/ateliers/salle-lecture	64
VI.4	Pénétration approximative de la lumière naturelle	ROBERTSON, Keith. Guide sur l'éclairage naturel des bâtiments	65
VI.5	Pénétration approximative de la lumière naturelle	ROBERTSON, Keith. Guide sur l'éclairage naturel des bâtiments	65
VI.6	Eclairage bilatéral et performances lumineuses	www.squ1.com	66
VI.7	Eclairage bilatéral à ouverture parallèle et perpendiculaire	Dispositifs d'éclairage naturel	66
VI.8	Eclairage bilatéral à ouverture parallèle et perpendiculaire	Dispositifs d'éclairage naturel	66
VI.9	Influence du type de ciel sur le niveau d'éclairage intérieur	Bodart, MAGALI., 2007	67
VI.10	Influence du moment de l'année sur le niveau d'éclairage intérieur	Bodart, MAGALI., 2007	67
VI.11	Influence de l'heure sur le niveau d'éclairage intérieur	Bodart, MAGALI., 2007	67
VI.12	Conduit de lumière Les tabatières	www.squ1.com	68
VI.13	Performances lumineuses des tabatières	www.squ1.com	68
VI.14	Inclinaison recommandée des tabatières	I. PASINI et al, 2002.	68
VI.15	Critères d'uniformité pour les tabatières	I. PASINI et al, 2002.	68
VI.16	Composantes des sheds	www.outilssolaires.com	68
VI.17	Effet directif des sheds	www.squ1.com	68
VI.18	Critères d'uniformité pour les sheds	S. SZOKOLAY, 1980.	68
VI.19	Les masques végétaux	fr.wikipedia.org	69
VI.20	Certaines valeurs d'albédo pour des différents matériaux	fr.wikipedia.org	69

VI.21	Protection Solaire par emplacement des ouvertures	Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique	69
VI.22	Protection Solaire par les espaces tampon	www.energie2.arch.ucl.ac.be	69
VI.23	Auvent	Alain Liébard, André de herde (2005)	69
VI.24	Influence d'un auvent sur la direction des filets d'air entrant dans une construction	D.Watson. R. Camous.1986	69
VI.25	Light shelf	fr.wikipedia.org	70
VI.26	Light shelf	http://buildotechindia.com/high-performance-facades/	70
VI.27	Vue intérieur Light shelf	fr.wikipedia.org	70
VI.28	La courbe de l'éclairage dans un local éclairé uniquement par la fenêtre	S. Daich, 2011	70
VI.29	La courbe de l'éclairage dans un local éclairé par une fenêtre munie d'un light shelf.	S. Daich, 2011	70
VI.30	Les différents composants du système light shelf	S. Daich, 2011	70
VI.31	Light shelves droites	S. Daich, 2011	70
VI.32	Light shelves incliné	S. Daich, 2011	70
VI.33	Volets roulants	fr.wikipedia.org	70
VI.34	Volets pliants	fr.wikipedia.org	70
VI.35	Volets coulissants	fr.wikipedia.org	70
VI.36	Volets battants	http://www.matussiere-stores-habitat.fr/volets/volets-battants-fp34.html	70
VI.37	Brise soleil	fr.wikipedia.org	71
VI.38	Vue Extérieur brise soleil	fr.wikipedia.org	71
VI.39	Vue Extérieur brise soleil	http://www.schaffner.fr/fr/particuliers/structures-metalliques-part.htm	71
VI.40	Le fonctionnement du système de brise soleil	http://www.archello.com/en/product/bs-20	71
VI.41	Brise soleils verticaux à lames horizontales	http://www.archello.com/en/product/bs-20	71
VI.42	Brise soleils horizontaux à Lames fixes	http://www.simpproduction.fr/fenetre_alu_brise_sol.php	71
VI.43	Stores composés	http://www.simpproduction.fr/fenetre_alu_brise_sol_05.php	71
VI.44	Stores coulissants	http://www.archiexpo.com/architectur-	71
VI.45	Stores corbeille	http://www.staurea.fr/store-corbeille.html	71
VI.46	Stores bannes	http://www.menuiseries-poissey.fr/	71

VI.47	Stores bateaux	http://www.stores-tournus.com/1-Stores-	71
VI.48	Stores vénitiens	http://www.menuiseries-poissy.fr/	71
VI.49	Pénétration approximative de la lumière	Guide sur l'éclairage naturel dans les bâtiments	73
VI.50	L'évasement de fenêtre	O'connor (J.) et al, 2002.	73
VI.51	Clerestory	Liébard, A. et De Herde, A., 2005	73
VI.52	Modèles des valeurs recommandées de réflectivité	AFE, 1987	73
VI.53	Vue sur la fenêtre de logiciel ecotect	Ecotect 2011	74
VI.54	Vue sur la fenêtre de logiciel Radiance	Desktop radiance	74
VI.55	L'ombre portée par le projet 21 déc. à 12h	Auteur	74
VI.56	Plan de 1er étage	Auteur	74
VI.57	Vue en plan	Auteur	75
VI.58	Coupe transversale	Auteur	75
VI.59	Vue intérieure par sketch up	Auteur	75
VI.60	L'ombre portée par le projet 21 déc. à 12h	Auteur	75
VI.61	La modélisation de la salle de lecture par ecotect	Auteur	75
VI.62	Niveau d'éclairement à ciel couvert (21DEC. 8h GMT)	Auteur	76
VI.63	Contour du FLJ à ciel couvert (21DEC. 8h GMT)	Auteur	76
VI.64	Courbe iso à ciel dégagé (21DEC. 8h GMT)	Auteur	76
VI.65	Mesure de niveau d'éclairement à des points différents à ciel dégagé (21DEC. 8h GMT)	Auteur	76
VI.66	Niveau d'éclairement à ciel couvert (21DEC. 14h GMT)	Auteur	77
VI.67	Contour du FLJ à ciel couvert (21DEC. 14h GMT)	Auteur	77
VI.68	Mesure de niveau d'éclairement à des points différents à ciel dégagé (21DEC. 14h GMT)	Auteur	77
VI.69	Courbe iso à ciel dégagé (21DEC. 14h GMT)	Auteur	77
VI.70	Niveau d'éclairement à ciel couvert (14MARS. 8h GMT)	Auteur	78
VI.71	Contour du FLJ à ciel couvert (14MARS. 8h GMT)	Auteur	78
VI.72	Mesure de niveau d'éclairement à des points différents à ciel dégagé (14MARS. 8h GMT)	Auteur	78
VI.73	Courbe iso à ciel dégagé (14MARS. 8h GMT)	Auteur	78

VI.74	Niveau d'éclairement à ciel couvert (14MARS. 14h GMT)	Auteur	79
VI.75	Contour du FLJ à ciel couvert (14MARS. 14h GMT)	Auteur	79
VI.76	Mesure de niveau d'éclairement à des points différents à ciel dégagé (14MARS. 14h GMT)	Auteur	79
VI.77	Courbe iso à ciel dégagé (14MARS. 14h GMT)	Auteur	79
VI.78	Niveau d'éclairement à ciel couvert (21JUN. 8h)	Auteur	80
VI.79	Contour du FLJ à ciel couvert (21JUN. 8h GMT)	Auteur	80
VI.80	Mesure de niveau d'éclairement à des points différents à ciel dégagé (21JUN. 8h GMT)	Auteur	80
VI.81	Courbe iso à ciel dégagé (21JUN. 8h GMT)	Auteur	80
VI.82	Niveau d'éclairement à ciel couvert (21JUN. 14h GMT)	Auteur	81
VI.83	Contour du FLJ à ciel couvert (21JUN. 14h GMT)	Auteur	81
VI.84	Mesure de niveau d'éclairement à des points différents à ciel dégagé (21JUN. 14h GMT)	Auteur	81
VI.85	Courbe iso à ciel dégagé (21JUN. 14h GMT)	Auteur	81
VI.86	Graphe de Niveau d'éclairement initiales	Auteur	82
VI.87	Graphe de l'indice d'uniformité (IU)	Auteur	82
VI.88	Vue extérieure de la salle de lecture	Auteur	84
VI.89	Niveau d'éclairement à ciel couvert (21DEC. 8h GMT)	Auteur	85
VI.90	Contour du FLJ à ciel couvert (21DEC. 8h GMT)	Auteur	85
VI.91	Mesure de niveau d'éclairement à des points différents à ciel dégagé (21DEC. 8h GMT)	Auteur	85
VI.92	Courbe iso à ciel dégagé (21DEC. 8h GMT)	Auteur	85
VI.93	Niveau d'éclairement à ciel couvert (21DEC. 14h GMT)	Auteur	86
VI.94	Contour du FLJ à ciel couvert (21DEC. 14h GMT)	Auteur	86
VI.95	Mesure de niveau d'éclairement à des points différents à ciel dégagé (21DEC. 14h GMT)	Auteur	86
VI.96	Courbe iso à ciel dégagé (21DEC. 14h GMT)	Auteur	86
VI.97	Niveau d'éclairement à ciel couvert (14MARS. 8h GMT)	Auteur	87
VI.98	Contour du FLJ à ciel couvert (14MARS. 8hGMT)	Auteur	87
VI.99	Mesure de niveau d'éclairement à des points différents à ciel dégagé (14MARS. 8h GMT)	Auteur	87
VI.100	Courbe iso à ciel dégagé (14MARS. 8hGMT)	Auteur	87

VI.101	Niveau d'éclairement à ciel couvert (14MARS. 14h GMT)	Auteur	88
VI.102	Contour du FLJ à ciel couvert (14MARS. 14h GMT)	Auteur	88
VI.103	Mesure de niveau d'éclairement à des points différents à ciel dégagé (14MARS. 14h GMT)	Auteur	88
VI.104	Courbe iso à ciel dégagé (14MARS. 14h GMT)	Auteur	88
VI.105	Niveau d'éclairement à ciel couvert (21JUIN. 8h GMT)	Auteur	89
VI.106	Contour du FLJ à ciel couvert (21JUIN. 8h GMT)	Auteur	89
VI.107	Mesure de niveau d'éclairement à des points différents à ciel dégagé (21JUIN. 8h GMT)	Auteur	89
VI.108	Courbe iso à ciel dégagé (21JUIN. 8h GMT)	Auteur	89
VI.109	Niveau d'éclairement à ciel couvert (21JUIN. 14h GMT)	Auteur	90
VI.110	Contour du FLJ à ciel couvert (21JUIN. 14h GMT)	Auteur	90
VI.111	Mesure de niveau d'éclairement à des points différents à ciel dégagé (21JUIN. 14h GMT)	Auteur	90
VI.112	Courbe iso à ciel dégagé (21JUIN. 14h GMT)	Auteur	90
VI.113	Performance en éclairage (niveau d'éclairement)	Auteur	91
VI.114	Graphe de Niveau d'éclairement en ciel couvert	Auteur	92
VI.115	Graphe de Niveau d'éclairement en ciel dégagé	Auteur	92
VI.116	Graphe de L'indice d'uniformité	Auteur	92

Liste des tableaux

NT	Titre de tableau	Source	NP
Premier chapitre : Approche Thématique			
I.1	Les critères de choix des exemples	Auteur	03
Deuxième chapitre : Etude Environnemental			
II.1	Étude de cas, exemple : Lycée HQE de Kyoto	Compte rendu de visite « mercredi » n 28 consacré à l'énergétique 18 novembre 2009	19
II.2	Étude de cas, exemple : Lycée HQE de Kyoto	Compte rendu de visite « mercredi » n 28 consacré à l'énergétique 18 novembre 2009	20

II.3	Étude de cas, exemple : Lycée HQE de Kyoto	Compte rendu de visite « mercredi » n° 28 consacré à l'énergétique 18 novembre 2009	21
II.2	Evaluation environnemental de la qualité écologique de Kyoto	Auteur	22
Troisième chapitre : Approche contextuelle			
III.1	Extrait des caractéristiques de la zone D	Mazouz. S. 2004	33
III.2	Evolution des précipitations pendant une décennie	Station de météo 2013 Laghouat	34
Quatrième chapitre : Approche Programmatique			
IV.1	Les caractéristiques de l'entité public : Accueil	Auteur	43
IV.2	Les caractéristiques de l'entité public : Boutiques	Auteur	43
IV.3	Les caractéristiques de l'entité public : Espace d'association	Auteur	43
IV.4	Les caractéristiques de l'entité administratif : Secrétariat	Auteur	44
IV.5	Les caractéristiques de l'entité administratif : directeur	Auteur	44
IV.6	Les caractéristiques de l'entité administratif : Bureau de service	Auteur	44
IV.7	Les caractéristiques de l'entité administratif : Archive	Auteur	44
IV.8	Les caractéristiques de l'entité d'animation et diffusion : Auditorium	Auteur	45
IV.9	Les caractéristiques de l'entité d'animation et diffusion : Exposition permanente	Auteur	45
IV.10	Les caractéristiques de l'entité d'animation et diffusion : Atelier de dessin	Auteur	45
IV.11	Les caractéristiques de l'entité bibliothèque : Espace lecture	Auteur	46
IV.12	Les caractéristiques de l'entité bibliothèque : Espace périodique	Auteur	46
IV.13	Les caractéristiques de l'entité bibliothèque : Rayonnage	Auteur	46
IV.14	Les caractéristiques de l'entité multimédia : Vidéothèque	Auteur	47
IV.15	Les caractéristiques de l'entité multimédia : Audiothèque	Auteur	47
IV.16	Les caractéristiques de l'entité multimédia : Salle d'informatique	Auteur	47
IV.17	Le programme quantitatif de projet	Auteur	48

Sixième chapitre : Prédiction Des Conditions De Confort Visuel Par Simulation Numérique

Numéro de Tableau	Titre de tableau	Source	N Page
VI.1	Les Grandeurs photométrique	A. LIEBARD, A .DE HERDE,2005	72
VI.2	Les normes de la salle de lecture	Backer, N. & Steemers, K., 2002. p, 61	76
VI.3	Climat lumineux 21DEC. 8h GMT	L. MEZAOUKH ,2012	76,85
VI.4	Climat lumineux 21DEC. 14h GMT	L. MEZAOUKH ,2012	77,86
VI.5	Climat lumineux 14MAR. 8h GMT	L. MEZAOUKH ,2012	78,87
VI.6	Climat lumineux 14MAR. 14h GMT	L. MEZAOUKH ,2012	79,88
VI.7	Climat lumineux 21JUIN. 8h GMT	L. MEZAOUKH ,2012	80,89
VI.8	Climat lumineux 21JUIN. 14h GMT	L. MEZAOUKH ,2012	81,90
VI.9	Comparaison entre les résultats initiales	Auteur	82
VI.10	Niveau d'éclairément initiales	Auteur	82
VI.11	Comparaison entre les résultats initial et corrigé	Auteur	91

INTRODUCTION GENERALE

P

INTRODUCTION GENERALE

PROBLEMATIQUE

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION

INTRODU

INTRODUCTION GENERALE

 Introduction générale

 Problématique générale

 Objectif

 Méthodologie de travail

Introduction générale :

« Nous n'héritons pas la terre, nous l'empruntons à nos enfants ».

Antoine de St Exupéry

Pensée, construite, perçue, vécue, l'architecture exprime un rapport raisonné de l'homme à son environnement, rapport au « génie du lieu », elle offre les moyens d'une appropriation de l'espace à travers un jeu formel entre les limites et les usages. D'autre part le problème de l'éducation des architectes sur les questions environnementale et d'intérêt général, considéré le rôle fondamental de ceux-ci dans le processus de construction et dans la création d'une ville plus durable, concernant l'utilisation de projets et systèmes de construction à faible consommation en terme d'écologie, et l'utilisation des énergies renouvelables, la réduction au minimum de la production de CO2 le constat concernant l'environnement est de plus en plus alarmant.

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

Ce travail vise à concevoir un projet d'une médiathèque en symbiose avec les cibles de la démarche H.Q.E, ce projet devra être le moyen le plus rentable pour améliorer l'apprentissage et la santé des usagers, et par voie de conséquence contribuer au progrès social et économique du la wilaya de Laghouat.

Problématique générale :

« Un tout complexe qui englobe les connaissances, les croyances, l'art, la morale, la tradition et toutes autres dispositions et habitudes acquises par l'homme en tant que membre d'une société ». Edward Burnet Taylor en 1871

Le développement durable étant avant tout une question de société, mettant l'accent sur les dimensions environnementales, économiques, sociales et culturelle, il interpelle immédiatement les sciences, humaines, sociales. Au centre des débats et exigeant un examen, se trouvent des questions aussi diverses que celles des systèmes de production et de consommation, des dynamiques de l'innovation technologique et leur contexte de mise en œuvre, des usages et de la gestion des ressources naturelles, de l'utilisation des ressources et des territoires ; mais aussi, les conditions de développement des villes, les mobilités et les modes de vie, les conditions de santé des populations, ou les phénomènes de pauvreté et les inégalités. Sont inclus, également, la mise en œuvre des politiques publiques, et les modes de gouvernance le rôle des acteurs publics et privés et les modalités d'action collective, les pratiques sociales et culturelles.

A partir de Les questions du développement durable nécessitent la création des passerelles entre des domaines de recherche jusqu'à présent disjoints (consommation de masse et gestion des ressources naturelles, expansion de la consommation énergétique et effet de serre,

Les enjeux énergétiques et climatiques mondiaux actuels nous rappellent l'urgence d'une utilisation raisonnée des ressources et la nécessaire mutation du secteur du bâtiment. Premier

consommateur d'énergie et troisième émetteur de gaz à effet de serre, il présente aussi d'autres effets, entre autres l'émission de déchets, les nuisances sonores, la perturbation du microclimat, la consommation d'eau et la pollution des nappes phréatiques, il serait donc temps de changer notre regard vers des habitats présentant des potentialités élevées d'économie d'énergie

Et en domaine du bâtiment et d'architecture il est utile de réduire les constructions énergivores par la construction des bâtiments écologiques à Haut qualité environnementale HQE, surtout dans le secteur de culture.

Le développement des nouvelles technologies est équivalent avec celui des industries culturelles c'est ce qui a fait que les équipements culturels algériens sont désertés par une population qui s'est totalement désintéressée d'eux parce qu'ils ne répondent et ne correspondent plus au besoin, alors que le monde progresse avec lui tout en préservant l'empreinte culturelle de la société.

La médiathèque dans le cadre de la démarche HQE est un bâtiment dans un secteur responsable qui prend en considération les changements climatiques et l'importance des conditions de confort naturel sur la santé humaine et sur l'exécution des tâches, il est aussi une activité où le potentiel d'économie d'énergie est important, c'est pourquoi il est nécessaire, depuis quelques années, les questions d'environnement, d'écologie et de développement durable prennent une place incontournable dans le domaine du bâtiment.

Suite à cet état de fait, et pour mieux comprendre notre problématique, quelques questions peuvent être formulées :

1- Qu'est-ce un projet Selon la démarche HQE ? Comment le concevoir et dans quel but ?

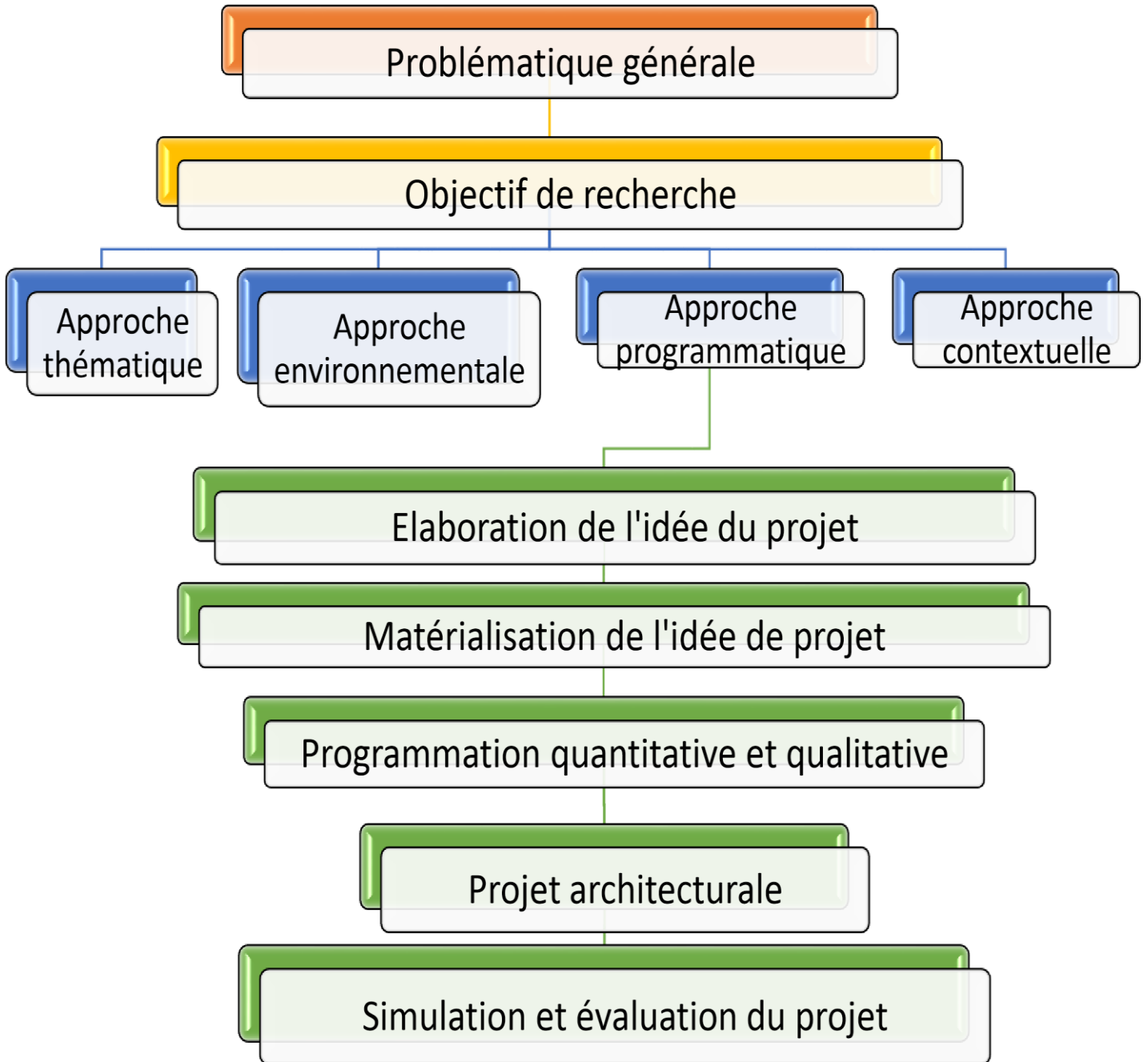
2- Comment concevoir un projet d'une médiathèque qui pourrait répondre aux besoins fonctionnels et prendre en considération les conditions climatiques de la ville de Laghouat et répondre aux conditions de confort intérieur ?

Objectifs :

- 1) Dans le but d'avoir un bâtiment haute qualité environnementale, on doit adapter les aptitudes pour satisfaire les besoins de maîtrise des impacts sur l'environnement extérieur et de la création d'un environnement intérieur confortable et sain.
Il assure : – le confort hygrothermique – le confort visuel – le confort acoustique
- 2) Cette recherche a pour objectif de découvrir les stratégies de conception à adopter pour assurer un niveau de confort acceptable en étudiant l'influence de l'enveloppe du bâtiment sur les ambiances intérieures et comment intégrer le concept environnemental afin d'apporter des solutions aux exigences du confort et de réduire les besoins envers.
- 3) Découvrir les principes de conception d'une médiathèque en général, selon la démarche HQE en particulier.

Méthodologie de travail :

Le travail est élaboré selon deux axes, le premier théorique traite tous les aspects théoriques d'un projet de médiathèque dans le cadre de la démarche HQE, et la deuxième partie consacrée à la conception architecturale et au travail de simulation



Organigramme.1 : Structure de travail Source : Auteur

CHAPITRE

1

THEMATIQUE

ETUDE THEMATIQUE

- Introduction
- Définition des concepts
- Historique de la culture
- Le rôle de la culture
- L'équipement culturel
- Analyse des exemples
- Conclusion

I. Recherche bibliographiques :



I.1 - Introduction :

L'étude thématique dans un projet architectural fait partie du processus de composition dans laquelle il faut répondre à des besoins précis, liés à sa logique fonctionnelle.

➤ L'approche thématique présente une source de compréhension de l'évolution et développement du thème et d'inspiration créative de l'architecture.

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

I.2.- Définition de la culture :

La culture :

1- Ensemble des connaissances qui enrichissent l'esprit, affinent le goût et l'esprit critique.¹

2- La culture est la production spirituelle et matérielle d'une société dans un temps déterminé.²

Spirituelle : principes, idéologie, croyances.

Matérielle : sciences, arts, artisanats, objets.

3- La culture est ambiance, un milieu où chaque détail et l'indice d'une société qui marche vers un même destin, (...) c'est une doctrine du comportement général d'un peuple dans toute sa diversité, et dans toutes ses gammes sociales.³

I.3- Historique de la culture :

La cité grecque :

• Dans chaque ville grecque la place du marché l'agora est centre de vie publique. Ce lieu de rendez-vous de toute la ville. Permettait le tenu des réunions, des discussions des débats et autres cérémonies officielles.

Le forum romain

• Le forum romain jouait le même rôle que celui de l'agora grecque, le forum, très tôt, est devenu la place du marché qui se transforma en scène où se jouait des représentations sociales et celles du pouvoir, le forum fut entouré par des édifices publics et religieux et couvert de stations et de colonnes commémoratives.

La cité

• L'aire centrale de la ville islamique est représentée en général par une mosquée et les zones soupières. Cette aire central est constituée par des rues marchandes qui débouchent sur de petites places : « RAHBA ».

SOURCE : United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

SOURCE :

1 Le Petit Larousse illustré est un dictionnaire encyclopédique de langue française des éditions Larousse.

2 United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

3 Malek Bennabi (en arabe مالك بن نبي)

I.4- Le rôle de la culture :

Permettre aux grands publics, a des créateurs des professionnels de se Rencontrer, de faire des échanges.

Informers le public des réalisations en cours de Développement pour éveiller la curiosité des gens.

Créer des espaces où il serait possible de s'exprimer, d'évoluer et de se libérer.

Valoriser le patrimoine culturel et chercher la confrontation

I.5- L'équipement culturel :

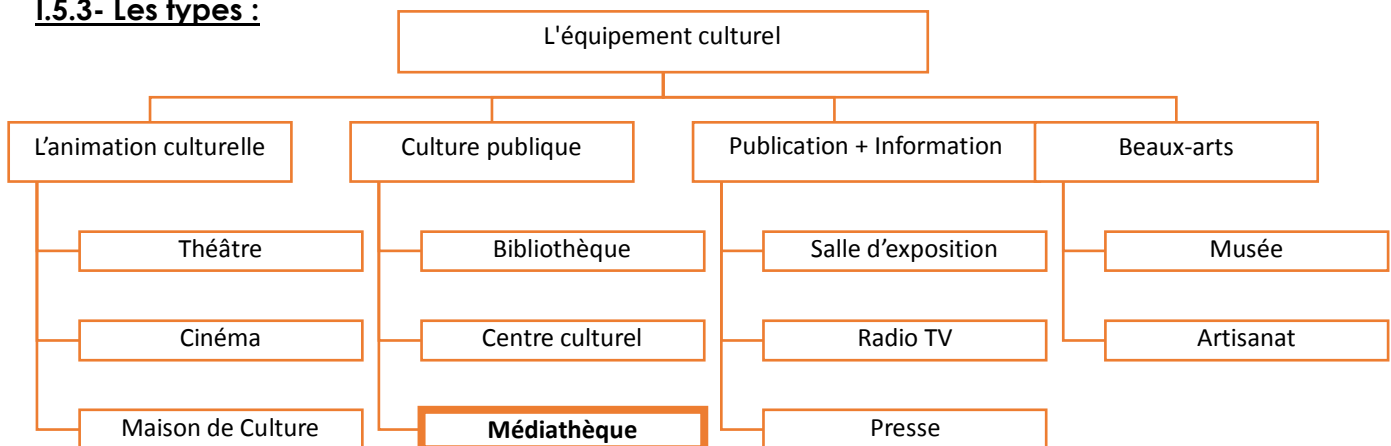
I.5.1- La définition : ¹

Est un établissement géré par l'état et la collectivité locale dont il dépend. Il est placé sous la tutelle des affaires culturelles qui est chargée d'assurer la plus vaste audience afin de favoriser la conservation du patrimoine et la diffusion des œuvres de l'art et les productions de l'esprit

I.5.2- Le rôle : ¹

- Adopter un style de vie qui soit en harmonie avec du choix du peuple.
- L'épanouissement du patrimoine culturel.
- L'affirmation d'identité culturelle algérienne et favoriser le développement sous toutes ses formes.
- L'évolution du niveau d'instruction et de connaissance.
- Encourager l'échange d'idée, d'expérience, augmenter le contact entre individus.

I.5.3- Les types :

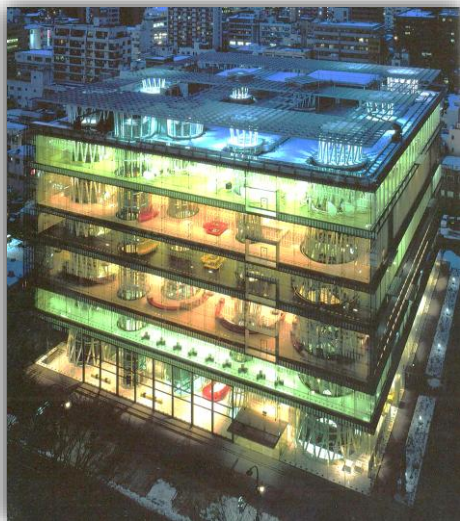


Organigramme I.1 : types d'équipement culturels, élaboré parmi des définition Source : Auteur

I.5.3.1. La médiathèque : est un équipement culturel considéré comme une bibliothèque de multimédia, qui propose des collections de documents sur différents supports correspondant aux différents médias : livres, cd, revues, cassettes, vidéo logiciels . . . etc.

Elle n'est pas considérée comme un magasin de multimédia, mais elle est un lieu d'échange culturel à l'échelle d'une ville ou d'une région ou même d'un pays.¹

1.6.A Analyse des exemples bibliographiques :



➤ Les critères de choix des exemples :

Pour mieux comprendre le fonctionnement de la médiathèque et la logique d'un projet durable et assimiler le programme du projet et pour approfondir la réflexion sur le projet à projeter on a essayé d'analyser un certain nombre d'exemples, à travers quelques critères :

	Le programme	Le développement durable	Le climat
EX01 : Médiathèque de Sendai JAPON	Similaire avec notre programme	On peut inspirer les techniques structurels et les aspects écologiques utilisés	Climat subtropical humide
Ex02 : Médiathèque de saint Malo France		On peut inspirer les aspects bioclimatiques et les aspects formels de projet	Climat tempéré très océanique
Ex03 : Bibliothèque de Montréal CANADA	Similaire avec notre programme	On peut inspirer les idées passives de relation et d'orientation des espaces	Climat humide continental

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

1.6.1. Médiathèque de Sendai, Japon



Fiche de Présentation du projet :

Conception : Médiathèque municipale de Sendai
 Lieu du projet : Sendai, Miyagi
 Coordonnées : 38° 15' 56" N, 140° 51' 56" E
 Climat : subtropical humide
 Maître d'ouvrage : Ville de Sendai
 Maître d'œuvre : Toyo Ito et sasaki
 Superficie : 2933 m²
 Coût : 15 000 000 €
 Gabarit : SOUS-SOL + R+7
 Date d'achèvement : Janvier 2001

Analyse :

1.6.1.1. Situation :

Au centre de la ville de Sendai (à 300 km au nord de Tokyo) dans un Paysage urbain et un style architectural local (japonais).

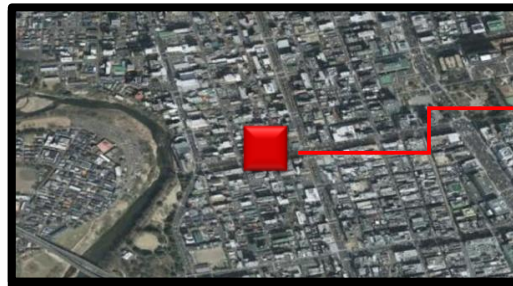


Figure I.1 : Vue aérienne sur la médiathèque de Sendai Source : Google earth

1.6.1.2. Accessibilité :



1.6.1.3. Les accès :



1.6.1.4. Plan de masse :

-La médiathèque est délimitée par deux voies mécaniques, elle est conçue comme une seule entité de gabarit : R+7
 -L'entrée principale est orientée vers la voie principale au côté Nord.

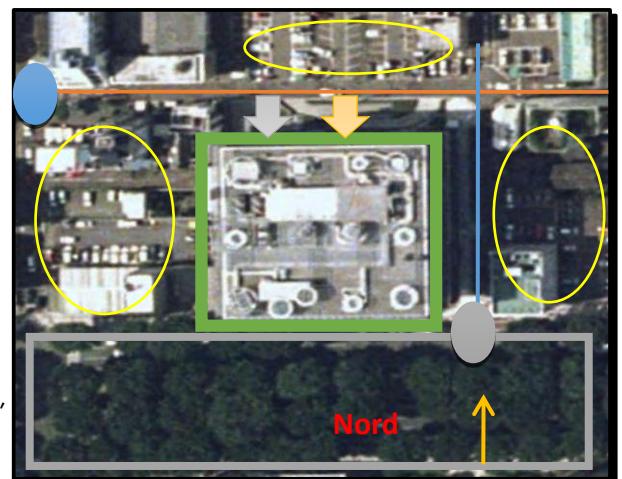


Figure I.2 : Plan de masse Source : Google earth.

1.6.1.5. Concepts de projet :

L'idée principale sur laquelle est construite la Médiathèque de Saint-Malo inspire avec la forme des algues (au niveau de la structure)



Figure I.3: algue
 Source :
<http://fr.123rf.com>.

1.6.1.6. La volumétrie :

Le volume est composé de trois éléments :

1. La Peau :

La médiathèque de Sendai apparait comme un bloc du verre captant l'énergie du ciel. Les façades nord, est et ouest sont constituées d'une feuille de verre tandis.



Figure I.4 : La peau.
Source : <http://www.miyagitheme.jp>

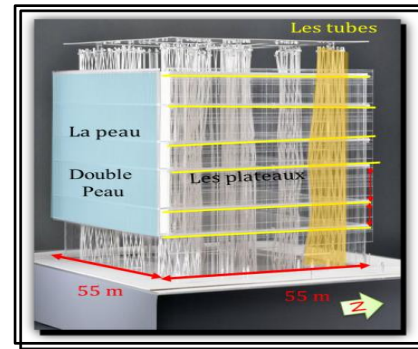


Figure I.5 : système constructif.
Source : <https://www.pinterest.com>

2. Les Plateaux :

Six plateaux Carrés de 55 mètres, interchangeables. La hauteur de chaque plateau est déterminée librement suivent la fonction qu'il accueille. Système de construction en « sandwich » (2 couches d'acier + poutre au milieu).

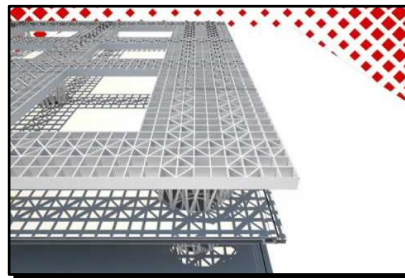
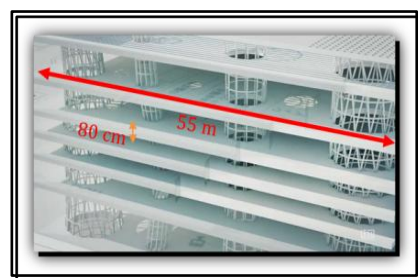


Figure I.6 : Les Plateaux de la médiathèque
Source : <https://www.youtube.com>



3. Les tubes :

Treize tubes métalliques comparent arbres qui traversent les différents plateaux. Les colonnes de la médiathèque assurant la stabilité de l'édifice et le passage de lumière. Circuits de circulation verticale (escaliers, ascenseur, mont charge) ... Système de construction en « sandwich » (2 couches d'acier + poutre au milieu).

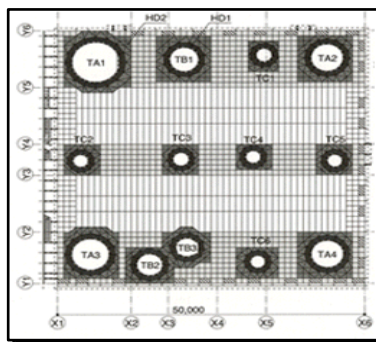


Figure I.7 : Plan de Fondation
Source : <http://faculty.samfox.wustl>

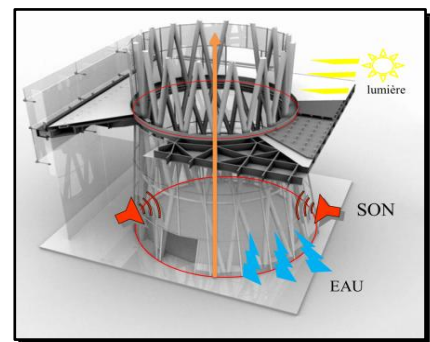
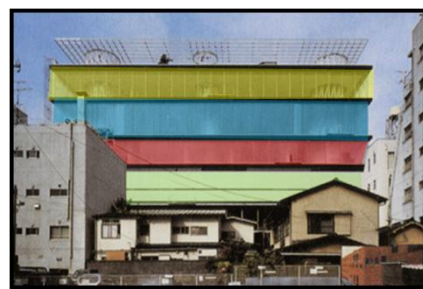


Figure I.8 : Détail d'un tube
Source : <http://2628climator.hyperbody.nl>

1.6.1.7. Les façades :

Vue de l'extérieur, la peau enveloppe les plateaux d'un verre différemment traite. La façade ouest de L'issue de secoure recouverte en bardage uniforme. La façade Sud bénéficie d'une double peau de verre qui sérigraphie.



Chaque étage afficher un revêtement différent

 Verre Transparent	 Verre sablé
 Polycarbonate	 Bardage d'aluminium

Figure I.9 : La façade est.
Source : <http://faculty.samfox.wustl>



Figure I.10 : Façade sud
Source : <http://www.archimagazine.com>

I.6.1.8. Organigramme spatial et fonctionnel :

Le projet est organisé en 7 niveaux : RDC + 6étages, hiérarchisé d'espace public vers l'espace privé (l'espace active vers l'espace calme)

Plan rez-de-chaussée :

Les espaces les plus importants tels que :
 1-Le Boutique et le foyer sont orientés vers l'Est pour profiter l'éclairage du matin.
 2-La Réception est orienté vers le Sud pour un maximum d'éclairage.
 3-Esplanade boisée pour la protection solaire.

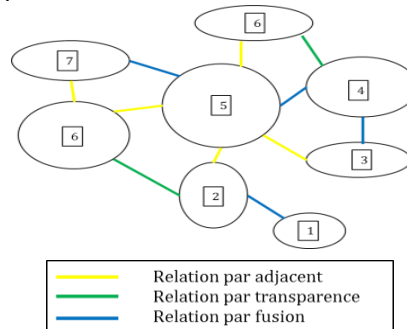


Figure I.11 : Organigramme de RDC
 Source : Auteurs

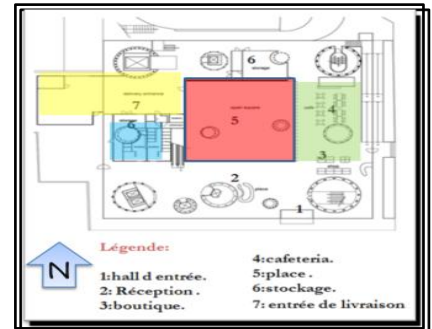


Figure I.12 : PLAN DE RDC
 Source : <http://www.urbipedia.org>

Plan du 1er étage : les espaces les plus importants tels que :

1-La salle de réunion et le bureau sont orientés vers l'Est pour profiter Le bon éclairage du matin.
 2-La sale de recherché orientés vers le Sud pour maximum d'éclairage

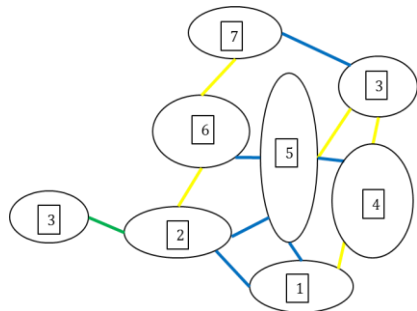


Figure I.13 : Organigramme de 1er étage
 Source : Auteurs

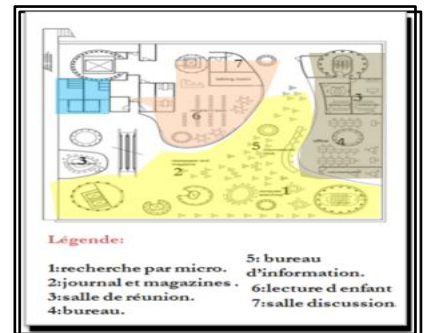


Figure I.14 : PLAN DE 1er étage
 Source : <http://www.urbipedia.org>

Plan du 2eme et 3eme et 4eme et 5 eme étage :

La Bibliothèque orienté vers le Sud pour un maximum d'éclairage naturel pas très intense à cause des documents qui peuvent être détériorés par la lumière du jour et par l'humidité ; donc un minimum d'éclairage artificiel.

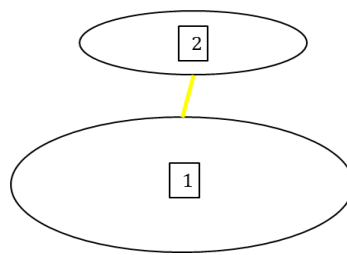


Figure I.15 : Organigramme de 2eme étage
 Source : Auteurs



Figure I.16 : PLAN DE 2eme étage
 Source : <http://www.urbipedia.org>

Plan du 6eme étage :

L'espace l'audio –visuel avec des parois fixes (membrane).
 Un minimum d'éclairage artificiel et naturel.

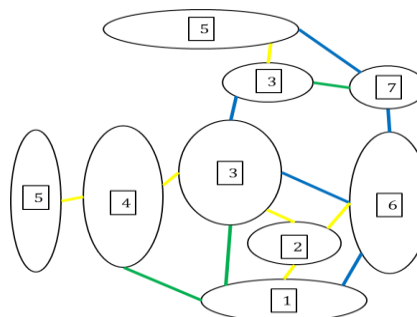


Figure I.17 : Organigramme de 6eme étage
 Source : Auteurs



Figure I.18 : PLAN DE 6eme étage
 Source : <http://www.urbipedia.org>

I.6.2. Médiathèque de Saint-Malo



Fiche de Présentation du projet :

Conception : Médiathèque de Saint-Malo
 Lieu du projet : Saint-Malo, France
 Coordonnées : 48° 38' 53.16" N 2° 0' 27" W
 Maître d'ouvrage : Ville de Saint-Malo
 Maître d'œuvre : AS. Architecture-Studio
 Superficie : 21682m²
 Coût : 15 000 000 €
 Gabarit : R+1
 Date d'achèvement : Décembre 2014

I.6.2.1. Situation :

Le projet est situé dans le côté nord-Est de la ville SAINT-MALO dans l'axe malouin reliant la mer et le centre-ville, la médiathèque offrira « un parcours de la connaissance ».

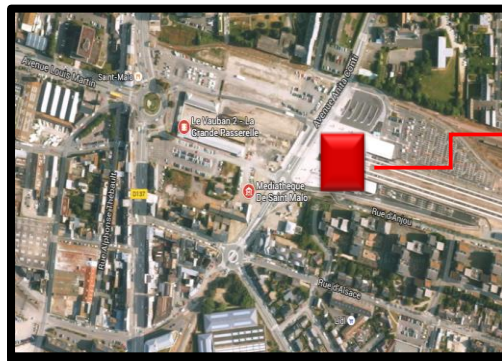
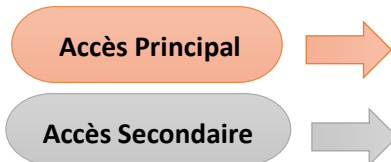


Figure I.19: Vue aérienne sur la médiathèque de Saint-Malo Source : Google Earth

I.6.2.2. Accessibilité :

- Voie mécanique
- Voie piéton
- - - La piste cyclable
- NŒUD MAJORE
- NŒUD MINEUR

I.6.2.3 Les accès :



I.6.2.4. Plan de masse :



 Projet Ilots Résidentiel Hôtel Gare TGV

Figure I.20 : Plan de masse Source : <http://www.actuarchi.com>

La médiathèque est délimitée par quatre voies mécaniques, elle est conçue comme deux entités de gabarit : R+1 / L'entrée principale est orientée vers l'axe principal au côté Nord-ouest.

I.6.2.5. Concepts de projet :

L'idée principale sur laquelle est construite la Médiathèque de Saint-Malo inspire avec la forme de vague

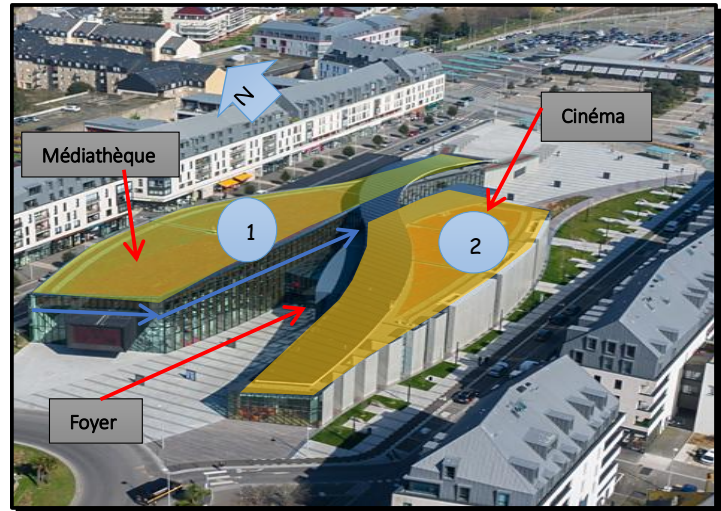


Figure I.21 : Vague
 Source : <https://www.pinterest.com>

I.6.2.6. La volumétrie :

- Le projet se divise en deux bâtiments en forme de vague
- Les deux ensembles sont en dialogue grâce aux grandes baies délimitant les espaces.
- Le parvis situé au milieu distribue les différents services de ce pôle et sera également un passage piéton pour se rendre à la gare

Figure I.22 : Vue Aérienne de la médiathèque.
Source : <http://www.office-et-culture.fr>



I.6.2.7. Organigramme spatial et fonctionnel :

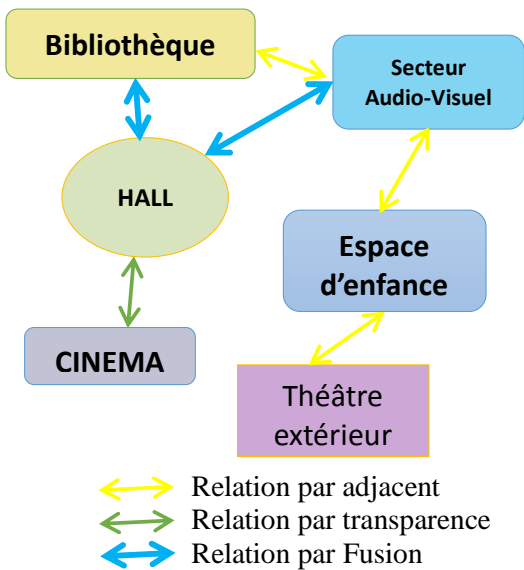


Figure I.23 : Organigramme de RDC. Source : Auteurs

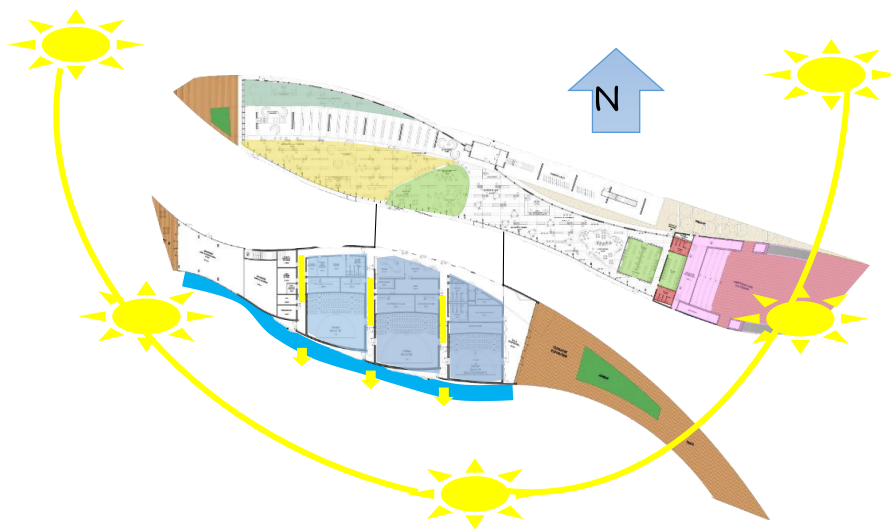


Figure I.24 : PLAN DE RDC. Source : <http://www.actuarchi.com>

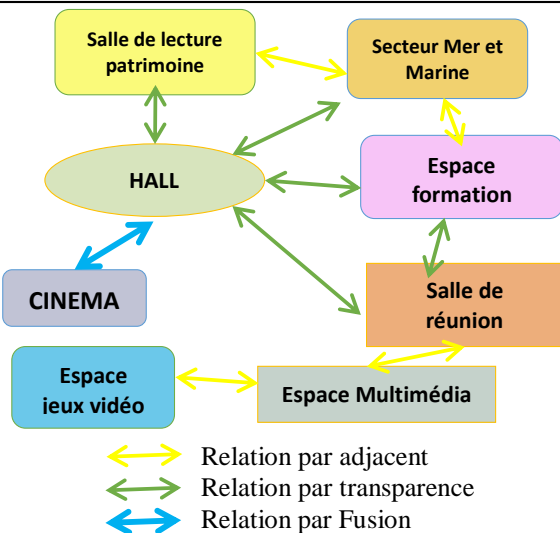
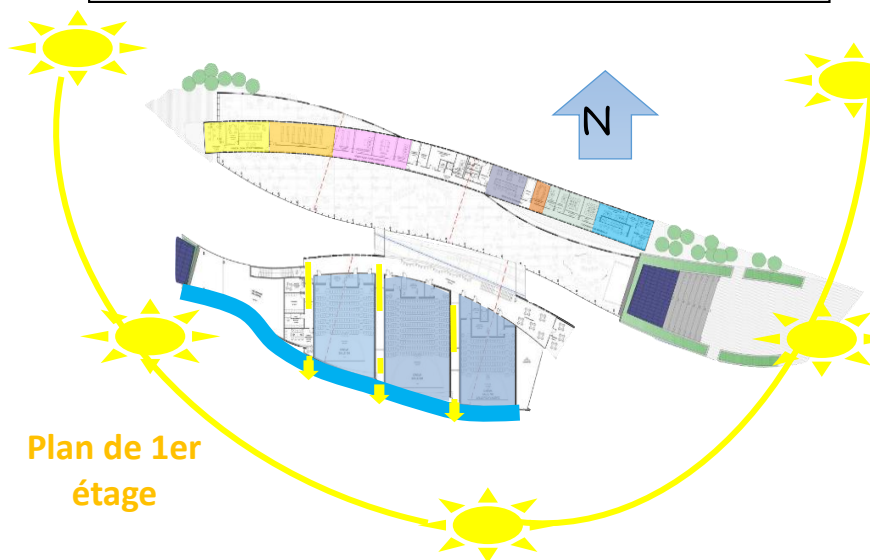


Figure I.25 : Organigramme de 1ER ETAGE. Source : Auteurs



Plan de 1er étage

Figure I.26 : PLAN DE 1ER ETAGE. Source : <http://www.actuarchi.com>

1.6.3. Bibliothèque de Montréal



Fiche de Présentation du projet :

Conception : Bibliothèque de Montréal
 Lieu du projet : Montréal à Québec
 Coordonnées : 45° 30' 0" N, 73° 34' 0" W
 Maître d'ouvrage : Ville de Montréal
 Maître d'œuvre : Patkau/Croft-Pelletier
 Superficie : 33.000m²
 Capacité d'accueil : 10 000 personnes par jour
 Gabarit : R+5
 Date d'achèvement : 2005

1.6.3.1. Situation :

Située au cœur du Quartier latin de Montréal, Québec

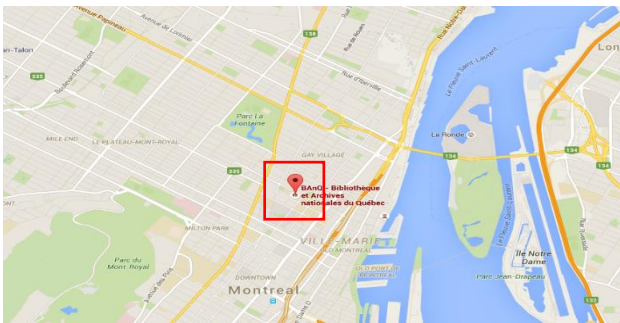


Figure I.27: Vue aérienne sur la médiathèque de Montréal Source : Google Earth

1.6.3.2. Accessibilité :

- Voie mécanique
- Voie Piéton
- NŒUD MINEUR

1.6.3.3. Les accès :

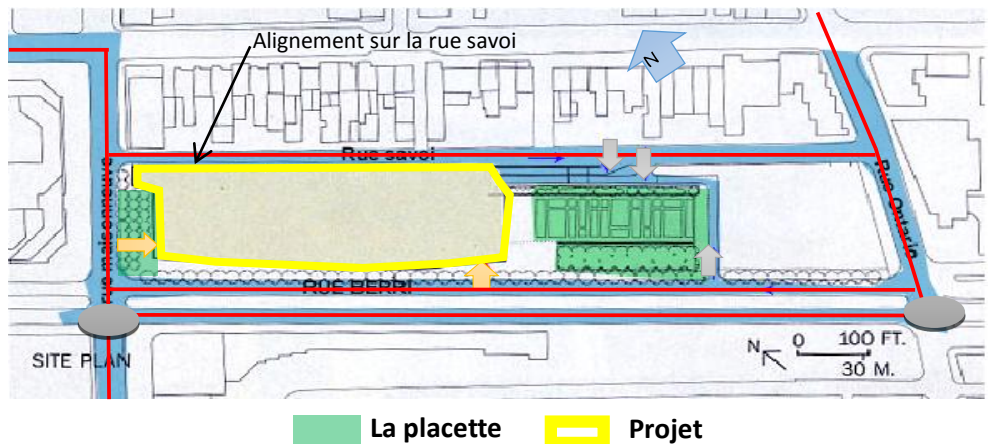
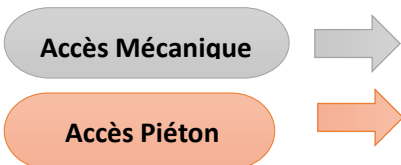


Figure I.28 : Plan de masse Source : Google Earth

1.6.3.4. Plan de masse :

- Alignement sur la rue savoie.
- Création d'une placette du côté de la rue Maisonneuve pour marquer l'entrée
- La bibliothèque occupe 2/3 la surface de la parcelle du terrain qui est rectangulaire

I.6.3.5. La volumétrie :

La bibliothèque semble se composer d'un simple volume rectiligne et compact sur le plan de masse mais volumétriquement elle présente des vides à l'intérieur de ce volume ainsi que des plafonds avec de grande hauteur pour offrir de la lumière aux espaces (salle de lecture rayonnages)



Figure I.29 : Vue Axonométrie de la bibliothèque
Source : <http://www.commerces-lesmureaux.fr>

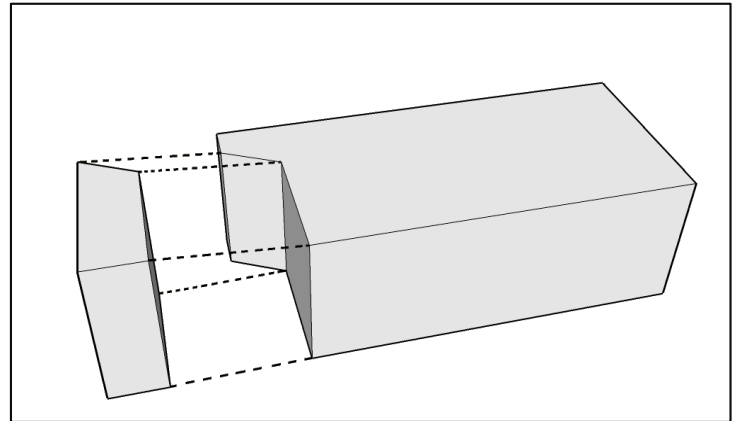


Figure I.30 : Volumétrie de la bibliothèque
Source : Auteur.

I.6.3.6. Les façades :

La façade est constituée de lamelle de verre installés à l'horizontal. Elle est vitrée pour les façades ayant une bonne orientation au soleil et pour les espace tel que :

- La salle de lecture en Plateau
- Cartothèque
- Bureau du service inséreur
- Salle de détente
- Salle des personnels

Façade Nord non vitrée à cause de son orientation et la présence des rayonnages sur la façade

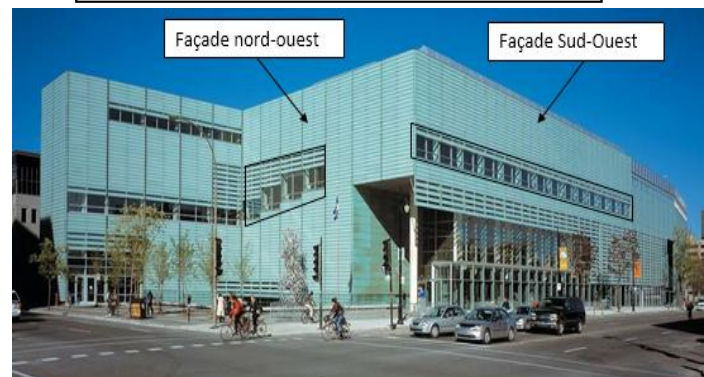


Figure I.31 : Façades de la bibliothèque
Source : <http://ville.montreal.qc.ca>

I.6.3.7. Organigramme spatial et fonctionnel :

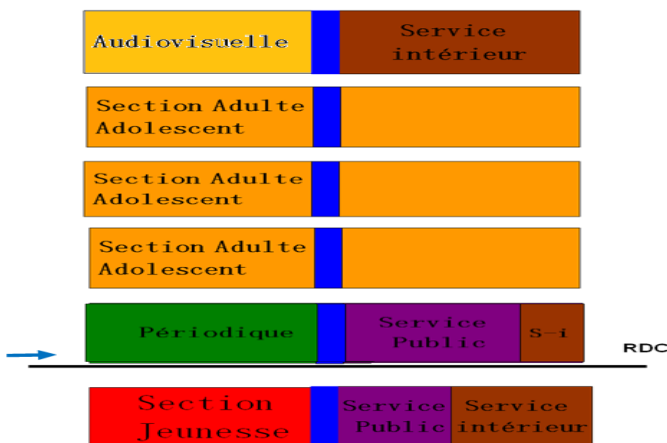


Figure I.32 : Organigramme des Espaces
Source : Auteurs

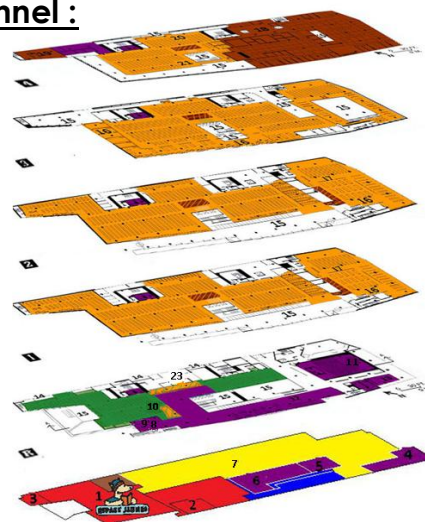


Figure I.33 : Les différents plans de la bibliothèque
Source : Auteurs

- 1-espace jeune
- 2-théâtre
- 3-centre de ressource
- 4-salle de conférence
- 5-salle d'animation
- 6-salle d'exposition
- 7-centre de tri et de retour
- 8-entrée principale
- 9-boutique
- 10-comptoir d'accueil
- 11-auditorium
- 12-café
- 13-salle de conférence
- 14-fauteuil d'orchestre
- 15-vide vers le bas
- 16-salle de lecture
- 17-collection québécoise
- 18-cartothèque
- 19-administration
- 20-salle pour le personnel
- 21-salle d'écoute et de visionnement
- 22-collection nationale de musique

 Espace enfant	 Espace adulte	 Périodique
 Magasin de livre	 Service intérieure	

1.6.3.7.1. Éclairage naturel :

Rez-de -chaussée :

Salle de lecture orienté sur la façade Sud-Est et Sud-Ouest après la salle de détente un peu éloignée de la façade pour bénéficier de la lumière.

Salle de détente orientée sur la façade Sud-Est et Sud-Ouest (vitré) pour profiter de l'ensoleillement et de la vue vers la rue.

Rayonnage orienté sur la façade Sud-Ouest et présence d'une paroi au Sud Est pour éviter que le soleil n'atteigne les livres.

Plan de 1^{er} étage :

Salle de lecture au milieu mais éclairé naturellement grâce au vide au nord-est qui laisse pénétrer la lumière.

Salle de détente -Sur la façade Sud-Est pour profiter de l'ensoleillement et de la vue
Rayonnage 1 Au milieu de la bibliothèque pour éviter l'ensoleillement.

2 Autour de la salle de lecture orientée Nord-Ouest (faible ensoleillement).

Plan de 2^{eme} étage :

Salle de lecture -Sur la façade Sud-Ouest (vitrée) pour profiter de l'ensoleillement et de la vue.

Salle de détente -Façade Sud Est Vitrée (éclairage latéral).

Rayonnages 1 Au milieu de la bibliothèque pour éviter l'ensoleillement

2 Atour de la salle de lecture orientée Nord-Ouest avec cloison fermé pour éviter l'ensoleillement.

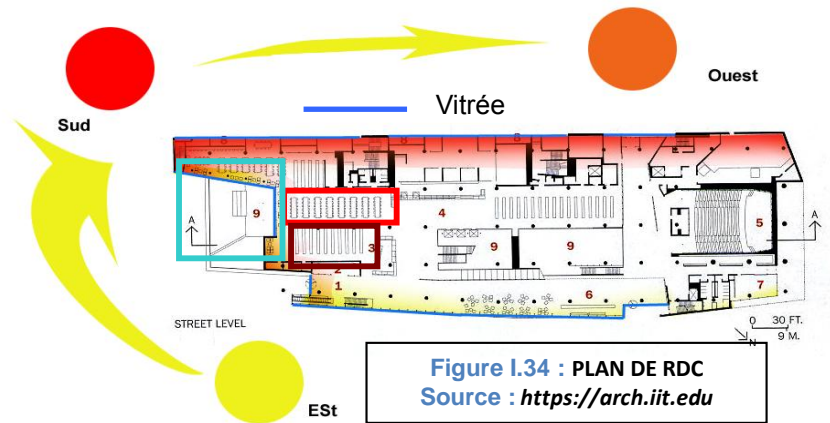


Figure I.34 : PLAN DE RDC
 Source : <https://arch.iit.edu>

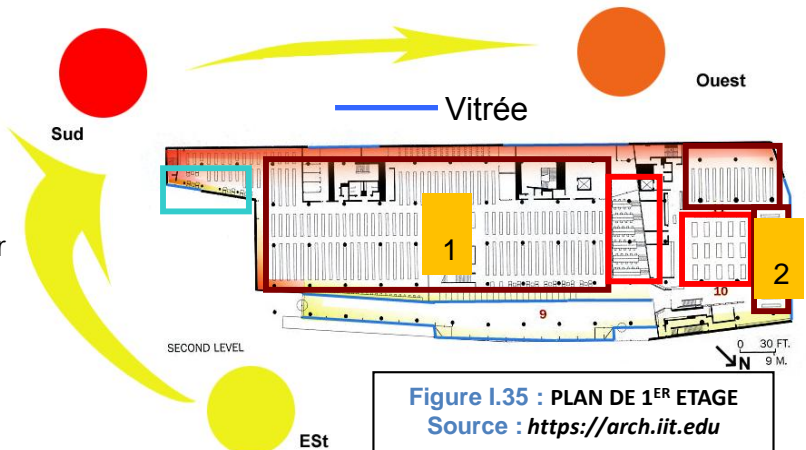


Figure I.35 : PLAN DE 1^{ER} ETAGE
 Source : <https://arch.iit.edu>

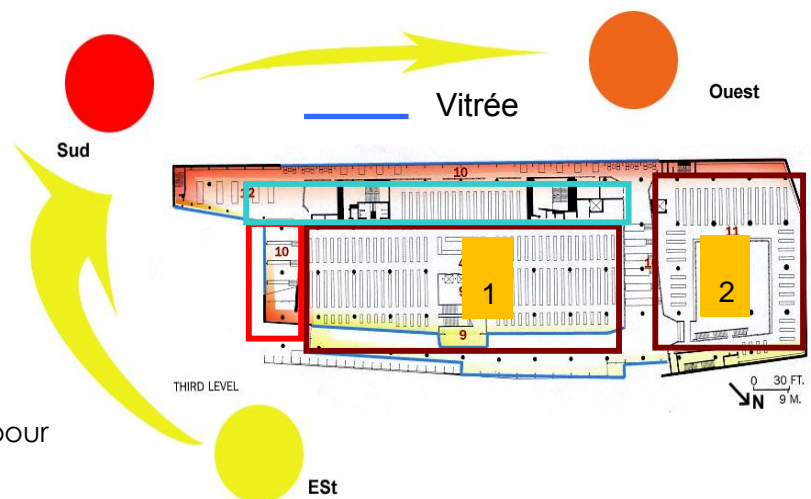


Figure I.36 : PLAN DE 2^{EME} ETAGE
 Source : <https://arch.iit.edu>

Conclusion :

D'après l'analyse des exemples on peut dire que les Médiathèques n'ont pas un programme standard mais, tous dépendent de sa destination, situation, et les besoins de la population concernée.

- Mais on remarque :

Critère	Description
Plan de masse	<ul style="list-style-type: none"> -Circulation mécanique limité en périphérique -Variété des accès dans les différents cotés pour assurer la fluidité - Aménager l'espace extérieur comme un extension fonctionnelle (continuité d'acticité entre le bâti et le non-bâti) -L'utilisation de la végétation : <p>La ceinture verte est un élément important commun entre tous les exemples pour cloisonner le bâti contre les nuisances sonores.</p>
L'orientation	<ul style="list-style-type: none"> -Expose la façade principale vers le vois principale -Expose l'entrée principale du bâtiment vers l'accès principale de projet.
Volumétrie	<ul style="list-style-type: none"> -Utilise des nouvelles techniques structurelle, concepts (attractivité, dynamisme, modernité), variété formelle reflète la variété fonctionnelle pour donner une particularité. -Assurer la transparence pour attirer le public.
Organisation fonctionnelle et spatiale	<ul style="list-style-type: none"> -Assurer la hiérarchisation spatiale du public/privé, active/calme. -Séparation d'espace (enfant/adulte). -Eloigner espace de service dans partie postérieur. -Organisation centrale pour la continuité fonctionnelle qui reflété la continuité spatiale. -Continuité visuel entre les espaces et les étages (mezzanine). -Positionner la circulation verticale dans le hall d'accueil et dans l'intersection des circulations horizontales. - Tirer les différents entité principales dans la médiathèque
Matériaux	<ul style="list-style-type: none"> -Le vitrage isolant pour la continuité visuelle et la vue vers l'extérieur. -Assurer le confort acoustique à travers les matériaux isolants (traitement de sol et le type de vitrage dans les salles de lecture). - utilisation des couleurs claires pour donner une réflexion confortable.

PRINCIPE DE CONCEPTION

ÉTUDE ENVIRONNEMENTALE

LES DEMARCHE HQE






ÉTUDE ENVIRONNEMENTALE

CHAPITRE

2

ENVIRONNEMENTALE

ÉTUDE ENVIRONNEMENTALE

-  Introduction
-  Définition des concepts
-  Les démarches HQE
-  Etude de cas
-  Synthèse

II.1. Introduction

« Les caractéristiques du paysage et u climat déterminent les emplacements les plus favorables, ainsi qu'orientation, formes, matériaux, ouvertures, la réussite d'un projet dépend de l'aptitude du concepteur à interpréter les facteurs naturels et à créer une architecture en conséquence »

Soleil, nature et architecture (David Wright)

En quelques années, la question environnementale est devenue une préoccupation importante dans le domaine de la construction, l'architecte environnement doit surtout veiller à la consommation d'énergie, aux impacts sur le changement climatique et à l'utilisation/recyclage de matériaux de construction provenant de sources locales.

II.2. Définition des concepts :

L'architecture et l'environnement :

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

- ✓ De participer au confort et à la santé des usagers.
- ✓ De réduire les besoins énergétiques en s'adaptant au climat environnant.¹

L'environnement : est l'ensemble des éléments qui constituent le voisinage d'un être vivant ou d'un groupe d'origine humaine, animale ou végétale et qui sont susceptibles d'interagir avec lui directement ou indirectement. C'est ce qui entoure, ce qui est aux environs.²

Bioclimatique : la conception bioclimatique d'un bâtiment vise à optimiser l'utilisation des apports Solaires et de la circulation naturelle de l'air, limitant ainsi le recours au chauffage et à la climatisation. Elle valorise les avantages du terrain (orientation du bâtiment), l'orientation des pièces, les surfaces vitrées, l'inertie du bâtiment...²

Développement durable : terme désignant les actions conciliant développement économique, respect de l'environnement, renouvellement des ressources et exploitation rationnelle, et développement socialement équitable. Ce mode de développement « répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs propres besoins.²

Construction durable : cette notion est utilisée pour toute construction qui, tout en assurant confort et sante des occupants, limite au mieux les impacts sur l'environnement, en cherchant à s'intégrer le plus respectueusement possible dans un milieu et en utilisant le plus possible les ressources naturelles et locales.²

Bâtiment passif : ce terme est employé pour un bâtiment qui est quasiment autonome pour ses besoins en chauffage. Il utilise les apports gratuits (solaires, métaboliques, d'équipements...) et présente une bonne isolation.²

Bepos : Bâtiment à énergie positive : bâtiment qui produit plus d'énergie qu'il n'en consomme. Il pourra être caractérisé par un futur label dit label Beos.²

LEED: Leadership in Energy and Environmental Design

LEED® est une certification pour les habitations écologiques et saines. « C'est un programme de certification par tierce partie et un point de référence international pour le design, la construction et l'opération des bâtiments durables à haute performance. Il fournit aux propriétaires et aux gérants des bâtiments les outils dont ils ont besoin pour avoir un impact immédiat et mesurable sur la performance de leurs bâtiments. »³

SOURCE : 1 Site : <http://www.urcaue-idf.archi.fr>

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

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

II.3. Les démarches HQE, haute qualité environnementale :

Définition :

C'est le management de projets qui vise à construire ou réhabiliter une construction en maîtrisant les impacts sur l'environnement. Ce management implique :

- la maîtrise du déroulement des opérations en phase de conception, de construction, d'utilisation, d'adaptation et de démolition.
- la qualité environnementale des bâtiments vise 14 objectifs appelés « cibles » Regroupés en 2 domaines autour de 4 grands thèmes (familles), à savoir :



Figure II.1 : schémas représentant des 14 cibles de la HQE. Source : <http://www.sikkens.fr>

II.3.1. Les cibles pour un label de qualité :

<u>II.3.1.1. Ecoconstruction</u>	
Cibles	Sous-cibles
<u>Cible 1</u> Relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement immédiat	<ul style="list-style-type: none"> - utilisation des opportunités offertes par le voisinage et le site. - gestion des avantages et inconvénients de la parcelle. - organisation de la parcelle pour créer un cadre de vie agréable. - réduction des risques de nuisances entre le bâtiment, son voisinage et son site.
<u>Cible 2</u> Choix intégré des Procédés et produits de Construction	<ul style="list-style-type: none"> - adaptabilité et durabilité des bâtiments. - choix des procédés de construction. - choix des produits de construction.
<u>Cible 3</u> Chantiers à faibles nuisances	<ul style="list-style-type: none"> - gestion différenciée des déchets de chantier - réduction des bruits de chantier. - réduction des pollutions sur la parcelle et dans le voisinage - maîtrise des autres nuisances de chantier.

II.3.1.2. Écogestion

Cibles	Sous-cibles
Cible 4 Gestion de l'énergie	- renforcement du recours aux énergies renouvelables. - renforcement de l'efficacité des équipements consommant de l'énergie. - utilisation de générateurs à combustion propres lorsqu'on a recours à ce type d'appareil.
Cible 5 Gestion de l'eau	- gestion de l'eau potable. - recours à des eaux non potables (récupération des eaux de pluie) - assurance de l'assainissement des eaux usées. - gestion des eaux pluviales sur la parcelle.
Cible 6 Gestion des déchets d'activités	- conception des dépôts de déchets d'activités adaptée aux modes de collecte actuel et futur probable. - gestion différenciée des déchets d'activités, adaptée au mode de collecte actuel.
Cible 7 Entretien et maintenance	- optimisation des besoins de maintenance - mise en place de procédés efficaces de gestion technique et de maintenance. - maîtrise des effets environnementaux des procédés de maintenance et des produits d'entretien.
<u>CONFORT</u>	Le confort est une notion étroitement liée à la sensation de bien-être et qui ne possède pas de définition absolue. Il est défini comme étant une notion subjective qui résume tout un ensemble de sensation
Cibles	Sous-cibles
Cible 8 Confort hygrothermique	- permanence des conditions de confort hygro- thermique. - homogénéité des ambiances hygrothermiques. - zonage hygrothermique.

Définition : Est défini comme un état de satisfaction vis-à-vis de l'environnement thermique. Il est déterminé par l'équilibre dynamique établi par échange thermique entre le corps et son environnement.

Les paramètres du confort thermique :

- ❖ Le métabolisme.
 - ❖ L'habillement.
 - ❖ La température ambiante de l'air.
 - ❖ La température moyenne des parois.
 - ❖ L'humidité relative de l'air.
 - ❖ La vitesse de l'air.
- Pour l'environnement culturel en général la température varie entre (18 à 26 C°) et pour la vitesse de l'air est de 0,2m/s.

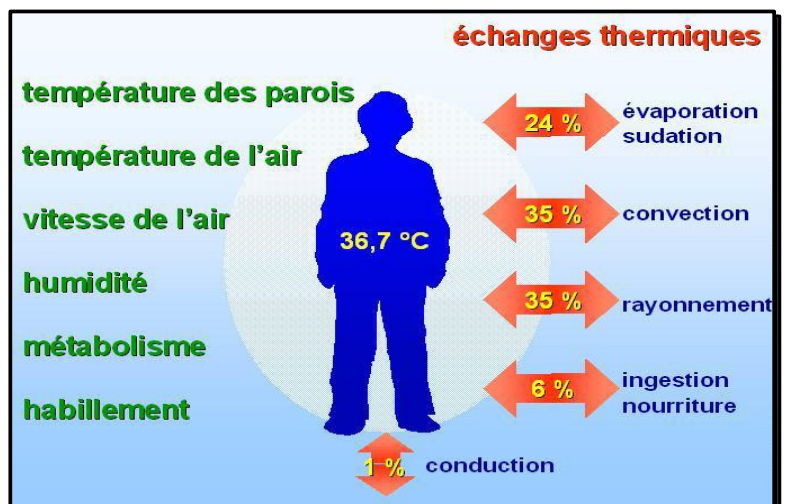


Figure II.2 : Les paramètres de confort thermique
Source : Liébard, A. et De Herde, A., 2005

Les stratégies de confort thermiques :

A. Stratégie du chaud (confort d'hiver) :

- Captter : Le captage est assuré par les surfaces vitrées
- Stocker : Dépend de l'inertie thermique des matériaux exposés au rayonnement solaire.
- Conserver : Ce fait par l'isolation des parois pour accumuler la chaleur dans l'air.
- Distribuer : Assurer par la convection et le rayonnement pour rétablir la chaleur emmagasinée.

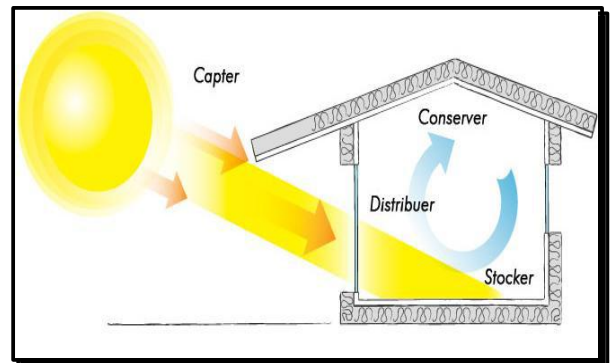


Figure II.3 : stratégies du chaud (en hiver).
Source : www.energie.arch.ucl.ac.be

B. Stratégie du froid (confort d'été) :

- Protéger : Éviter la pénétration directe des rayonnements solaire par l'installation de diverses techniques d'ombrage
- Eviter : Se contourner du transfert de la chaleur vers l'intérieur des matériaux par l'isolation des parois.
- Dissiper : Ventiler la chaleur emmagasinée à l'intérieur du bâtiment.
- Rafraîchir : Par l'utilisation des plans d'eau pour rafraîchissement de l'air entrent.
- Minimiser : Minimiser les gains internes pouvant causer des surchauffes notamment en été.

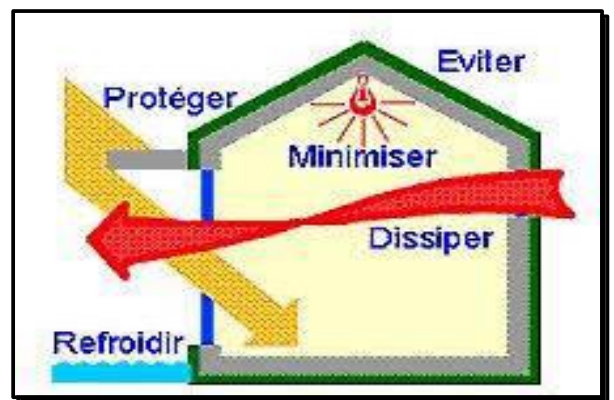


Figure II.4: Stratégie du froid.
Source : www.energie.arch.ucl.ac.be

C. Stratégie de la ventilation naturelle :

- La ventilation a trois fonctions essentielles :
 - Le renouvellement de l'air.
 - Réglage de la température.
 - Réglage de l'humidité.

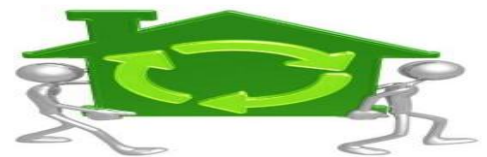


Figure II.5: La ventilation naturelle.
Source : http://maison-bois-passive-positive.fr

C.1. Les types :

- On distingue trois grands types de système de ventilation naturelle :
 1. Ventilation par simple exposition.
 2. Ventilation traversant.
 3. Ventilation par tirage thermique.

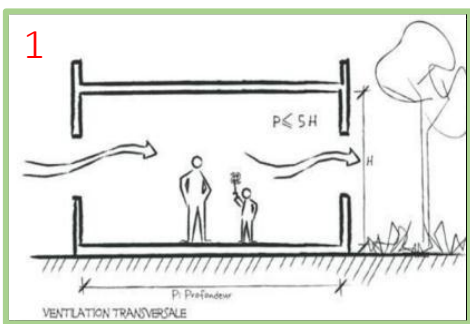


Figure II.6: la ventilation transversale.
Source : Guide ICEB-ARENE

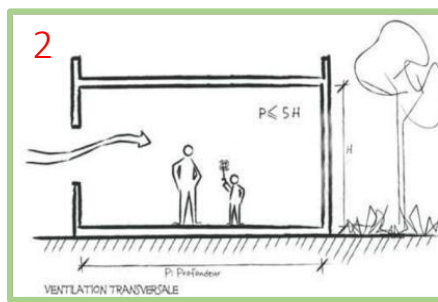


Figure II.7: la ventilation Simple exposition
Source : Guide ICEB-ARENE

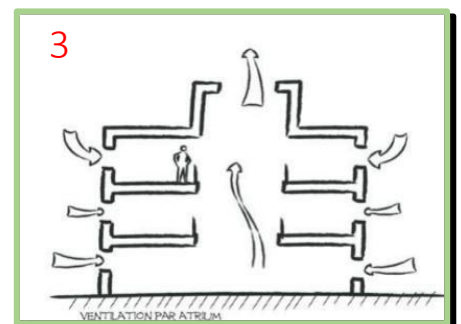


Figure II.8: la ventilation par atrium.
Source : Guide ICEB-ARENE

II.3.1.3. Confort

Cibles	Sous-cibles
Cible 10 Confort visuel	- relation visuelle satisfaisante avec l'extérieur - éclairage naturel optimal en termes de confort et de dépenses énergétiques - éclairage artificiel satisfaisant en appoint de l'éclairage naturel

Définition : est une impression subjective liée à la quantité, à la distribution et à la qualité de la lumière.

Les paramètres du confort visuel :

Lesquels l'architecte joue un rôle prépondérant sont :

- a) Le niveau d'éclairément 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 II.9: Les paramètres de confort visuel.

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

La stratégie de l'éclairage naturel (confort visuel) :

Elle vise à mieux capter et faire pénétrer la lumière naturelle, puis à mieux la répartir et la focaliser. On veillera aussi à contrôler la lumière pour éviter l'inconfort visuel...¹

1-Capter : transmise la lumière naturelle par les vitrages à l'intérieur du bâtiment.

2-Pénétrer : Pénétrer la lumière naturelle dans le bâtiment.

3-Répartir : La lumière se réfléchit mieux sur l'ensemble des surfaces intérieures.

4-Protéger et contrôler : La pénétration excessive de lumière naturelle peut être une cause de gêne visuelle. Elle peut se contrôler par des éléments architecturaux fixes (étagères, ...) associés ou non à des écrans mobiles (volets, persiennes ...etc.).

5-Focaliser : Il est parfois nécessaire de focaliser l'apport de lumière naturelle pour mettre en valeur un lieu ou un objet particulier. Créer des puits de la lumière (atrium, fenêtres, coupole ...etc.)

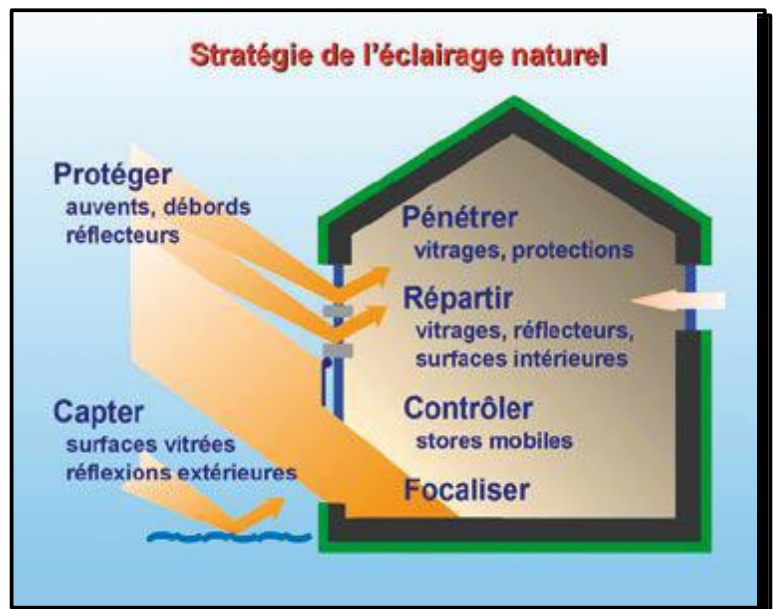


Figure II.10: Stratégie de l'éclairage naturel

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

Cibles	Sous-cibles
<p>Cible 9</p> <p>Confort acoustique</p>	<ul style="list-style-type: none"> - correction acoustique - isolation acoustique - affaiblissement des bruits d'impact et d'équipements - zonage acoustique

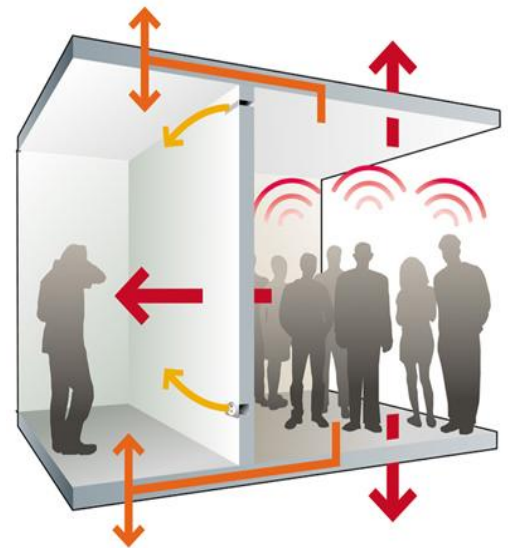
Définition : Le confort acoustique est la maîtrise des bruits par la réduction des sons gênant pour l'activité exercée dans un espace, c'est-à-dire l'augmentation de la qualité d'ambiance.

Les principes d'isolation acoustique :

Etanchéfier : le point le plus faible d'une paroi détermine sa performance d'isolation pour éviter trou, fissure, passage de canalisation,

Désolidariser : les différents éléments (cloison – plancher, mur – plancher, canalisation – mur, etc.) au moyen de joints souples, joints de dilatation, "plots antivibratoires", afin d'éviter la propagation des vibrations.

Ajuster les surfaces réfléchissantes et absorbantes :
Murs, plafond, sol mais également le mobilier.



Transmission du bruit : → directe / → indirecte ou latérale / → parasite

Figure II.11 : Les paramètres de confort acoustique
Source : tousurlisolation.com

<p>Cible 11</p> <p>Confort respiratoire</p>	<ul style="list-style-type: none"> - réduction des sources d'odeurs désagréables - ventilation permettant l'évacuation des odeurs désagréables
---	--

Définition : se traduit par l'absence d'odeurs soit par la diffusion d'odeurs désagréables, les études récentes dans le domaine de la qualité de l'air permettent de maîtriser le champ de connaissances pour certains polluants de l'air (odeurs), et trouver des solutions pour assurer le confort.

Les sources de pollution :

Extérieure : Circulation, industrie, pollen, ...

Intérieure :

- ✓ Les occupants et leurs diverses activités, sources d'eau, de CO2 et d'autres polluants.
- ✓ Le bâtiment lui-même : les revêtements, peintures et vernis, le mobilier, les plantes également,...

Assurer la qualité de l'air :

- ✓ Limiter la pollution extérieure : Assurer une bonne étanchéité, et une filtration efficace
- ✓ Limiter la pollution intérieure par le choix des matériaux :
 - Eviter les polluants physico-chimiques.
 - Eviter les bio-contaminants.

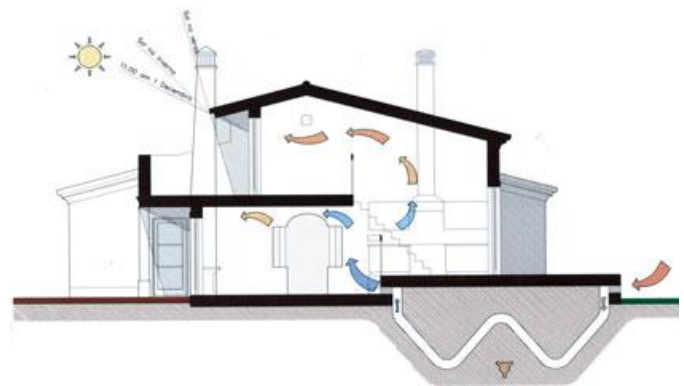





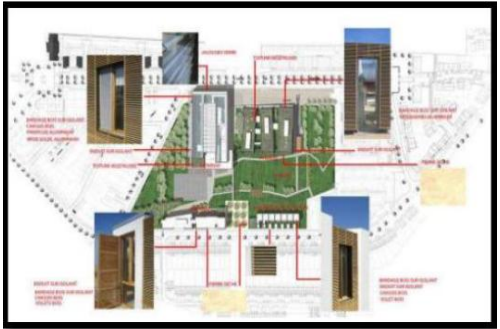


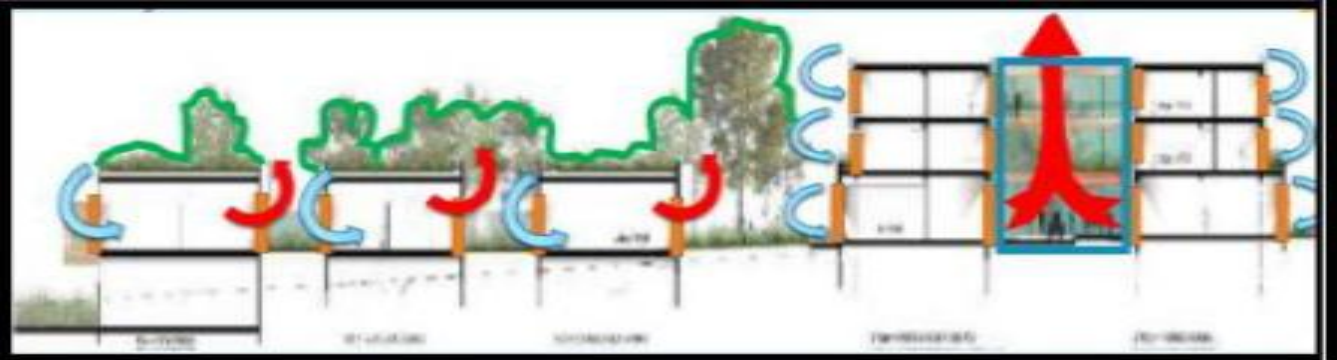
Figure II.12 : Les paramètres de confort olfactif
Source : constructiondurable.com

II.3.1.4. Santé	
<u>Cibles</u>	<u>Sous-cibles</u>
<p><u>Cible 12</u> Conditions sanitaires</p>	<ul style="list-style-type: none"> - création de conditions d'hygiène satisfaisantes - dispositions facilitant le nettoyage et l'évacuation des déchets d'activités - dispositions facilitant les soins de santé - dispositions en faveur des personnes à capacités physiques réduites
<p><u>Cible 13</u> Qualité de l'air</p>	<ul style="list-style-type: none"> - gestion des risques de pollution par les produits de construction - gestion des risques de pollution par les équipements - gestion des risques de pollution par l'entretien ou la maintenance - gestion des risques de pollution par le radon - gestion des risques de pollution par l'air neuf - ventilation pour garantir la qualité de l'air
<p><u>Cible 14</u> Qualité de l'eau</p>	<ul style="list-style-type: none"> - protection du réseau de distribution collective d'eau potable - maintien de la qualité de l'eau potable dans les bâtiments - amélioration éventuelle de la qualité de l'eau potable - traitement éventuel des eaux non potables utilisées - gestion des risques liés aux réseaux d'eaux non potables

II.3.2. Etude de cas :

Exemple 01 : Lycée HQE de Kyoto

<u>Présentation du projet :</u>		
<p>Projet : Lycée HQE de Kyoto Lieu : Poitiers, France Surface : 19564 m² Année : 2005-2009 Architecte : Bureau d'étude SCAU</p>		
Critères traités	Analyse de critères	Figures
<p>Etude de plan de masse</p>	<p>L'objectif d'architecte est de faire une conception du lycée après-pétrole % énergie propre</p> <p>Définir le « zéro énergies fossiles » et ses limites, en présence d'un réseau de chaleur urbain alimenté par brulage d'ordures ménagères et gaz</p>	

Critères traités	Analyse de critères	Figures
<p>Volume</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La forme : Le lycée a une forme elliptique - Un volume fragmenté et léger 	
<p>Façade</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Bardage bois sur isolant - Châssis bois - Parapluie aluminium - Brise soleil aluminium - Pierre séchée - Menuiserie aluminium - Jalousie verre 	
<p>Les cibles HQE traitées</p>		
La cibles de HQE	Analyse de cible	Figures
<p>1-Relation harmonieuse du bâtiment avec l'environnement</p>	<ul style="list-style-type: none"> - L'intégration de projet a son environnement morphologique - L'intégration de projet a son environnement climatique et son paysage 	
<p>Confort : Hygrothermique-visuel</p>	<ul style="list-style-type: none"> - L'atrium du lycée. Les ouvertures automatisées sont apparentes dans la verrière dans les classes, le double plafond laisse - Changement thermique entre les espaces de travail et l'atrium bioclimatique - Lumière naturelle : la présence des panneaux vitrés et les murs rideaux pour capter le maximum de lumière naturel 	
		

Les cibles HQE traitées														
La cibles de HQE	Analyse de cible	Figures												
<p>Confort : Olfactif- Acoustique</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Système de ventilation naturelle directe à l'aide des ouvertures - La végétation pour traiter l'air vicié travaillé à deux systèmes d'échange statique c'est-à-dire : - Système ventilation d'espace avec air frais et l'aspiration de l'air vicié 													
<p>Santé : Qualité d'air</p>	<ul style="list-style-type: none"> - L'atrium bioclimatique assurer une lumière naturelle pour l'entité d'enseignement qui aussi assure un renouvellement d'air par la végétation 													
<p>Gestion des flux : Energie -Eau-</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Lycée qui construire a 2000, l'énergie consommer dépasser 130 kWh/m²/an, pour la comparaison lycée Kyoto réaliser à 2006 consomme le maxima 5 kWh/m²/an 	<table border="1"> <caption>Consommation énergétique par m²/an</caption> <thead> <tr> <th>Lycée</th> <th>Année / Conception</th> <th>Consommation (kWh/m²/an)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lycée existant</td> <td>conception 1990</td> <td>230</td> </tr> <tr> <td>Lycée</td> <td>conception 2000</td> <td>130</td> </tr> <tr> <td>Lycée KYOTO</td> <td>2006</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	Lycée	Année / Conception	Consommation (kWh/m²/an)	Lycée existant	conception 1990	230	Lycée	conception 2000	130	Lycée KYOTO	2006	5
Lycée	Année / Conception	Consommation (kWh/m²/an)												
Lycée existant	conception 1990	230												
Lycée	conception 2000	130												
Lycée KYOTO	2006	5												
<p>Eco construction : Matériaux-Eco chantier</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Matériaux durables - Eco-chantier - L'utilisation des matériaux préfabriqué pour un chantier faible nuisance. - L'utilisation des matériaux locaux 													

Les cibles HQE traitées

- **Synthèse :** A l'aide d'évaluation environnemental de projet écologique de lycée de Kyoto est marqué les résultats suivants :

Cible traité	5%	5%	5%	5%
Relation du bâtiment avec leur environnement	✓			
Le confort	Visuel		thermique	Acoustique
Santé	Qualité d'air et d'eau			
Gestion de flux	Energie		-	Eau
Eco construction	Matériaux et durabilité		Chantier faible nuisance	

Tableau II.4: Evaluation environnemental de la qualité écologique de Kyoto. Source : Auteur

L'évaluation environnemental de: Lycée Kyoto

I) Relation du bâtiment avec son environnement : 20%

II) confort : 15 %

- thermique : 5%
- acoustique : 0%
- visuel : 5%
- olfactif : 5%

III) santé: 10 %

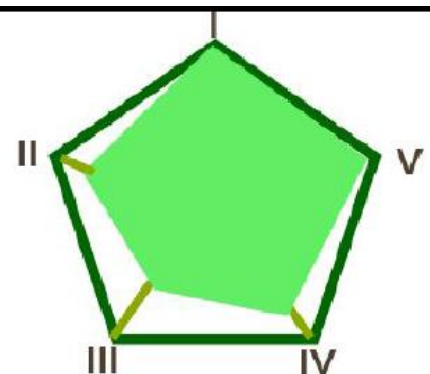
- qualité de l'air et de l'eau : 10%
- condition sanitaires : 0%

VI) gestion des flux : 10%

- énergie : 5%
- eau : 5%
- déchets : 0%
- entretien et maintenance : 0 %

V) éco -construction : 80%

- matériaux et durabilité du bâti 10%
- chantier : 10%



Profil HQE pour l'évaluation de la durabilité du projet

Résulta : 75% Impact très positif : (50% à 100%)

Figure II.13: Profil d'évaluation environnemental de lycée Kyoto. Source : Auteur

Exemple 02 : Médiathèque de Sandai, Japon

Présentation du projet :

Projet : Médiathèque de Sandai

Lieu : Sendai, Miyagi, Japon

Surface : 2933 m²

Année : Janvier 2001

Architecte : Toyo Ito et sasaki



Les cibles HQE traitées

Analyse de cible HQE

1- Le confort hygrothermique et acoustique :

a) Le système de ventilation naturelle :

réalisée par extraction mécanique avec un débit d'air forcé.

La double peau de la façade sud joue un rôle dans système de protection contre les émissions de bruit et de véhicules.

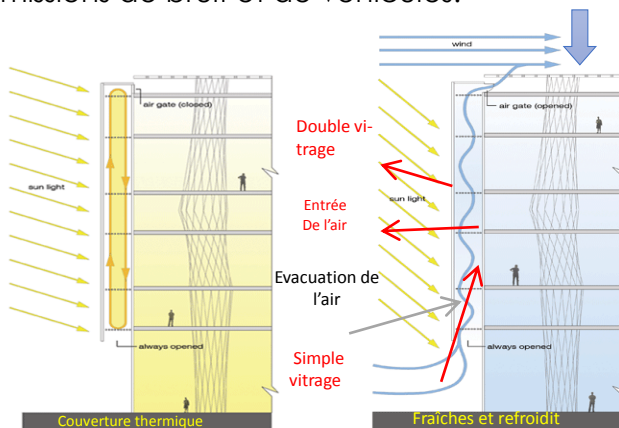


Figure II.14 : Coupe Schématique 3
Source : <http://faculty.samfox.wustl.edu>

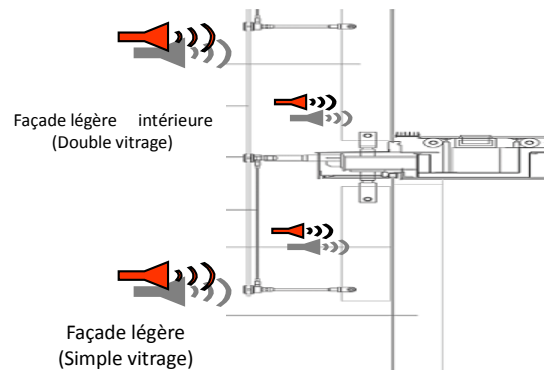


Figure II.15: Double Peau
Source : <http://faculty.samfox.wustl.edu>

b) Cheminées solaires :

La climatisation assurée par des cheminées solaires. Le jour les cheminées solaires assurent le renouvellement d'air et le balayage aéraulique.

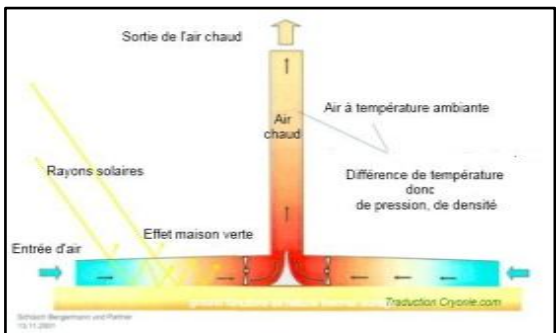
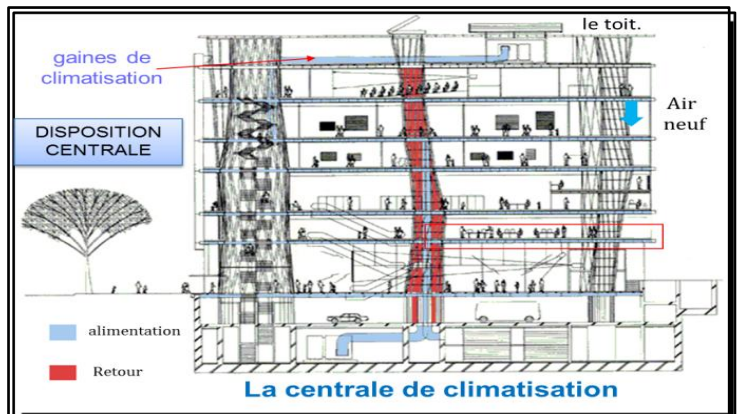


Figure II.16 : Cheminées solaires
Source : <http://faculty.samfox.wustl.edu>



2-Le confort visuel :

L'architecte à utiliser plusieurs idées bioclimatiques tel que :

a) Systèmes de suivi de la lumière naturel :

Deux tubes sont équipés de systèmes de suivi de la lumière du soleil sur le toit que l'aide à apporter la lumière vers les étages inférieurs.

- ✓ Les ouvertures réduisent les ombres denses et augmentent les contrastes à l'intérieur.
- ✓ Les ouvertures réduisent le risque d'éblouissement du ciel en augmentant des murs de fenestration.

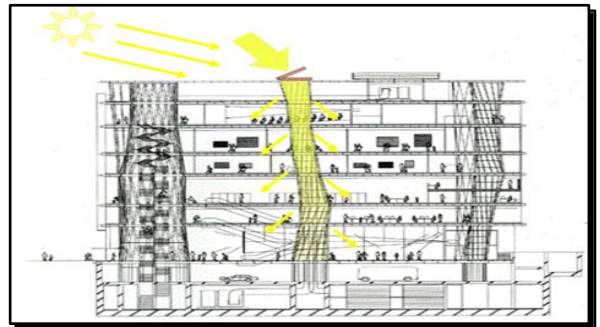


Figure II.17 : COUPE SCHEMATIQUE 1
Source : <http://www.urbipedia.org>

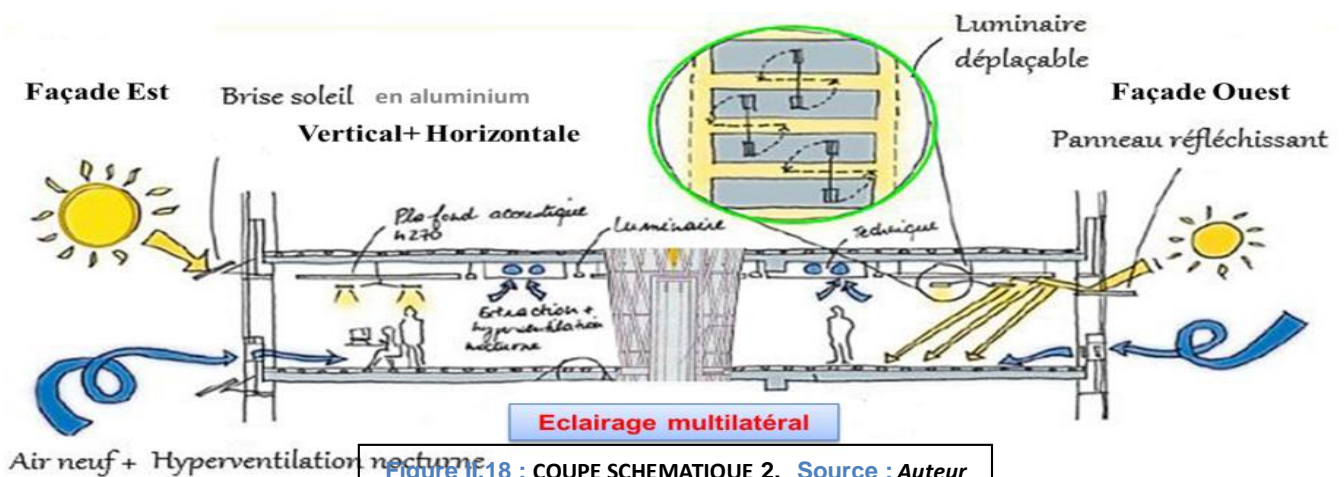


Figure II.18 : COUPE SCHEMATIQUE 2. Source : Auteur

b) Eclairage électrique :

Le 4eme étage, qui a une hauteur de plafond plus élevée, intègre luminaires suspendus qui créent la lumière ambiante et finitions réfléchissantes des matériaux présents. L'éclairage de 6eme étage se compose de hasard met les tubes fluorescents.



Figure II.19 : Vue intérieur 1.
Source : <http://faculty.samfox.wustl.edu>



Figure II.20 : Vue intérieur 2.
Source : <http://faculty.samfox.wustl.edu>

3- Gestion de l'énergie :

a) L'énergie Photovoltaïque :

- ✓ Base sur l'effet photoélectrique pour créer un courant électrique continu à partir d'un rayonnement électromagnétique.
- ✓ Capteurs solaires thermiques à un chauffage par le sol sans nécessité d'un réservoir de stockage spécifique.

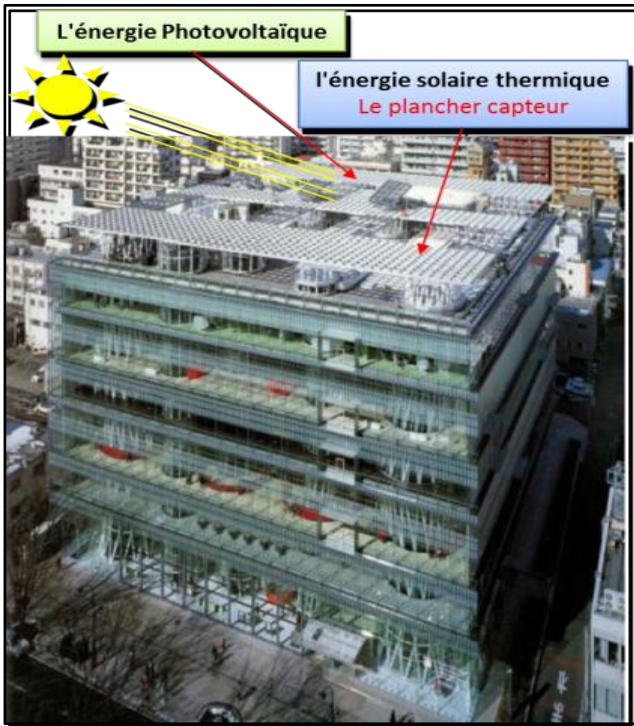


Figure II.21 : Les systèmes solaires
Source : <http://www.laciudadviva.org>

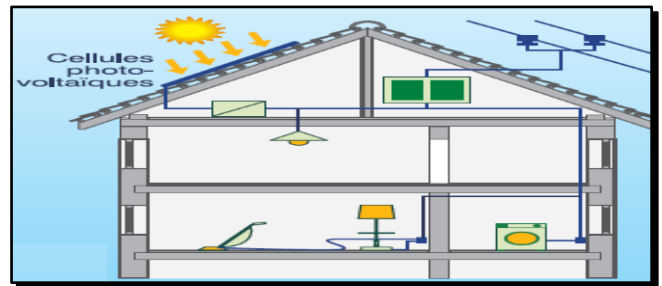


Figure II.22 : Principe de fonctionnement des Capteurs thermiques
Source : traité d'architecture et d'urbanisme

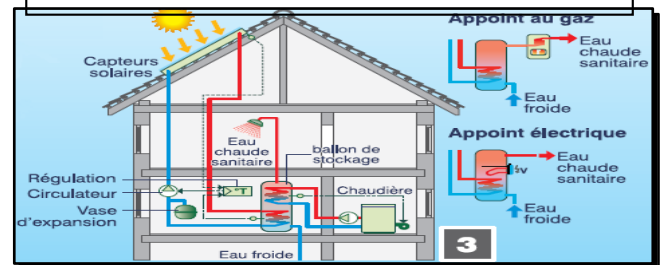


Figure II.23 : Principe de fonctionnement des panneaux photovoltaïques
Source : traité d'architecture et d'urbanisme

4- Choix intégré des Procédés et produits de Construction :

b) Matériaux :

L'utilisation des matériaux sains et écologique recyclés. Verre Transparent – Polycarbonate - Verre sablé - Bardage d'aluminium.

❖ **Acier de tuyau :**

- La structure organique ressemblant à un analogue tordu à une algue.
- La résistance à la construction horizontale et verticale dans une zone de forte activité sismique et les typhons constantes.

❖ **Bois massifs**

- Panneaux bois massifs pour les murs :
 - 1-Permet d'obtenir un temps de construction très court.
 - 2-très bonnes performances thermiques.
 - 3-Autorisant de grandes portées et beaucoup de liberté dans les ouvertures.

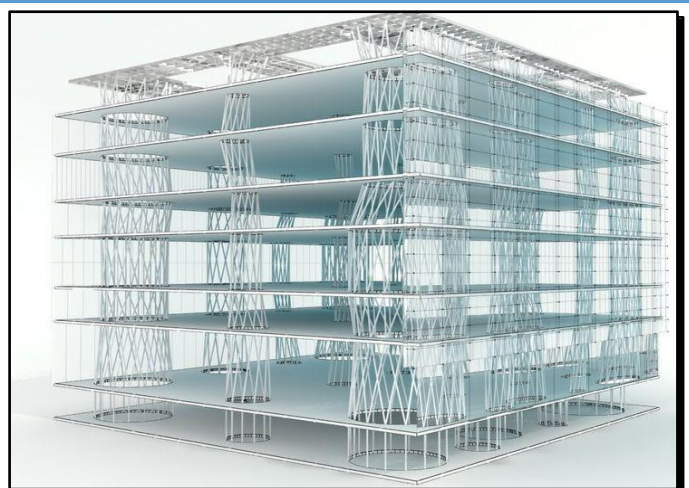


Figure II.24 : La structure de la médiathèque
Source : <https://www.pinterest.com>

Exemple 03 : Médiathèque de Saint-Malo

Présentation du projet :

Projet : Médiathèque de Saint-Malo
Lieu : Saint-Malo, France
Surface : 21682m²
Année : Décembre 2014
Architecte : AS. Architecture-Studio



Les cibles HQE traitées

Analyse de cible HQE

1-Le confort hygrothermique :

L'architecte à utiliser plusieurs idées bioclimatiques tel que :

a) Le système de baies vitrées :

- En Hiver Elles captent la chaleur de soleil
- En été les stores protègent de la chaleur de soleil



Figure II.25 : Détail de la Store utilisé Source : www.actuarchi.com

b) Toiture végétalisée :

- Augmente le confort hygrothermique, acoustique et visuel.
- Participe à l'écoconstruction puisqu'elle augmente la durée de vie des toitures.
- Améliore la qualité de l'air et retarde l'écoulement des pluies.

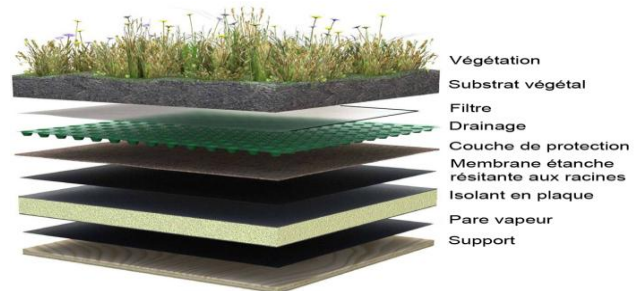


Figure II.26 : Détail de la Toiture végétalisée Source : <http://www.strikto.fr>

c) La géothermie :

- Grâce au forage géothermique, la chaleur naturelle du sous-sol est prélevée pour être transmise à la Pompe à Chaleur (PAC). Les calories puisées permettent à la PAC de chauffer votre bâtiment, par le biais d'un plancher chauffant mais aussi de radiateurs, et même de produire votre eau chaude sanitaire.

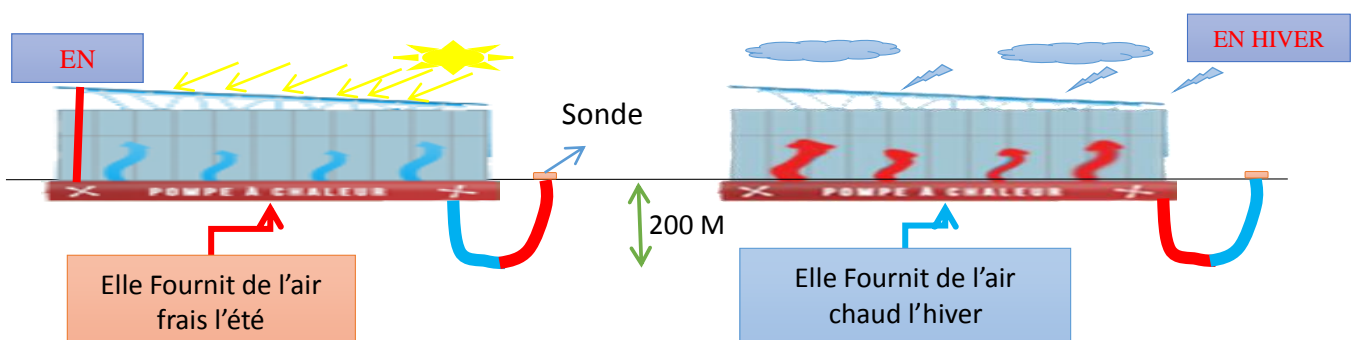


Figure II.27 : Système Pompe à Chaleur Source : Auteur

2-Le confort visuel :

Les éléments vitrés couvrent 40% de la surface des Parois verticales intérieures et cette couverture Optimise la lumière naturelle dans les espaces.

L'architecte à utiliser plusieurs idées bioclimatiques tel

Une organisation Nord/Sud du bâtiment et une optimisation de la forme de Solaris.

Ombre de Bloc de cinéma Joué un rôle de protection solaire de la 2eme Bloc + Ombre Des panneaux photovoltaïques

La protection solaire par des brise soleil Vertical en Bois

La disponibilité l'objectif de (FLJ) > 2,5% dans les locaux de travail

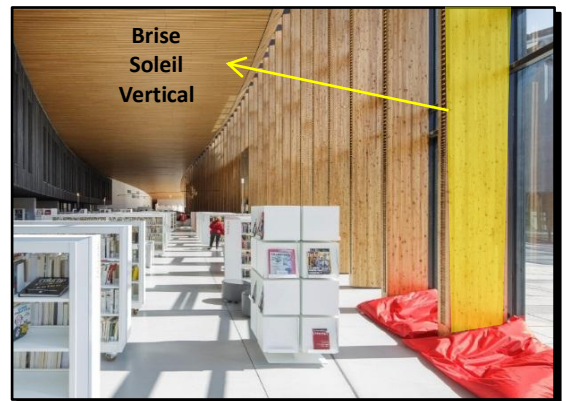


Figure II.28 : Système de brise soleil
Source : <http://idm-mediatheque.fr>

- 1-Utiliser des grandes ouvertures.
- 2-Faire une hauteur sous-plafond importante.
- 3-Utiliser l'éclairage zénithal par lanternes pour les locaux profonds.
- 4-L'utilisation des couleurs claires pour les parois des locaux (réflexion :2,7 plafond et mur).
- 5-La géométrie irrégulière des ouvertures fournissent une ambiance d'éclairage .

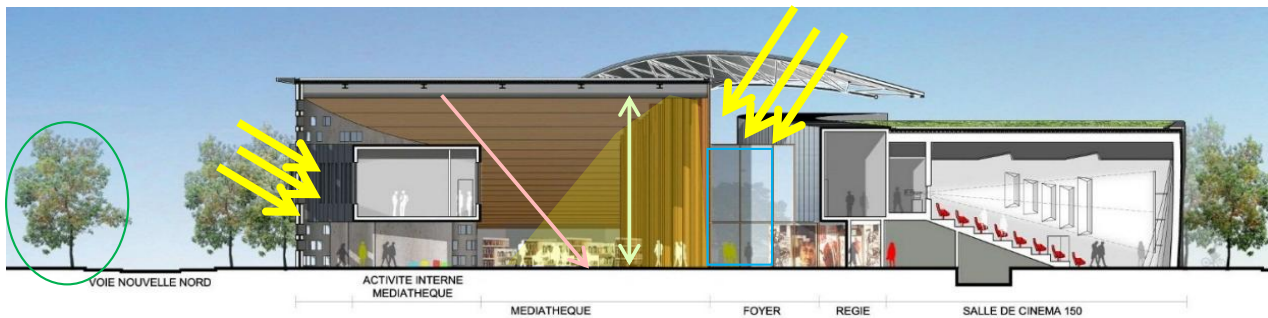


Figure II.29 : Coupe Transversale A-A Source : www.actuarchi.com

3-Le confort acoustique :

L'architecte à utiliser plusieurs idées bioclimatiques tel que :

- 1-Système passif : La Forme que doit prendre le plafond pour les réflexions sonores vers le fond de la salle.
- 2-La double peau : La double peau de la façade sud joue un rôle dans système de protection contre les émissions de bruit et de véhicules.



Figure II.30 : Coupe Transversale A-A Source : www.actuarchi.com

3- Gestion de l'énergie :

a) L'énergie Photovoltaïque :

- Transformation de l'énergie sous forme de lumière (photons) en énergie électrique.
- L'onduleur permet à la fois d'accumuler l'énergie et transformer le courant continu issu des panneaux en courant alternatif.
- Alimentation directe des appareils électriques.
- Produisent 75% de l'énergie pour actionner la pompe à chaleur.

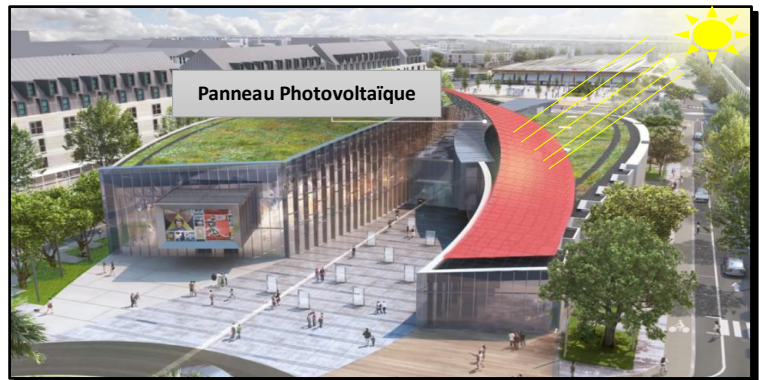


Figure II.31 : Le système solaire.
Source : <http://www.entreprises.ouest-france.fr>

4- Choix intégré des Procédés et produits de Construction :

L'enveloppe du bâtiment est étanche pour l'emploi des matériaux sains et écologique recyclés, pour assurer une grande performance, mais aussi pour une meilleure qualité de l'environnement intérieur.

a) Zinc anthracite :

CIBLE 1 – Le zinc contribue à une intégration harmonieuse du bâtiment dans son environnement



CIBLE 2 – Le zinc contribue à limiter les impacts du bâtiment sur son environnement extérieur et à améliorer l'adaptabilité et la durabilité de l'ouvrage.



CIBLE 8 et 9 – Le zinc contribue au confort hygrothermique et acoustique des usagers du bâtiment

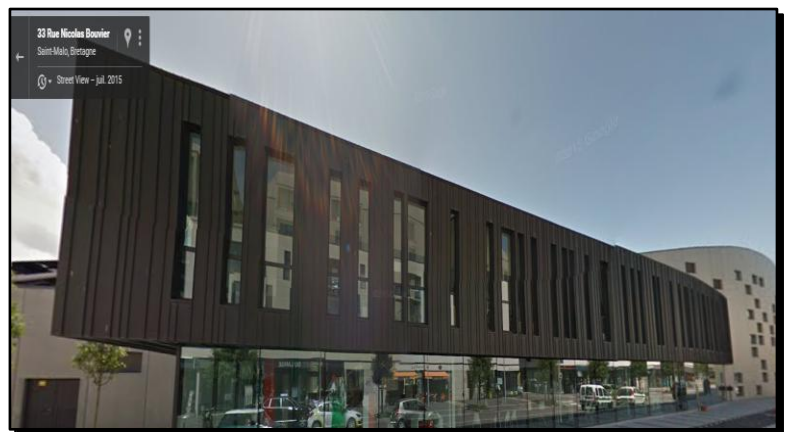


Figure II.32 : Vue sur la partie du zinc. Source : Google earth 3D

b) Béton lasure :

- Facilité d'application.
- Durabilité
- Décoration des bétons en intérieur
- Protection anti graffiti durable.
- Faible consommation au m2
- Source d'économies

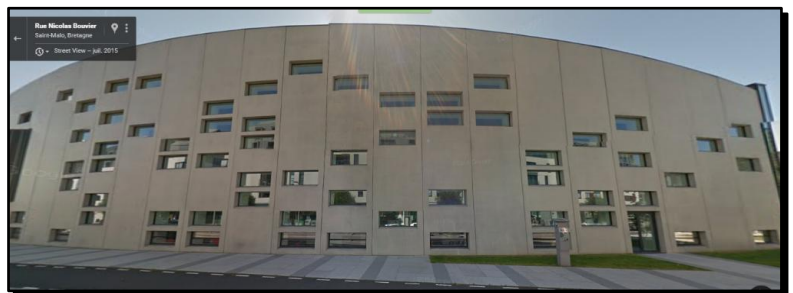


Figure II.33 : Vue sur la partie du béton lasure Source : Google earth 3D

c) Ruban métallique :

- La structure métallique qui soutiendra le ruban photovoltaïque, le profil ondulé confèrera au bâtiment une identité forte et unique, reconnaissable immédiatement.
- Utilisation un ruban métallique aérien des cellules photovoltaïques.

Exemple 04 : Bibliothèque de Montréal

Présentation du projet :

Projet : Bibliothèque de Montréal

Lieu : Montréal à Québec

Surface : 33.000m²

Année : 2015

Architecte : Patkau/Croft-Pelletier



Les cibles HQE traitées

Analyse de cible HQE

1- Le confort visuel :

L'architecte à utiliser plusieurs idées bioclimatiques tel que :

a) Le système de baies vitrées :

Eclairage naturel :

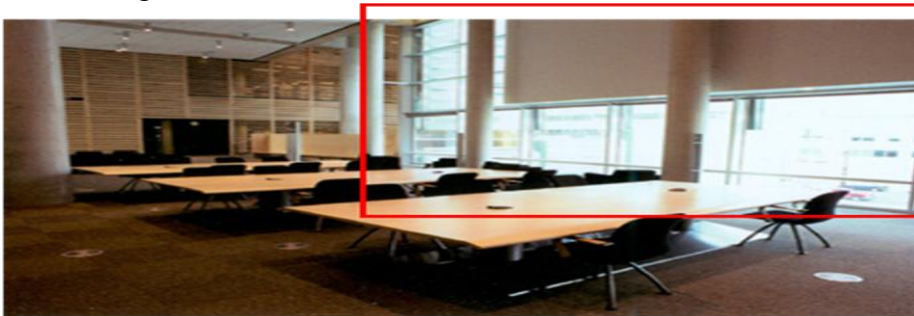


Figure II.34 : Vue intérieur d'éclairage naturel latéral **Source :** <http://www.lestudio1.com/>

2- Le confort acoustique :

a) Chambres de bois :

Les deux collections (nationale et universelle) sont logées dans des chambres dont les cloisons sont composées de clayettes disposées à claire-voie, lesquelles permettent de maintenir le bruit à un niveau raisonnable, tout en laissant la lumière ambiante y pénétrer.



Figure II.35 : Chambres de bois **Source :** www.banq.qc.ca

b) Dalle isolant :

Figure II.36 : Dalle Isolant **Source :** www.banq.qc.ca



4- Choix intégré des Procédés et produits de Construction :

a) Bois :

- Le bois est l'une des principales ressources naturelles
- Écran de protection contre les rayons nocifs du soleil
- Éléments de bois, aluminium et verre pour rendre le bâtiment plus transparent et ouvert.

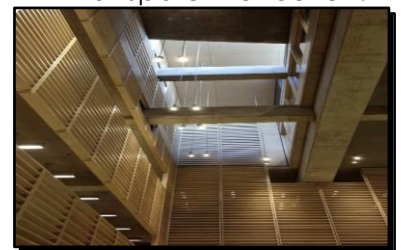


Figure II.37 : Des murs en bois **Source :** <http://www.archdaily.com>

b) Verre :

- Panneaux écrans jouent avec la lumière pour créer une ambiance soutenue.
- Les différentes couches pour protéger les éléments à l'intérieur 6000 verre dépoli permet à la lumière de circuler à travers

Synthèse : D'après cette approche, on a conclu que la dimension environnementale doit répondre à plusieurs principes qui sont :

Principes	Période De Sous Chauffe (Hiver)	Période Sur Chauffe (Eté)
Emplacement du bâti au côté nord du site	- Éviter un éventuel ombrage des voisins.	- Réservation d'une zone de végétation au côté sud pour profiter des arbres caducs.
Orientation des bâtis en plein sud, sud-est, sud-ouest	- Pour profiter en max des énergies solaires (surtout les espaces de vie).	- Traitement des ouvertures de façon à occulter les espaces (mobiles ou fixes).
Implantation des différents types de végétations	- Arbres à feuilles caduques au sud pour permettre aux rayons solaires de gagner les espaces intérieurs. - Arbres à feuillage persistant au nord pour briser les vents froids d'hiver.	- Arbres à feuillage caduque au sud pour ombrager les façades et humidifier l'atmosphère.
L'atrium	- Pour capter les rayons solaires. - Source de lumière indirecte.	- Pour l'aération des espaces et assurer la ventilation naturelle.
Utilisation des matériaux adéquats	- Matériaux à grande résistance thermique (stockage et utilisation de la chaleur).	- -Matériaux à faible λ (pour isoler les espaces intérieurs).
Ventilation		- Transversale (création des courants d'air à l'intérieur - Utilisation des capteurs d'air pour refroidir et renouveler l'air. - Augmentation des volumes pour refroidir les espaces. - Utilisation de toiture ventilée et des puits canadien pour le rafraîchissement des espaces.
Couleur	- Les couleurs claires pour atténuer les rayons solaires.	
Utilisation de serre	- Pour mieux gagner la chaleur.	- Utilisation de verre opaque pour éviter les rayons solaires et chasser la chaleur par des ouvertures au-dessus de la véranda.
Mur trombe	- Mur a grande résistante thermique ; captée la nuit.	- Evacuation de chaleur par convection à travers les ouvertures.
Gestion d'énergie	- Utilisation des panneaux photovoltaïque pour la production d'électricité. - Utilisation des capteurs thermiques pour alimenter l'eau sanitaire et plancher solaire chauffant (PSD).	

ANALYSE DE QUARTIER

ETUDE CONTEXTUELLE

ANALYSE DE SITE

ETUDE CONTEXTUELLE


ETUDE CONTEXTUELLE

CHAPITRE

3

CONTEXTUELLE

ETUDE CONTEXTUELLE

-  Introduction
-  Échelle territoriale
-  Échelle Urbaine
-  Échelle Locale
-  Synthèse

III.1. Introduction

L'approche contextuelle inaugure une dimension, un fil conducteur pour décrire la relation interhumaine. Cette dimension s'intègre à celles plus classiques découvertes par la psychologie, la psychanalyse, ou les recherches effectuées en système et en théorie de la communication.

L'approche contextuelle de notre projet, n'est donc pas seulement une simple lecture de la ville mais c'est une base d'étude pour l'analyse adéquate de notre site, cette approche nous permettrait de faire un diagnostic du terrain afin de dégager ces potentialités et ces contraintes.

L'objectif assigné de cette approche est d'identifier les variables contextuelles susceptibles d'influencer la conception durable du projet (médiathèque)

Cette approche étudie le contexte du projet à travers les trois échelles :

- territoriale.
- urbaine
- locale

III.2. Échelle territoriale :

III.2.1. Situation géographique et astronomique de Laghouat :

Laghouat est située au piémont de l'atlas saharien de la côte nord à une altitude de 760 m, constituant la liaison entre le nord et le sud du pays, elle est considérée comme la porte du Sahara. Elle est définie par les coordonnées (latitude de 33° 46' N et longitude de 2° 56' E) Le relief de la région est en général avec une faible pente de 0,1 % à 4 %.



Figure III.1 : Situation géographique de la ville de Laghouat
Source : Encarta 2010

III.2.2. Situation administrative :

La wilaya est limitée par :

- La wilaya de **TIARET** et de **DJELFA** au nord.
- La wilaya de **GHARDAÏA** au sud.
- La wilaya de **DJELFA** à l'est.
- La wilaya d'EL **BAYADH** à l'ouest.

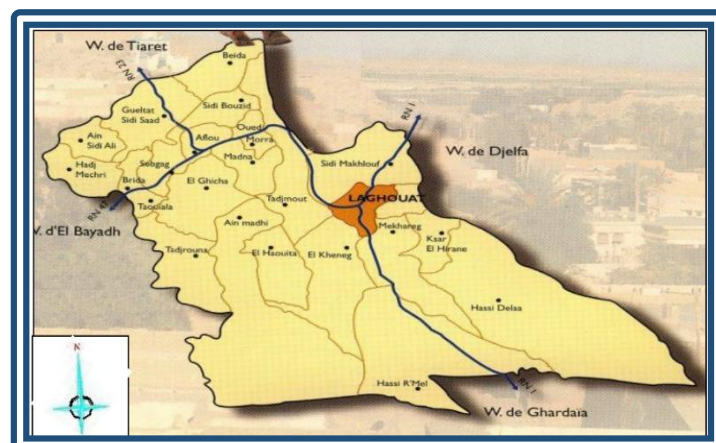


Figure III.2 : Carte administrative de la wilaya de Laghouat
Source : Encarta 2010

III.2.3. Accessibilité de la ville :

A- Infrastructure aérienne :

La ville est dotée d'un important aéroport situé à 14 Km de la ville de Laghouat, toutefois son activité reste limitée.



Figure III.3: Laghouat aéroport AHMED MEDEGARI
Source : www.billetavion.info

B- Infrastructure routière :

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

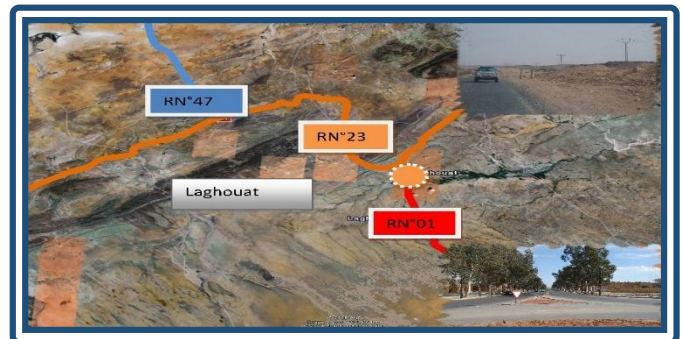


Figure III.4: Laghouat l'accessibilité terrestre
Source : Google earth

III.2.4. Potentialités naturelles et atouts de la wilaya :

Celles-ci sont constituées par :

- Une importante S.A.U. évaluée à : 73 013 ha.
- Des ressources hydriques conséquentes souterraines et Superficielles partiellement exploitées.
- De vastes étendues steppiques.
- Un potentiel animal important surtout ovin.
- Des ressources d'énergie (Electricité et Gaz).
- Un réseau d'infrastructures de communications modernes permettant de relier la Wilaya à l'ensemble des régions du Territoire National et Complété à l'horizon 2020 par un réseau de voie ferrée.
- Des assiettes industrielles viabilisées ou en cours de viabilisation
- Un niveau d'équipement correct en infrastructures sociales : (Education, Enseignement Supérieur, Formation, Santé...etc.).
- Une armature urbaine composée d'agglomérations en grande majorité ouvertes.

III.2.5. Etudes climatiques :

Selon S. Mazouz, La zone de Laghouat se trouve dans la zone D appelée la zone pré Sahara et Sahara (Mazouz. S., 2004).

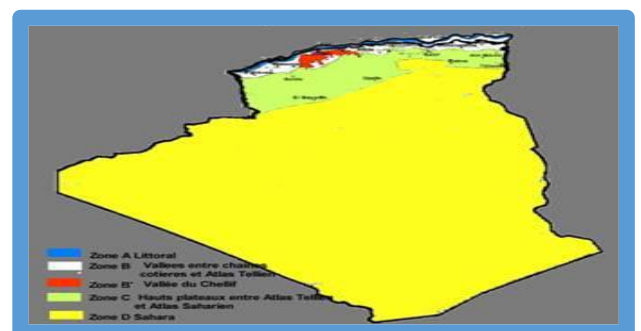
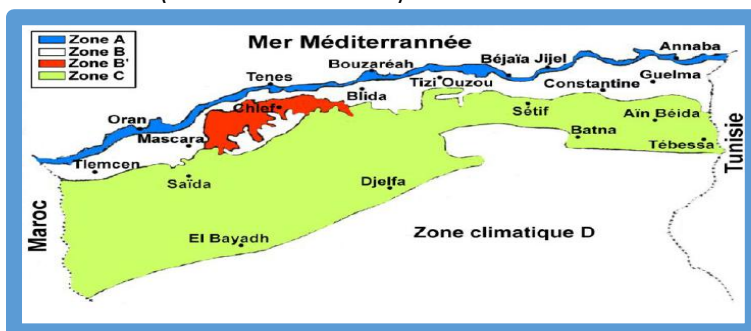


Figure III.5 : Découpage des zones climatique Source : www.mem-algeria.org

Zone D : pré Sahara et Sahara	
Variations saisonnières	02 saisons, chaude et froide
Températures	T° Moy.Max : 45° et entre 20-30° en hiver variation saisonnière de 20°. L'effet de la latitude les hivers deviennent de plus en plus froids
Précipitations	Pluies rares, torrentielles par moments
humidité	Humidité réduite entre moins de 20% après midi à plus de 40% la nuit
Conditions célestes et rayonnements	Ciel clair pour une grande partie de l'année, rayonnement solaire intense augmenté par les rayons réfléchis par le sol
Végétations	Extrêmement clairsemées
Vents	Généralement locaux, les vents de sable et les tempêtes sont fréquents observé généralement pendant les après midi.

Tableau III.1 : Extrait des caractéristiques de la zone D Source : Mazouz. S. 2004

III.2.5.1. Le climat lumineux de Laghouat :

La ville de Laghouat se caractérise par un éclairage lumineux horizontal moyen égal à 42 kilolux et la dominance du ciel clair (la troisième zone).

➤ Le type de ciel :

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

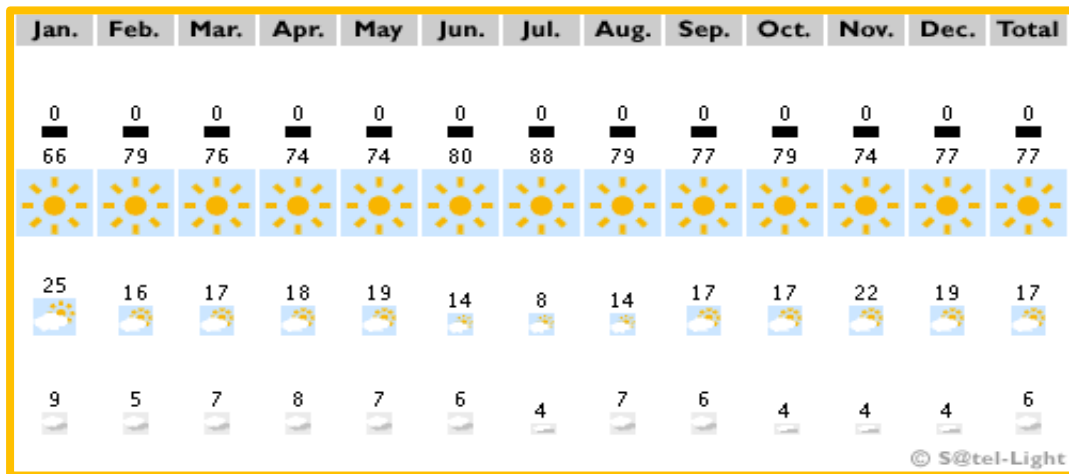


Figure III.6 : fréquences des cieux ensoleillés, intermédiaires et nuageux. Source : thèse Mokeddem. M., 2012

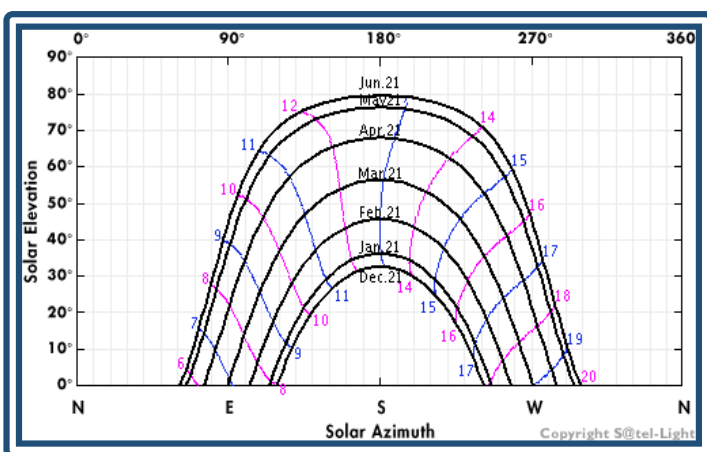


Figure III.7 : diagrammes solaire 1er Semestre Source : thèse Mokeddem. M., 2012

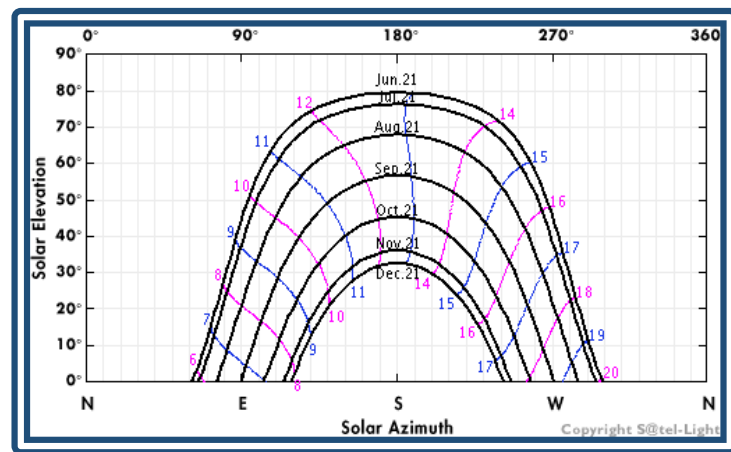


Figure III.8 : diagrammes solaire 2ème Semestre Source : thèse Mokeddem. M., 2012

III.2.5.2. La température :

Laghouat est connue par un été très chaud avec des températures moyennes max pouvant atteindre jusqu'à 31,8°C en période estivale et un hiver est très rigoureux, la température moyenne min descend jusqu'à 8,5C.

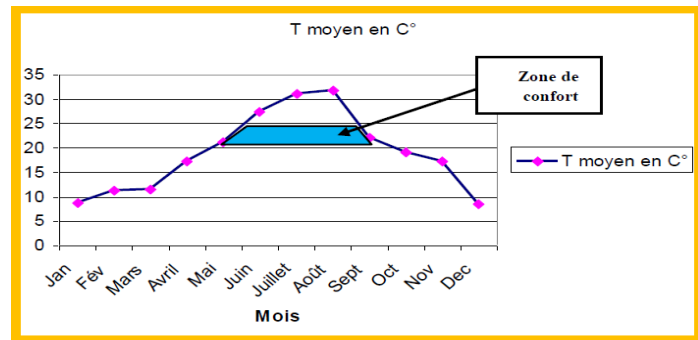


Figure III.9 : Courbe de température annuelle.
Source : thèse Mokeddem. M., 2012

III.2.5.3. Humidité :

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

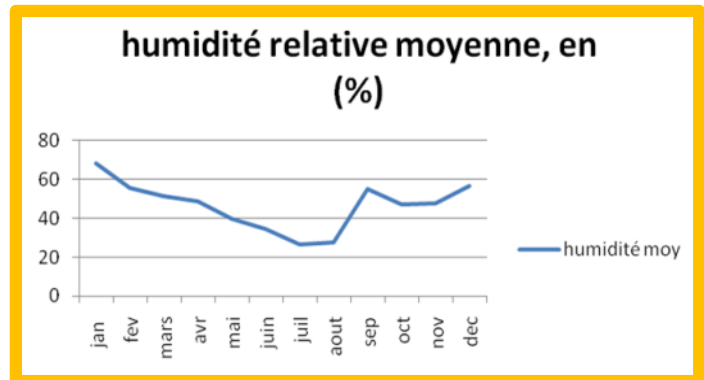


Figure III.10 : Courbe de l'humidité annuelle.
Source : thèse Mokeddem. M., 2012

III.2.5.4. Les vents :

-**Les vents dominants** à Laghouat soufflent de l'ouest, mais aux changements 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.

-**Le siroco** souffle 65- 70jours par an à partir du mois de mai, il est fréquent du côté nord et ouest.

-**Le chehili** venant du sud, souvent violent et sa vitesse varie de 15 à 30M/S. et de direction sud-ouest fréquence 687heures/mois

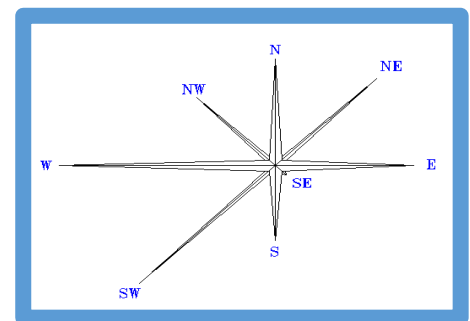


Figure III.11 : Rose des vents de la ville de Laghouat.
Source : thèse Mokeddem. M., 2012

III.2.5.5. Les Précipitations :

- Les précipitations sont faibles, elles sont évaluées à mm/an.

La période de sécheresse s'étale de Mai à Octobre soit sur 06 mois de l'année, ce qui est très élevé.

Précipitations											
Années	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Moyenne Décennale
Quantité de pluie	236.7	62.7	253.3	88.9	95.0	101.0	154.2	311.9	121.5	252.1	167.73
Nombre de jours	52	24	47	27	44	30	54	53	42	60	43.3

Tableau III.2 : Evolution des précipitations pendant une décennie. Source : station de météo-2013 - Laghouat

III.2.5.5. Gelée blanche :

Les gelées apparaissent jusqu'au mois d'Avril, elles commencent à apparaître dès que la température atteint en baisse 10°C.

Ces gelées sont à craindre, notamment celles du printemps qui coïncide avec la période de floraison, les gelées sont en effet nuisibles aux fleurs et fruits sensibles aux basses.



Figure III.12 : Gelée de Oued m'zi. Source : station de météo-2013 - Lag-

III.2.5.6. Le diagramme de psychométrie (givoni) :

Le diagramme psychrométrique de Givoni déterminer les besoins du confort thermique afin d'établir des solutions adéquates, pour rattraper les conditions de confort établis au préalable et fixés

1- La zone de confort : « C »

- C'est la zone ou les conditions de température pour lesquelles l'être humain est confortable.

- Comprise entre 18.5°C et 23.7°C, le confort y est sans recours aux recommandations, ressenti principalement en mois de mai et octobre.

2- Zone de sous chauffent (Zone de chauffage) : « H »

- C'est la zone ou les conditions de température est très faible (besoin de chauffage mécanique)

- Comprise entre 8.3 °C et 10.3°C, ressenti en mois de janvier et décembre.

3- Zone d'influence d'inertie : « I »

- Elle est apparente essentiellement au printemps (février, mars et avril).

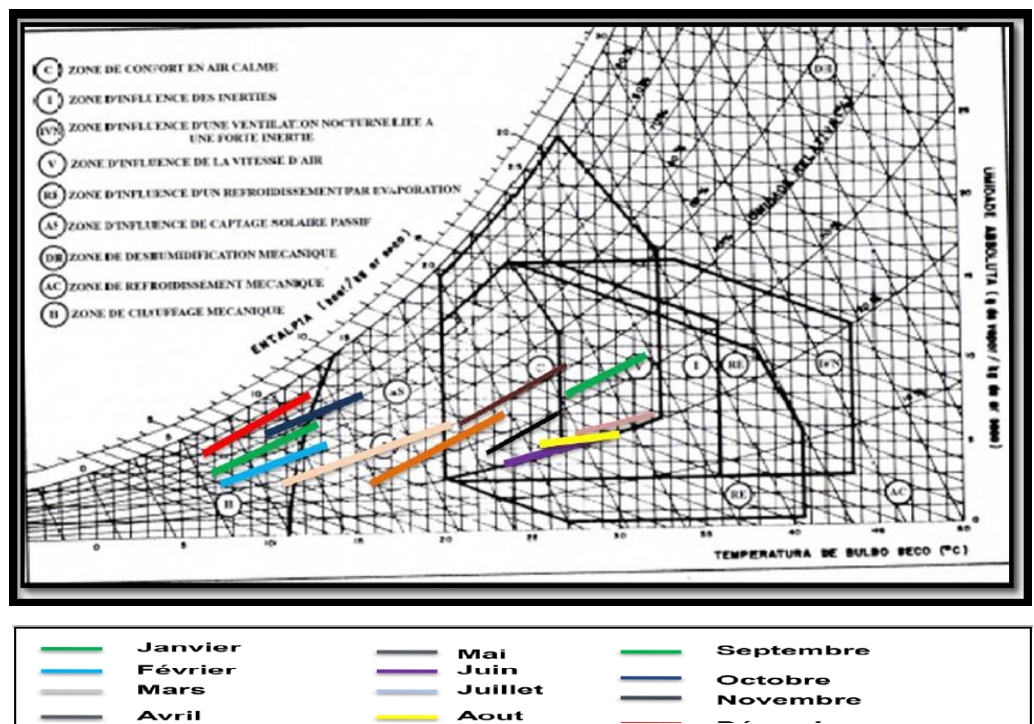


Figure III.13 : Le diagramme de psychométrie (givoni) Source : Auteur

III.3. Échelle Urbaine :

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

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

- la 1ère phase : l'ancienne ville.
- la 2ème phase : les lotissements et les Z.H.U.N 01 et Z.H.U.N 02. Après le dédoublement de la ville par un axe structurant RN01.
- la 3ème phase : lotissements de l'OASIS NORD, et des nouveaux quartiers.
- la 4ème phase : l'extension vers l'Ouest et l'apparition des nouveaux lotissements tels que WEAM.
- la 5ème phase : future extension.
- la 6ème phase : extension « EL MARDJA ».

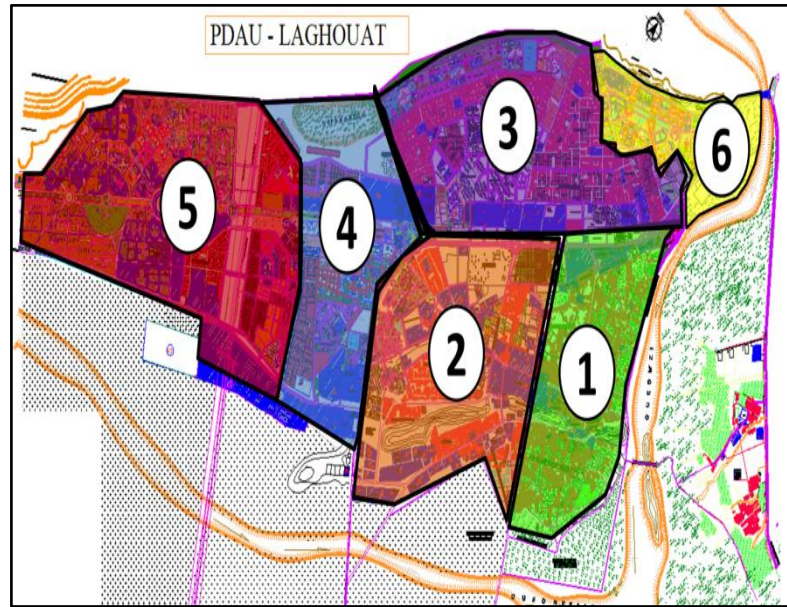
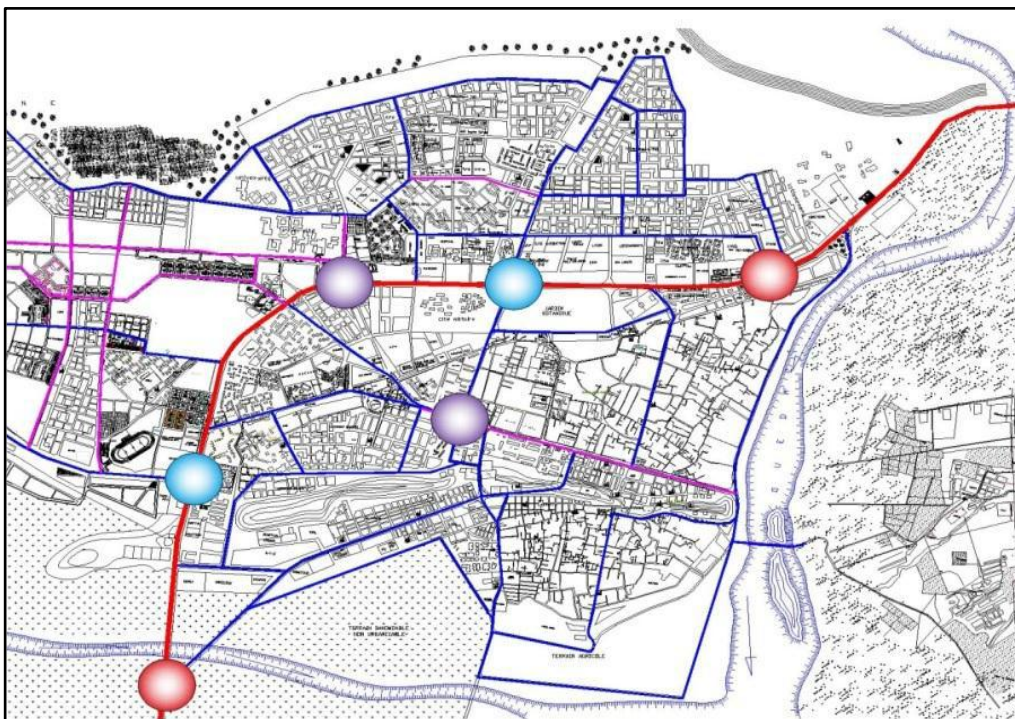


Figure III.14 : PDAU Laghouat 2012.

Source : Auteur

III.3.2. Le système routier :

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



Les voies :

- Voie principale RN1.
- Voie secondaire.
- Voie tertiaire.

Les nœuds :

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

Figure II.15 : systèmes routiers.

Source : P.D.A.U Laghouat, révision 2008

III.3.3. Les équipements culturels dans la ville :



Figure III.17 : Bibliothèque El Bachir L'Ibrahimi.
Source : Auteur



Figure III.19 : Maison de culture Abdallah ben kriou
Source : Auteur

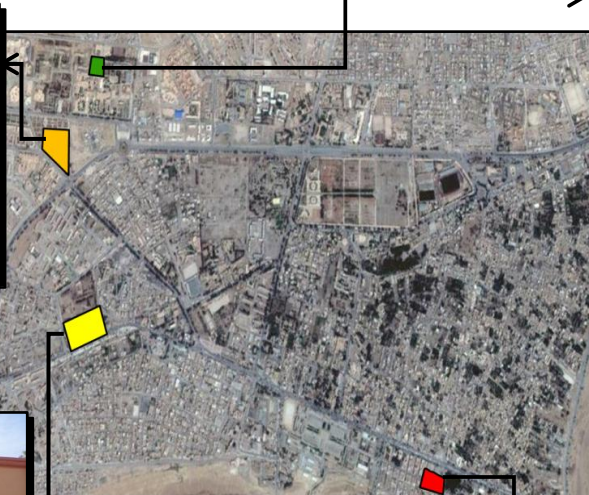


Figure III.16 : Vue aérienne de la ville de Laghouat.
Source : Google Earth.



Figure III.18 : Bibliothèque central de l'université.
Source : Auteur



Figure III.20 : Musée de Laghouat.
Source : Google earth

III.3.4. La typologie architecturale de la ville de Laghouat :

Le style architectural de Laghouat est caractérisé par :

Tissu compact pour diminuer les surfaces exposées à l'ensoleillement et de se protéger contre les vents.

Les constructions ont été implantée sur les oasis « les palmeraias » et l'eau ("Ghout" maison entourée de jardins).

L'intimité et la spécificité de la maison (la skiffa).

Façade fermée qui suit le tracé de la rue

L'utilisation des couleurs claires pour se protéger des Fortes chaleurs et réfléchir le rayon solaire.

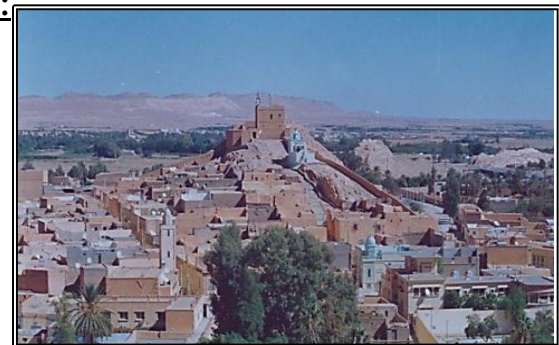


Figure III.21 : L'ancien tissu urbain présente un tissu compact.
Source : Les étudiants

Éléments architectoniques :

<u>Le patio</u>	<u>Les arcades</u>	<u>Claustras</u>	<u>La terrasse accessible</u>	<u>La mezzanine</u>
		<p>Claustra à l'intérieur</p>		

Figure III.22 : Les éléments architectoniques de Laghouat. Source : Les étudiants

III.4. Échelle Locale :

III.4.1. Motivation du choix de site :

-Pour concevoir ce projet le choix s'est porté sur le POS d'el mardja, cette zone accueille la nouvelle extension de la ville, un ensemble de logements sociaux collectifs, individuel, des équipements éducatifs, un centre de santé, et d'autres appuis qui ont renforcé, dirigé et motivé le choix de ce terrain à savoir :

- ✓ Le site se trouve sur un axe important RN1 qui est le support de la plupart des équipements principaux dans la ville (hôpital, hôtels, université...).
- ✓ La pente vers le nord consiste un avantage du point de vue ensoleillement
- ✓ La localisation et l'emplacement par Rapport la ville.
- ✓ L'absence des équipements culturels (médiathèque).

III.4.2. Situation :

Le site d'intervention se situe dans un milieu urbain (zone active et attractive) au Nord de la ville et dans la partie Nord-Est du quartier, il possède une bonne accessibilité à proximité de La route nationale N1.



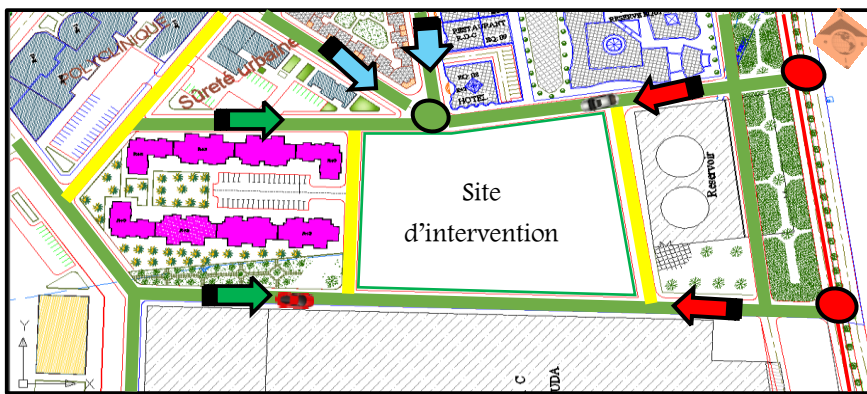
Figure III.23 : Plan de Situation. Source : Google earth



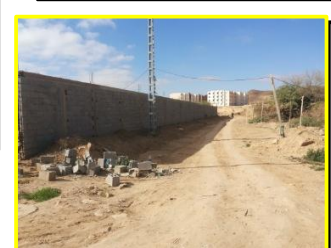
Figure III.24 : Vue de site d'intervention
Source : Google earth

III.4.3. Accessibilité et flux :

- Le terrain est accessible coté est par un axe principal (RN N°1).
- Deux axes secondaires proposés sur le POS, Conduisent, vers le centre-ville, l'un du côté sud, Et l'autre du côté nord, deux axes tertiaire proposé sur le POS 7, Coté ouest et est.



Accessibilité :		Flux :		
—	Route n=1	→	Flux forts	● Nœud majeur
—	Axe principale	→	Flux moyen	● Nœud mineur
—	Axe secondaire	→	Flux faible	



III.4.4. Le voisinage et gabarits :

Le site avec un caractère résidentiel (collectif, semi-collectif, individuel) et un caractère administratif (Espace réserve pour les équipements)

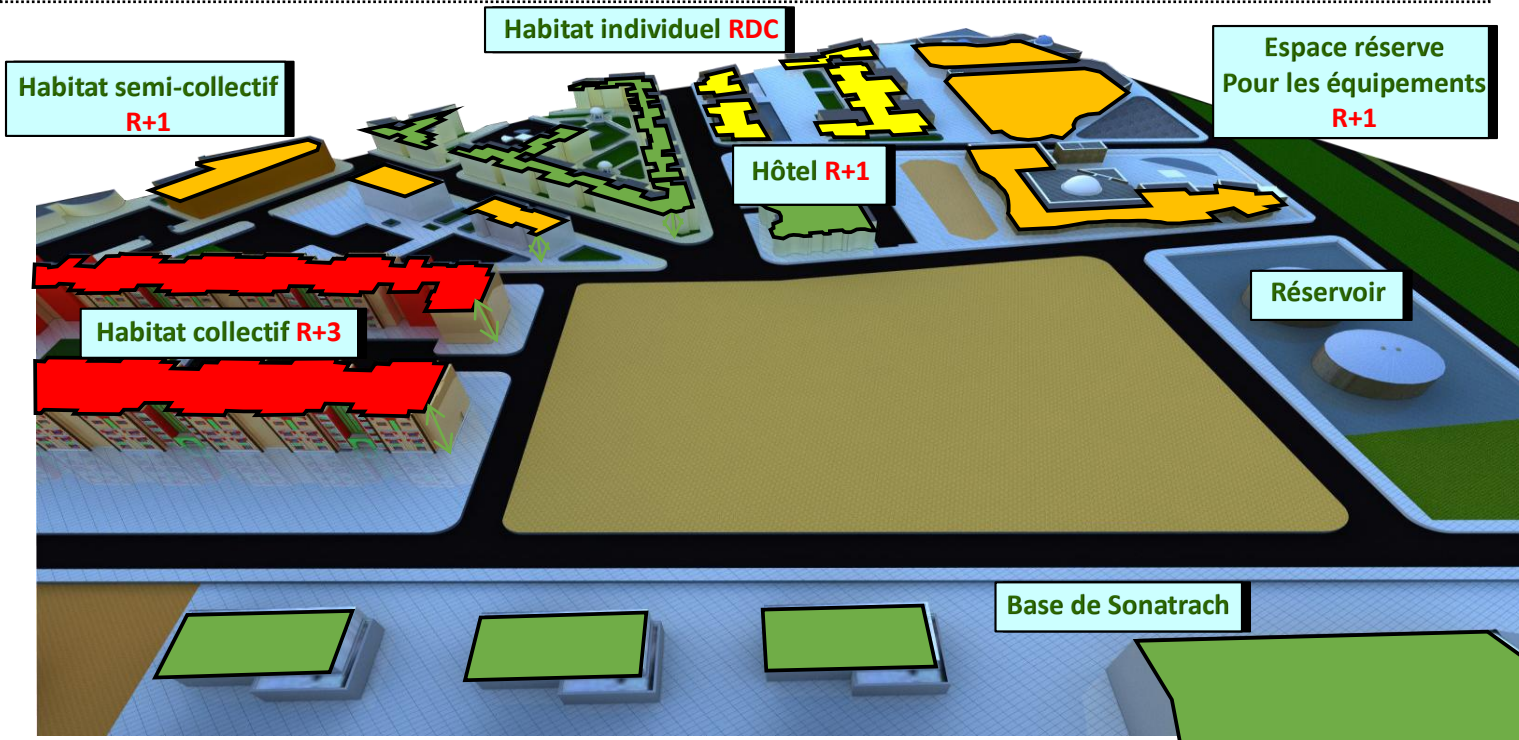


Figure III.25 : Vue 3d de Plan de masse de site Source : Auteur

III.4.5. La Morphologies de terrain :

La forme de terrain est Trapézoïdale avec une surface de 1,12 Ha. Avec une pente varie entre 1.5% à 2.5%



Figure III.26 : Vue de profil sur le site d'intervention Source : Auteur

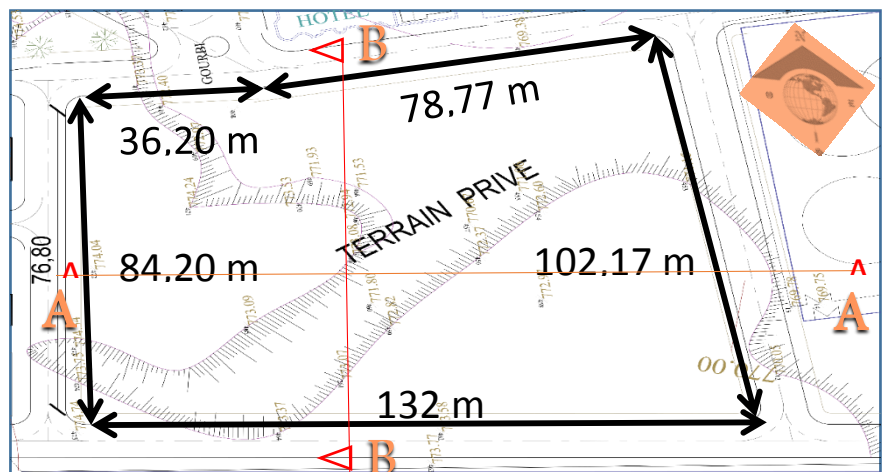


Figure III.27 : Plan de masse de site Source : Pose el Merdja

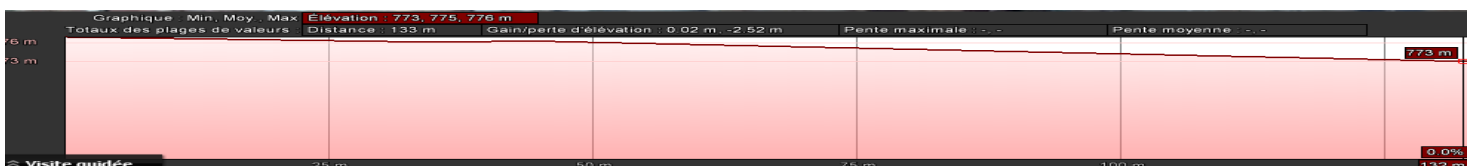
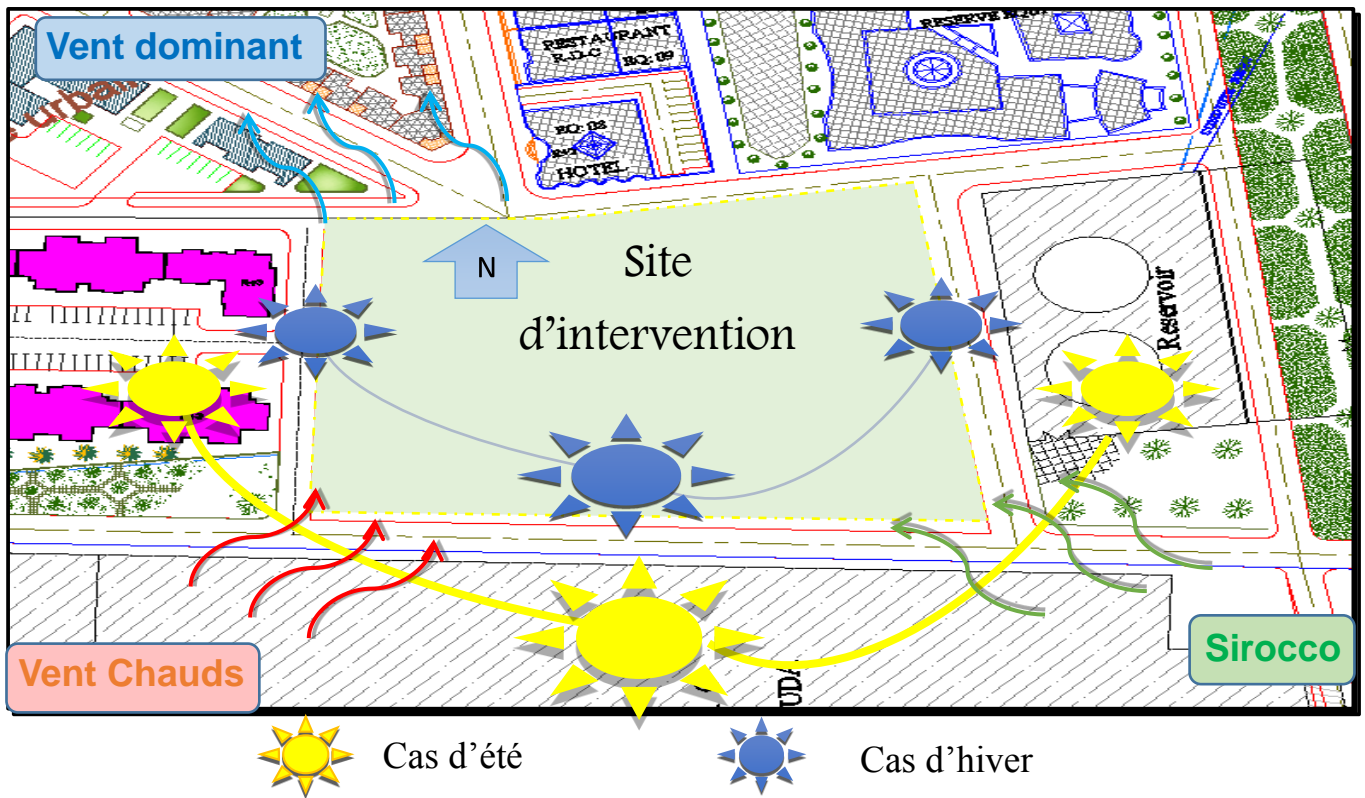


Figure III.28 : Profil d'élévation A-A du site d'intervention Source : Google earth pro 2015



Figure III.29 : Profil d'élévation B-B du site d'intervention Source : Google earth pro 2015



III.4.6.1. Ensoleillement :

- le terrain est ensoleillé pendant les différentes heures de la journée.
- Bonne ensoleillement dans toute l'année.

III.4.6.2. Les vents :

- Les vents dominants pendant toute l'année sont de direction nord-ouest D'origine océanique et nordique.
- Les vents d'été (sirocco) viennent du sud-est dont la durée varie de 30 à 40 jours par ans.

Synthèse :

Après l'analyse, on peut conclure que le terrain est adéquat pour un projet d'un Médiathèque, Construit dans le cadre de la démarche HQE.

Conclusion	LE SITE D'INTERVENTION
Situation	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Le site situé à la proximité de Djebel L'Ahmar (vue panoramique et le calme) ✓ Le terrain choisi est visible de toutes les cotes (une bonne situation stratégique du terrain) ✓ Continuité fonctionnelle avec le voisinage
Accessibilité et Flux	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Exposer le projet a la route principale pour la continuité de façade urbain (Façade principale). ✓ La création des autres accès mécaniques à partir de la voie principale pour le stationnement (parking pour les véhicules et les bicyclettes, et parking personnel), pour éviter la circulation et l'encombrement.

Conclusion	LE SITE D'INTERVENTION
<p>Le plan de masse</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Le projet doit contenir : un espace bâti et non bâti pour faire une continuité spatiale et fonctionnelle avec : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Positionner les espaces calmes à côté du Djebel l'Ahmar. ➤ Positionner les espaces actifs à côté de la vois principale. ✓ L'affectation des activités selon le type d'activité (principale, secondaire) et (calme/bruit). ✓ L'inspiration de la typologie de la ville de Laghouat : les éléments architecturaux (les arcades) et les éléments architectoniques (moucharabieh...) ✓ Notre site se situe dans une zone qui est caractérisée par la présence de plusieurs végétations qui nous permet de concevoir écologiquement. ✓ Protection phonique et visuel par les écrans végétales.
<p>Le volume</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Les atouts de notre site nous donnent une exploitation d'une conception passive. ✓ La forme de l'enveloppe doit être compacte et s'adapte aux conditions climatiques (déperdition énergétique) ✓ La qualité géologique de terrain en présence permettra de déterminer le mode constructif le plus adapté et le plus économique : <ul style="list-style-type: none"> - Type de fondations. - Hauteurs des bâtiments.
<p>Aspect climatique du site</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ L'ensoleillement : ✓ Utilisation des décrochements et des jeux des volumes aussi pour crée l'ombre. ✓ Utilisation des couleurs claires réfléchir le maximum des rayons solaires. ✓ Utilisation des points d'eaux (créé des micros climat). ✓ Profiter des données climatiques (le soleil : par l'intégration des panneaux Photovoltaïques ...). ✓ Vent : ✓ La forme curviligne pour atténuer diminue et distribuer la vitesse des vents. ✓ Utilisation de la végétation pour rafraichir les vents chauds et les siroccos.
<p>Matériaux</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilisation des matériaux de grande inertie. ✓ Utilisation des matériaux locaux respect environnement immédiate

CHAPITRE

4

PROGRAMMATION

PROGRAMMATION

- Introduction
- Objectif du programme
- Programme qualitatif
- Programme quantitatif

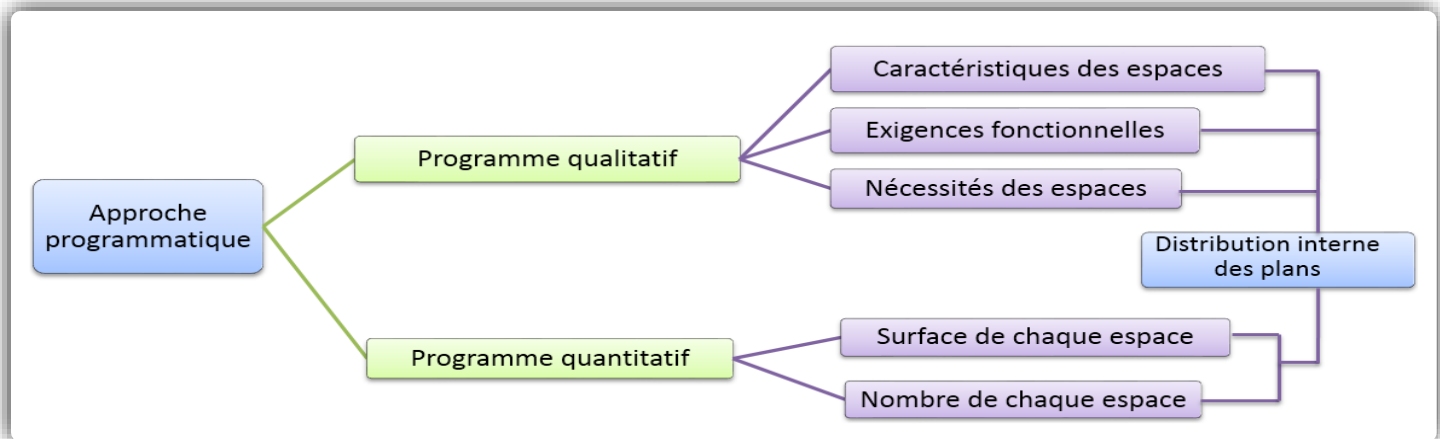
IV. Introduction :

« Le programme est un moment en amont du projet, c'est une information obligatoire à travers laquelle l'architecture va pouvoir exister, c'est un point de départ mais aussi une phase préparatoire. » ¹

[Pire van meiss](#)

« Programmer, c'est qualifier plutôt que quantifier »

[H.-Ch. Barnèdes](#)



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

IV.1. Objectif du programme :

La réponse aux exigences fonctionnelles, notamment en ce qui concerne les espaces pédagogiques.

L'harmonisation des fonctions et des proportions surfaciques et spatiales entre les différentes activités du projet.


L'élaboration d'un programme caractérisé par la souplesse des rapports entre les espaces qu'il identifie.


L'offre des espaces diversifié et évolutif.


IV.2. Programme qualitatif :

- ❖ La médiathèque se caractérise par la diversité et l'ampleur des différents services offerts au public. Il s'agit de répondre par un programme approprié aux besoins et aspirations de la population notamment la jeunesse en matière de culture personnelle de communication, de formation, d'information et de loisirs.
- ❖ Le programme doit présenter de manière claire et précise les éléments d'information nécessaires à la formalisation du projet.
- ❖ Avec le temple de la culture moderne. Une nouvelle conception de l'espace connue en Algérie sera inaugurée. Grâce à ses espaces d'exposition, de documentation et de recherche, la médiathèque présente les grandes avancées technologiques et scientifiques de notre temps. On y trouvera tous les éléments culturels correspondant à tous les âges où chacun sera libre de ses mouvements et de ses choix.

IV.2.1. Entité publique :

Accueil					
Fonction	<p>Réceptionner : La réception constitue le moment fort de l'accueil des visiteurs.</p> <p>Orienter : Pour offrir la faculté de se déplacer sans se perdre, les cheminements doivent être étudiés pour être facilement perçus et lus</p>				 <p>Figure 1 : accueil</p>
Localisation	Son positionnement central permet d'assurer la distribution vers les différentes entités du médiathèque				
Volumétrie	<ul style="list-style-type: none"> • Un volume généreux et largement ouvert sur l'extérieur est souhaitable. • Double hauteur pour l'accueil permettant un renouvellement d'aire rapide ; 				
Exigences particulière	<ul style="list-style-type: none"> • Perméabilité ; • Lisibilité et démarcation de l'espace ; • Dans le même esprit, l'accueil doit être bien étudié en raison du rôle d'appel qu'il est amené à jouer. 				
Confort d'ambiance	-Eclairage : 400 à 700 lux	-Niveau acoustique : 40 dB	- Débit d'air : 18m3/h/pers.	-Confort thermique : 21à26 °C	
Equipement	Panneaux d'affichage, Affichage des consignes de sécurité, affichage du règlement intérieur de la médiathèque, des comptes rendus du conseil.				

Boutiques					
Fonction	Où ils vendent tout type de produits locaux, tel que : les vêtements traditionnels, les produits artisanales, les produits de tissages...etc.				 <p>Figure 2 : Boutiques</p>
Localisation	En relation proche avec l'espace d'accueil.				
Exigences particulière	<ul style="list-style-type: none"> • Espace sécurisé • Elle sera visible par le public dès son entrée dans le hall 				
Confort d'ambiance	-Eclairage : 400 à 700 lux	-Niveau acoustique : 40 dB	- Débit d'air : 18m3/h/pers.	-Confort thermique : 21à26 °C	
Equipement	Étagères, Bureau, Comptoir de prêt				

Espace d'associations					
Fonction	<ul style="list-style-type: none"> • Ce sont des espaces organise des manifestations traditionnelle et artistiques à l'échelle de la ville de Laghouat, et aussi à l'échelle communale et régionale. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Association de développement et de préservation du patrimoine locale, ✓ Association des arts traditionnels. 				 <p>Figure 3 : Associations</p>
Localisation	En relation proche avec l'espace d'accueil.				
Exigences particulière	<ul style="list-style-type: none"> • Isolation phonique des locaux. • Intégration des fonctions au secteur public « hall d'entrée » avec une certaine fluidité des spatiale. • Perméabilité par rapport à l'ensemble des espaces de la médiathèque. 				
Confort d'ambiance	-Eclairage : 400 à 700 lux	-Niveau acoustique : 40 dB	- Débit d'air : 18m3/h/pers.	-Confort thermique : 21à26 °C	

IV.2.2. Entité d'administration :

Secrétariat				
Fonction	La réception des visiteurs.			
Localisation	A proximité du bureau de directeur.			
Exigences particulière	<ul style="list-style-type: none"> • Espace sécurisé • Elle sera visible par le public dès son entrée dans le hall 			
Confort d'ambiance	-Eclairage : 500 lux	-Niveau acoustique : 40 dB	- Débit d'air : 18m3/h/pers.	-Confort thermique : 21à26 °C
Equipement	Étagères, Bureau avec 2 chaises visiteurs, 1 poste informatique			



Figure 4 : Secrétariat

Bureau de direction				
Fonction	Permet d'assurer la gestion administrative du Médiathèque.			
Localisation	En relation proche avec l'espace d'accueil.			
Exigences particulière	<ul style="list-style-type: none"> • Cet espace, du fait de sa fonction singulière, doit être sécurisé des visiteurs et de l'extérieur. 			
Confort d'ambiance	-Eclairage : 500 lux	-Niveau acoustique : 40 dB	- Débit d'air : 18m3/h/pers.	-Confort thermique : 21à26 °C
Equipement	<ul style="list-style-type: none"> • 1 bureau 80 x 150 cm au minimum (prévoir l'implantation avec 3 chaises visiteurs), 1 poste informatique, des rangements intégrés fermant à clef. 			



Figure 5 : Bureau de direction

Bureau de service				
Fonction	Un lieu de détente et de travail pour l'équipe des travailleurs			
Localisation	En relation courte avec le bureau de direction. Une liaison (visuelle au moins) avec la cour			
Exigences particulière	<ul style="list-style-type: none"> • Espace plutôt réservé aux administrateurs. • Elle sera invisible par le public dès son entrée dans le hall. 			
Confort d'ambiance	-Eclairage : 600 lux	-Niveau acoustique : 40 dB	- Débit d'air : 18m3/h/pers.	-Confort thermique : 21à26 °C
Equipement	Bureaux avec des chaises visiteurs, 2 Poste informatiques et de la photocopieuse			



Figure 6 : Bureau de service

Archives				
Fonction	Lieu de stockage des archives de la médiathèque			
Localisation	Indifférente.			
Exigences particulière	<ul style="list-style-type: none"> • Espace sécurisé. • Une relation avec les locaux du traitement du livre et la salle de lecture et du prêt 			
Confort d'ambiance	-Eclairage : 400 lux	-Niveau acoustique : 40 dB	Degré hygrométrique 55 %	-Confort thermique : 17à18 °C
Equipement	<ul style="list-style-type: none"> • Des armoires à archives et petite table de consultation 			



Figure 7 : Salle d'archives

IV.2.3. Entité d'animation et diffusion :

Auditorium				
Fonction	Cet espace accueille les conférences sur différents domaines de communication, pour recevoir des réunions, conférence, fêtes, spectacle et des projections.			
Localisation	Positionnement permet d'assurer la distribution vers les différentes entités de la médiathèque avec une sortie vers l'extérieur			
Volumétrie	<ul style="list-style-type: none"> • Grande salle disposant d'un hall d'accueil directement accessible de l'extérieur. • Une salle étroite et haute du côté de la scène et s'élargissant en allant vers le fond, avec des murs articulés (pour les réflexions initiales latérales) • Près de la scène il faut des écrans de réflexion pour les réflexions initiales précoces. • Le fond de la salle ne doit pas provoquer de réflexions vers la scène qui pourraient se manifester sous forme d'écho. 			
Exigences particulière	<ul style="list-style-type: none"> • La bonne visibilité • La pente est nécessaire pour la visibilité • Isolation acoustique de l'auditorium. • Perméabilité par rapport à l'ensemble des espaces de la médiathèque. 			
Confort d'ambiance	-Eclairage : 100 lux	-Niveau acoustique : 59 dB	- Débit d'air : 18m ³ /h/pers.	-Confort thermique : 21à26 °C
Equipement	Scène, des sièges, Les draperies, les tentures, les éléments de décoration ou d'habillement flottants			



Figure 8 : Auditorium

Exposition permanente				
Fonction	Introduisant les différents moyens de communication, elle est dotée d'un point d'information afin de réserver la meilleure instruction au visiteur.			
Localisation	Située au niveau de l'accueil			
Exigences particulière	<ul style="list-style-type: none"> • Isolation phonique des locaux. • La bonne visibilité 			
Confort d'ambiance	-Eclairage : 500 à 700 lux	-Niveau acoustique : 40 dB	- Débit d'air : 18m ³ /h/pers.	-Confort thermique : 21à26 °C
Equipement	Panneaux d'affichage.			



Figure 9 : Exposition permanente

Atelier de dessin				
Fonction	Pour les travaux en demi-groupes : peinture.			
Exigences particulière	<ul style="list-style-type: none"> • Espace d'entretien aisé. • L'ambiance acoustique et lumineuse doit être similaire 			
Confort d'ambiance	-Eclairage : 400 à 700 lux	-Niveau acoustique : 40 dB	- Débit d'air : 18m ³ /h/pers.	-Confort thermique : 21à26 °C
Equipement	Un plan de travail fixe, les placards de rangement, 1 lavabo, les tables et les chaises			



Figure 10 : Atelier de dessin

IV.2.4. Entité bibliothèque : Espace Lecture				
Fonction	La salle de lecture représente l'espace principal de la bibliothèque, autoriser l'élaboration d'une stratégie spatiale. Susceptible de mettre en contact ou d'éloigner certaines catégories de lecture.			
Localisation	Positionnement permet d'assurer la distribution vers les différentes entités de la médiathèque.			
Volumétrie	<ul style="list-style-type: none"> • Grande salle avec une grande hauteur 			
Exigences particulière	<ul style="list-style-type: none"> • Isolation phonique • Les rayons du soleil ne doivent pas pénétrer dans la salle. • La salle de lecture est orientée sud, la solution est d'avoir un éclairage zénithal qui permet la pénétration de la lumière blanche du nord. • Le traitement des façades et des fenêtres : par un double vitrage, double fenêtre et ceux-ci ont plutôt des qualités thermiques 			
Confort d'ambiance	-Eclairage : 500 à 600 lux	-Niveau acoustique : 30à60 dB	- Débit d'air : 45m3/h/pers.	-Confort thermique : 20 °C
Equipement	Bureau de la bibliothécaire, Tables, Chaises, Comptoir de prêt.			



Figure 11 : Espace de Lecture

Espace périodique				
Fonction	L'espace périodique est toujours flexible et il a des casiers spéciaux pour périodiques, tables plus longues que dans les salles de lectures pour une même surface, à côté, pièce pour les vieux numéros non encore reliés.			
Localisation	En relation proche avec l'espace de lecture.			
Volumétrie	<ul style="list-style-type: none"> • Grande salle avec une grande hauteur 			
Exigences particulière	<ul style="list-style-type: none"> • Un bon éclairage naturel ou artificiel. • Une bonne aération. • Aménagement de l'espace par un mobilier confortable • L'utilisation des revêtements qui donne à l'espace le confort acoustique 			
Confort d'ambiance	-Eclairage : 300 lux	-Niveau acoustique : 30à60dB	- Débit d'air : 25m3/h/pers.	-Confort thermique : 21à26 °C
Equipement	Bureau de la bibliothécaire, Tables, Chaises.			



Figure 12 : Espace périodique

Rayonnage				
Fonction	C'est un espace de stockage ; les documents stockés doivent pouvoir être rapidement retrouvés quel que soit la fréquence d'utilisation et les variations d'un document à un autre.			
Exigences particulière	<ul style="list-style-type: none"> • Une relation avec les locaux du traitement du livre et la salle de lecture et du prêt. • Protéger espace contre l'humidité et l'incendie. 			
Confort d'ambiance	-Eclairage : 500 à 600 lux	-Niveau acoustique : 30à60 dB	- Débit d'air : 40m3/h/pers.	-Confort thermique : 21à26 °C



Figure 13 : Rayonnage

IV.2.5. Entité Multimédia :

Vidéotheque				
Fonction	C'est l'espace où se trouve les documents audiovisuels <ul style="list-style-type: none"> • Images animées : Films cinéma ou vidéo • Images fixes (diapositives, films fixes) : Images photographiques posées sur des supports transparents pour la projection. 			
Exigences particulière	<ul style="list-style-type: none"> • Une bonne isolation acoustique de cet espace sera indispensable. Pour cela, on peut utiliser le béton armé avec comme isolant : laine de verre. • Il faut protéger les disques des rayons du soleil et de la lumière du jour. • L'utilisation de l'éclairage artificiel dans cet espace sera préférable. 			
Confort d'ambiance	-Eclairage : 100 lux	-Niveau acoustique : 60 dB	- Débit d'air : 18m3/h/pers.	-Confort thermique : 20à22 °C



Figure 14 : Vidéotheque

Audiotheque				
Fonction	C'est l'espace où se trouve les documents audiovisuels <ul style="list-style-type: none"> • Documents son : Disque, K7, DVD, ... C'est des documents fragiles et rarement en libre accès. 			
Exigences particulière	<ul style="list-style-type: none"> • Une bonne isolation acoustique de cet espace sera indispensable. Pour cela, on peut utiliser le béton armé avec comme isolant : laine de verre. 			
Confort d'ambiance	-Eclairage : 400 à 700 lux	-Niveau acoustique : 60 dB	- Débit d'air : 18m3/h/pers.	-Confort thermique : 20à22 °C



Figure 15 : Audiotheque

Salles d'informatique				
Fonction	L'espace périodique est toujours flexible et il a des casiers spéciaux pour périodiques, tables plus longues que dans les salles de lectures pour une même surface, à côté, pièce pour les vieux numéros non encore reliés.			
Localisation	A proximité de la secteur audiovisuel			
Exigences particulière	<ul style="list-style-type: none"> • Bonne organisation du mobilier par rapport à l'éclairage. • Le besoin d'une bonne séparation entre les postes. • La nécessite d'un espace de circulation. • La pose des stores ou de rideaux spéciaux favorisera aussi la rétroprojection • Utilisation d'un éclairage artificiel. • Le confort pour les utilisateurs. • La bonne aération. 			
Confort d'ambiance	-Eclairage : 300 lux	-Niveau acoustique : 30à60 dB	- Débit d'air : 45m3/h/pers.	-Confort thermique : 21à26 °C
Equipement	Des ordinateurs, Rayonnage.			



Figure 16 : Salles d'informatique

IV.3. Programme quantitatif :

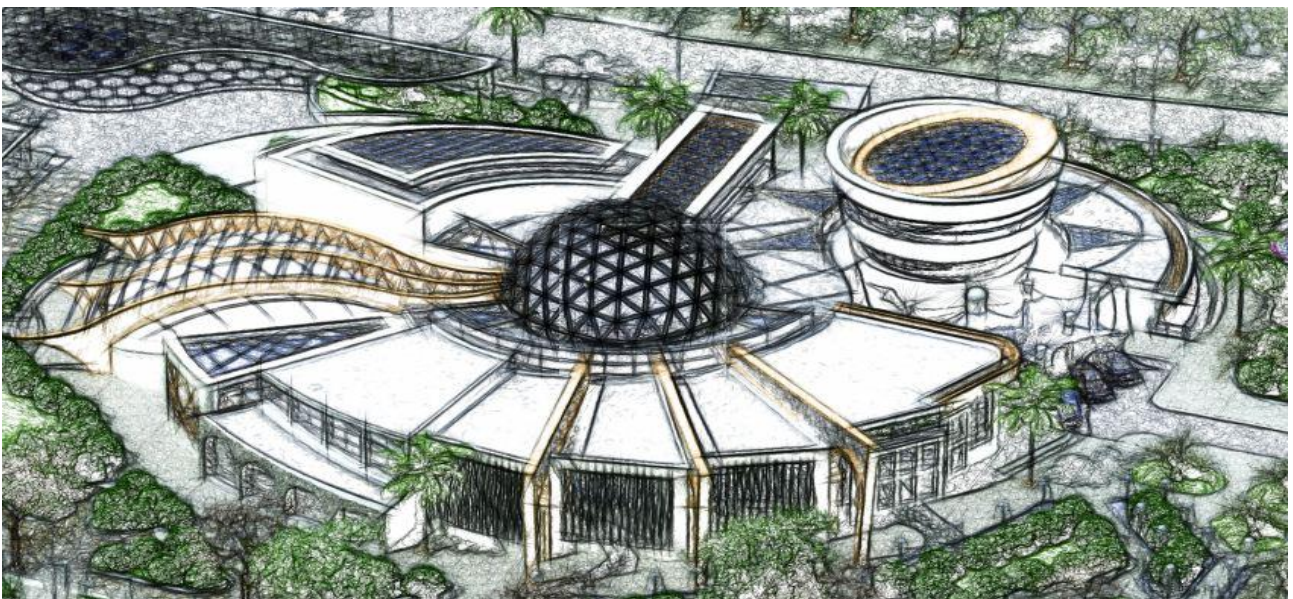
Entités	Espaces		Surface (m ²)	Nombre	Surface totale (m ²)	
Accueil	Hall d'accueil et d'information.		100	1	100	125
	Réception		20	1	20	
Animation et diffusion	Auditorium	Auditorium	210	1	235	355m ²
		Arrière scène	15	1		
		sanitaire	10	1		
	Espace d'exposition		120	1	120	
Création	Ateliers	Atelier de modelage	75	1	240	462 m ²
		Atelier de dessin	80	1		
		Atelier de design graphique	85	1		
	Espace pour association	Protection de l'environnement	65	1	200	
		Protection du patrimoine historique	70	1		
		Culturelle	50	1		
		Espace de commande	15	1		
	Sanitaire	Sanitaire homme	12	1	22	
Sanitaire femme		10	1			
Administration	Hall d'accueil		40	1	40	178 m ²
	Bureau directeur		35	1	35	
	Bureau secrétariat		25	1	25	
	Bureau de comptabilité		35	1	35	
	Bureau de service		20	1	20	
	Archive		23	1	23	
	Sanitaire	Sanitaire homme	6	1	11.5	
		Sanitaire femme	5.5	1		
Bibliothèque	Adultes	Rayonnage	165	1	165	1235 m ²
		Salle de lecture	270	1	270	
		Périodique	200	1	200	
	Enfant	Rayonnage	150	1	150	
		Salle de lecture	180	1	180	
		Périodique	90	1	90	
		Heure du conte	80	1	80	
	Salle de stockage		50	1	50	
Salle de tri		50	1	50		
Multimédia	Salle 3D		40	2	80	372 m ²
	Espace d'informatique		100	1	100	
	Consultation DVD-ROOM		20	1	20	
	Audiothèque		60	1	60	
	Vidéotheque		60	1	60	
	Espace de livraison		30	1	30	
	Sanitaire	Sanitaire homme	12	1	22	
Sanitaire femme		10	1			
Détente	Boutique		9.5	4	38	174
	Fast-food + Foyer		136	1	136	
Surface totale du projet (sans la circulation). Surface total de projet.					2901	3771.3

CHAPITRE

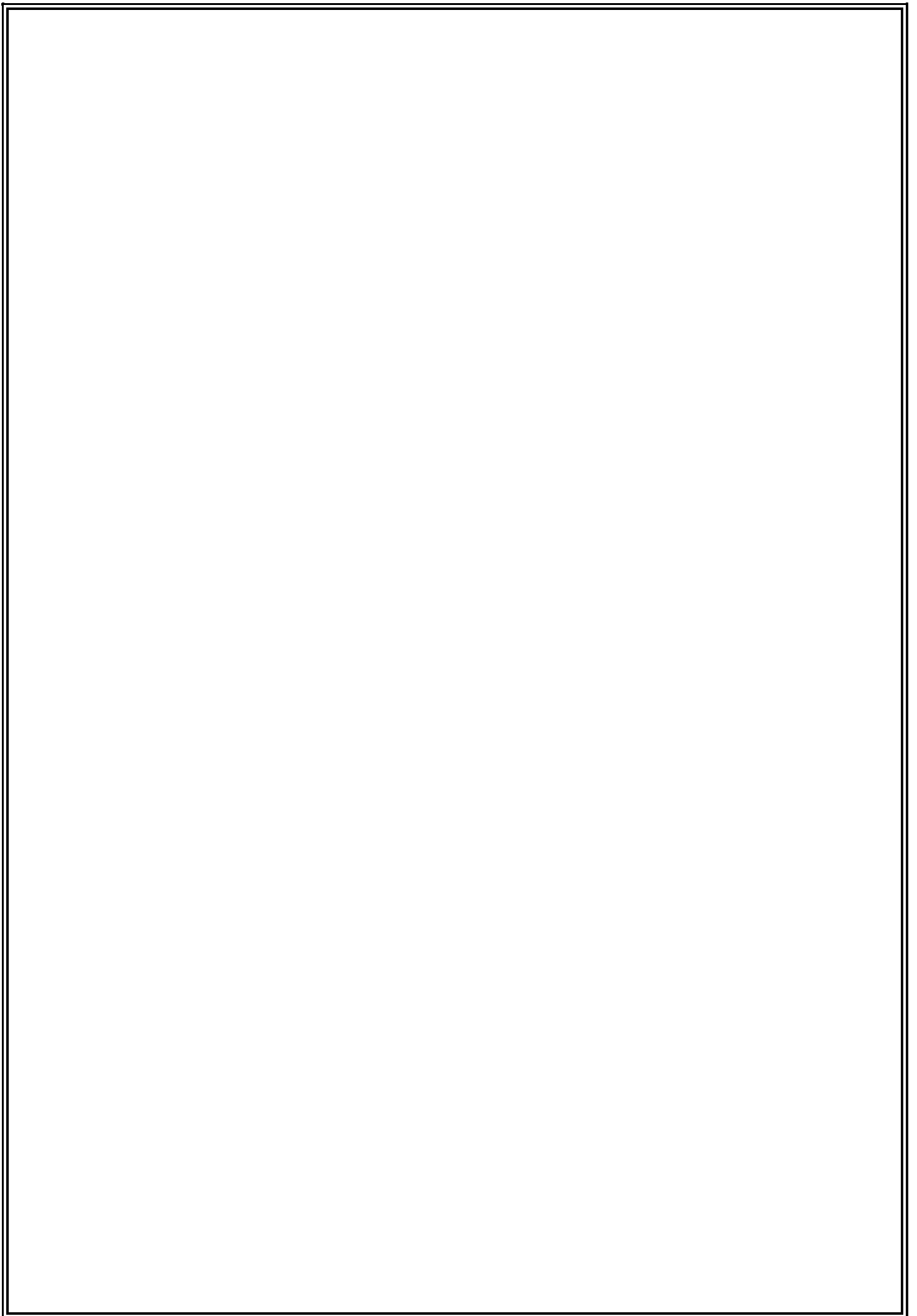
5

ARCHITECTURALE

CONCEPTION ARCHITECTURALE



- Introduction**
- La démarche conceptuelle**
- Les concepts**
- La genèse de projet**
- Organisation des espaces**
- Les Dispositions bioclimatiques et environnementales**



V.1. Introduction

« Le projet est façonné par l'enchaînement d'arguments, la mise en ordre de conception, l'évolution de critère. Bref par l'entrelacement de multiples éléments (.....) le projet est le fruit de processus de décomposition mentale » **Oswald Ungers** « Architecture comme thème »

- Le projet architectural n'est qu'une étape du processus de réflexion sur la conception et la production architecturale, c'est une sorte de composition à l'intérieur d'une autre plus grande qu'est le projet urbain.
- L'édifice architectural reflète la synthèse et la prise de décision vis-à-vis de références théoriques, formelles et constructives, ainsi le projet doit être pensé dans son contexte, organisé par rapport aux exigences du programme, et inscrit dans une théorie.

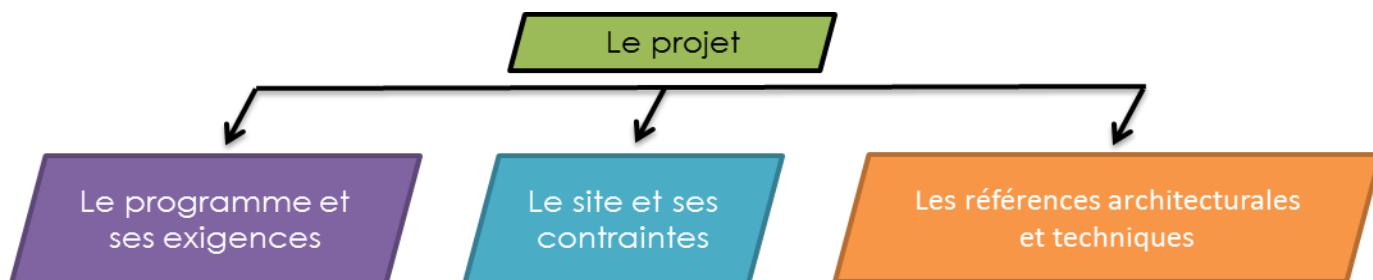
Cette phase comportera trois étapes :

- ✓ La démarche conceptuelle
- ✓ La genèse du projet
- ✓ La description du projet.

II.2. La démarche conceptuelle :

Toute conception architecturale nécessite une réflexion basée sur des concepts et des principes architecturaux. Une telle démarche nous aide à choisir les bonnes orientations, afin d'éviter la gratuité des gestes et assure une formalisation d'un ensemble architectural cohérent répondant à toutes les contraintes.

Le projet architectural doit s'appuyer sur un travail intellectuel capable de mettre en interaction les trois dimensions :



Organigramme V.1 : La démarche conceptuelle Source : Auteur

V.3. Les concepts :

D'après l'option et le programme qualitatif du projet on a opté à notre Médiathèque les 04 concepts principaux suivants :

- 1/concepts urbanistique (liés au site).
- 2/concepts programmatique (liés au programme).
- 3/concepts projectifs (liés au projet).
- 4/concepts bioclimatiques (liés au l'environnement).

V.3.1. Concepts urbanistiques :

V.3.1.1 Concepts de contextualité : C'est-à-dire, profiter des différentes séquences du site : la route nationale N°01.

V.3.1.2 Concept d'échelle : Sert à respecter le gabarit des différents voisinages, nous sommes guidés pour une continuité morphologique, donc notre projet sera à l'échelle de quartier.

V.3.1.3 Le parcours : Le thème et le site vont qualifier l'ensemble des parcours externes périphériques ou internes à l'équipement qui vont canaliser les divers flux traversant et structurant son environnement.

V.3.1.4 Perméabilité : Elle assure la relation de l'équipement avec son environnement à travers ces différents accès (piétons et mécaniques).

V.3.2. Principes programmatiques :

V.3.2.1 La continuité des activités : Les relations spatiales en termes de fonction et les relations visuelles doivent être assurées pour concrétiser le confort et la sécurité absolus.

V.3.2.2 La hiérarchie : Elle est matérialisée par le positionnement des différents espaces et activités en rapport avec leurs utilisateurs : Public- Semi public – Privé.

V.3.2.3 Concept de flexibilité : La flexibilité est un concept déterminant pour adapter les espaces à tous genres d'évènements spécifiques. C'est-à-dire la flexibilité concerne un changement de fonction selon le besoin.

V.3.2.4 L'articulation : L'articulation permet de faire une relation entre les différentes composantes des lieux à partir de la construction et de leur fonction, et c'est de cette manière que l'édifice devient très explicite, ce qui implique une richesse formelle.

V.3.3. Concepts projectifs (Formelle) :

V.3.3.1 Concept de géométrie : Est le moyen par excellence de formalisation d'un projet par l'utilisation des formes géométriques simples.

V.3.3.2 Enveloppe compacte : Pour minimiser les déperditions énergétiques et protéger contre les vents.

V.3.3.3 La centralisation : Concept découlant par un espace jouant le rôle d'ordonnateur, organisateur, de regroupement et de convivialité dans les fonctions et les espaces intérieurs. Comme l'intégration de l'atrium à l'intérieur du projet.

V.3.3.4 Le dynamisme : Utilisation des formes fluides et circulaires

V.3.3.5 Notion d'appel : Le projet doit être un élément d'appel pour attirer l'attention des gens à le visiter à travers l'incorporation de volume présentant retrait qui exprime la bienvenue, un traitement exceptionnel, ou une forme qui sort de l'ordinaire.

V.3.3.6 Le contraste : Le principe du contraste sera matérialisé par :

-Les jeux entre le plein et le vide ainsi que le bâti et non bâti.

-Le lourd et le léger, qui se fera ressentir au niveau des façades, par des éléments lourds et des éléments légers.

V.3.3.7 Le rythme : Concept découlant de l'ordre qui est le rythme, qui crée des points de repère dans la répétition, comme le rythme de la structure (poteaux, colonnes), ou celui des ouvertures (portes, fenêtres).

V.3.3.8 La transparence : Ce principe sera utilisé à plusieurs raisons, pour assurer la continuité visuelle et fonctionnelle entre deux espaces différents et aussi entre l'extérieur et l'intérieur.

La transparence est aussi utilisée pour profiter au maximum de l'éclairage naturel, ainsi que pour le confort des usagers.

V.3.3.9 La singularité : Ce terme désigne la présence d'une forme, d'un élément unique qui ne se répéterait pas son objectif est de marquer un moment fort de par sa signification, sont aspect formel ainsi sa fonction singulière.

V.3.4. Principes bioclimatiques :

V.3.4.1 L'implantation : L'emplacement du projet permet de profiter de l'environnement proche ou éloigné, pour améliorer le micro climat d'un site.

V.3.4.2 L'orientation : L'orientation d'un projet est en fonction de sa destination. Une bonne orientation du projet permet de réduire les consommations des énergies.

L'orientation dominante (Nord-Sud), pour l'ensoleillement pendant l'hiver et éviter des protections plus difficiles.

V.3.4.3 Forme optimale : les formes circulaires sont performantes de point de vue thermique (le ratio surface/volume est petit).

Le décrochement des volumes au niveau spatiale et plane (minimiser les surfaces exposées à l'ensoleillement par rapport les autres surfaces).

V.3.4.4 Chauffage : conception architecturale intégrer avec l'utilisation un système de captage solaire passif (la serre).

- Stockage thermique direct.
- Conservation de la chaleur.
- Distribution de la chaleur dans la construction.
- Isolation de la construction contre les déperditions de chaleur et les facteurs extérieurs.

V.3.4.5 Climatisation : Le refroidissement des locaux assuré par des moyens naturels :

- Une première solution consiste à favoriser la ventilation naturelle par système de patio.
- Utilisation des toitures ventilées.
- L'humidification de l'espace et protection contre les vents d'été par implantation des végétations (l'effet d'évapotranspiration) et l'évaporation de l'eau par un courant d'air (les fontaines, les jets d'eau...).

V.3.4.6 Conception d'ombrage : intégrée avec la conception architecturale (les décrochements des volumes, les arcades, les coursives, les brise-soleils, le système pilotis).

Dans la mesure où des ouvertures orientées à l'est et à l'ouest n'ont pas être évitée, celles-ci devront comporter des brises soleil à lames verticales qui remplaçant des écrans horizontaux.

V.3.4.7 Protection des parcours extérieurs : Cette protection est assurée par des éléments architectoniques (les galeries, les portes à faux ou par des plantations à feuilles persistantes).

V.3.4.8 La végétation : La végétation à feuilles caduques procure un ombrage naturel saisonnier permet de profiter de la lumière et l'ensoleillement en hiver tout en créant un ombrage en été.

-Une chaîne de plantations à feuilles persistantes proposées au côté nord-ouest pour briser les vents froids.

V.3.4.9 Matériaux de construction : utilisation de matériaux locaux durables : pierre, sable, argile, chêne.

-Utilisation des vitrages isolants.

V.3.4.10 utilisation des couleurs claires

V.4. L'idée du projet :

Notre projet ambitieux est un lieu de savoir et de connaissance et de sensibilisation par excellence, le système exige de l'organisation, de la créativité, et de la discipline. Et c'est justement dans ce sens que nous voulons développer notre projet et offrant un cachet exceptionnel, suit une démarche de la haute qualité environnementale qui nous emmène à suivre les critères d'implantation bioclimatique.

V.5. La genèse de projet :

Les donnes de site :

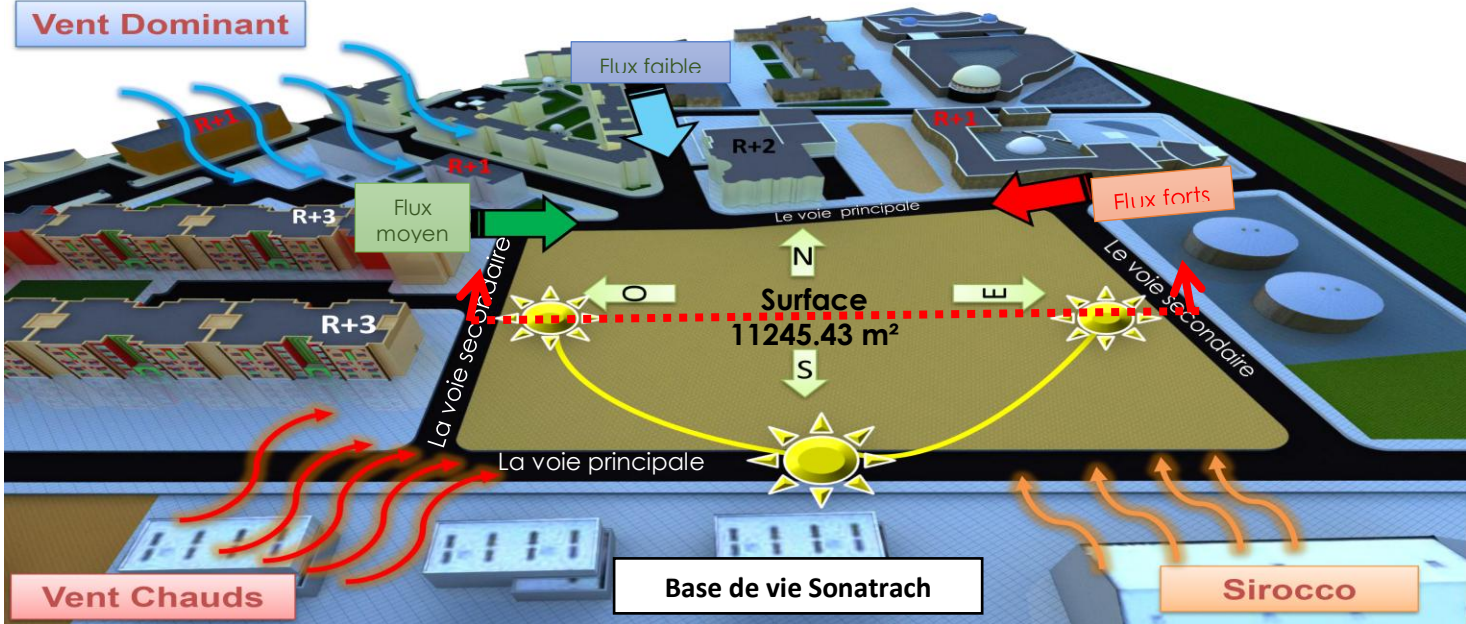


Figure V.1 : Les donnes de site d'intervention Source : Auteur

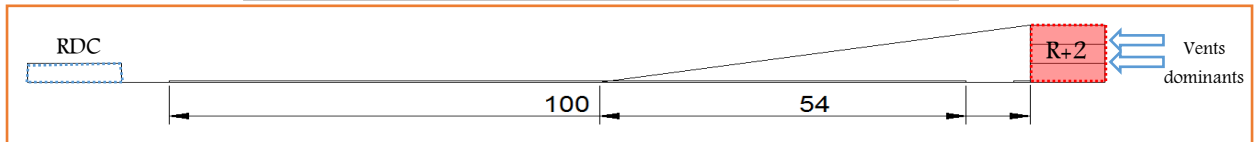


Figure V.2 : schéma de la topographie et le voisinage de terrain Source : Auteur

Etape 01 : choix des accès

La fluidité

- Accès principale : - nœud très importante -angle urbain-le point le plus visible
- Accès secondaire : - alléger le flux des visiteurs au niveau de l'accès principal
- Accès de service : pour les livraisons.
- Accès de Parking.

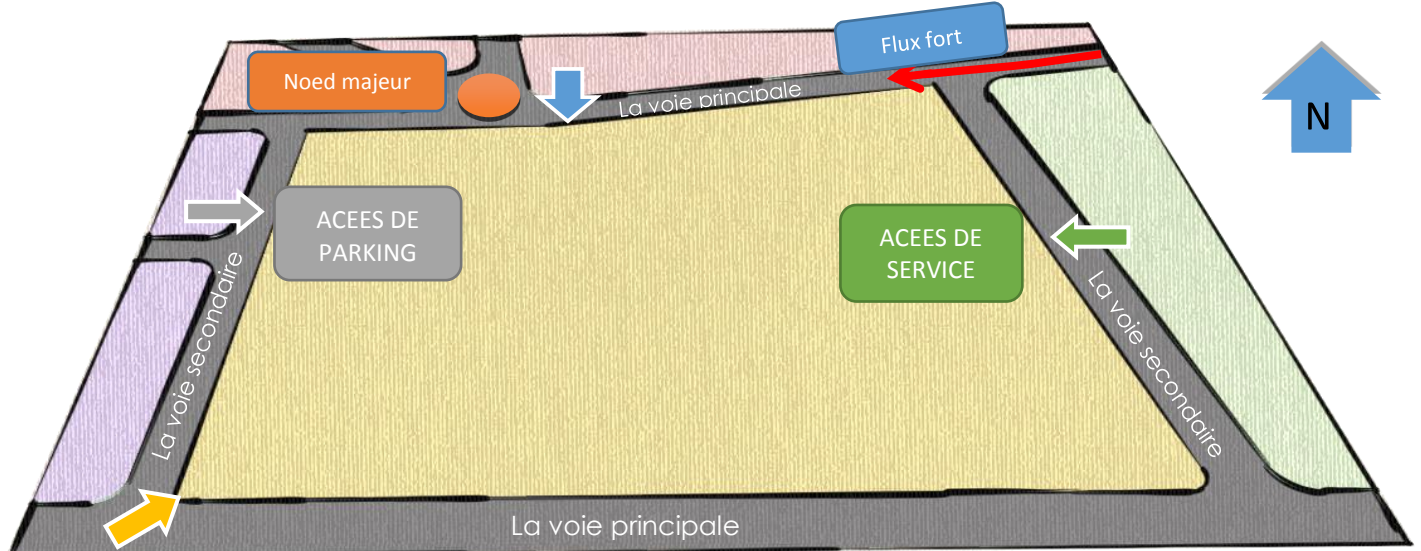


Figure V.3 : Choix des accès. Source : Auteur

Etape 02 : La formulation

La concrétisation des axes structurant

- Lecture du site essai de matérialiser 2 axes structurant depuis :
 - ✓ Axe de perception à travers la morphologie de site le point de le plus haut et le point le plus bas (La continuité visuel).
 - ✓ Axe nord-sud pour lier la forme à la stratégie climatique.

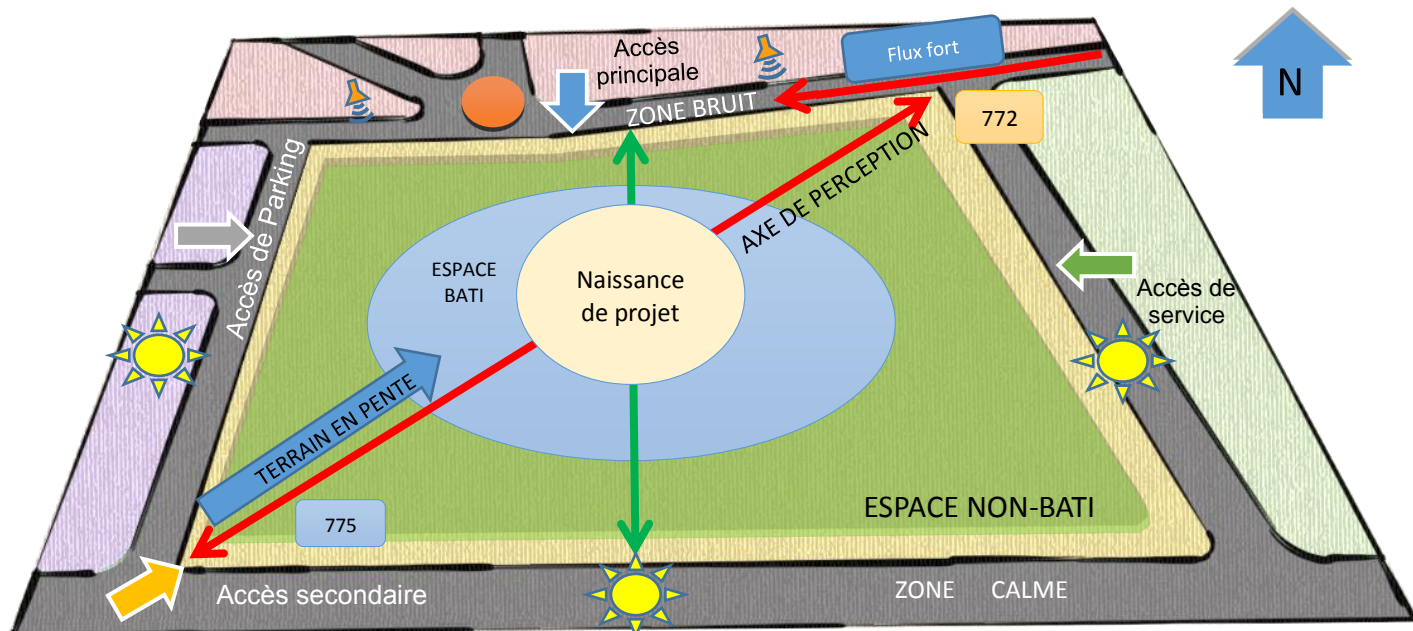


Figure V.4 : La formulation de l'idée. Source : Auteur

Occupation de terrain

- L'implantation du bâti en retrait pour :
 - ✓ La protection par l'espace non-bâti / Marqué le projet et minimiser les bruits.

L'attraction et symbolisme :

- L'idée fondamentale de projet base une forme circulaire comme un symbole de la culture grâce à leur caractéristique (Fluidité, dynamisme, nouveauté, regroupement, convergence).
- **Aspect géométrique :**
 - ✓ L'intersection de l'axe de perception (Franchissement) et l'axe (nord-sud), cette intersection dégage un moment fort qui sera matérialisé par un espace central de forme circulaire qui sert d'élément d'articulation entre les entités du projet.
 - ✓ Utilisation de forme curviligne et de plan circulaire pour :
 - ✓ Réduits la surface des circulations et des façades, (sources de déperditions thermiques et Minimiser les surfaces exposées au soleil) et des décrochements pour canaliser les vents au niveau spatial et plan.

Etape 03 : La formulation

- A travers l'histoire, la culture pris deux sens : la bibliothèque (1) et la multimédia (2)
- **Aspect géométrique : Le Clonage**
- ✓ La nouvelle forme cloner à travers la forme initiale

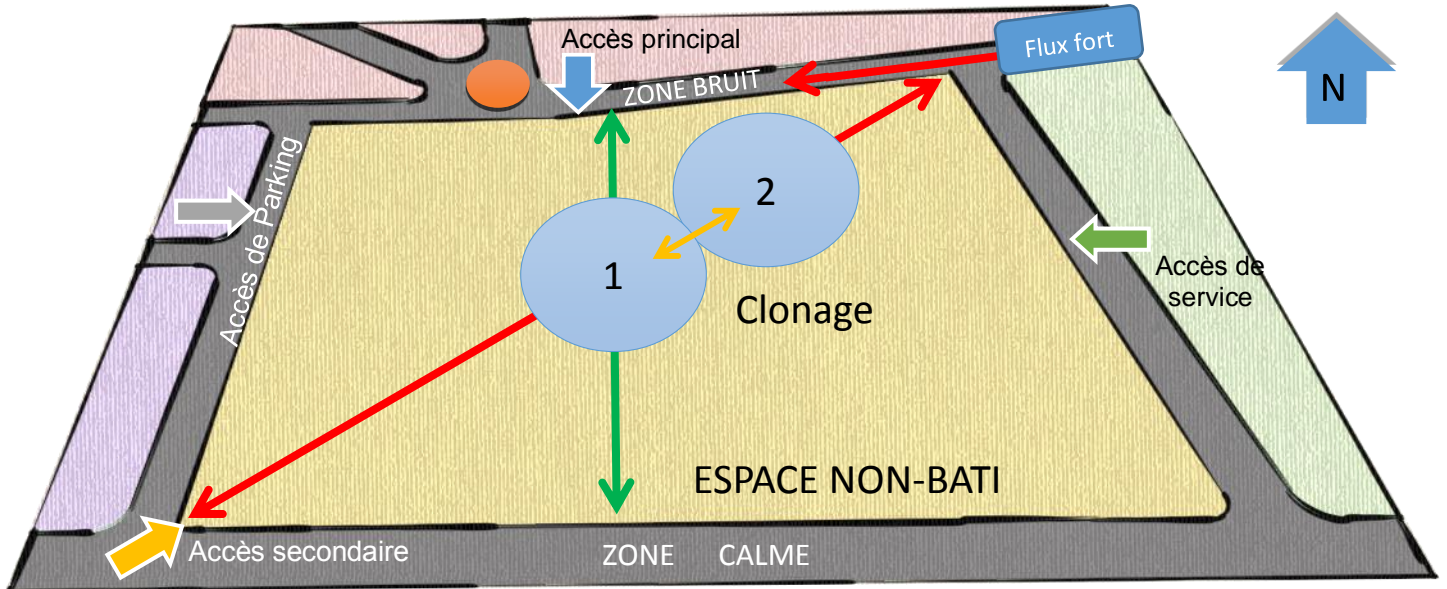


Figure V.5 : La formulation de l'idée. Source : Auteur

Etape 04 : La forme du projet

L'attraction et symbolisme :

- Prévoir un espace protégé au milieu de la masse :
- Point de vue climatique : création d'un microclimat qui contribue à l'optimisation thermique (confort, détente, récréation).
- Point de vue contextuelle : le patio et un élément dominant présent le tissu ancien.
- Point de vue formelle : pour alléger la masse.

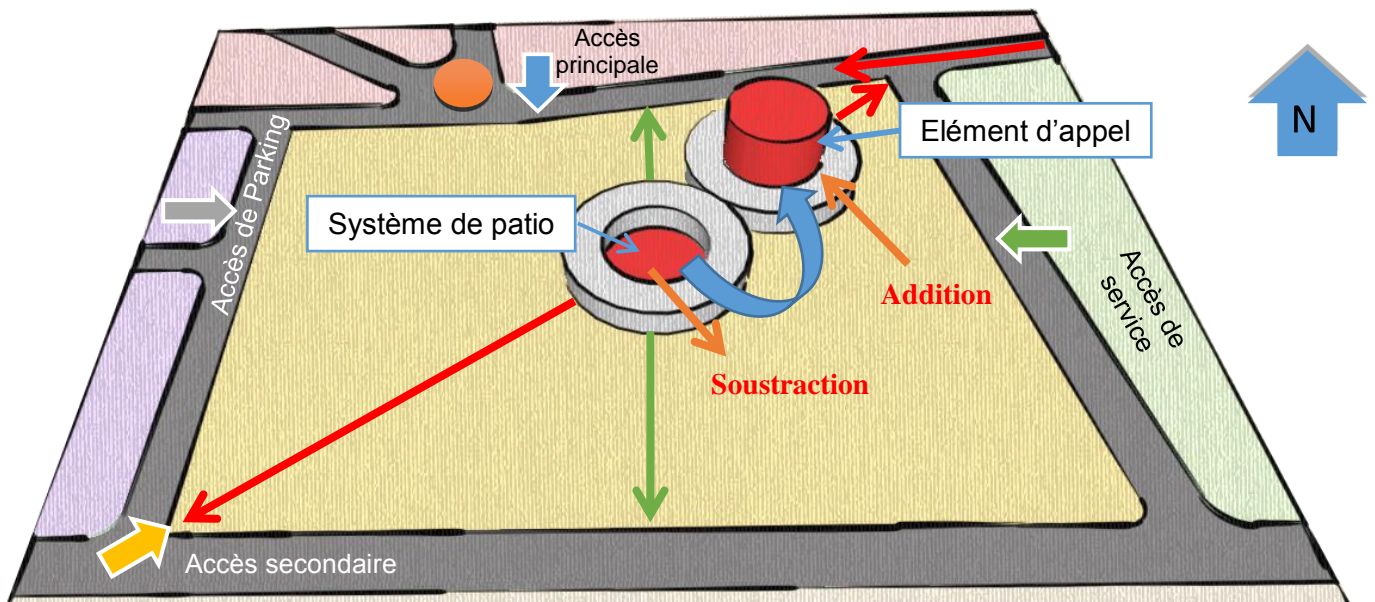


Figure V.6 La forme préliminaire de projet. Source : Auteur

Etape 05.A : Le sous-zoning

- **Cours centrale** : le patio est un élément d'articulation et de séparation entre les différentes parties du projet et un espace de convivialité et d'animation au cœur de notre projet.
- **Espace d'exposition** : implantée au cœur du projet (la zone calme) pour la gestion des flux et continuité fonctionnelle (orienté vers le sud pour assurer un bon éclairage naturel)
- **La bibliothèque** : sont orientés vers le Sud pour profiter le maximum des rayons solaire (Zone calme)

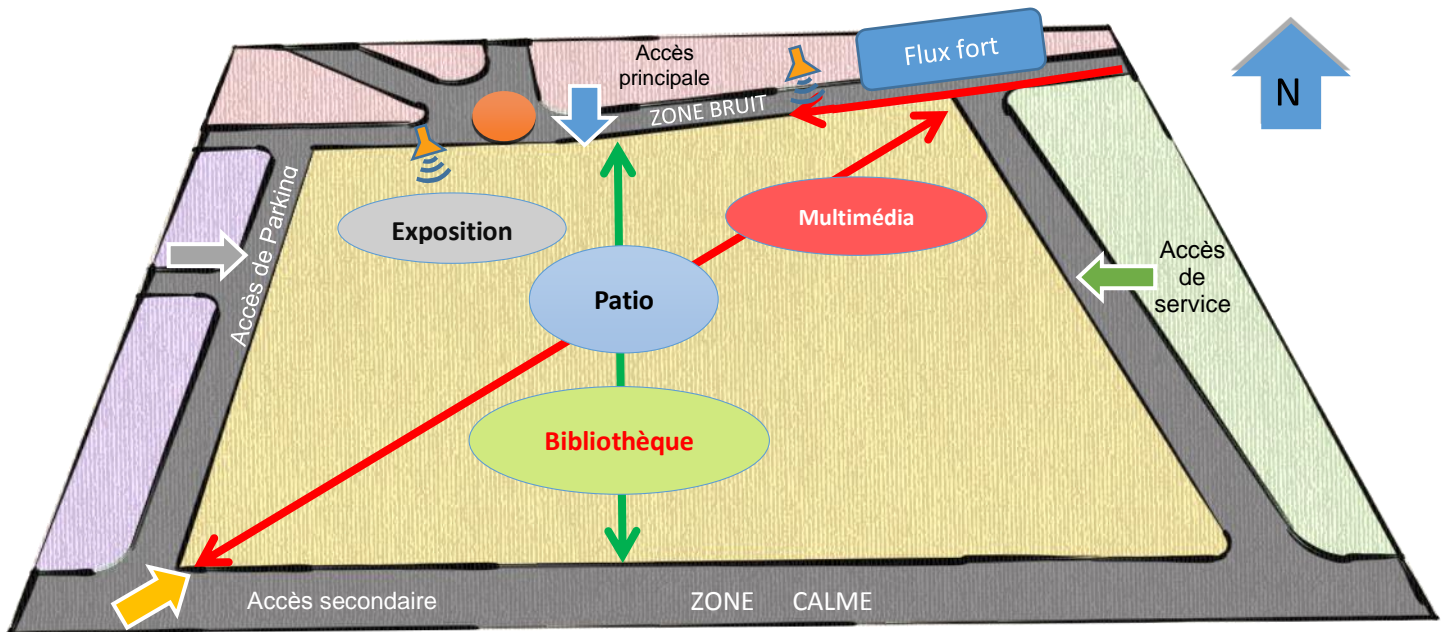


Figure V.7 : Le sous-zoning. Source : Auteur

Etape 05.B : La forme du projet

La Flexibilité et la fluidité

- Créé une articulation entre le volume de l'espace d'exposition et élément d'appel prenant le volume curviligne pour assurer un occultation éclairage naturel et casser les vents chauds et les vents dominant.

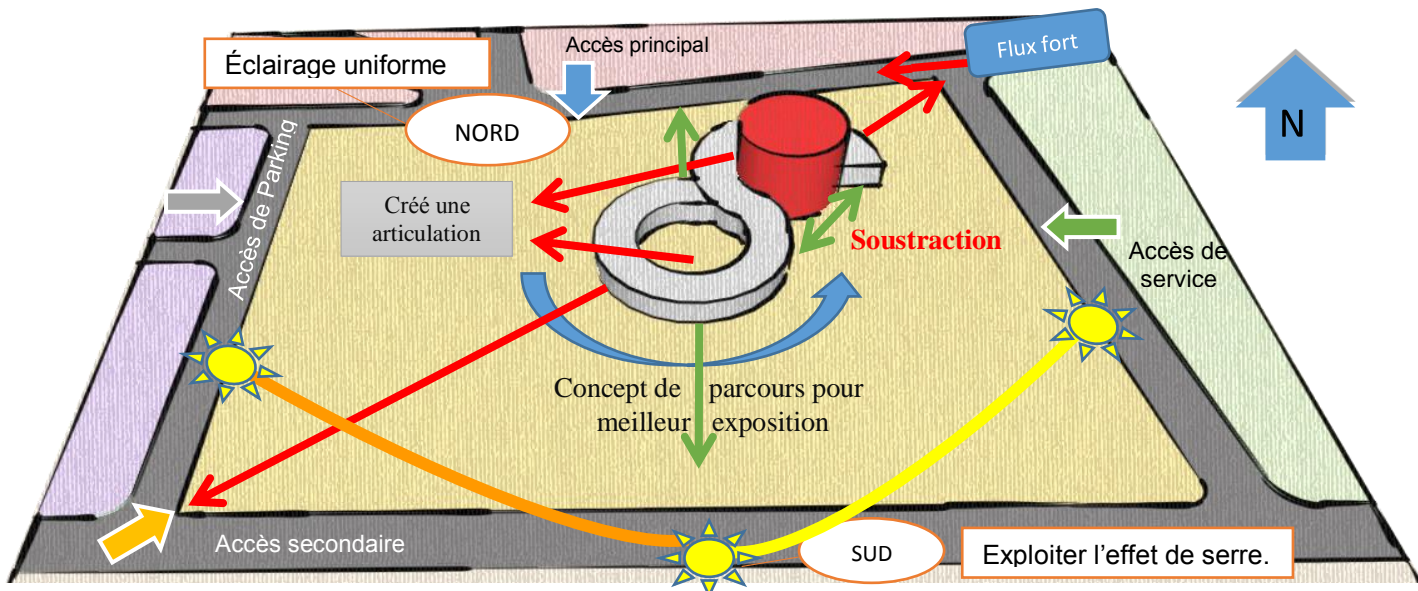


Figure V.8 : La forme du projet. Source : Auteur

Etape 06 : La volumétrie de projet

Evolution de volume d'exposition

- Evolution de la forme pour exploiter le côté sud
- La continuité formelle donnée une cohérence au projet et pour assurer la protection d'entité d'exposition.
- La forme arrondie pour dévier les vents chauds et le sirocco et minimiser les déperditions thermiques et profité le maximum des rayons solaires.

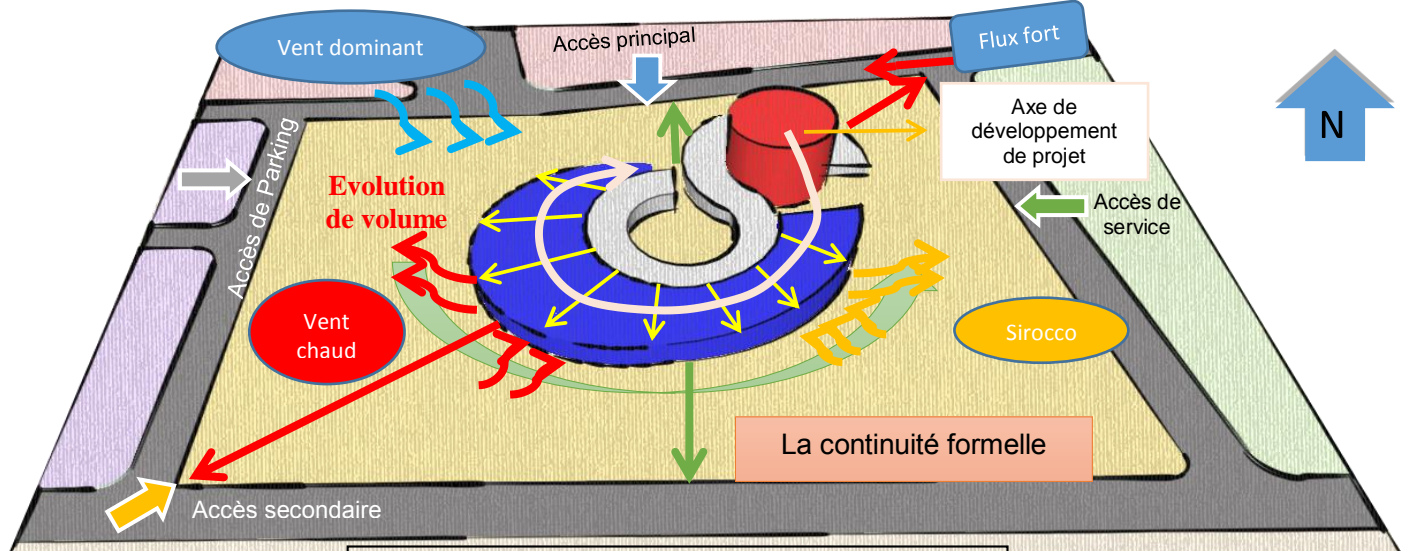


Figure V.9 : La volumétrie du projet. Source : Auteur

Etape 07.A : La formalisation finale de l'idée

Conception d'ombrage

- Afin de procurer beaucoup d'ombre, traité le volume de la bibliothèque par des décrochements.
- Matérialiser l'aboutissement de volume par une forme fluide (jeux de volume, esthétique).

Conception des Accès

- La création d'un élément d'arrêter / ponctué le mouvement.
- La création d'une percée pour garantie la continuité visuelle vers espace de détente.

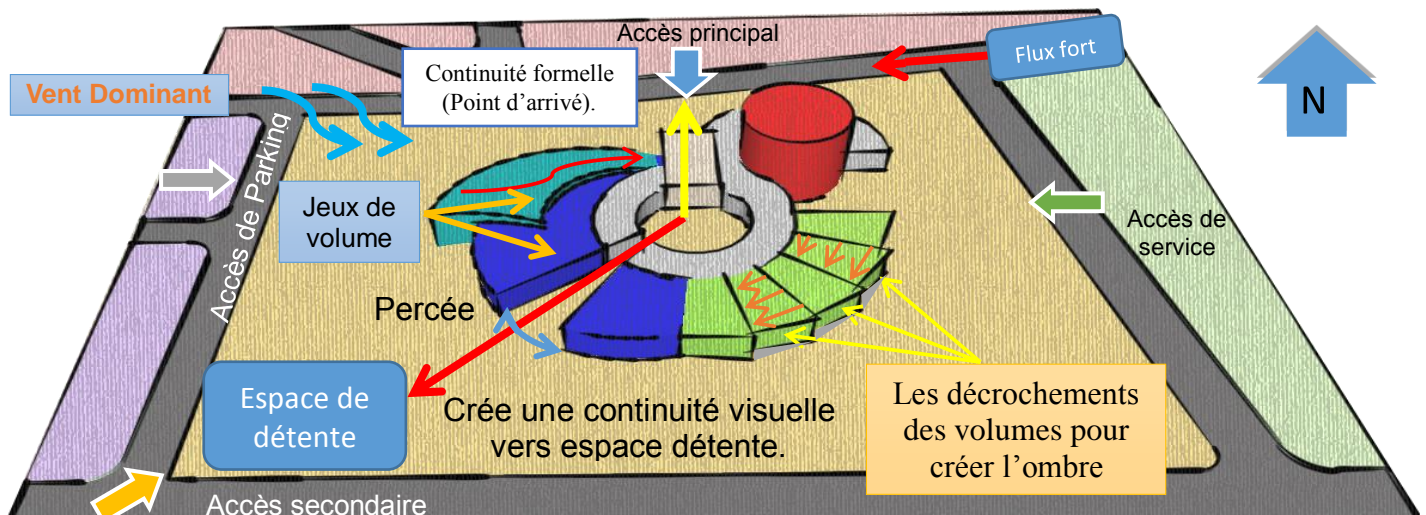


Figure V.10 : La formalisation finale de l'idée. Source : Auteur

Etape 07.B : Zoning spatial et fonctionnelle

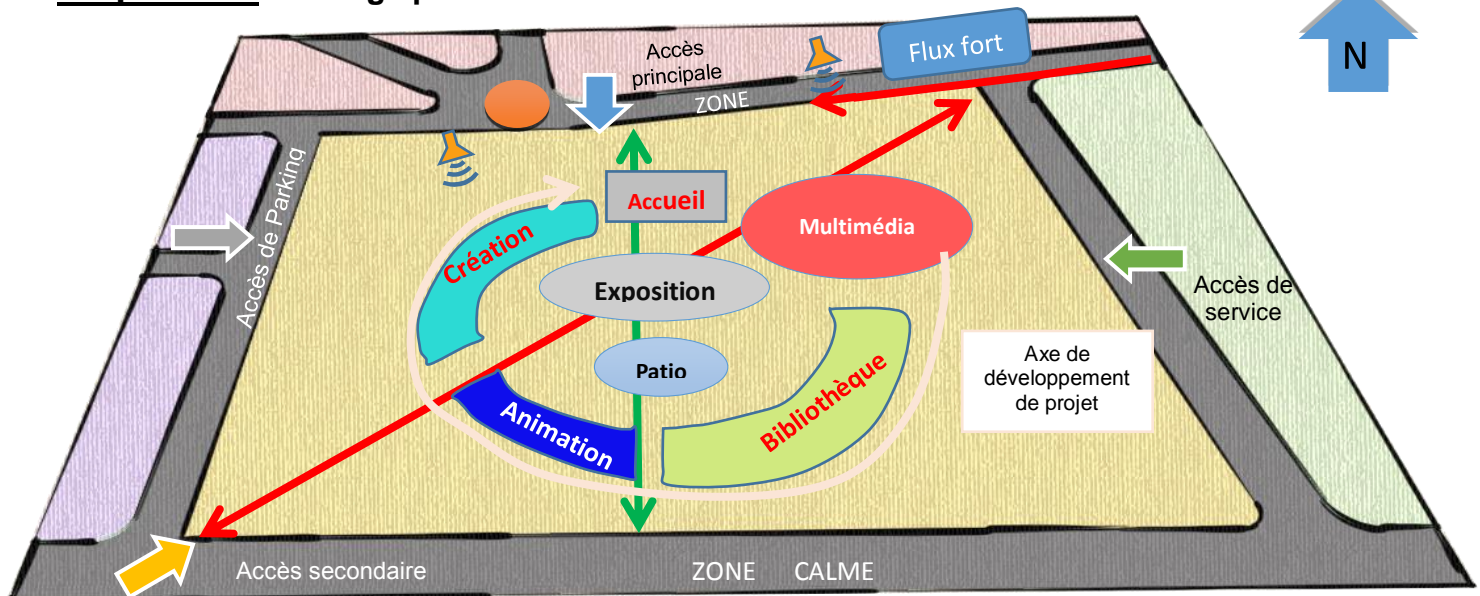


Figure V.11 : Zoning spatial et fonctionnelle. Source : Auteur

- L'entité d'accueil : au niveau de l'accès principal orienter le visiteur grâce aux espaces de réception et d'orientation.
- Cours centrale : le patio est un élément d'articulation et de séparation entre les différentes parties du projet et un espace de convivialité et d'animation au cœur de notre projet.
- Espace d'exposition : implantée au cœur du projet vu son importance dans le fonctionnement du projet (la zone calme) pour la gestion des flux et continuité fonctionnelle.
- L'entité d'administration : se localisé à proximité de l'entité d'accueil
- La bibliothèque : sont orientés vers le Sud pour profiter le maximum des rayons solaires et assurer une bonne éclairage naturel (Zone calme)
- L'entité de multimédia : Espace Bruit implantée au côté est (Zone Bruit) à proximité de l'entité bibliothèque
- L'entité d'animation : au Nord et Nord-ouest (espace Semi-Bruit).

Croquis générale :

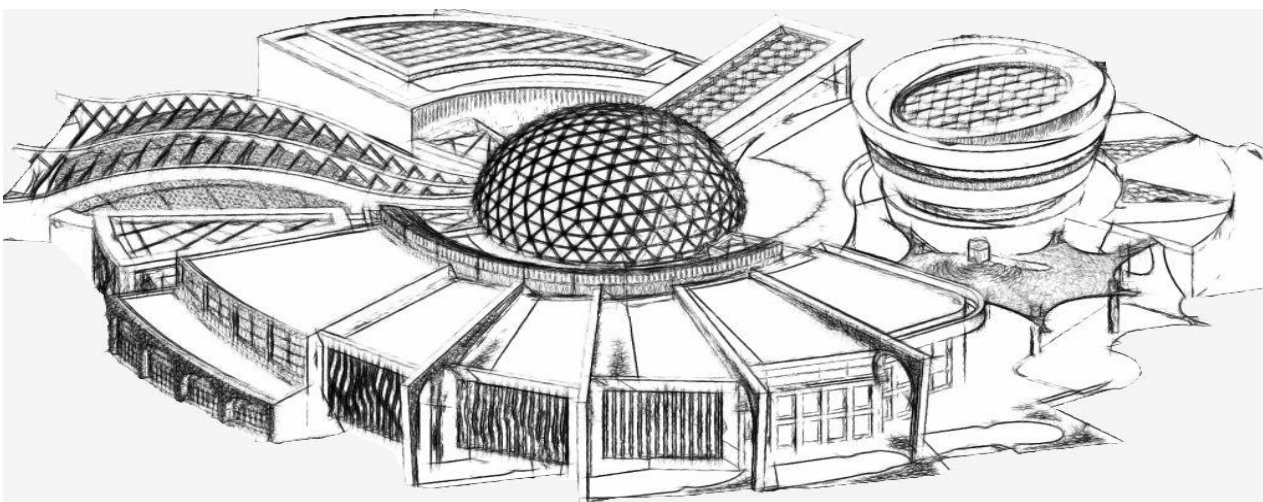


Figure V.12 : Croquis Général de l'équipement. Source : Auteur

V.5.1 Conception de l'espace non-bâti :

V.5.1.1. Conception des parcours extérieurs :

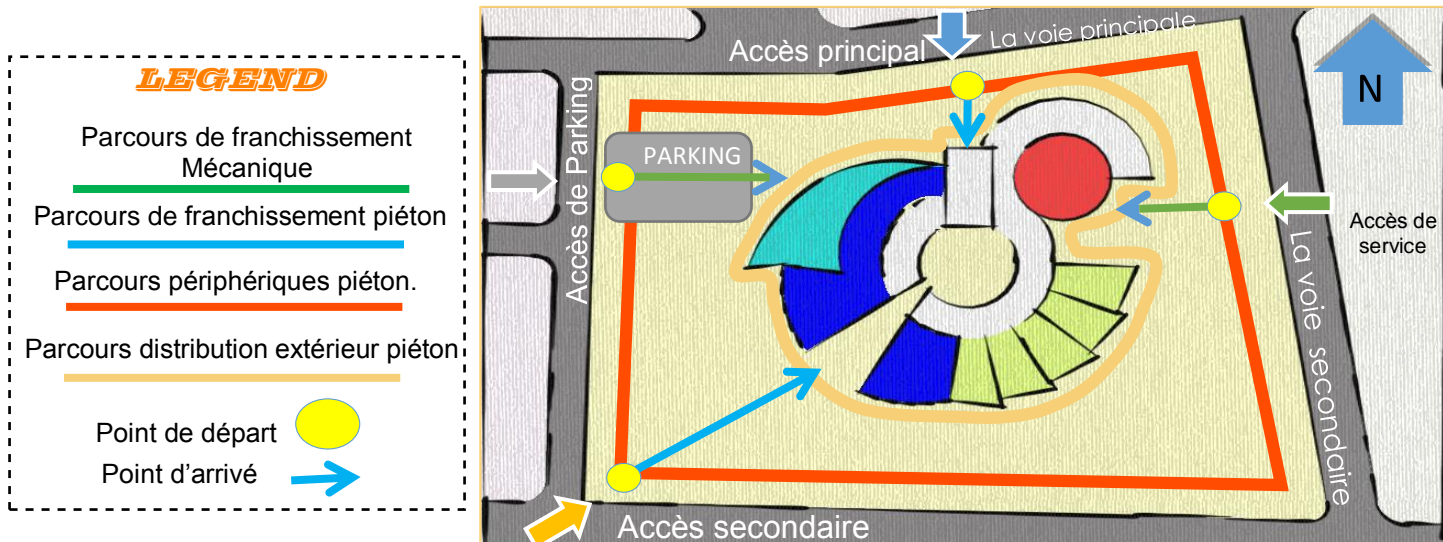


Figure V.13 : Schéma des parcours extérieurs. Source : Auteur

V.5.1.2. Conception de l'aménagement extérieure :

- L'espace non bâti contient principalement :
 - ✓ Des espaces verts et des arbres à feuilles persistantes au nord pour briser les vents.
 - ✓ Des arbres à feuilles caduques au sud pour créer l'ombre et filtrer les vents de sable ainsi pour permettent les pénétrations des rayons solaire en hiver.
 - ✓ Implanter des espaces verts au niveau de la façade principal pour créer un espace d'accueil et protéger le projet contre les bruits (Voies principale).
 - ✓ Protéger les parcours extérieur et espace de repos par des arbres à feuilles caduques, par des pergolas et structures tondus du rayon solaire intenses en été.

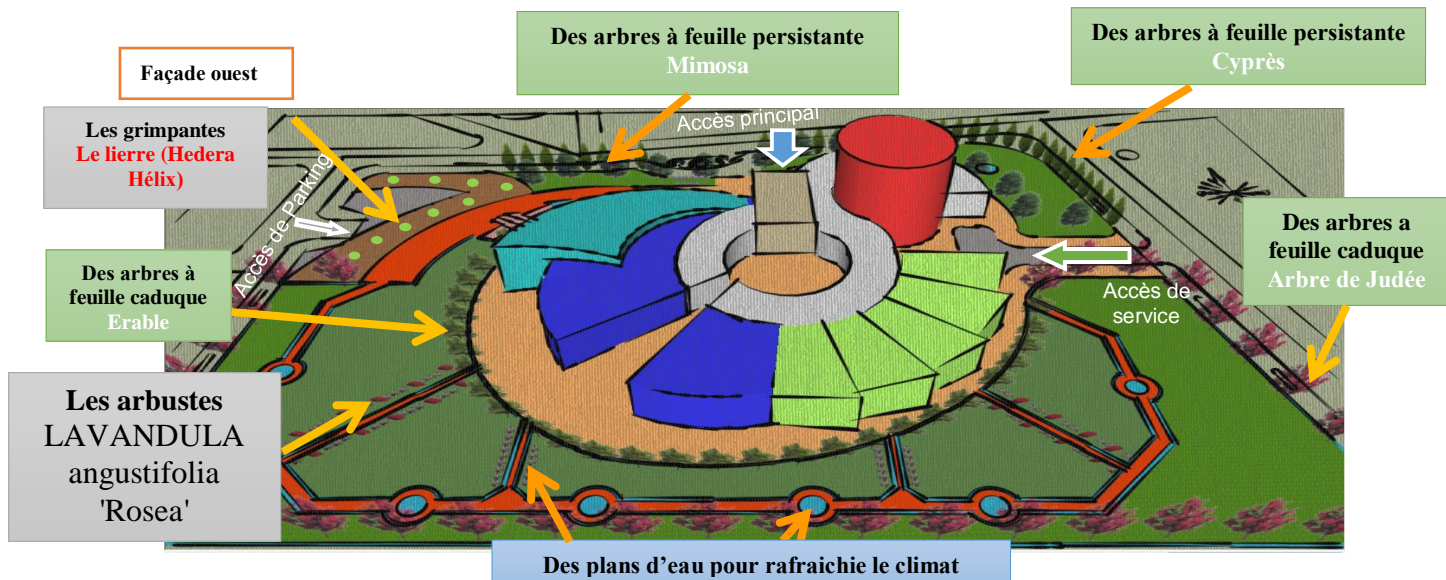


Figure V.14 : La végétation et les plans d'eau. Source : Auteur

V.6. Organisation des espaces :

- Les parcours intérieurs sont conçus selon le principe d'une organisation radiale, à partir du Halle centrale au niveau de l'entrée principale du projet et ils passent par l'autre espaces.
 - a) la circulation horizontale : linéaire dans les entités calme (bibliothèque, administration),
 - b) la circulation verticale : se fait par les escaliers au niveau de chaque entité.

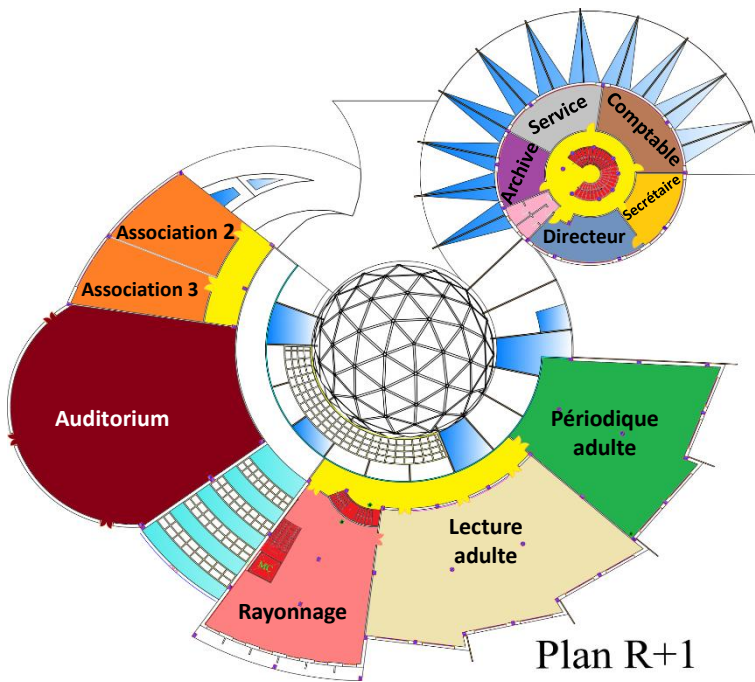


Figure V.16 : Organisations de circulation du plan R+1. **Source :** Auteur

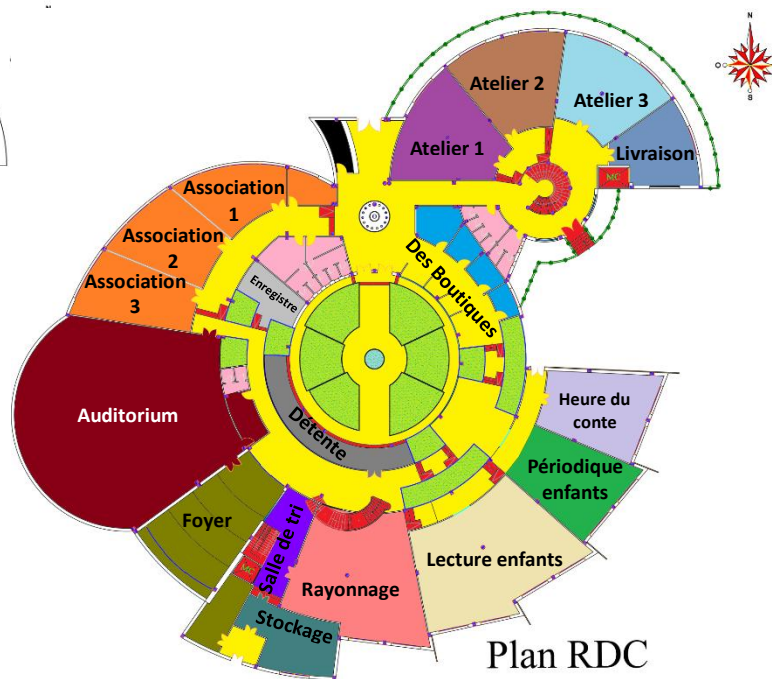


Figure V.15 : Organisations de circulation du plan RDC. **Source :** Auteur

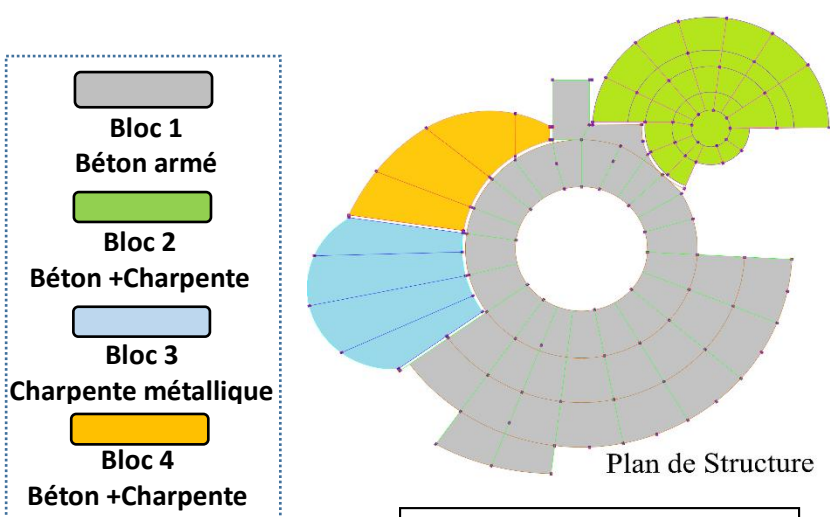


Figure V.18 : Plan de structure. **Source :** Auteur

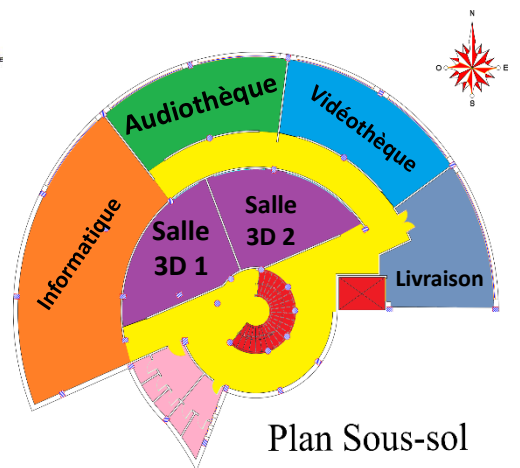


Figure V.17 : Organisations de circulation du plan Sous-sol. **Source :** Auteur

V.7. Conception des façades :

1) l'orientation du projet : La partie de bibliothèque et les ateliers est orientée selon l'axe N-S pour profiter l'éclairage naturel.

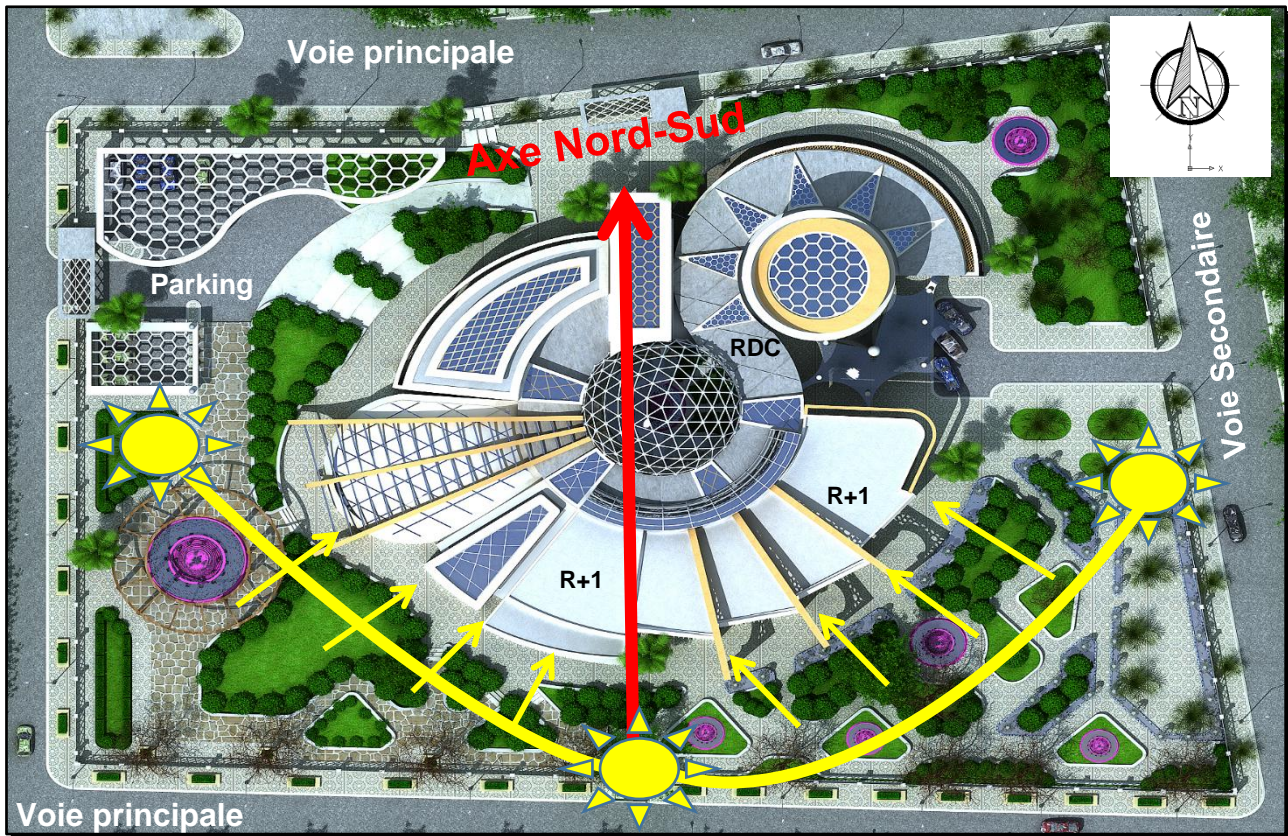


Figure V.19 : L'orientation du projet. Source : Auteur

2) L'utilisation de l'atrium :

Dôme géodésique (Coupole céleste)

- Intégration de la géode pour :
- ✓ Structure partiellement sphérique
- ✓ La forme géométrique la plus rigide que l'homme connaisse
- ✓ Ses courbes harmonieuses et arrondies. Il est associé à un esprit ouvert et libre.
- ✓ Un point de convergence de projet

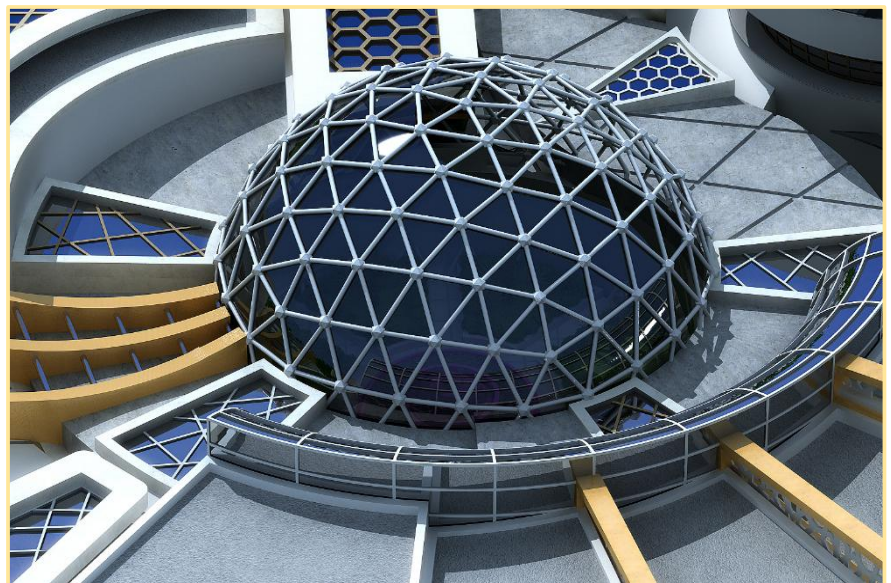


Figure V.20 : Vue sur l'atrium. Source : Auteur

3) Entité d'accueil :

- ✓ Auvent pour marquer l'entrée et animer la volumétrie.
- ✓ Un élément d'arrêter / ponctué le mouvement.
- ✓ Auvent vitré, situé devant l'entrée principale et qui sert d'abri pour les protéger des variations climatiques telles que : les rayons solaires, la pluie.
- ✓ La toiture supérieure joue le rôle d'une toiture ventilé.

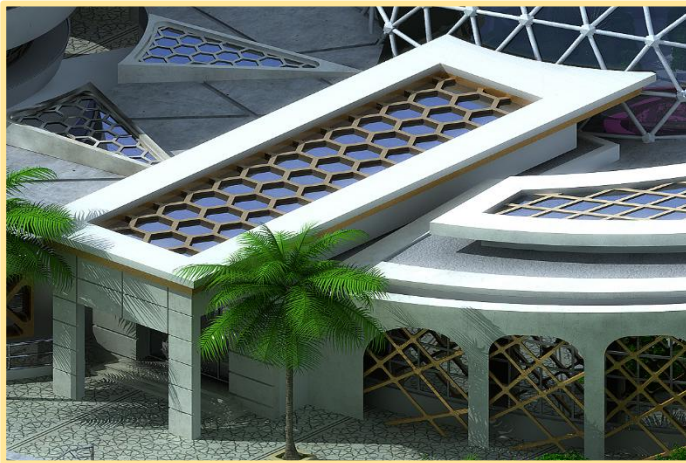


Figure V.21 : Vue sur l'entrée principale.
Source : Auteur

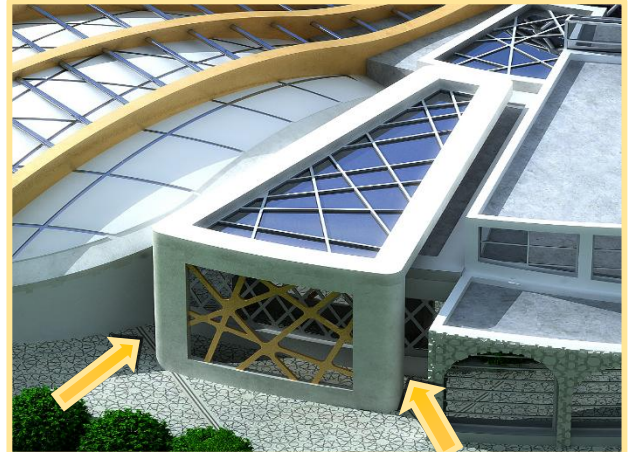


Figure V.22 : Vue sur l'entrée secondaire.
Source : Auteur

5) Entité d'animation :

- L'utilisation des éléments architectoniques :
 - ✓ Les arcades plein cintre avec un geste harmonie (selon La typologie de la ville).
 - ✓ Moucharabiés en style moderne.
- Utilisation des toitures incliné pour exprimer la fluidité et comme élément attractive dans le projet.
- La toiture supérieure joue le rôle d'une toiture ventilée.

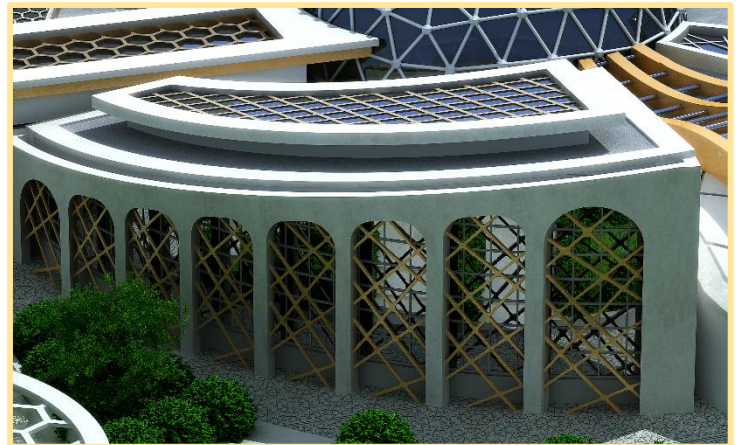


Figure V.23 : Vue sur l'entité d'animation. Source : Auteur

6) Entité d'administration :

-Le projet est un assemblage de deux types de volume :

-L'un à l'échelle de la ville (la tour) : développement verticale qui prend en charge la perception visuelle lointaine ; matérialisé par la tour qui confère au projet un riche dialogue avec l'environnement, ainsi pour exprime la monumentalité.

-l'autre à l'échelle du quartier (socle).

Les ouvertures des ateliers sont traitées d'une façon répétitive pour donner l'importance à l'espace de création et pour la continuité de la façade, Ces ouvertures exploitent l'éclairage naturel uniforme du côté nord.

L'utilisation d'éclairage zénithale

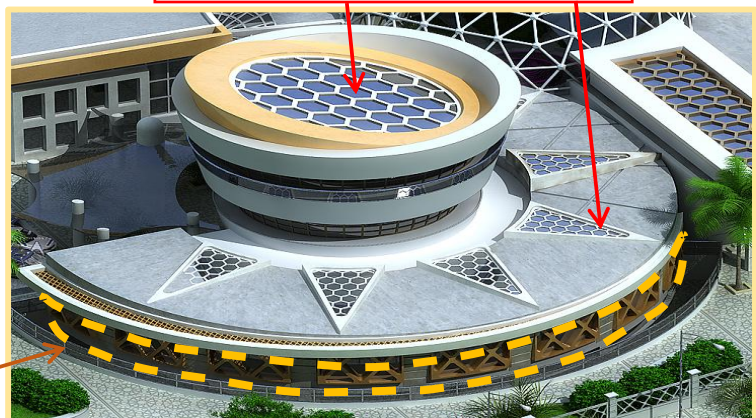


Figure V.24 : Vue sur l'entité d'administration. Source : Auteur

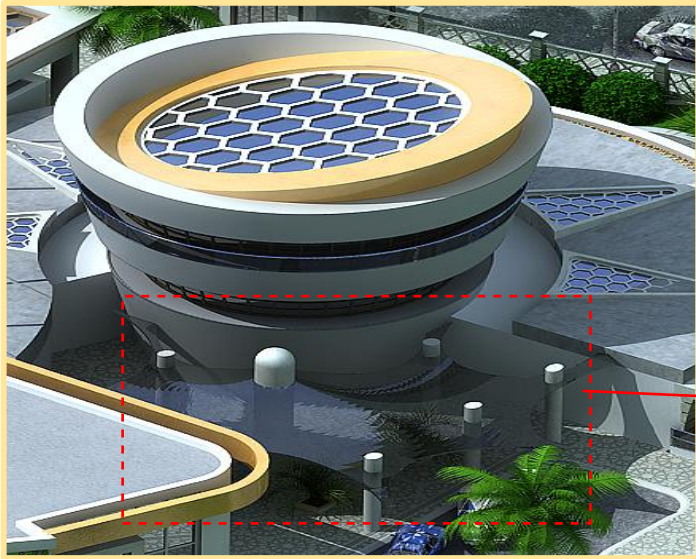


Figure V.25 : Vue sur l'entité d'administration.
Source : Auteur

L'entrée de service traité par un inspiration qui exprime la tente traditionnelle



Figure V.26 : La tente de Laghouat. (Métaphore)
Source : www.ipernity.com

7) Entité de bibliothèque :

- Volume compact et des décrochements On a un jeu de volume, des éléments entrants et d'autres éléments sortants.
- Créer des éléments verticaux inclinés dans la façade pour éviter la monotone d'horizontalité de façades.
- On a utilisé les galeries pour la circulation protégée contre ensoleillement (Les arcades type autre passé).
- Un jeu rythmique dans le positionnement des fenêtres sur la façade Sud.
- Utilisé des brises solaires verticaux pour contrôler l'ensoleillement et la lumière.
-Eviter l'éblouissement. - Eviter la surchauffe.



Figure V.27 : Vue sur l'entité de la bibliothèque. Source : Auteur

8) Auditorium :

- Le volume qui exprime la fonction. (Un aspect esthétique unique)
- La toiture bombée et les éléments disposés de façon qui donne l'esprit de convergence.

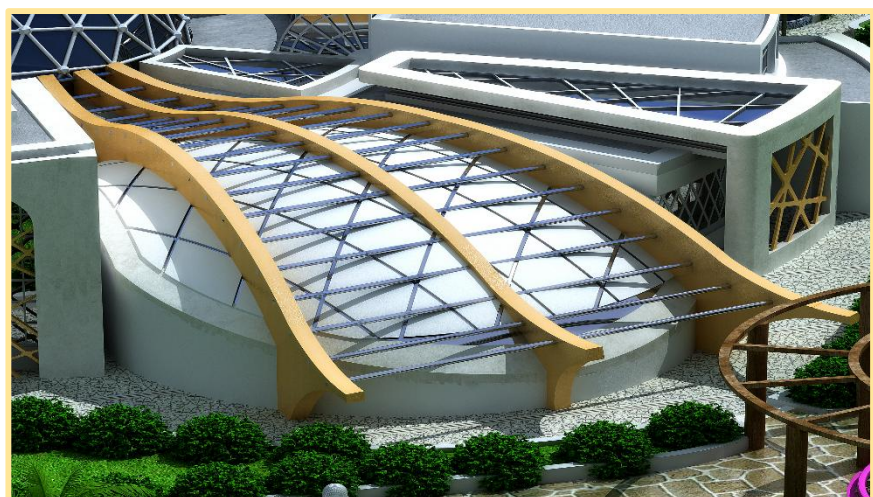
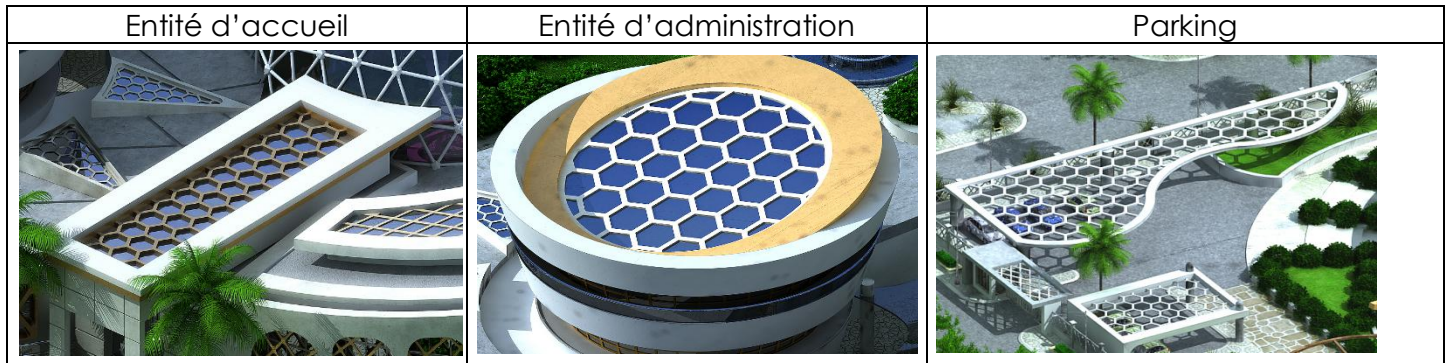


Figure V.28 : Vue sur l'auditorium. Source : Auteur

9) Les textures :

Les alvéoles donnent un esprit de cadre utopique (imaginaire) d'identité visuelle et de la technologie. Cette philosophie est alors conservée jusqu'au bout où chaque alvéole est une capteurs solaires présenté une dimension écologique.



10) Les parcours d'eau :

Aménagement des plans d'eau à l'extérieur (orienté sud) ce qui humidifie l'air ambiant et donne une certaine fraîcheur et minimiser les vents de sable et donne une vue esthétique pour le projet.



Figure V.30 : Vue sur les parcours d'eau. Source : Auteur



Figure V.29 : Implantation des parcours d'eau. Source : Auteur

11) Les couleurs :

-On a opté pour le choix du style contemporain dans le traitement de la façade, par l'utilisation des couleurs claires pour minimiser l'effet des rayons solaire : blanc, marron, beige, gris



Figure V.31 : Vue global de projet. Source : Auteur

Synthèse :

Dans notre idée de conception on a essayé d'intégrer le projet du côté thématique, contextuelle et environnementale. Le projet est contemporain et en même temps porte le cachet de la ville.

PRINCIPE DE CONCEPTION

D

émarche HQE

ÉTUDE TECHNIQUE

ÉTUDE TECHNIQUE

ETUDE TECHNIQUE

TECHNIQUE

ETUDE TECHNIQUE

Introduction

Les éléments de haute qualité
environnementale appliqués dans le
projet

1. Introduction

L'approche technique consiste à définir l'important facteur du projet qui est le système constructif, ainsi que la concordance entre les différents systèmes afin que les détails constructifs trouvent leur justification.

Mis à part ses fonctions techniques, la structure a des implications d'ordre architectural sur l'espace bâti, ainsi le choix du système structurel dépendrait du contexte où il s'inscrit et de la forme et de la fonction des espaces.

2. Les éléments de haute qualité environnementale appliqués dans le projet :

Ecoconstruction

Cible 1 Relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement immédiat

-Accès à la parcelle et ses rapports avec son environnement immédiat

-Organisation des espaces plantés et la création d'écrans visuels

-Aménagement des zones « espaces verts » pour la continuité urbain.

-Aménager les parkings dans le périphérique de parcelle pour l'optimisation des accès et la gestion des flux

Utilisation de la pente naturelle du terrain.

La végétation et alignement d'arbres le long de la parcelle créant un écran acoustique

Zone logistique (livraison, déchets) située à l'extrémité du site, avec accès

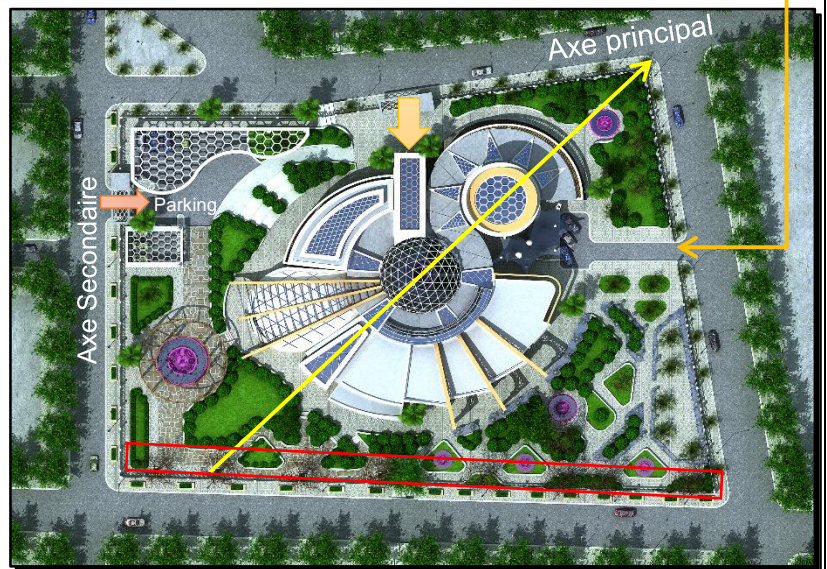


Figure .1 : Plan de masse de projet Source : Auteur

Cible 2 Choix intégré des procédés et produits de construction

"On ne peut pas parler de l'architecture s'il n'y a pas de construction " Christian Norbert-Schulz Architect norvégien

- Les composantes différentes de l'enveloppe de projet :

Le choix du système structurel a été adopté tenant compte de la nature et des

exigences de notre équipement. Nous avons adopté des trames structurelles en

fonction des besoins spécifiques aux différentes parties de notre projet.

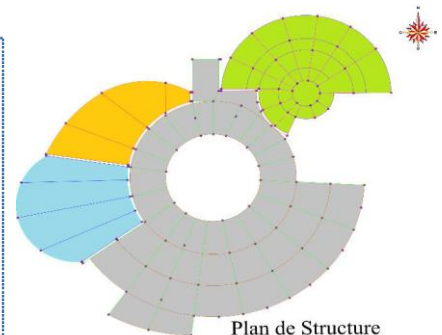
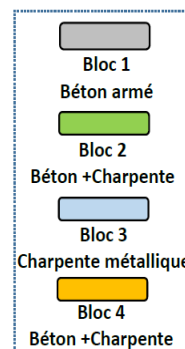


Figure .2 : plan de structure. Source : Auteur

1. Enveloppe de construction :

1.1. Les toitures :

1.1.1 Le toiture plate :

La toiture combinée

La technique de la toiture combinée protège ainsi la membrane d'étanchéité contre les chocs thermiques et le rayonnement ultraviolet, et de ce fait, ralentit son vieillissement. L'isolation est mise en place en deux couches

1. Lestage
2. Natte de protection
3. Isolant 1
4. Membrane d'étanchéité
5. Isolant 2
6. Pare vapeur
7. Support

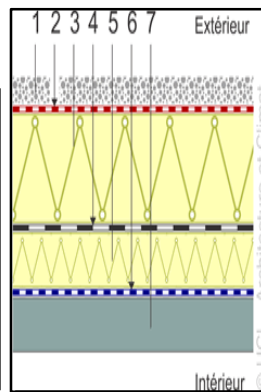
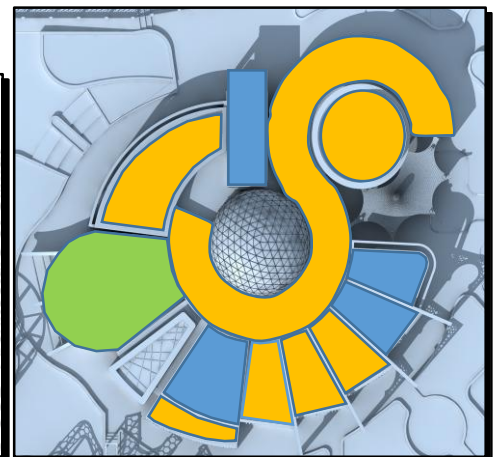


Figure .3 : Coupe de toiture combinée.

Source : www.energieplus-lesite.be



- Toiture plate
- Toiture incline
- Toiture bombée

1.1.2 Le toiture incliné :

L'isolation sur les pannes (panneaux auto-portants)

Les éléments de toiture auto-portants préfabriqués en usine sont directement posés parallèlement à la pente de toiture, sur les pannes. Les joints entre éléments autoportants étant rendus étanches à l'eau à leur face supérieure et à l'air et à la vapeur à leur face inférieure.

1. Couverture.
2. Languelette d'assemblage.
3. Lattes.
4. Panneau de toiture préfabriqué.
5. Raidisseur du panneau.
6. Isolant du panneau.
7. Pare-vapeur intégré éventuel.
8. Plaque inférieure du panneau.
9. Panne.

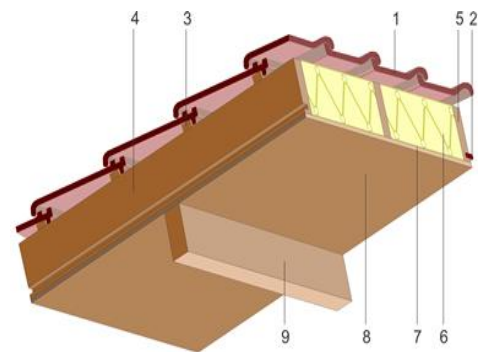


Figure .4 : Coupe de panneaux auto-portants.

Source : www.energieplus-lesite.be

1.1.3 Le toiture Bombé :

Le zinc est une matière très malléable, donc relativement facile à installer, à manipuler. Les professionnels ont la possibilité de travailler de manière plus fine et plus « artistique » avec ce type de matière de ce fait, les finitions sont plus jolies et l'esthétique à un rendu très agréable.



Figure .5 : Vue intérieure de l'auditorium de Heydar aliyev. Source : Auteur

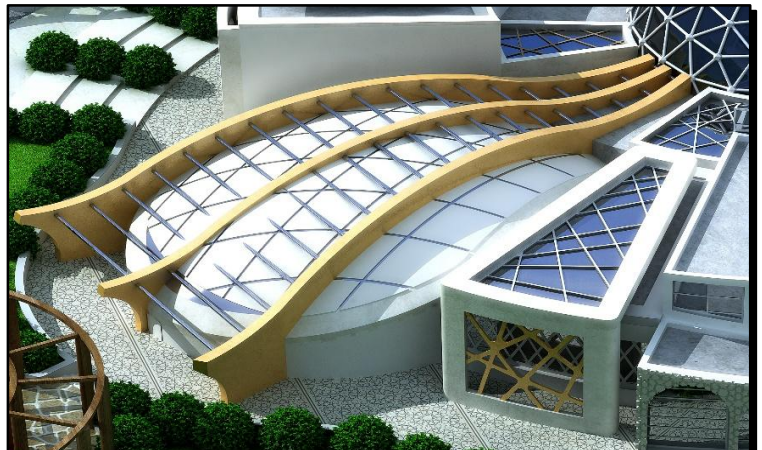


Figure .6 : Vue extérieure de l'auditorium. Source : Auteur

1.2. Les murs :

1.2.1. Les murs rideaux :

-Le mur-rideau (aussi appelé « façade rideau »). C'est un mur de façade qui assure la fermeture de l'enveloppe du bâtiment sans participer à sa stabilité.

-L'armature des murs rideaux est principalement constituée de cadres d'aluminium.

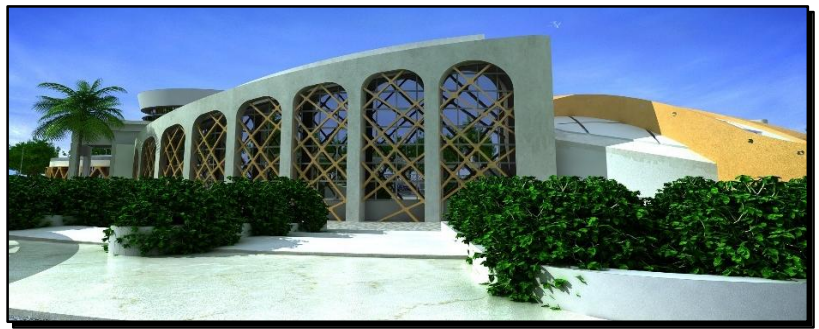


Figure .7 : Le mur rideau. Source : Auteur

1.2.2. Parois intérieur mobiles :

Cloisons en panneaux préfabriqués GRC : (Glass fibre Reinforced Concrete).

-Les panneaux en GRC sont indépendants de la structure, afin d'avoir une modulation libre. Ceux utilisés ont une excellente résistance aux chocs, au feu et assurent une bonne isolation thermique et acoustique.



Figure .8 : Les parois mobile. Source : <http://linconyl.com/16-interieur>

Parois intérieur mobiles

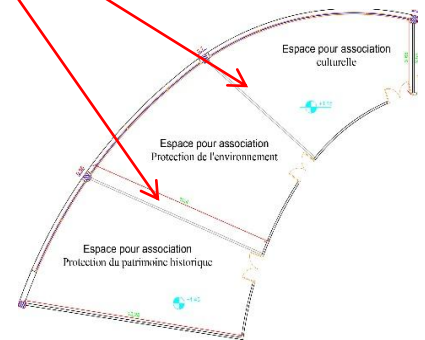


Figure .9 : Les espaces d'association. Source : Auteur

1.2.3. Les panneaux d'isolation complétés :

(Mur intérieur)

Cette technique spécifique par l'isolant est disposée entre les éléments d'une structure. Cette structure sert de support à l'armature de l'enduit.

1. Maçonnerie monolithique ou voile de béton + ancien enduit éventuel. 20cm
2. Ancrages. 2 cm
3. Isolant thermique. 5cm
4. Armature de l'enduit.
5. Ossature.
6. Enduit (sous-couche + finition).

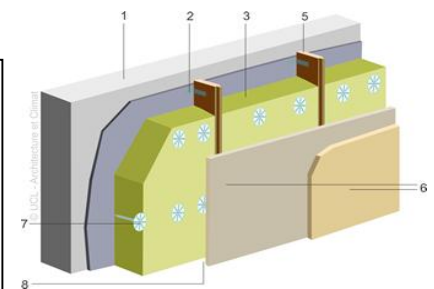


Figure .10 : Détail des panneaux d'isolation. Source : www.energieplus-lesite.be

1.2.4. La Brique Mono Mur Terre Cuite :

(Mur extérieur)

Produit de construction de 30 cm à forte inertie celle-ci ne nécessite pas de doublage isolant ni par l'intérieur, ni par l'extérieur, c'est que l'on appelle le matériau auto-isolant.

En hiver la brique absorbe la chaleur du chauffage et la rediffuse en douceur par rayonnement et permet de diminuer d'environ 10% la consommation d'énergie.

En été elle régule de manière naturelle la température et permet de garder la fraîcheur de la ventilation nocturne

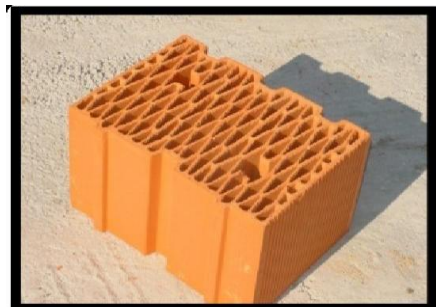


Figure .11 : La brique mono-mur.

Ecogestion

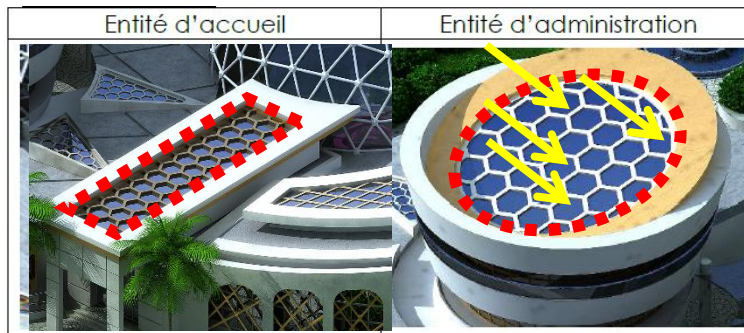
Gestion de l'énergie

Cible 4

1. Systèmes solaires :

Les panneaux photovoltaïques :

Les panneaux solaires photovoltaïques sont intégrés au niveau de toiture (vitrage translucide) pour avoir l'objectif d'absorber la lumière du soleil et de transformer celle-ci en énergie électrique. Cette transformation s'appelle l'effet photovoltaïque.



© SOLAIREPREMIUM.COM

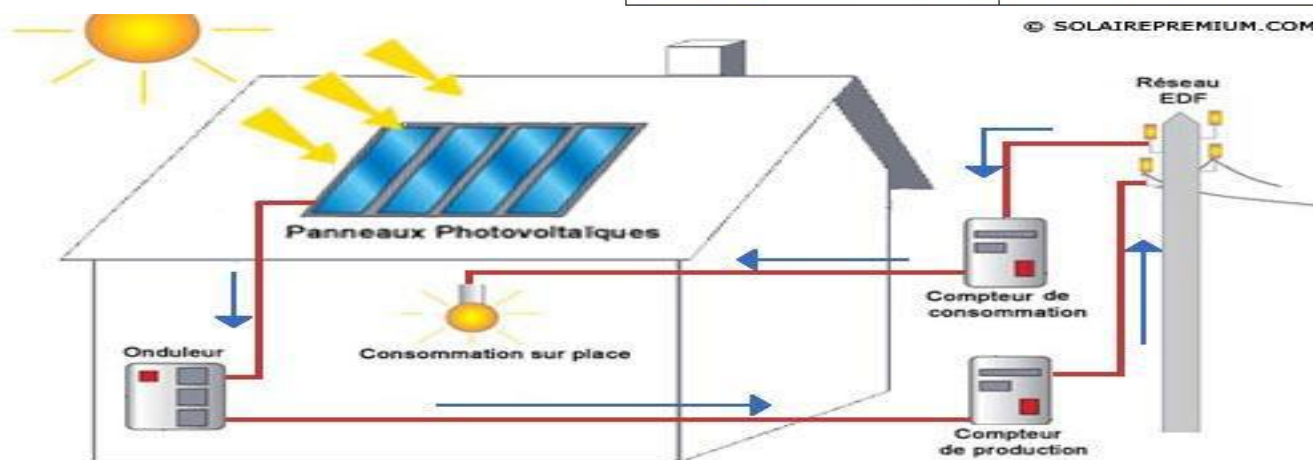


Figure .12 : Le principe des panneaux photovoltaïques. Source : <https://energiesrenouvelables.wordpress.com>

2. Système géothermiques :

Puits canadiens :

Le principe du puits canadien/provençal est de faire circuler l'air neuf de ventilation dans un conduit enterré grâce à un ventilateur, avant de l'insuffler dans le bâtiment.

En hiver, l'air se réchauffe au cours de son parcours souterrain.

En été, l'air extérieur profite de la fraîcheur du sol pour se refroidir et arriver dans le bâtiment.

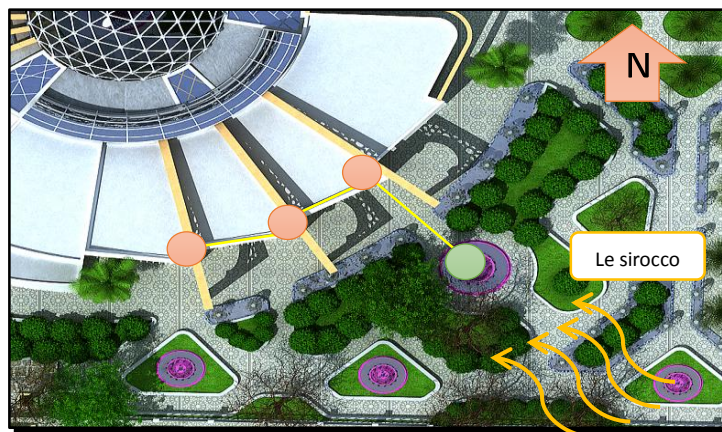


Figure .13 : L'implantation de puits canadien. Source : Auteur

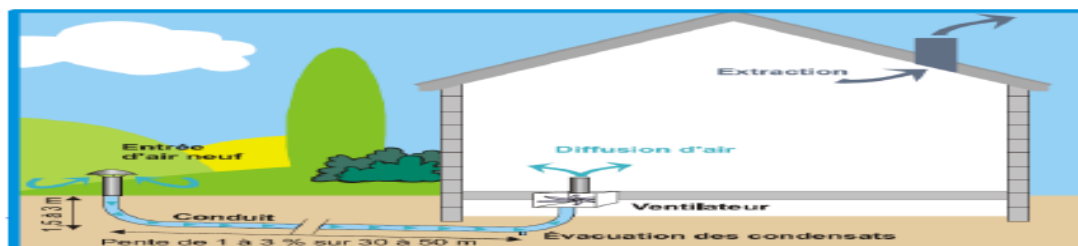


Figure .14 : Le principe de puits canadien. Source : Les puits canadiens guide

Cible 5

Gestion de l'eau

1.gestion de l'eau potable :

Le système AQUABION :

Est un ensemble des pièces en acier, en zinc pur en téflon ; concentré dans un corps tubulaire en laiton d'une vingtaine de centimètres à placer sur la canalisation générale d'arrivée d'eau. Son principe actif sur le calcaire repose sur le principe galvanique d'une anode en zinc.

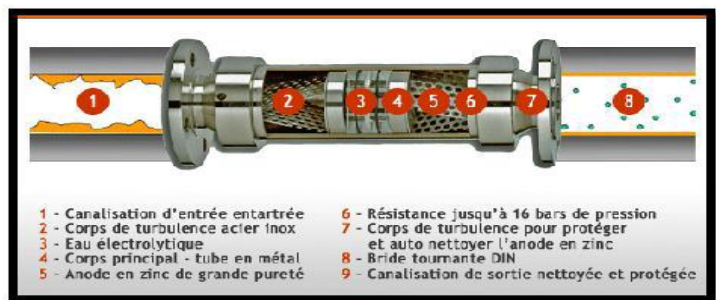


Figure.15 : Représente pièce en acier pour la gestion d'eau.
Source : <http://www.carresud.fr>

2.gestion des eaux pluviales et des eaux usées :

Création de deux fosses dans le niveau le plus bas de l'assiette qui servira de récepteur pour les eaux pluviales, et qui sera destiné à l'arrosage à l'alimentation les jets d'eau et la piscine en circuit fermé

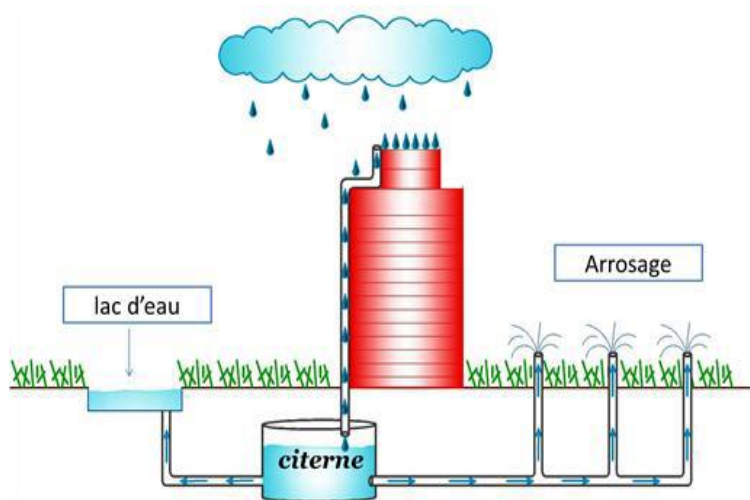


Figure.16 : Principe de la gestion d'eau.
Source : www.Aquabion.com

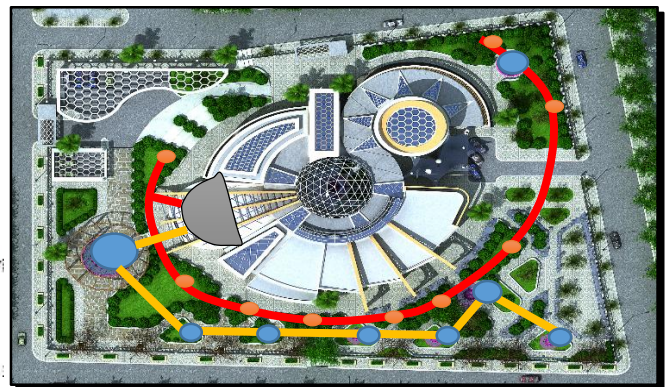
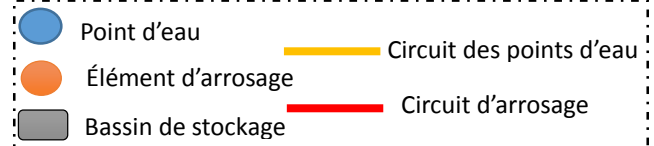


Figure.17 : La gestion d'eau de projet.
Source : Auteur

Cible 6

Gestion des déchets d'activités

La gestion des déchets est assuré par les poubelles de tri sélectif, les locaux pour les déchets sont positionnés de sorte à être indépendants.



Figure.18 : poubelles de tri sélectif de l'extérieur.
Source : www.sinoconcept.fr



Figure.19 : poubelles de tri sélectif de l'intérieur.
Source : www.mobilier-maison.fr

Confort

Cible 8

Confort hygrothermique

1. Isolation par l'extérieur :

1.1. Isolation passive :

Volume compact et des décrochements pour minimiser les déperditions thermiques en réduisant la surface de contact avec l'extérieur

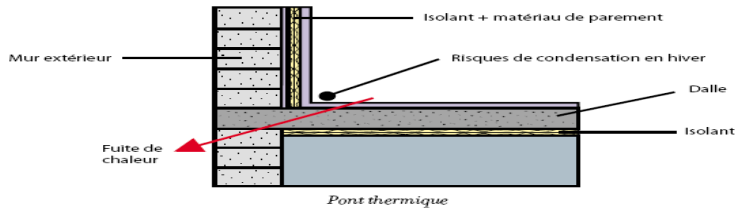


Figure.21 : Nature de la paroi isolant.
Source : www.ville-enghienlesbains.fr

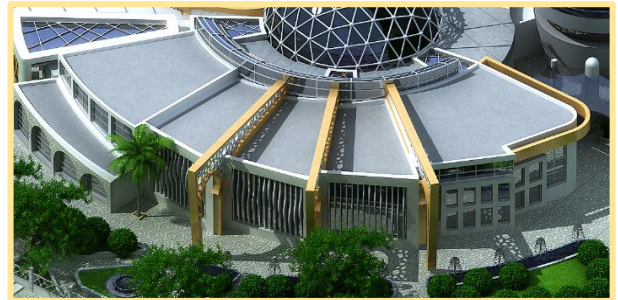


Figure.20 : Vue sur l'entité de bibliothèque.
Source : Auteur

1.2. Le type de vitrage :

Pour profit à l'éclairage naturel et limite les rapports de chaleur externe on choisit le type de vitrage :

Double vitrage isolant avec un « traitement Très basse émissivité » (TBE). C'est une transparente sur une face intérieure qui lui permet d'être 50% plus isolant (vitrage réfléchissant)

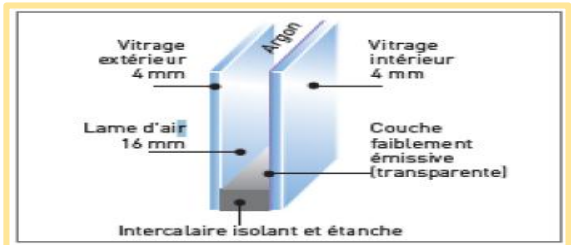


Figure.22 : Détail de double vitrage.
Source : www.k-line.fr?type-vitrage.aspx

2. L'utilisation de l'effet serres :

Élément 1 :

En hiver : les couloirs sont chauffés par la chaleur cumulée au niveau des serres.

En été : les couloirs sont aérés, ventilée, et occultées par les serres.

Élément 2 :

Le passage vitré joué un rôle de :

- Cumulée la chaleur en hiver.
- La ventilation en été.

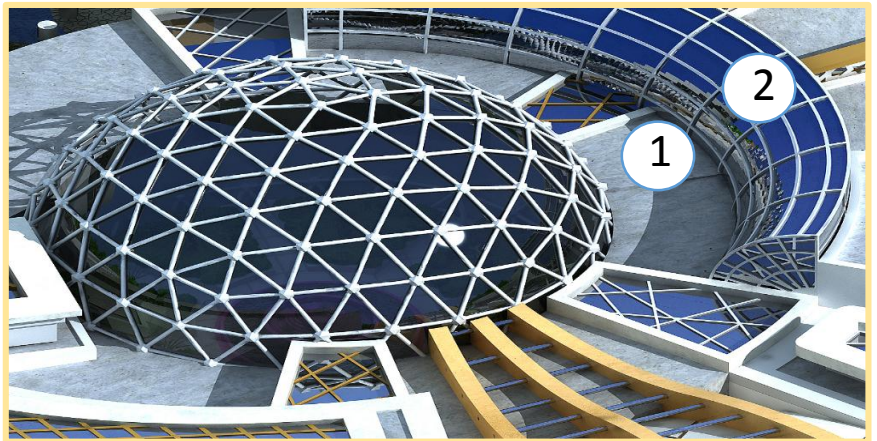


Figure.23 : Vue sur les serres. Source : Auteur

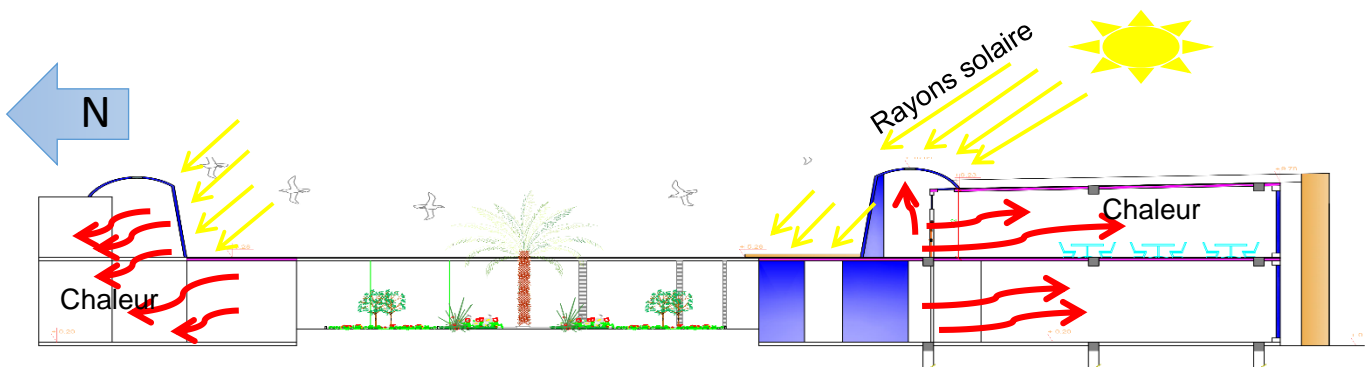


Figure.24 : Coupe B-B présenté l'effet de serre. Source : Auteur

Cible 9

Confort visuel

1.Relation visuelle avec l'extérieur :

L'utilisation des baises vitrées sur le côté nord pour exploiter l'éclairage naturel.

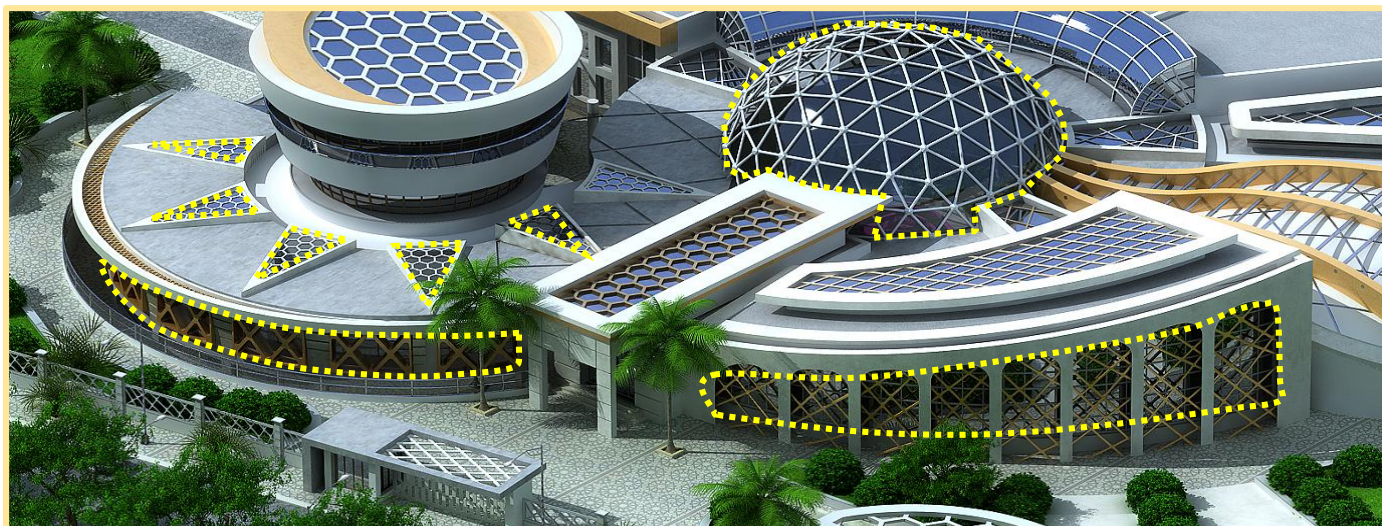


Figure.25 : Les baises vitrées sur le côté nord. Source : Auteur

2.La protection solaire :

L'un des concepts de base de l'architecture bioclimatique en climat chaud :

2.1. La protection des parois extérieures :

Pour l'objectif d'arrêter, de freiner et réfléchir les flux solaires avant d'arriver aux parois (surtout les parois sud) qui absorbent l'énergie calorifique de l'extérieur et la transmettent partiellement à l'intérieur du bâtiment. On utilise les dispositifs suivants :

La protection par les galeries d'arcades



Figure.26 : Vue sur les galeries d'arcades. Source : Auteur

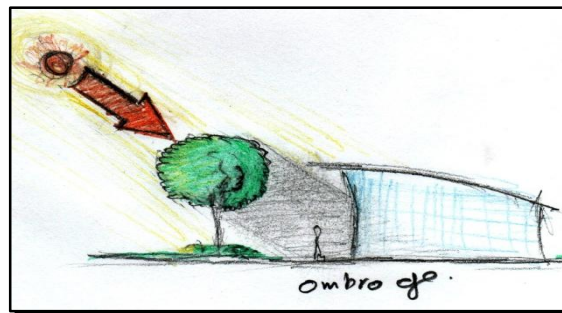


Figure.27 : La protection par la végétation. Source : Auteur

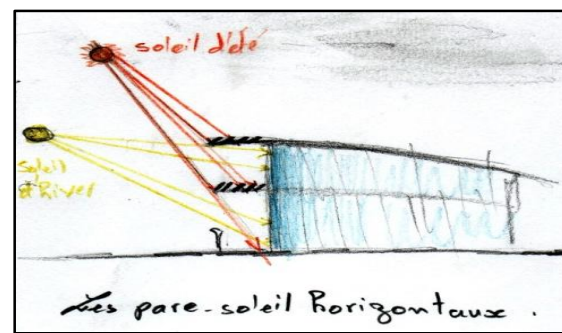


Figure.28 : La protection par les pare-soleil horizontaux et verticaux. Source : Auteur

2.2. La protection des ouvertures :

la protection des ouvertures contre l'ensoleillement excessif est importante pour minimiser au maximum, la phénomène d'effet de serre .on utilise :

- brise soleil verticaux à sud-est car le soleil est bas



Figure.29 : La protection par les brises soleil verticaux.
Source : Auteur

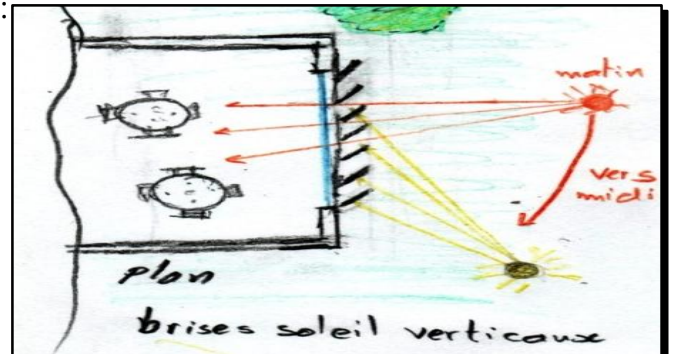


Figure.30 : La protection par les brises soleil verticaux.
Source : Auteur

Cible 10

Confort acoustique

Protégé le projet contre les nuisances Sonores par un mur végétalisé (feuilles caduques au coté sud et persistant au coté nord). (Voir le tableau au page suivant)

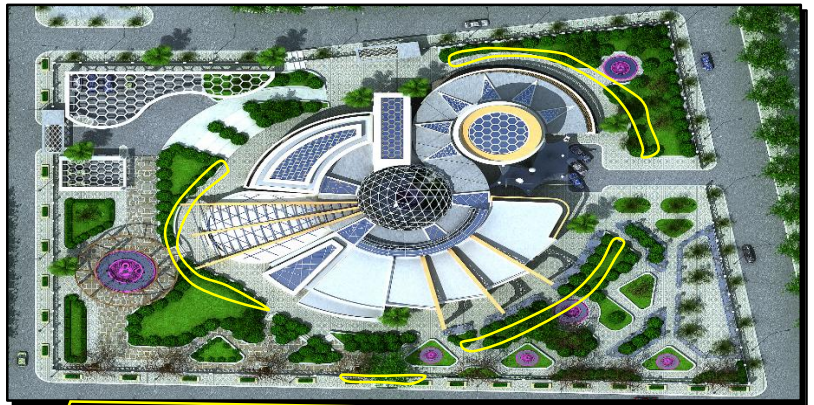


Figure.31 : La conception de l'espace végétalisé. Source : Auteur

Cible 11

Confort respiratoire

Atrium bioclimatique :

C'est un système passif pour assurer l'éclairage naturel et le confort visuel et thermique à l'intérieur des espaces et pour **la Ventilation naturelle** :

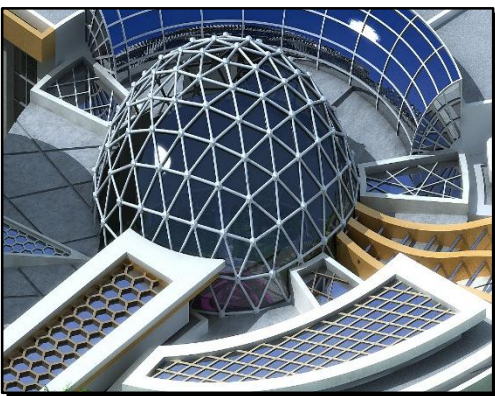


Figure.32 : Vue sur l'atrium.
Source : Auteur

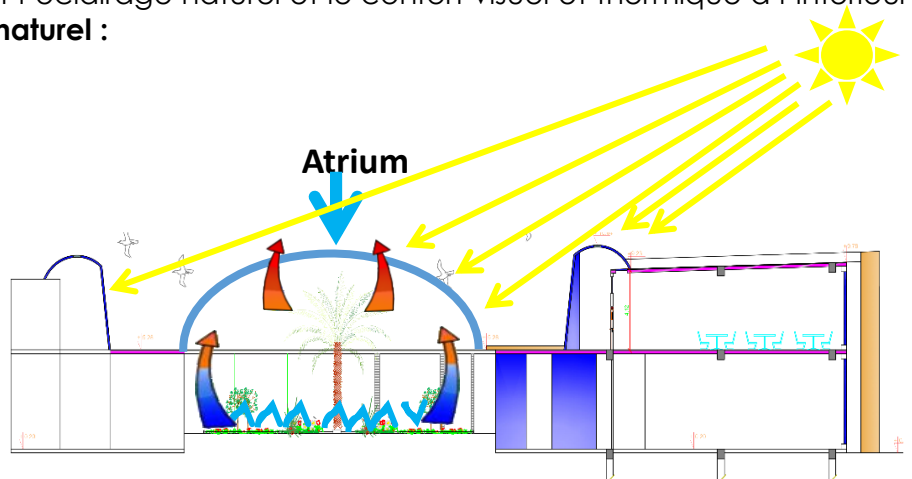


Figure.33 : Coupe B-B présenté le rafraichissement passif pendant le jour par système patio dans cas été. Source : Auteur







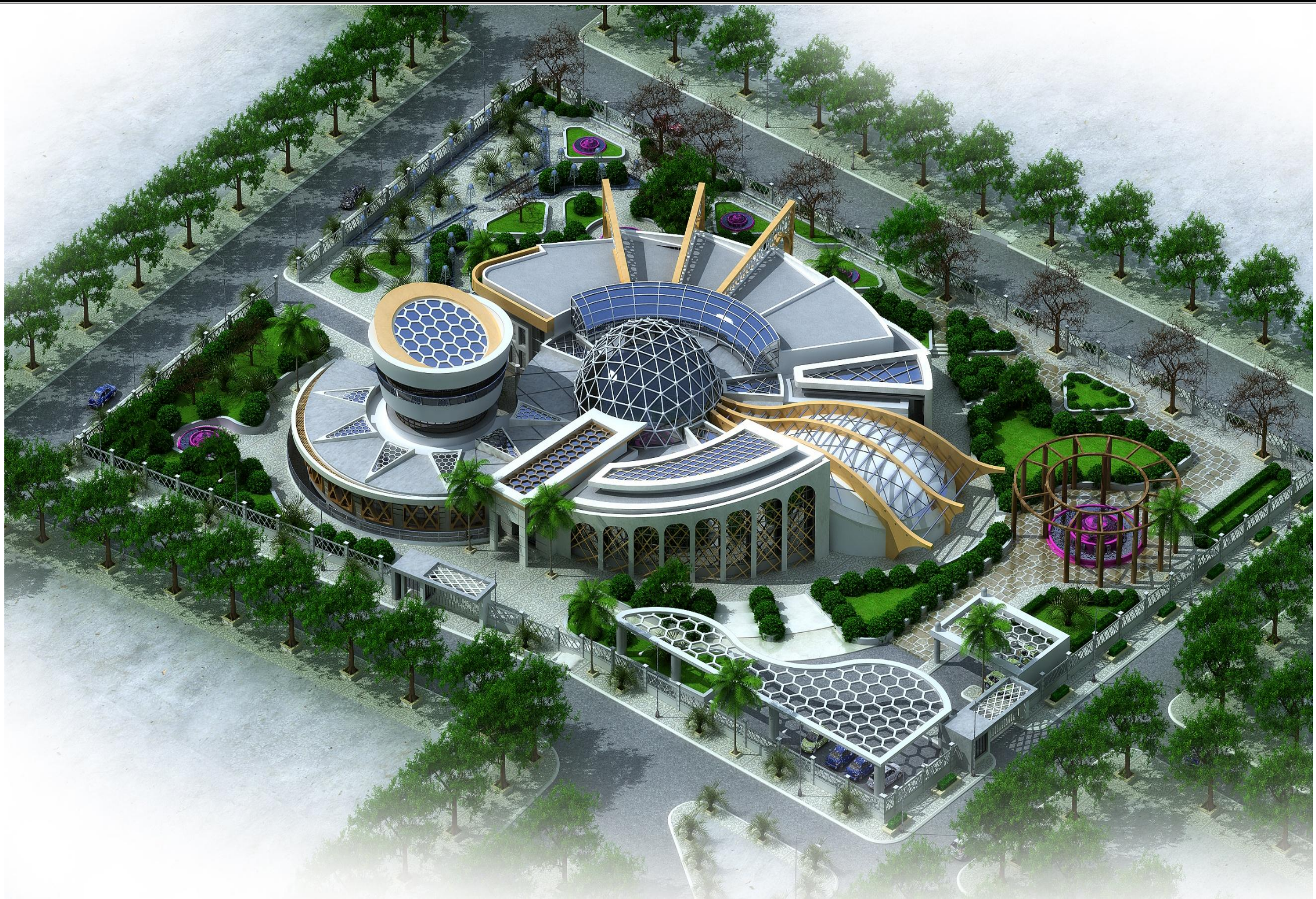
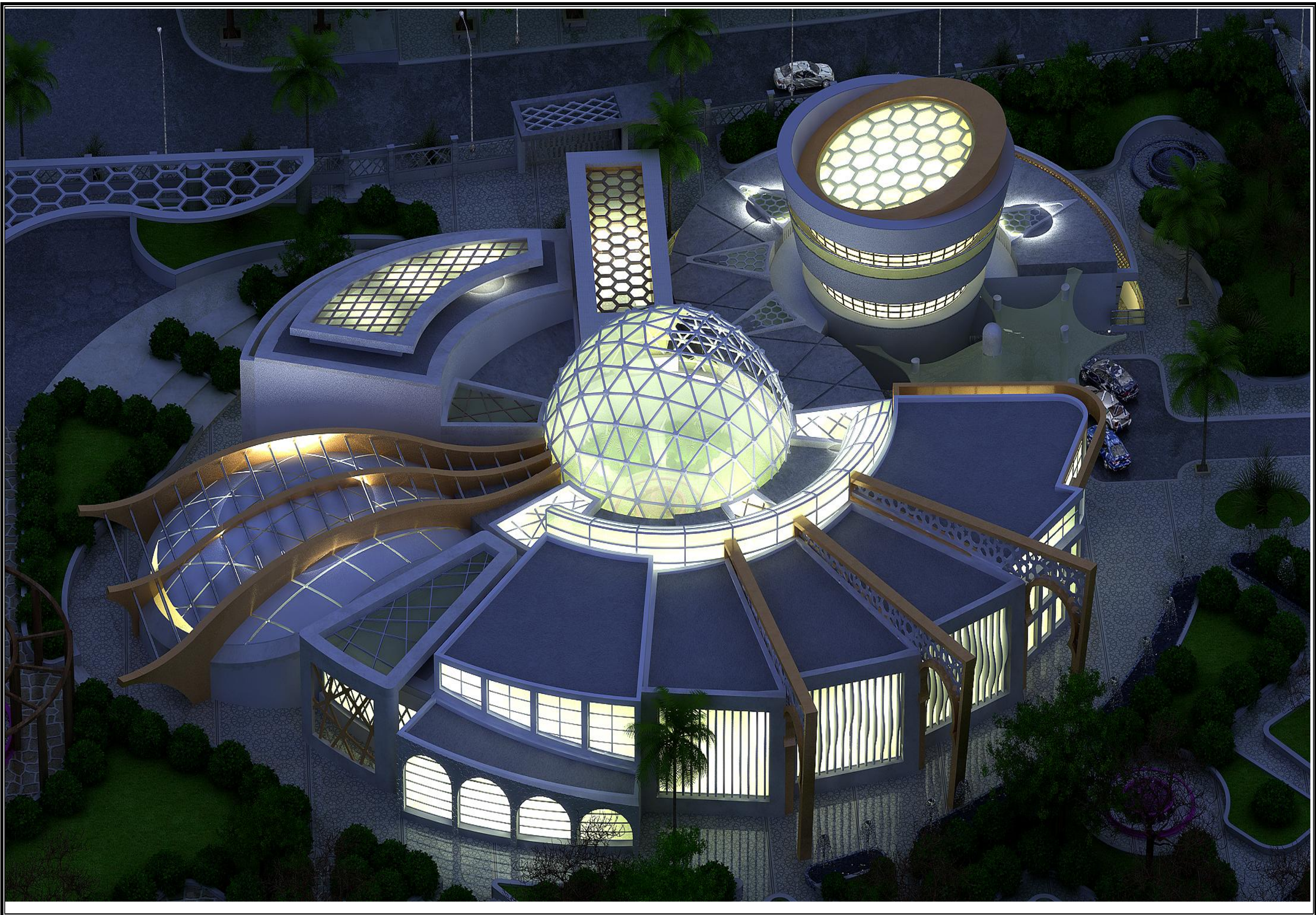
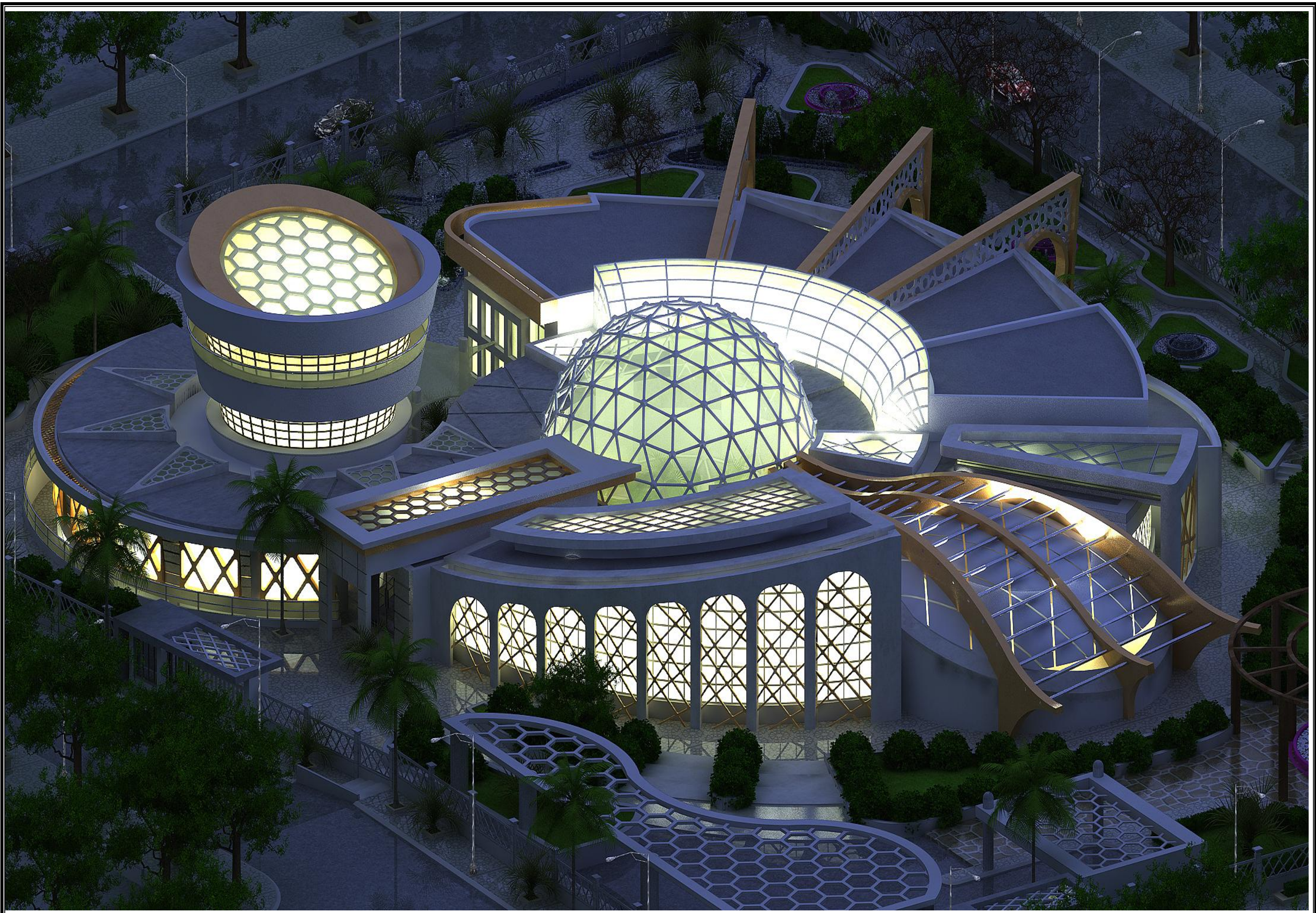
Arbre et plante	Origine	Typologie	Dimension		Floraison	l'effet	Photo
			Arbre	Feuille			
Arbre de Judée	Se trouve au niveau de Laghouat (Mrigha)	Caducue	10 à 15 m		Avril à mai	-Décoratif -Ombrage	
Erable	Chine	Caducue	6 à 8 m	15 à 25 cm	Février à avril	-Ombrage -Isolation acoustique	
Cyprès	Italie	Persistante	5 à 40 m		printemps, été, automne, hiver	-Briser les vents -Décoratif -Ombrage	
Mimosa	Afrique du Sud	Persistante	3-15m	15-17 mm	de Mars à Octobre	Ombrage	
Plantes grimpantes Le lierre (Hedera Helix)	Europe	Persistante	20 m		automne, printemps	-Isolation thermique -Ombrage -Décoratif	
Arbuste Lavandula angustifolia 'Rosea'	Europe	Persistante	0,6m		juillet - août	-Ombrage -Décoratif	

Tableau. 1 : la végétation dans le projet.
Source : Auteur













Façade principale de projet



Façade postérieure de projet



Façade latérale gauche de projet



Façade latérale droite de projet

CONFORT VISUEL

PROTECTION SOLAIRE

SIMULATION NUMERIQUE

PREDICTION DES CONDITIONS DE CONFORT

CHAPITRE

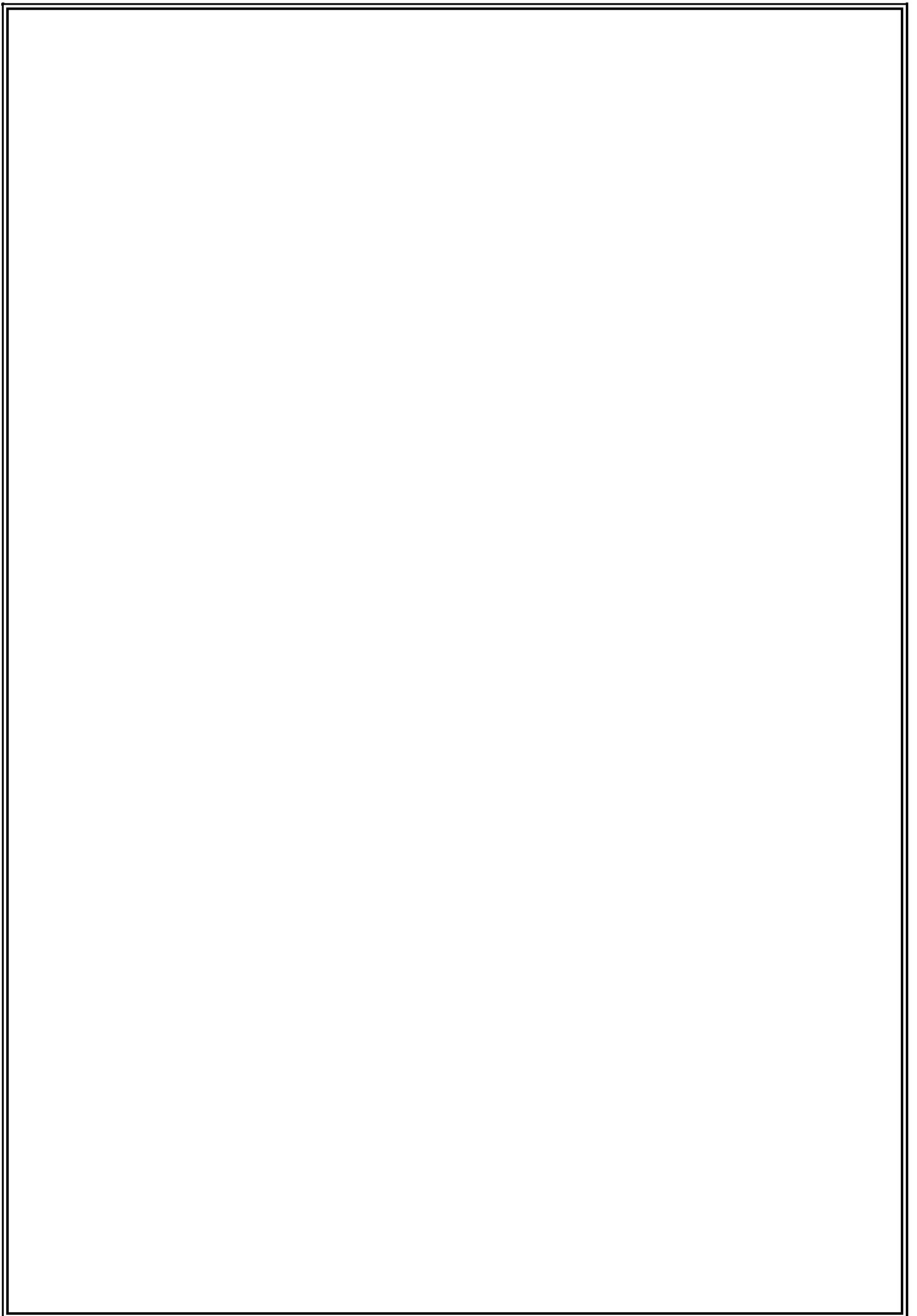
6

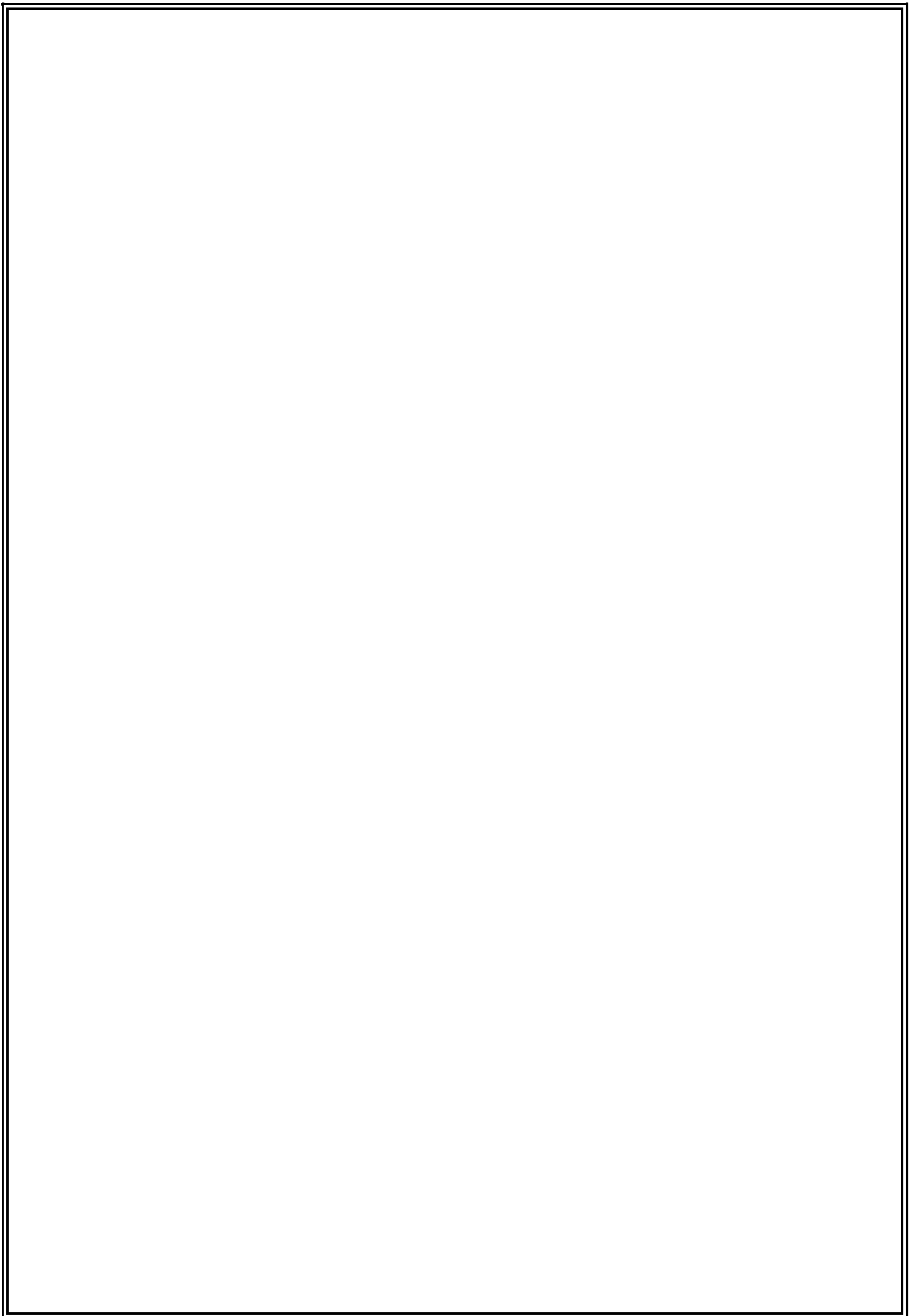
SIMULATION

PREDICTION DES CONDITIONS DE CONFORT VISUEL PAR SIMULATION NUMERIQUE

SOUS THEME :

L'impact des protections solaire sur le confort visuel dans la salle de lecture.





Introduction :

- A travers les différents âges de l'humanité, l'homme a toujours essayé de créer des conditions favorables pour son confort et ses activités, tout en essayant de contrôler son environnement.
- Avec le temps, le confort (thermique, visuel, acoustique ...) à l'intérieure d'un espace de vie constitue une demande reconnue et justifiée. C'est pour ça le concepteur doit apporter des solutions afin d'éviter tous les facteurs qui peuvent produire la sensation d'inconfort pour l'individu ; et doit aussi prendre en compte le paramètre le plus influent et qui est le soleil. Ce dernier constitue un facteur indéniable et inéluctable, surtout ces aspects thermiques et visuels.

Problématique spécifique :

- La lumière naturelle permet en effet de voir. Par ailleurs, trop de lumière, une lumière mal adaptée, mal placée ou mal orientée peut s'avérer gênante, et causer des troubles et une sensation forte d'inconfort lumineux à l'intérieure d'un espace ; Cela soulève une question sur la façon contrôler la qualité de la lumière naturelle à l'intérieur de l'espace.
- La conception de La lumière naturelle possède un intérêt dans la conception des salles de lectures par un double effets ; La première est que l'exécution des taches culturelle (les tâches visuelles d'un occupant dans une salle de lecture sont essentiellement la lecture et l'écriture) sont basées en grande partie sur la fonction de la vision, La seconde est le bien-être des occupants, y compris la qualité de l'environnement intérieur et sont effets sur la santé et le comportement des utilisateurs et sur la performance culturelle.
- Dans la conception des espaces de lecture, les fenêtres sans protection reçoivent une grande quantité d'énergie provenant du soleil ; provoquant des problèmes d'éblouissement, sans avoir une uniformité de l'éclairément.
- La protection solaire des ouvertures dans les espaces de lecture doit être conçue en fonction de leur orientation et peut être du type fixe ou mobile, extérieur ou intérieur. La combinaison de ces différents types sera recherchée pour une efficacité lumineuse maximal. **(M, MAZARI, 2012)**
- Une brise soleil et une light shelf est l'un des types de la protection solaire ; des dispositifs qui absorbe et reflète l'énergie de rayonnement du soleil et éviter que le soleil ne réchauffe trop un espace et contrôler d'une manière optimale son température et son éclairage naturelle.
- En dépit de toutes les innovations liées à la modernisation et au développement des brises soleil pour les rendre plus efficace ; et malgré que tout un bâtiment situé dans une zone chaude et semi-aride comme Laghouat doit apporter en considération cette disposition ; mais et avec les nouvelles tendances architecturales et le développement des procédés de construction et la recherche de la seule performance quantitative ou esthétique , On voit que la protection solaire n'est pas encore prise en considération.
- La région de Laghouat avec sa position au nord de sud Algérien et ses conditions climatiques favorisent à leur tour, l'inconfort, et leurs pris en compte dans la conception architecturale de départ et de faire attention sur la protection solaire d'un bâtiment est plus que souhaitable ; afin d'assurer le confort visuel pour un utilisateur d'un espace de lecture.

➤ Ce travail s'inscrit dans une optique globale de recherche sur l'optimisation qualitative, notamment le confort visuel dans la salle de lecture de notre projet. A travers cette recherche, on va essayer de répondre à une question essentielle à la production d'une architecture intégrée et un espace sain et confortable :

• **Quelle est l'impact des protections solaire sur le confort visuel dans la salle de lecture adulte ?**

Hypothèse :

➤ L'utilisation des systèmes d'occultation (protection solaire) selon chaque type, mesure et orientation des fenêtres pourrait améliorer le confort visuel dans la salle de lecture d'adulte.

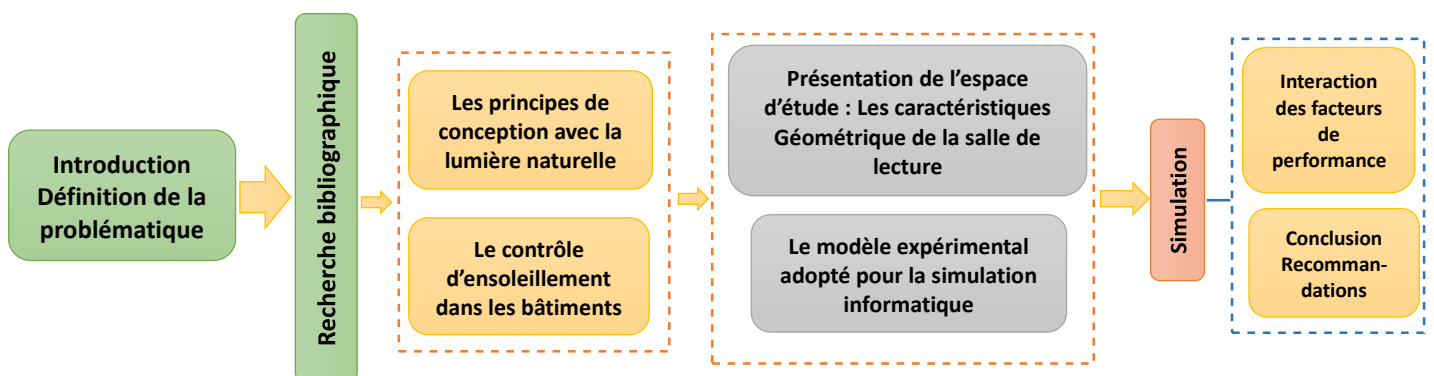
Objectifs :

Globalement ; notre recherche est pour but d'étudier l'effet des protections solaire sur le climat intérieur d'une salle de lecture. Mais spécifiquement, l'objectif est de savoir les paramètres optimales liés aux protections solaires soit par rapport à l'orientation, les dimensions, la façon de mise en place, le type... etc., afin d'y parvenir à un confort lumineux idéal pour les occupants.

Méthodologie de travail :

Notre mémoire est fondée à la base de deux parties essentielles :

- ❖ La 1ere partie : concerne le corpus théorique, il s'agit d'introduire le thème de recherche à la base d'une recherche bibliographique sur ses mots clés, afin d'avoir une idée précise sur les connaissances de base de cette recherche.
- ❖ Le 2eme partie : c'est une partie expérimentale, basée sur l'utilisation de deux logiciels de Simulation (Ecotect et Radiance) après une étude analytique qualitative et quantitative et l'interprétation des résultats de cette simulation et la formulation de la synthèse sous forme d'une matrice des critères pour les futures conceptions des protections solaire dans les espaces de lecture.



Organigramme.1 : Méthodologie de travail Source : Auteur

VI.1.1. Introduction

Dans l'espace de lecture, on constate un usage exagéré des systèmes artificiels. On arrive ainsi à un point où l'ambiance intérieure théoriquement contrôlée devient fréquemment plus inconfortable que l'extérieure, fonctionne moins bien que le climat. Donc éclairer naturellement un bâtiment, est plus qu'une solution technique à un problème d'efficacité énergétique ou bien même qu'une solution esthétique d'intégration à l'architecture. La lumière naturelle doit être un composant essentiel d'une philosophie qui reflète une attitude plus responsable et plus sensible de l'être humain par rapport au milieu où il vit. C'est l'une des stratégies fondamentales dans les conceptions bioclimatiques des espaces de lecture que ce soit solaire, passive ou de haute qualité environnementale (HQE). Dans ce chapitre nous allons essayer de définir les différents dispositifs de l'éclairage naturel en plus des performances de chacune des techniques, et les différents dispositifs de protection solaire.

VI.1.2. Les principes de conception avec la lumière naturelle :



Figure.1 : Priorité des exigences du confort visuel en milieu culturelle. Source : <http://www.energieplus-lesite.be/>

VI.1.2.1. La conception d'éclairage naturel :

Afin d'éclairer par la lumière du jour les espaces bâtis, les constructeurs utilisent des baies, c'est-à-dire des percements, occultés ou non par des matériaux transparents ou translucides, placés dans les parois opaques (Bouvier, F., 1988). On distingue a priori deux types d'éclairage principaux ; l'éclairage latéral (à partir des murs) et l'éclairage zénithal (à partir du toit).

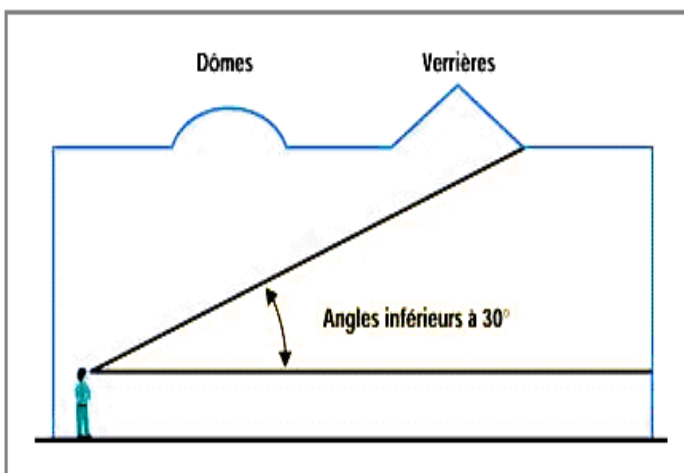


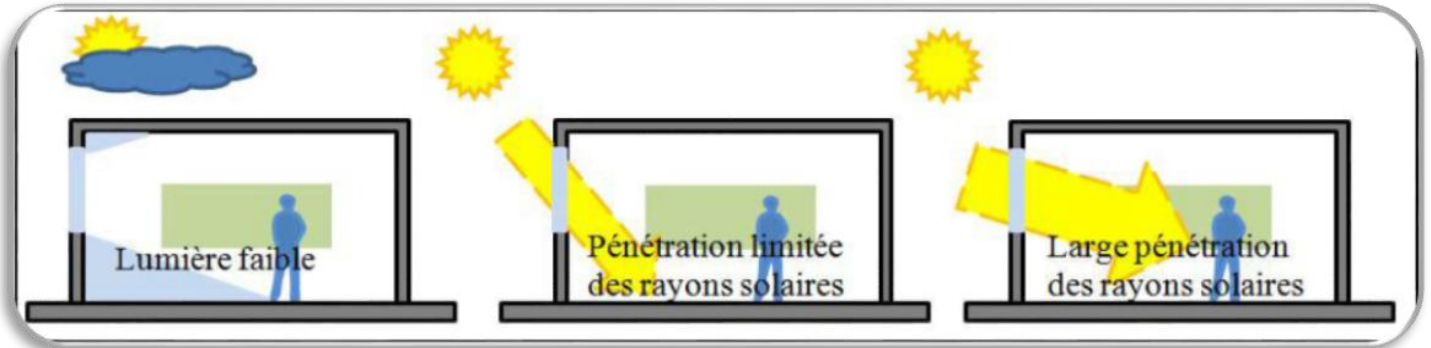
Figure .2 : Les différents éléments d'éclairage zénithal. Source : INRS, 2003



Figure .3 : Une vue intérieure d'une salle de lecture éclairée latéralement. Source : <http://www.ensad.fr/ateliers/salle-lecture>

VI.1.2.1.1. L'éclairage latéral :

Un éclairage latéral pour les espaces dont une faible hauteur sous plafond (2,5/3mètres).
(INRS, 2003)



Ce système optique est, d'après J.J. Deletre (Deletre, J.J., 2003) l'un des moins performants du point de vue éclairage par lumière du jour, en particulier dans le cas où il y'a un masque extérieur. C'est pourtant l'un des plus utilisés, notamment dans les immeubles de bureaux, pour des raisons pratiques mais aussi parce qu'il permet la vue vers l'extérieur.

A. Types d'éclairage latéral :

Sous le titre d'éclairage latéral se rassemblent trois types d'éclairage :

✓ **Eclairage unilatéral :**

Le type d'éclairage unilatéral par des fenêtres verticales est le plus répandu, dans le cas des locaux à usage domestique. Il convient parfaitement pour autant que les occupants aient la possibilité de se déplacer vers la lumière en vue de s'adapter rapidement aux diverses fonctions prévues. Cette disposition permet en outre de réaliser, grâce à l'appoint de lumières réfléchies convenablement réparties, des effets de relief et des harmonies de contrastes (O'connor, J., 2002). Par contre pour les espaces éducatifs telle que les salles de classes ce type d'éclairage n'arrive pas à satisfaire les exigences. Le défaut essentiel de ce type d'éclairage est l'abaissement du niveau d'éclairement au fond de l'espace. (Baker, N. & Steemers, K., 2002), ce problème s'augmente dans les salles les plus profondes tel que la salle de lecture

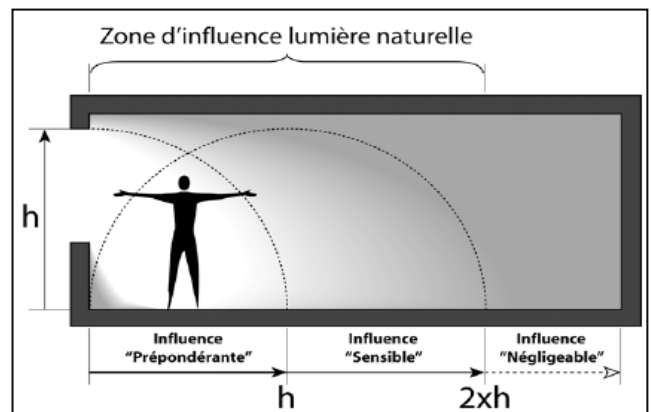


Figure .4 : Pénétration approximative de la lumière naturelle.
Source : ROBERTSON, Keith. Guide sur l'éclairage naturel des bâtiments

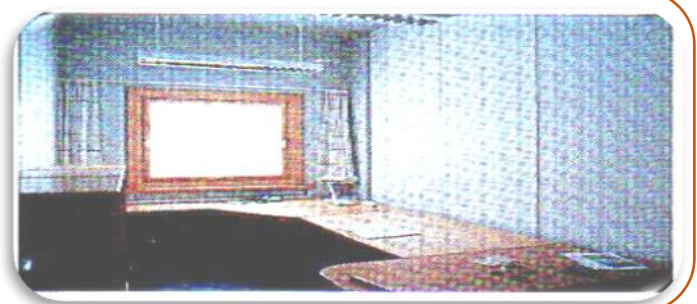
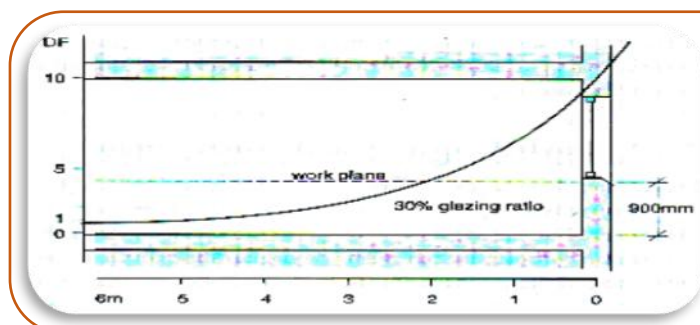


Figure .5 : Pénétration approximative de la lumière naturelle.
Source : ROBERTSON, Keith. Guide sur l'éclairage naturel des bâtiments

✓ **Eclairage bilatéral :**

L'éclairage bilatéral consiste à avoir des ouvertures verticales sur deux murs, soit parallèles soit perpendiculaires, d'un même espace. Ce type d'éclairage remédie aux défauts majeurs causés par l'éclairage unilatéral (M, Mokeddem., 2012).

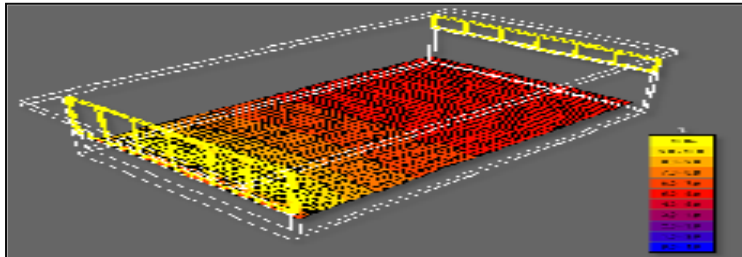


Figure .6 : Eclairage bilatéral et performances lumineuses
Source : [www.squ1.com]

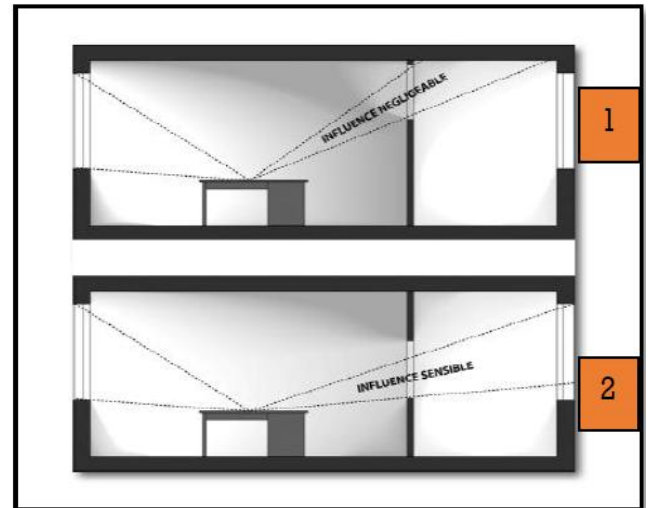


Figure .7 : Eclairage bilatéral à ouverture parallèle et perpendiculaire
Source : Dispositifs d'éclairage naturel

Cette solution remédie au défaut majeur que pose l'éclairage unilatéral. En effet, 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.

✓ **Eclairage multilatéral :**

Le local est éclairé par plusieurs ouvertures d'orientation différentes, il est particulièrement indiqué dans les espaces nécessitant un éclairage très uniforme ainsi que dans les bâtiments profonds (A. Liébard et A. De Herde. 2005)
L'éclairage multilatéral présente des nombreux avantages comme le rôle de favoriser la ventilation naturelle transversale et réduisent les ombres denses et augmentent les contrastes à l'intérieur et réduisent le risque d'éblouissement mais les inconvénients de ce type sont augmentés les risques de surchauffe en période estivale ainsi que les déperditions de chaleur en période hivernale

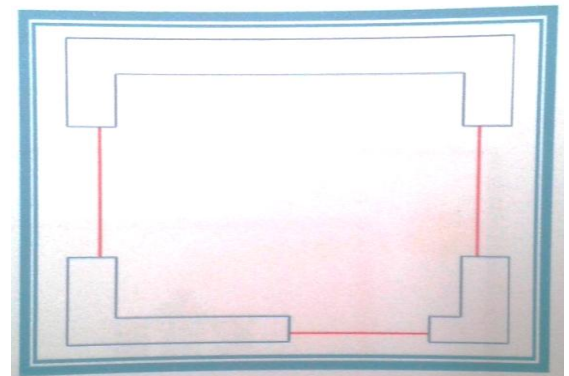


Figure .8 : Eclairage bilatéral à ouverture parallèle et perpendiculaire
Source : Dispositifs d'éclairage naturel

B. Exigences de l'éclairage latéral :

Aspect thermique : L'aspect thermique est un facteur qui doit être tenu en compte lors de la conception de l'éclairage latéral.	Eblouissement : La pénétration directe des rayons solaires sur le plan de travail est un phénomène à éviter	Vue sur l'extérieur : les espaces éclairés en général, doivent comporter, à hauteur de vue, des baies transparentes donnant sur l'extérieur.	Incidences par rapport à l'acoustique : Dans le cas de prises de jour latérales, le concepteur doit concilier, en plus des contraintes acoustiques avec les exigences en matière d'éclairage naturel.

1- Position des ouvertures latérales :

Une ouverture placée le plus haut possible apporte plus de lumière du jour qu'une fenêtre placée au niveau du plan utile. (Cadiergues,1964)

2- Surface des ouvertures latérales :

L'efficacité lumineuse d'une ouverture latérale est proportionnelle à sa surface. (Cadiergues,1964)

3- Influence du type de ciel :

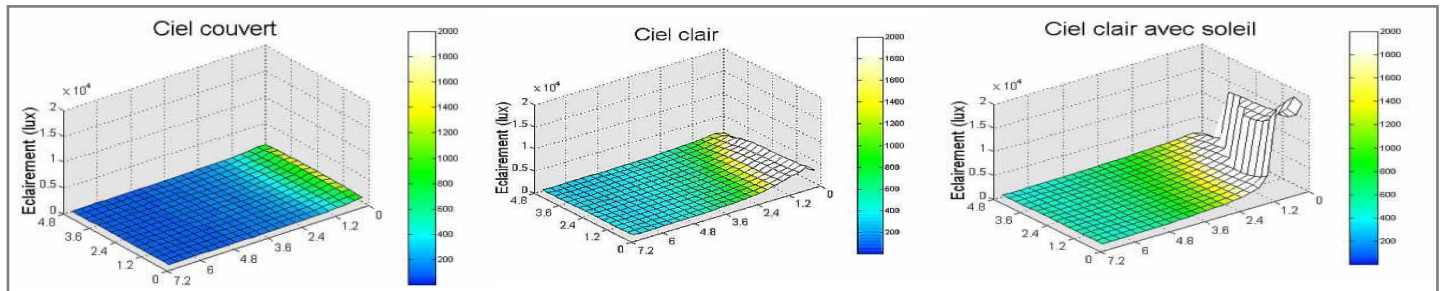


Figure .9 : Influence du type de ciel sur le niveau d'éclairage intérieur Source : Bodart, MAGALI., 2007

Le ciel couvert fournit un éclairage parfaitement symétrique par rapport à l'axe du local, ce qui est dû au fait que la distribution des luminances de la voûte céleste d'un ciel couvert est symétrique par rapport au zénith. Ce n'est pas le cas d'un ciel clair. Ainsi, la répartition lumineuse d'un local éclairé naturellement par un ciel serein est très souvent fortement asymétrique.

4- Influence du moment de l'année :

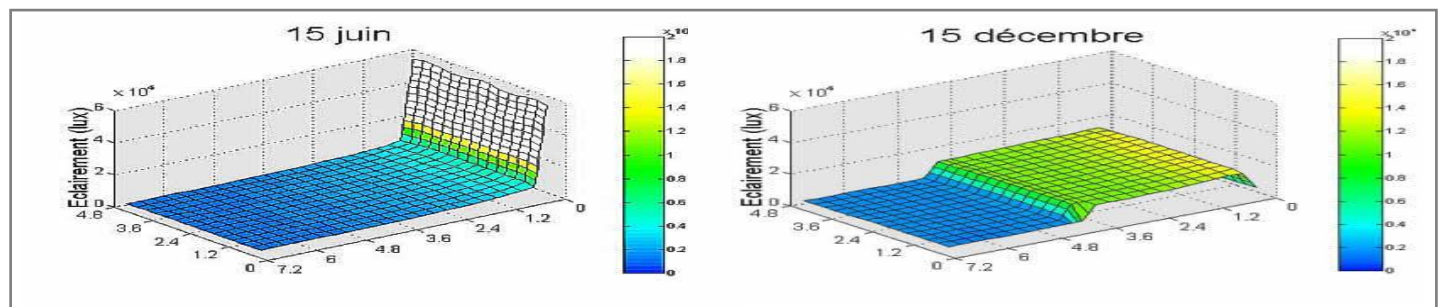


Figure .10 : Influence du moment de l'année sur le niveau d'éclairage intérieur Source : Bodart, MAGALI., 2007

Les résultats des simulations montrent que pendant le solstice d'été, l'éclairage extérieur horizontal est de 55000 lux, le niveau d'éclairage intérieur est trop bas, alors que pendant le solstice d'hiver, l'éclairage intérieur est plus important malgré que l'éclairage extérieur soit de 14000lux

5- Influence de l'heure :

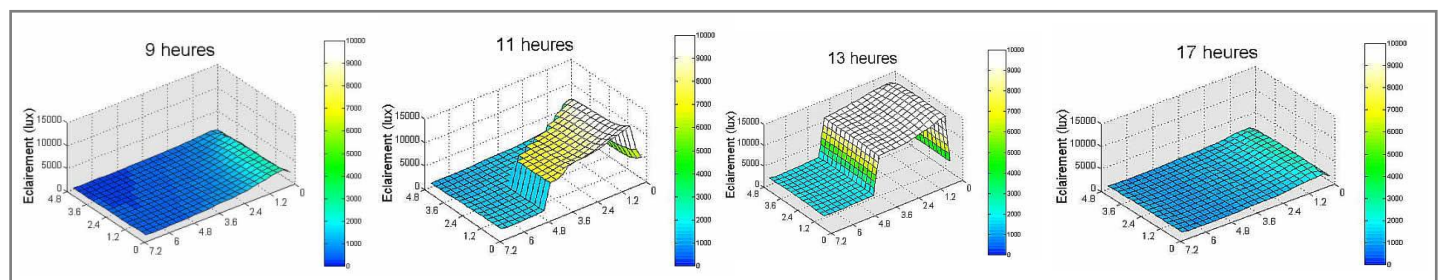


Figure .11 : Influence de l'heure sur le niveau d'éclairage intérieur Source : Bodart, MAGALI., 2007

VI.1.2.1.2. L'éclairage zénithal :

Un éclairage zénithal est indispensable pour ceux dont la hauteur est supérieure à 4,5 mètres, sauf pour les locaux de faible profondeur, avec éventuellement un complément par un éclairage latéral en partie haute des façades.

VI.1.2.1.2.1. Dispositifs d'éclairage zénithal :

a) Direct : Les tabatières (ou skylights) :

Selon J.J. Delétré, la tabatière (Figure12) constitue le système d'éclairage naturel direct le plus performant : elle procure de 3 à 5 fois plus de lumière à surface équivalente qu'un vitrage vertical car, disposée horizontalement, elle est exposée à une plus grande portion du ciel visible à partir de l'intérieur du local, sans aucune obstruction et dont la luminance est plus élevée. Elle procure de la même manière, un éclairage intérieur uniforme.



Figure .12 : Conduit de lumière Les tabatières (Skylights)
Source : [www.squ1.com]

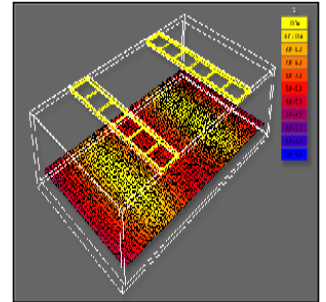


Figure .13 : Performances lumineuses des tabatières
Source : [www.squ1.com]

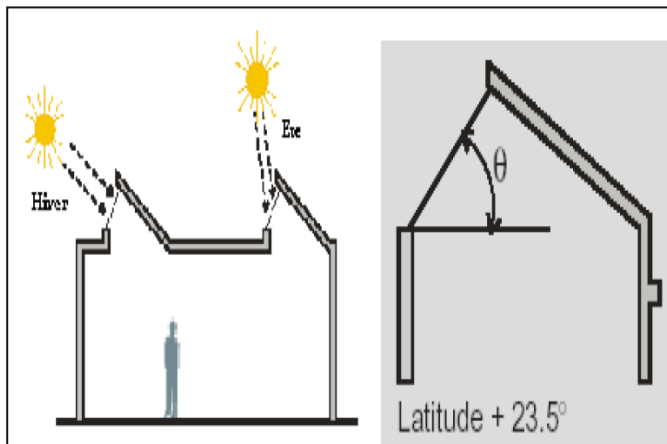


Figure .14 : Inclinaison recommandée des tabatières
Source : I. PASINI et al, 2002.

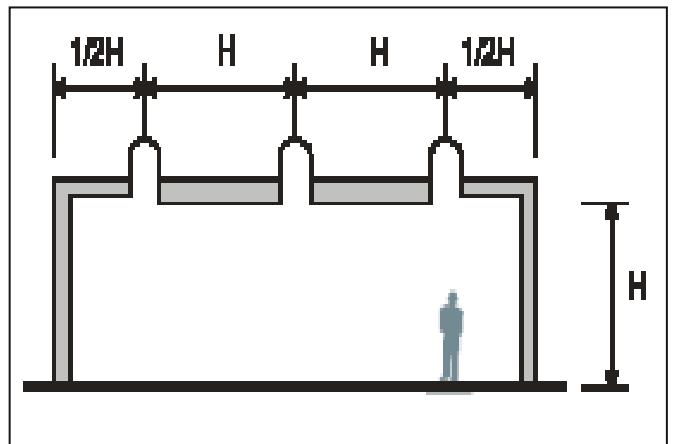


Figure .15 : Critères d'uniformité pour les tabatières
Source : I. PASINI et al, 2002.

b) Indirect : Toitures en dents de scie (ou sheds) :

Ce système constitue la meilleure solution pour l'éclairage naturel en procurant de la lumière indirectement car il permet de concilier un éclairage suffisant, homogène (une répartition des sheds sur toute la toiture permet une homogénéité de l'éclairage) et une limitation des apports solaires en jouant sur l'orientation et l'inclinaison du vitrage.

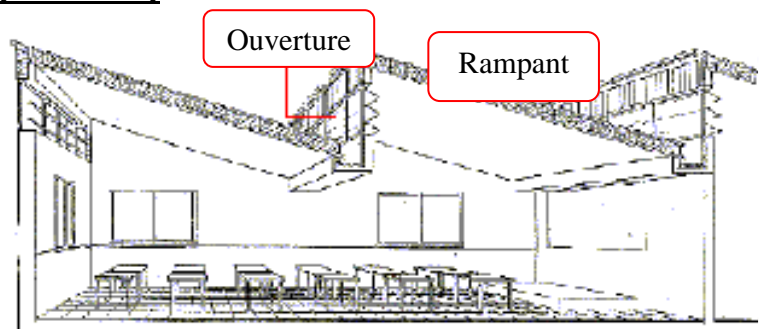


Figure .16 : Composantes des sheds
Source : www.outilssolaires.com.

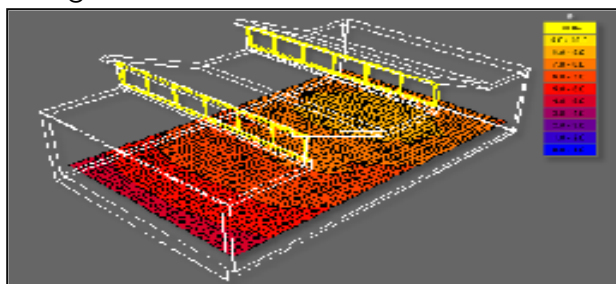


Figure .17 : Effet directif des sheds
Source : www.squ1.com

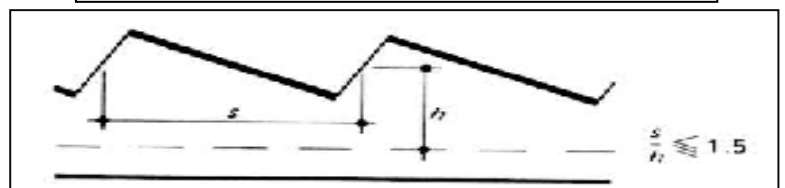


Figure .18 : Critères d'uniformité pour les sheds
Source : S. SZOKOLAY, 1980.

VI.1.2.2. La protection solaire et les dispositifs d'ombrage :

A) Les protections liées à l'environnement :

Cette catégorie se constitue essentiellement de la végétation et la morphologie urbaine et les bâtiments voisins et le type des matériaux et albédo

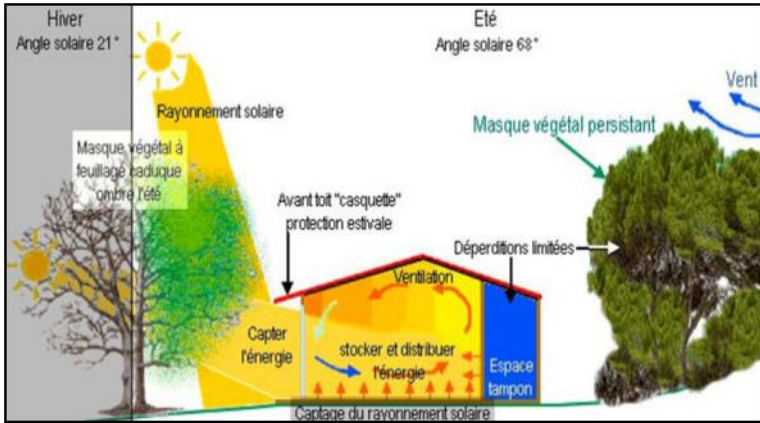


Figure .19 : Les masques végétaux
Source : fr.wikipedia.org

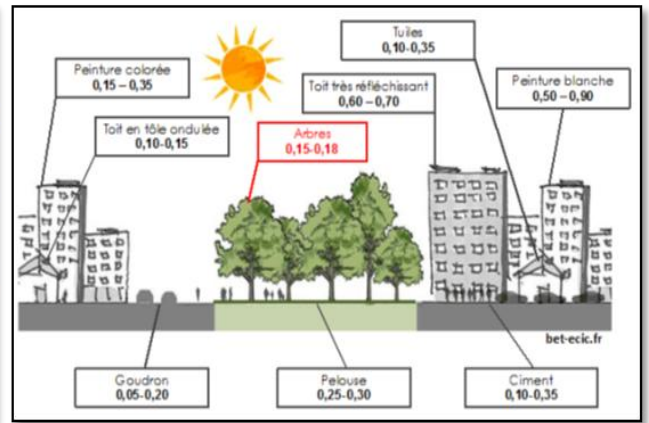


Figure .20 : Certaines valeurs d'albédo pour des différents matériaux
Source : fr.wikipedia.org

B) Les éléments architecturaux :

Plusieurs éléments de façade participant à la définition architecturale du bâtiment tels que les balcons, les arcades, les corridors, les encorbellements et tout décrochement du volume de bâtiment peuvent produire un ombrage sur certaines parties de façade.

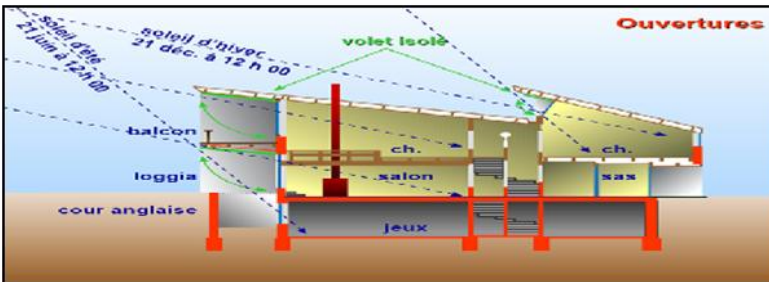
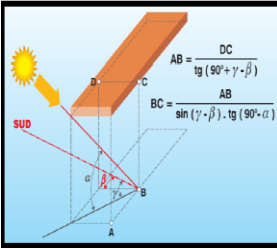
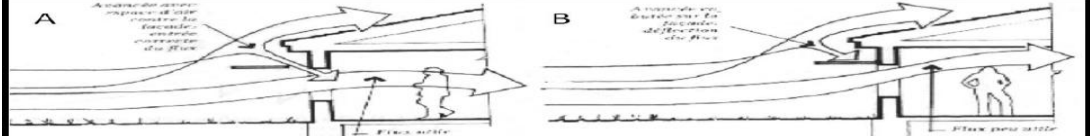


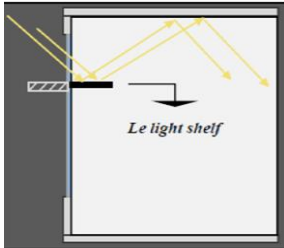
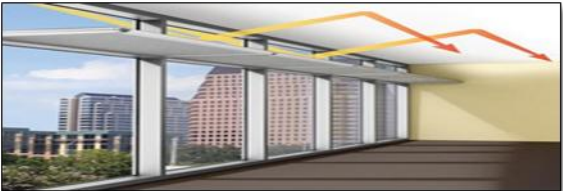

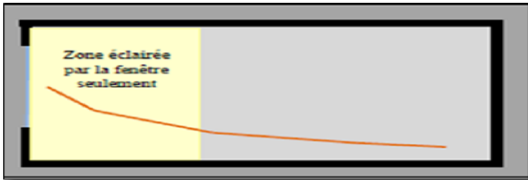
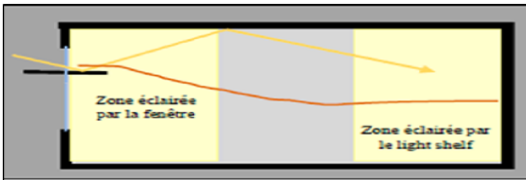
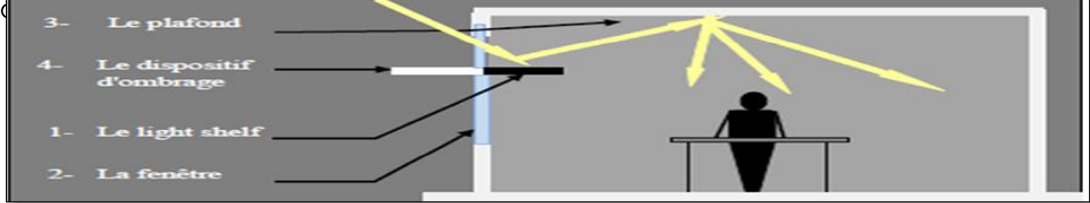
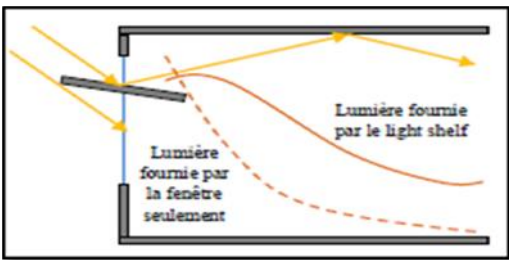
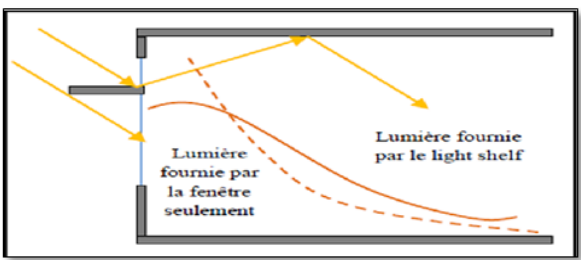




Figure .21 : Protection Solaire par emplacement des ouvertures
Source : Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique

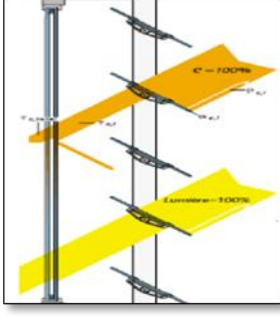













Figure .22 : Protection Solaire par les espaces tampon
Source : www-energie2.arch.ucl.ac.be





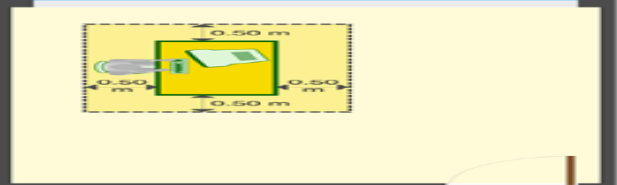
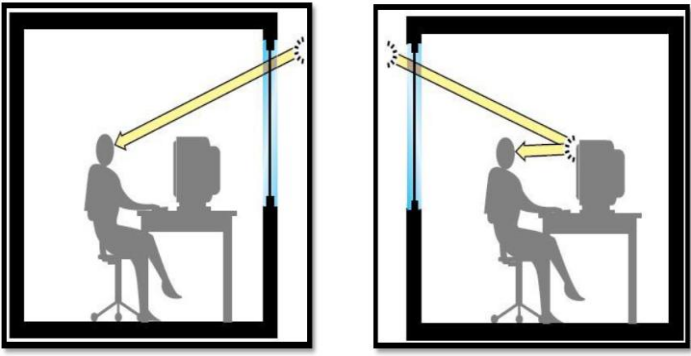
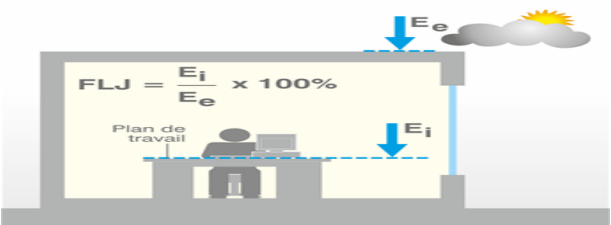
C) Les protections ajoutées :

Protections ajoutées	Les auvents
<p>Description</p> 	<p>L'auvent est constitué par une avancée horizontale placée au-dessus de la fenêtre. Ce type comprend les auvents, les débords de toiture, les balcons, les linteaux de fenêtre et les écrans à lames horizontales. Il est conseillé surtout pour l'orientation sud. (Izard, J.L.,1994) l'ombre.</p> 
<p>Figure .23 : Auvent</p>	<p>Figure .24 : Influence d'un auvent sur la direction des filets d'air entrant dans une construction</p>

<p>Protections ajoutées</p>	<p>Light shelf</p>	
<p>Description</p>  <p>Le light shelf</p>	<p>Un light shelf est un auvent dont la surface supérieure est réfléchissante qui se situe au niveau de la fenêtre, utilisé aussi bien pour canaliser passivement l'éclairage naturel dans un espace et pour fournir de l'ombre.</p>  	
<p>Fonctionnement</p>	<p>Le light shelf Il s'agit d'un miroir qui est installé à l'intérieur de la fenêtre et qui fait entrer la lumière du soleil et la réfléchit vers le plafond, puis la distribue profondément dans le local.</p>  	
<p>Composant</p>	<p>Le light shelf est composée de deux parties, la première se trouve à l'intérieur et apparaît comme un plateau éclairé ; la deuxième est à l'extérieur et joue le rôle</p> 	
<p>Types</p>	 	
<p>Protections ajoutées</p>	<p>Les volets</p>	
<p>Description</p>	<p>C'est la protection la plus efficace sur le plan des déperditions thermiques et de l'occultation à la luminosité, et leur fonction esthétique, les volets sont un élément clef de votre sécurité.</p>	
<p>Types</p>	   	

Protections ajoutées	Brise soleil
<p>Description</p> 	<p>Un brise-soleil ou pare-soleil est un élément d'architecture servant à diminuer l'inconfort lié au rayonnement direct du soleil. Brise-soleil et pare-soleil sont notamment utilisés dans la conception de bâtiments dits (HQE) pour maîtriser la pénétration du rayonnement solaire à l'intérieur des locaux d'habitation ou de travail.</p>   <p>Figure .38 : Vue Extérieur brise soleil Figure .39 : Vue Extérieur brise soleil</p>
<p>Fonctionnement</p>	<p>En hiver permet de profiter des apports solaires gratuits, en laissant entrer le rayonnement solaire à l'intérieur du bâti. En été permet de bloquer le rayonnement solaire et limite nettement le surchauffement du bâti et limite les besoins en climatisation.</p>  <p>Figure .40 : Le fonctionnement du système de brise soleil</p>
<p>Types</p>	    <p>Figure .41 : Verticaux à lames horizontales Figure .42 : Horizontaux à Lames fixes Figure .43 : Composés Figure .44 : Coulissants</p>
<p>Protections ajoutées</p>	<p>Les stores</p>
<p>Description</p>	<p>Un treillis placé sur une fenêtre et conçu de telle façon qu'il permettait de voir sans être vu, contrairement aux volets, les stores n'assurent aucunement votre sécurité</p>
<p>Rôle</p>	<p>à l'intérieur ou à l'extérieur, ils filtrent 90 à 99 % des rayons ultra violet et leur pouvoir isolant permet de réguler la température de votre maison, qui stocke 20 à 50 % de chaleur en moins l'été. Ils ont également une vocation esthétique et s'intègrent harmonieusement grâce à un choix considérable de matériaux et de formes.</p>
<p>Types</p>	    <p>Figure .45 : Stores corbeille Figure .46 : Stores bannes Figure .47 : Stores bateaux Figure .48 : Stores vénitiens</p>

VI.1.3. Concept et définitions liés à l'étude d'un éclairage naturel :

Les paramètres	Définitions
<p>1-Le flux lumineux</p> 	<p>C'est la puissance lumineuse émise par une source, exprimée en lumens (Lm)</p>
<p>2-L'intensité Lumineuse</p> <p>Figure .37 : Brise soleil</p> 	<p>L'intensité lumineuse est le flux lumineux émis par unité d'angle solide dans une direction donnée. Elle se mesure en candéla, équivalent à 1 lm/sr.</p>
<p>3-La luminance</p> 	<p>le rapport entre l'intensité lumineuse émise dans une direction et la surface apparente de la source lumineuse dans la direction considérée</p>
<p>4-L'éclairement</p> 	<p>L'éclairement d'une surface est le rapport du flux lumineux reçu à l'aire de cette surface. Son unité est le lux, équivalent à 1 lm/m²</p>
<p>5-Uniformité de l'éclairement</p> 	<p>Uniformité de l'éclairement des zones de travail et des zones environnantes immédiates est définie, dans la zone considérée, comme étant le rapport entre l'éclairement minimum de la zone et son éclairement moyen.</p>
<p>6-L'éblouissement : (a) : direct, (b) : indirect</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ L'éblouissement direct : il est causé par la présence d'une source lumineuse intense située dans la même direction que l'objet regardé ou dans une direction voisine. Il y a deux types d'éblouissement direct : l'éblouissement d'inconfort et l'éblouissement d'invalidant. ➤ L'éblouissement indirect provient d'une réflexion perturbatrice des sources lumineuses sur des surfaces spéculaires ou brillantes. Il se présente sous deux formes : par réflexion ou par effet dévoile.
<p>7-Le Facteur de Lumière du Jour (FLJ)</p> 	<p>Le facteur de lumière du jour en un point intérieur est le rapport de l'éclairement naturel reçu en ce point à l'éclairement extérieur simultané sur une surface horizontale en site parfaitement dégagé.</p>

Tabl .1 : Les Grandeurs photométrique Source : A. LIEBARD, A .DE HERDE,2005, Elabore par auteur

VI.1.4. Recommandations de conception d'éclairage naturel dans les lieux d'apprentissage (salle de lecture) :

- Selon IESNA CIE et CIBSE (Ben cheikh, A., 2007).
- ✓ Niveau d'éclairement 500 lux (salle de classe).
- ✓ Eviter la tache solaire sur le plan de travail.
- ✓ L'éclairage bilatéral pour avoir une lumière uniforme (homogène).
- ✓ Eclairer les espaces par une lumière indirecte (l'utilisation de Plusieurs techniques permet d'amener la lumière à l'intérieur des espaces).
- ✓ Les longues et larges fenêtres sont généralement moins éblouissantes que les fenêtres prolongées verticalement et étroites.
- ✓ le soleil et le ciel, et leur image refléter ne doit pas être dans le champ visuel par angle de 30°.
- ✓ L'évasement de fenêtre pour diminuer le contraste entre la fenêtre et les surfaces intérieures.
- ✓ la position de la source lumineuse ne devraient pas être dans le champ visuel immédiat car le contraste excessif produit l'éblouissement.
- ✓ Des fenêtres en bande horizontale «Bandeau ou Clerestory» (Liébard, A. et De Herde, A., 2005) offrent une meilleure distribution de la lumière et un éclairage plus profond.
- ✓ Choisir les couleurs claires pour les murs intérieurs pour éviter le changement de la perception des couleurs des objets.
- ✓ Les réflectivités des surfaces recommandées, la réflectivité souhaitable : 75 % à 90 % pour les plafonds (IESNA, 2000), les murs avec fenêtres devraient avoir une réflectivité d'au moins 60 %, tandis que les murs sans fenêtres devraient l'avoir entre 30% et 70%(CIBSE, 1994), planchers 20-40%; meubles 25-45%.

VI.1.4. Synthèse :

➤ La production architecturale de la salle de lecture ayant une performance correcte vis-à-vis des besoins essentiels pour créer un climat intérieur confortable et ambitieux c'est une question répondre a travers plusieurs paramètres tels que :

- ✓ La conception architecturale est de choisir d'abord le type d'éclairage latérale par les murs, zénithale par le toit, composé par les deux .
- ✓ Les paramètres des ouvertures tels que les dimensions, le type de vitrage, leurs orientations.
- ✓ L'orientation, la position, les dimensions, la forme et les types des dispositifs de contrôle solaire, sont des facteurs qui influencent le type des ouvertures des façades.

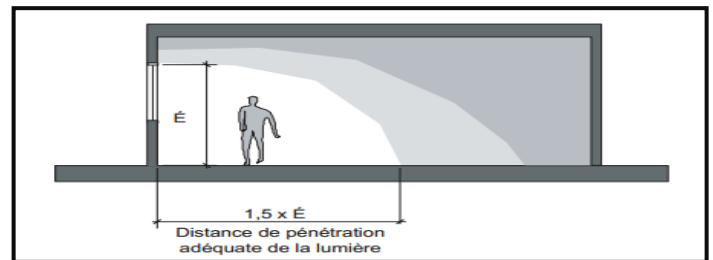


Figure .49 : Pénétration approximative de la lumière
Source : Guide sur l'éclairage naturel dans les bâtiments

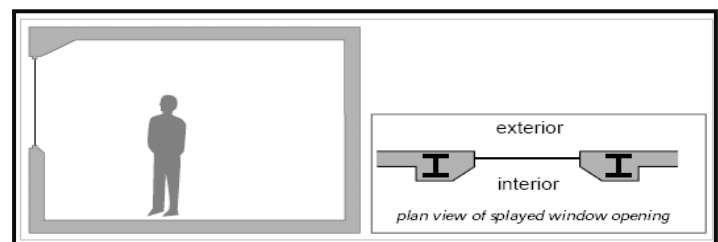


Figure .50 : L'évasement de fenêtre
Source : O'connor (J.) et al, 2002.

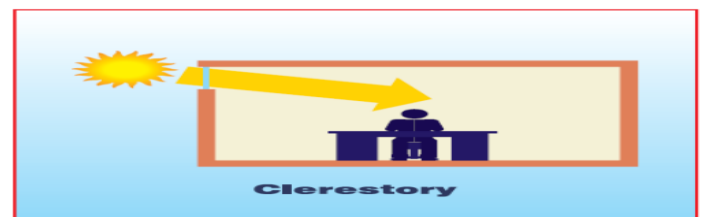


Figure .51 : Clerestory
Source : Liébard, A. et De Herde, A., 2005

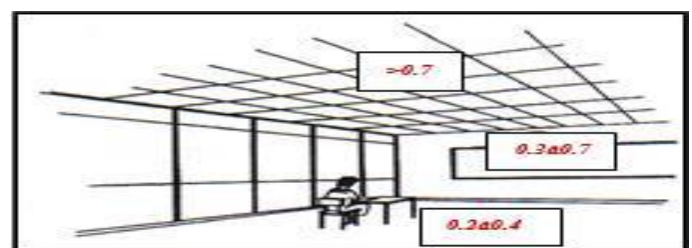


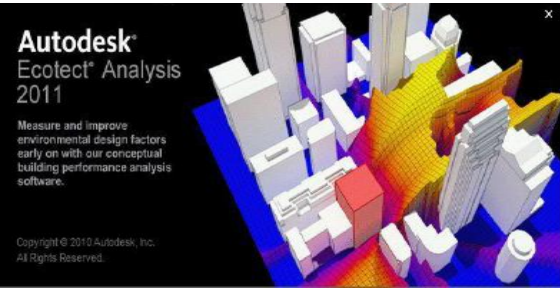

Figure .52 : Modèles des valeurs recommandées de réflectivité
Source : AFE, 1987.

VI.2. Partie expérimentale :

VI.2.1. Introduction :

- Notre projet architectural, porte sur l'intégration et de la prise en compte des intentions relative à la lumière naturelle durant les phases conceptuelles du projet, par le choix d'une meilleure orientation qui favorise un éclairage naturel abondant et adéquat.
- Afin d'atteindre des résultats précis, une simulation numérique aura lieu pour un espace de lecture pour vérifier les conditions de l'éclairage naturel, et son apport sur le confort visuel, dans les cas gênants on va améliorer l'éclairage naturel avec des solutions convenable.

VI.2.2. Présentation des deux logiciels de simulation ECOTECT 2011 et Radiance :

Logiciel de simulation	Explication
<p style="text-align: center;">Ecotect 2011</p>  <p>Figure .53 : Vue sur la fenêtre de logiciel Ecotect Source: Ecotect 2011</p>	<p>✓ Le logiciel ECOTECT a été créé dans le but de démontrer certaines idées présentées dans la thèse du docteur Andrew MARSH à l'École d'Architecture et des Beaux-arts à l'Université de l'Australie.</p> <p>✓ 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.</p>
<p style="text-align: center;">Radiance 2.0</p>  <p>Figure .54 : Vue sur la fenêtre de logiciel Radiance Source: Desktop radiance</p>	<p>✓ Radiance est l'un des outils les plus précis pour simuler la disponibilité de la lumière naturelle selon une date et une heure données, utilisé par les architectes et les ingénieurs de prédire l'éclairage, autant au niveau des résultats numériques qu'il fournit qu'au réalisme des images qu'il peut générer.</p>

VI.2.3. Présentation de cas d'étude (Espace) :

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

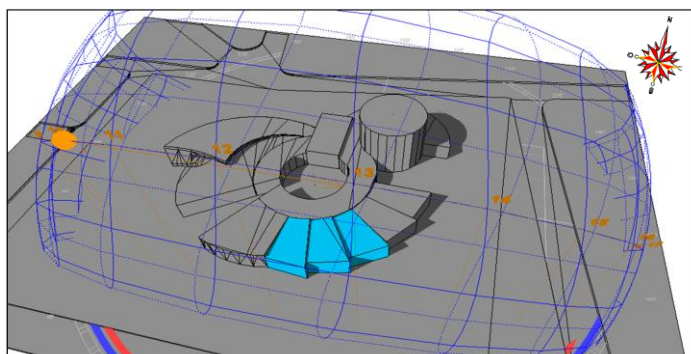


Figure .55 : L'ombre portée par le projet 21 déc. à 12h
Source : Auteur

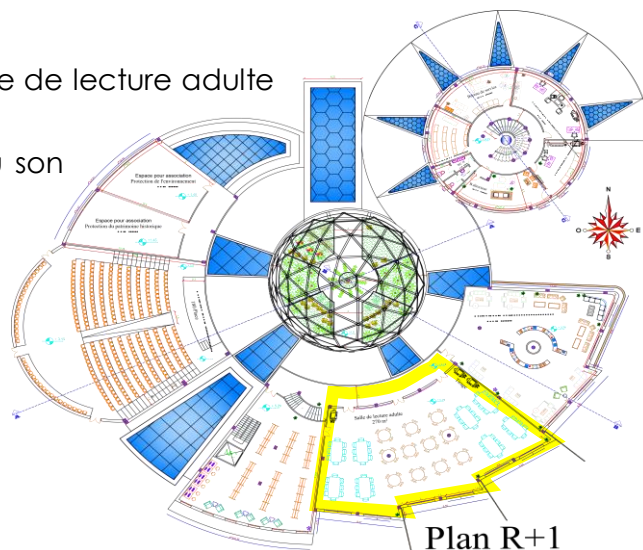


Figure .56 : La salle de lecture dans le 1er étage
Source : Auteur

VI.2.4. Description géométrique de la salle de lecture :

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

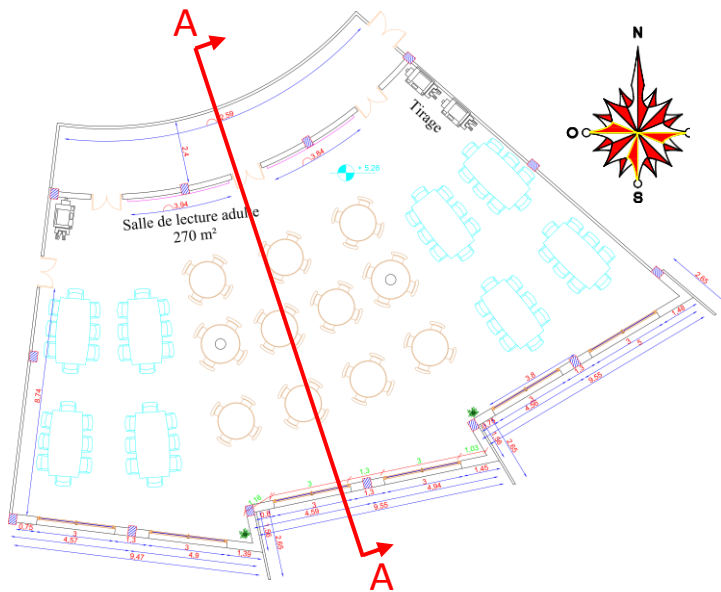


Figure .57 : Vue en plan. Source : Auteur

- ❖ Surface : 270 m²
- ❖ Hauteur sous plafond : 4.30 m
- ❖ Hauteur allège : 1.10 m
- ❖ Hauteur de fenêtre : 1.40 m
- ❖ Surface cumulée des ouvertures : 33.60 m²
- ❖ Type d'éclairage : Eclairage bilatéral
- ❖ Orientation des ouvertures :
Sud & Sud-ouest
- ❖ Nombre d'occupants : 108

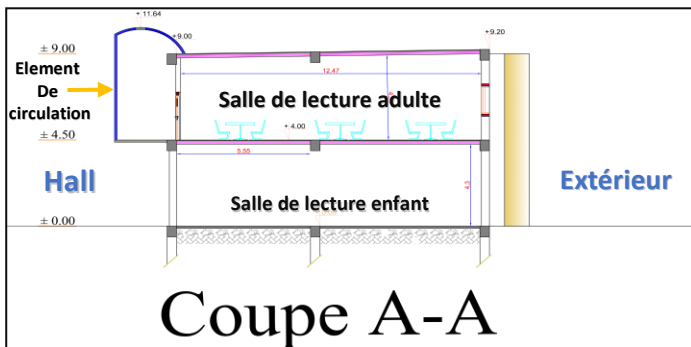


Figure .58 : Coupe transversale. Source : Auteur

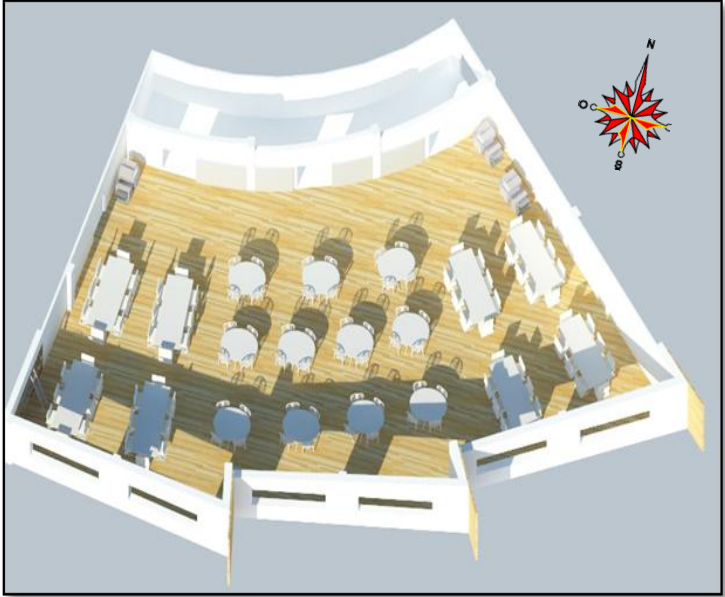


Figure .59 : Vue intérieur par sketch up. Source : Auteur

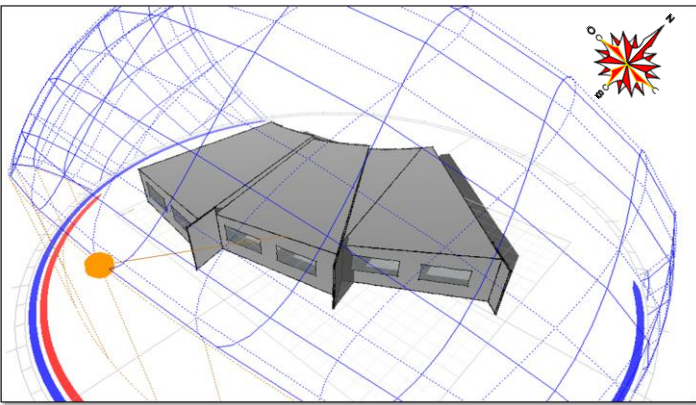


Figure .60 : L'ombre portée par le projet 21 déc. à 12h
Source : Auteur

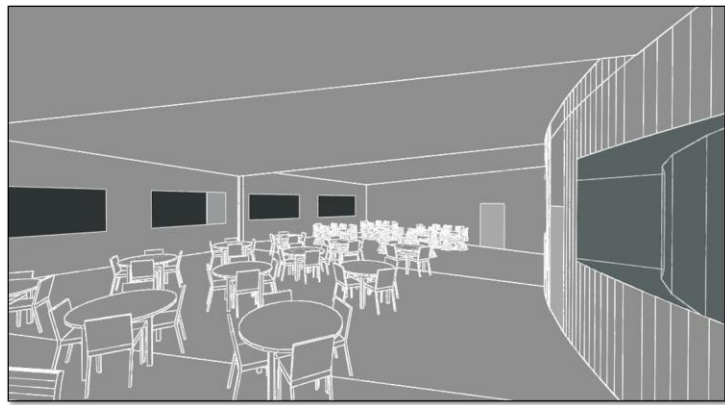


Figure .61 : La modélisation de la salle de lecture par ecotect
Source : Auteur

VI.2.5. Evaluation numérique des conditions d'éclairage naturel.

➤ Pour procéder à cette méthode numérique, et à l'aide de ces deux logiciels (ecotect et radiance) qui nous ont permis de mesurer les valeurs d'éclairément et le facteur de lumière de jour FLJ pour la salle de lecture

Type de bâtiment et espace	Eclairément Moyen A obtenir Em (LUX)	Facteur moyen de jour (%)	Facteur minimum de jour (%)	Indice d'uniformité (IU)
Bibliothèque : salle de lecture	500	6	1,5	0,8

Tabl .2 : Les normes de la salle de lecture Source : Backer, N. & Steemers, K., 2002. p, 61

VI.2.5.1. Le cas initial :

La simulation doit effectuer en trois périodes : hivernale et équinoxiale et estivale nous avons déduit ce que suit pour le cas initial :

Jour/Mois / heure	Azimut	Altitude solaire	Etat de ciel	Eclairément Extérieur
21DEC. 8h GMT	128.3'	11.4	Couvert	3540
			Dégagé	51660

Tabl .3 : Climat lumineux Source : L. MEZAOUKH ,2012

Commentaire :

- L'évaluation numérique des conditions d'éclairage naturel sous un ciel couvert en hivers à 8h GMT donner la valeur d'un FLJ moye=5.02%. Le niveau d'éclairément intérieur prend la valeur E moye= 200.89 Lux, l'indice d'uniformité IU= 0.62 indique une répartition non uniforme malgré la présence d'un éclairage bilatéral.
- Sous les conditions de ciel clair la présence de taches solaires qui atteint sur le plan de travail la valeur de 5320 Lux. L'indice d'uniformité déduit étant IU=0.10.

Etat de ciel	Eclairément min (Lux)	Eclairément moye (Lux)	Eclairément max (Lux)	FLJ moyen (%)	Indice d'uniformité (IU)
Couvert	124	200.89	624	5.02	0.62
Dégagé	292.6	2806.3	5320	/	0.10

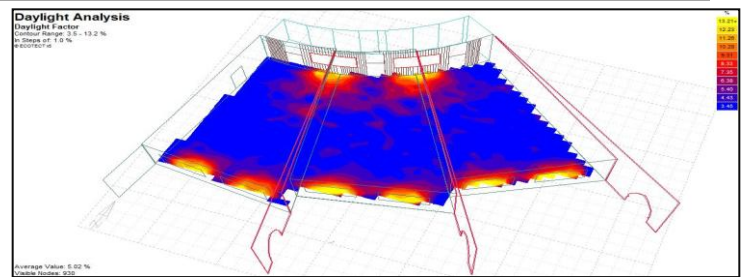


Figure .62 : niveau d'éclairément à ciel couvert Source : Auteur

Figure .63 : Contour du FLJ à ciel couvert. Source : Auteur

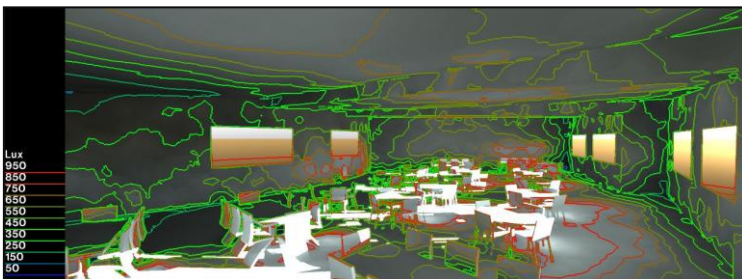


Figure .64 : courbe iso à ciel dégagé Source : Auteur

Figure .65 : Mesure de niveau d'éclairément à ciel dégagé

Jour/Mois / heure	Azimut	Altitude solaire	Etat de ciel	Eclairement Extérieur
21DEC. 14h GMT	-146.5'	25.0	Couvert	4510
			Dégagé	53150

Commentaire :

Tabl .4 : Climat lumineux Source : L. MEZAOUKH ,2012

- A 14h GMT et sous les mêmes conditions du ciel couvert, l'éclairement moyen affiche un faible accroissement, la valeur moyenne de l'éclairement affiche 236.05 lux, l'indice d'uniformité indique la valeur IU=0.62 exprimant un éclairage non reparti.
- L'altitude basse du soleil (25.0), a induit la pénétration des rayons solaires, et par conséquent des taches solaires sur les plans utiles. On note que la moyenne d'éclairement dans un ciel clair E MOY=656.07 Lux.

Etat de ciel	Eclairement min (Lux)	Eclairement moye (Lux)	Eclairement max (Lux)	FLJ moyen (%)	Indice d'uniformité (IU)
Couvert	148	236.05	728	5.02	0.62
Dégagé	375.9	656.07	1431.4	/	0.57

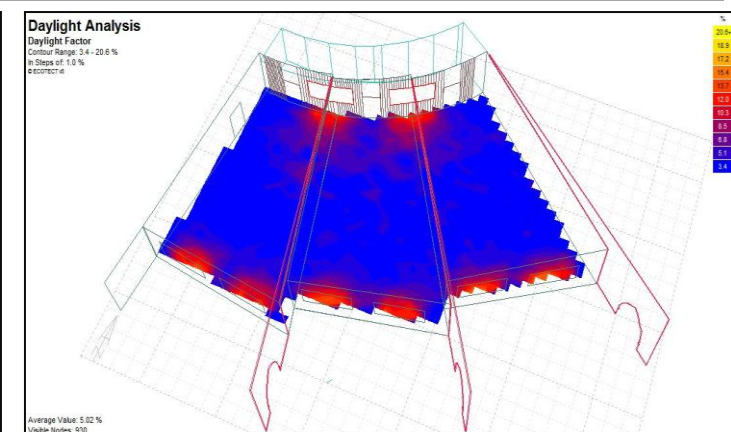
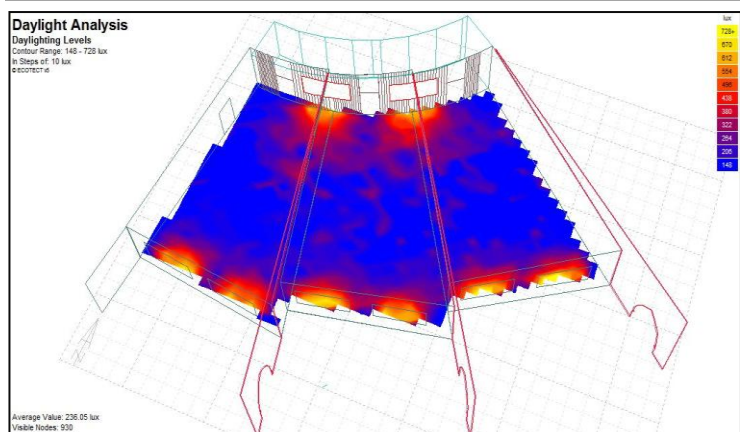


Figure .66 : niveau d'éclairement à ciel couvert Source : Auteur

Figure .67 : Contour du FLJ à ciel couvert. Source : Auteur



Figure .68 : Mesure de niveau d'éclairement à des points différents à ciel dégagé Source : Auteur

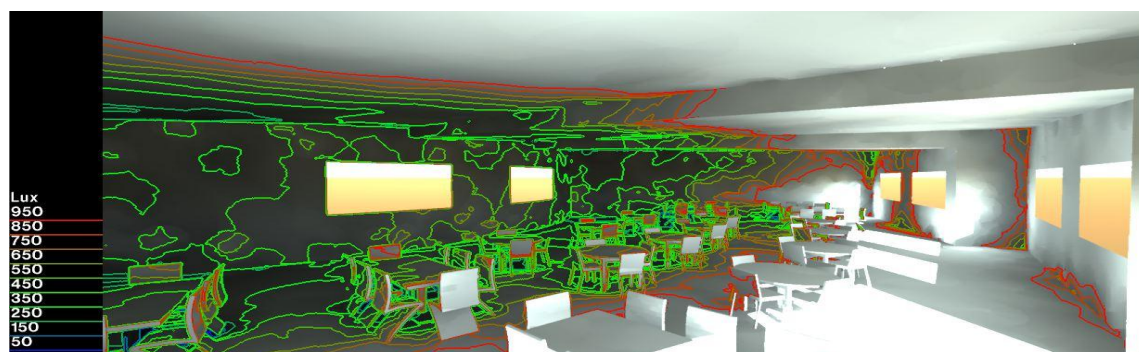


Figure .69 : courbe iso à ciel dégagé Source : Auteur

Jour/Mois / heure	Azimut	Altitude solaire	Etat de ciel	Eclairage Extérieur
14MAR. 8h GMT	100.1°	28.4	Couvert	14311
			Dégagé	57340

Commentaire :

Tabl .5: Climat lumineux Source : L. MEZAOUKH ,2012

- A 8h GMT : Sous un ciel couvert de l'équinoxe du printemps, le niveau d'éclairage intérieur suffisant pour garantir l'exercice des usagers de l'espace par ce que la valeur moyenne de plan utile = 500 lux.
- La valeur du FLJ=5.02% sont inférieure à la valeur moyenne de 6%.

Etat de ciel	Eclairage min (Lux)	Eclairage moye (Lux)	Eclairage max (Lux)	FLJ moyen (%)	Indice d'uniformité (IU)
Couvert	391	718.73	2390	5.02	0.54
Dégagé	250.4	740.80	2436.2	/	0.34

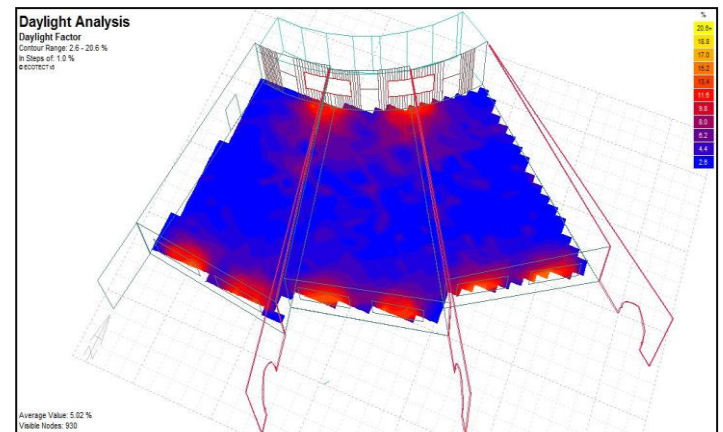
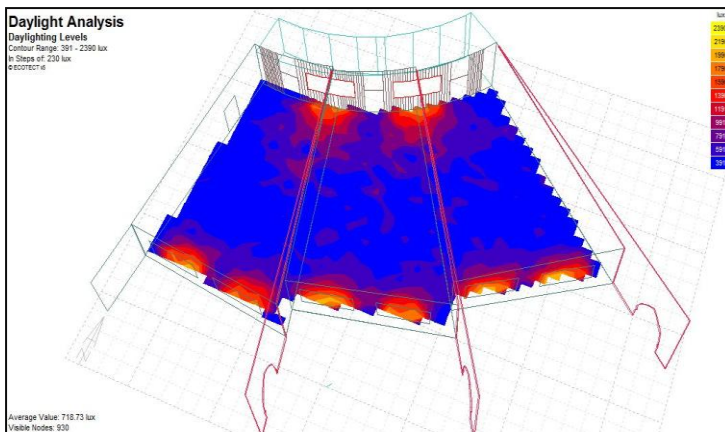


Figure .70 : niveau d'éclairage à ciel couvert Source : Auteur

Figure .71 : Contour du FLJ à ciel couvert. Source : Auteur



Figure .72 : Mesure de niveau d'éclairage à des points différents à ciel dégagé Source : Auteur

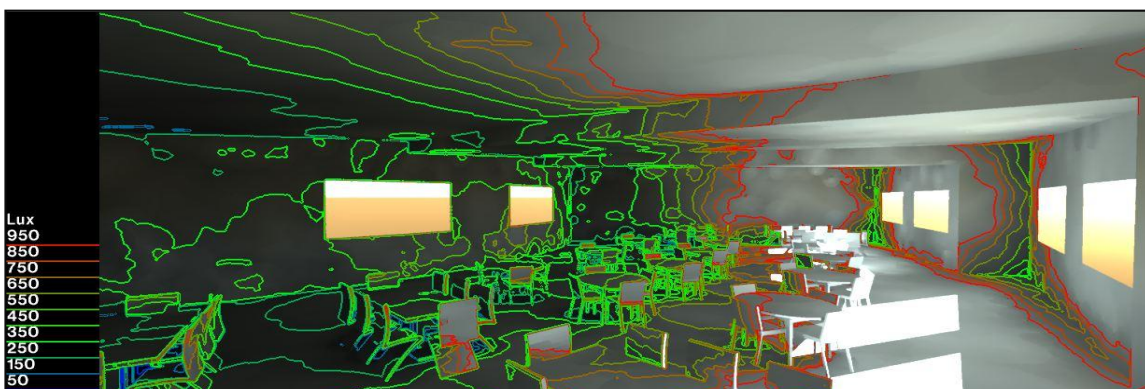


Figure .73 : courbe iso à ciel dégagé Source : Auteur

Jour/Mois / heure	Azimut	Altitude solaire	Etat de ciel	Eclairement Extérieur
14MAR. 14h GMT	-128.4'	28.4	Couvert	15260
			Dégagé	59610

Commentaire :

Tabl .6: Climat lumineux Source : L. MEZAOUKH ,2012

- Sous les conditions de ciel clair, la moitié de la salle de lecture est touchée par des taches solaires, faisant accroître le niveau d'éclairement à un E MAX = 1339 Lux. Ces conditions d'éclairement font réduire les deux indices d'uniformité, et par conséquent font accroître l'inconfort pour les occupants.
- La repartition de la lumière est moins perceptible dont la valeur IU=0.51 dans un ciel couvert.

Etat de ciel	Eclairement min (Lux)	Eclairement moye (Lux)	Eclairement max (Lux)	FLJ moyen (%)	Indice d'uniformité (IU)
Couvert	390	766.40	2390	5.02	0.51
Dégagé	337.4	774.14	1339	/	0.44

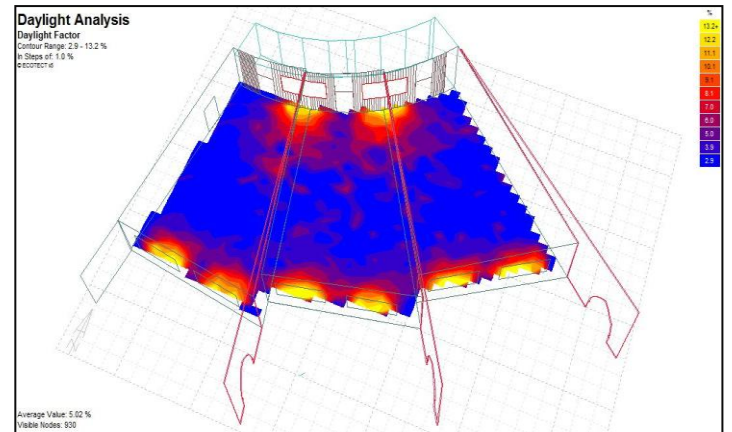
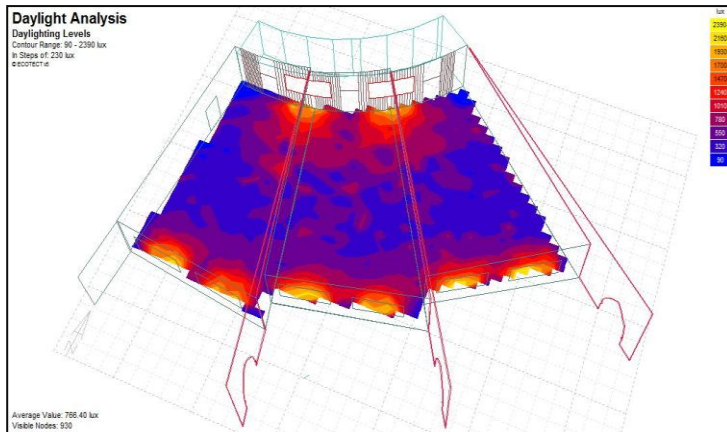


Figure .74 : niveau d'éclairement à ciel couvert Source : Auteur

Figure .75 : Contour du FLJ à ciel couvert. Source : Auteur



Figure .76 : Mesure de niveau d'éclairement à des points différents à ciel dégagé Source : Auteur

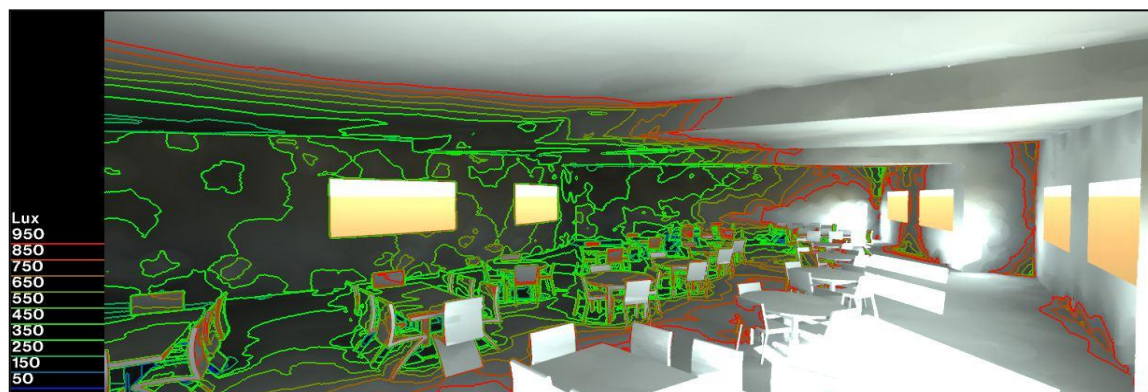


Figure .77 : courbe iso à ciel dégagé Source : Auteur

Jour/Mois / heure	Azimut	Altitude solaire	Etat de ciel	Eclairage Extérieur
21JUN. 14h GMT	-101.1'	60.4	Couvert	29780
			Dégagé	112750

Commentaire :

Tabl .8 : Climat lumineux Source : L. MEZAOUKH ,2012

- A 14H GMT, le soleil est altitude estimée à 60°4', un angle solaire qui indique une hauteur importante. on observe que la façade Sud –est sont exposées aux rayons solaires directes, ce qui engendre une pénétration des rayons solaires sur les plans utiles
- Sous un ciel couvert Les résultats de la simulation indiquent un niveau de l'éclairage jusqu'a 1495.63 Lux et un FLJ de 5.07 %, En ce qui concerne le ciel dégagé nous pouvons remarquer une énorme tache solaire provoquant une surchauffe gênante et une augmentation au niveau de l'éclairage moyen.

Etat de ciel	Eclairage min (Lux)	Eclairage moye (Lux)	Eclairage max (Lux)	FLJ moyen (%)	Indice d'uniformité (IU)
Couvert	877	1495.63	2983	5.02	0.59
Dégagé	213.5	444.11	791.6	/	0.48

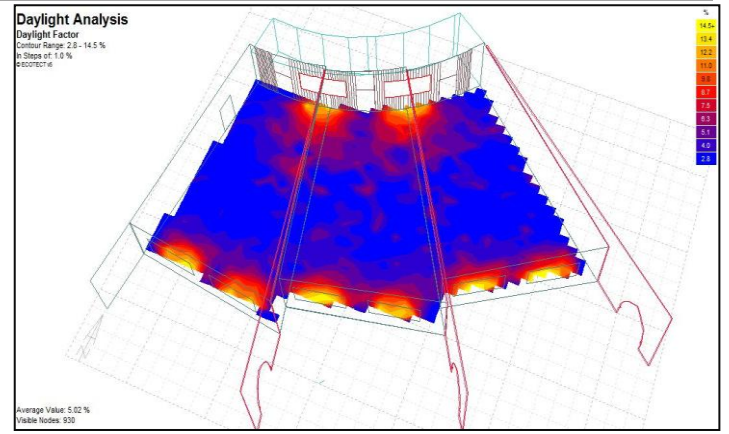
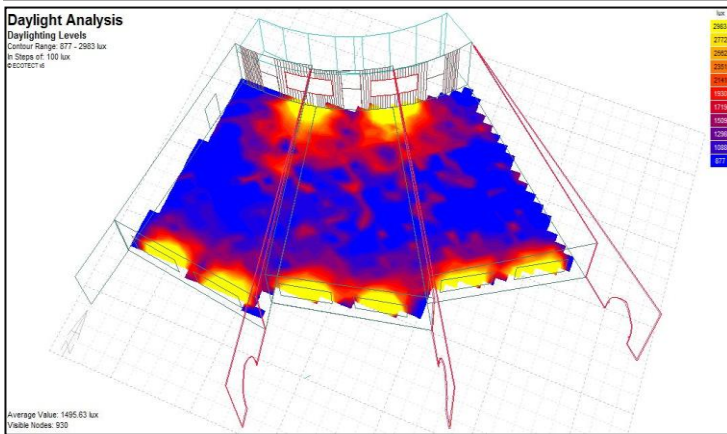


Figure .82 : niveau d'éclairage à ciel couvert Source : Auteur

Figure .83 : Contour du FLJ à ciel couvert. Source : Auteur



Figure .84 : Mesure de niveau d'éclairage à des points différents à ciel dégagé
Source : Auteur

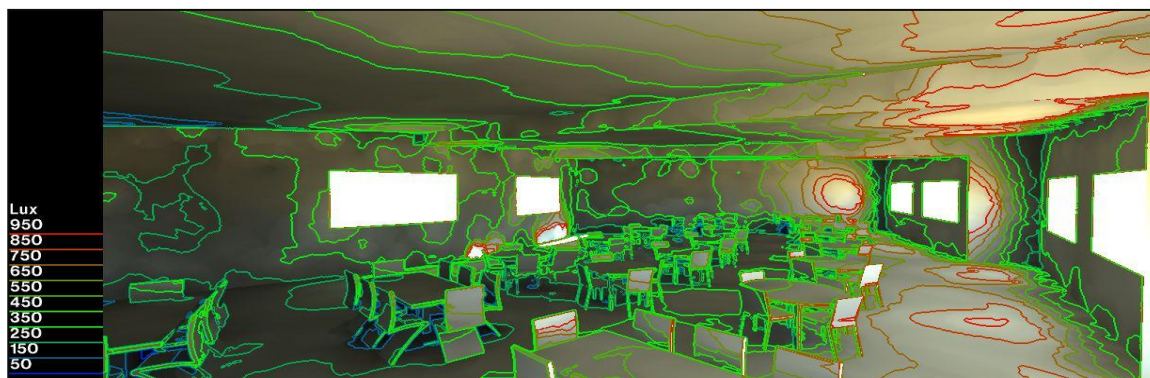


Figure .85 : courbe iso à ciel dégagé
Source : Auteur

VI.2.5.1.1. Comparaison entre les resultats :

Jour et l'heure		Etat de ciel	Eclaircissement moye (Lux)	FLJ moyen (%)	Indice d'uniformité (IU)
21 Décembre	8h GMT	Couvert	200.89	5.02	0.62
		Dégagé	2806.3	/	0.10
	14h GMT	Couvert	236.05	5.02	0.62
		Dégagé	656.07	/	0.57
14 Mars	8h GMT	Couvert	718.73	5.02	0.54
		Dégagé	740.80	/	0.34
	14h GMT	Couvert	766.40	5.02	0.51
		Dégagé	774.14	/	0.44
21 Juin	8h GMT	Couvert	1466.50	5.02	0.55
		Dégagé	360.35	/	0.51
	14h GMT	Couvert	877	5.02	0.59
		Dégagé	213.5	/	0.48

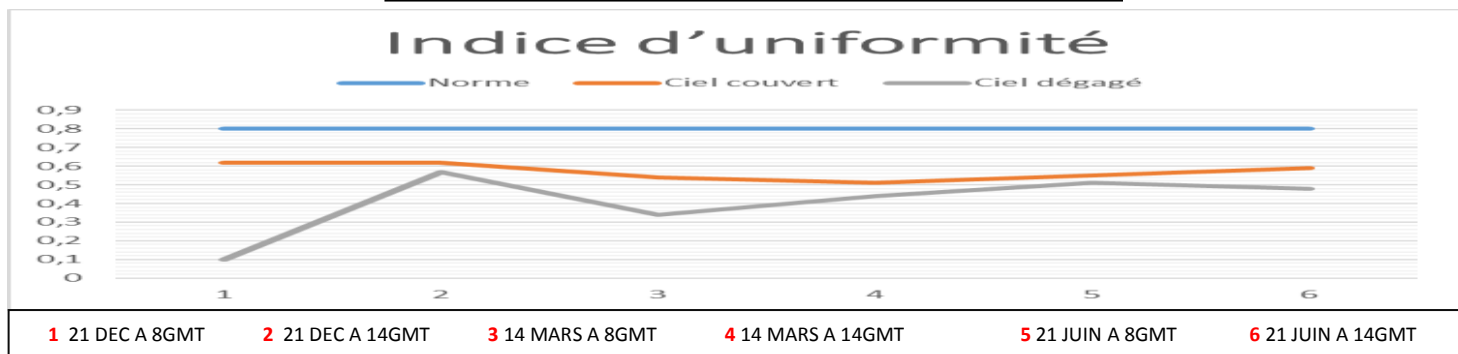
LEGEND

	<u>Insuffisant</u>		<u>Adéquat</u>		<u>Désirable</u>		<u>Inconfortable</u>
Em < 450		450 < Em < 500		500 ≤ Em ≤ 650		650 < Em	
FLJm < 6		0.65 ≤ IU < 0.8		6 ≤ FLJm < 7			
IU < 0.65				0.8 ≤ IU ≤ 1			

Tabl .9: Comparaison entre les résultats initiales Source : Auteur



Figure .86 : Niveau d'éclaircissement initiales Source : Auteur



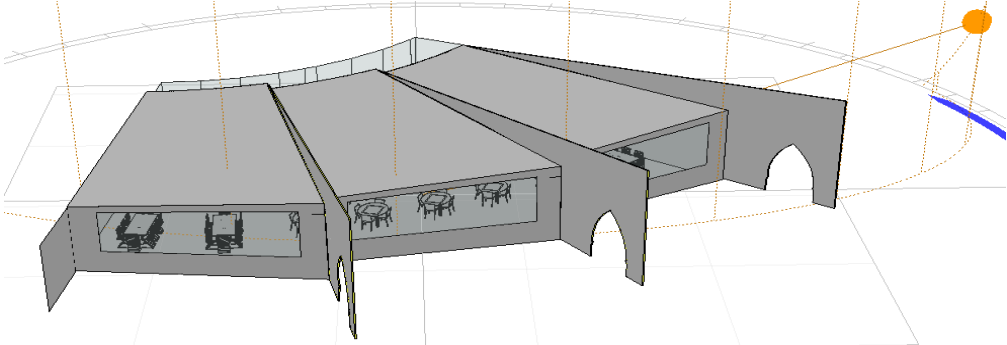
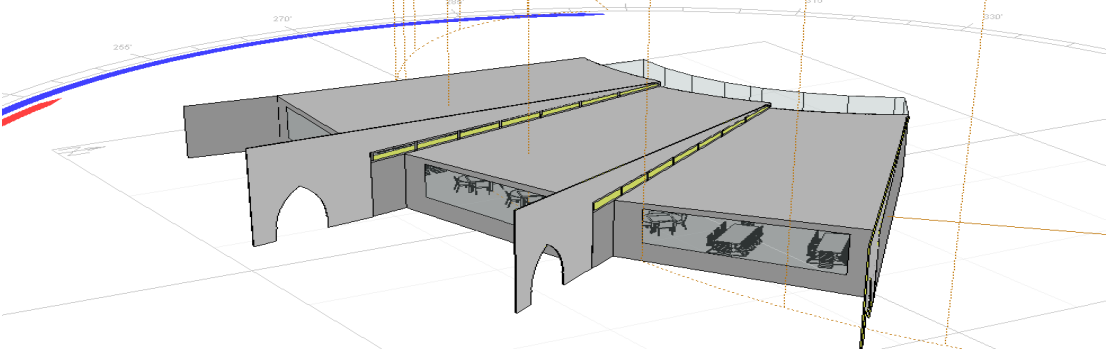
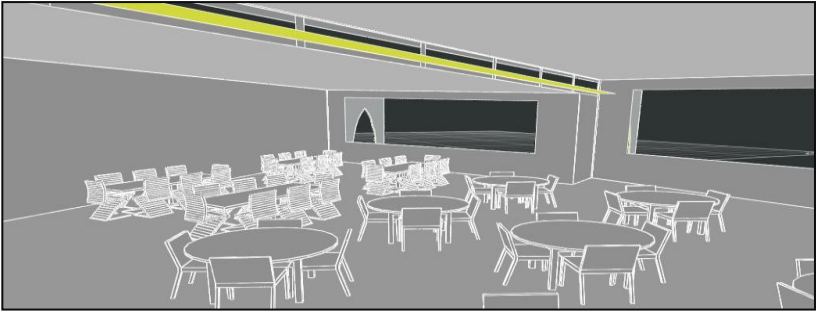
1 21 DEC A 8GMT 2 21 DEC A 14GMT 3 14 MARS A 8GMT 4 14 MARS A 14GMT 5 21 JUI A 8GMT 6 21 JUI A 14GMT

Figure .87 : Indice d'uniformité (IU) Source : Auteur

VI.2.5.2. Le cas après la correction :

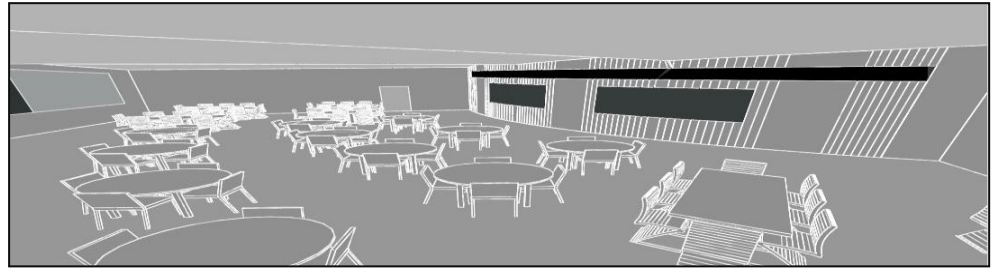
➤ D'après l'évaluation dans le cas initial on a conclu que les résultats de cette simulation ne sont pas confrontés aux normes recommandées qui provoquent une sensation d'inconfort visuel chez les employés.

➤ le problème majeur est l'uniformité de la lumière naturelle à l'intérieur de l'espace et pour cela on va revoir les facteurs influençant l'éclairage naturel intérieur :

La correction	description	figure
<p>Prévoir une grande fenêtre plutôt que plusieurs petites fenêtres</p>	<p>- Dans le cadre de la certification NF HQE Bâtiments Tertiaires, il est demandé pour la cible 10 « Confort visuel » d'effectuer une étude FLJ et de respecter des seuils définis dans le référentiel. Alors on a proposé d'utiliser des fenêtres plus grandes avec des vitrages de grande transmission de lumière pour en fournir un niveau suffisant à une distance plus éloignée de la fenêtre s'est avérée inefficace.</p>	
<p>Eclairage zénithal indirect <u>sheds</u> sur le côté Nord-Est</p>	<p>- L'orientation Nord-est donne les meilleurs résultats du point de vue l'uniformité. Elle transmet le mieux la lumière au fond de l'espace. - Cette éclairage sera fermée dans la période été</p>	
<p>Lightshelves sur le côté Nord-Est</p>	<p>- l'intégration des lightshelves pour mieux diriger la lumière naturelle vers le plafond, en protégeant l'occupant de la pénétration directe du soleil. « 2 Lightshelves »</p>	

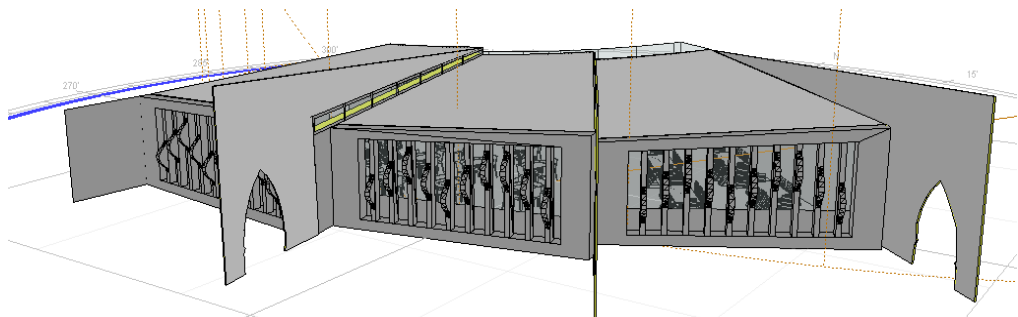
l'ajout d'un Clerestory sur la façade Nord-Ouest de la salle de lecture.

- meilleurs résultats du point de vu uniformité.



Brise soleil sur le coté Sud-Est

- l'utilisation des brise solaire verticaux mobile coté sud-est pour éviter les taches solaire.



Les Auvents

- Utilisation de la pregola végétalisé comme un auvent protégé la salle de lecture contre les rayons solaire.

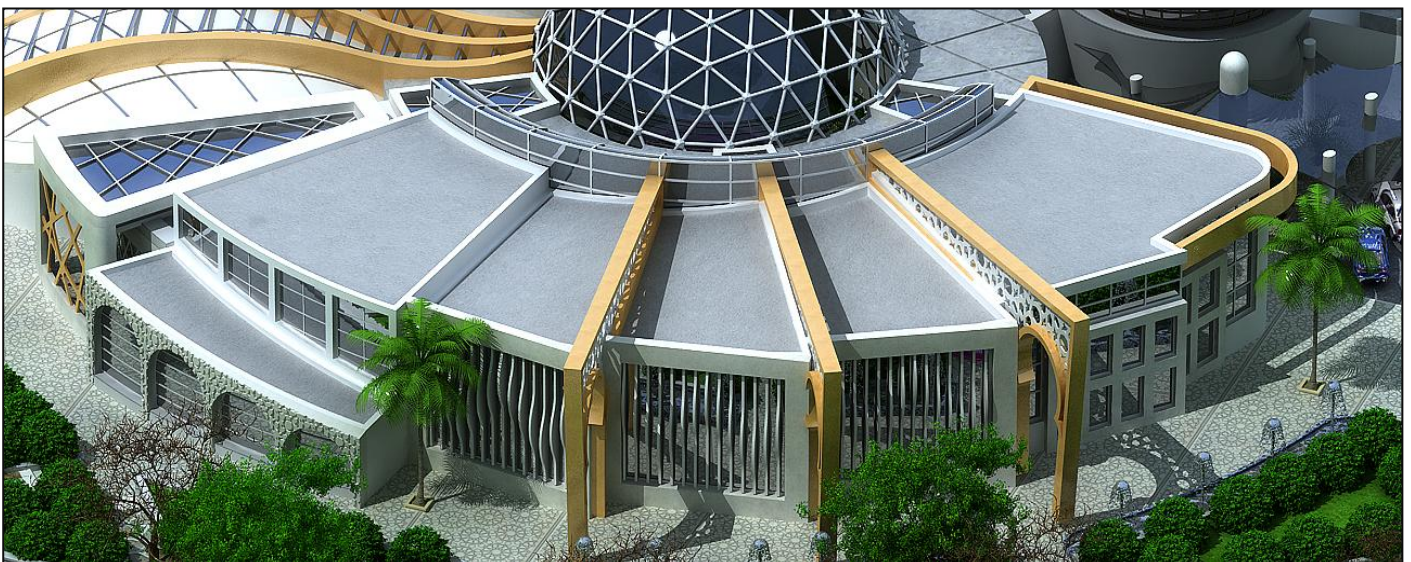
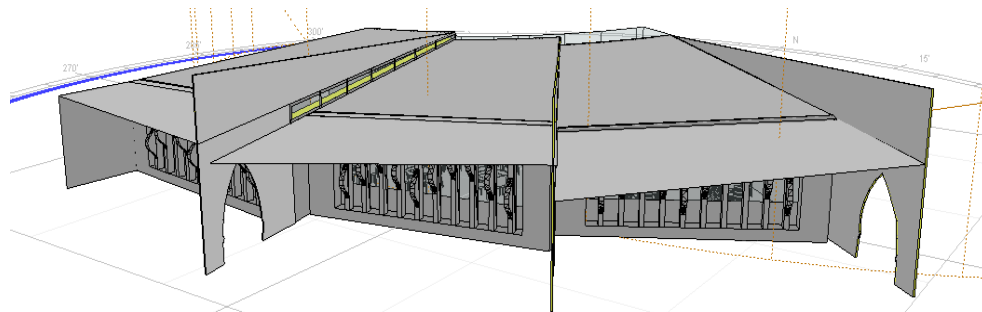


Figure .88 : Vue extérieur de la salle de lecture Source : Auteur

Jour/Mois / heure	Azimut	Altitude solaire	Etat de ciel	Eclairage Extérieur
21DEC. 8h GMT	128.3°	11.4	Couvert	3540
			Dégagé	51660

Commentaire :

Tabl .3: Climat lumineux Source : thèse Mokeddem. M., 2012

- Le redimensionnement des fenêtres contribué à réduire la surface moyenne d'éclairage qui présente l'inconfort. Ceci a été une raison dans la diminution de risque d'éblouissement direct causé par la surface de la tache solaire près de la fenêtre.
- une augmentation dans la surface d'éclairage confortable « Le niveau d'éclairage intérieur prend la valeur E moye= 534.27 Lux (ciel couvert) et E moye= 555.23 Lux (ciel dégagé),l'indice d'uniformité IU= 0.71 (ciel couvert) et IU= 0.80 (ciel dégagé) indique une répartition uniforme ».

Etat de ciel	Eclairage min (Lux)	Eclairage moye (Lux)	Eclairage max (Lux)	FLJ moyen (%)	Indice d'uniformité (IU)
Couvert	359	502.84	1289	6.29	0.71
Dégagé	443	555.23	627.3	/	0.80

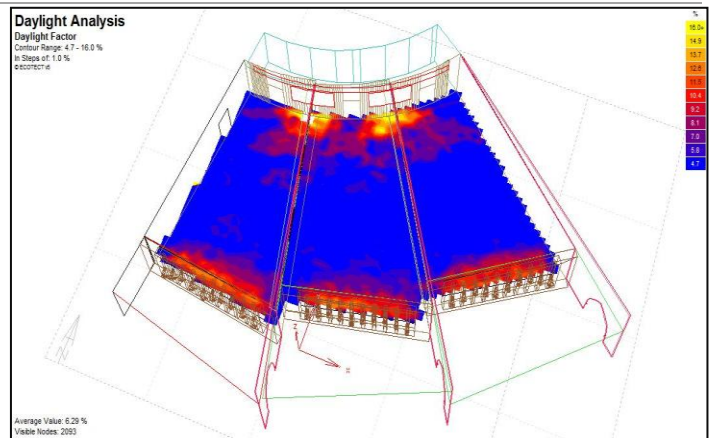
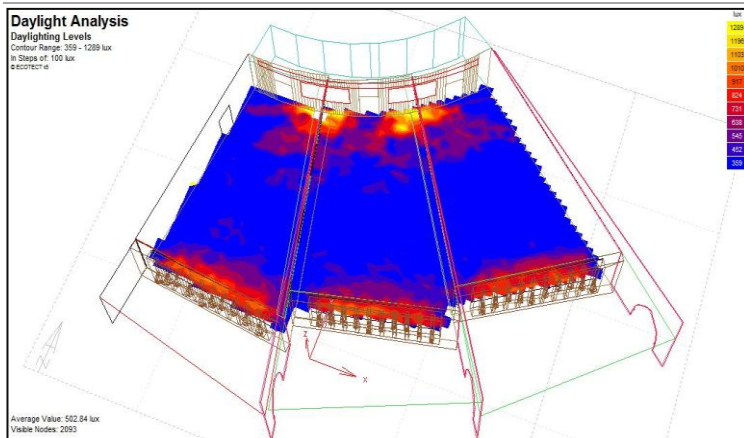


Figure .89: niveau d'éclairage à ciel couvert Source : Auteur

Figure .90 : Contour du FLJ à ciel couvert. Source : Auteur



Figure .91 : Mesure de niveau d'éclairage à des points différents à ciel dégagé
Source : Auteur

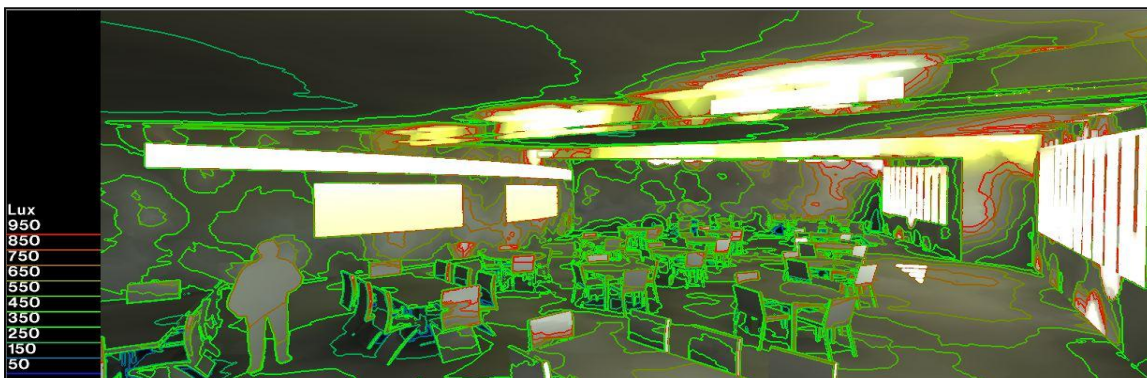


Figure .92 : courbe iso à ciel dégagé
Source : Auteur

Jour/Mois / heure	Azimut	Altitude solaire	Etat de ciel	Eclairage Extérieur
21DEC. 14h GMT	-146.5'	25.0	Couvert	4510
			Dégagé	53150

Commentaire :

Tabl .4: Climat lumineux Source : L. MEZAOUKH ,2012

- On remarque que la tache solaire a disparu dans la salle de lecture à cause l'utilisation des brises soleil verticaux a diminué la surface qui avait un niveau d'éclairage supérieur à 750 lux et l'augmentation du niveau moyenne d'éclairage visuel confortable.
- Ce brise soleil offre une bonne distribution d'éclairage dans la salle de lecture ou on constate que la surface d'éclairage adéquat est élevé avec un niveau d'éclairage intérieur prend la valeur E moye= 515.41 Lux (ciel couvert) et E moye= 516.02 Lux (ciel dégagé), on remarque que le FLJ était dans les normes au niveau des plans de travail horizontaux, FLJ moyen=6.29%.

Etat de ciel	Eclairage min (Lux)	Eclairage moye (Lux)	Eclairage max (Lux)	FLJ moyen (%)	Indice d'uniformité (IU)
Couvert	350	515.41	1200	6.29	0.68
Dégagé	465.8	516.02	712	/	0.90

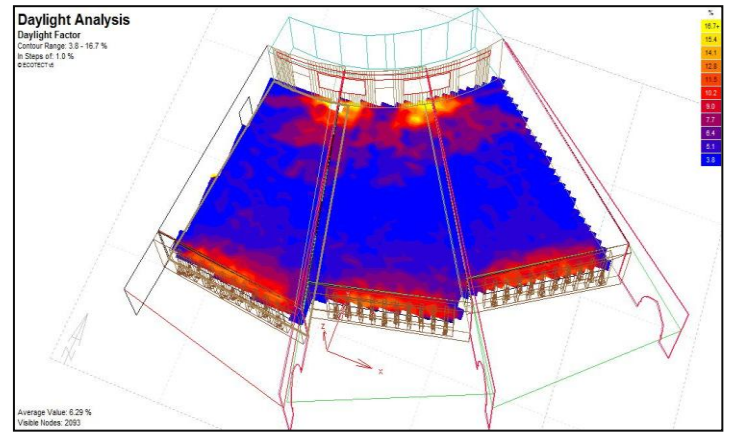
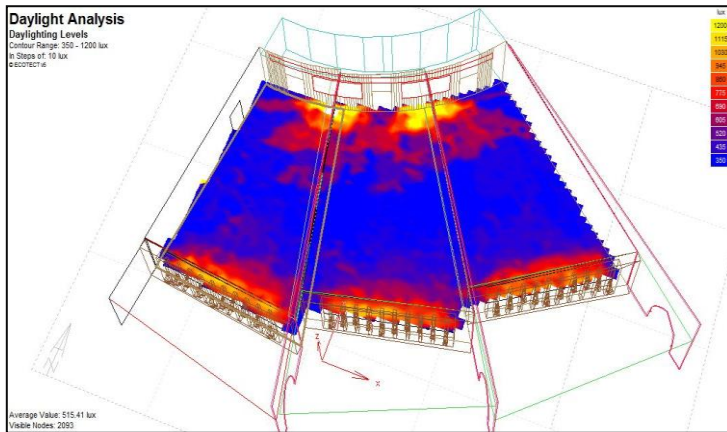


Figure .93 : niveau d'éclairage à ciel couvert Source : Auteur

Figure .94 : Contour du FLJ à ciel couvert. Source : Auteur



Figure .95 : Mesure de niveau d'éclairage à des points différents à ciel dégagé Source : Auteur

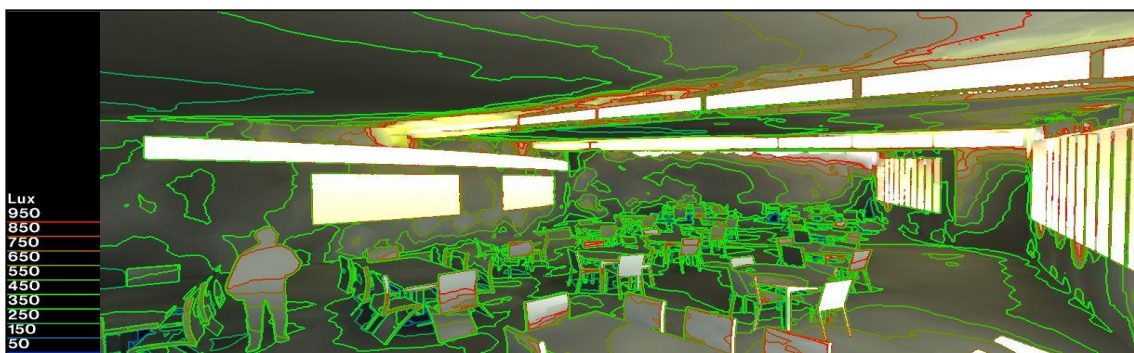


Figure .96 : courbe iso à ciel dégagé Source : Auteur

Jour/Mois / heure	Azimut	Altitude solaire	Etat de ciel	Eclairage Extérieur
14MAR. 8h GMT	100.1°	28.4	Couvert	14311
			Dégagé	57340

Commentaire :

Tabl .5: Climat lumineux Source : L. MEZAOUKH ,2012

- Le Light-Shelf a diminué la surface qui avait un niveau d'éclairage supérieur à 750 lux d'une manière très important et à éliminer la surface des taches solaires qui représente une grande source d'inconfort et d'éblouissement direct.
- Ainsi que, l'augmentation du niveau moyenne d'éclairage adéquat de niveau d'éclairage intérieur E moye= 534.27 Lux (ciel couvert) et E moye= 550.23 Lux (ciel dégagé), dû à la réflexion des rayons solaire sur le light shelf.

Etat de ciel	Eclairage min (Lux)	Eclairage moye (Lux)	Eclairage max (Lux)	FLJ moyen (%)	Indice d'uniformité (IU)
Couvert	348	534.27	1233	6.29	0.65
Dégagé	498.4	550.23	674.7	/	0.91

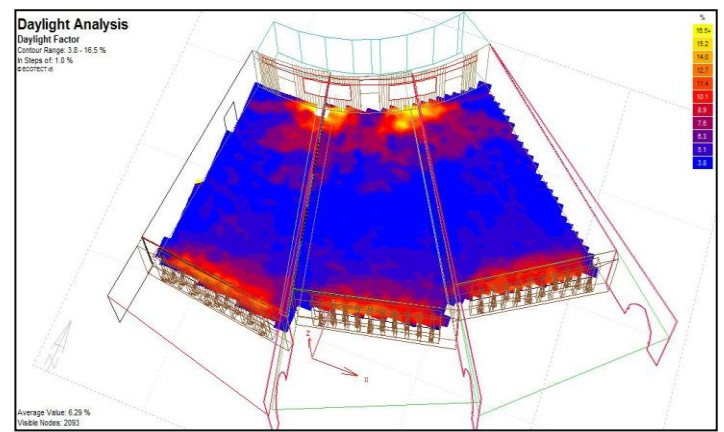
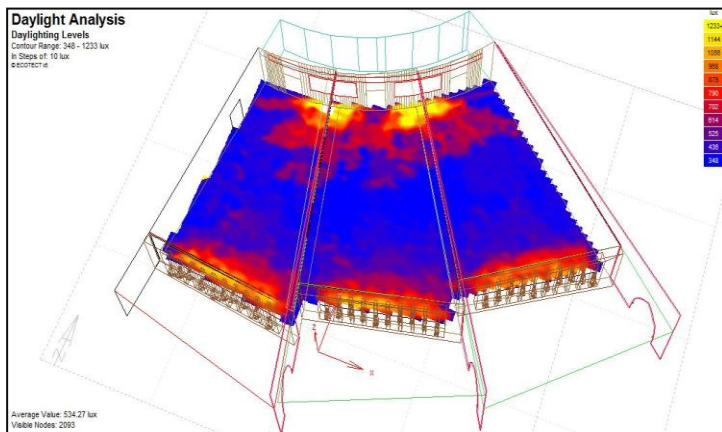


Figure .97 : niveau d'éclairage à ciel couvert Source : Auteur

Figure .98 : Contour du FLJ à ciel couvert. Source : Auteur



Figure .99 : Mesure de niveau d'éclairage à des points différents à ciel dégagé Source : Auteur

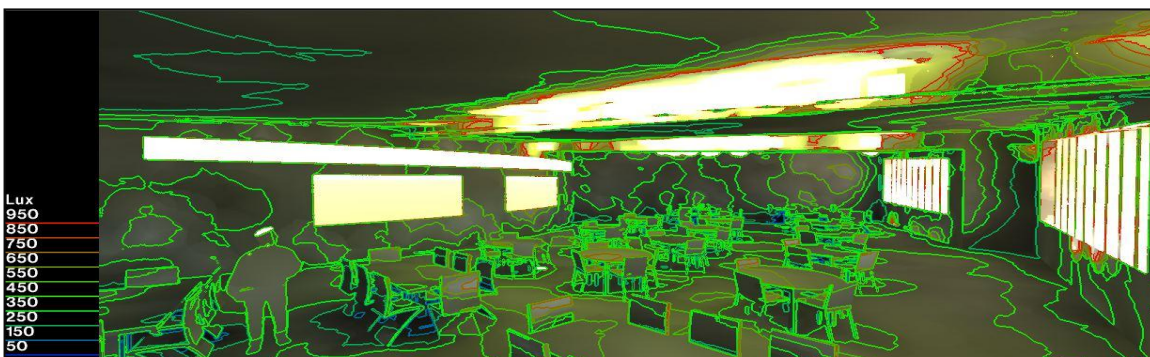


Figure .100 : courbe iso à ciel dégagé Source : Auteur

Jour/Mois / heure	Azimut	Altitude solaire	Etat de ciel	Eclairage Extérieur
14MAR. 14h GMT	-128.4'	28.4	Couvert	15260
			Dégagé	59610

Commentaire :

Tabl .6: Climat lumineux Source : L. MEZAOUKH ,2012

- Sous un ciel couvert Les résultats de la simulation indiquent un niveau d'éclairage uniforme de 546.84 Lux et un FLJ de 6.29 %, En ce qui concerne le ciel dégagé nous pouvons remarquer le rôle des lightshelves, une distribution uniforme de l'éclairage, et la disparition de la tache solaire du cas initial.

Etat de ciel	Eclairage min (Lux)	Eclairage moye (Lux)	Eclairage max (Lux)	FLJ moyen (%)	Indice d'uniformité (IU)
Couvert	450	546.84	1400	6.29	0.82
Dégagé	420.1	592.60	669.7	/	0.71

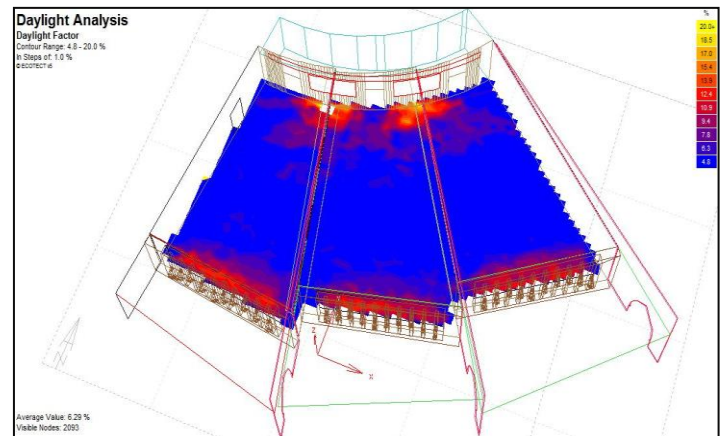
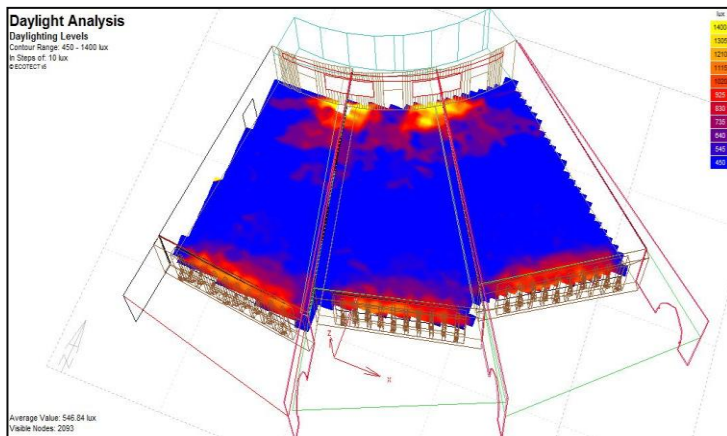


Figure .101 : niveau d'éclairage à ciel couvert Source : Auteur

Figure .102 : Contour du FLJ à ciel couvert. Source : Auteur



Figure .103 : Mesure de niveau d'éclairage à des points différents à ciel dégagé Source : Auteur

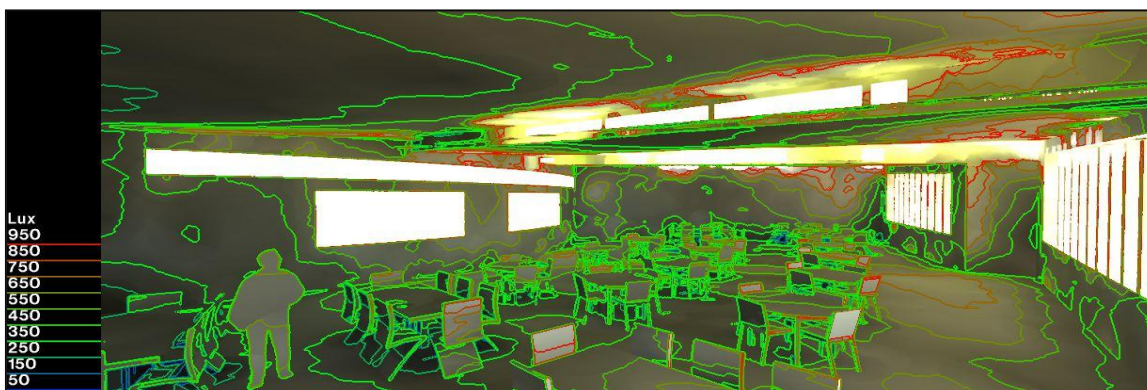


Figure .104 : courbe iso à ciel dégagé Source : Auteur

Jour/Mois / heure	Azimut	Altitude solaire	Etat de ciel	Eclairage Extérieur
21JUN. 8h GMT	78.2'	26.4	Couvert	29200
			Dégagé	110750

Commentaire :

Tabl .7: Climat lumineux Source : L. MEZAOUKH ,2012

- L'auvent bien dimensionné avec son rôle de briser les rayons solaires direct avec des altitudes très importantes pendant le mois de juin sert à minimiser la surface moyenne d'éclairage présente l'inconfort visuel.
- l'effet de l'auvent qui protège l'espace contre les rayonnements solaires qui proviennent d'une haute altitude et assurer avec les différentes solutions :
 - Sous un ciel couvert Le niveau d'éclairage intérieur E moye= 565.69 Lux, l'indice d'uniformité IU= 0.73.
 - Sous un ciel clair la valeur d'éclairage moyen E moye= 540.37 Lux. Et IU=0.90.

Etat de ciel	Eclairage min (Lux)	Eclairage moye (Lux)	Eclairage max (Lux)	FLJ moyen (%)	Indice d'uniformité (IU)
Couvert	412	565.69	1200	6.29	0.73
Dégagé	484.5	540.37	716.8	/	0.90

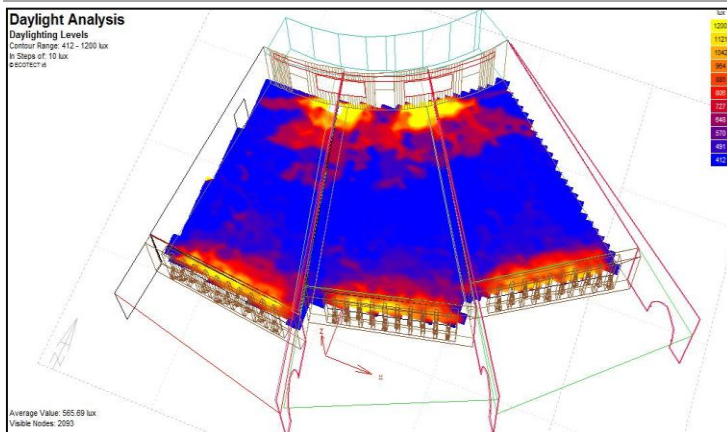


Figure .105 : niveau d'éclairage à ciel couvert Source : Auteur

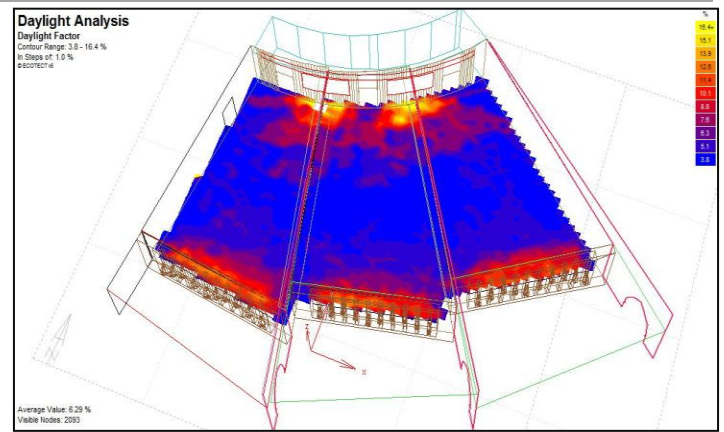


Figure .106 : Contour du FLJ à ciel couvert. Source : Auteur



Figure .107 : Mesure de niveau d'éclairage à des points différents à ciel dégagé Source : Auteur

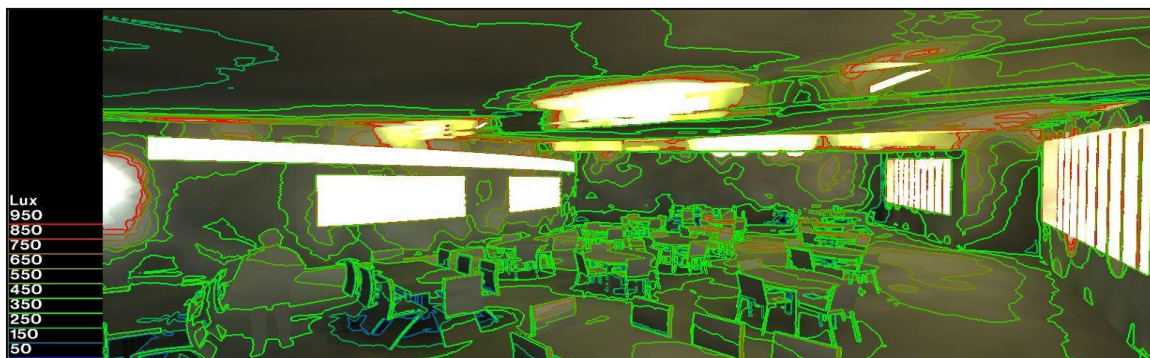


Figure .108 : courbe iso à ciel dégagé Source : Auteur

Jour/Mois / heure	Azimut	Altitude solaire	Etat de ciel	Eclairage Extérieur
21JUN. 14h GMT	-101.1°	60.4	Couvert	29780
			Dégagé	112750

Tabl .8: Climat lumineux Source : L. MEZAOUKH ,2012

Commentaire :

- A 14h GMT et sous les mêmes conditions du ciel couvert, l'éclairage moyen affiche un valeur moyenne de l'éclairage E moye= 578.26 Lux.
- Sous un ciel clair on a remarqué la présence d'un petite tache solaire sur le sol de salle de lecture qui indique la valeur moyen d'éclairage 585.16 Lux. Et IU=0.86.

Etat de ciel	Eclairage min (Lux)	Eclairage moye (Lux)	Eclairage max (Lux)	FLJ moyen (%)	Indice d'uniformité (IU)
Couvert	460	578.26	1300	6.29	0.80
Dégagé	504.8	585.16	672.5	/	0.86

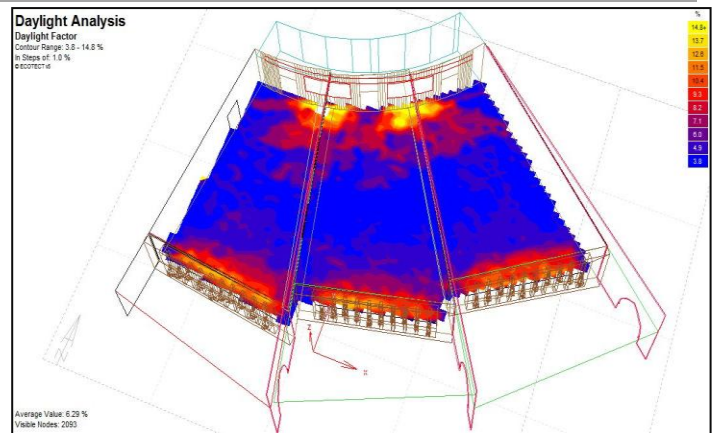
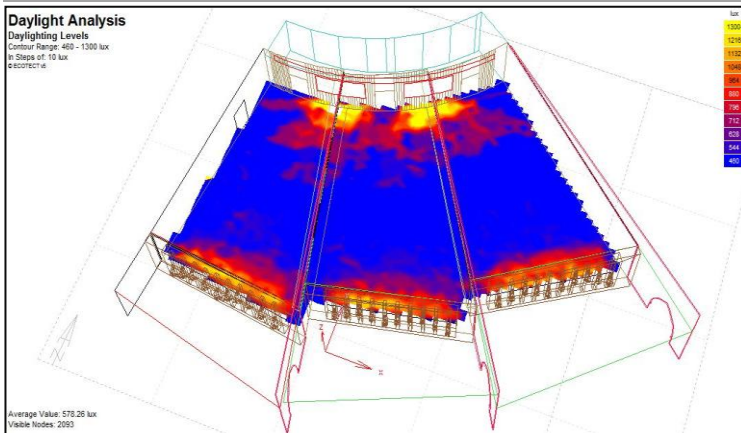


Figure .109 : niveau d'éclairage à ciel couvert Source : Auteur

Figure .110 : Contour du FLJ à ciel couvert. Source : Auteur



Figure .111 : Mesure de niveau d'éclairage à des points différents à ciel dégagé Source : Auteur

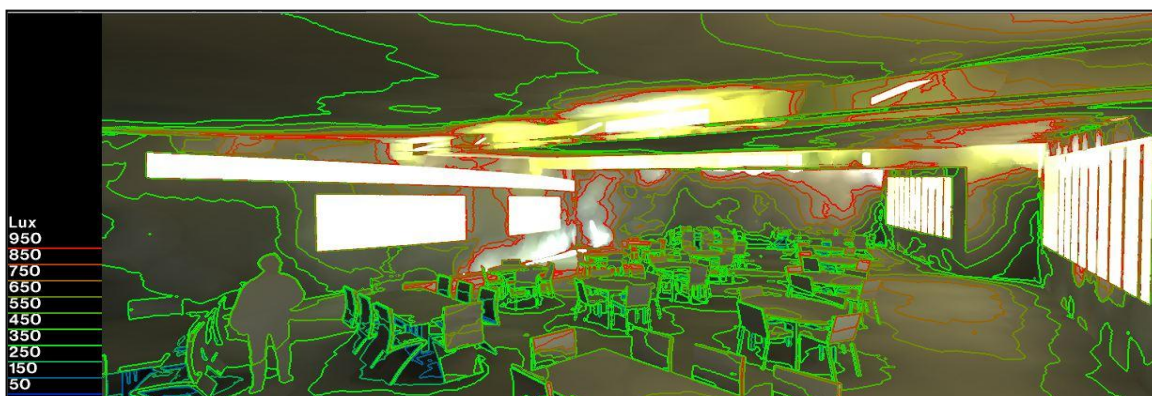


Figure .112 : courbe iso à ciel dégagé Source : Auteur

VI.2.5.3. Comparaison entre les resultats :

Jour et l'heure			Etat de ciel	Eclairage moyen (Lux)	FLJ moyen (%)	Indice d'uniformité (IU)	Les graphes
21 Décembre	8h GMT	<u>Avant</u>	Couvert	200.89	5.02	0.62	<p>Ciel couvert</p> <p>CAS APRE CORRECTION</p>
			Dégagé	2806.3	/	0.10	
		<u>Après</u>	Couvert	502.84	6.29	0.71	
			Dégagé	555.23	/	0.80	
	14h GMT	<u>Avant</u>	Couvert	236.05	5.02	0.62	
			Dégagé	656.07	/	0.57	
		<u>Après</u>	Couvert	515.41	6.29	0.68	
			Dégagé	516.02	/	0.90	
14 Mars	8h GMT	<u>Avant</u>	Couvert	718.73	5.02	0.54	<p>Ciel Dégagé</p> <p>CAS APRE CORRECTION</p>
			Dégagé	740.80	/	0.34	
		<u>Après</u>	Couvert	534.27	6.29	0.65	
			Dégagé	550.23	/	0.91	
	14h GMT	<u>Avant</u>	Couvert	766.40	5.02	0.51	
			Dégagé	774.14	/	0.44	
		<u>Après</u>	Couvert	546.84	6.29	0.82	
			Dégagé	592.60	/	0.71	
21 Juin	8h GMT	<u>Avant</u>	Couvert	1466.50	5.02	0.55	<p>Ciel Dégagé</p> <p>CAS APRE CORRECTION</p>
			Dégagé	360.35	/	0.51	
		<u>Après</u>	Couvert	565.69	6.29	0.73	
			Dégagé	540.37	/	0.90	
	14h GMT	<u>Avant</u>	Couvert	877	5.02	0.59	
			Dégagé	213.5	/	0.48	
		<u>Après</u>	Couvert	578.26	6.29	0.80	
			Dégagé	585.16	/	0.86	
LEGEND							
■	■	■	■				
Insuffisant Em < 450 FLJm < 6 IU < 0.65	Adéquat 450 < Em < 500 0.65 ≤ IU < 0.8	Désirable 500 ≤ Em < 650 6 ≤ FLJm < 7 0.8 ≤ IU ≤ 1	Inconfortable 650 < Em				

Fig .113 : Performance en éclairage (niveau d'éclairage)

Tabl .11: Comparaison entre les résultats initial et corrigé Source : Auteur

VI.2.6. Synthèse :

- En bref, on peut dire qu'on a interprété dans ce chapitre tous les résultats pour les 3 périodes d'études , ensuite on a fait des comparaisons entre le cas initial et corrigé.
- On a réussi à extraire les interactions entre eux afin de suivre l'impact des protections solaire sur le climat intérieure et leurs efficacités visuel. Ce qui est d'ailleurs l'objectif final de notre recherche.

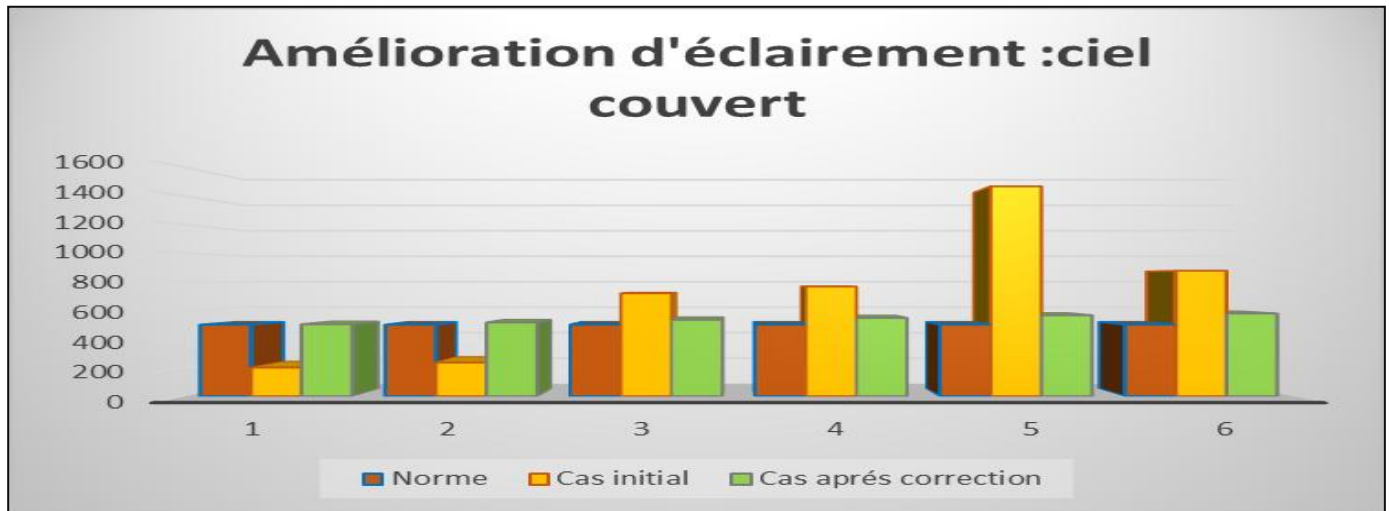


Figure .114 : Niveau d'éclairage en ciel couvert Source : Auteur

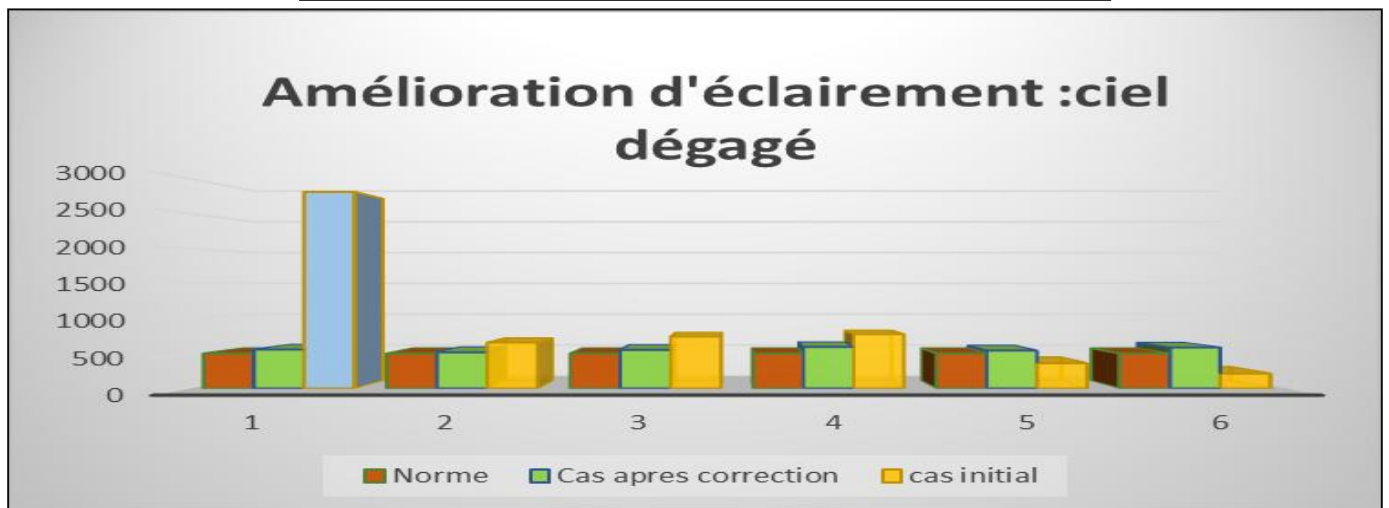
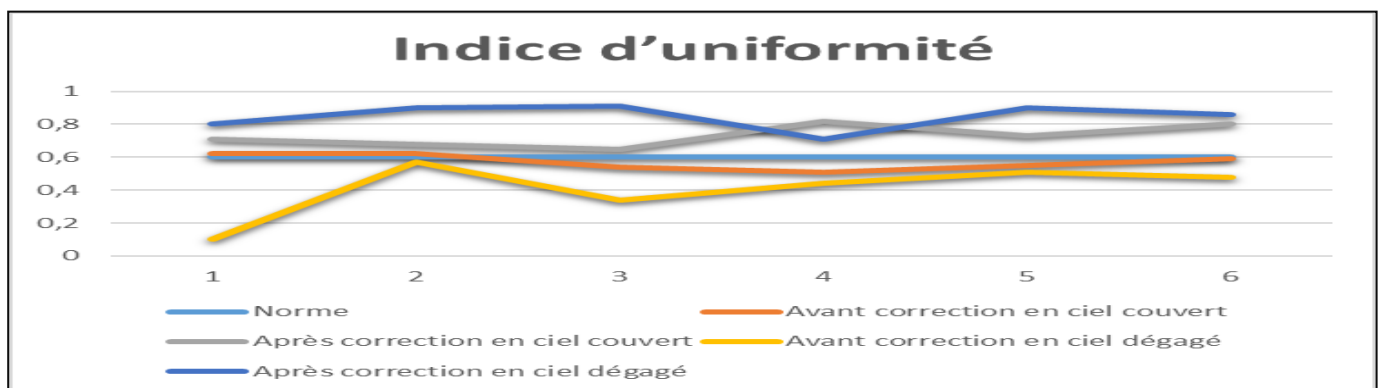


Figure .115 : Niveau d'éclairage en ciel dégagé Source : Auteur



1 21 DEC A 8GMT	3 14 MARS A 8GMT	5 21 JUIN A 8GMT
2 21 DEC A 14GMT	4 14 MARS A 14GMT	6 21 JUIN A 14GMT

Figure .116 : L'indice d'uniformité Source : Auteur

Conclusion :

- Ce travail nous a permis de mieux comprendre l'impact des protections solaire sur le confort visuel à l'intérieure d'une salle de lecture sous les conditions d'un ciel clair ensoleillé et ciel couvert (région a climat chaud , aride et sec).cette compréhension a été élaboré à partir une étude recherche en surbrillance l'un des éléments qui a reçu une attention considérable dans l'architecture : les protections solaire, ou on a choisi d'avoir une vision sur l'étendue de leurs utilisations comme un élément de protection solaire dans le contexte des zones a climat chaude et semi-aride. Ainsi cette recherche tente à vérifier objectivement la faisabilité du choix d'application des brises soleil en tant qu'un composant architectural et à voir leurs impacts sur l'efficacité visuel dans la salle de lecture.
- Le choix et l'intégration d'un système des brises soleil dans une fenêtre d'un bâtiment situé dans une région chaude et semi-aride pour voir leurs impacts sur l'efficacité visuel ne se limitent pas pleinement aux critères que nous avons étudiés : l'adaptation à l'orientation sud et le dimensionnement. Ils pourront dépasser à des autres critères tels que :
 - ✓ L'emplacement du système dans la fenêtre (intérieure ou extérieure), le changement des matériaux et leurs caractéristiques (facteur de réflexion ou de transmission par exemple) qui composent le système, le changement de la position du système intégré par rapport à la fenêtre (droit, incliné, ...)
 - ✓ Aussi, on peut étudier des autres facteurs liés à l'utilisation du système des protections solaire comme : l'influence de la quantité de la lumière naturelle et la vue vers l'extérieur offrant par ce système et leur impact sur l'état psychologique de l'occupant d'une salle de lecture.
 - ✓ Utilisation des grandes fenêtres moins éblouissante que plusieurs petites ou bien distribuer les ouvertures sur plusieurs murs. Ceci aura pour effet d'augmenter la luminance d'adaptation de l'environnement général ainsi que la luminance du mur de fenestration qui réduit l'inconfort en diminuant le contraste avec le ciel.
 - ✓ Diminuer le contraste mur-fenêtre : soit en éclairant (naturellement ou artificiellement) le mur de fenestration, soit en augmentant la composante réfléchie interne de l'éclairage naturel : c'est-à-dire opter pour des réflectances élevées des surfaces internes en utilisant des couleurs claires et mates. Ou bien en augmentant la composante réfléchie externe par l'utilisation de support extérieur bas, de linteau et des montants d'ouverture de couleurs claires.
 - ✓ Diriger la lumière vers le plafond par l'utilisation des dispositifs « light-shelves » pour le contrôle, l'amélioration et la bonne distribution de la qualité d'éclairage (la profondeur éclairée s'étale de 1.5 à 2.5 fois la hauteur de fenêtre), et pour le même but employer des plafonds hauts, lisse et de couleur claire.
 - ✓ La compatibilité entre le confort visuel et en matière de la vue vers l'extérieure.
 - ✓ Utilisation de l'éclairage bilatéral pour avoir une lumière uniforme (homogène).
- En fin nous espérons que ce modeste travail permettre aide les futures promotions d'approfondire leur connaissance sur le confort visuel et l'éclairage naturel dans d'approfondir les espaces de lecture.

Conclusion générale :

- ✓ Tout apprenant où qu'il soit a droit à des équipements culturels de qualité, à un espace physique au service de lecture ; un espace qui livre des performances et un fonctionnement optimaux et rentables sur la durée ; un espace qui respecte l'environnement et s'y inscrit de façon harmonieuse ; enfin, un espace qui encourage la participation sociale, offrant à ses utilisateurs un cadre sain, confortable, sécurisé et stimulant, toute cela pour objectif de répondre à une problématique dont l'enjeu est mondial, il a permis de concevoir l'étroite relation entre l'architecture et l'environnement.
- ✓ La médiathèque est intégrée dans son contexte urbain, selon les considérations urbanistiques, l'analyse a été axée sur le climat, le programme et le site. La projection s'est déroulée suivant des étapes en configuration avec le site, la diversité des activités engendre une richesse dans la forme géométrique.
- ✓ Ainsi on a conclu que la dimension environnementale ne se limite pas à des techniques et des stratégies rajoutées au projet, mais elle les dépasse à l'intégration de plusieurs principes passif de conception, comme dès les premières phases de processus de conception. Autrement dit, elle commence du choix de site, plan de masse jusqu'au le choix des couleurs et des matériaux tout en passant de traitement de la volumétrie et façades et l'organisation fonctionnelle et spatiales.
- ✓ Le climat local n'est plus perçu comme un handicap, bien au contraire c'est un atout, cela dépend de l'habilité du concepteur à l'exploiter et de réduire considérablement la consommation d'énergie, parmi les principes et les solutions environnementales qui nous aident à créer un environnement intérieur adéquat, le projet d'une médiathèque favoriser l'orientation nord /sud pour une bonne optimisation de la lumière naturelle uniforme, l'utilisation de l'atrium comme source d'éclairage naturel et d'aération, l'intégration de toiture ventilée pour le rafraîchissement de l'air et pour l'isolation thermique.
- ✓ En fin, La conception d'une médiathèque ne peut jamais être définitive, car cela reste toujours sujet à la vérification, à l'enrichissement et à des améliorations (haute inertie, dispositifs d'occultation, couleurs claire) , dans ce sens, un travail de simulation pour la prédiction, sera élaborer dans la partie individuelle ,nous espérons que ce modeste travail permettre avoir apporté une attention à cette région, et une sensibilisation au secteur de culture et un support aux futures promotions pour l'approfondissement dans ce domaine, qui est un des secteurs sensible et vitaux pour le développement de notre pays.

Les références :

Introduction et problématique

Antoine de St Exupéry.
(Edward Burnet Taylor en, 1871)

✓ Etude thématique

Le petit Larousse 2011
www.dictionnaire.sensagent.com
Encyclopédie Encarta Microsoft 1999
<http://faculty.samfox.wustl>
www.proj.siep.be.com
Google Earth
www.ArchDaily.com
www.archrecord.construction.com
<http://www.urbipedia.org>
<http://www.actuarchi.com>
<https://arch.iit.edu>

Etude environnementale

Les 100 mots de la construction durable 2 eme Édition
<http://www.urcaue-idf.archi.fr>
<http://www.ecohabitation.com>
Google Earth
Claude Alain Roulet., 2010
Liébard, A. et De Herde, A., 2005
www.energie.arch.ucl.ac.be
<http://faculty.samfox.wustl.edu>
Guide ICEB-ARENE

✓ Etude contextuelle

Encarta 2010
Google Earth
(Mazouz. S., 2004)
www.mem-algeria.org
Station de météo-2013 - Laghouat
Thèse de Doctorat, N. Zemmouri
Thèse Mokeddem. M., 2012
(P.D.A.U) de Laghouat révision 2008

✓ Programmation

www.archdaily.com
(Le petit Larousse 2011)

✓ conception architecturale

Jean Nouvel
Google Earth