

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 : M^{ELLE}: BOUAICHA Salima

DOMAINE : SCIENCE DE TECHNOLOGIE

FILIERE : ARCHITECTURE

OPTION : ARCHITECTURE ET ENVIRONNEMENT

Thème

Project d'une médiathèque durable dans la ville de Laghouat

**Impact d'éclairage zenithal sur le confort visual dans la sale de
lecture**

Jury de soutenance :

Nom et Prénom	Grade	qualité
BOUKHALKHAL A		Président
MEBARKI A		Examineur1
MEZAOUEKH L		Examineur2
BENCHEIKH AZ		Rapporteur
MOKKADEM M		Co-rapporteur

Promotion : mai - 2016

Remerciement

Avant tout, nous remercions Allah le tout puissant, le miséricordieux qui nous a guidé tout au long de notre vie, qui nous a donné courage et patience, et qui nous a permis d'achever ce travail.

Nous remercions nos enseignants et encadreurs : Mr BENCHHEIKH ABDERRAZAK et Mr MOKKADEM MAHMMOUD.

Nous remercions aussi Mme DOHSI KHADIDJA.

Nous saisissons cette occasion pour remercier :

Mr DEHINA KARIM pour son aide exceptionnelle.

Mr MEZAOUKH LAKHDAR pour son aide et son soutien.

Mr DAOUADJI YOUNES pour sa contribution.

Nous voulons également remercier les membres de jury qui nous ont fait l'honneur d'accepter de juger notre travail.

Nous tenons à témoigner notre gratitude et en même temps remercier l'architecte Mr BENLABIOD MOKHTAR pour son aide précieuse et son assistance.

Merci à toutes les personnes qui nous ont aidées de près ou de loin à élaborer ce travail.

Dédicace

Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect, la reconnaissance, c'est tous simplement que : Je dédie cette mémoire de fin d'étude à :
A Ma tendre Mère Djamilâ : Tu représente pour moi la source de tendresse et l'exemple de dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager. Tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour que ses enfants suivent le bon chemin dans leur vie et leurs études. A Mon très cher Père Ahmed que dieu lui offrir le paradis : Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours pour vous. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être. Ce travail et le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation le long de ces années.

A ma très chère grande mère Houria

A mes cher frère : Nadjib , Djamel, Taher

A mes sœurs : Zineb et Meriem

A mes très chère amis : zohra, fatima, yassmine ,darda , noussayba , djihad , kḥanssa ,zineb ,meriem ,asma .

A tous les membres de ma promotion.

A tous mes enseignants depuis mes premières années d'études.

A tous ceux qui me sens chers et que j'ai omis de citer.

Sommaire

Chapitre 1 : Introduction générale.....	1
1. Introduction.....	2
2. Problématique.....	2
3. Objectifs.....	3
4. Méthodologie de travail.....	3
Chapitre 2 : Étude thématique.....	4
1. Définition de la culture.....	5
2. Équipements culturels.....	5
3. Définition de la médiathèque.....	6
4. Aperçu historique sur les médiathèques.....	6
5. Objectifs généraux de la médiathèque.....	6
6. Analyse des exemples.....	7
6.1. Exemple 1.....	7
6.1.1. Choix de l'exemple.....	7
6.1.2. Fiche technique.....	7
6.1.3. Situation.....	8
6.1.4. Accessibilité.....	8
6.1.5. Plan de masse.....	9
6.1.6. Volume.....	9
6.1.7. Façades.....	10
6.1.8. Organisation spatiale et fonctionnelle.....	11
6.1.9. Principes et techniques environnementaux.....	12
6.2. Exemple 2.....	13
6.2.1. Choix de l'exemple.....	13
6.2.2. Fiche technique.....	13
6.2.3. Situation.....	14
6.2.4. Accessibilité.....	14
6.2.5. Plan de masse.....	15
6.2.6. Volume.....	15

6.2.7.	Façades.....	16
6.2.8.	Organisation spatiale et fonctionnelle.....	16
6.2.9.	Système structurel.....	17
6.2.10.	Techniques particulières.....	17
6.3.	Exemple 3.....	19
6.3.1.	Choix de l'exemple.....	19
6.3.2.	Fiche technique.....	19
6.3.3.	Situation.....	20
6.3.4.	Accessibilité.....	20
6.3.5.	Plan de masse.....	20
6.3.6.	Volume.....	21
6.3.7.	Façades.....	21
6.3.8.	Organisation spatiale et fonctionnelle.....	22
7.	Principes et techniques environnementaux.....	22
7.1.	Analyse des éléments spécifiques HQE.....	22
7.1.1.	Éco-construction.....	22
7.1.2.	Éco-gestion.....	23
7.1.3.	Confort.....	24
7.1.4.	Santé.....	25
7.1.5.	Programmation.....	26
8.	Synthèse.....	30
	Chapitre 3 : Étude environnementale	31
1.	Introduction.....	32
2.	Définitions des concepts.....	32
2.1.	L'environnement.....	32
2.2.	L'architecture durable.....	32
2.3.	L'architecture bioclimatique.....	32
2.4.	Une construction bioclimatique.....	32
2.5.	L'énergie renouvelable.....	32
2.6.	HQE.....	33
2.7.	Le confort.....	33
2.7.1.	Critères de confort.....	33
2.7.2.	Méthodes actives et passives pour assurer le confort.....	34

3.	Analyse des exemples.....	40
4.	Synthèse.....	45
	Chapitre 4 : Étude contextuelle.....	47
1.	Introduction.....	48
2.	Dimension territoriale.....	48
3.	Situation administrative.....	48
4.	Atouts et potentialités.....	49
5.	Les caractéristiques climatiques de la ville de Laghouat.....	49
	5.1. Températures.....	50
	5.2. Précipitations.....	51
	5.3. Humidité.....	51
	5.4. Vents.....	52
	5.5. Lumière.....	53
	5.1. Type de ciel.....	53
6.	Dimension urbaine.....	54
	6.1. Le système routier dans la ville de Laghouat.....	54
	6.2. Le style architectural de la ville de Laghouat.....	54
7.	Analyse du site.....	55
	7.2. Choix du terrain.....	55
	7.3. Situation.....	56
	7.4. Accessibilité.....	56
	7.5. Morphologie.....	57
	7.6. Limites du terrain.....	57
	7.7. Étude des masques.....	59
	7.7.1. Synthèse.....	60
	7.8. Les vents.....	60
	7.9. Étude topographique.....	61
8.	Synthèse.....	62
	Chapitre 5 : Étude architecturale.....	63
1.	Genèse du projet.....	64
	1.1. L'idée du projet.....	64
	1.2. Identification du site.....	64
	1.3. Étape 1 : choix des accès.....	65

1.4.	Étape 2 : identification des axes structurants de l'assiette du projet	66
1.5.	Étape 3 : Mode d'occupation du terrain.....	67
1.6.	Étape 4 : Création d'un espace protégé pour alléger la masse.....	67
1.7.	Étape 5 : Zoning.....	68
1.8.	Étape 6 : organigramme fonctionnel des espaces de médiathèque...	69
1.9.	Étape 7 : mode de composition.....	69
1.10.	Étape 8 : parcours et aménagements extérieurs.....	71
2.	les plans	73
3.	Les différents traitements de volume et solutions passives du projet.....	77
3.1.	L'orientation du projet.....	78
3.2.	La compacité du volume.....	78
3.3.	L'utilisation de l'atrium.....	78
3.4.	L'utilisation de l'effet de serre.....	79
3.5.	L'utilisation du puits canadien.....	79
3.6.	L'utilisation d'une double toiture (amphi).....	81
3.7.	L'inclinaison des murs d'amphi pour éviter les rayons solaires.....	81
3.8.	L'utilisation du puit de lumière.....	81
3.9.	L'utilisation de l'éclairage zénithal dans la salle de lecture.....	82
3.10.	L'utilisation des toitures végétalisées.....	83
3.11.	Le choix des matériaux de construction.....	83
3.12.	L'utilisation des détecteurs de présences	85
3.13.	L'environnement extérieur.....	86
3.14.	Types de végétations utilisés dans le projet.....	87
3.15.	Traitement des façades.....	88
3.16.	Les couleurs du projet.....	90
	Chapitre 6 : Conclusion générale.....	92

Références bibliographiques

Annexe

Liste des tableaux

Tableau I	Programme quantitatif	26
Tableau II	Les caractéristiques de la zone D.....	49
Tableau III	Vitesses moyennes des vents de 2015.....	52
Tableau IV	Éléments comparatifs des matériaux de construction.....	84
Tableau V	Végétation utilisée dans le projet.....	87

Liste des figures

Figure 1	Classification des équipements culturels.....	5
Figure 2	Médiathèque de Santa Monica.....	7
Figure 3	Plan de situation.....	8
Figure 4	Schéma d'accessibilité.....	8
Figure 5	Plan de masse.....	9
Figure 6	Forme initiale.....	9
Figure 7	Création des accès.....	9
Figure 8	Forme finale du volume.....	9
Figure 9	Façade Sud-Est.....	10
Figure 10	Façade Nord-ouest.....	10
Figure 11	Plan du RDC.....	11
Figure 12	Plan du 1er étage.....	11
Figure 13	Filtration solaire.....	12
Figure 14	Orientation de la médiathèque par rapport aux vents dominants.....	12
Figure 15	Vue en coupe.....	12
Figure 16	Médiathèque de Santa Monica en Californie.....	13
Figure 17	Plan de situation de la médiathèque.....	14
Figure 18	Schéma d'accessibilité.....	14
Figure 19	Plan de masse.....	15

Figure 20	Volumétrie de la médiathèque.....	15
Figure 21	Façade Sud.....	16
Figure 22	Façade Nord.....	16
Figure 23	Plan de RDC.....	17
Figure 24	L'auvent de la médiathèque.....	17
Figure 25	Coupe transversale.....	18
Figure 26	Fonctionnement d'une pompe à chaleur.....	18
Figure 27	Médiathèque de Saint Malo.....	19
Figure 28	Plan de situation.	20
Figure 29	Plan de masse.	20
Figure 30	Volumétrie.....	21
Figure 31	Façades de la médiathèque.....	21
Figure 32	Plan RDC.....	22
Figure 33	Médiathèque de Saint Malo.....	23
Figure 34	Espace enfants.....	24
Figure 35	La salle de lecture.....	24
Figure 36	Façade double peau	25
Figure 37	Façade double peau	25
Figure 38	Médiathèque de Saint Malo.....	25
Figure 39	Lescibles de la Haute Qualité Environnementale des bâtiments.....	33
Figure 40	Compacité du bâtiment.....	35
Figure 41	Protection contre le vent en situation isolée.....	35
Figure 42	Effets possibles de l'implantation des bâtiments sur le vent	35
Figure 43	Orientation du bâtiment par rapport au soleil.....	36
Figure 44	L'isolation thermique	37

Figure 45	Représentation schématique de la ventilation naturelle.....	37
Figure 46	Chauffage solaire passif.....	38
Figure 47	Ventilation mécanique à double flux.....	39
Figure 48	Principes de base d'une conception bioclimatique.....	40
Figure 49	Situation géographique de Laghouat.....	48
Figure 50	Carte administrative de la Wilaya de Laghouat.....	48
Figure 51	Découpage des zones climatique.....	49
Figure 52	Les variations de la température en 2012.....	50
Figure 53	Précipitations moyennes mensuelles de 2015.....	51
Figure 54	L'humidité en 2012.....	51
Figure 55	Direction des vents.....	52
Figure 56	Zoning de la disponibilité de la lumière naturelle en Algérie....	53
Figure 57	Fréquence des cieus ensoleillés, intermédiaires et nuageux.....	53
Figure 58	Système routier.....	54
Figure 59	L'utilisation du patio.....	55
Figure 60	Arcades.....	55
Figure 61	Claustra.....	55
Figure 62	Situation du site.....	56
Figure 63	Accessibilité du site d'intervention.....	56
Figure 64	Limites du terrain.....	57
Figure 65	Flux des systèmes routiers pour le site d'intervention.	58
Figure 66	Direction des vents.....	60

Figure 67	Profil topographique 1.....	61
Figure 68	Profil topographique 2.....	61
Figure 69	Identification du site.....	64
Figure 70	Accès ai site.....	65
Figure 71	Axes structurants de l’assiette du projet.....	66
Figure 72	Mode d’occupation du terrain.....	67
Figure 73	Création d’un espace protégé pour alléger la masse.....	67
Figure 74	Zoning.....	68
Figure 75	Organigramme fonctionnel des espaces de médiathèque.....	69
Figure 76	Mode de composition 1.....	69
Figure 77	Mode de composition 2.....	70
Figure 78	Mode de composition 3.....	70
Figure 79	Parcours et aménagements extérieurs.....	71
Figure 80	Croquis général de la forme.....	72
Figure 81	Plan de masse.....	73
Figure 82	Organisation de circulation horizontale et verticale du plan RDC....	75
Figure 83	Organisation de circulation horizontale et verticale du plan du 1er étag.....	76
Figure 84	Organisation de circulation horizontale et verticale du plan du 2éme étage.....	77
Figure 85	Orientation du projet.....	78
Figure 86	Coupe schématique représentant l’effet de l’atrium.....	78
Figure 87	Vue sur l’atrium.....	79
Figure 88	Vue sur les ateliers.....	79

Figure 89	Vue sur le couloir de l'espace de travail de groupe et de la salle de conférences.....	80
Figure 90	Coupe schématique représentant le puits canadien associé à une VMC double flux.....	80
Figure 91	Vue sur la double toiture de l'amphi.....	81
Figure 92	Vue sur l'amphithéâtre.	81
Figure 93	Vue sur l'accueil.....	82
Figure 94	Vue sur la salle de lecture.....	82
Figure 95	Vue sur les toitures végétalisées.....	83
Figure 96	Vue sur le vitrage sérigraphié utilisé dans la salle de lecture.....	84
Figure 97	Vue sur le vitrage bombé.....	85
Figure 98	Détecteur de présence.....	85
Figure 99	Vue sur l'environnement extérieur.....	86
Figure 100	Vue sur la façade Sud.....	88
Figure 101	Vue sur la façade nord-est.....	88
Figure 102	Vue sur la façade nord-ouest.....	89
Figure 103.	Vue sur la façade Est.....	89
Figure 104	Vue générale sur le projet.....	90



CHAPITRE 1 :
INTRODUCTION GENERALE

1. Introduction

« L'architecture est un jeu de l'esprit qui reflète avant tout « l'état d'âme » des sociétés. Elle est indissolublement liée à cet « état d'âme » et participe, à ce titre, à la définition d'une assise existentielle dans l'espace et dans le temps.» (F.KERBOUL initiation à l'architecture)

A l'heure où l'on se rend compte des limites de notre planète, il se produit une prise de conscience de l'importance de ne pas porter gravement atteinte à notre environnement.

Dans le secteur du bâtiment, il serait judicieux de trouver des solutions adéquates afin de limiter l'impact de celui-ci sur la qualité environnementale. Dans ce domaine, l'enjeu est de taille pour réaliser une pratique de développement durable liée avant tout à la conception et à la construction de bâtiments respectueux de l'environnement et une fois le bâtiment achevé, à la santé et au bien-être de ses utilisateurs.

L'objectif de notre travail est de concevoir une médiathèque qui aurait pour mission de répondre aux besoins de culture, de loisirs et d'informations tout en maîtrisant les impacts sur l'environnement extérieur et en créant un environnement intérieur confortable d'autre part.

2. Problématique

Les dangers encourus par notre planète et ses habitants rendent indispensable une remise en question de nos modes de vie. Elle passe entre autres par le développement d'une architecture écologique ou écoresponsable, c'est-à-dire fonctionnelle, confortable, économe en matières premières et respectueuse de l'environnement, au sens large du terme. La conception de cette architecture également qualifiée de bioclimatique ou de durable varie radicalement selon le relief, le climat, les ressources régionales, la culture locale, le niveau social des citoyens et les choix politiques des États. Cette multiplicité des réponses n'est d'ailleurs pas nouvelle : l'étude des constructions traditionnelles prouve la multitude des solutions permettant d'apporter aux usagers le confort nécessaire, tout en respectant l'intégrité du territoire. (Encyclopédie Universalis France 2016).

L'Algérie, dispose des atouts nécessaires pour développer une énergie propre, inépuisable et diversifiée. Elle possède aussi assez d'espace fortement ensoleillé pour mettre en place une industrie d'énergie solaire. Malheureusement ces potentialités énergétiques sont très mal exploitées. Ces dernières années, l'Algérie développe ces potentialités puisqu'elle participe aux différents sommets pour la protection de l'environnement et le développement durable.

Par sa situation géographique stratégique, Laghouat est une région qui possède des potentialités naturelles et culturelles qui lui permettent de jouer un rôle important dans le développement national. Malgré tout la région connaît un manque dans les infrastructures culturelles.

Pour cela, la proposition d'un équipement dans le domaine culturel pourrait répondre aux besoins des habitants de la ville et couvrir le manque ressenti.

Ces objectifs nous incitent à poser les questions suivantes :

Comment réussit-on une médiathèque qui comble les besoins et les exigences fonctionnelles d'un tel équipement ?

Comment concevoir une médiathèque durable qui réponde aux exigences du climat chaud et aride de la ville de Laghouat ?

Comment concevoir une médiathèque qui s'intègre dans le contexte urbain de la ville de Laghouat ?

3. Objectifs

- Avoir une idée sur les principes de conception des médiathèques ;
- S'imprégner des différents aspects de confort primordiaux pour une médiathèque ;
- Trouver des solutions passives qui serviront de réflexion de base pour créer un environnement adéquat à l'intérieur de la médiathèque.

4. Méthodologie de travail

Pour atteindre les objectifs sus-cités, le travail s'est scindé en deux parties : la première concerne le volet théorique du sujet et la deuxième consacrée à la conception du projet et aux travaux de simulations.

- La première partie est composée de quatre chapitres :
 - Le premier chapitre est une introduction générale sur le thème traité ;
 - Le deuxième chapitre est consacré à l'étude thématique pour prendre connaissance des différents espaces qui existent dans une médiathèque.
 - Le troisième chapitre est consacré à l'étude environnementale.
 - Le quatrième chapitre est consacré à l'étude contextuelle.
- La deuxième partie est composée de deux chapitres :
 - Le premier chapitre est une étude architecturale ;
 - Le deuxième chapitre est une simulation de confort.



CHAPITRE 2 :

ETUDE THEMATIQUE

1. Définition de la culture

D'après Édouard Herriot :

« La culture, c'est ce qui reste dans l'esprit quand on a tout oublié ».

D'après l'UNESCO :

« La culture est la production spirituelle (principes, idée et idéologie) et matérielle (science et art) d'une société dans un temps déterminé ».

« Croyances, comportement langage et mode de vie propre à chaque groupe d'individus à une période donnée, la culture englobe les coutumes, les cérémonies, les œuvres d'art, l'invention et la technologie ».

D'après Edward Tylor :

« Le mot culture désigne ce tout complexe comprenant à la fois les sciences, les croyances, les arts, la morale, les lois, les coutumes et les autres facultés et habitudes acquises par l'homme en tant que membre de la société ».

2. Équipements culturels

Les équipements culturels diffèrent selon la nature du projet et son utilité, ils sont classés comme suit :

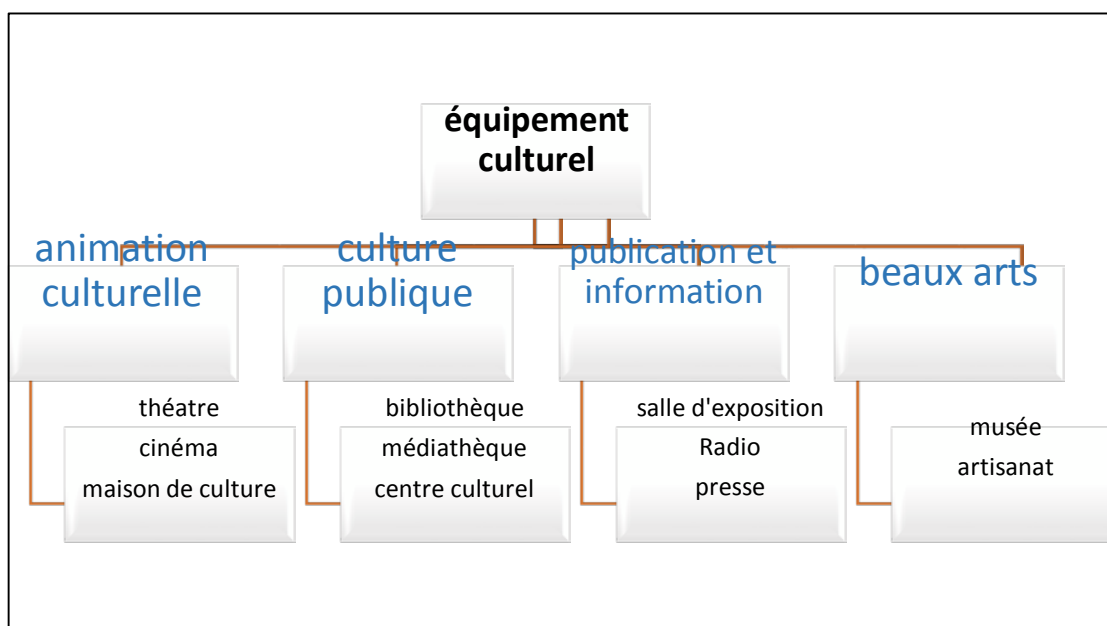


Figure 1 : Classification des équipements culturels. Source : Auteurs.

3. Définition de la médiathèque

Organisme chargé de la conservation et de la mise à la disposition du public d'une collection de documents qui figurent sur des supports variés (bande magnétique, disque, film, papier, etc.). Larousse 2012.

Elle a plusieurs rôles tels que :

- Le rôle social : tisser les liens entre les individus de tout âge ;
- Le rôle ludique : offrir des loisirs sains qui participent à la construction de la personnalité et à l'amélioration du niveau culturel de l'individu ;
- Le rôle patrimonial : conserver les fonds culturels et patrimoniaux ;
- Le rôle d'informer : grâce à l'accès aux nouvelles technologies et à la diversité des documents.

4. Aperçu historique sur les médiathèques

Une médiathèque est un établissement, généralement public, qui conserve et donne accès à différents types de médias, le concept de médiathèque s'est développé dans les années 1980, quand les contenus audiovisuels (documents sonores et enregistrements vidéo) ont été considérés comme des témoignages culturels au même titre que l'écrit. Le terme a été retenu pour mieux refléter la diversité des œuvres et des ressources collectés et présentés au public, dans les années 1990, les médiathèques ont naturellement accueilli les supports numériques qui sont venus compléter les supports traditionnels.

5. Objectifs généraux de la médiathèque

Une médiathèque devra être :

- ✓ Un lieu de vie, d'échanges, de rencontres et de débats accueillant tous les publics (grand public, publics spécifiques, publics scolaires...) ;
- ✓ Un lieu d'animations pluri-formes, accessible à tous ;
- ✓ Un espace de formation et d'autoformation, de découverte, d'apprentissage et de perfectionnement ;
- ✓ Un lieu d'insertion sociale, de convivialité, de sociabilité, de détente et de loisirs ;
- ✓ Un centre de ressources pour la vie culturelle, sociale et éducative du territoire, ouvert aux partenaires associatifs, culturels, éducatifs, sociaux, économiques, etc., traitant notamment les thématiques « science, technique, multimédia, art contemporain, formation et orientation professionnelle, recherches d'emploi... » ;

- ✓ Une structure proposant une offre culturelle, musicale, audiovisuelle, scientifique et technique variée et renouvelée avec animations, spectacles, expositions, accueils d'auteurs, rencontres et débats ;
- ✓ Un espace d'apprentissage ;
- ✓ Un lieu de cohésion sociale et d'appropriation de l'histoire de la ville.

6. Analyse des exemples

6.1. Exemple 1 : Médiathèque de Santa Monica en Californie. États unis.



Figure 2 : Médiathèque de Santa Monica. Source : Archdaily.com

6.1.1. Choix de l'exemple

Cet exemple a été choisi pour les raisons suivantes :

- Sa localisation dans un climat semi-aride ;
- Cet exemple est très approprié en ce qui concerne l'architecture environnementale.

6.1.2. Fiche technique

- Maître d'œuvre : Morris Architects ;
- Maître d'ouvrage : collège de Santa Monica ;
- Date de construction : Novembre 2012 ;
- Surface : 1115 m².

6.1.3. Situation

La médiathèque est située dans un milieu urbain à Santa Monica en Californie aux états unis.



Figure 3 : Plan de situation. Source : Google Earth.

6.1.4. Accessibilité

Le projet possède une accessibilité facile assurée par l'avenue Pearl Street.



Figure 4 : Schéma d'accessibilité. Source : Archdaily.com.

6.1.5. Plan de masse

L'accès à cette médiathèque s'effectue à partir de deux entrées :

- Une principale sur le côté sud-ouest ;
- Une secondaire sur le côté sud-est.

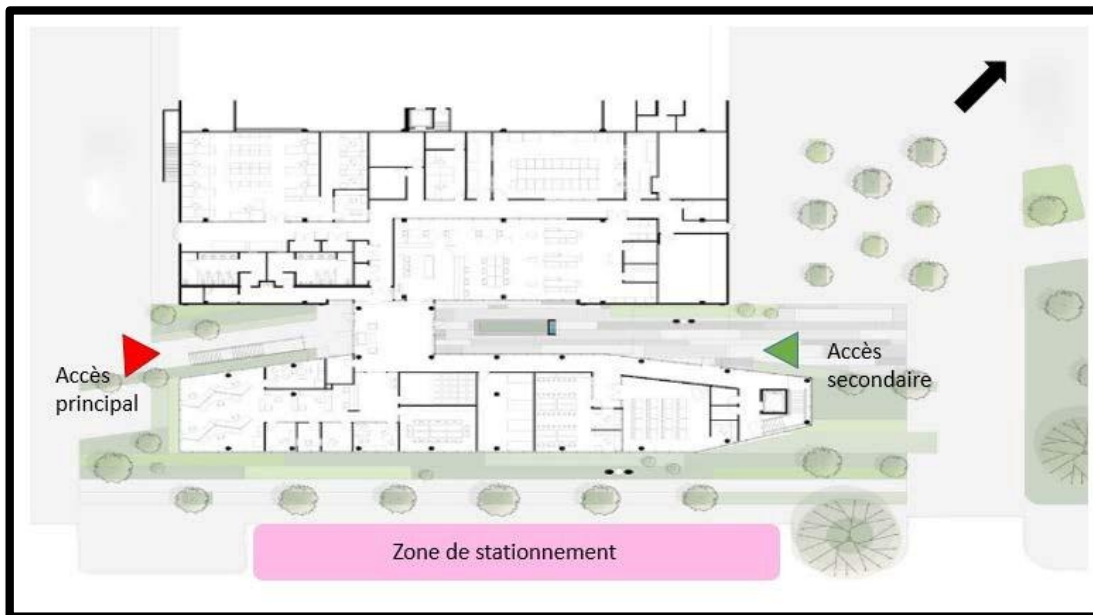


Figure 5 : Plan de masse. Source : Archdaily.com.

6.1.6. Volume

La médiathèque est d'un aspect volumétrique compact. Le volume a été conçu selon les étapes suivantes :

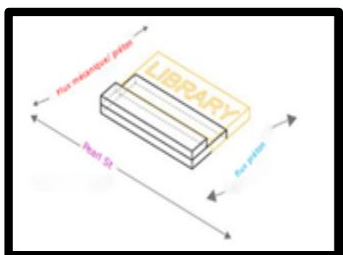


Fig. 6 : Forme initiale

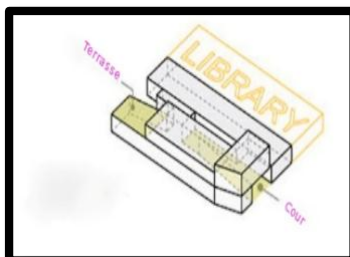


Fig. 7 : Création des accès

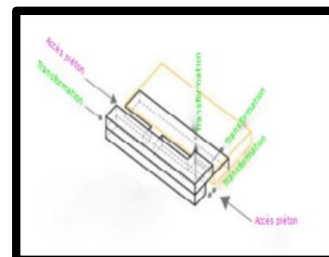


Fig. 8 : Forme finale du volume

6.1.7. Façades



Figure 9 : Façade Sud-Est.

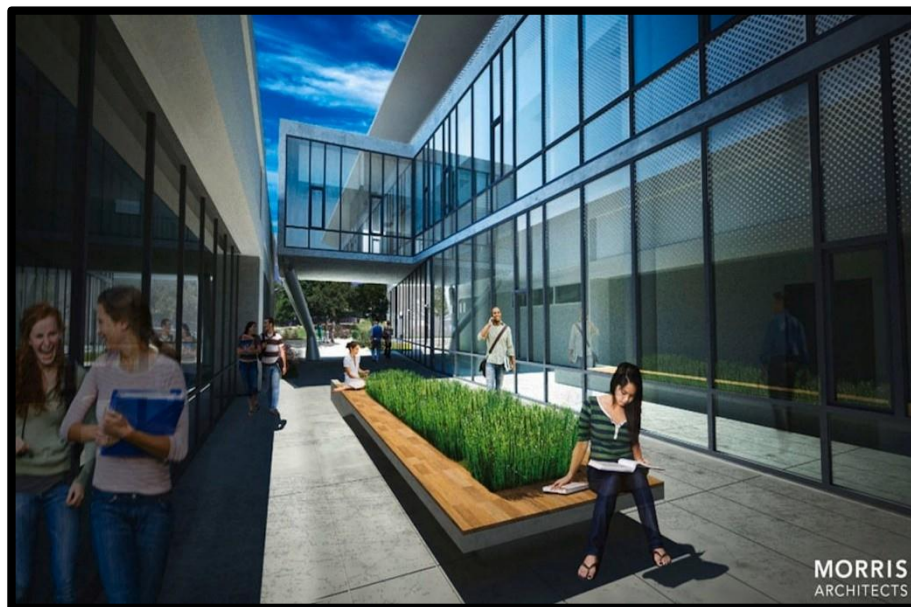


Figure 10 : Façade Nord-ouest.

L'enveloppe est entièrement isolée par un vitrage à haute performance ce qui permet au bâtiment d'avoir un éclairage naturel direct sans reflets à l'intérieur et une isolation thermique et acoustique.

6.1.8. Organisation spatiale et fonctionnelle

Deux niveaux RDC et ETAGE.

➤ **Niveaux RDC :**

L'espace multimédia de la médiathèque est orienté vers le Sud-Est et bénéficie d'un éclairage bilatéral à travers l'extérieur et le patio.

L'espace de lecture bénéficie d'un éclairage indirect à travers le patio.

➤ **Niveaux 1 et 2 :**

L'étage est réservé à l'administration qui est orientée vers le Sud-Est et le Nord-ouest.

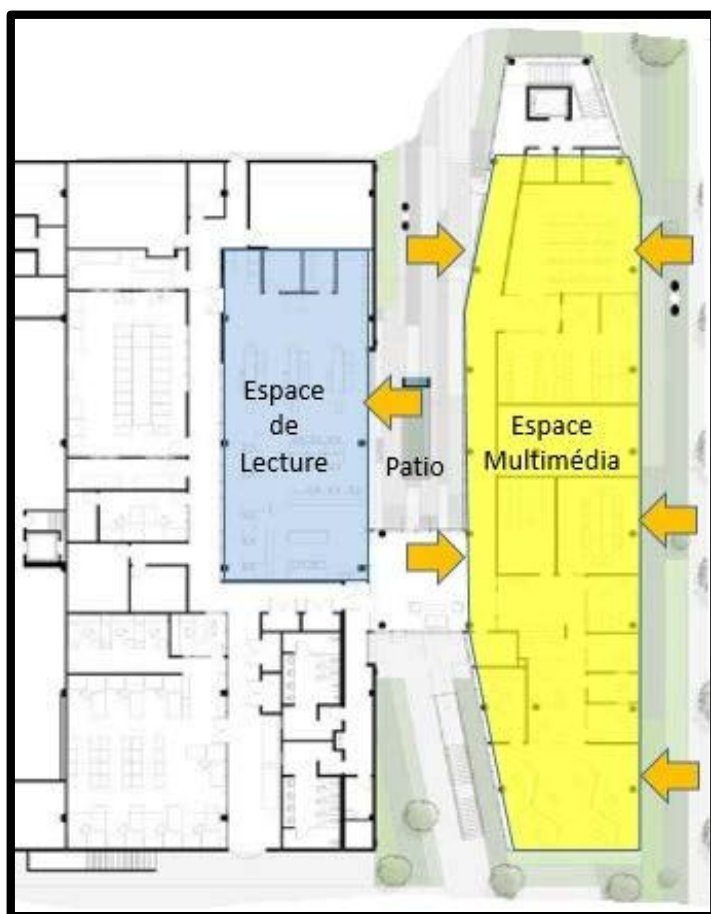


Figure 11 : Plan du RDC. Source : Archdaily.com



Figure 12 : Plan du 1er étage. Source : Archdaily.com

6.1.9. Principes et techniques environnementaux

➤ Orientation :

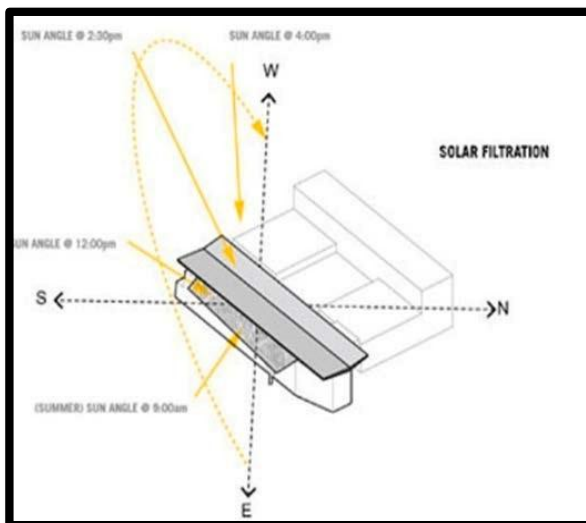


Fig. 13 : Filtration solaire.
Source : Archdaily.com

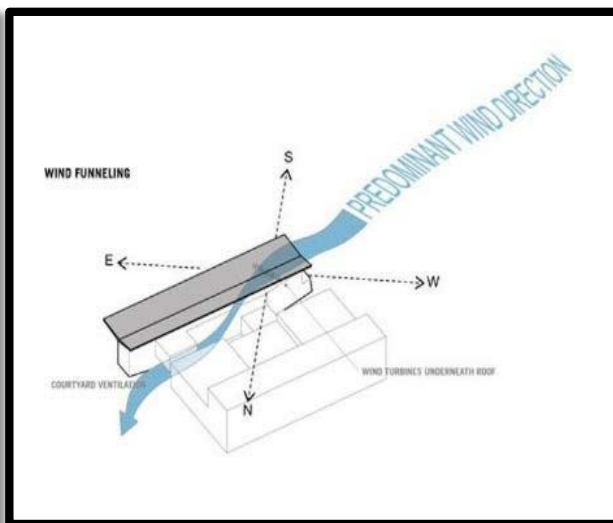


Fig. 14 : Orientation de la médiathèque par rapport aux vents dominants. Source : Archdaily.com

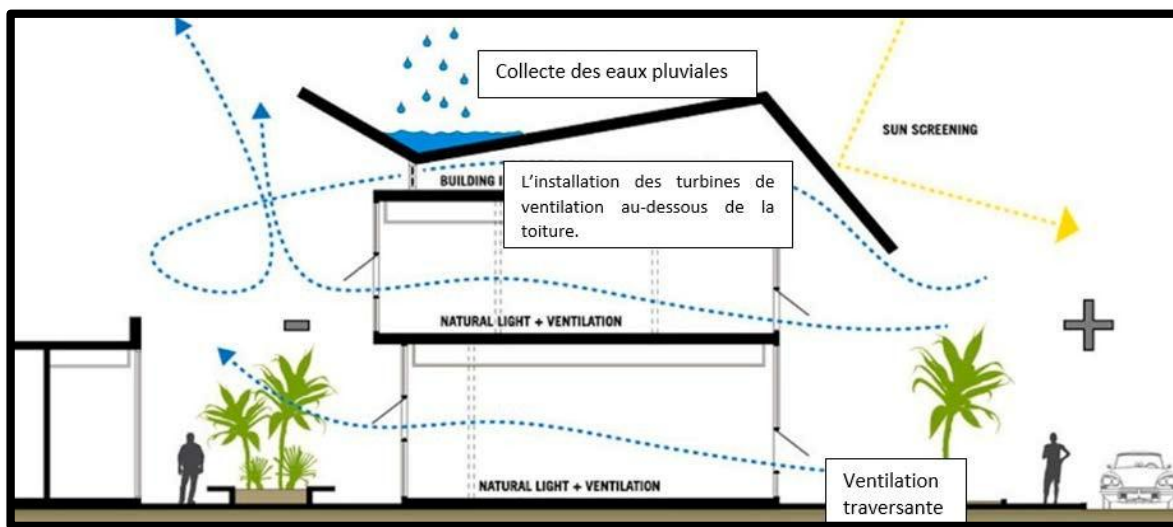


Figure 15 : Vue en coupe. Source : Archdaily.com.

6.2. **Exemple 2** : Médiathèque HQE de Méricourt



Figure 16 : Médiathèque de Santa Monica en Californie. Source : Archdaily.com.

6.2.1. Le choix de l'exemple

Cet exemple a été choisi pour les informations qu'il contient sur l'architecture environnementale et l'aspect esthétique et fonctionnel du projet.

6.2.2. Fiche technique

- Maitrise d'ouvrage : Ville de Méricourt ;
- Architectes : DeAlzua+ architecte mandataire, Atelier 9.81 architecte associé, Archiae architecte d'exécution ;
- SHON : 1593m² ;
- Livraison : 2011.

6.2.3. Situation

La médiathèque est située au seuil du nouvel éco-quartier de la ville de Méricourt en France.



Figure 17 : Plan de situation de la médiathèque. Source : Google Earth.

6.2.4. Accessibilité



Figure 18 : Schéma d'accessibilité. Source : Google Earth.

Le projet possède une accessibilité facile assurée par plusieurs voies mécaniques.

6.2.5. Plan de masse

- La médiathèque est une liaison entre le centre-ville et l'ancienne cité minière.
- L'agora publique est un espace ouvert et partagé par tous, il rentre véritablement dans la médiathèque à travers la façade sud qui est entièrement vitrée.

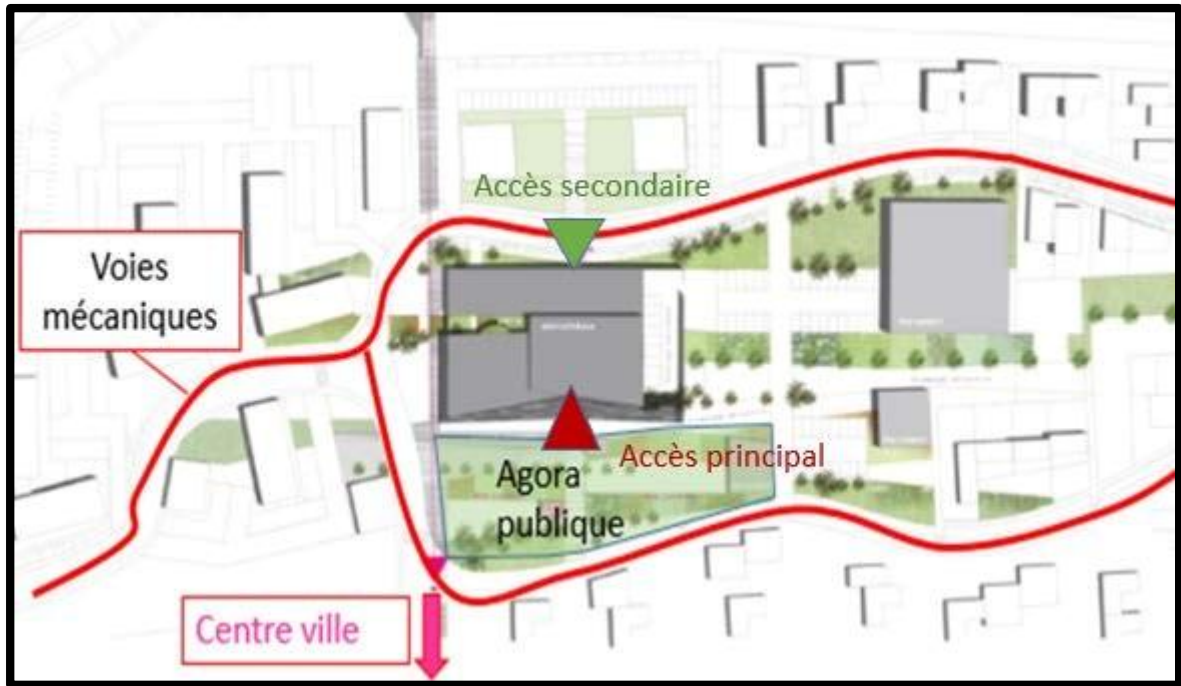


Figure 19 : Plan de masse. Source : actuarchi.com.

6.2.6. Volume

La médiathèque est d'un aspect volumétrique compact.

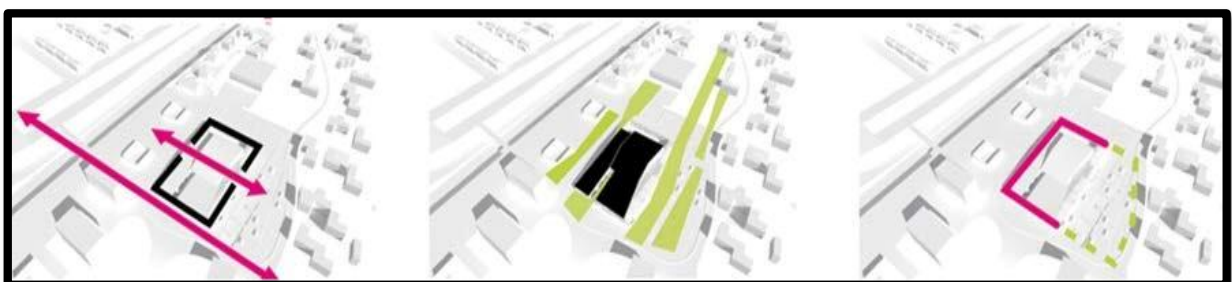


Figure 20 : Volumétrie de la médiathèque. Source : archiae.fr.

6.2.7. Façades



Figure 21 : Façade Sud. Source : archiae.fr.

- Jeu d'ombre et de lumière ;
- Matérialisation de l'espace de transition entre l'intérieur et l'extérieur.



Figure 22 : Façade Nord. Source : actuarchi.com.

- Façade pleine à forte inertie ;
- Isolation par l'extérieur ;
- Les voiles revêtues de lamelle de bois permettent de créer des tampons thermiques.

6.2.8. Organisation spatiale et fonctionnelle

Le projet est organisé selon un seul niveau. L'espace de lecture situé au Sud bénéficie d'un éclairage bilatéral assuré par une large façade vitrée au Sud et par le patio situé au Nord.

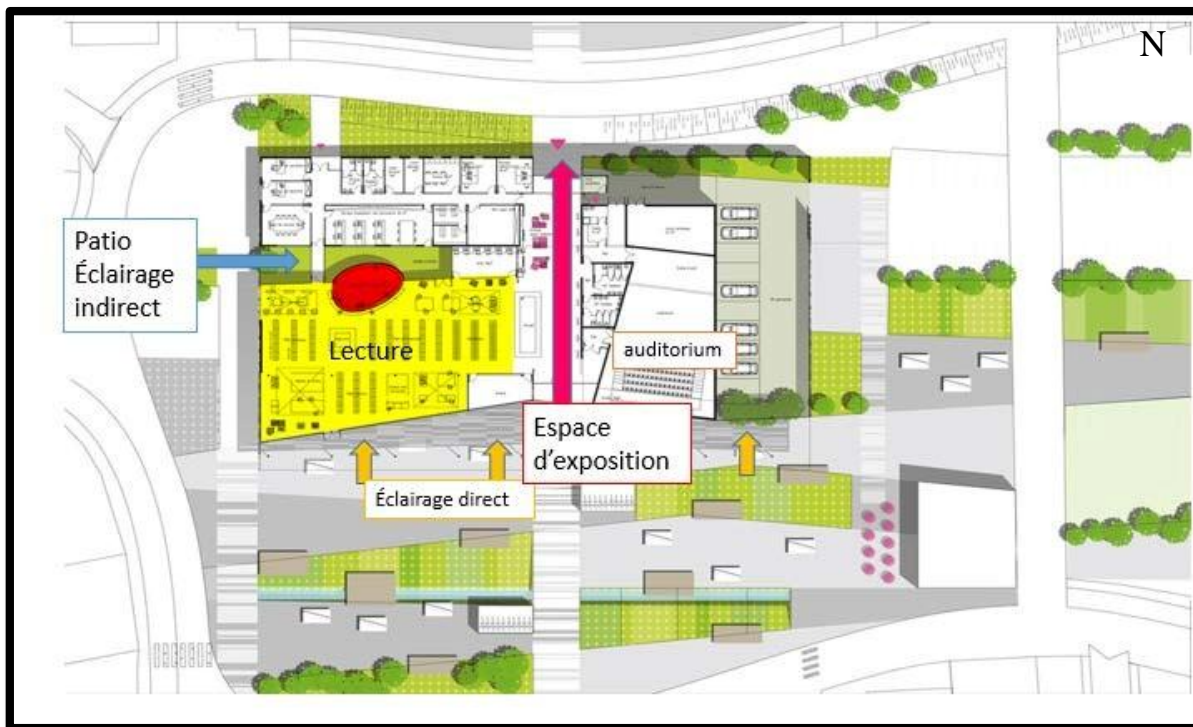


Figure 23 : Plan de RDC. Source : archiae.fr.

6.2.9. Système structurel

La médiathèque est réalisée en structure mixte : le béton pour l'auditorium et les bureaux, et charpente métallique pour les espaces de consultation et le hall d'entrée. La vêtture extérieure est réalisée en bardage bois posé à champ et verticalement, dans la continuité de l'auvent.

6.2.10. Techniques particulières



Figure 24 : L'auvent de la médiathèque. Source : actuarchi.com.

Inscrit dans un programme d'éco-quartier, l'édifice ne l'est pas moins, celui-ci combine la récupération d'eau de pluie, une VMC à double flux et l'eau chaude sanitaire solaire. Le bâtiment s'équipe du chauffage par le sol utilisant la géothermie.

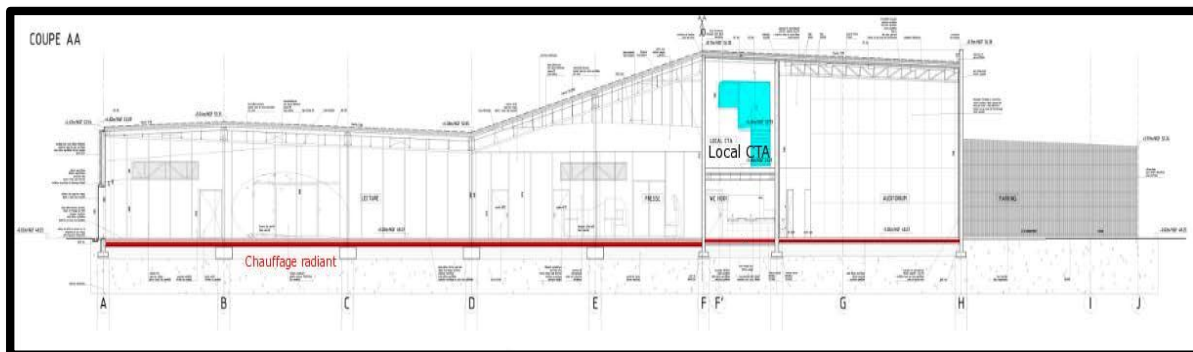


Figure 25 : Coupe transversale. Source : actuarchi.com.

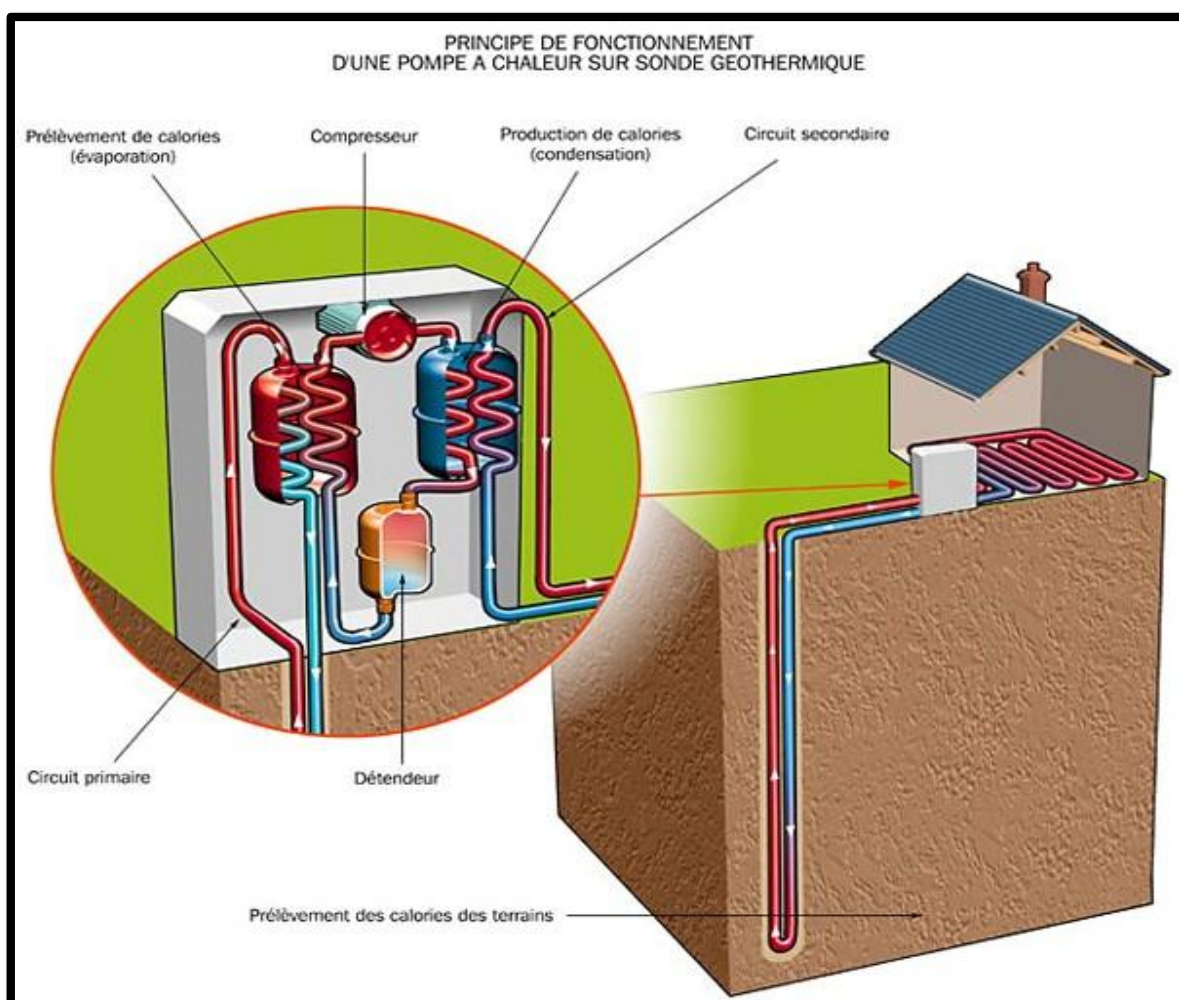


Figure 26 : Fonctionnement d'une pompe à chaleur. Source : mtaterre.fr.

6.3. **Exemple 3** : Médiathèque de Saint Malo en France.

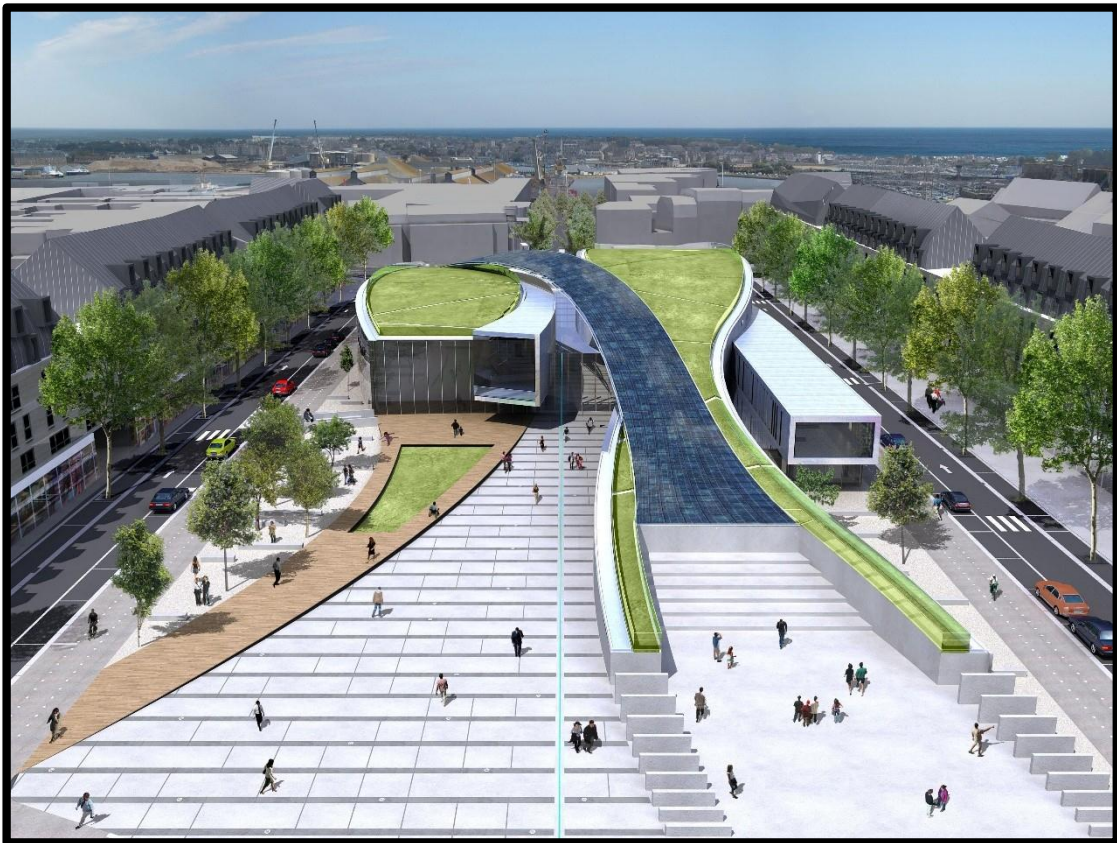


Figure 27 : Médiathèque de Saint Malo. Source : Actuarchi.com.

6.3.1. Choix de l'exemple

Cet exemple a été choisi pour les informations qu'il contient sur l'architecture environnementale et la richesse formelle du projet.

6.3.2. Fiche technique

- **Maître d'œuvre** : AS.Architecture-Studio ;
- **Maître d'ouvrage** : Ville de Saint-Malo ;
- **Localisation** : Saint-Malo, 35, France ;
- **Surface** : 6000 m² ;
- **Date de concours** : 25 juin 2009 ;
- **Début de chantier** : fin 2010 ;
- **Livraison** : 2012.

6.3.3. Situation

La médiathèque est située dans un milieu urbain au Sud-Est de la France.



Figure 28 : Plan de situation. Source : Google Earth.

6.3.4. Accessibilité

Grace à son implantation stratégique : à la fois au centre géographique de la ville et sur l'axe historique qui relie la nouvelle gare à l'intra-muros et à la mer, la médiathèque possède une accessibilité facile par plusieurs rues.

6.3.5. Plan de masse

L'accès à cette médiathèque s'effectue à partir de plusieurs entrées :

- Une principale sur le côté Nord ;
- Une deuxième secondaire sur le côté ouest ;
- Et trois autres qui conduisent chacune à une salle de cinéma.



Figure 29 : Plan de masse. Source : Archdaily.com.

6.3.6. Volume

Le projet se divise en deux bâtiments en forme de vague, le premier abrite les trois cinémas, le second la médiathèque. 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 30 : Volumétrie. Source : archdaily.com.

6.3.7. Façades

Les façades sont quasiment vitrées et protégées avec des stores en bois.



Figure 31 : Façades de la médiathèque. Source : archdaily.com.

6.3.6. Organisation spatiale et fonctionnelle

- Le projet est organisé selon deux niveaux RDC et étage ;
- Tous les espaces bénéficient d'un éclairage bilatéral à travers l'extérieur et le patio.

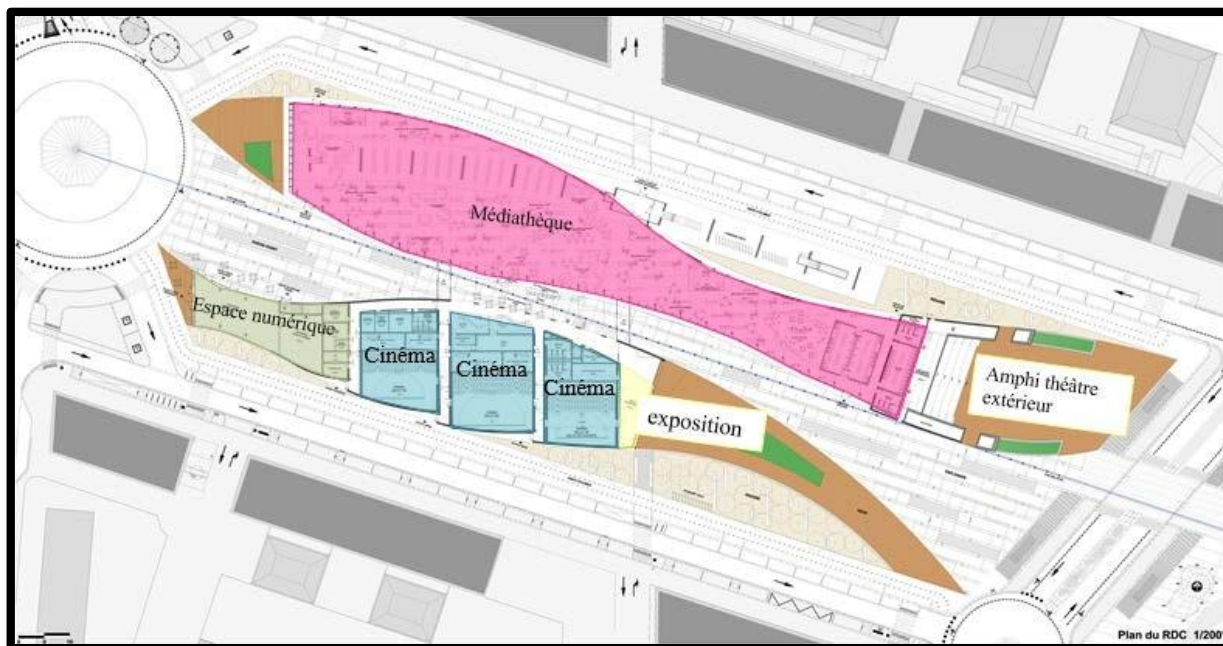


Figure 32 : Plan RDC. Source : archdaily.com.

L'étage est réservé à l'administration

7. Principes et techniques environnementaux

Le projet est certifié Norme NF Bâtiment Tertiaire démarche HQE, il est également labellisé THPE ENR.

7.1. Analyse des éléments spécifiques HQE

7.1.1. Éco-construction

Cible1 : Relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement immédiat :

L'implantation de la médiathèque est stratégique : à la fois au centre géographique de la ville et sur l'axe historique qui relie la nouvelle gare à la ville close et à la mer, ce qui lui permet d'avoir une accessibilité facile.

L'utilisation des atouts offerts par le site : le projet se repose sur deux bâtiments en forme de vague l'une se soulève vers la mer et l'autre regarde vers le ciel.

L'impact du voisinage sur le bâtiment : il s'agit d'un site construit ne souffrant d'aucun masque du bâti environnant.



Figure 33 : Médiathèque de Saint Malo. Source : archdaily.com.

Cible2 : choix intégré des procédés et des produits de construction

La combinaison des matériaux béton, bois et acier répond bien à la fois à une approche environnementaliste et à une logique constructive, optimisant les capacités de chaque matériau et réduisant les quantités de matière mise en œuvre.

Une végétalisation systématique des toitures terrasses sur support béton (terrasses inaccessibles excepté pour la maintenance).

7.1.2. Éco-gestion

Cible4 : gestion des énergies

L'utilisation de 700m² de panneaux photovoltaïques, soit l'équivalent de la consommation de 15 familles par an.

Chauffage par géothermie :

Vingt-quatre sondes verticales plongeront à 200 m, pour puiser l'énergie naturelle de la terre et du sous-sol. « À cette profondeur, la chaleur est stable en été comme en hiver. »

Fourniront 100% des besoins en refroidissement pour les salles de cinéma et 65% des besoins en chauffage.

7.1.3. Confort

Cible 10 : Confort visuel

Les espaces sont généreusement éclairés par des vitrages horizontaux offrant une large vision sur l'extérieur. La plupart des espaces en complément des fenêtres classiques, sont pourvues de puits de lumière qu'augmente leur confort visuel.



Figure 34 :Espace enfants,
Source : <http://idm-mediatheque.fr/>

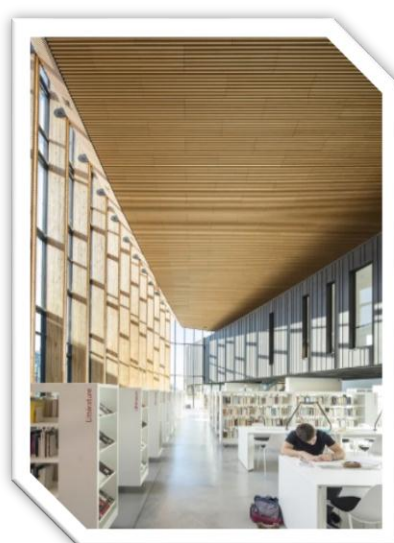


Figure 35 :La salle de lecture ,
Source : <http://idm-mediatheque.fr/>

Cible11 : Confort olfactif

- Absence d'une source polluante à l'intérieur ainsi qu'à l'extérieur du bâtiment ;
- Une ventilation appropriée des locaux ;
- La façade double peau permettre de pré-conditionner l'air de ventilation. L'air extérieur est introduit dans le bâtiment par ces espaces qui sont en quelques sortes des espaces tampons où l'air se modifie avant d'entrer dans les espaces.



Figure 36: Façade double peau,
Source :
<http://www.lepaysmalouin.fr/>



Figure 37: Façade double peau,
Source :
<http://www.lepaysmalouin.fr/>

7.1.4. Santé

Cible1 3 : qualité sanitaire de l'air

Un taux de renouvellement d'air adéquat dû à la ventilation appropriée des espaces.

Système de chauffage à haute performance permettant de limiter les rejets nocifs.

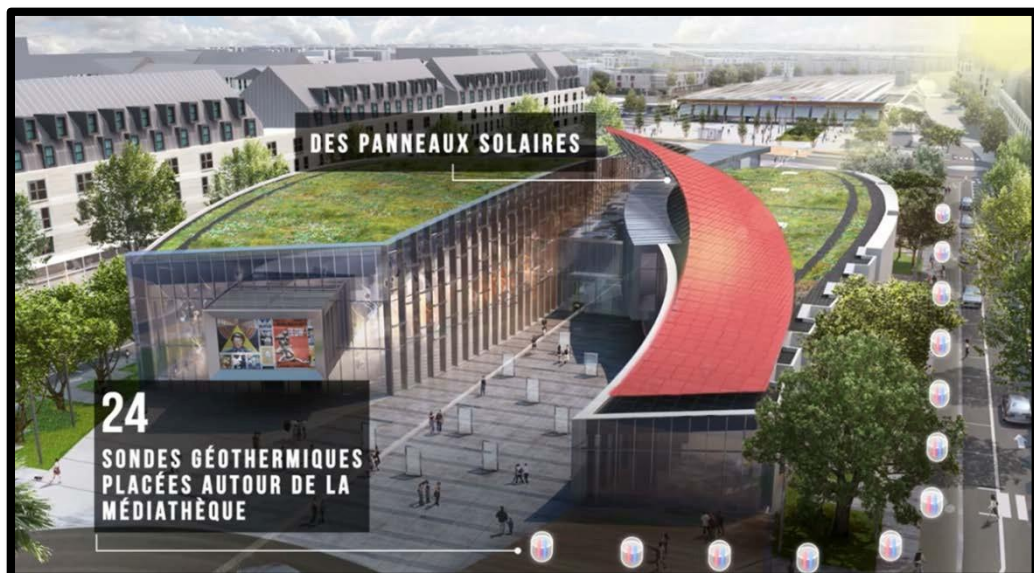


Figure 38 : Médiathèque de Saint Malo. Source : archdaily.com.

7.1.5. Programmation

Le tableau I détaille le programme quantitatif du projet. C'est l'étude des exemples et une recherche approfondie auprès des organismes du secteur qui ont permis de le réaliser.

Tableau I : programme quantitatif

Entités	Espaces	Surfaces (m ²)	Surfaces totale (m ²)
Accueil	Hall d'accueil et d'information	382.60	382.60
Multimédia	Salle de cinéma	265.30	682.6
	Espace d'internet	183	
	Audiothèque	84.30	
	Vidéotheque	150	
Animation	Ateliers de travail	56, 59, 61.25	1292.25
	Auditorium	540.60	
	Salle de conférence de presse	183	
	Salle de travail de groupe	108.30	
	Exposition permanente	354.50	
	Exposition temporaire	44.60	
	Exposition braille	50	
Lecture	Salle de lecture pour adultes	181.14	740.31

	Espace de prêt pour adultes	154.22	
	Périodiques	156	
	Salle de lecture pour enfants	118.35	
	Espace de prêt pour enfants	22	
	Animation par groupe	50.10	
	Lecture braille	58.50	
Administration	Bureau de directeur	40.35	241.23
	Secrétariat	33.25	
	Bureau d'économe	24.23	
	Salle de réunion	42.10	
	Archives	26.30	
	Hall	75	
Détente	Cafétéria	100	100
Services	Sanitaires	2*54.8, 1*16.16, 1*17	296.96
	Espace de stockage	154.20	
Circulation			712.20
Surface totale du projet			4448.15

2- PROGRAMME QUALITATIF:

Il s'agit de présenter les différentes activités de l'équipement selon une classification élaborée suivant les exigences de chaque activité.

Les six grandes unités ont été dégagées:

- a) Accueil
- b) multimédia
- c) Animation
- d) L'amphi
- e) Services
- f) Détente

Cette classification permet une meilleure approche pour la médiathèque à travers quatre rubriques en incluant des aires d'activités (où le cloisonnement des espaces n'apparaît pas comme impératif) qui permettent la participation de tous les usagers.

a) Accueil :

L'accueil dans un équipement est une des fonctions primordiales qu'il convient d'analyser avec rigueur et précision. Premier contact avec le visiteur, il est le point de départ du parcours du visiteur et du lecteur dans l'équipement. Son rôle est clair, puisqu'il s'agit à la fois :

- D'orienter le public car il constitue le point de départ du trajet dans l'équipement.
- D'informer les usagers sur les procédures d'accès à l'information, sur la localisation des espaces.

b) multimédia

- Clubs des activités culturelles :

Dans le but d'encourager la volonté des gens à apprendre et à exercer des activités culturelles, nous proposons des espaces comprenant:

- ✓ Club chant et musique
- ✓ Cinéma :

Salle de spectacle où l'on assiste à des projections cinématographiques.

- ✓ Salle de presse :

La conférence presse vise à réunir, dans un temps parfois très court, l'ensemble des médias ciblés et de les « sensibiliser » à une information ou un sujet d'actualité. Elle donne à l'information le caractère d'un événement : elle doit, de ce fait, proposer une réelle actualité, pour démontrer son caractère incontestable. Par ailleurs, la conférence de presse permet généralement une bonne reprise de l'information dans les médias, sous réserve cependant que cette information soit jugée « intéressante » par les journalistes.

- Espace informatique :

Espace Internet :

Espaces destinés à effectuer le travail internet

c) Animation :

Dans la médiathèque les espaces d'animation ont un rôle important car ils attirent le public et l'informe. Ce sont des espaces de la diffusion culturelle qui attire l'attention du visiteur.

- ESPACE DU LIVRE:
- Espace adulte :

Espace de lecture :

Des espaces de lectures (scientifique et littéraire), avec pour chacun un espace de rayonnement pour la documentation en libre accès. Les espaces de lecture doivent bénéficier de vue d'un maximum d'éclairage.

Espace de lecture braille :

Un espace réservé aux aveugles en leur offrant des supports d'information adaptés à leur handicap.

Le périodique:

Espace grand et ouvert avec libre accès offrant la possibilité de consulter l'actualité du monde entier : journaux, périodique et revues d'informations courante, diffusant les télévisions du monde.

- Espace enfant :
- Espace pour enfants Comprenant:
- ✓ Un espace de prêt.
- ✓ Une salle de lecture.
- ✓ Un espace de projection des dessins animés.

- Espace son :

Une audiothèque:

Cet espace comprendra des postes d'étude de cassette- audio et de CD audio.

- Espace Image :

Une vidéothèque:

Cet espace sert à la projection de films documentaires.

- L'exposition :

C'est un moyen distrayant et culturel car il attire les gens, on distingue

1- L'exposition permanente:

Vu que notre équipement appartient au pôle touristique, nous avons pensé à faire un espace d'exposition de l'architecture traditionnelle algériennes .

L'exposition temporaire:

Ce sera un espace accueillant des expositions thématiques sur les nouvelles inventions...Mais aussi des expositions-vente.

d) L'amphi

- L'auditorium:

C'est une grande salle qui accueille plusieurs événements : débats, colloques, réunions... L'auditorium comporte d'autres espaces complémentaires : cabine de projection, local technique, dépôts, et sanitaire. Cet espace doit être souple et flexible pour l'utilisation.

e) Service :

- Administration :

La localisation des bureaux occupés par les responsables des services est fonction de plusieurs facteurs :

- Assurer une bonne liaison entre les bureaux et le reste de l'administration.

Permettre aux chefs de services un contact facile avec :

- Le public fréquentant les différents services.
- Le personnel affecté à ces services.

8. Synthèse

Suite à l'étude thématique et l'analyse des exemples, nous avons établi le tableau suivant :

Situation et accessibilité	Le projet doit être situé dans un milieu urbain et doit posséder une accessibilité facile.
Plan de masse	<ul style="list-style-type: none"> • Le projet occupe une partie du terrain, l'espace non bâti étant réservé à l'aire de stationnement, aux espaces verts et à l'espace d'accueil. • La hiérarchisation des parcours. • La diversification des accès pour assurer un bon fonctionnement. • L'espace extérieur assure une continuité formelle, spatiale et visuelle de l'espace intérieur. • L'espace intérieur est un prolongement du milieu urbain.
Volume et façades	<p>Compacité et richesse formelle de la volumétrie.</p> <p>Meilleur rapport vertical/ horizontal possible.</p> <p>Orientation de la façade principale de telle sorte que le projet soit dirigé vers le flux important.</p> <p>Une transparence maîtrisée des façades permettant depuis l'extérieur d'être attiré par certaines activités de la médiathèque mais qui ne génère pas de nuisances quant aux confort visuel et thermique.</p> <p>Protection des façades par des auvents, brises soleil, stores....</p>
Organisation interne	<p>Une lisibilité architecturale qui permette à chacun, quel que soit son niveau social et culturel ou son âge, de se repérer dès l'accès au bâtiment et d'accéder aux différents services, puis à leurs différents espaces.</p> <p>Une grande souplesse de circulation à travers les espaces publics (circulations horizontale et verticale)</p> <p>Une hiérarchisation des espaces du public vers le privé et des espaces actifs vers le calme par l'utilisation des tages.</p>



CHAPITRE 3 :
ETUDE
ENVIRONNEMENTALE

1. Introduction

La grande majorité de l'humanité passe une partie importante de son temps à l'intérieur de bâtiments. La qualité de l'environnement intérieur a donc une importance primordiale et elle doit viser la plus grande satisfaction des occupants. En fait, un bâtiment doit être conçu, construit et exploité pour protéger ses occupants des rigueurs du climat, et leur assurer un environnement intérieur sain et confortable, que ce soit pour le logement, le travail ou les loisirs. Source : livre éco confort pour une maison saine et à basse consommation d'énergie

2. Définitions des concepts

2.1. L'environnement se définit selon les approches comme :

- l'ensemble des éléments, naturels ou artificiels, qui entourent un système défini, que ce soit un individu, une espèce, une entité spatiale, un site de production...
- l'ensemble des échanges (prélèvements, rejets, ...) entre un anthroposystème et les écosystèmes du milieu considéré ;
- l'ensemble des éléments objectifs et subjectifs qui constituent le cadre de vie d'un système défini (individu, espèce...) (ISA 2016).

2.2. L'architecture durable : La notion d'architecture véritablement durable peut être définie comme étant la création de bâtiments dont la conception, la construction et l'exploitation ne consomment que des ressources renouvelables. La durabilité s'entend aussi de la fabrication et du transport des matériaux, des composantes et de l'équipement de construction. (IRAC 2016).

2.3. L'architecture bioclimatique : est un mode de conception qui consiste à trouver le meilleur équilibre entre un bâtiment, le climat environnant et le confort de l'habitant. (CAUE de la Martinique)

2.4. Une construction bioclimatique : est un bâtiment qui tire le meilleur du rayonnement solaire (en s'en protégeant ou en profitant de ses bienfaits) et de la circulation naturelle de l'air pour maintenir des températures agréables, contrôler l'humidité, favoriser l'éclairage naturel, tout en réduisant les besoins énergétiques. (CAUE de la Martinique)

2.5. L'énergie renouvelable : est une source d'énergie qui se constitue ou se reconstitue plus rapidement qu'elle n'est utilisée. Ainsi l'énergie solaire est inépuisable à l'échelle des temps humains, de même que les énergies qui en dérivent : l'énergie hydraulique, la biomasse produite par photosynthèse et une

partie des énergies marines. Il en est de même pour l'énergie due à la gravité (énergie marémotrice) ou à la géodynamique interne (énergie géothermique). Futura-sciences.com.

2.6. HQE : La qualité environnementale d'un bâtiment correspond aux caractéristiques de celui-ci, de ses équipements et du reste de la parcelle, qui lui confèrent une aptitude à satisfaire les besoins de maîtrise des impacts sur l'environnement. (L'association "HQE").

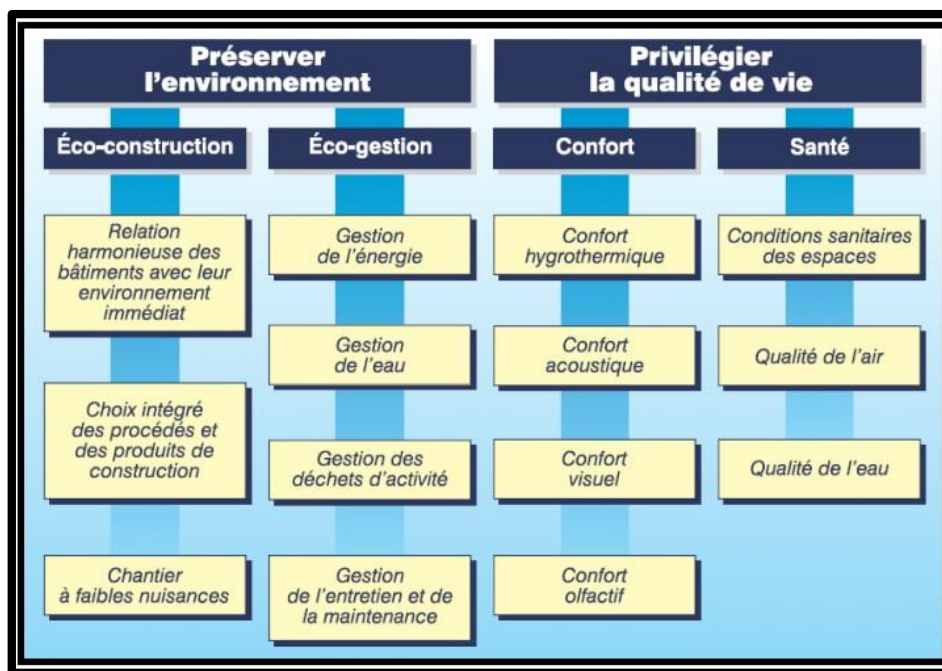


Figure 39 : Les quatorze cibles de la Haute Qualité Environnementale des bâtiments.
Source : Association HQE.

2.7. Le confort : est un état de bien-être général et stable. Il est mesuré a contrario par le taux d'insatisfaction des occupants : si la proportion d'insatisfaits est faible, le confort est jugé acceptable. Il faut toutefois remarquer qu'un confort trop stable peut être ennuyeux, et que des variations sont parfois bienvenues.

2.7.1. Critères de confort : les conditions propres à l'individu, qui sont son métabolisme, son activité, son habillement et sa santé, jouent un rôle primordial sur la perception que cette personne aura de son confort. Il convient donc de le reconnaître car l'architecte n'a aucune influence sur ces paramètres.

Par ailleurs, les paramètres suivants, sur lesquels l'architecte peut avoir de l'influence, interviennent dans le confort :

- Conditions thermiques :
 - ✓ Température de l'air et des surfaces environnantes.
 - ✓ Sources de rayonnement (radiateurs, poêles, soleil).
 - ✓ Perméabilité thermique des surfaces en contact avec le corps.
- Qualité de l'air :
 - ✓ Vitesse relative de l'air par rapport au sujet.
 - ✓ Humidité relative de l'air.
 - ✓ Pureté ou pollution de l'air, odeurs.
- Acoustique :
 - ✓ Niveau de bruit, nuisance acoustique.
 - ✓ Temps de réverbération (durée d'écho).
- Optique :
 - ✓ Eclairage naturel et artificiel.
 - ✓ Couleurs.
 - ✓ Volumes intérieurs et distribution des volumes.
- Autres influences :
 - ✓ Densité d'occupation de l'espace.
 - ✓ Volume de l'espace, proportions spatiales, forme des limites.
 - ✓ Aménagement intérieur, mobilier.
 - ✓ Ambiance sociale, relation avec les autres occupants.

2.7.2. Méthodes actives et passives pour assurer le confort : Pour assurer une bonne qualité de l'environnement intérieur, on peut appliquer des mesures passives et des mesures actives. Les mesures passives sont des mesures architecturales et constructives qui permettent d'atteindre naturellement le but poursuivi sans apport d'énergie, ou presque.

- Quelques exemples de mesures passives :

2.7.2.1. La compacité du bâtiment : en climat chaud et sec, la transmission de chaleur augmentent avec la surface exposée de l'enveloppe du bâtiment, et la compacité des formes est avantageuse de ce point de vue. Il faut toutefois pondérer ce critère par les besoins en éclairage naturel, qui nécessitent des espaces proches de l'enveloppe.

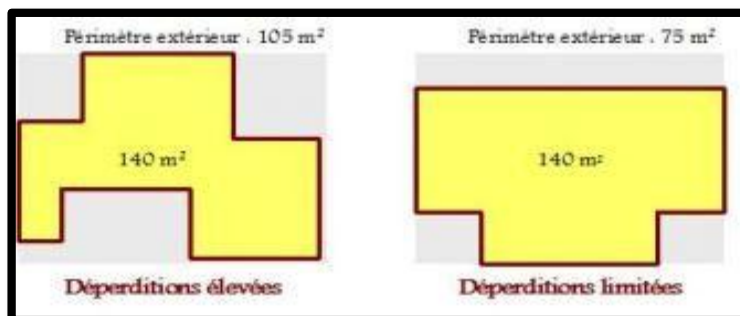


Figure 40 : Compacité du bâtiment. Source : ibcmaisonbois.com.

2.7.2.2. La distribution des volumes doit être adaptée au climat. Les grandes hauteurs sont confortables en climat chaud, alors que les petits volumes sont plus faciles à chauffer.

2.7.2.3. L'orientation du bâtiment par rapport au soleil, aux vents dominants, à la vue, a une influence importante sur le confort en général, et une influence sur la consommation d'énergie.

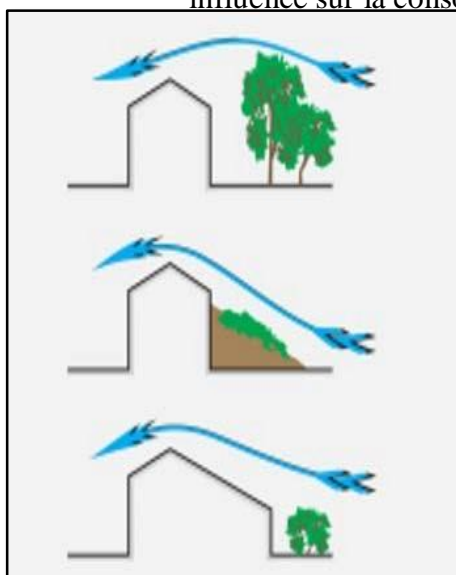


Figure 41 : Protection contre le vent en situation isolée. Source : Claude-Alain Roulet 2012

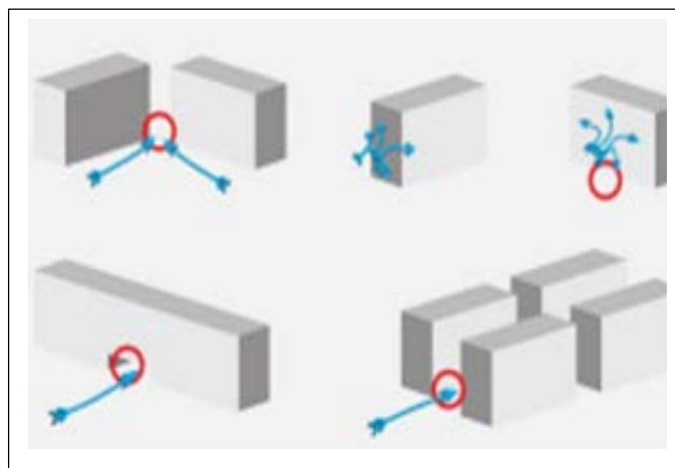


Figure 42 : Effets possibles de l'implantation des bâtiments sur le vent local. Source : Claude-Alain Roulet 2012

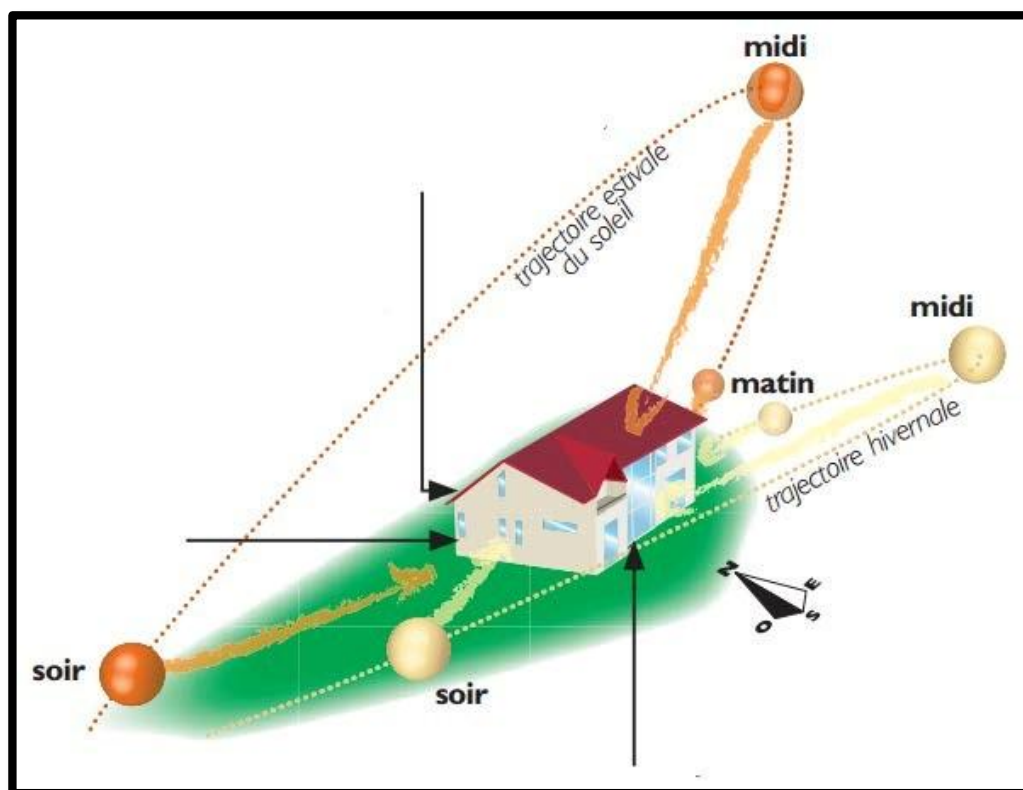


Figure 43 : Orientation du bâtiment par rapport au soleil. Source : ADEME 2007

2.7.2.4. L'emplacement des ouvertures détermine l'éclairage et la ventilation naturelle. Par exemple une ouverture tout en haut permet d'évacuer l'air chaud. Des fenêtres hautes éclairent mieux le fond des pièces que des vitrages larges. Source : Claude-Alain Roulet 2012

2.7.2.5. L'isolation thermique protégée du climat extérieur et supprime les risques de moisissure et de condensation en climat froid. Si elle est placée à l'extérieur de la structure, elle l'a protégée des variations rapides de température, stabilise la température intérieure, favorise l'utilisation des gains solaires et permet le refroidissement passif. Source : Claude-Alain Roulet 2012

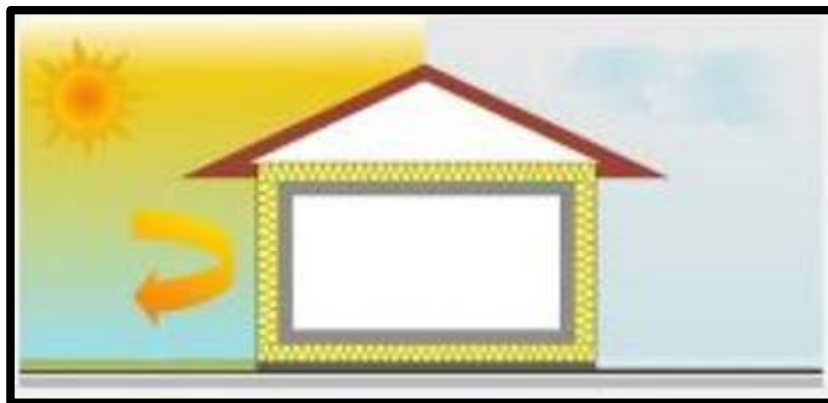


Figure 44 : L'isolation thermique garde la chaleur dedans en saison froide et dehors en saison chaude. Source : Claude-Alain Roulet 2012

2.7.2.6. La ventilation naturelle est généralement mieux acceptée par les habitants que la ventilation mécanique. Elle permet des débits nettement supérieurs à ceux que la ventilation mécanique peut atteindre, ce qui facilite l'évacuation rapide de grandes quantités de polluants ou de chaleur, et améliore nettement l'efficacité du refroidissement passif.

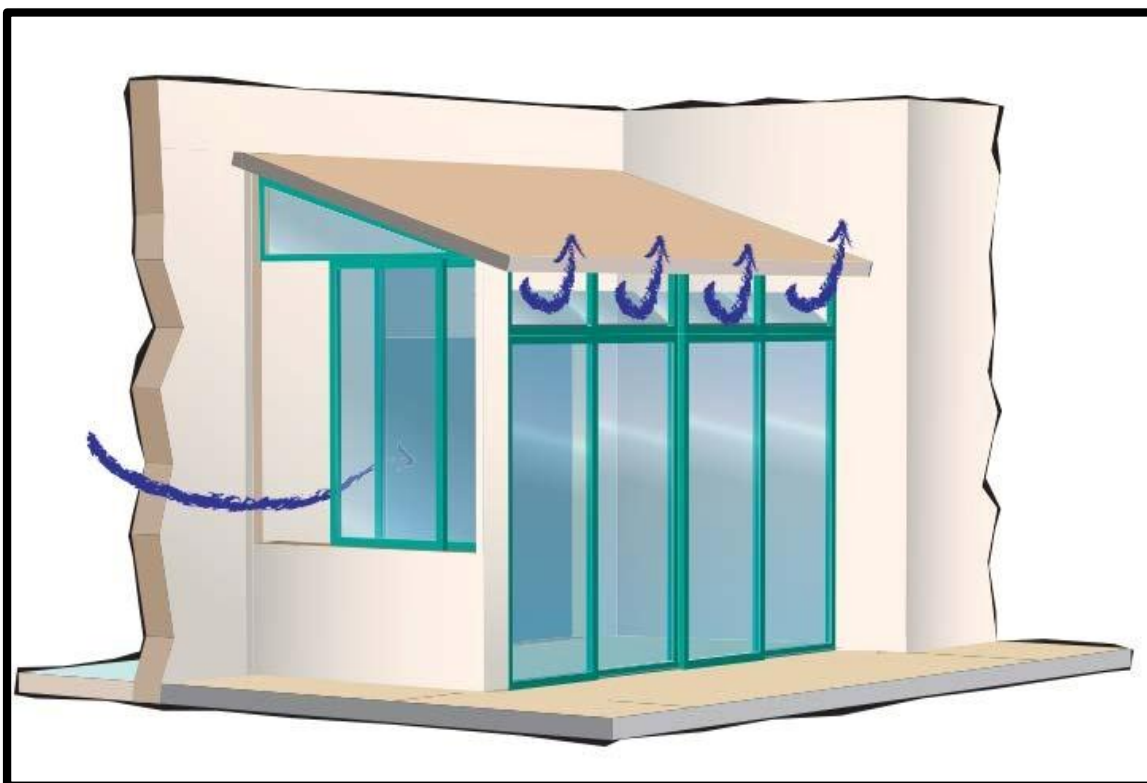


Figure 45 : Représentation schématique de la ventilation naturelle. Source : ADME 2007

2.7.2.7. Le refroidissement passif consiste à refroidir la structure du bâtiment la nuit pour éviter les surchauffes les jours de canicule. Pour cela, on utilise de grandes ouvertures pendant toute la nuit, une des ouvertures étant située le plus haut possible.

2.7.2.8. Le chauffage solaire passif consiste à utiliser la chaleur du rayonnement solaire entrant dans le bâtiment par les fenêtres, ou parfois par des dispositifs ad hoc, pour contribuer au chauffage des locaux.

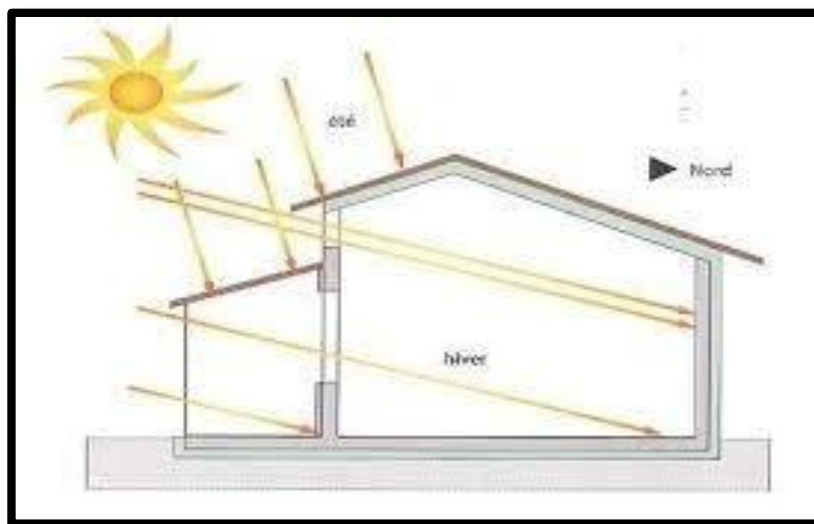


Figure 46 : Chauffage solaire passif. Source : maisonsdominiquecharles.com

2.7.2.9. L'éclairage naturel : est parfaitement adapté à nos yeux, bien acceptés, voire recherché par les occupants. A éclairage égal, il chauffe moins que l'éclairage artificiel.

2.7.2.10. L'isolation et l'absorption acoustique assurent une ambiance acoustique agréable dans les locaux, évitent les interférences désagréables entre voisins et réduisent l'impact des bruits extérieurs.

- Les mesures actives ou technologiques permettent d'atteindre le but poursuivi par des actions mécaniques, en consommant de l'énergie pour compenser les défauts du bâtiment ou compléter les mesures passives.
- Quelques exemples de mesures actives :

2.7.2.11. Le chauffage local ou central reste indispensable dans les climats froids pour assurer une température confortable en hiver.

2.7.2.12. La ventilation mécanique supplée à la ventilation naturelle ou la complète dans les locaux de grande dimension ou à fort taux d'occupation. Elle permet aussi de récupérer la chaleur dans l'air extrait.



Figure 47 : Ventilation mécanique à double flux.

Source : ADEME 2007

2.7.2.13. Le conditionnement d'air permet de refroidir les locaux dans lesquels la charge thermique est trop élevée. On peut aussi utiliser à cet effet les parois radiantes.

2.7.2.14. Stratégies (hiver/été) : La conception bioclimatique consiste à tirer le meilleur profit de l'énergie solaire, abondante et gratuite. En hiver, le bâtiment doit maximiser la captation de l'énergie solaire, la diffuser et la conserver. Inversement, en été, le bâtiment doit se protéger du rayonnement solaire et évacuer le surplus de chaleur du bâtiment.

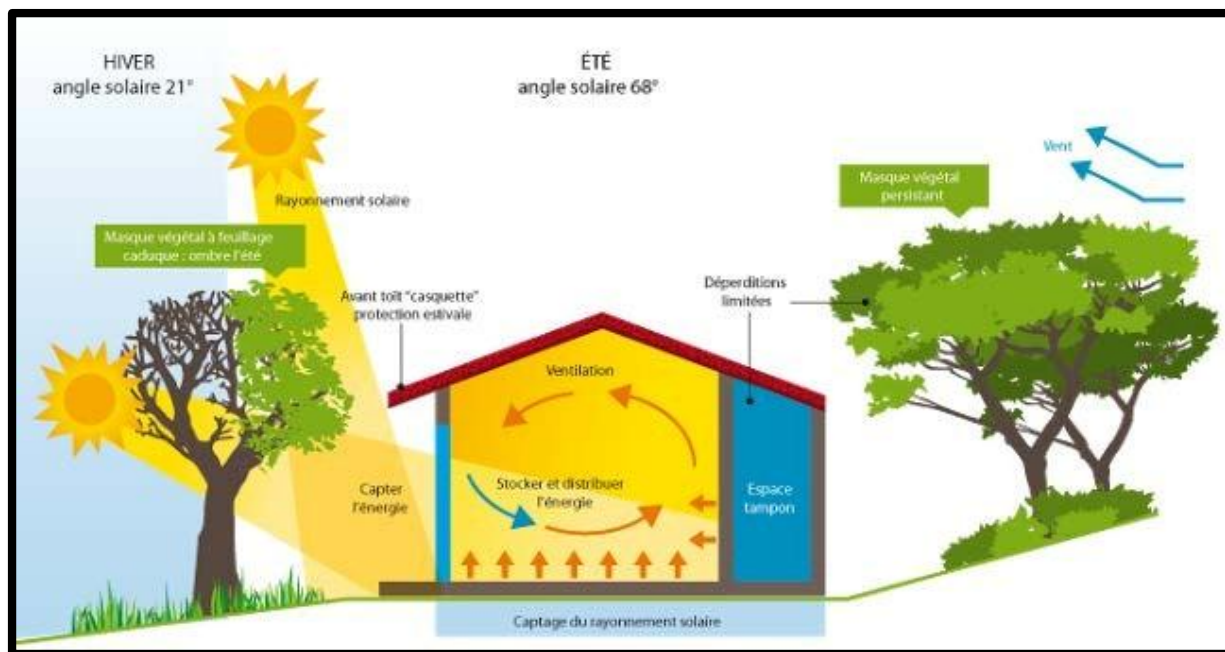

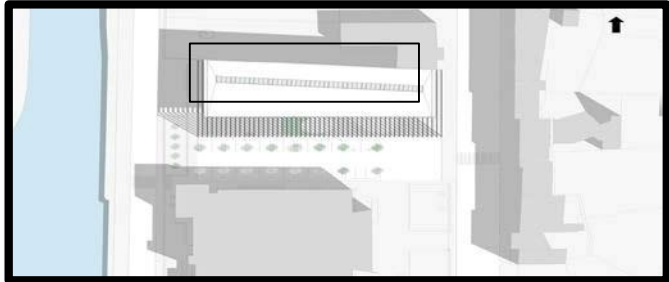

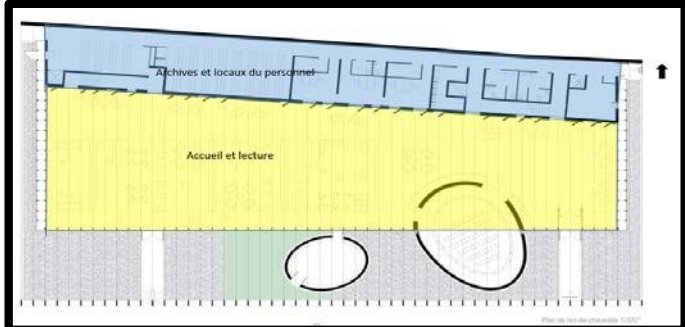



Figure 48 : Principes de base d'une conception bioclimatique. Source : e-rt2012.fr

3. Analyse des exemples

Exemples choisis pour les détails qu'ils livrent en ce qui concerne l'étude environnementale.

	<p>Médiathèque HQE de Pontivy en France</p> 
<p>Fiche technique</p>	<p>Maître d'oeuvre : Opus 5. Maître d'ouvrage : Ville de Pontivy. Localisation : Pontivy, 56, France. Surface : 2 700 m². Date de livraison : 2013.</p>

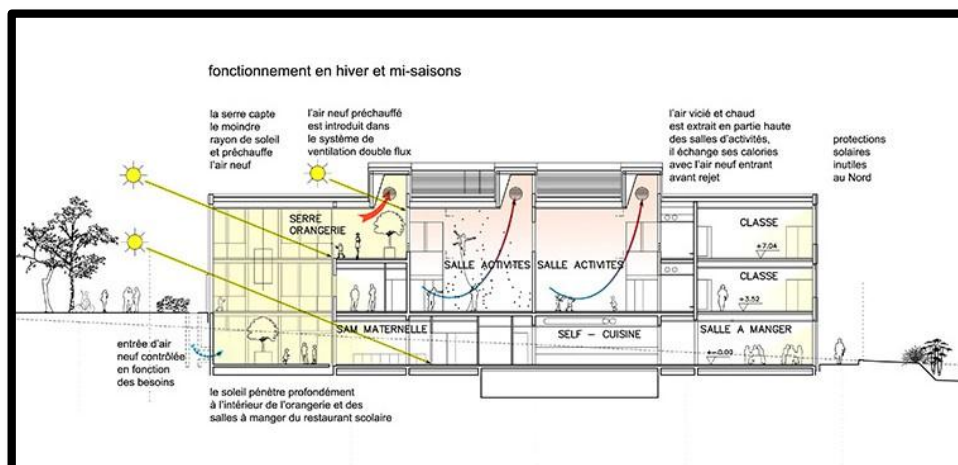
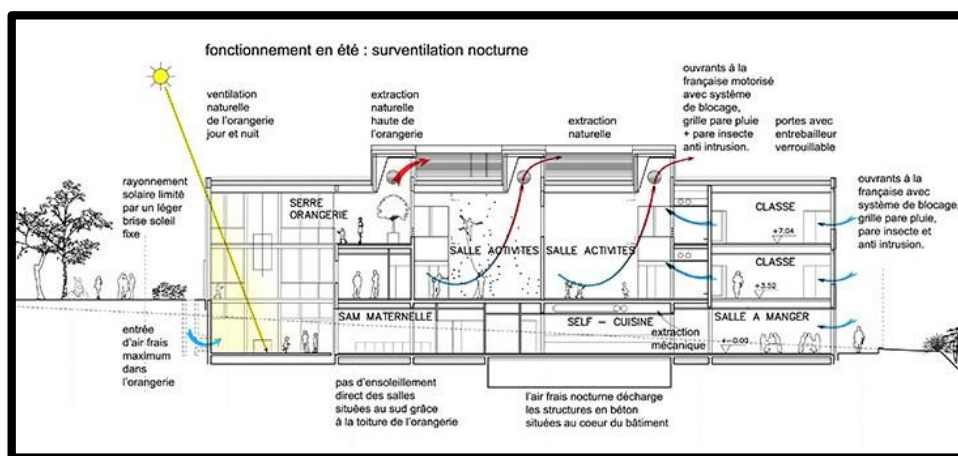
<p>Forme et orientation</p>	<p>Le projet est d'une forme compacte, orienté selon l'axe Est-Ouest.</p> 
<p>Façades</p>	<p>Façades transparentes protégées du soleil et des regards par de minces portiques, qui préservent l'intimité du lieu réservé à la lecture, et englobe dans une seule entité le bâti et son prolongement extérieur dans un écrin.</p>  <p>Les espaces d'accueil et de lecture sont orientés vers le sud pour exploiter l'ensoleillement et se protéger facilement.</p> <p>Le magasin des archives ainsi que les locaux de réception et de traitement des documents, les sanitaires et les locaux du personnel sont orientés vers le nord.</p> <p>Plan de distribution</p> 

<p>Eléments environnementaux</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Le bâtiment bénéficie largement de la lumière naturelle. Il est protégé de l'ensoleillement direct par des brise-soleils fixes au sud et des stores déroulants motorisés mais sait profiter des apports solaires en saison froide. <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> • Les vitrages sont à rupture de pont thermique et à faible émissivité. Des doubles peaux vitrées et ventilées naturellement assurent une meilleure isolation du bâtiment sur les deux pignons et une évacuation de l'air chaud au sommet de ces volumes tampon. Il n'y a pas de système mécanique de rafraîchissement du volume qui est ventilé naturellement par des entrées d'air sur la façade principale et une évacuation de l'air chaud par la verrière zénithale. • La production de chauffage est faite par une pompe à chaleur air-air placée en toiture.
---	---

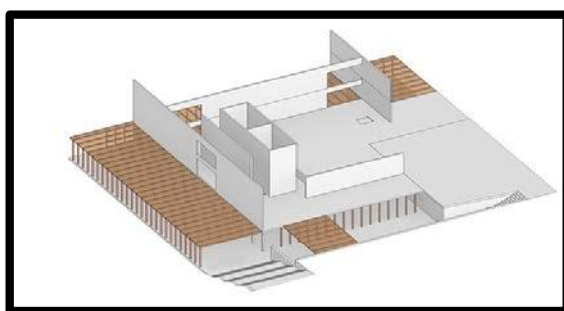
	<p> Groupe scolaire BBC à Viry en France</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div>
<p>Fiche technique</p>	<p>Maître d'œuvre : nunc architectes. Maître d'ouvrage : Mairie de Viry. Surface : 3 366 m². Concours : novembre 2011.</p>

Eléments environnemen taux

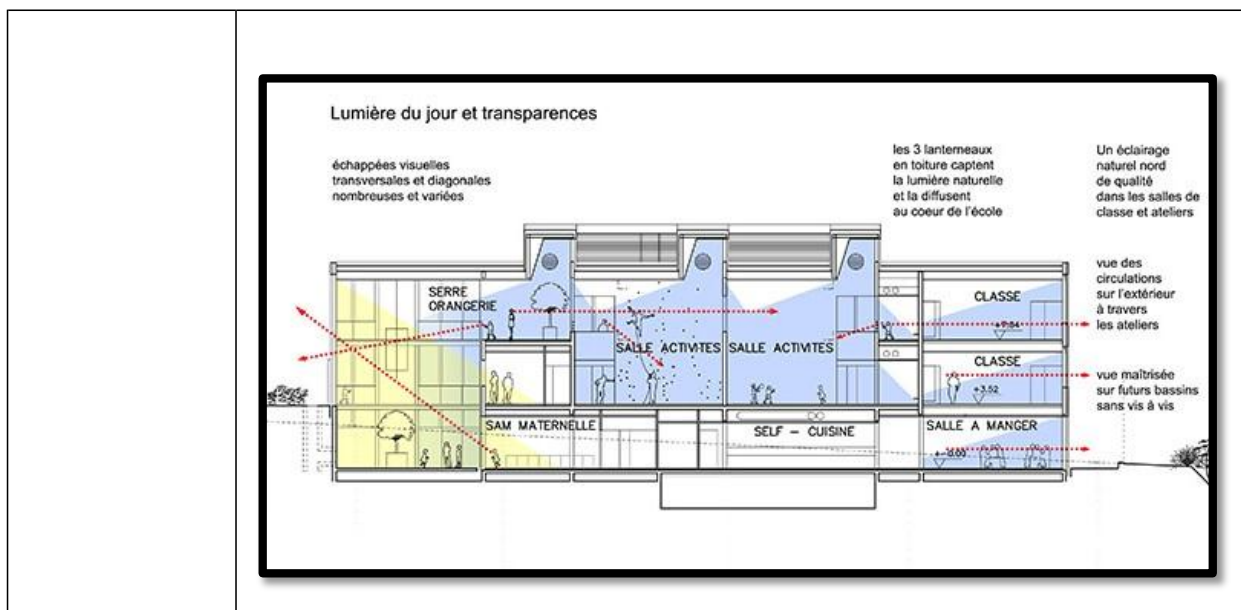
Les murs sont étanches et isolés par l'ouate de cellulose (confort d'été et produit recyclé).



Des planchers collaborant bois/ béton assurent le confort acoustique.



Le bâtiment bénéficie largement de la lumière naturelle captée par les vitrines des ateliers et les lanterneaux situés en toitures.



4. Synthèse

Suite à l'étude environnementale nous avons abouti aux recommandations suivantes :

<p>Espace non bâti</p>	<p>Utilisation de la végétation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arbres à feuilles caduques au Sud. • Arbres à feuilles persistantes au Nord. <p>Utilisation de l'eau pour créer un microclimat.</p> <p>Diminuer l'albédo par la végétation. Protéger les parcours par la végétation. Dégager l'espace devant les façades sud pour capter les rayons solaires.</p>
<p>Espace bâti</p>	<p>Orientation :</p> <p>le projet doit être orienté de façon à tirer le maximum de profit des apports solaires et en même temps éviter l'effet des vents chauds.</p> <p>Volume :</p> <p>forme compacte pour minimiser les déperditions thermiques.</p>

	<p>Utilisation des formes curvilignes pour dévier les vents et réduire les surfaces exposées à l'ensoleillement.</p> <p>Façades : Façades transparentes au Sud pour optimiser l'éclairage naturel et capter et accumuler la chaleur en hiver (effet de serre). Utilisation des brises soleil pour protéger les façades et éviter l'éblouissement. Utilisation de type de vitrage performant.</p> <p>Espaces intérieurs : Création des atriums pour bénéficier de l'éclairage indirect et de la ventilation naturelle. Utilisation des dispositifs d'amélioration de la quantité d'éclairage pour un éclairage uniforme et bien distribué. Utilisation des solutions passives.</p>
Matériaux	<p>Utilisation des matériaux écologique qui ont à la fois une capacité thermique importante et un faible impact négatif sur l'environnement.</p>



CHAPITRE 4 :

ETUDE CONTEXTUELLE

1. Introduction

La démarche de la conception architecturale débute toujours par un diagnostic approfondi du site où le projet va se réaliser.

Les informations récoltées lors de cette démarche, telles que : la situation du site, le climat, l'état et la morphologie, le cadre bâti et paysage... etc., serviront à adapter diverses facettes du projet, elles sont exploitées tout au long de la phase conceptuelle du projet ainsi que sa réalisation.

2. Dimension territoriale

Situation géographique de la wilaya de Laghouat :

La wilaya de Laghouat se trouve au cœur du pays, sur les bords de l'oued M'zi, au piémont de l'Atlas saharien et du plateau saharien, le chef de lieu de la wilaya se trouve à 410 Km de la capitale Alger.

Elle est défini par les coordonnées latitude 32° 55' N et longitude 2° 30'.

3. 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.

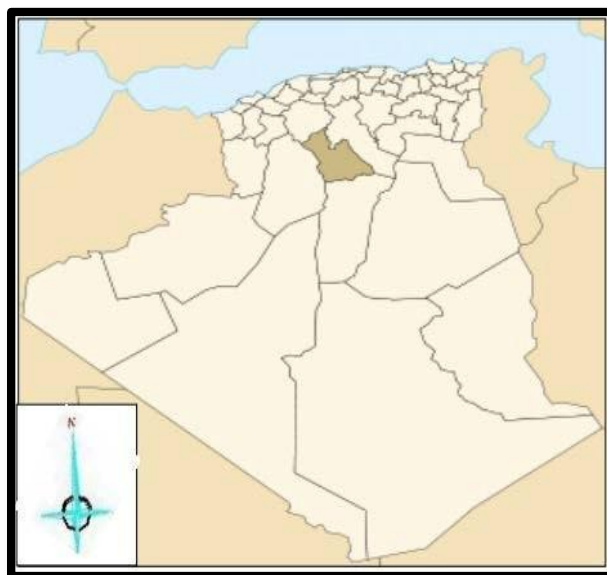


Figure 49 : Situation géographique de Laghouat. Source : mémoire hassani

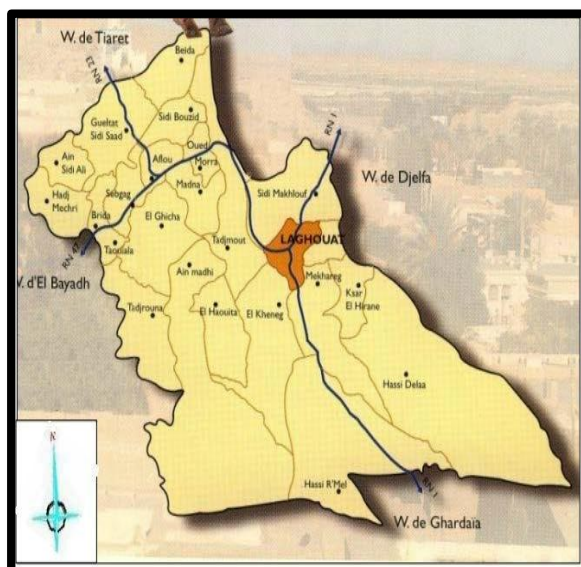


Figure 50 : Carte administrative de la Wilaya de Laghouat. Source : guide touristique de la Wilaya de Laghouat

4. Atouts et potentialités

- La situation stratégique qui lui permet d’être un espace de convergence, de rencontres et d’échanges ;
- Les valeurs historiques qui donnent une identité urbaine et architecturale à la ville ;
- Des ressources hydriques souterraines et superficielles partiellement exploitées ;
- Des ressources d’énergie ;
- Un réseau d’infrastructure de communication permettant de relier la wilaya à l’ensemble des régions du territoire national.

5. Les caractéristiques climatiques de la ville de Laghouat

On distingue quatre zones climatiques sur le territoire algérien, Laghouat est situé dans la zone D appelée zone pré Sahara et Sahara.

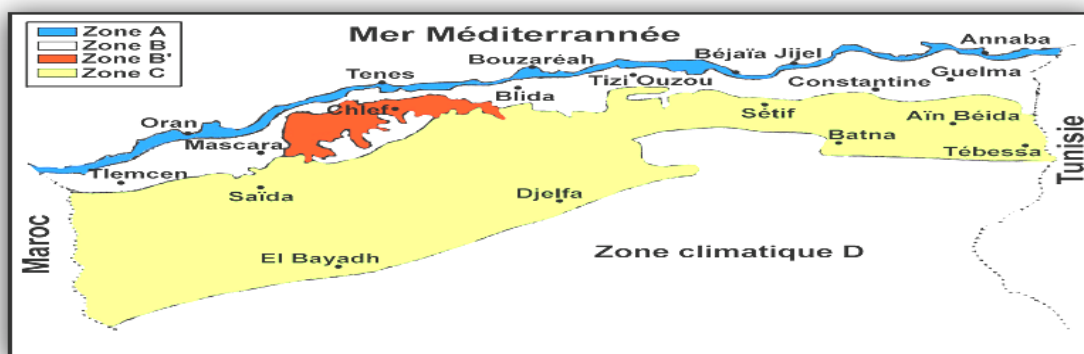


Figure 51 : Découpage des zones climatique. Source : Mokeddem, 2011.

Tableau II : Les caractéristiques de la zone D.

Variations saisonnières	02 saisons ; chaude et froide
Températures	T Max : 45°, T Moy entre 20-30° en hiver, Variation saisonnière de 20°. L’effet de la latitude : les hivers deviennent de plus en plus froids.

Humidité	Humidité réduite entre moins de 20% après midi
Type de ciel	Clair
Végétations	Extrêmement clairsemés.
Vents	Généralement locaux, les vents de sable et les tempêtes sont fréquents observé généralement pendant les après-midi.

Source : Mazouz, 2004.

5.1. Températures

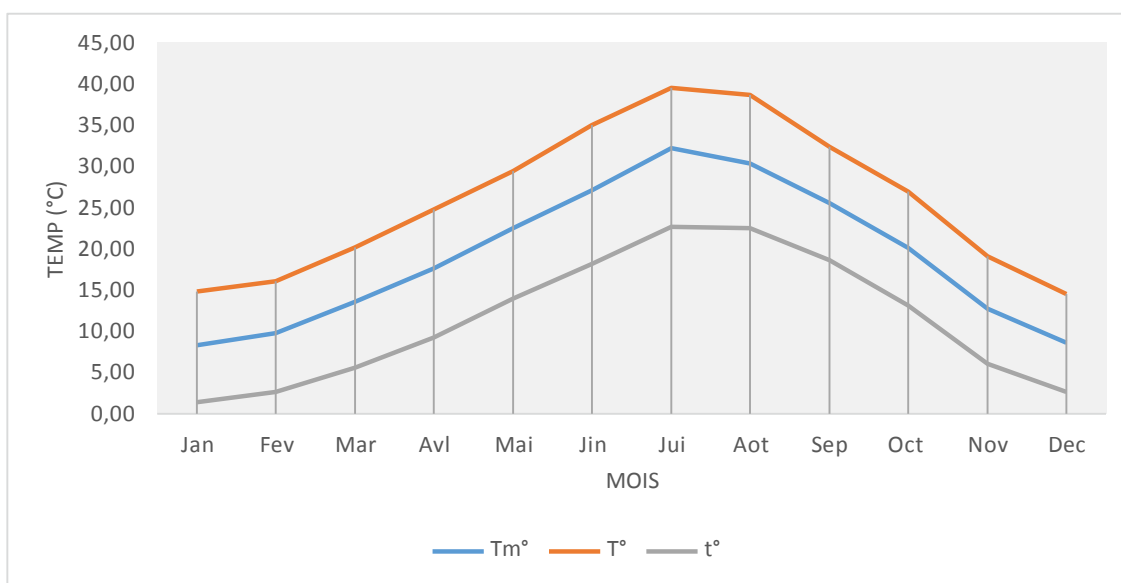
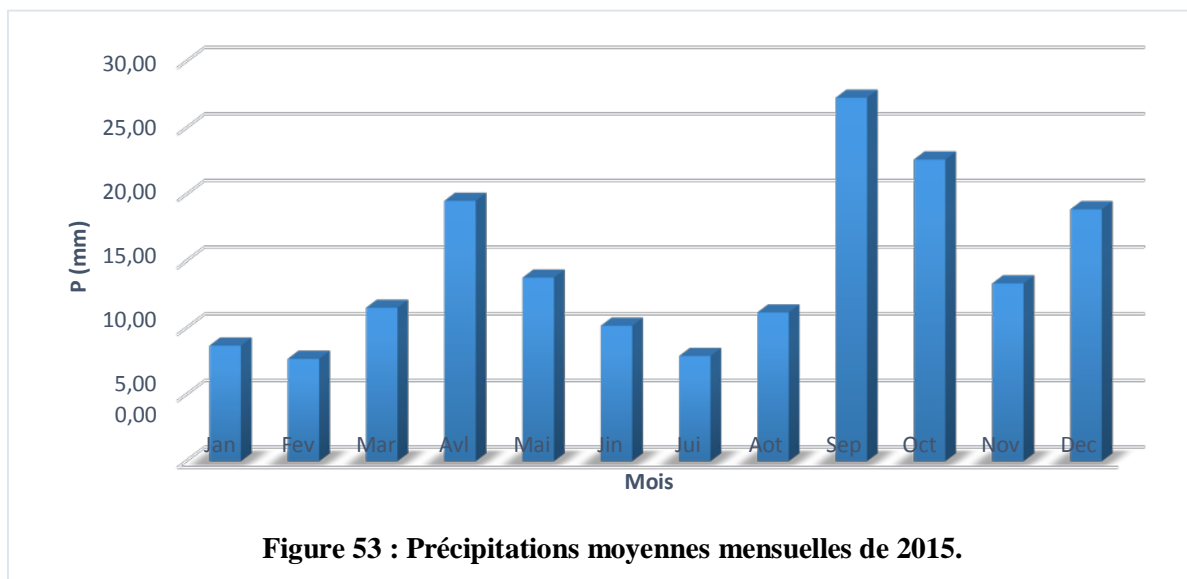


Figure 52 : Les variations de la température en 2012. Source : (Source : la station météorologique de Laghouat)

La moyenne mensuelle de la température maximale est de 40.6 °C, enregistrée au mois de juillet.

La moyenne mensuelle de la température minimale est de -0.1 °C, enregistrée au mois de février.

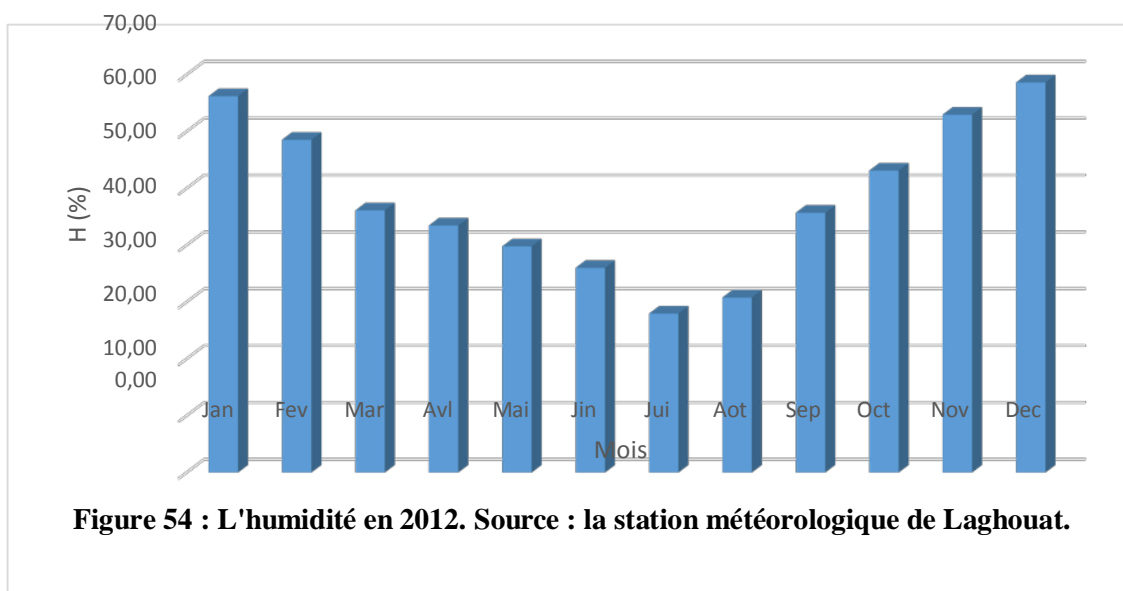
5.2. Précipitations



Les précipitations sont faibles et irrégulières (Précipitation annuelle : 133,9mm/an).

5.3. Humidité

On note le plus haut taux d'humidité (73%) pendant le mois de novembre et le plus bas (25%) pendant les mois de juillet et aout.



5.4. Vents

Les vents dominants sont de direction Nord-Ouest. Le CHEHILI venant du Sud-Ouest provoque certains dégâts, dessèchements, ces vents sont souvent violents et leur vitesse varie de 15 à 30 m/s soit 58 à 108 km/h. (Benarfa, 2007).

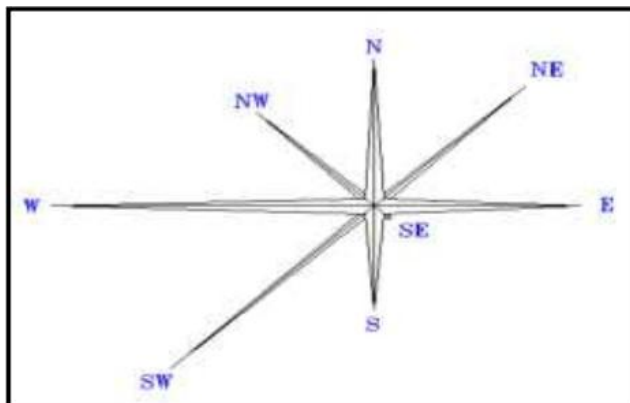


Figure 55 : Direction des vents.

Tableau III : Vitesses moyennes des vents de 2015.

Mois	Jan	Fev	Mar	Avl	Mai	Jin	Jui	Aot	Sep	Oct	Nov	Dec
V (m/s)	3,27	4,19	4,54	4,61	4,23	4,13	3,64	3,36	3,38	2,71	3,11	3,06

5.5. Lumière

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

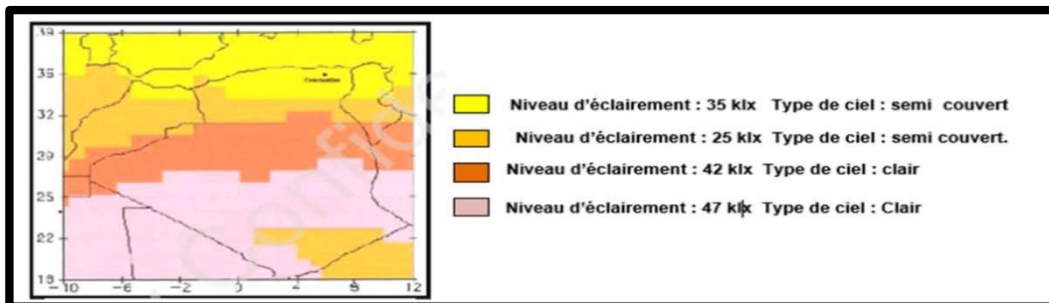


Figure 56 : Zoning de la disponibilité de la lumière naturelle en Algérie. Source : Mokeddem, 2011.

5.6. Type de ciel

La zone se caractérise par un ciel clair régnant pendant presque toute l'année. Cependant les jours nuageux sont rares. Selon les données, la portion des jours nuageux est d'environ 5.91% de l'année entière et les jours ensoleillés constituent une portion d'environ 76.91%.

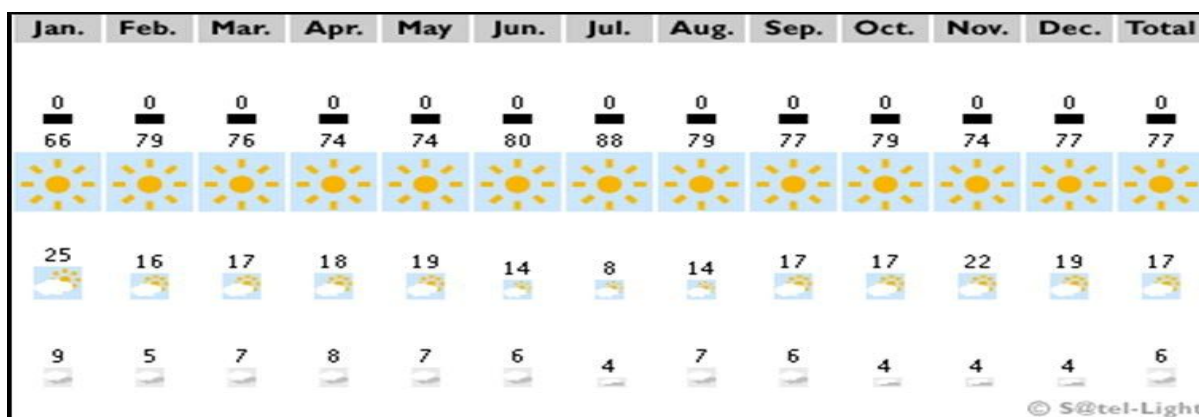


Figure 57 : Fréquence des ciels ensoleillés, intermédiaires et nuageux. Source : Mokeddem, 2011.

6. Dimension urbaine

6.1. Le système routier dans la ville de Laghouat

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

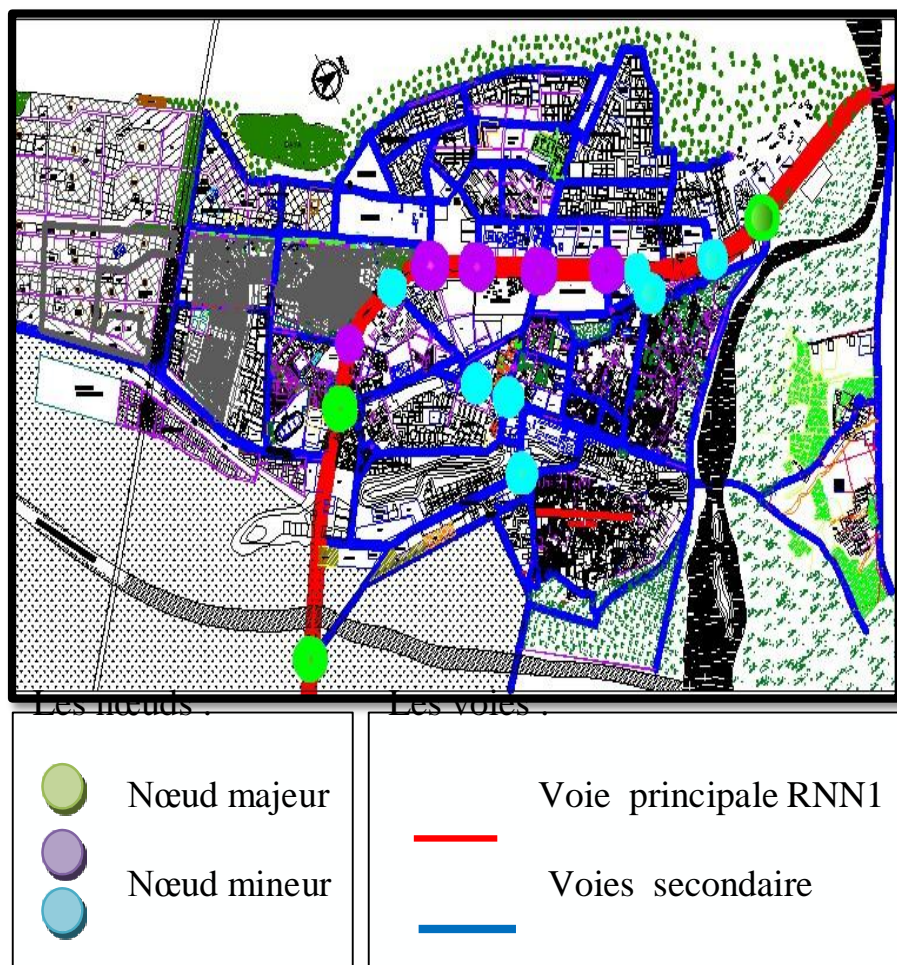


Figure 58 : Système routier. Source : PDAU Laghouat

6.2. Le style architectural de la ville de Laghouat

Le style architectural de la ville de Laghouat se caractérise par :

- L'organisation autour d'un patio : cette organisation est basée sur le principe de la famille.
- L'utilisation des arcs en plein cintre.
- L'intimité et la spécificité de la maison (la skiffa).
- Les claustras.
- Entrée en chicane.
- La galerie.
- La toiture terrasse.

- Façade aveugle.
- Tissu compact
- Organisation en damier
- Utilisation des couleurs claires.

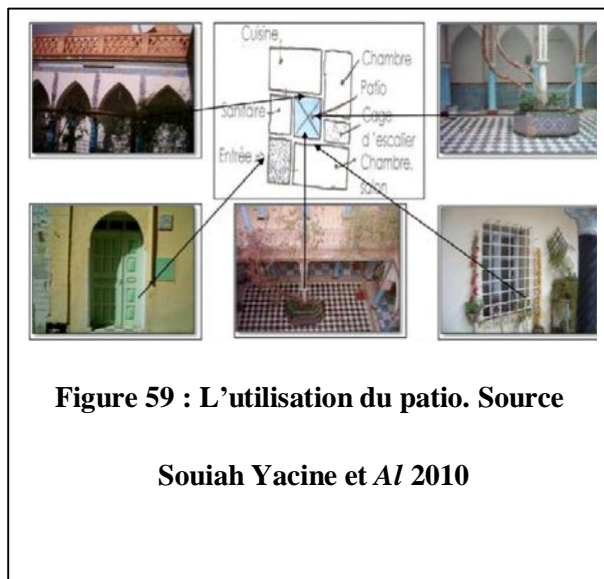


Figure 59 : L'utilisation du patio. Source

Souiah Yacine et AI 2010

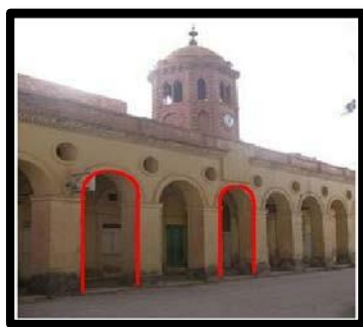


Figure 60: Arcades. Source Souiah Yacine et AI 2010



Figure 61 : Claustra. Source Souiah Yacine et AI 2010

7. Analyse du site

7.1. Choix du terrain

Le choix du terrain est un élément extrêmement important pour la réussite d'une médiathèque, tant du point de vue économique que de la qualité de la réalisation. Pour ce faire, les éléments suivants sont pris en compte :

- La situation du site dans un milieu urbain.
- L'accessibilité aux véhicules.
- hors des zones de nuisances industrielles.
- Localisation du site dans une zone bien ensoleillé et ventilé (pour l'énergie renouvelable, l'éclairage, la ventilation).

7.2. Situation

Le site d'intervention se situe dans un milieu urbain au Nord de la ville de Laghouat.

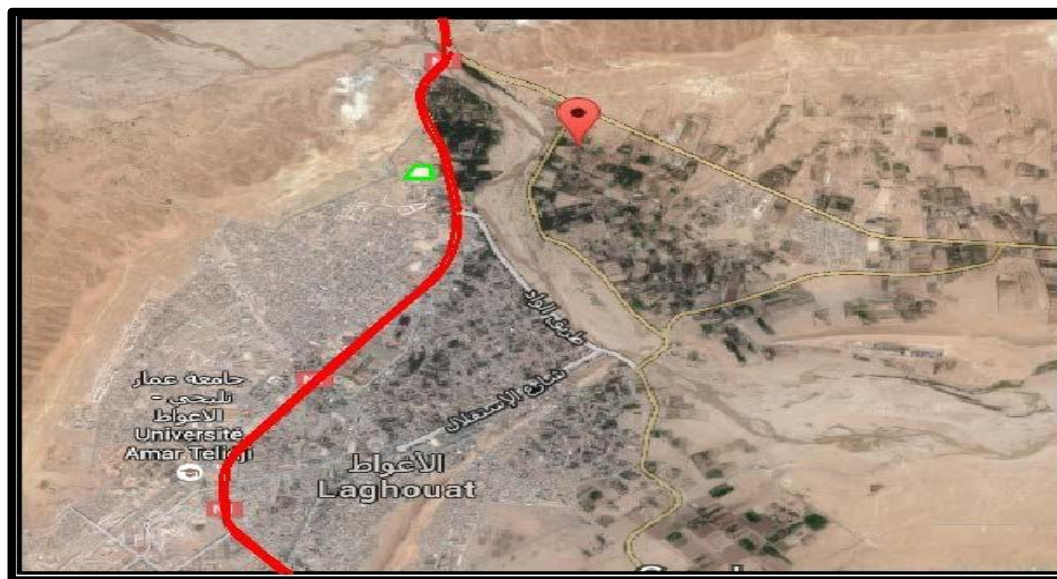


Figure 62 : Situation du site. Source : Google Earth.

7.3. Accessibilité

Le site possède une accessibilité facile assurée par la RN1.



Figure 63 : Accessibilité du site d'intervention. Source : Google Earth.

7.4. Morphologie

Le site est d'une forme trapézoïdale et d'une surface de 13743m²

7.5. Limites du terrain

➤ Voisinage immédiat :

Le terrain est situé dans une zone à caractère résidentiel.

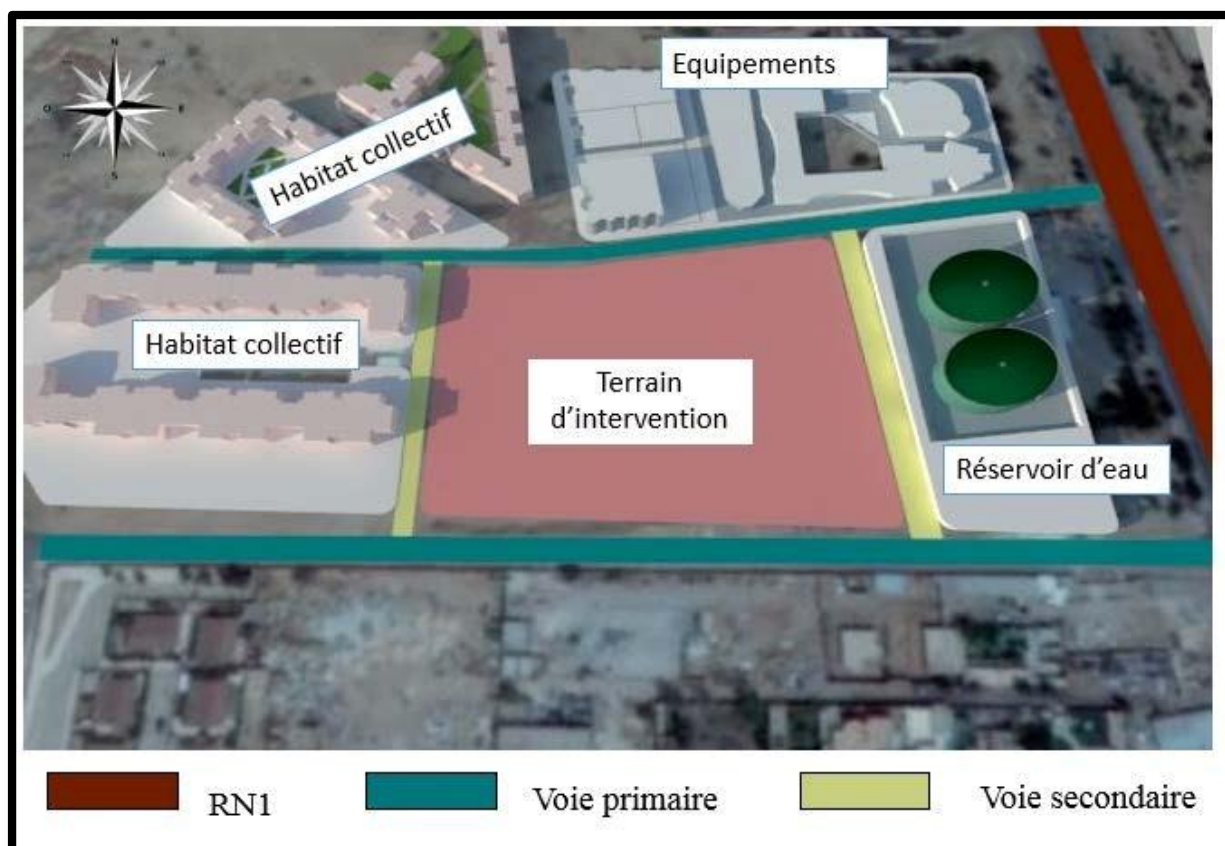


Figure 64 : Limites du terrain. Source : Auteurs

➤ Flux des systèmes routiers :



Figure 65 : Flux des systèmes routiers pour le site d'intervention. Source : Auteurs

➡ Flux important

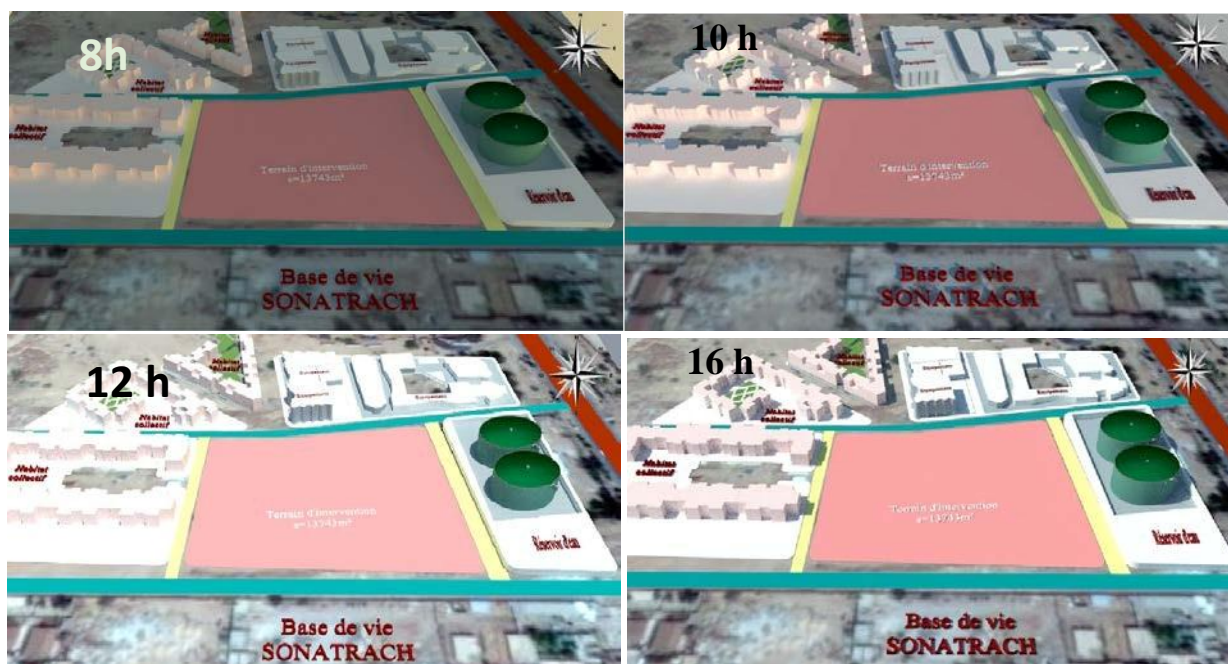
➡ Flux moyen

➤ Trame urbaine :

La trame urbaine dans cette zone se caractérise par sa régularité.

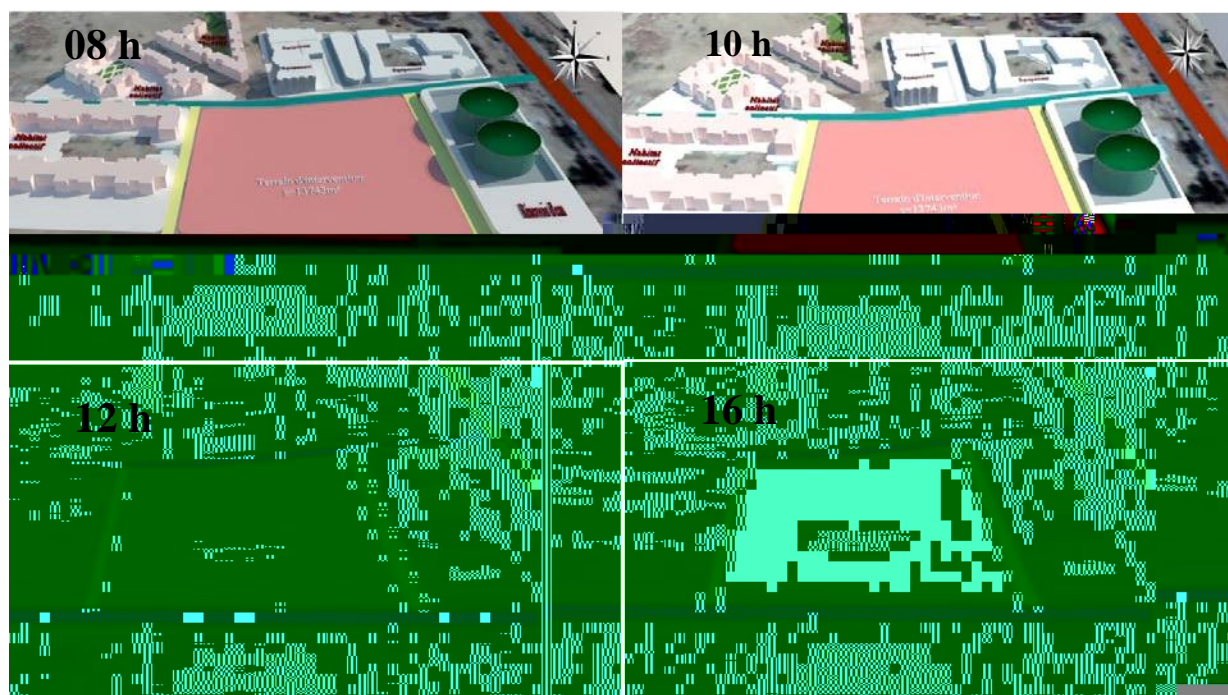
7.6. Étude des masques

Solstice d'été 21 Juin



- On constate que l'impact des bâtiments voisins sur l'ensoleillement du terrain est très faible.
- Le terrain est bien ensoleillé du matin jusqu'à la fin de l'après-midi.

Solstice d'hiver 21 Décembre



- On constate que l'impact des bâtiments voisins sur l'ensoleillement du terrain demeure très acceptable.

7.6.1. Synthèse

À la lumière des résultats obtenus de cette étude, nous pouvons affirmer que l'impact des constructions existantes et projetées sur l'ensoleillement de notre terrain d'intervention demeure très acceptable, et ce, pour toutes les périodes.

7.7. Les vents

Les vents dominants sont de direction Sud-Ouest, les vents froids sont de direction Nord-Ouest, et les vents d'été viennent du Sud-Est.



Figure 66 : Direction des vents. Source : Auteurs.

7.8. Étude topographique

- Dans notre terrain d'intervention, l'altitude varie entre 772 et 775m.

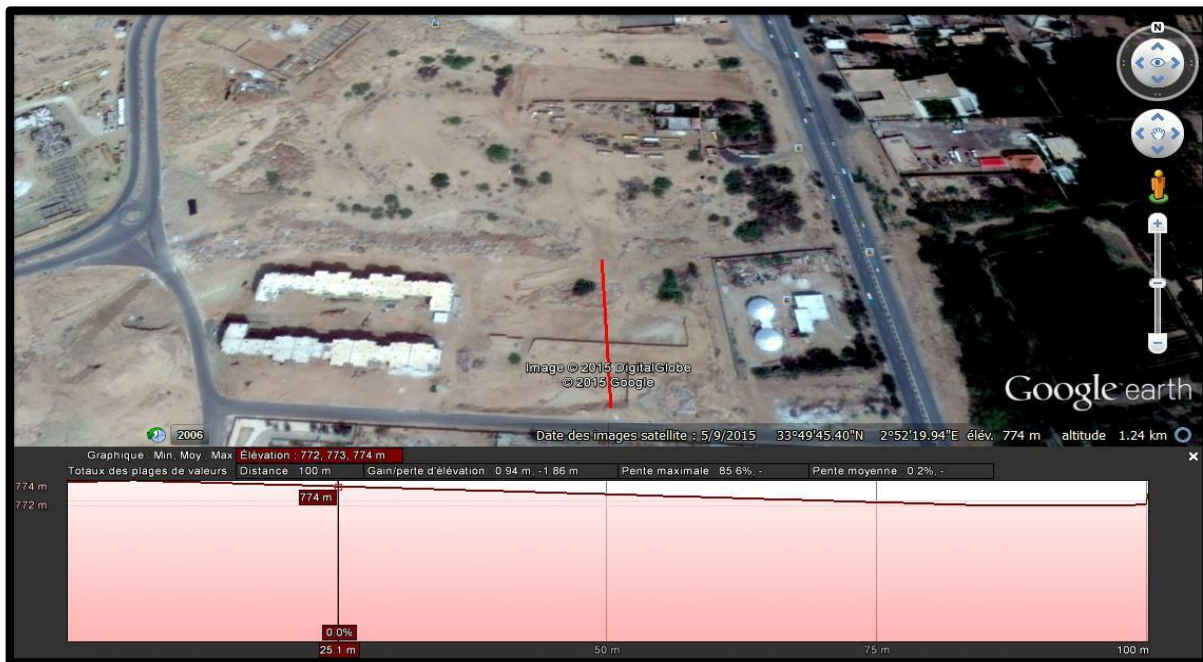


Figure 67 : Profil topographique 1. Source : Google Earth.



Figure 68 : Profil topographique 2. Source : Google Earth.

On constate que le terrain est presque plat à l'exception d'une légère pente de 2% descendant vers l'est et de 3% descendant vers le nord.

8. Synthèse

D'après cette étude, on constate que :

- La parcelle de terrain du projet est sensiblement rectangulaire et de surface de. Située en zone de faible densité à la sortie Nord de la ville de Laghouat (partie Mardja) ;
- Le terrain est accessible par la RN1 qui se trouve à l'Est ;
- Le terrain est caractérisé par une légère pente.

L'intégration du projet dans son environnement se fera par :

- Le choix d'une forme compacte qui permet de diminuer les déperditions thermiques et l'exposition aux conditions climatiques ;
- L'orientation du projet selon l'axe Est-Ouest ;
- L'orientation des grandes façades vers le sud et le nord pour : un éclairage uniforme, une facilité du contrôle des rayons solaires et une exploitation de la façade sud pour les serres ;
- Le choix des formes arrondies pour minimiser l'impact des vents ;
- La diversification des accès pour permettre un flux rationnel et maîtrisé ;
- Le retrait de l'accueil vers l'arrière du terrain afin de réserver des espaces extérieurs de regroupement et de convivialité ce qui est de plus favorable à la perspective du projet ;
- Comme c'est un projet voué à la culture, le style architectural à adopter doit être en adéquation à la typologie architecturale de la ville de Laghouat (patio, muchrabia, arcades,...etc.) ;
- L'assurance, par les baies vitrées, de la transparence qui servira de continuité entre l'espace extérieur et l'espace intérieur ;
- Le profit du ciel clair dominant pour l'exploitation de la lumière naturelle pénétrante à l'intérieur ;
- L'implantation d'arbres à feuilles caduques au Sud pour la protection des rayons solaires en été et celle d'arbres à feuilles persistantes au Nord (brises vent) ;
- L'humidification de l'air par les plans d'eau ;
- L'exploitation des vents dominants frais du côté nord la ventilation ;
- L'utilisation des matériaux locaux ;
- L'utilisation des couleurs claires.



CHAPITRE 5 :

ETUDE ARCHTECTORALE

Introduction:

L'approche conceptuelle constitue la phase la plus importante de l'élaboration de notre projet, et nous allons présenter:

- En premier lieu, les références architecturales ainsi que les principes et les concepts sur lesquels va se baser notre composition; prenant en compte à la fois les éléments du programme de base et les principes directeurs liés aux aspects fonctionnels et le rapport du projet avec son environnement.
- En second lieu, les différentes étapes de la formalisation du projet, avec une description générale de celui-ci, qui apparaît en tant que synthèse dans la conception des différentes parties.

1. Genèse du projet

1.1. L'idée du projet

L'idée est de créer un projet environnemental de forme compacte, arrondie et qui s'organise autour d'un élément central, constitutif de l'espace de vie, de rencontres et de partage et qui s'inspire de la typologie architecturale de la ville de Laghouat.

1.2. Identification du site

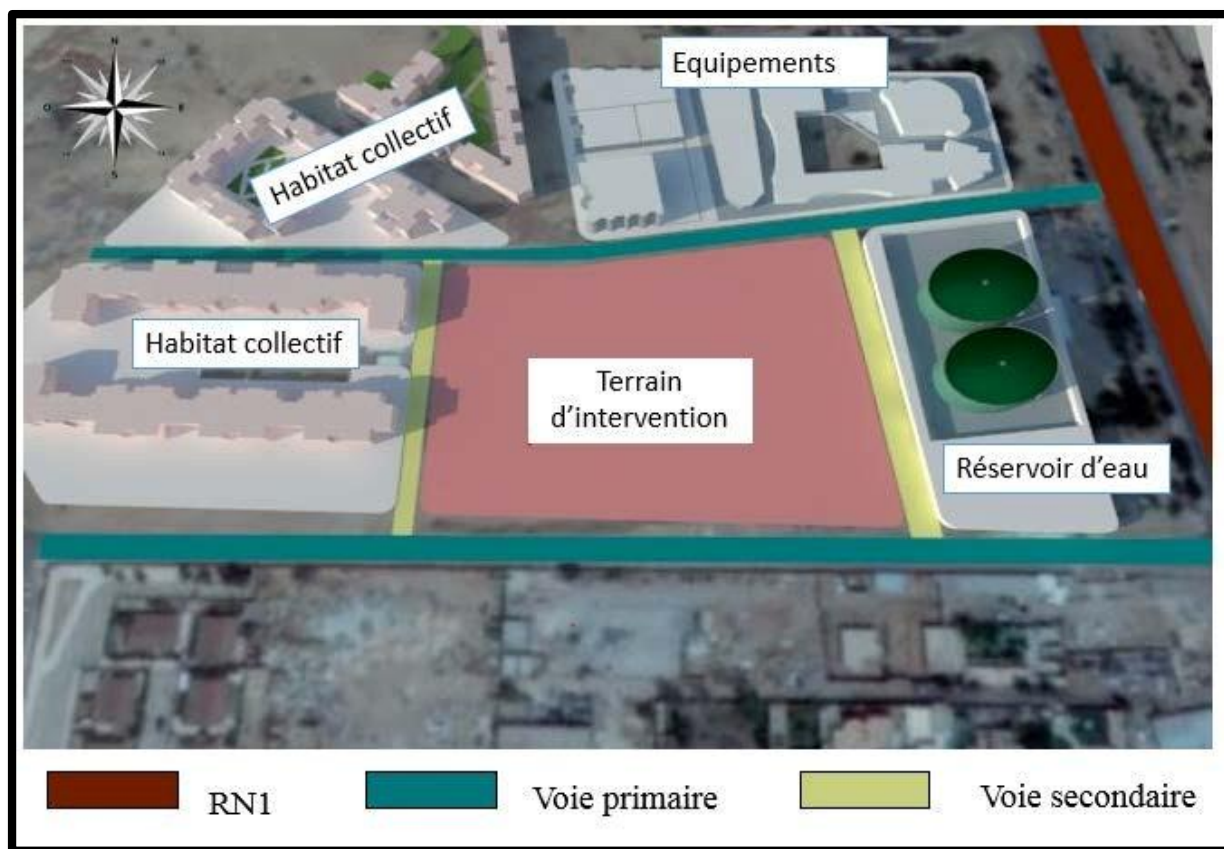


Figure 69 : Identification du site. Source : Auteurs.

1.3. Étape 1 : choix des accès



Figure 70 : Accès ai site. Source Auteurs.

Trois accès sont proposés pour permettre un fonctionnement rationnel et maîtrisé du projet :

- Un accès principal du côté Nord.
- Un accès secondaire du côté Nord.
- Un accès de service sur le côté Est.

1.4. Étape 2 : identification des axes structurants de l'assiette du projet

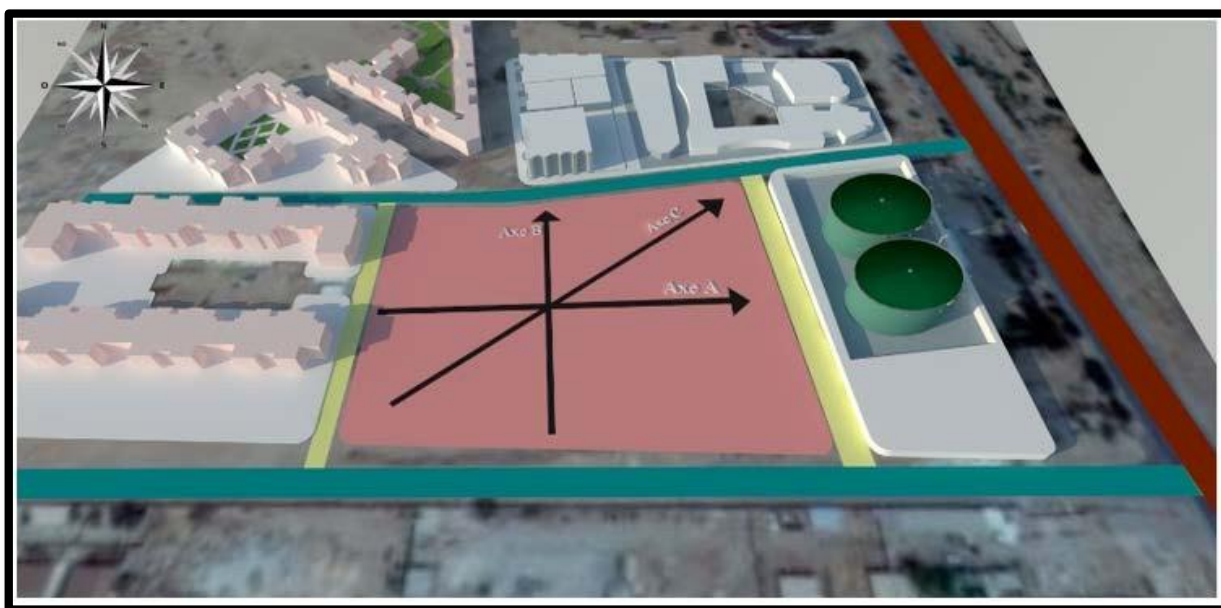


Figure 71 : Axes structurants de l'assiette du projet. Source : Auteurs.

Le terrain est virtuellement divisé par trois axes :

- Axe A : Est-Ouest suivant le parcours solaire.
- Axe B : Nord-Sud pour préserver l'équilibre formel du projet.
- Axe C : orienté selon l'angle Nord-Est permettant une vue quasi-totale du site par la RN1 d'une part et profitant du flux important dans cette partie du site d'autre part.

1.5. Étape 3 : Mode d'occupation du terrain

- L'espace bâti : au milieu du terrain par bon sens.
- L'espace non bâti entoure le bâti (espace complémentaire).

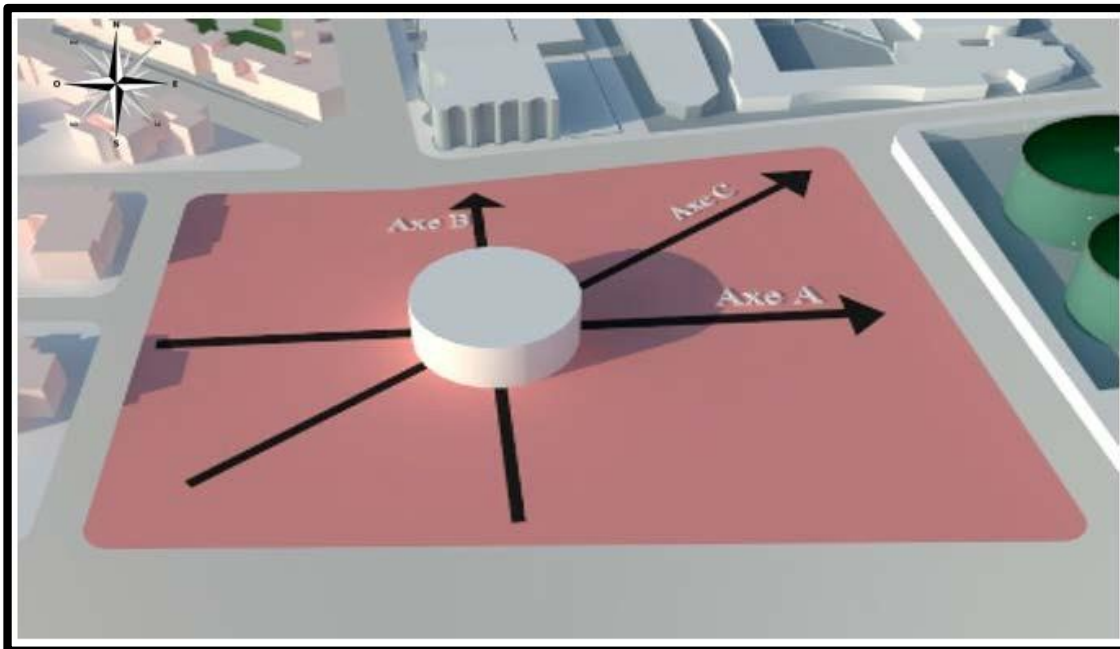


Figure 72 : Mode d'occupation du terrain. Source : Auteurs.

1.6. Étape 4 : Création d'un espace protégé pour alléger la masse

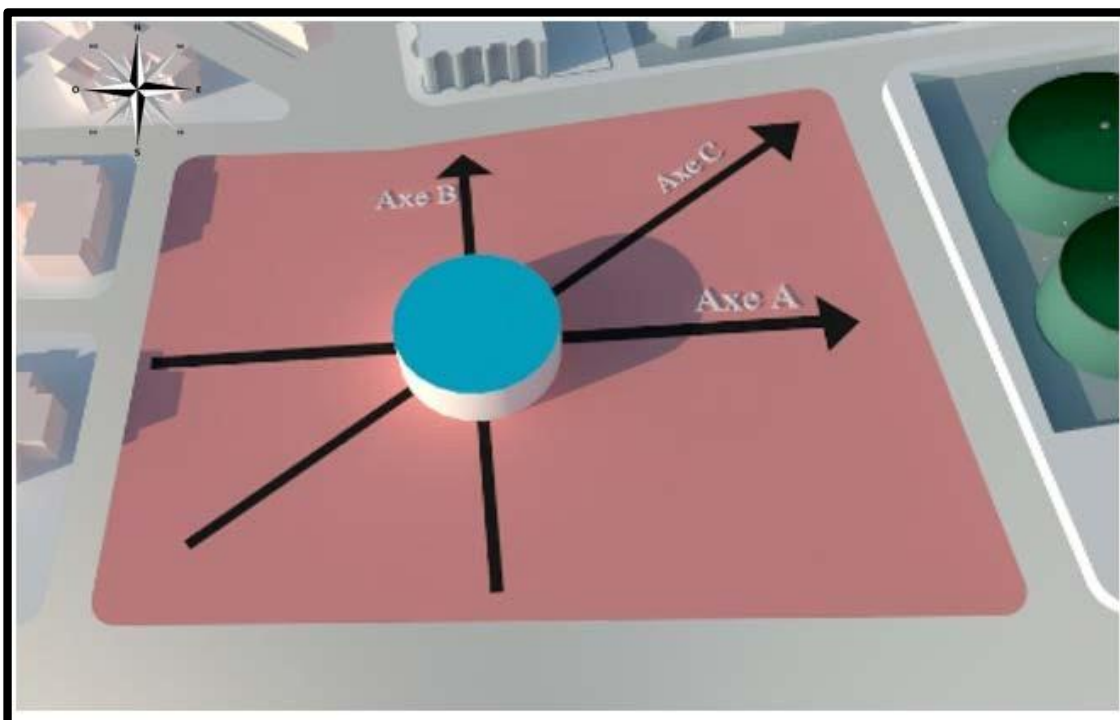


Figure 73 : Création d'un espace protégé pour alléger la masse. Source : Auteurs.

Cet élément qui servira d'espace d'échange afin de créer un microclimat qui contribuera à la réduction des besoins énergétiques par l'optimisation de l'éclairage et de l'aération tout en conservant la typologie architecturale de la ville de Laghouat (patio).

1.7. Étape 5 : Zoning

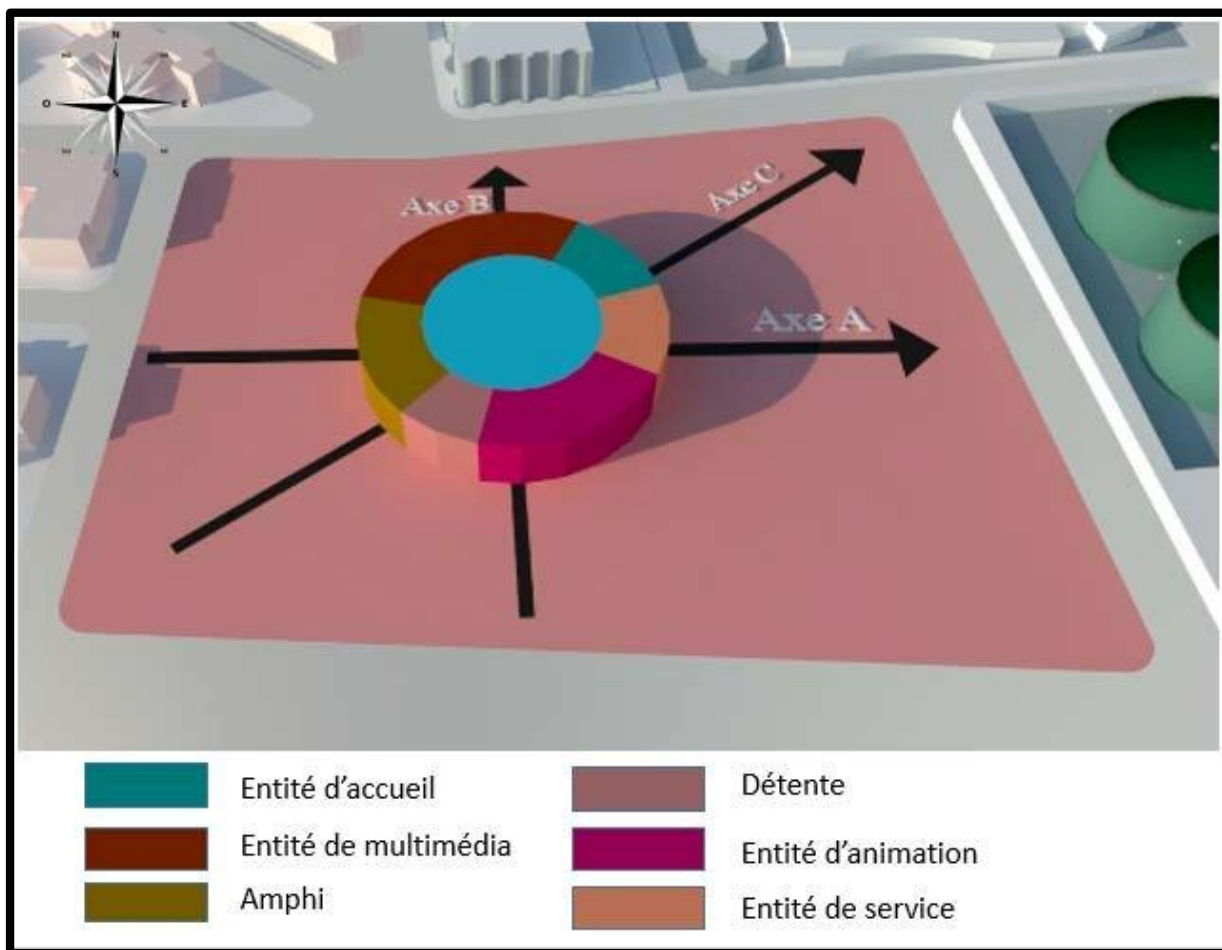


Figure 74 : Zoning. Source Auteurs.

- L'entité d'accueil : orientée selon l'axe C où le flux est le plus important.
- L'entité de multimédia : orientée vers le nord pour le rapprochement avec l'espace d'accueil et pour profiter l'éclairage uniforme afin d'éviter l'éblouissement.
- L'entité d'animation : orientée vers le sud pour l'optimisation de l'ensoleillement dans l'effet de serre envisagé dans cette entité.
- L'entité de service : près de l'accès de service.
- L'amphi : orienté vers l'ouest dans la zone calme.

1.8. Étape 6 : organigramme fonctionnel des espaces de médiathèque

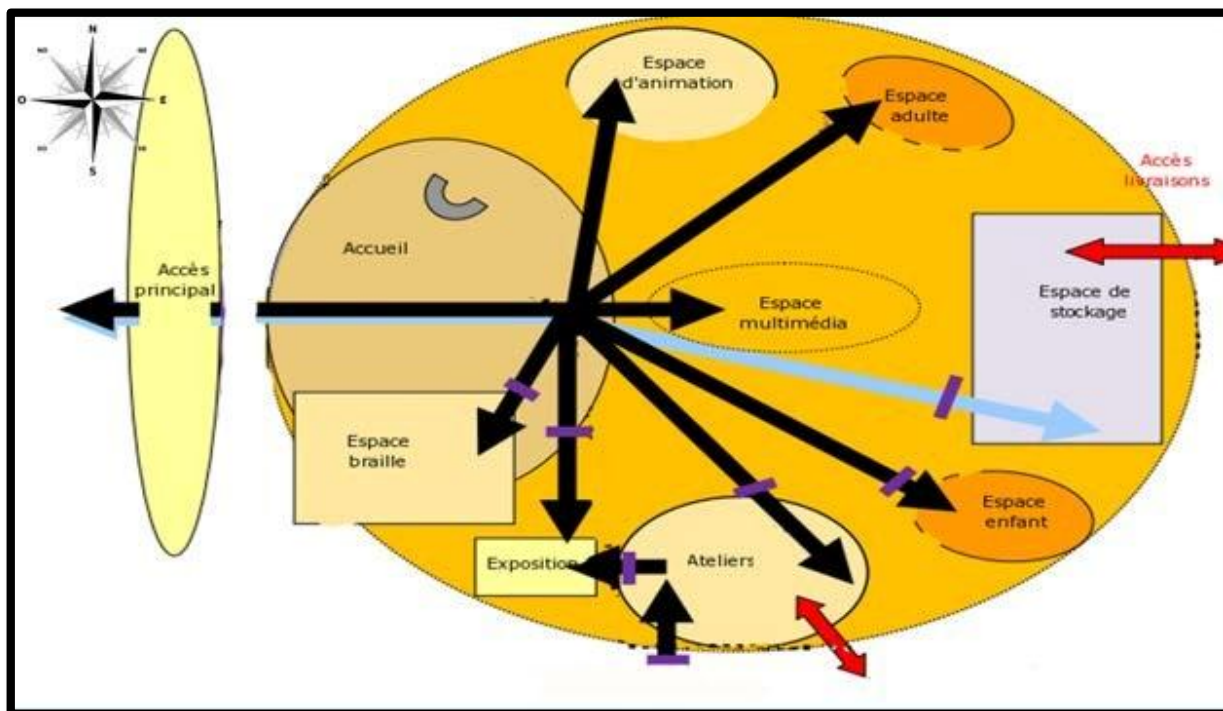


Figure 75 : Organigramme fonctionnel des espaces de médiathèque. Source auteurs

1.9. Étape 7 : mode de composition

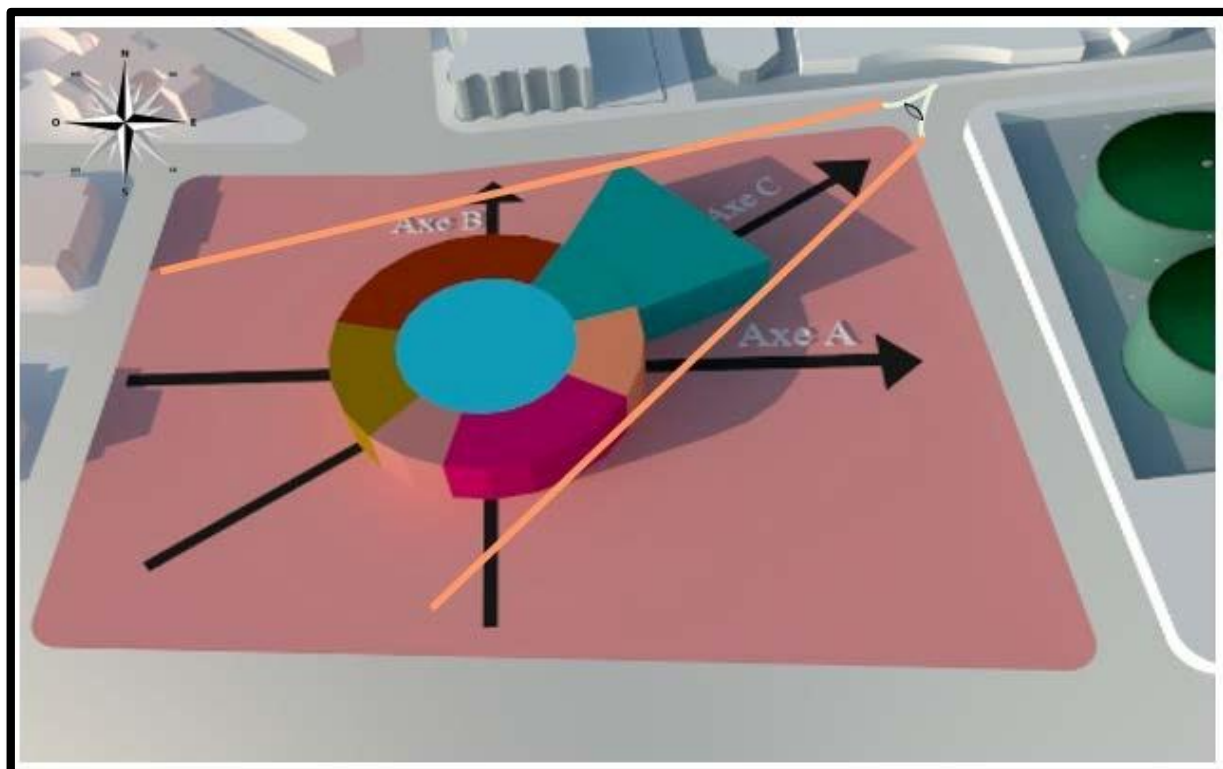


Figure 76 : Mode de composition 1. Source : Auteurs.

- A. Formalisation de l'élément d'accueil généré par l'effet de perspective accentué depuis le point A (point de réception).

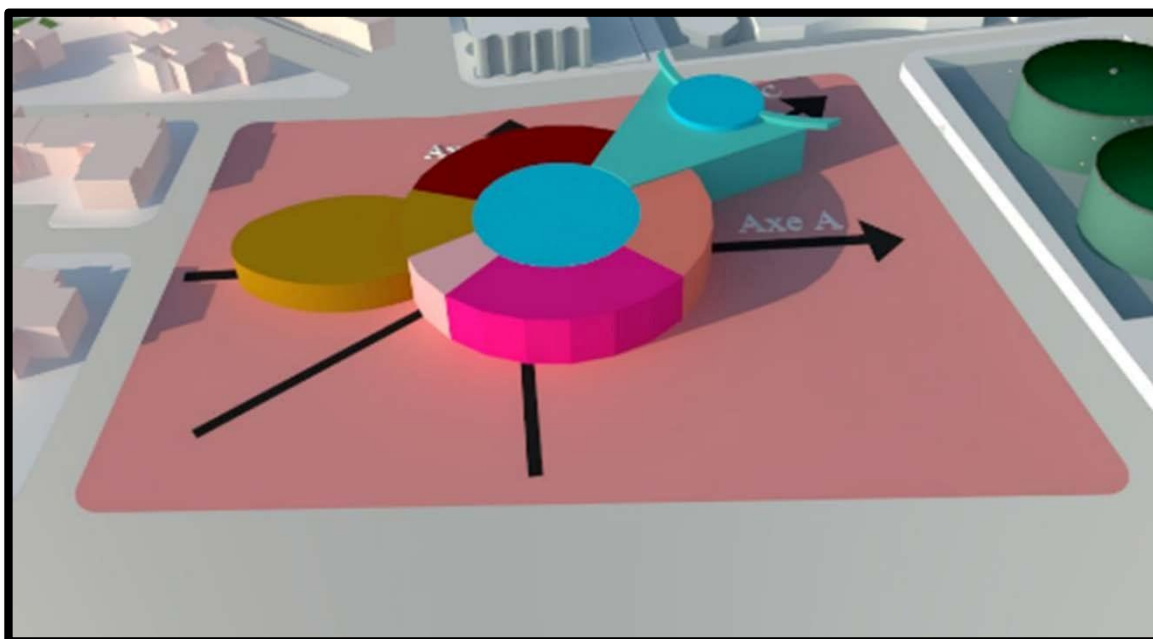


Figure 77 : Mode de composition 2. Source : Auteurs

- B. Traitement de l'entrée principale par un geste d'accueil par l'ajout d'un élément cylindrique élancé qui accentue la monumentalité de cet élément.
- C. La fonction engendre la forme pour l'espace amphi selon l'axe de développement A (est-ouest).

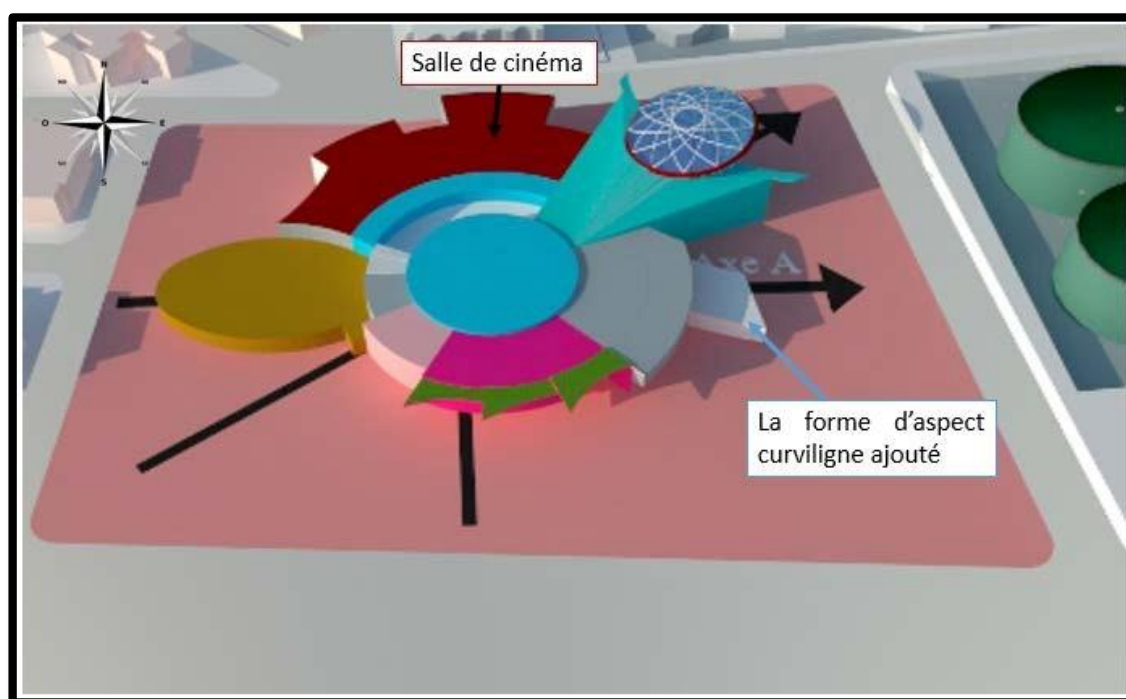


Figure 78 : Mode de composition 3. Source : Auteurs

- D. Dans l'espace multimédia : création d'un premier volume trapézoïdal, forme adaptée à la fonction de la salle de cinéma.
- E. Création d'un deuxième volume de la même forme mais à échelle réduite pour la fonction de salle de travail.
- F. Création d'un volume de forme curviligne orienté vers le sud est pour équilibrer la forme de l'entité multimédia par rapport à l'entrée principale.

1.10. Étape 8 : parcours et aménagements extérieurs



Légende:





-  Parcours de franchissement
-  Parcours périphérique de découverte
-  Point de départ
-  Point d'arrivé

Figure 79 : Parcours et aménagements extérieurs. Source : Auteurs.

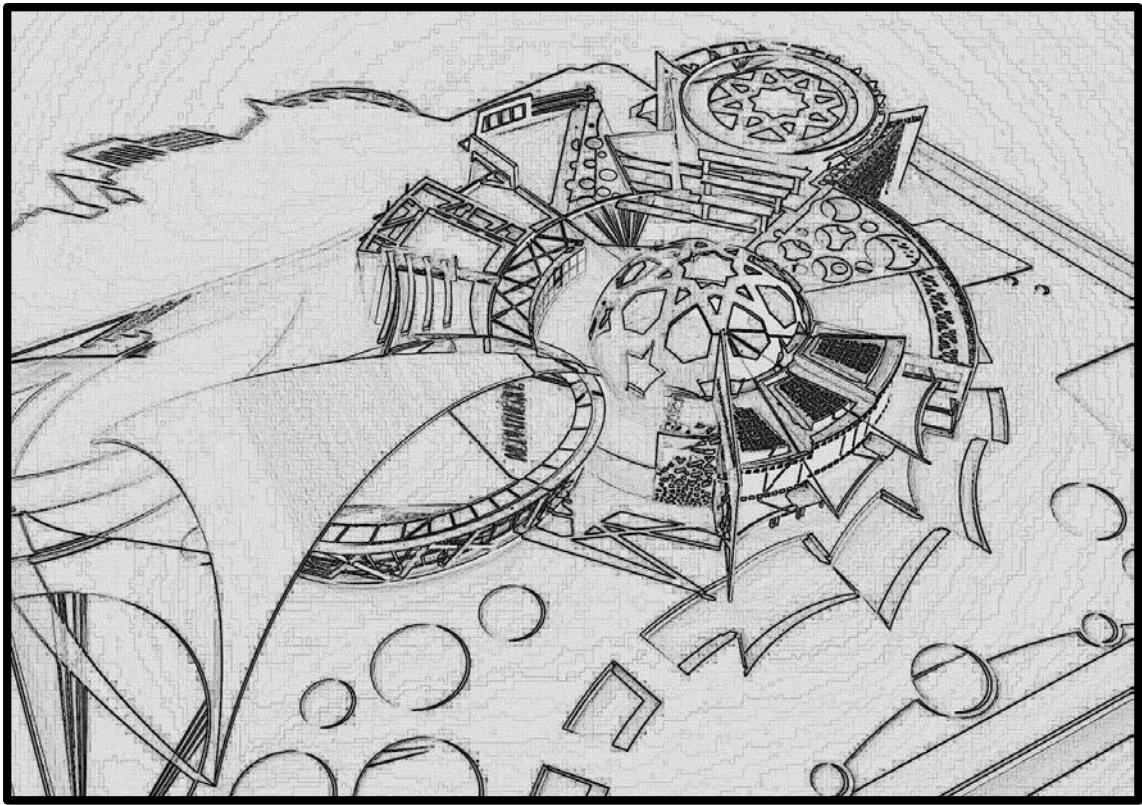


Figure 80 : Croquis général de la forme. Source : Auteurs.



Figure 81 : Plan de masse. Source : Auteurs.

2. les plans:

2-1- Organisation et fonctionnement :

Les plans sont conçus selon plusieurs concepts :

La description des entités:

Le projet contient de nombreux entités et des espaces intégrés entre eux pour but d'attirer les

gens en Répondant à leurs besoins et assurer leur confort.

La continuité :

Elle exprime la corrélation et la complémentarité Des différentes parties qui composent le projet.

La centralité:

Le projet s'organise autour d'un espace central qui joue le rôle d'ordonnateur, organisateur de regroupement et de convivialité dans les Fonctions et les espaces intérieurs.

La hiérarchisation des espaces:

La hiérarchie est utilisée sur le plan formel, et fonctionnel, à la fois par la disposition des volumes, et par l'organisation des espaces suivant un schéma cohérent. Il se résume dans:

-La succession des espaces de rencontre (atrium):

A différentes fonctions afin de se regrouper dans un grand espace qui sera place centrale qui assure la communication et l'échange. Ce concept, permet d'organiser les entités du projet tout en donnant solution aux contraintes climatiques.

L'organisation des espaces :

- Les espaces bruit (les ateliers, l'auditorium, cinéma, la salle de lecture enfants , club de musique)Au niveau de RDC
- Les espaces calmes (les salles de lecture adulte, au niveau de premier étage
- Et l'administration l'espace le plus calme au niveau deuxième étage.

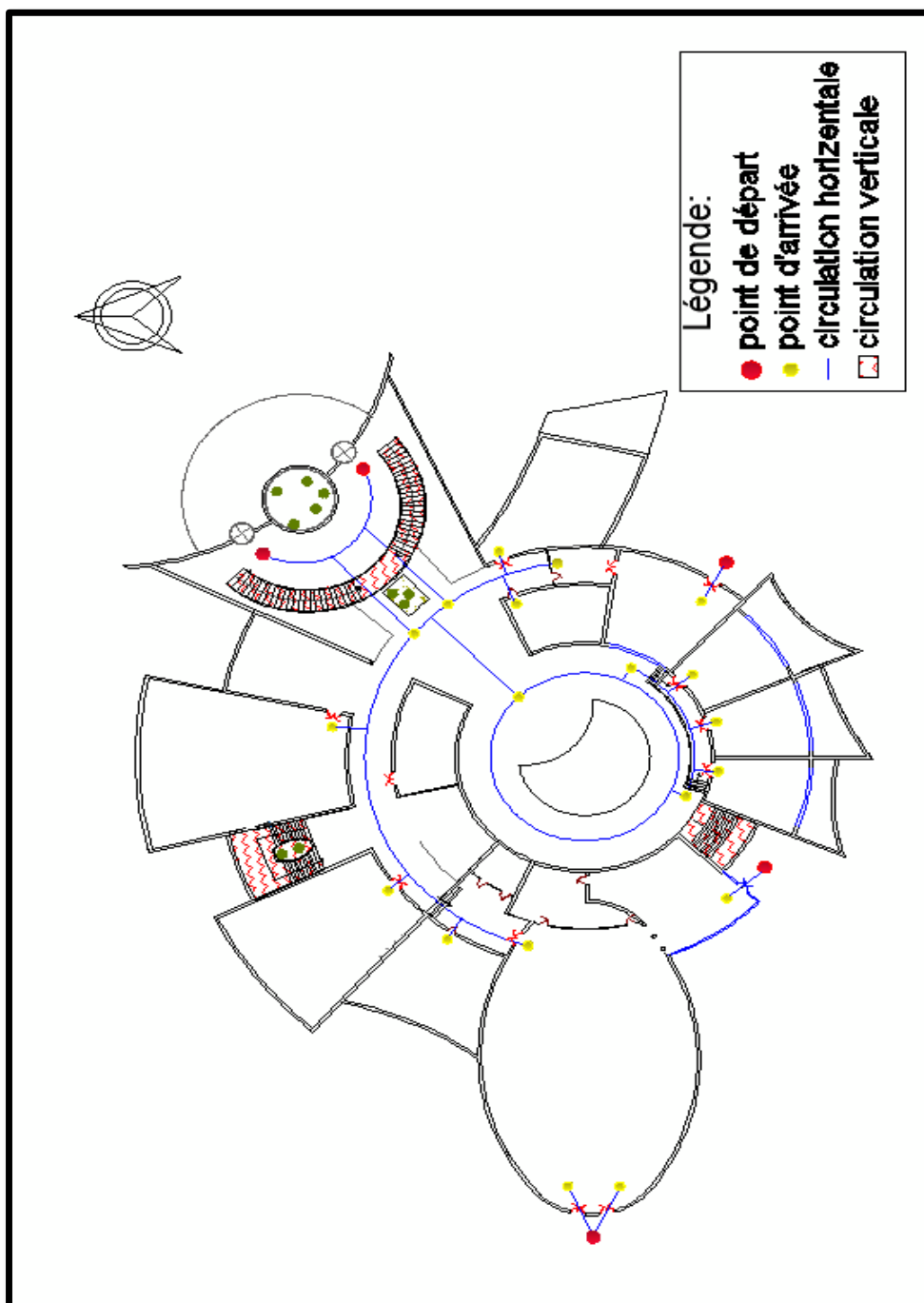


Figure 82 : Organisation de circulation horizontale et verticale du plan RDC. Source : Auteurs.

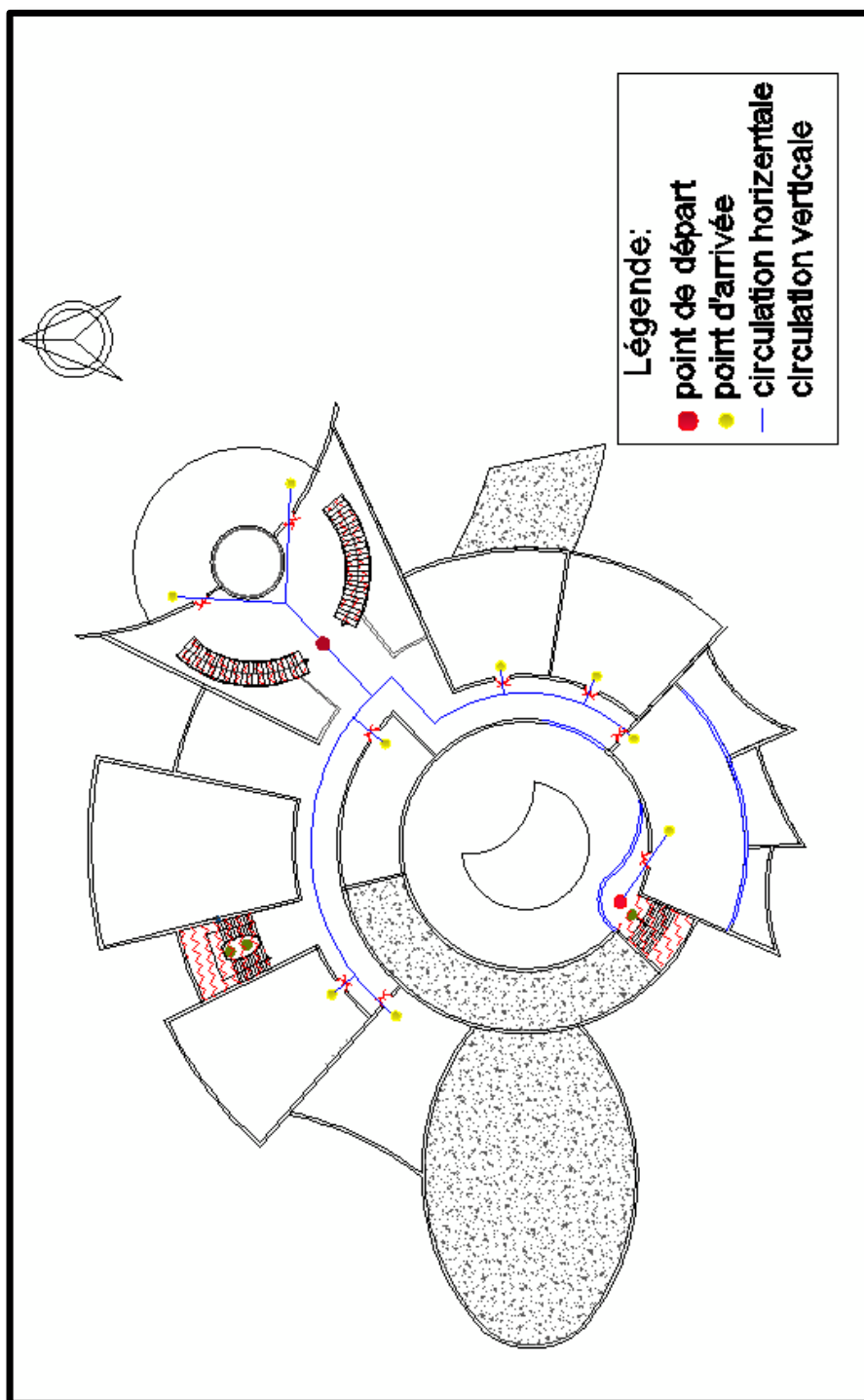


Figure 83 : Organisation de circulation horizontale et verticale du plan du 1^{er} étage. Source : Auteurs

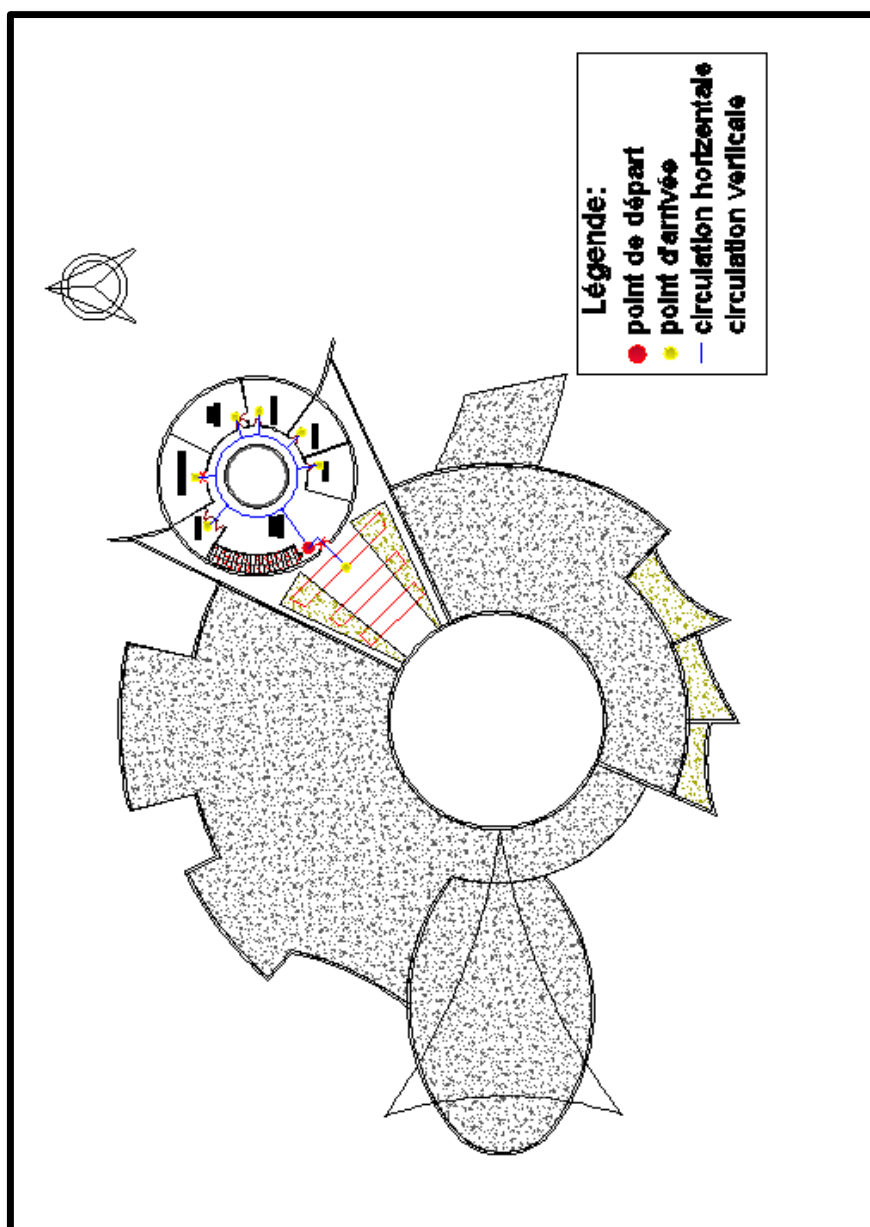


Figure 84: Organisation de circulation horizontale et verticale du plan du 2^{ème} étage. Source : Auteurs

3. Les différents traitements de volume et solutions passives du projet

3.1. L'orientation du projet

Le projet est orienté selon l'axe Est-Ouest pour bénéficier des apports solaires.



Figure 85 : Orientation du projet. Source : Auteurs.

3.2. La compacité du volume

Le projet est d'un aspect volumétrique compact pour minimiser les déperditions thermiques.

3.3. L'utilisation de l'atrium

L'atrium est utilisé pour les avantages qu'il génère au projet :

En hiver, il sert de capteur solaire (effet de serre), en été on peut profiter de l'effet de cheminée solaire en créant un mouvement d'air traversant de l'extérieur vers l'atrium.

Des dispositifs d'ombrage amovibles sont utilisés en été pour éviter les surchauffes.

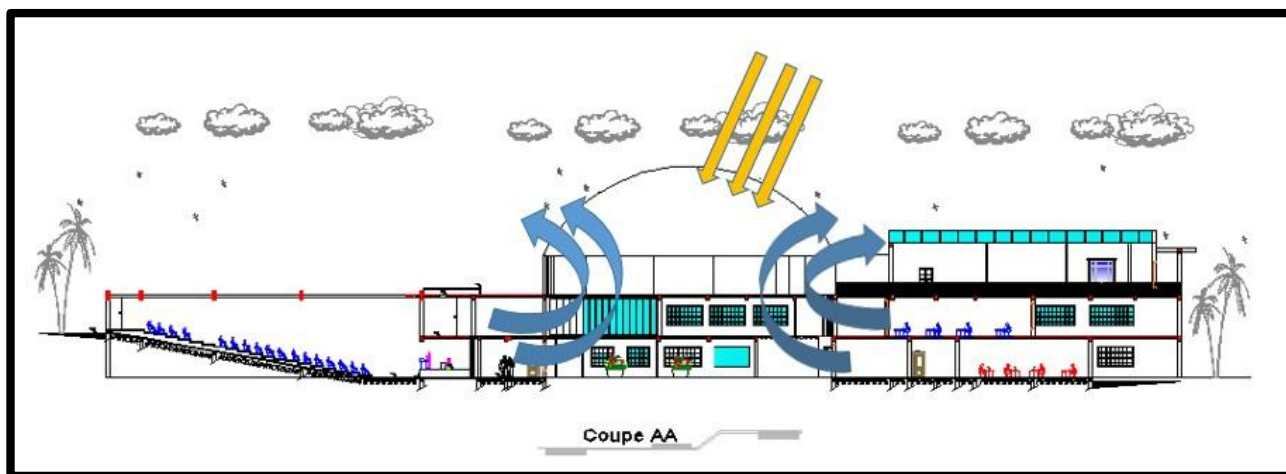


Figure 86 : Coupe schématique représentant l'effet de l'atrium. Source : Auteurs.



Figure 87 : Vue sur l'atrium. Source : Auteurs.

3.4. L'utilisation de l'effet de serre

L'effet de serre est utilisé au niveau des ateliers et du couloir de l'espace de travail de groupe et de la salle de conférences.

En hiver : ces espaces sont chauffés par la chaleur cumulée par la serre.

En été : ces espaces sont aérés par l'ouverture de la serre.



Figure 88 : Vue sur les ateliers. Source : Auteurs.



Figure 89 : Vue sur le couloir de l'espace de travail de groupe et de la salle de conférences.

Source : Auteurs.

3.5. L'utilisation du puits canadien

Un puit canadien est utilisé associé à une VMC double flux pour compléter le rafraîchissement de l'air entrant en été et le préchauffer en hiver.

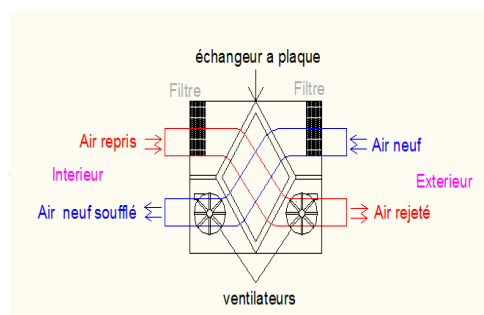
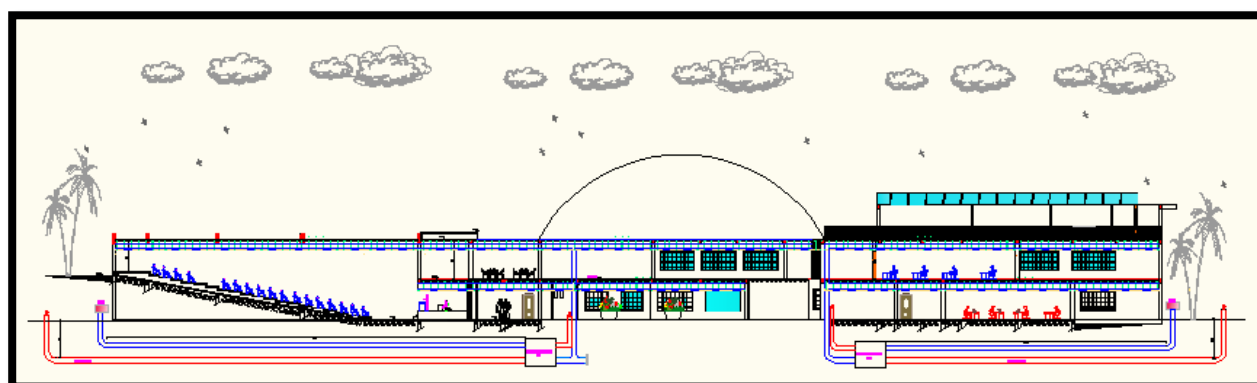


Figure 90 : Coupe schématique représentant le puits canadien associé à une VMC double flux.

Source : Auteurs.

3.6. L'utilisation d'une double toiture (amphi)

Elle permet une ventilation sous toiture et une protection des rayons solaires.

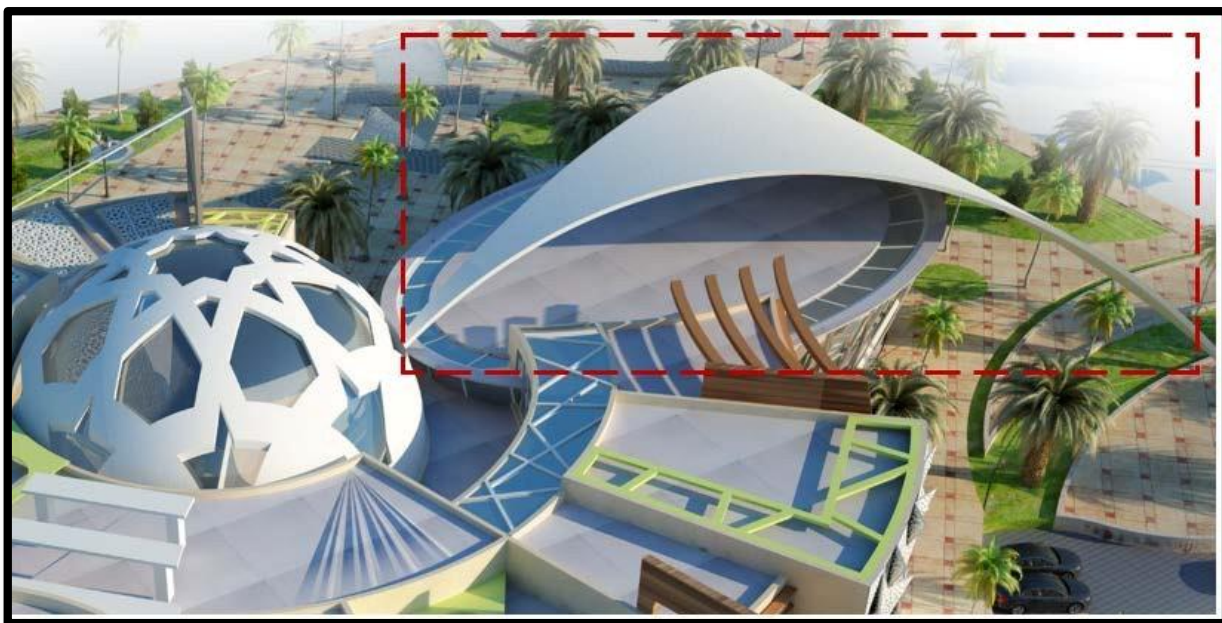


Figure 91 : Vue sur la double toiture de l'amphi. Source : Auteurs.

3.7. L'inclinaison des murs d'amphi pour éviter les rayons solaires



Figure 92 : Vue sur l'amphithéâtre. Source : Auteurs.

3.8. L'utilisation du puit de lumière

Qui est une alternative écologique et économique à l'éclairage artificiel.

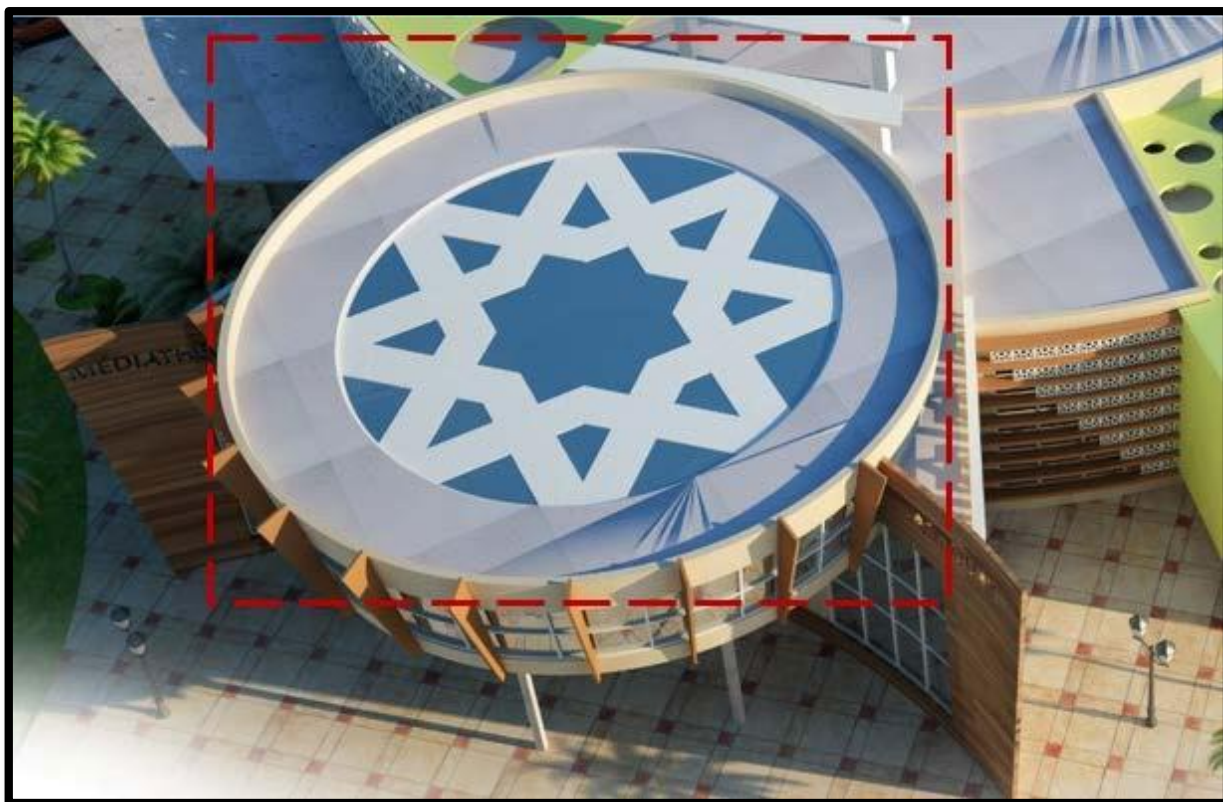


Figure 93 : Vue sur l'accueil. Source : Auteurs.

3.9. L'utilisation de l'éclairage zénithal dans la salle de lecture

Protégé par des moucharabieh et incliné vers le nord pour éviter les rayons solaires directs.

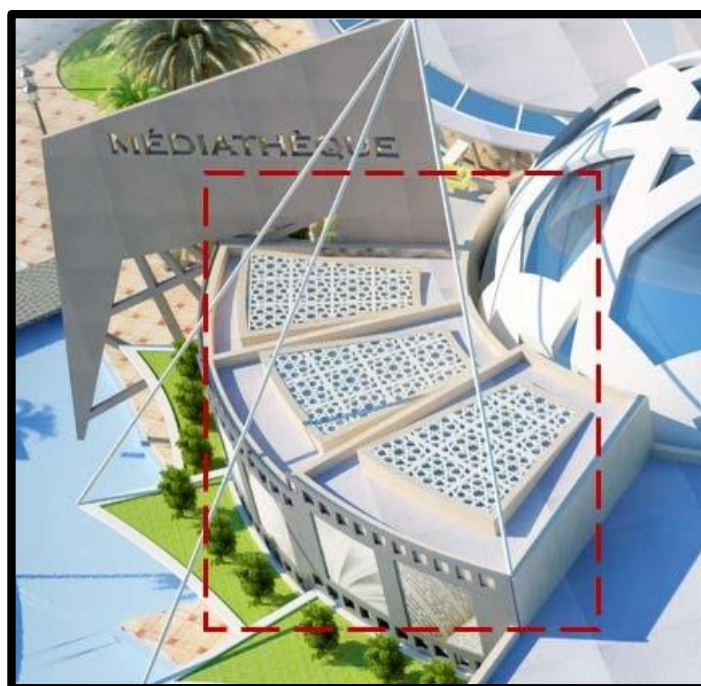


Figure 94 : Vue sur la salle de lecture. Source : Auteurs.

3.10. L'utilisation des toitures végétalisées

Les toitures végétalisées contribuent au confort d'été, à la fois thermique et hygrothermique.

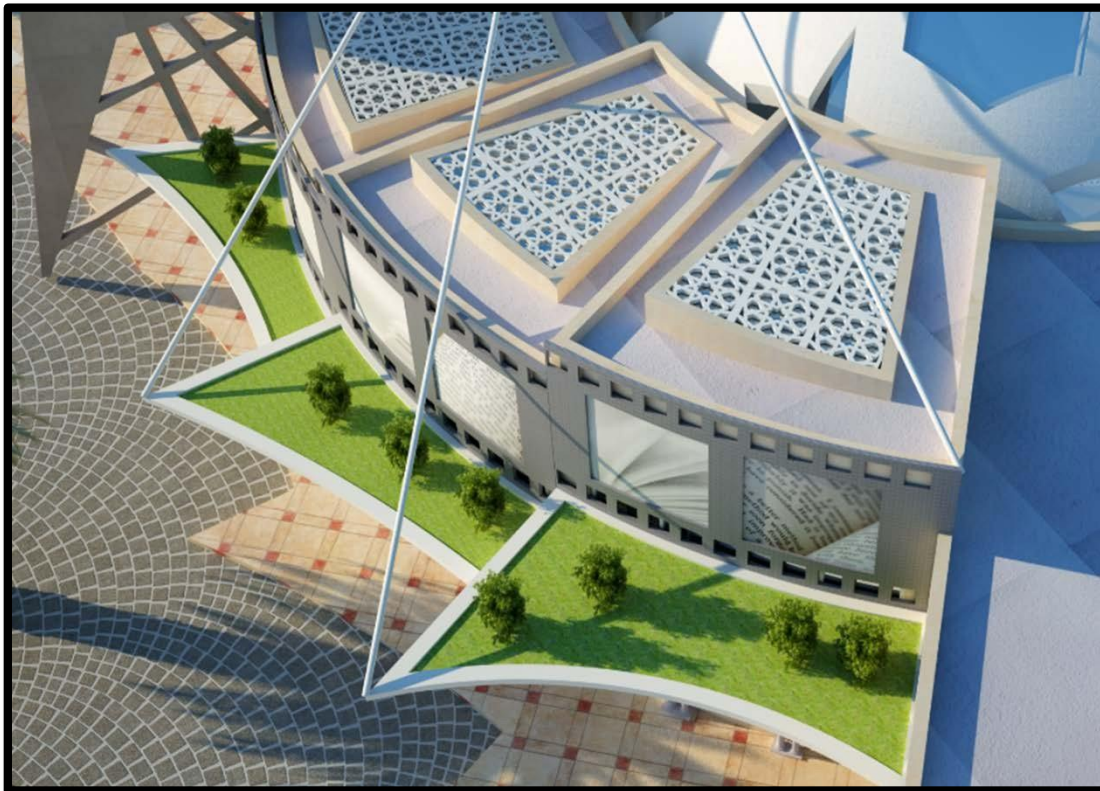


Figure 95 : Vue sur les toitures végétalisées. Source : Auteurs.

3.11. Le choix des matériaux de construction

Le choix des matériaux de construction est fait selon deux critères :

- Matériaux ayant une forte inertie thermique.
- Matériaux ayant une faible empreinte écologique.
 - La pierre pour les murs extérieurs : en plus de son rôle important d'isolation, la pierre a l'avantage d'être un matériau naturel, local dont l'extraction nécessite peu d'énergie (faible énergie grise).
 - La brique en terre cuite pour les murs intérieurs : la brique fournit des conditions de confort intérieures excellentes grâce à ses bonnes propriétés thermiques et acoustiques.
 - Le bois : un matériau naturel et écologique qui possède une très faible énergie grise.

Tableau IV : Éléments comparatifs des matériaux de construction.

	Isolation	Respect de l'environnement
Bois	+++	+++
Pierre	++	+++
Brique	++	++

+ = faible ; ++ = moyen ; +++ = élevé

Source : construction-maison.ooreka.fr

- Types de vitrages utilisés :
 - Double vitrage.
 - Vitrage sérigraphié intégré dans un vitrage isolant : sérigraphies représentant des livres ouverts pour accentuer le rôle culturel de la médiathèque et aiguïser la curiosité des visiteurs.

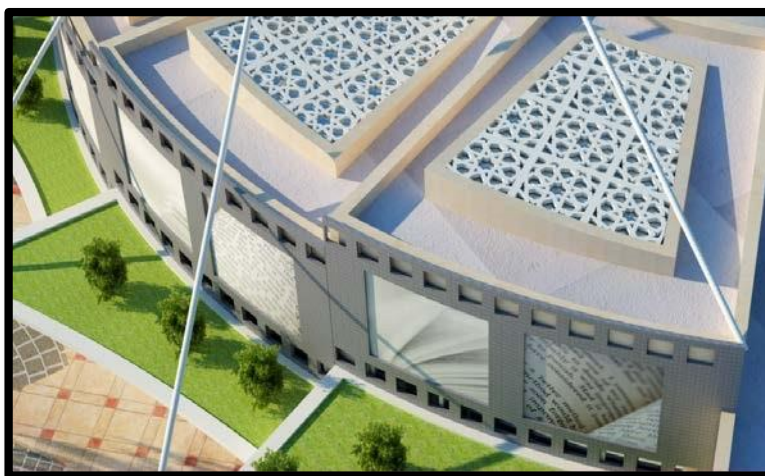


Figure 96 : Vue sur le vitrage sérigraphié utilisé dans la salle de lecture. Source : Auteurs.

- Vitrage photovoltaïque : il permet à la fois de produire de l'électricité et de l'entrée de la lumière à l'intérieur tout en empêchant la pénétration des rayons UV nocifs.
- Vitrage bombé



Figure 97 : Vue sur le vitrage bombé. Source : Auteurs.

3.12. L'utilisation des détecteurs de présences

Intégrés dans le plafond passent automatiquement d'une délicate lumière tamisée à une luminosité confortable dès que quelqu'un entre dans chaque espace, et le tamiser à nouveau dès que les occupants quittent cet espace, ce qui permet de réaliser des économies d'électricité.

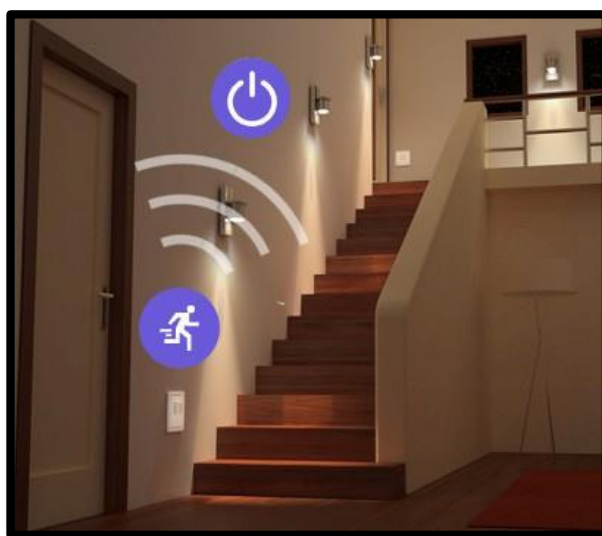


Figure 98 : Détecteur de présence. Source : materiel.net.

3.13. L'environnement extérieur

Les plantations de haies et des rangées d'arbres protègent des vents dominants d'hiver et aussi l'excès d'ensoleillement l'été. Les arbres à feuilles caduques offrent en été de l'ombrage et limitent les vents d'hiver. La présence d'eau crée des microclimats qui régulent les variations de températures dans la journée.



Figure 99 : Vue sur l'environnement extérieur. Source : Auteurs

3.14. Types de végétations utilisés dans le projet

Tableau V : Végétation utilisée dans le projet.

Espèce	Type	Longueur	Diamètre
Le frêne (<i>Fraxinus ornus</i> L.)	Arbre à feuilles caduques	7 à 10 mètres	1 à 3 mètres
Le peuplier noir (<i>Populus nigra</i> L.)	Arbre à feuilles caduques	30 à 35 mètres	3 à 10 mètres
Le platane commun (<i>Platanus ×hispanica</i> Mill. ex Münchh)	Arbre à feuilles caduques	Jusqu'à 50 mètres	Jusqu'à 20 mètres
Le Cèdre de l'Atlas (<i>Cedrus atlantica</i> (Manetti ex Endl) Carrière.)	Arbre à feuilles persistantes	30 à 40 mètres	3 à 10 mètres
Le cyprès de l'Arizona (<i>Cupressus arizonica</i> Greene)	Arbre à feuilles persistantes	20 à 25 mètres	0,5 à 1 mètre
L'If commun (<i>Taxus baccata</i> L.)	Arbre à feuilles persistantes	12 à 15 mètres	0,5 à 2 mètres
Le Genévrier de Phénicie (<i>Juniperus phoenicea</i> L.)	Arbrisseau à feuilles persistantes	1 à 8 mètres	0,5 à 1 mètre
Le Palmier dattier (<i>Phoenix dactylifera</i> L.)	Palmier (feuilles persistantes)	15 à 30 mètres	0,5 à 1 mètre

3.15. Traitement des façades

Façade Sud : complètement vitrée et revêtue de moucharabieh qui protège par sa fonction de brise soleil d'une part et donne au projet une identité d'autre part (architecture arabo-musulmane).



Figure 100 : Vue sur la façade Sud. Source : Auteurs.

Présence d'arcs et d'arcades conçus pour contextualiser le projet et le mettre en relation avec l'environnement et la culture de la ville de Laghouat.

➤ Façade Nord-est :



Figure 101 : Vue sur la façade nord-est. Source : Auteurs.

Utilisation d'éléments verticaux et d'autres horizontaux dans un but d'ornement et la création d'un subtil équilibre entre les vides et les pleins.

- Façade Nord-Ouest :

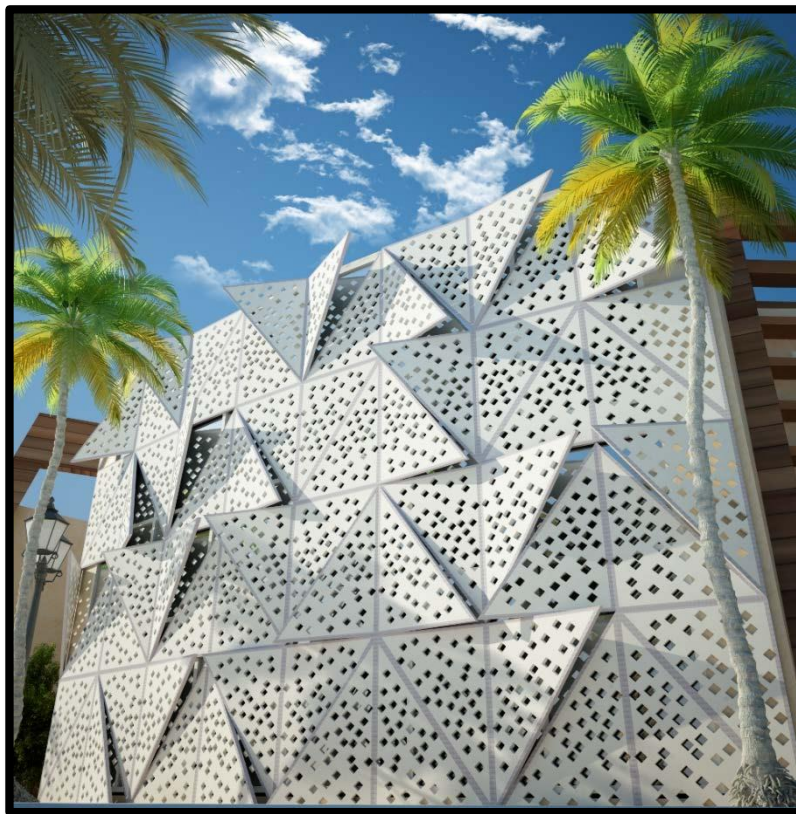


Figure 102 : Vue sur la façade nord-ouest. Source : Auteurs.

Utilisation de protections mobiles dont le mouvement automatique dépend des rayons solaires.

- Façade Est (façade principale) :



Figure 103 : Vue sur la façade Est. Source : Auteurs.

Façade vitrée, protégée par des brises soleil verticaux.

3.16. Les couleurs du projet

Utilisation de couleurs claires :

- Le blanc pour minimiser l'absorption des rayons solaires.
- Le marron, couleur naturelle du bois.
- Le beige, couleur inspirée de la typologie architecturale de la ville de Laghouat.

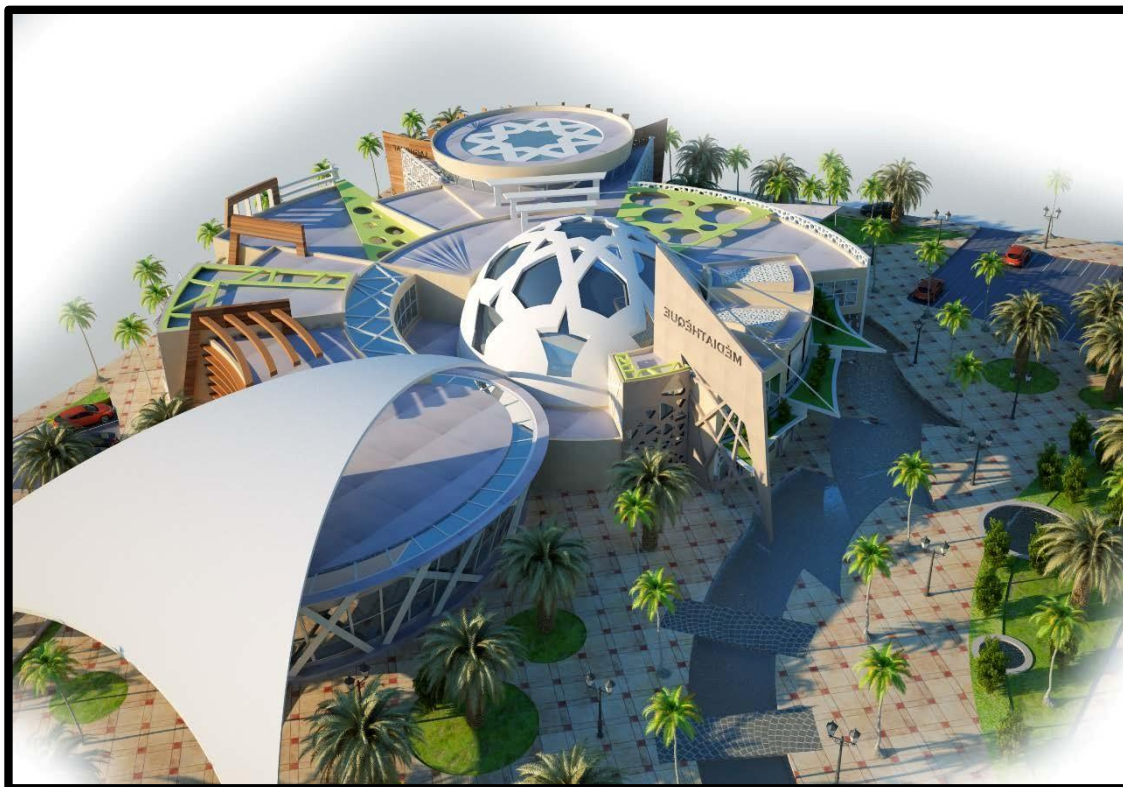


Figure 104: Vue générale sur le projet. Source : Auteurs.



CHAPITRE 6 :
CONCLUSION GENERALE

Conclusion:

Le développement durable a opéré une transformation considérable dans le domaine de l'architecture. C'est la naissance d'une architecture écologique qui s'intéresse aussi bien au projet en cherchant la passivité depuis sa conception jusqu'à sa réalisation qu'à l'individu en aspirant à son confort et bien être.

La médiathèque est un équipement culturel primordial dans la ville de Laghouat car elle contribue largement au développement de celle-ci en offrant un espace de culture, de loisir et d'informations pour population avide de savoir et de technologie.

Dans la conception de la médiathèque, la dimension environnementale a été prise en considération depuis les premières phases en se basant sur des principes et des recommandations appropriées au climat de Laghouat (zone aride) pour aboutir à un projet qui s'intègre dans son contexte urbain et s'imprègne de la typologie de la ville.

Les principes et les solutions environnementaux ont eu leur part de motivation afin de créer un intérieur adéquat qui réponde aux besoins de confort et de bien être appropriés.

Pour cela le choix de l'orientation nord sud pour optimiser la lumière naturelle uniforme (au nord) et tirer profit des apports solaires (au sud) est judicieux ainsi que l'utilisation de l'atrium qui est une source d'éclairage et de ventilation en été (effet de cheminé solaire) et de chauffage passif en hiver.

Le confort thermique est réalisé par le renforcement de l'enveloppe et l'exploitation des conditions d'ensoleillement qui règne pendant toute l'année.

La dimension environnementale ne s'arrête pas à la conception du projet mais elle la dépasse au choix de matériaux naturels, l'intégration dans le terrain, la disposition interne des différents espaces en fonction des apports naturels, des besoins et de la consommation effective d'énergies, la conception des espaces verts, la gestion des déchets sont autant d'éléments qui peuvent rendre un bâtiment écologique et source de santé et de confort.

Pour s'enquérir du degré d'efficience des solutions proposées, des travaux de préfixion et de simulation vont être réalisés.

Enfin, l'architecte devrait prendre toutes les dispositions nécessaires pour réduire les nuisances environnementales d'une part et mettre en œuvre une construction durable d'autre part.



REFERENCES

BIBLIOGRAPHIQUES

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Claude-Alain Roulet, 2012. Éco confort pour une maison saine et à basse consommation d'énergie.
- Groupe ISA Institut royal d'architecture du Canada 2016
- Institut d'Enseignement Supérieur, de Recherche et d'Expertise spécialisé dans l'Agriculture, l'Agroalimentaire l'Environnement et le Paysage.
- Institut royal d'architecture du Canada, 2016
- L'association "HQE"
- Mokkaïem mahmoud, 2012. Model de conception de la fenêtre dans l'espace bureau face aux facteurs soleil et vent en zones arides (Laghout).
- Organisme départemental de sensibilisation pour l'architecture, de l'urbanisme et de l'environnement en Martinique.
- Souïah Yacine et *al*, 2010. Stratégie de développement des centres urbains et historiques à travers une lecture typo morphologique à Laghouat.

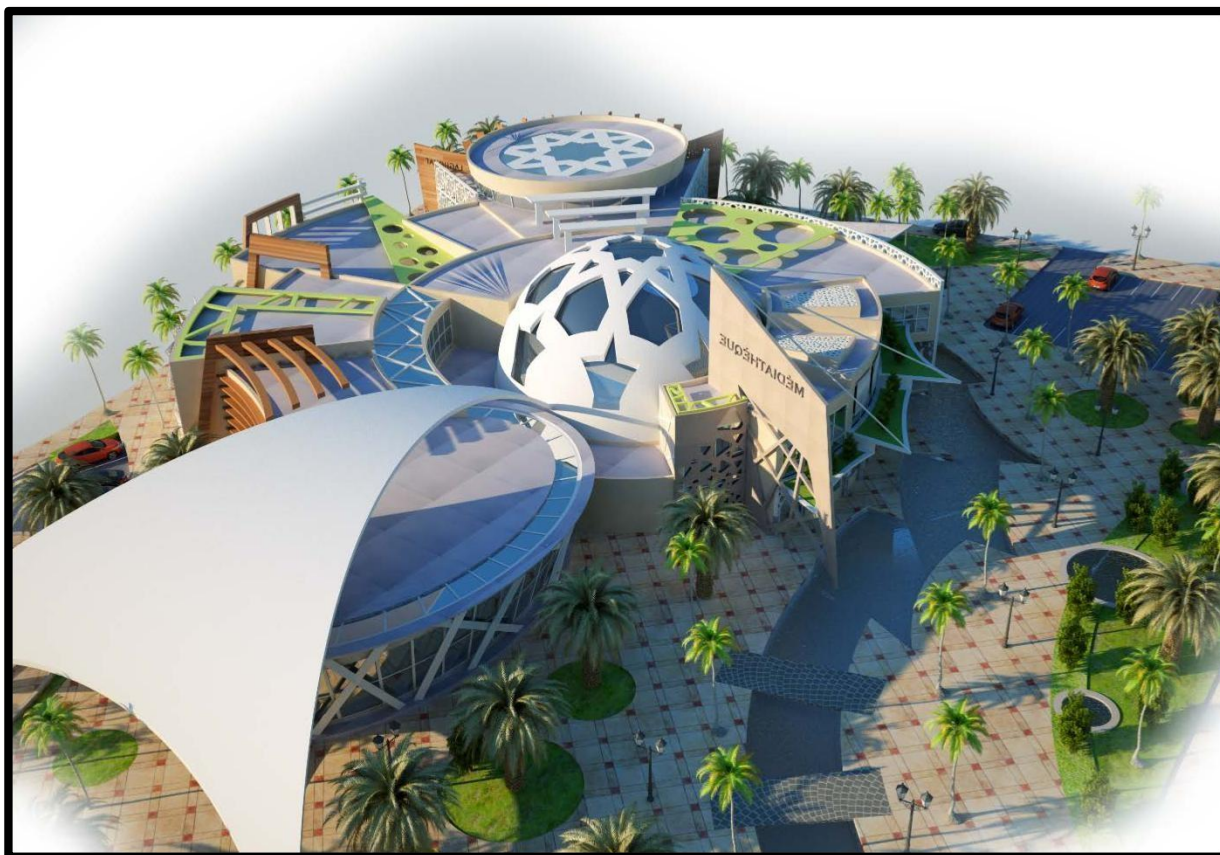
Sites Web :

- ibcmaisonbois.com
- maisonsdominiquecharles.com
- e-rt2012.fr
- Futura-sciences.com
- actuarchi.com
- archiae.fr
- mtaterre.fr
- Archdaily.com
- construction-maison.ooreka.fr
- materiel.net



Annexe

Annexe 1 : Vue globale du projet



Annexe 2 : Vue globale du projet



Annexe 3 : Vue de profil (façade Sud)



Annexe 4 : Vue de profil (façade Nord)



Annexe 5 : Vue sur l'entrée principale



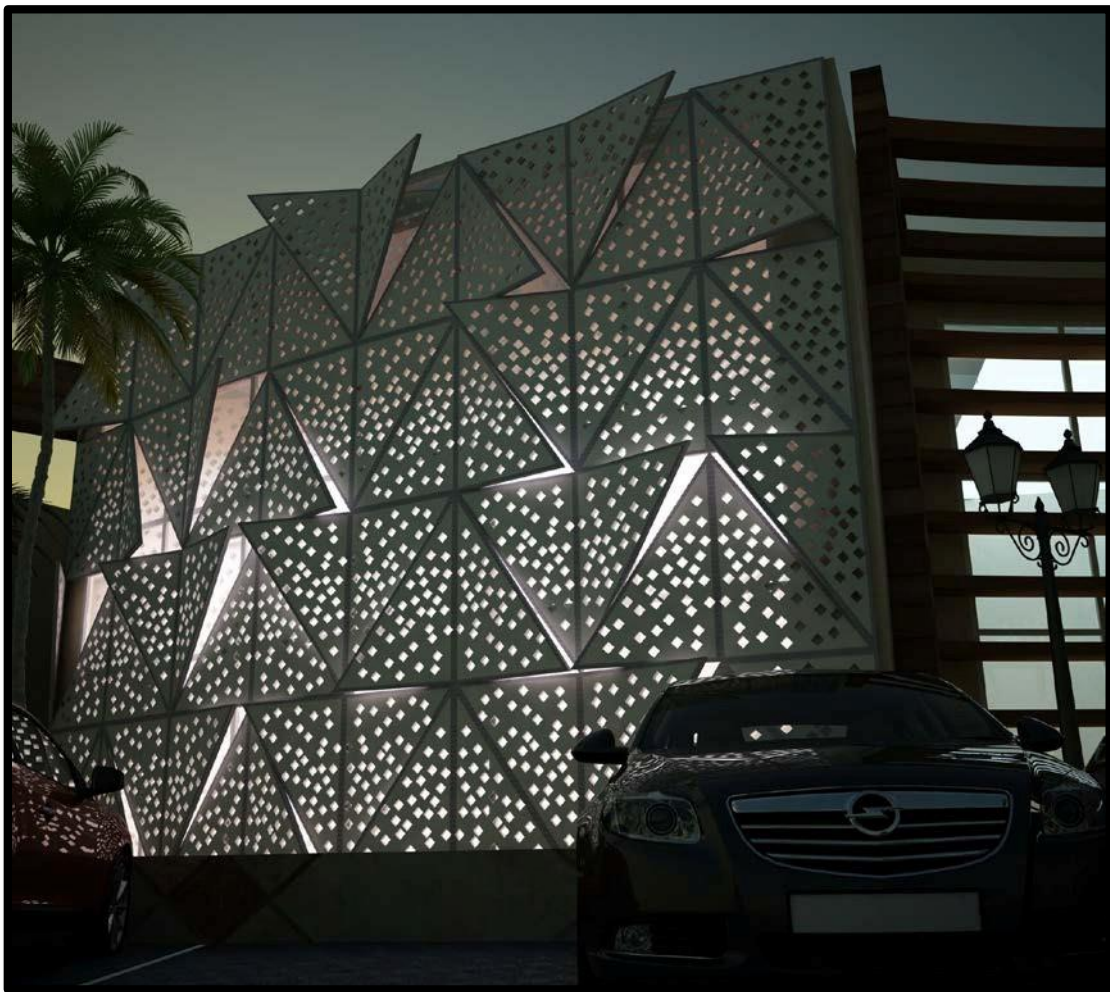
Annexe 6 : Perspective



Annexe 7 : Vue globale du projet pendant la nuit



Annexe 8 : Vue sur la façade Nord-Ouest pendant la nuit



Résumé :

La médiathèque en tant qu'équipement culturel joue un rôle très important dans le développement local, régional et même national. C'est un lieu de communication par excellence en plus de sa vocation d'espace de savoir, d'apprentissage et d'initiation aux technologies.

La conception d'une médiathèque durable se base sur une multitude de principes de construction qui prennent en considération les différents besoins de confort thermique et visuel ainsi que la dimension environnementale d'autant plus que cet équipement est situé dans une zone aride telle que la zone de Laghouat.

L'étude environnementale et architecturale nous a mené à penser que la dimension environnementale doit être prise en charge du début de la conception du projet jusqu'au résultat final en passant par des étapes non moins importantes telles que le choix du site, le plan de masse, la volumétrie, l'utilisation des matériaux, les façades, la conception interne ...

L'objectif de cette étude est de s'initier aux principes de conception, connaître les performances d'un bâtiment en essayant d'améliorer son confort et son efficacité énergétique en se limitant au respect de la dimension environnementale.

Mot clés : médiathèque durable, équipement culturel, dimension environnementale, confort.

المخلص:

ان المكتبة الإعلامية التي تعتبر مشروع ثقافي تلعب دورا هاما في مجال التنمية على المستوى المحلي و الجهوي و حتى الوطني ، ذلك انه مكان مثالي للتواصل ناهيك عن طابعه العلمي و التعليمي لا سيما فيما يخص التكنولوجيا .

الصميم لإنجاز مكتبة إعلامية مستدامة يرتكز على جملة من المبادئ النبائئو التي ، تخأذ في احسبان مختلف متطلبات اراحة من الجانب الحراري و ذكا من جانب المنظر بالإضافة إلى البعد البيئي خاصة ان و المبنى يقع في منطقة جفافة (صرحواية) ملذ مدنية الاغواط.

ان الدارسة الهندسية او لبيئية أفضت بنا إلى التفكير في الأخذ بعين الاعتبار الجانب البيئي منذ بداية تصميم المشروع و إلى غاية النتيجة النهائية ذلك و بلامررو بمراحل ذات أهمية بلاغة كاختار الأريضة اولمخطط المكي، التوقع اجلطي، تصور الواجهات الصميم الداخلي.... ان الهدف من دراسة الحال يمكن اعتبارها كمدخل لمبادئ التصميم والتعرف على القدرات مع محاولة تحسين اريحته و نجاعته الطاقوية في ظل احترام الطابع البيئي للمشروع .

الكلمات المفتاحية ، مكتبة إعلامية مستدامة ، مشروع ثقافي ، البعد البيئي ، الاريفية