



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



## Université Amar Thelidji- Laghouat

FACULTÉ : GENIE CIVIL ET ARCHITECTURE

DÉPARTEMENT : Architecture

### MÉMOIRE DE MASTER

Présenté par : **NOUACER AMIRA RYM**

**DOMAINE** : ARCHITECTURE ET URBANISME ET MITIER DE LA VILLE

**FILIERE** : ARCHITECTURE ET URABNISME

**OPTION** : ARCHITECTURE, ENVIRONNEMENT ET TECHNOLOGIE

Thème

Conception d'un bureau de poste -Impact de la configuration  
géométrique sur les ambiances thermique.

Contexte d'étude : la ville de Laghouat

#### Jury de soutenance :

Nom et Prénom	Grade	Qualité
MR.PR.BENCHIKH Ahmida	Pr	Président
MR. MOKKADEM Mahmoud	M.A.A	Examineur
MR. TABAI Ibrahim	M.C.B	Rapporteur

Promotion : Septembre 2020



## Dédicaces

Je dédie ce travail a :

-Mes très chers parents (papa et maman) qui m'ont aidé et qui étaient toujours à côté de moi,

-Mes sœurs YARA, NADA, mes frères ABDO et AMIR.

-Les membres de ma grande famille.

-Tous ceux qui m'ont aidé à réaliser ce travail de près ou de loin.

-J'offre ce modeste travail.

## Remerciements

Au Dubet, je remercie Allah qui m'a donné la force et le courage durant mon cursus universitaire et la capacité d'écrire, de réfléchir.

Je tiens à exprimer ici mes vifs remerciements à mon encadreur : Monsieur TABAI IBRAHIM, de son soutien et ses orientations.

Un grand merci à Monsieur BEN CHICK HMIDA, Monsieur BEN CHICK ABERAZZAK, Monsieur MZAOUEKH LAKHDER et Monsieur MKADAM MAHMOUD pour leurs conseils et aide précieuse.

Je remercie également tous les membres du jury (président et examinateurs) .

Un grand hommage, à mon père Brahim, ma mère, mes frères et sœurs, ainsi à tous mes proches amies qui m'ont aidé à la préparation de ce mémoire.



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي



## جامعة عمار ثليجي - الأغواط

كلية: الهندسة المعمارية و الهندسة المدنية  
قسم: الهندسة المعمارية

الميدان: هندسة معمارية, عمران ومهن المدينة

الشعبة: هندسة معمارية

التخصص: هندسة معمارية بيئة و تكنولوجيا

عنوان المذكرة: تأثير الشكل الهندسي للمبنى على الراحة الحرارية تصميم مكتب بريد في مدينة الاغواط.

تقديم الطالبة: نواصر أميرة ريم

الإستاذ المؤطر: تابعي ابراهيم

### ملخص المذكرة

الهدف الرئيسي من هذا البحث هو دراسة تأثير التكوين الهندسي للمبنى على الراحة الحرارية للمستخدمين. من خلال فهم قيم الظروف المناخية والبيئية ونوع المبنى ووظيفته لتحقيق التصميم الأمثل.

يلعب التكوين الهندسي الدور الأكثر أهمية في تصميم المباني، ويتأثر الشعور بالراحة الحرارية بشكل أساسي بشكل المساحة المشغولة، سنعرض في هذا البحث تداعيات الشكل الهندسي في التأثير على الشعور بالراحة الحرارية.

وبفضل برنامج المحاكاة، يمكننا تحقيق الراحة الحرارية للمستخدمين، باستخدام تصميم المبنى المثالي.

الكلمات المفتاحية: التركيبة الهندسية، مكتب البريد، الراحة الحرارية، التحليل الرقمي، المحاكاة، مدينة الأغواط.



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



## **Université Amar Thelidji- Laghouat**

**FACULTE : GENIE CIVIL ET ARCHITECTURE**

**DEPARTEMENT : Architecture**

---

### **RESUME DE MEMOIRE DE MASTER**

**Domaine** : Architecture et urbanisme et métiers de la ville.

**Filière** : architecture

**Option** : Architecture, Environnement et technologie.

**Thème** : l'impact de la configuration géométrique sur le confort thermique lors de la phase de conception d'un bureau de poste à la ville de Laghouat.

**Présenté par** : **NOUACER Amira Rym**

**Encadré par** : MR.TABAI Ibrahim

#### **Résumé :**

L'objectif principal de cette recherche est d'examiner l'impact de la configuration géométrique du bâtiment sur le confort thermique des utilisateurs. Passant par la compréhension des valeurs des conditions climatiques et environnantes, le type de bâtiment et de sa fonction, pour atteindre la conception optimale.

La configuration géométrique joue le rôle le plus important dans la conception des bâtiments, la sensation de confort thermique est influencée surtout par la forme de l'espace occupé, donc en ce présent thème on va voir les répercussions de la conformation des constructions sur le bien être thermique.

Et grâce aux logiciels de simulation, nous pouvons obtenir un confort thermique pour les utilisateurs, en utilisant la conception de bâtiment idéale.

**Mots clés** : configuration géométrique, confort thermique, bureau de poste, EnergyPlus, évaluation numérique, la ville de Laghouat.



Republic Algerian democratic and popular  
Minister of superior enseigment and scientific research



*Amar Thelidji University - Laghouat*

**FACULTY** Genie civil and Architecture

**DEPARTEMENT** : Architecture

---

## **ABSTRACT OF MASTER MEMORY**

**OPTION:** ARCHITECTURE

**THEME:** ARCHITECTURE, ENVIRONNEMENT AND TECHNOLOGY

**PRESENTED BY:** NOUACER Amira Reem

**SUPERVISED BY:** SIR.TABAI Ibrahim

### **Abstract:**

The principal objective of this research is to examine the impact of the geometric configuration of the building on the thermal comfort of users. By understanding the values of climatic and environmental conditions, the type of building and its function, to achieve the optimal design.

The geometric configuration plays the most important role in the design of the buildings, the feeling of thermal comfort is influenced mainly by the shape of the space occupied, so in this present topic we will see the repercussions of the conformation of the constructions on the thermal comfort.

we used the simulation software, so we can achieve thermal comfort for the users and create the ideal building design.

**Keywords:** architectural unit, post office, thermal comfort, EnergyPlus, energetic evaluation, Laghouat city.

## Table des matières :

Dédicaces :	I
Remerciements :	II
ملخص المذكرة.....	III
Résumé :	IV
Abstract:	V
I. Introduction :	14
II. Problématique :	15
III. Les hypothèses :	15
IV. Objectifs de la recherche :	15
V. structure de la mémoire :	16
V.I. la méthodologie :	16
<b>CHAPITRE 01:</b>	
Introduction :	19
II. VOLET1 à propos le thème :	19
La poste :	19
II.1. Les définitions des termes .....	19
II.2. Histoire du projet :.....	19
II.3. Les missions d'Algérie Poste :.....	20
II.4. Service de la Poste : .....	20
La forme et la géométrie :	21
II.5. Définition des concepts :.....	21
II.6. Les différentes formes du toit : .....	22
II.7. Les coques :.....	24
Les formes libres : .....	25
Les dômes :.....	25
Synthèses :.....	26
La forme et la compacité :.....	26
III. VOLET2 : Architecture et durabilité :	26
III.1. Présentation :.....	26
III.2. L'environnement :.....	26
III.3. Développement durable :.....	27

III.4. Architecture durable :	28
-Les stratégies thermiques :	28
III.5 la construction dans les zones secs et arides :	31
<b>III.6 Synthèse :</b>	<b>32</b>
<b>IV. CONCLUSION :</b>	<b>32</b>
<b>CHAPITRE 02:</b>	
<b>I. Introduction :</b>	<b>34</b>
II. EXEMPLE 01 : Casden Bank Populaire - Champs-sur-Marne, France :	34
II.1. Motivation du choix de l'exemple :	34
II.2. Situation géographique :	34
II.3. Lecture et analyse de plan de masse :	35
II.4. Lecture et analyse des plans :	36
II.5. Lecture et analyse des façades :	38
II.6. Lecture et analyse des systèmes constructifs :	38
II.7. Aspects liés à la durabilité :	39
.....	39
III. EXEMPLE 02: Capital bank of Jordan:	39
II.1. Motivation du choix de l'exemple :	39
III. Analyse de plan de masse :	40
IV. Analyse de la volumétrie :	40
V. Lecture et analyse des plans :	41
VI. La coupe :	42
VII. Lecture et analyse des façades :	42
V.III. Lecture et analyse des systèmes constructifs	43
X. Aspects liés à la durabilité	43
III. EXEMPLE 03 : Algérie poste de Hassi Massoud :	44
III.1. Motivation de choix d'exemple :	44
III.2. Fiche technique:	44
III.3. L'idée de projet :	44
III.4. Étude de plan de masse :	44
III.5. Etude des plans:	45
III.6. Etude des façades :	46

III.7. Lecture et analyse des systèmes constructifs : .....	46
<b>IV. Synthèses : .....</b>	<b>46</b>
.....	46
<b>V. Conclusion : .....</b>	<b>47</b>
<b>CHAPITRE 03:</b>	
I. Introduction : .....	49
II.1. Etude de la ville de Laghouat .....	49
II.1. Situation de la ville de Laghouat : .....	49
II.2. Le style architectural de la ville : .....	50
.....	50
.....	50
III. Etude climatique de la ville : .....	50
III.1. Les Donnée Climatiques : .....	50
IV. Le site d'intervention : .....	56
IV.1. Motivation de choix de site : .....	56
IV.2. Analyse de terrain : .....	56
V. Synthèses : .....	58
V.I. Conclusion : .....	59
<b>I. Introduction : .....</b>	<b>61</b>
<b>CHAPITRE 04:</b>	
II. Le programme qualitatif et quantitatif du projet : .....	61
II.1. Le programme quantitatif : .....	61
.....	62
II.2. L'organigramme du projet : .....	62
III. Programme qualitatif : .....	63
A-ENTITE ADMINISTRATIVE : .....	63
B-ENTITE D'ACCEUIL : .....	63
IV. Les exigences: .....	63
<b>CHAPITRE 05:</b>	
I. Introduction : .....	67
Volet 01 : .....	67

II. La genèse du projet :.....	67
.....	71
Source : auteur .....	71
III. Les entités du projet :.....	71
Plan sous-sol : .....	74
Plan RDC : .....	74
IV. Conception des plans intérieurs :.....	75
V. Conception des façades : .....	77
VI. les entrées : .....	82
VII. Les espaces extérieurs et les parkings : .....	83
<b>VIII. Synthèse: .....</b>	<b>84</b>
VOLET 2 : .....	85
III.ETUDE TECHNIQUE : .....	85
Les gros œuvres :.....	86
Les secondes œuvres : .....	89
Corps d'état secondaire : .....	90
L'éclairage :.....	90
Electricité :.....	91
Protection et sécurité : .....	91
La protection incendie : .....	92
Climatisation et chauffage : .....	92
Les techniques bioclimatiques utilisées : .....	93

## **CHAPITRE 06:**

<b>I. Introduction : .....</b>	<b>95</b>
I. Notion de confort :.....	95
II. La notion du confort thermique : .....	95
III. Paramètres liés à l'individu (Les paramètres subjectifs) :.....	98
IV. Paramétrés liés aux gains thermiques internes : .....	98
IV. La conception bioclimatique du détail :.....	99
II. La modélisation et la simulation numérique :.....	101
II.2. Présentation de cas d'étude :.....	101
III. Les paramètres fixés et les paramètres variables dans le cas d'étude :.....	102

III.2. Caractéristique des matériaux utilisés : .....	102
La phase de simulation :.....	103
Synthèse : .....	111
Conclusion.....	112
<b>Conclusion générale :.....</b>	<b>114</b>

## TABLE DES ILLUSTRATIONS:

### Figures:

FIGURE 1: LE LOGO DE L'AP.....	19
FIGURE 2 LES SERVICES PARTICULAIRES DE LA POSTE .....	20
FIGURE 3 LES SERVICES CORPORATIFS DE LA POSTE	
FIGURE 4 LES SERVICES PHILATELIE DE LA	
POSTE.....	21
FIGURE 5 FORME GEOMETRIQUE SIMPLE.....	21
FIGURE 6 LA STRUCTURE DES FORMES BIDIMENSIONNELLES.....	22
FIGURE 7 LES DEFERENTES STRUCTURES EN ARC.....	23
FIGURE 8 LES DIFFERENTES FORMES TRIDIMENSIONNELLES (LES DOMES / LES COQUES).....	23
FIGURE 9 LES VOUTES.....	24
FIGURE 10 LES COQUES REGLEES .....	24
FIGURE 11 DOME EN STRUCTURE TRIANGULATION.....	25
FIGURE 12 PRINCIPE DE DOME GEODESIQUE .....	25
FIGURE 13 FORME DU DOME NERVURE .....	25
FIGURE 14 LES PILIERS DU DEVELOPPEMENT DURABLE .....	27
FIGURE 15 LES PILIERS DU DEVELOPPEMENT DURABLE .....	27
FIGURE 16 STRATEGIE DU CHAUD .....	28
FIGURE 17 STRATEGIE DU FROID.....	29
FIGURE 18 CASDEN BANK OF CHAMPS SUR MARNE .....	34
FIGURE 19 PLAN DE SITUATION DE LA BANQUE.....	35
FIGURE 20 LE VOISINAGE DE LA BANQUE .....	35
FIGURE 21 PLAN DE MASSE DE LA BANQUE.....	35
FIGURE 22 LA FORME DU PROJET.....	36
FIGURE 23 PLAN RDC DU PROJET .....	36
FIGURE 24 PLAN 1ER ETAGE DU PROJET.....	37
FIGURE 25 PLAN 6EME ETAGE DU PROJET.....	38
FIGURE 26 LA FAÇADE DU PROJET.....	38
FIGURE 27 LES MATERIAUX UTILISEES DANS LA CONSTRUCTION DU BANQUE.....	39
FIGURE 28 FAÇADE PRINCIPALE CAPITAL BANK OF JORDAN.....	39
FIGURE 29 CAPITAL BANK OF JORDAN.....	40
FIGURE 30 PLAN DE MASSE DE CAPITAL BANK OF JORDAN .....	40
FIGURE 31PLAN RDC DE CAPITAL BANK OF JORDAN .....	41
FIGURE 32 PLAN 1ER ETAGE DE CAPITAL BANK OF JORDAN .....	41
FIGURE 33 PLAN 1ER ETAGE DE CAPITAL BANK OF JORDAN .....	42
FIGURE 34 COUPE DE CAPITAL BANK OF JORDAN .....	42
FIGURE 35 TRANCPARENCE DE LA FAÇADE .....	43
FIGURE 36 L'INTERIEUR DE LA BANQUE.....	43
FIGURE 37 FAÇADE PRINCIPALE DE CAPITAL BANK OF JORDAN.....	43
FIGURE 38 LUSTRE FAIT AVEC LES FEUILLES DE L'ARBRE .....	44
FIGURE 39 VUE 3D DE LA POSTE DE HASSI MESSAOUD .....	44
FIGURE 40 IDEE DE PROJET .....	44
FIGURE 41 PLAN DE MASSE.....	45
FIGURE 42 PLAN DE MASSE.....	45
FIGURE 43 PLAN 1ER ETAGE.....	45
FIGURE 44 FAÇADE PRINCIPALE DU PROJET.....	46
FIGURE 45 SITUATION GEOGRAPHIQUE DE LA VILLE DE LAGHOUAT .....	49
FIGURE 46 LES ZONES CLIMATIQUES EN ALGERIE .....	50
FIGURE 47 LES PRECIPITATIONS DE LA VILLE DE LAGHOUAT 2019.....	51

FIGURE 48TEMPERATURE MOYENNE MAXIMALE ET MINIMALE DE LA VILLE DE LAGHOUAT 2019.....	52
FIGURE 49 TAUX DE L’HUMIDITE RELATIVE DE LA VILLE DE LAGHOUAT 2019.....	53
FIGURE 50 L’ENSOLEILLEMENT DE LA VILLE DE LAGHOUAT 2019.....	53
FIGURE 51 DIAGRAMME VITESSE DES VENTS –LAGHOUAT.....	54
FIGURE 52 LA ROSE DES VENTS DE LA VILLE DE LAGHOUAT.....	54
FIGURE 53 DIAGRAMME DE GIVONI.....	55
FIGURE 54 LE TERRAIN DU PROJET.....	56
FIGURE 55 INFORMMATIONS SUR LE SITE D'INTERVENTION.....	57
FIGURE 56 VOISINAGE DE TERRAIN.....	57
FIGURE 57LES VENTS DE SITE.....	58
FIGURE 58 LE SITE D’INTERVENTION.....	67
FIGURE 59 TERRAIN MODELING PAR LE SKETCHUP.....	67
FIGURE 60 IMPLANTATION DU PROJET.....	68
FIGURE 61 LES ENTITES DU PROJET.....	68
FIGURE 62 AMENAGEMENTS EXTERIEUR DU PROJET.....	69
FIGURE 63 ILLUSTRATION DE L'IDEE D'INSPIRATION.....	69
FIGURE 64 TRANSFORMATION DE LA FORME.....	70
FIGURE 65 TRAITEMENT DE LA VOLUMETRIE.....	70
FIGURE 66 LA FORME DU PROJET.....	71
FIGURE 67 ORGANISATION DE L’ESPACE EXTERIEUR.....	72
FIGURE 68 LES ESCALIERS ET LES RAMPES DE L’ENTREE.....	72
FIGURE 69 VUE AERIENNE DU PROJET.....	73
FIGURE 70 PLAN SOUS-SOL ZONNING.....	74
FIGURE 71 PLAN RDC ZONING.....	74
FIGURE 72 PLAN SOUS-SOL.....	76
FIGURE 73 PLAN RDC.....	77
FIGURE 74 FAÇADE EST DU PROJET.....	78
FIGURE 75 FAÇADE POSTERIEURE DU PROJET.....	79
FIGURE 76 FAÇADE PRINCIPALE DU PROJET.....	79
FIGURE 77 FAÇADE LATERALE DU PROJET.....	80
FIGURE 78TEXTURE DE LA FAÇADE PRINCIPALE.....	80
FIGURE 79 VUE SUR LA FAÇADE EST DU PROJET.....	81
FIGURE 80 VUE PROLONGENT.....	81
FIGURE 81 ENTREE PRINCIPALE.....	82
FIGURE 82 ENTREE SECONDAIRE OUEST.....	82
FIGURE 83 ENTREE SECONDAIRE EST.....	82
FIGURE 84 VUE SUR PARKING EST.....	83
FIGURE 85 LES DAB.....	84
FIGURE 86 LES POUTRES METALLIQUES EN TREILLIS.....	86
FIGURE 87 PLANCHER COLLABORANT-MIXTE.....	87
FIGURE 88 LA COUVERTURE (AQUATIQUES CENTRE ZAHA HADID).....	87
FIGURE 89 COUVERTURE DU PROJET.....	87
FIGURE 90 LE REVETEMENT DE STRUCTURE.....	88
FIGURE 92 DETAILS DES ESCALIERS.....	88
FIGURE 92 DETAILS D’ASCENSEUR.....	88
FIGURE 93 LES ESCALIERS DU PROJET.....	88
FIGURE 94 LA RAMPE DE SOUS-SOL DU PROJET.....	89
FIGURE 95 LES VITRAGES DES CLOISONS DE PROJETS.....	89
FIGURE 96 LES BUREAUX CLOISONNES.....	90
FIGURE 97 LES PORTES DU PROJET.....	90

FIGURE 98 ECLAIRAGE LATERALE + ZENITHAL NATUREL.....	91
FIGURE 99 ECLAIRAGE ARTIFICIEL.....	91
FIGURE 100 SPRINKLER.....	92
FIGURE 101 LES EQUIPEMENTS DU SYSTEME VMC.....	92
FIGURE 102 VALEUR EXPRIMEE DES TENUES VESTIMENTAIRE .....	98
FIGURE 103 GAINS THERMIQUE INTERNES D'UN ESPACE.....	99
FIGURE 104 LOGO DU LOGICIEL L'ENERGY PLUS.....	101
FIGURE 105 LOGO DU LOGICIEL ENERGY 2D.....	101
FIGURE 106 ESPACE DE SIMULATION .....	102
FIGURE 107 CAS 1 D'HIVER (21 DECEMBRE) : TOITURE SIMPLE .....	103
FIGURE 108 CAS 1 D'ETE (21 JUIN) : TOITURE SIMPLE .....	104
FIGURE 109 LA TRAJECTOIRE DU SOLIEL CAS D'ETE.....	104
FIGURE 110 GRAPH CAS D'ETE TOITURE PLATE.....	105
FIGURE 111 LES DEUX CAS PAR ENERGY 2D.....	106
FIGURE 112 CAS 2 D'HIVER VITRAGE SIMPLE .....	107
FIGURE 113 CAS2 D'ETE (21 JUIN) SIMPLE VITRAGE.....	108
FIGURE 114 MODALISATION DU CAS DE SIMPLE VITRAGE .....	108
FIGURE 115 CAS D'HIVER TOIT FLUIDE ET VITRAGE SELECTIF SPECTRALEMENT.....	109
FIGURE 116 CAS D'ETE TOIT FLUIDE ET VITRAGE SELECTIF SPECTRALEMENT.....	110
FIGURE 117 MODALISATION DE LA 3EME CAS, TOIT FLUIDE .....	111
FIGURE 118 3EME CAS TOIT FLUIDE .....	111

#### ORGANIGRAMME:

TABLE 1 ORGANIGRAMME SPACIAL DE LA POSTE .....	62
TABLE 2 PARAMETRES INFLUENTS SUR LA SENSATION DE CONFORT THERMIQUE .....	96

#### TABLAUX:

TABLEAU 2 FIGURES QUI MONTRENT QUE LE TOIT EXPOSE AU RAYONS SOLAIRE CONTRAIREMENT AUX MURS	22
TABLEAU 3 LES 14 CIBLES H. Q. E	30
TABLEAU 4 PRINCIPES DE CONCEPTION DES BATIMENTS DANS LES ZONES SAHARIENNE	31
TABLEAU 5 LES ELEMENTS ARCHITECTONIQUES DE LA VILLE DE LAGHOUAT	50
TABLEAU 6 PROGRAMME QUANTITATIF	62
TABLEAU 7 LES EXIGENCES	65
TABLEAU 8 VALEURS DE REFERENCE DE TEMPERATURE DE L'AIR	97
TABLEAU 9 PARAMETRES DES JOURS SIMULES	102
TABLEAU 10 PARAMETRES DES MATERIAUX UTILISEES	103

## I. Introduction :

A travers les siècles, l'architecture cherche tout le temps à satisfaire les besoins de l'humanité en matière de confort, la philosophie de l'architecture durable se concrétise à travers différentes pratiques qui ont pour objectifs de réduire l'impact négatif d'un bâtiment sur son environnement et de prendre soin la qualité de vie des utilisateurs et des communautés riveraines. La mise en œuvre d'une architecture durable se manifeste par un ensemble de choix des techniques, des méthodes de gestion, la sélection des matériaux employés et l'organisation interne des fonctions et des espaces, afin de maîtriser, en particulier, la consommation d'énergie et l'aménagement du cadre de vie des utilisateurs.

Le thème principal de la présente recherche s'articule autour de la relation entre le climat, l'architecture et l'homme. Cependant le maintien de l'équilibre thermique entre le corps humain et son environnement est l'une des principales exigences pour la santé, le bien-être et le confort<sup>1</sup>

La dégradation de l'environnement, qu'elle s'agisse de la pollution atmosphérique, de la déforestation, de la surpêche, du réchauffement de la planète ou de l'appauvrissement de la couche d'ozone, est souvent l'effet d'une multiplicité d'actions individuellement anodines mais globalement nocives.

La philosophie du développement durable appliquée à l'architecture s'attache à la conception et à la construction de bâtiments respectueux de l'environnement, et par extension, une fois le bâtiment achevé à la santé et au bien-être des utilisateurs.

Face à ces enjeux environnementaux et énergétiques auxquels le monde en général est confronté, le secteur du bâtiment se positionne comme un secteur clé pour répondre à nos engagements nationaux sur ces thématiques. Pour ces raisons, de nombreux efforts de recherche se portent sur l'efficacité énergétique des bâtiments. L'amélioration des températures intérieures est un enjeu économique et écologique majeur pour le secteur du bâtiment.

La consommation énergétique dans une construction est influencée par des différents paramètres, dont les plus importants sont : la forme de la construction, son orientation, ses matériaux de construction... etc. Une bonne maîtrise de ces paramètres garantit la performance énergétique de la construction.

La Poste et des Télécommunication en Algérie a été créé en janvier 2002 et placée sous la tutelle de Ministère de la Poste et des Technologies de l'Information et de la Communication, la poste est tenue d'assurer une mission de service public sur l'ensemble du territoire national, comme elle est aussi tenue d'assurer l'exploitation et la fourniture de services et prestations postales et financières, Un bureau de poste est tenue d'assurer une

---

<sup>1</sup> 1 - GIVONI. B – L'Homme, L'Architecture et le Climat édition .paris 1978

mission de service public sur l'ensemble du territoire national comme elle est aussi tenue d'assurer l'exploitation et la fourniture de services et prestations postales et financières.

D'autre part, l'étude du confort thermique est très importante non seulement pour la qualité des ambiances intérieures, mais aussi pour la quantité d'énergie à fournir par les équipements d'ambiance, car le monde d'aujourd'hui souffre d'une crise énergétique.

Alors la conception d'un bureau de poste à Laghouat qui est une zone aride et chaude, prend en considération les solutions d'intégration au site tel que la configuration géométrique bien étudié pour assurer le confort thermique dans les espaces intérieurs sans recours aux énergies non renouvelables (gaz, électricité...).

## II. Problématique :

La forme architecturale affecte de manière significative la performance thermique d'un bâtiment.

Evidemment, selon le climat, certains éléments de la stratégie énergétique seront prépondérants et comme la ville de Laghouat est une ville désertique, chaude et aride, il faut prendre en considération l'impact de la forme des ameublements sur le confort thermique.

La question de la relation entre la configuration géométrique du bâtiment et le confort thermique est extrêmement importante, car elle constitue en même temps la question centrale du travail de projet architectural, alors, Quelle est la meilleure configuration géométrique qui assure le confort thermique dans un bureau de poste ? Avec une méthode passive ?

## III. Les hypothèses :

La forme du bâtiment a un effet sur le confort thermique par rapport à l'implantation et sa matérialité (la texture et la couleur).

La surface totale exposée à l'extérieur est un facteur de déperdition d'énergie, un bâtiment présentant une surface extérieure étendue aura tendance à perdre plus de chaleur. Il faudra donc privilégier une forme plus compacte et fluide qui augmente le rapport entre le volume des espaces intérieurs et la surface exposée aux intempéries et limite donc les pertes calorifiques.

Utilisation d'un atrium pour améliorer les ambiances thermiques intérieures et renouveler l'air.

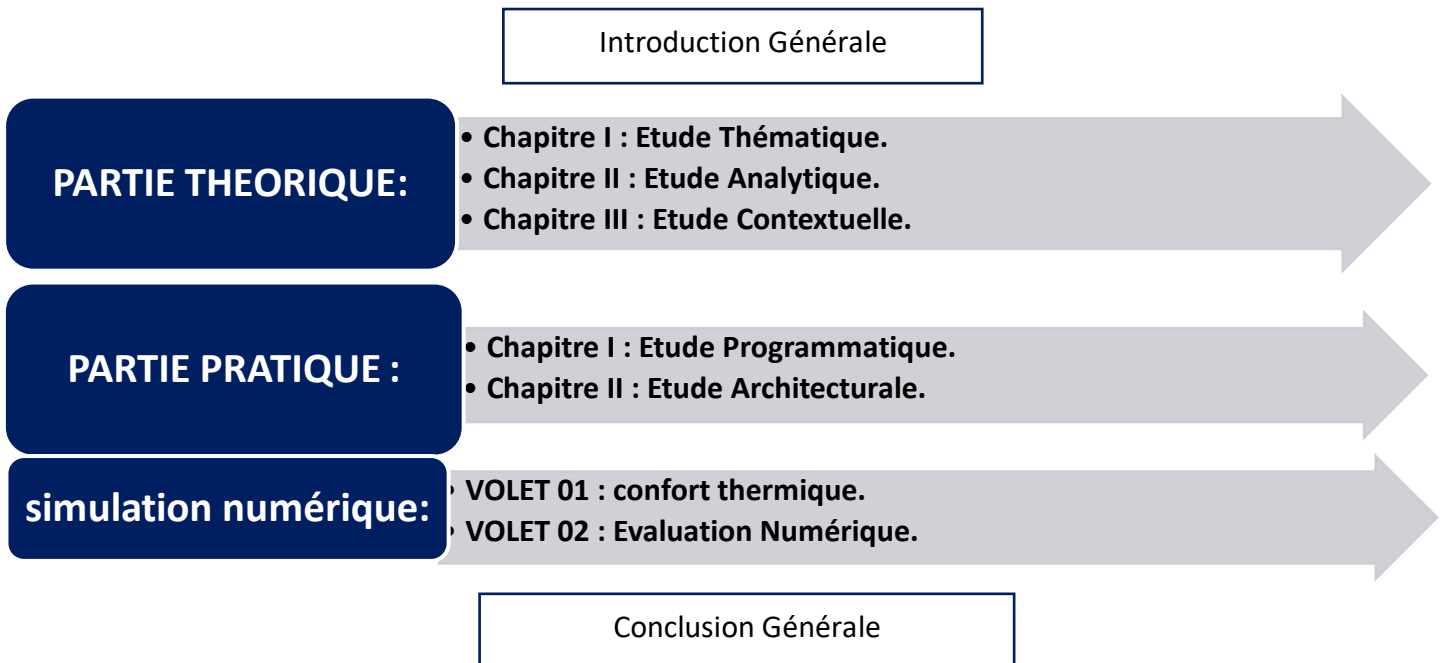
Pour minimiser les déperditions thermiques, la forme de toit joue un grand rôle dans la configuration du projet.

## IV. Objectifs de la recherche :

L'objectif du présent thème est de chercher les stratégies de conception à adopter, à tester le comportement thermique des bâtiments administratifs à Laghouat vis-à-vis les conditions climatiques extérieures. et pour assurer un niveau de confort thermique acceptable en étudiant l'influence de la forme du bâtiment sur les ambiances intérieures afin d'apporter des solutions aux exigences du confort thermique et de réduire les besoins en chauffage et en rafraîchissement.

## V. structure de la mémoire :

Afin de mieux comprendre notre thème de recherche qui se rapporte à l'impact de la configuration géométrique sur les ambiances thermique dans un siège de PTT à la ville de Laghouat, la structure d'étude s'appuie sur :



## V.I. la méthodologie :

Le présent thème va être élaboré à partir des démarches suivantes :

Tout d'abord, on va :

-définir le domaine de notre recherche.

-Poser le problème principal de la recherche, avec ou on propose des hypothèses de recherche.

**Chapitre 01 : thématique :** on va présenter le thème d'étude et faire des définitions aux différents aspects de l'architecture et la durabilité.

**Chapitre 02 : Analytique :** on va analyser les exemples ce qui nous donne une vue globale sur le projet architectural étudier, les entités, le programme...etc.

**Chapitre 03 : Contextuel :** on étudie les données climatiques de la ville et du site pour ressortir les caractéristiques du site d'intervention.

**Chapitre 04 : Programmatique :** on ressort le programme quantitatif et qualitatif de la poste.

**Chapitre 05 : Architecturale** : cette partie est divisé en deux volets, le premier est le volet conceptuel, il présente les principes et la formalisation du projet, les étapes du développement de l'idée et une description des unités qui compose le projet. Le deuxième volet aborde l'étude technique (détails structurel, techniques, stratégies, matériaux durables).

**Chapitre 06 : évaluation numérique** : une partie introductive, une étude thématique sur les notions du confort thermique et enfin une évaluation numérique et des améliorations par les logiciels de simulation.

- . **Chapitre I : Etude Thématique.**
- . Chapitre II : Etude Analytique.
- . Chapitre III: Etude Contextuelle.

# PARTIE THEORIQUE

## Introduction :

La recherche thématique a pour déterminer les principes et les données de base, l'évolution, et les besoins du thème, aussi elle a pour but de définir les différents termes liés au notre sujet.

Notre étude sera basée sur les concepts de notre projet, les types et les formes architecturales pour atteindre la configuration idéale qui nous permet d'assurer un climat confortable a travers les connaissances de l'architecture durable qu'on va exposer.

Alors, ce chapitre sera dédié d'une part à les bâtiments administratifs et la poste e, les formes et les types des toits et d'autre part à l'architecture et la durabilité, en vue d'assimiler la thématique relative à ces notions.

## II. VOLET1 à propos le thème :

### La poste :

#### II.1. Les définitions des termes:

**II.1. Un immeuble de bureau :** est un bâtiment servant essentiellement à héberger des utilisateurs de bureaux quoiqu'il puisse aussi inclure des espaces commerciaux accessoires, des locaux d'entreposage et très souvent des espaces de stationnement.<sup>2</sup>

**II.1.1. Administration publique :** L'administration publique est l'ensemble des services chargés d'assurer le fonctionnement d'un État, d'une collectivité territoriale ou d'un service public, et qui sont financés principalement par des prélèvements fiscaux autorisés par le vote d'un budget.

**II.2. La poste :** La poste est le service délivré par un opérateur postal et qui consiste à assurer le transport et la distribution de courrier (en particulier les lettres et enveloppes) ou de petits paquets.<sup>3</sup>

**II.2.1. Algérie poste :** est une entreprise algérienne. Elle est un établissement public à caractère industriel et commercial. Elle conduit d'une part une activité d'opérateur de courrier et d'autre part, une activité d'établissement financier.<sup>4</sup>

#### II.2. Histoire du projet :

La période de 1962-1973 est caractérisée par le rapatriement des Français comme préparatif de transition vers une administration algérienne, ce qui conduit à un manque flagrant du personnel.

En juillet 1962, on recense seulement deux inspecteurs et dix contrôleurs algériens en fonction, ce qui a causé des difficultés inégalées à l'administration des PTT.



Figure 1: le logo de l'AP

Source : [www.dzscoop.com](http://www.dzscoop.com) Algérie  
Poste

<sup>2</sup> E Cruzet, - Les Bureaux dans l'espace métropolitain, miroirs d'une nouvelle organisation urbaine- 1999

<sup>3</sup> Poste.dz [archive]

<sup>4</sup> [www.dzscoop.com](http://www.dzscoop.com) Algérie Poste

La restructuration du Secteur des Postes et Télécommunications intervenue en l'an 2000 en vertu de la Loi n° 2000-03 du 05 Août 2000 a donné naissance aux deux entités actuelles à savoir :<sup>5</sup>

1-L'Entreprise Publique à caractère Industriel et Commercial de la Poste (EPIC POSTE) dénommée EPIC ALGERIE POSTE.

2 -La Société Par Actions des Télécommunications dénommée ALGERIE TELECOM SPA.

### II.3. Les missions d'Algérie Poste :

Assurer le développement des services postaux et des services financiers postaux.

Exercer les activités soumises au régime de l'exclusivité qui sont :

- Services et prestations de poste aux lettres n'excédant pas un poids de 02 kg.
- Mandats postaux
- Service des chèques postaux.
- L'émission de timbres-poste de toutes autres marques d'affranchissement.
- La mise en place de l'exploitation des activités relevant du domaine du courrier, des colis postaux, des services financiers postaux.
- Son effectif se compose de 11 cadres et 08 agents d'exécution répartis sur les services.<sup>6</sup>

### II.4. Service de la Poste :

- Service des Technologies de l'Information et de la Communication.
- Service de la société de l'information.
- Service de l'administration et des moyens.

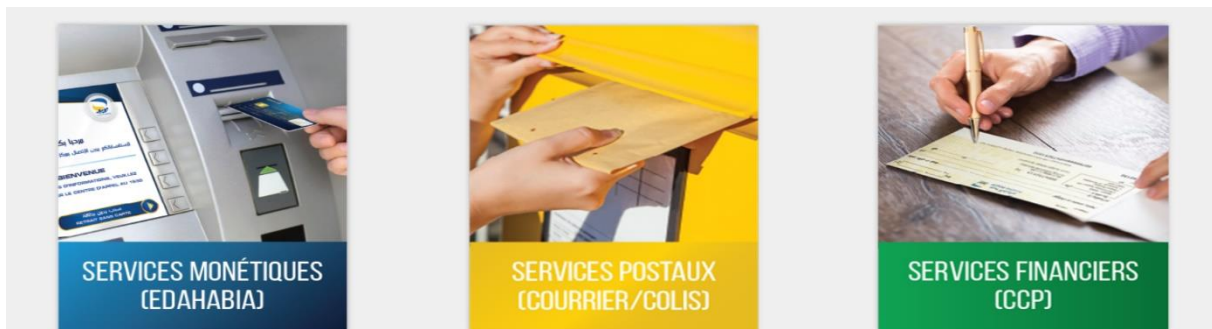


Figure 2 les services particuliers de la poste

Source : [www.Algérie Poste.com](http://www.Algérie Poste.com)

<sup>5</sup> Le journal algérien officiel

<sup>6</sup> <http://www.poste.dz/page/philatelie.php>

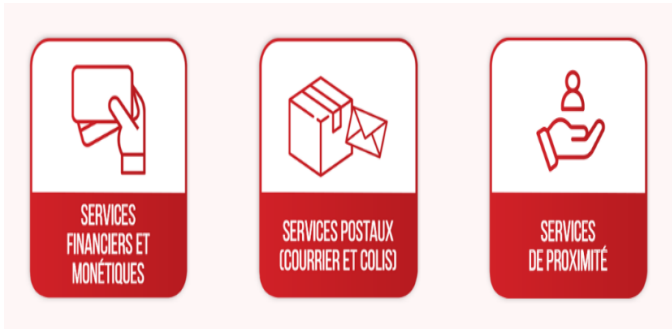


Figure 3 les services corporatifs de la poste



Figure 4 les services philatélie de la poste

Source : [www. Algérie Poste .com](http://www.AlgeriePoste.com)

**La forme et la géométrie :**

**II.5. Définition des concepts :**

**Définition de forme :** C'est l'organisation des contours d'un objet, résultant de sa structure, concrétisée par les lignes et les surfaces qui le délimitent.<sup>7</sup>

**Définition de géométrie :** Qui applique des connaissances scientifiques et mathématiques pour faciliter et résoudre des problèmes. Les ingénieurs conçoivent les matériaux, les systèmes de structure ce qui est inclus dans la forme architecturale, Prise en compte des contraintes de coût, de qualité et de sécurité.<sup>8</sup>

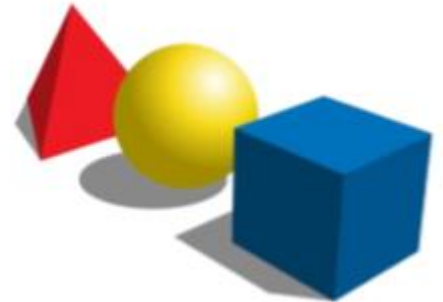
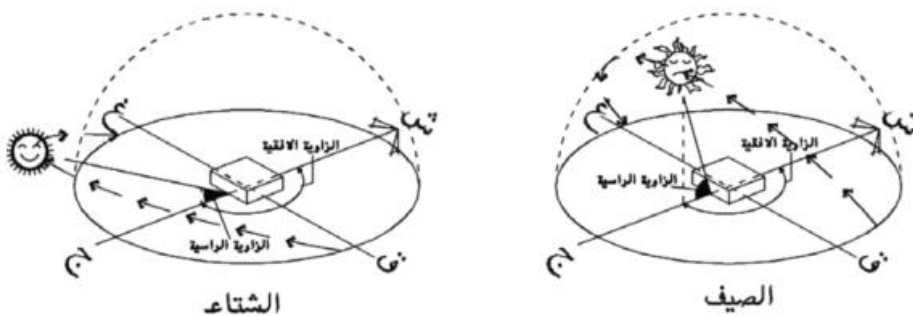


Figure 5 forme géométrique simple

Source: google image

Comme si la toiture est plus exposée à l'extérieur, on va étudier les différentes formes du toit.



<sup>7</sup> <http://www.cnrtl.fr/definition/forme>

<sup>8</sup> <http://lesdefinitions.fr/geometrie>

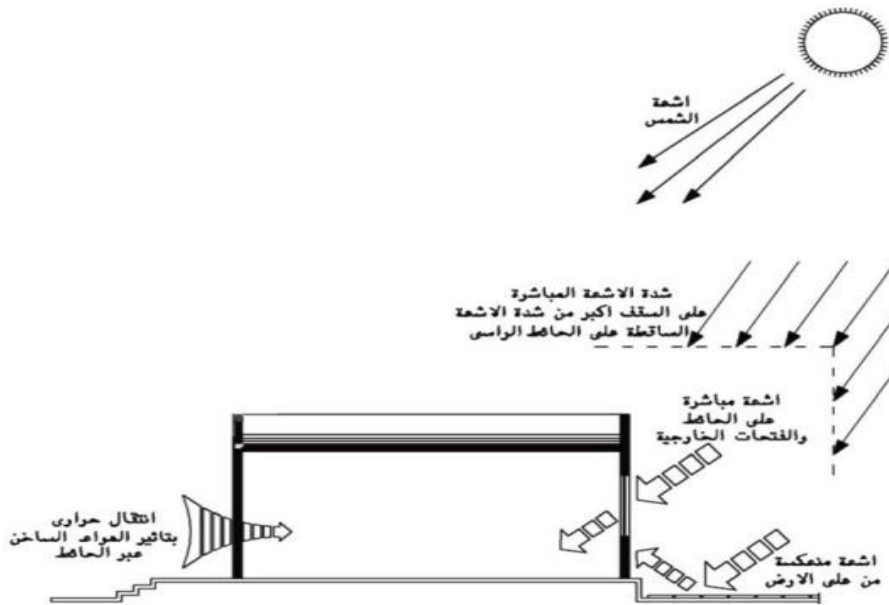


Tableau 1 figures qui montrent que le toit exposé au rayons solaire contrairement aux murs

Source: The External Form of Building And its Effectiveness on the Thermal Comfort for users-By Architect, Fadi AlKoutayni

**II.6. Les différentes formes du toit :**

**Forme géométrique simple :** Une forme géométrique simple peut être décrite par un objet géométrique de base tel qu'un ensemble de deux ou plusieurs points, une ligne, une courbe, un plan, une figure plane (par exemple carré ou cercle), ou une figure solide (cube ou sphère).

**Formes bidimensionnelles :** Une structure en compression en deux dimensions peut enjamber un espace de quatre façons : au moyen de poutre et de poteaux, d'une structure en A, d'un portique ou d'un arc ces formes ou ces éléments bidimensionnels peuvent alors être utilisés de façon répétitive pour créer des volumes, par rotation notamment.<sup>9</sup>

Forme primaire (2d) en compression	Poutre-poutre	portique	Structure en A	ARC COURBE	Arc brisé

Figure 6 la structure des formes bidimensionnelles

<sup>9</sup> Livre (comprendre simplement les techniques de conception / page 57)

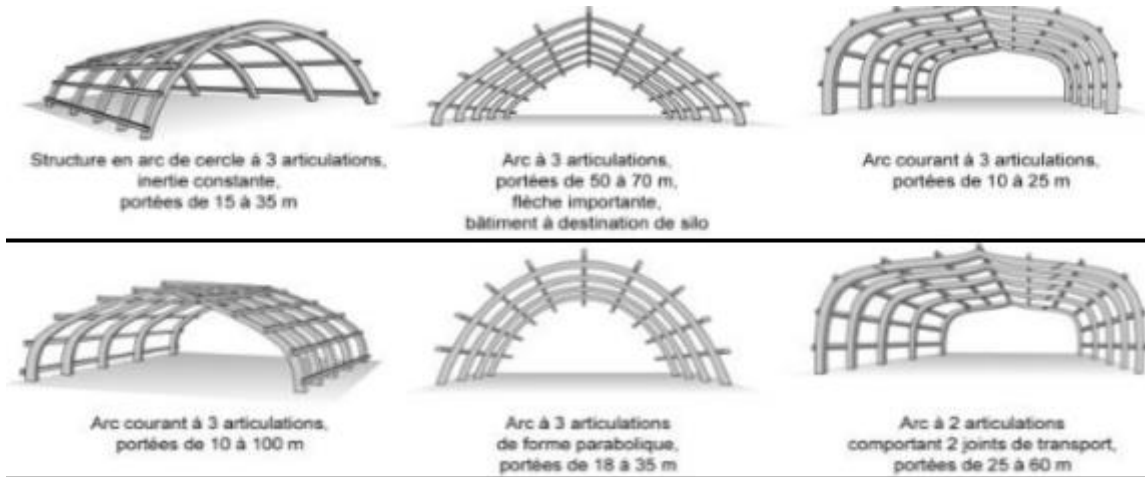


Figure 7 les différentes structures en arc

**Formes tendues :** Géométriquement une forme tendue constitue aussi une surface. De telles formes sont mise en œuvre en étirant par exemple une membrane ou un réseau de câbles – on parle alors de résille – entre des maths et des ancrages. Les premiers résistent à des charges de compression et les seconds à des charges verticales. Pur être structurellement efficaces c’est-à-dire pour équilibrer des tensions sans utiliser de matériau structurellement redondant, ces surfaces doivent apporter certaines formes géométriques.<sup>10</sup>

**Formes tridimensionnelles / structure en compression :** Certaines formes ne peuvent pas être seulement décrites comme la simple application d’une forme géométrique sur une courbe ou un arc, d’un point de vue géométrique, les sphères, Les cylindres ou les cônes sont des surfaces qui renferment aussi un espace, au moins partiellement. Il en va de même pour les cubes les parallélépipèdes et autre polyèdre. On peut considérer une surface géométrique bidimensionnelle dans un espace tridimensionnel.<sup>11</sup>

Les dômes				Les coques			
Dôme géodésique	Dôme par triangulation	Dôme a lamelles	Dôme nervure	Coque en forme libre	Coque en seul direction	double direction	monocoques

Figure 8 les différentes formes tridimensionnelles (Les dômes / les coques)

Source : mémoire online

**Les Formes libres : (complexe, fluide, en blob) :** Sont des formes qui défient les lois de gravité et confèrent à l’extérieur un rôle primordial sans précédent. Une forme relative à la force, au mouvement. Qui manifeste de l’efficacité ; actif, Se dit d’un art caractérisé par le mouvement.

<sup>10</sup> Mémoire Mahdjoub Y.

<sup>11</sup>

**II.7. Les coques :**

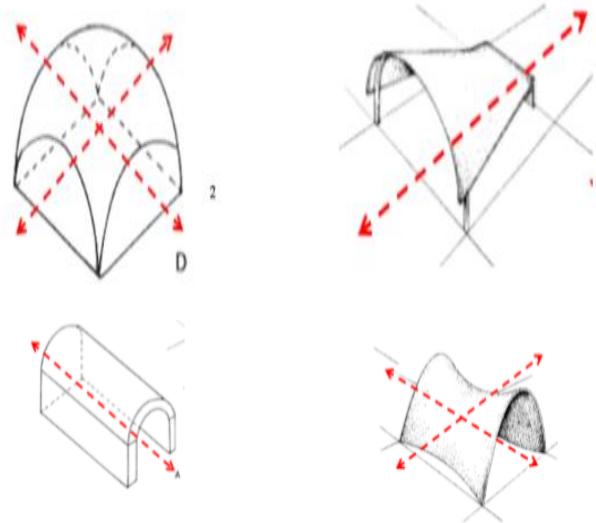
Les bâtiments de latte et de portail comportent un cadre structurel qui supporte la dalle, le toit et le mur couvrant. Ce cadre sert purement comme le support structurel et fournit une protection contre le temps.

Une structure de coque est une membrane ou une dalle courbe mince de béton renforcé qui fonctionne à la fois comme structure et couverture.

**Les différentes formes des coques :**

**Coques de courbure simple ou double :**

Coque de courbure simple (unique) : sont incurvés sur un axe linéaire et sont une partie d'un cylindre ou d'un cône sous forme de variantes de baril et coque de conoïde. Coques de courbure double : soit une partie d'une sphère, soit un hyperbolique de révolution.



**Les coques réglées :**

Appelée aussi surfaces réglées, ce sont des surfaces obtenues en faisant glisser les extrémités d'un segment de droite sur deux courbes distincts ou sur une courbe et un autre segment.

**Coques anti clastiques :**

Sont doublement incurvées mais chacun des deux courbes ont l'orientation opposée à l'autre. Les conoïdes, les paraboloides hyperboliques sont tous considérés des coques anti clastique parce qu'ils sont en forme de selle et différents et les lignes droites peuvent être tirées de la surface.

Conoïdes : formés par le déplacement d'une extrémité d'une ligne droite à long d'une courbe.

Hyperboloïdes : formés en rotant une ligne droite autour d'un axe vertical.

Figure 9 les voutes

Source : m

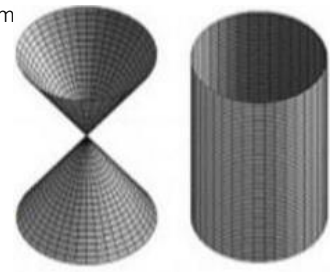


Figure 10 les coques réglées

Source : coques types

Paraboloïde hyperbolique : formé par le balançant entre une ligne droite a long d'une courbe et une autre ligne droite non parallèle à la première.

### Les formes libres :

Pour décrire les formes libres, nous devons d'abord définir la forme. La forme c'est l'apparence visuelle ou la configuration d'un objet. C'est une forme qui signifie avoir des règlements encadrés et géométriques qui sont potentialisés pour traduire en mathématiques. Dans l'architecture lorsqu'on parle de l'ordre forme, cela signifie que nous pouvons mettre en place cette forme de cadre organisé.<sup>12</sup>

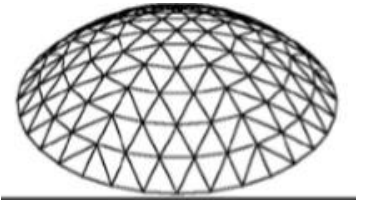


Figure 11 dôme en structure triangulation

Source : google

### Les dômes :

Un dôme est un élément d'architecture. Le terme désigne la couverture d'un comble de plan centré (circulaire, elliptique ou polygonal) généralement surmontée d'un lanternon en amortissement.<sup>13</sup>

### Les différents types des dômes :

**Dôme par triangulation** : Ce type de structure, qui combine le principe de l'arche et celui de la structure en A, permet d'augmenter la portée. La structure de base résulte de l'intersection de plusieurs arcs avec des anneaux latéraux, comme pour un dôme nervure classique.<sup>14</sup>

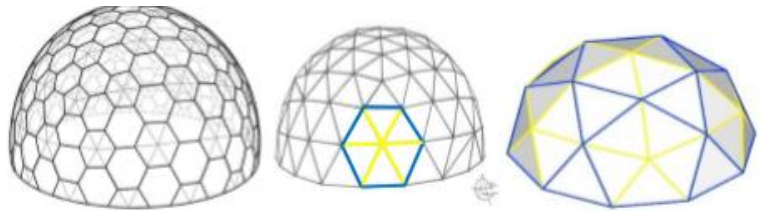


Figure 12 principe de dôme géodésique

Source : wikipedia

**Dôme géodésique** : un dôme géodésique est une structure sphérique, ou partiellement sphérique, en treillis dont les barres suivent les grands cercles (géodésiques) de la sphère.<sup>15</sup>

**Dôme nervuré** : En faisant pivoter un arc autour d'un axe central, on forme un dôme nervure. Leur portée est d'environ 150 mètres, l'utilisation du matériau est en béton et en bois avec un assemblage et une fabrication facile, les arcs sont



Figure 13 forme du dôme nervuré

Source : wikipedia

Approuvés de manière radiale et supportés latéralement par un anneau de compression et en bas par un anneau de tension.

<sup>12</sup> Mémoire online

<sup>13</sup> [https://fr.wikipedia.org/wiki/Dôme\\_\(architecture\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Dôme_(architecture))

<sup>14</sup> Comprendre simplement les techniques de conception

<sup>15</sup> [https://fr.wikipedia.org/wiki/dome\\_geodesique](https://fr.wikipedia.org/wiki/dome_geodesique)

### Synthèses :

Pour que la forme soit attractive, un symbole culturelle exceptionnelle, qui reflète un cachet architectural plus moderne et développée dans ce domaine culturel. Ces formes complexes ont une structure plus adaptée aux exigences fonctionnelles et plus innovantes sur le plan formel.

### Alors quelle est la relation entre la forme architecturale et le confort thermique ?

**La forme et la compacité :** La compacité d'un bâtiment ou le coefficient de forme (Cf.) est défini comme le rapport entre la surface de déperdition de l'enveloppe extérieure et le volume habitable ( $m^2/m^3$ ). Il indique le degré d'exposition du bâtiment aux conditions climatiques ambiantes. Plus la surface de déperditions est grande, plus les pertes de chaleur augmentent, le bâtiment est plus économe en énergie quand le coefficient de forme prend des valeurs plus élevées (chauffer le même volume mais avec moins de surfaces de déperditions). Une forme compacte est souhaitable pour réduire le coût du confort thermique pour le chauffage et la climatisation du bâtiment, mais un bâtiment hyper compact n'est pas souhaitable du point de vue architectural et éclairage naturelle, donc un compromis doit être trouvé lors de la conception du projet.<sup>16</sup>

La forme dans la direction **est-ouest** est la forme **optimale** générale donnant les meilleurs résultats d'ensoleillement dans chaque cas pour toutes les zones climatiques, en hivers.

La forme compacte **organique, cylindrique ou fluide** convient mieux aux zones climatiques d'été au **Sahara** car elle **réduit la surface exposée** avec l'environnement extérieur chaud et sec.

## III. VOLET2 : Architecture et durabilité :

### III.1. Présentation :

La philosophie du développement durable appliquée à l'architecture s'attache à la conception et à la construction de bâtiments respectueux de l'environnement, et par extension, une fois le bâtiment achevé à la santé et au bien-être des utilisateurs.<sup>17</sup>

### III.2. L'environnement :

**Définition de l'environnement :** D'après le dictionnaire l'environnement est défini comme : « Ensemble, à un moment donné, des agents physiques, chimiques et biologiques et des facteurs sociaux susceptibles d'avoir un effet direct ou indirect, immédiat ou à terme, sur les organismes vivants et les activités humaines ». <sup>18</sup>

### Les composantes de l'environnement humain :

L'environnement présente donc sa globalité un système d'une grande importance et très complexe où ses composantes sont liées par des effets réactifs qui forme dans sa totalité une unité complète caractérisée par la continuité et l'équilibre. Et d'après ce concept on peut diviser l'environnement où vit l'être humain en :

<sup>16</sup> L'effet de la conception Architecturale sur la thermique du bâtiment et vice versa (Mme Bouassria)

<sup>17</sup> [www.architecte-batiments.fr](http://www.architecte-batiments.fr)

<sup>18</sup> [www.memoireonline.com](http://www.memoireonline.com)

**L'environnement naturel** : il comporte les facteurs climatiques température, humidité, vent, soleil élément du sol, relief, plantes, animaux ... etc.

**L'environnement bâti** : c'est l'espace construit et peuplé par l'homme par exemple : ville, village, maison, école.....etc.

**L'environnement social** : c'est la dimension principale qui différencie l'architecture sur d'autres disciplines, le facteur social qui engendre les relations entre les êtres humains de point de vue tradition culture, religion, valeurs.

### III.3. Développement durable :

**Définition** : est la traduction française officielle du terme anglo-saxon "Sustainable Development ", Il est souvent présenté comme la recherche d'un équilibre entre trois pôles : le social, l'environnemental et l'économique.

#### Objectifs du développement durable :

-réduction des déperditions énergétiques par la mise en place d'une isolation thermique efficace, notamment grâce à une utilisation judicieuse des matériaux<sup>19</sup>.

-minimisation des besoins en énergie, en particulier grâce à l'orientation du bâtiment en fonction du soleil et à l'implantation dans le site

-récupération d'énergies naturelles, par exemple avec la mise en place de système de ventilation et de refroidissement naturels refroidissement naturels

-production d'énergies alternatives comme l'électricité photovoltaïque ou éolienne afin de réduire les apports extérieurs d'énergie et si possible, construire des bâtiments à énergie positive

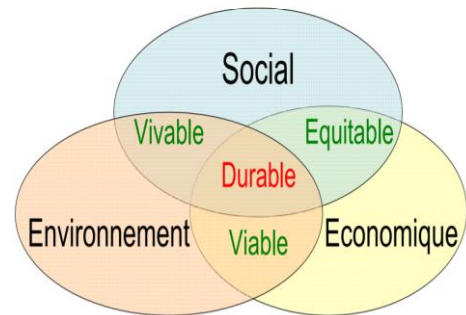


Figure 14 les piliers du développement durable

Source: auteur

#### Les piliers du développement durable :

**Environnement** : Le développement durable survie lorsqu'il y a une harmonie entre chacune des composantes de l'environnement, à savoir la biosphère, la lithosphère et les organismes vivants. A défaut de cet équilibre, il y a impossibilité d'espérer atteindre le développement durable globale.

Figure 15 les piliers du développement durable

**Economie** : L'économie est l'ensemble des faits relatifs à la production, à la distribution et à la consommation des richesses dans une collectivité humaine. L'économie tient surtout compte dans

<sup>19</sup> <https://www.researchgate.net-edited>

l'organisation matérielle que l'homme s'est donné afin de satisfaire ses besoins de base et à évoluer vers une meilleure qualité de vie. Autrement dit en équilibre, pour qu'un développement ne meure pas et soit durable.

**Société** : E le pôle social comprend trois sphères difficilement cernées, à savoir les connaissances, les personnes et la gouvernance, celle-ci est complétée par d'autres mots clefs tel ceux de la politique et de l'éthique. Afin de contribuer à un développement durable ce pôle se doit de trouver à son tour un équilibre ou autrement dit l'harmonie, celle-ci est grandement influencé par les valeurs spirituelles.<sup>20</sup>

### III.4. Architecture durable :

#### III.4.1. Quelques stratégies de l'architecture durable :

**-Implantation** : Choisir son terrain, deux facteurs importants : le soleil et le vent. Le mieux sera de choisir un terrain qui saura profiter du soleil et protéger la construction des vents dominants.

**- Conception** : Compacité, plus l'enveloppe chauffée est compacte moins elle offre de surfaces déprédatives.

**- Orientation** : Bénéficier de la chaleur solaire, apports solaires passifs qui permettront de diminuer les factures de chauffage en hiver.

**- Protection** : Maîtriser le soleil d'été, se protéger des rayons en dehors de la saison froide pour éviter les surchauffes.

**- Disposition** : Réfléchir à l'organisation des espaces en fonction du besoin de confort. Les pièces de vie au Sud, les espaces de services au Nord en espace tampon. Si le projet ne s'y prête pas d'autres solutions sont envisageables.<sup>21</sup>

**- Ventilation** : Renouveler l'air pour maintenir un air sain et une ambiance agréable. Nécessité d'installations qui permettent de récupérer les calories de l'air sortant pour chauffer l'air entrant et utiliser la température du sol pour conditionner l'air entrant (puits canadien).

#### -Les stratégies thermiques :

##### Le confort d'hiver :

Le confort d'hiver répond la stratégie du chaud :

-capter la chaleur du rayonnement solaire.

-conserver par l'isolation.

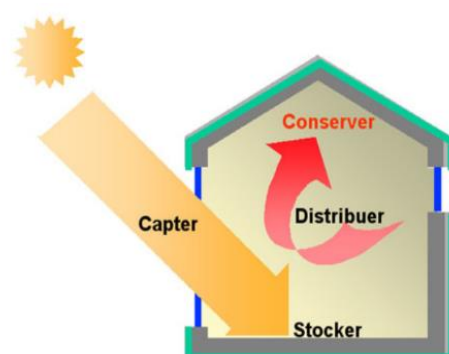


Figure 16 Stratégie du chaud

Source : Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques-Alain Liébard, André de Herde

<sup>20</sup>greenwashingeconomy.com.

<sup>21</sup> www.architecte-batiments.fr.

-distribuer la chaleur dans le bâtiment tout en la régulant.<sup>22</sup>

-distribuer la chaleur dans le bâtiment tout en la régulant.

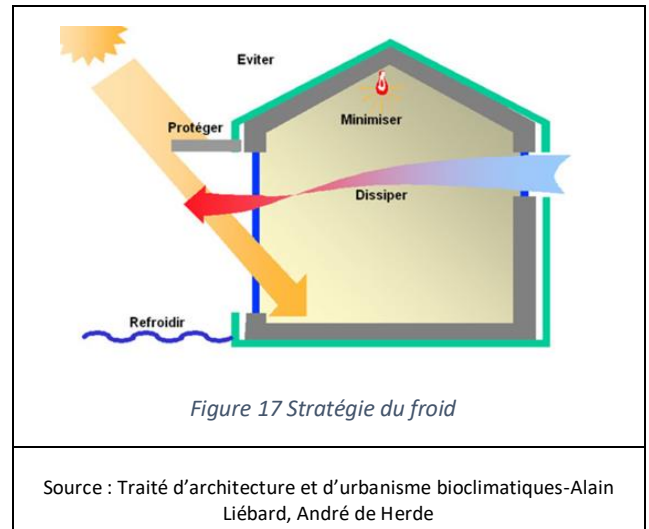
Le confort d'été :

Le confort d'été répond la stratégie du froid :

-se protéger du rayonnement solaire et des apports de chaleur.

-minimiser les apports internes.

-dissiper la chaleur en excès et refroidir naturellement.



III.4.2 Quelques dérivés de l'architecture durable :

L'architecture écologique : La construction écologique, appelée aussi construction durable ou construction verte, propose différentes possibilités dans le but de réduire l'impact écologique des bâtiments.

**L'Architecture bioclimatique :**

L'architecture bioclimatique est une manière de construire avec l'environnement.

L'objectif principal de cette approche est de concevoir des bâtiments de manière « naturelle », c'est à-dire en s'inscrivant pleinement dans leur environnement.

**La Haute Qualité Environnementale ou HQE :**

Est une démarche qualité récente et encore perfectible qui intègre toutes les activités liées à la conception, la construction, le fonctionnement et la déconstruction d'un bâtiment (logement, bâtiment public, tertiaire ou industriel).

La Haute Qualité Environnementale s'intéresse spécifiquement à l'Environnement.

Le but de la démarche HQE est de construire ou rénover en utilisant des matériaux et des technologies modernes respectant l'environnement, de la conception du produit à sa démolition.

<sup>22</sup> (Alain Liébar) Livre traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques

Les 14 cibles H. Q. E :





<p>L'écoconstruction</p> 	<p>(1) Relation entre le bâtiment et son environnement immédiat</p> <p>(2) Choix intégré des produits, systèmes et procédés de construction</p> <p>(3) Chantier à faible nuisance</p>
<p>L'éco-gestion</p> 	<p>(4) Gestion de l'énergie</p> <p>(5) Gestion de l'eau</p> <p>(6) Gestion des déchets d'activité</p> <p>(7) Gestion de l'entretien et de la maintenance</p>
<p>Confort</p> 	<p>(8) Confort hygrothermique</p> <p>(9) Confort acoustique</p> <p>(10) Confort visuel</p> <p>(11) Confort olfactif</p>
<p>Santé</p> 	<p>(12) Qualité sanitaire des espaces</p> <p>(13) Qualité sanitaire de l'air</p> <p>(14) Qualité de l'eau</p>

Tableau 2 Les 14 cibles H. Q. E

Source : l'auteur

**Bâtiment passif :** Bâtiment qui est quasiment autonome pour ses besoins en chauffage. Il utilise les apports gratuits (Solaires, métaboliques, d'équipements...) et présente une bonne isolation thermique, le chauffage devenant un simple appoint. La référence allemande est appelée Passivhaus.<sup>23</sup>

<sup>23</sup> IDEM \page 06

III.5 la construction dans les zones secs et arides :

La ville de Laghouat est classée dans la zone climatique : Sahara (Hiver : H3a - Eté : E3)<sup>24</sup>, alors Selon le livre « Recommandations architecturales » on a :

<u>Recommandation</u>	H3 Période D’hiver (4 mois)	E 3-4-5 Période D’été (5 mois)
<b>ORIENTATION</b>	Nord-sud souhaitée.	Nord-sud (est ouest à proscrire).
<b>OUVERTURES/ FENETRES</b>	Sur surface totale ouvertures prévues, affecter pour captage soleil hiver.	Moyenne 25 à 40%. Pour la zone E3. Petite 15 à 25% pour les zones E4 et E5.
<b>TOITURE</b>	Toiture massive et isolée.  Toit en dôme et toit ventilée	Massive. Forte inertie thermique multi journalière (hors période surchauffe) avec couleurs claire.
<b>ISOLATION THERMIQUE</b>	Isolation thermique toiture.	Toiture isolée.
<b>CHAUFFAGE PASSIF ET CLIMATISATION</b>	Chauffage passif par stockage murs massifs inertie- déphasage 8 à 12 heures ou vitrage sud. (Chauffage).	Climatisation naturelle par humidification de l’air (climatisation).
<b>PROTECTION</b>	D’hiver des vents de sable par plantations à feuilles persistantes qui poussent dans le sud (pin d’Alep...).	Protection d’été. Occultation totale ouvertures.  Ouverture nord-sud.
<b>MATERIEAUX ET TECHNIQUES CONSTRUCTIVES</b>	Matériaux Lourds de forte inertie thermique locaux, et durable.	
<b>TRAITEMENT DE L’ENVELOPPE</b>	Couleur claire, texture rugueuse de l’utilisation de dispositifs architecturaux.	
<b>ORGANISATION DES ESPACES INTERIEURES</b>	Regrouper des locaux ayant la même température, selon les fonctions des pièces.	

Tableau 3Principes de conception des bâtiments dans les zones Saharienne

Source : Livre RECOMMANDATIONS ARCHITECTURALES Ministère de l’habitat ENAG Editions

<sup>24</sup> IDEM/ page 05

**III.6 Synthèse :**

Cette étude a pour objectif de voir la relation forte de l'architecture et le développement durable et l'importance de l'intégration des notions architecturales dans la conception ainsi que dans le projet architectural.

Notre projet doit être assis durable respectant tous les règles de l'architecture et l'environnement.

La forme du projet doit être complexe et fluide pour minimiser les déperditions thermiques.

**IV. CONCLUSION :**

La construction durable propose différentes possibilités dans le but de réduire l'impact écologique des bâtiments. Et selon notre étude, concevoir un bureau de poste exige une conception dont laquelle il est impératif d'intégrer les règles de la durabilité et de l'architecture, afin d'assurer le bon fonctionnement du projet.

- . Chapitre I : Etude Thématique.
- . **Chapitre II : Etude Analytique.**
- . Chapitre III: Etude Contextuelle.

# PARTIE THEORIQUE

## I. Introduction :

Dans ce chapitre nous allons analyser les exemples liés à notre thème, afin de comprendre le fonctionnement, les entités, et la conception du projet, et pour découvrir les notions de la durabilité pour nous aider de sortir le programme à projeter et dans la phase conceptuelle.

A travers cette étude on peut remarquer que malgré la présence de la poste dans plusieurs pays, on signale le peu de travaux réalisés sur la poste, ce qui rend les études économiques architecturales, et sociales sur cette entreprise beaucoup plus compliquée.

## II. EXEMPLE 01 : Casden Bank Populaire - Champs-sur-Marne, France :

### II.1. Motivation du choix de l'exemple :

Cet exemple a été choisi pour les raisons suivantes :

- Cet exemple est très approprié en ce qui concerne l'architecture environnementale.
- Son fonctionnement.

### II.2. Situation géographique :

#### 2-1. La ville de Champs-sur-Marne :

Champs-sur-Marne est une ville française, située dans le département de Seine-et-Marne et la région d'Ile-de-France, elle s'étend sur 7,4 km<sup>2</sup> et compte 24 780 habitants (3 371,4 habitants par km<sup>2</sup>), Située à 75 mètres d'altitude, la Rivière La Marne est le principal cours d'eau qui traverse la commune.

**2-2. Le climat de la ville :** Le climat de Champs-sur-Marne est de type Climat océanique avec été tempéré, selon la classification de Köppen.<sup>25</sup>

### II.1. Fiche technique :

- **Architecte** : COSA Colboc Sachet architectures
- **Lieu** : Champs-sur-Marne, France
- **Date d'achèvement** : 2018
- **Surface total** : 14 000 m<sup>2</sup>
- **Surface non bâti** : 8 500 m<sup>2</sup>



Figure 18 Casden bank of Champs sur Marne

Source: [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com)

<sup>25</sup> <https://fr.climate-data.org>

II.2. Situation :

Le projet est situé généralement dans un milieu urbain de caractéristique résidentielle au côté ouest de la ville, ce qui assure un flux important.



Figure 19 Plan de situation de la banque

Source : googleearth

II.2.1 le voisinage :

La banque est entourée par plusieurs bâtiments administratifs à la fois ils ont presque la même fonction d'accueillir les gens, on se trouve l'ancien bloc de la banque, une crèche et une poste.



Figure 20 le voisinage de la banque

Source : googleearth

II.3. Lecture et analyse de plan de masse :

Espace extérieur :

Le projet a une accessibilité facile par 03 voies mécaniques.

- Voie principale.
- Voie secondaire.
- ▶ Accès principale.
- ▶ Accès secondaire.

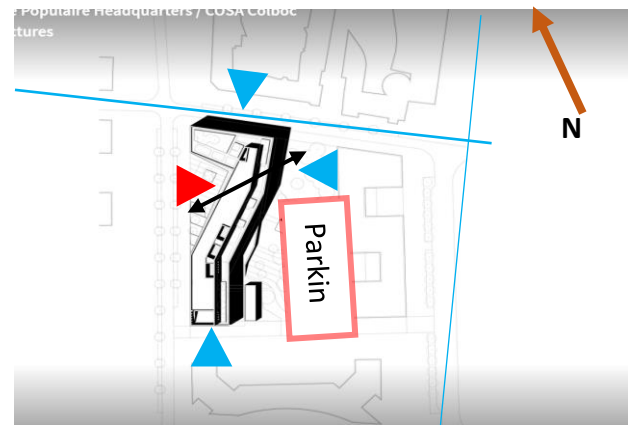


Figure 21 Plan de masse de la banque

Source: archdaily

Analyse de la masse bâtie :

Le projet est double orienté.

La banque est implantée sur presque 40 % du site.

Analyse de la volumétrie :

Volume presque simple du forme « 7 ».



Figure 22 la forme du projet

Source: archdaily

II.4. Lecture et analyse des plans :

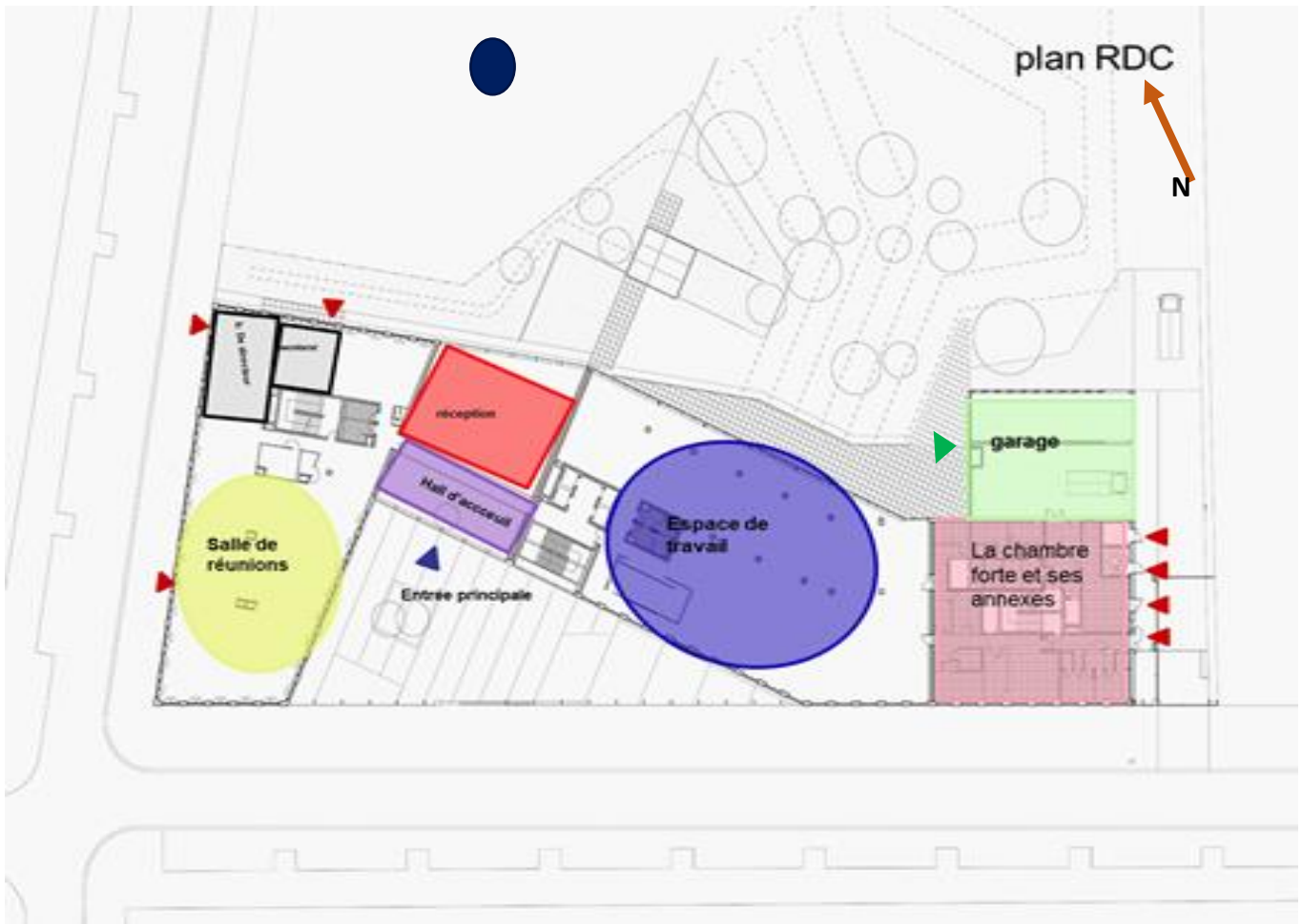








Figure 23 plan RDC du projet

Source : archdaily

	Chambre forte +annexes		Espace de travail.		Entrée d'argent
	Garage.		Salle de réunions.		
	Réception.		Entrée principale.		
					

Hall d'accueil.

Entrée secondaire.

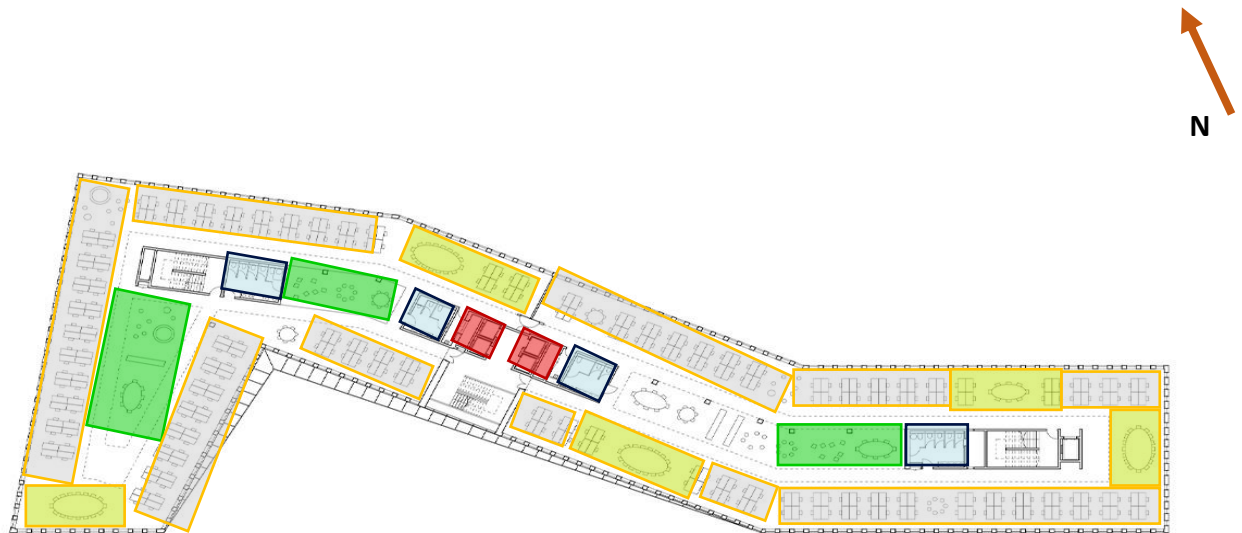






Figure 24 plan 1er étage du projet

Source: archdaily

 Espace de réunions.  
 Espaces de travail.

 Espace de repos.  
 Ascenseur et escalier.

 Sanitaire.



Figure 25 plan 6eme étage du projet

Les plans sont caractérisés par une organisation linéaire.

Les espaces au RDC ont une relation avec une grande surface desservie (accueil/réception/les guichet), avec un garage pour le provisionnement d'argents.

Les espaces de travaux sont isolés.

La Circulation est linéaire ramifiée.

### II.5. Lecture et analyse des façades :

L'effet de rythme marqué par les ouvertures.

L'utilisation des espaces clos (patio) pour créer l'ombre.

Une toiture plate avec décrochements.

### II.6. Lecture et analyse des systèmes constructifs :

-Un système de structure poteau –poutre en béton armé.

-Matériaux : béton armé, verre.



Figure 26 la façade du projet

Source: archdaily

### II.7. Aspects liés à la durabilité :

- Une façade légère avec plusieurs des ouvertures pour la lumière naturelle.
- Utilisation d'un système passif « patio ».

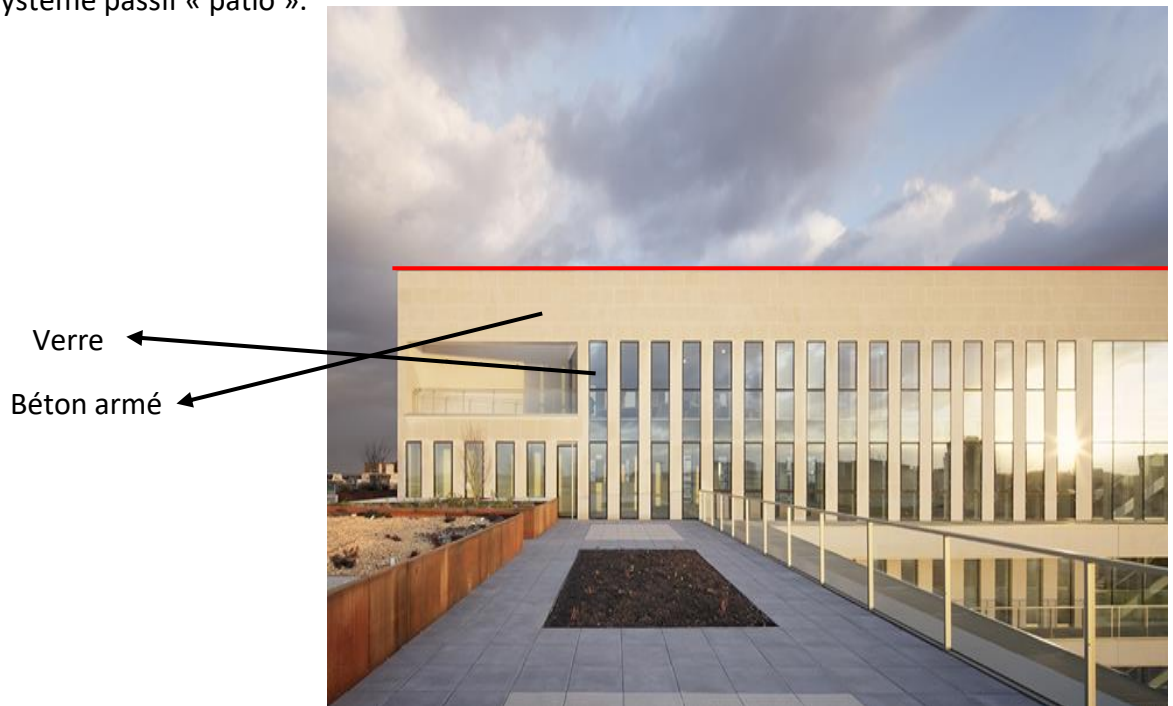


Figure 27 les matériaux utilisés dans la construction du banque

Source : archdaily

## III. EXEMPLE 02: Capital bank of Jordan:

### II.1. Motivation du choix de l'exemple :

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

### II.2. Fiche technique :

- **Architecte** : paradigme HD
- **Lieu** : Amman, Jordan
- **Date d'achèvement** : 2018
- **Surface total** : 1100m<sup>2</sup>
- **nombre des étages** : R+1



Figure 28 façade principale capital bank of JORDAN

Source : archdaily

III. Analyse de plan de masse :

Espace extérieur :

- ▶ Entrée principale.
- ▶ Entrée secondaire.
- Escalier secondaire.



Figure 29 capital bank of JORDAN

Source : archdayli

Analyse de la masse bâtie :

Coefficient emprise au sol : 90%.

Orientation :

Le projet est orienté sur un axe Sud-Est.

IV. Analyse de la volumétrie :

Projet monobloc, surélevée sur des piliers, avec une transparence remarquable

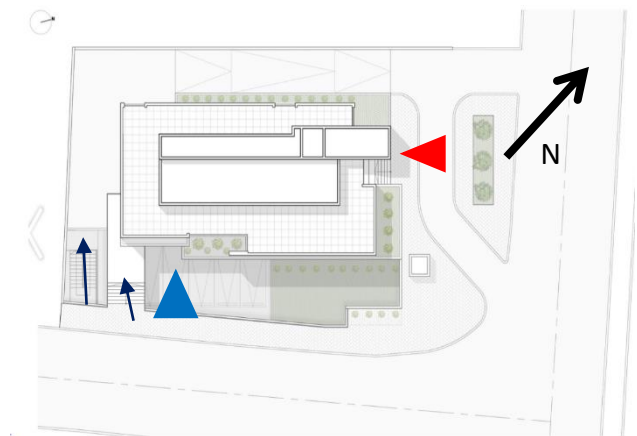


Figure 30 plan de masse de capital bank of JORDAN

Source: archdaily

V. Lecture et analyse des plans :

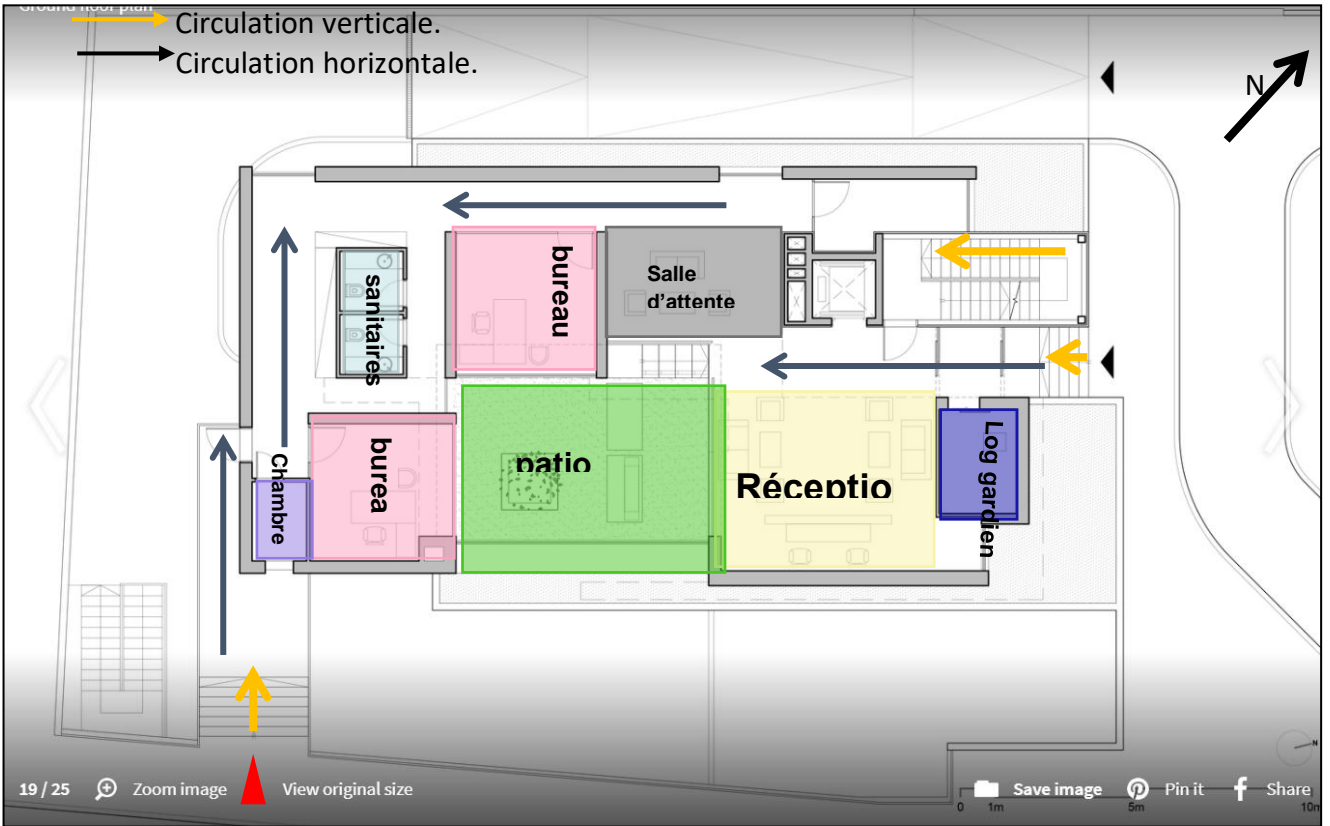


Figure 31 plan RDC de capital bank of JORDAN

Source: archdaily



Figure 32 plan 1er étage de capital bank of JORDAN

source: archdaily

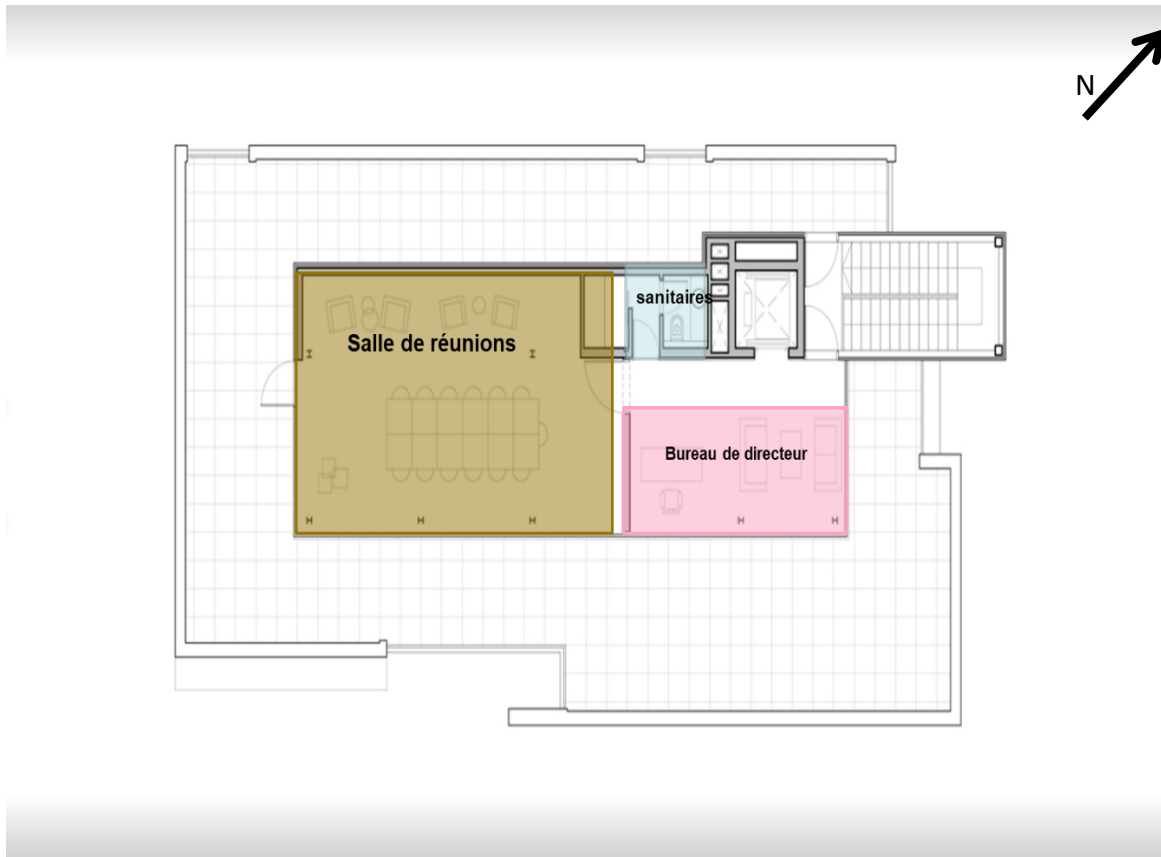


Figure 33 plan 1er étage de capital bank of JORDAN

Source: archdaily

Les plans assurent une continuité de circulation et la continuité visuelle entre les différents niveaux, par un patio central qui contient un olivier pour rafraîchir le climat.

**VI. La coupe :**

Un sous-sol pour la sécurité, dans ce niveau on trouve des services tels que le parking, le garage...et des activités de soutien au bâtiment et des installations principales.

**VII. Lecture et analyse des façades :**

La façade est remarquable par la cage d'escalier qui est conçue par le béton transparent ce qui nous donne un effet de transparence et éclairé.

Sous-sol

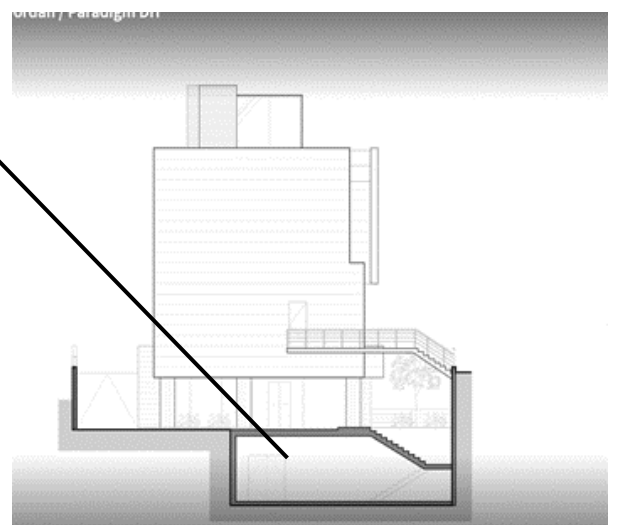


Figure 34 coupe de capital bank of JORDAN

Source: archdaily

La différence des unités qui forment le projet donne une continuité et une souplesse au banque.



Figure 35 transparence de la façade  
Source: archdaily



Figure 36 l'interieur de la banque

Source: archdaily

**V.III. Lecture et analyse des systèmes constructifs :**

- Un système de structure poteau –poutre en béton armé.
- Matériaux : béton armé, béton transparent et le verre

**X. Aspects liés à la durabilité :**

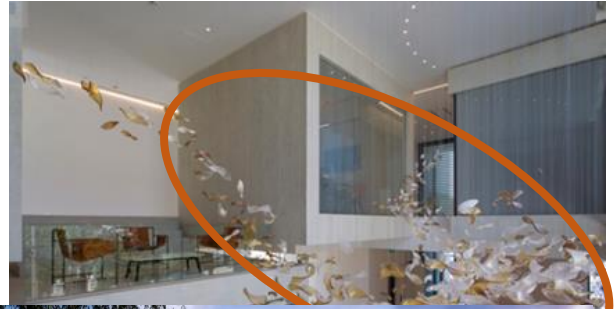
- Relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement immédiat.
- La combinaison des matériaux béton transparent et le verre répond bien à la fois à une approche environnementaliste.



Figure 37 façade principale de capital bank of JORDAN

Source: archdaily

- la protection du site et le respect de l'environnement pour casser les rayons solaires et rafraîchir l'air avec l'arbre qui centralise le patio.



III. EXEMPLE 03 : Algérie poste de Hassi Massoud :

III.1. Motivation de choix d'exemple :

Pour bien comprendre le projet.

Un projet similaire (fonctionnement +climat).

III.2. Fiche technique:

- Situation:** Hassi Masouad-Ouregla
- Maître d'ouvrage:** فن و هندسة معمارية bet
- Nombre d'étages:** R+1
- Date de réalisation :** 2019



Figure 39 Vue 3d de la poste de Hassi Messaoud

Source : cahier de charge de l'Architect-

III.3. L'idée de projet :

L'idée de projet est inspirée du logo de l'association de l'Algérie poste.

L'idée a été développer avec des mutations par rapport à la solidité, la fluidité, la simplicité et la fonctionnalité, tous ces notions sont appliquées au niveau de volume et des plans.

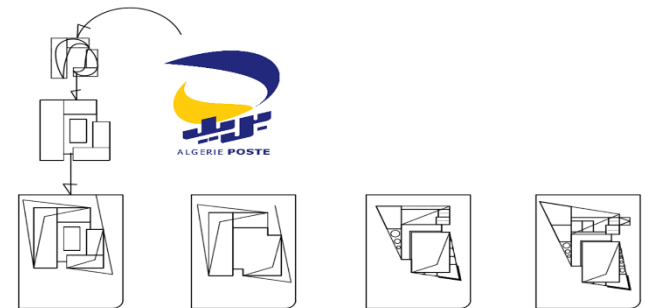
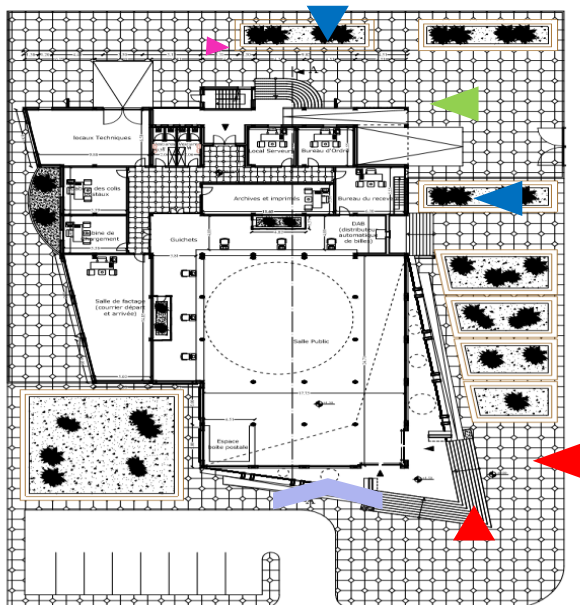


Figure 40 Idée de projet

Source : cahier de charge de l'Architect

III.4. Étude de plan de masse :

- principale
- Entrée des travailleurs
- Entrée sur chambre forte( entrée mécanique)
- Entrée privé
- parking



- Gabarit : R+1
- Le bâti est enterré par le non bâti
- le projet est au centre de site, il présente 80% de

Figure 41 plan de masse

Source : cahier de charge de l'Architect

III.5. Etude des plans:

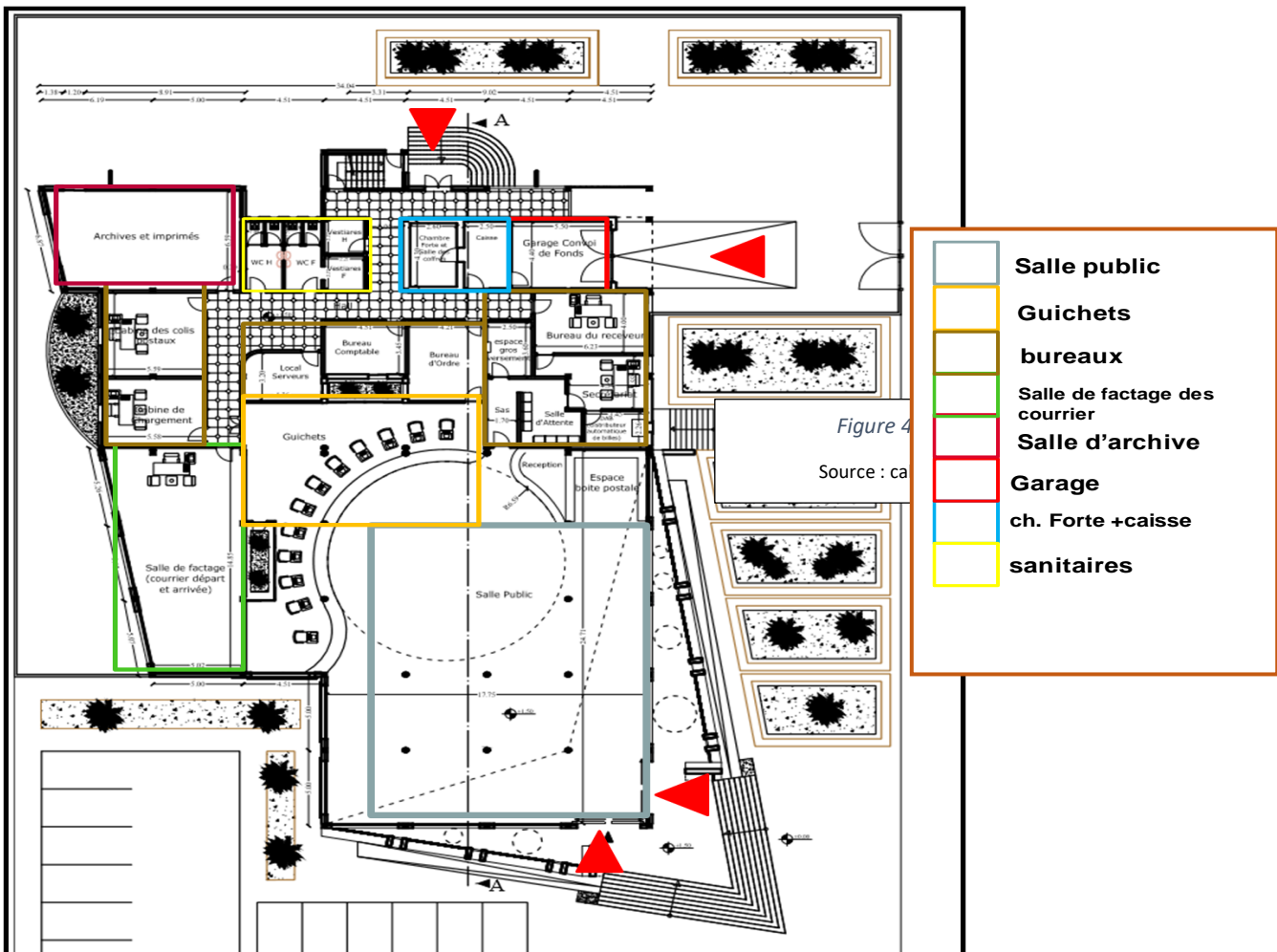


Figure 43 plan 1er étage

Source : cahier de charge du projet

Un espace avant-projet pour assurer la sécurité et minimiser les déperditions thermiques.

Séparation des espaces publics et privés, avec le respect des relations fonctionnelles.

La forme du plan est compacte et irrégulière mais aussi elle assure la continuité fonctionnelle.

**III.6. Etude des façades :**

La façade principale Riche et compacte traité par des éléments verticaux utilisés comme des bries solaires.  
Utilisation des éléments architecturales traditionnels (des claustras et des moucharabiehs, la coupole...)

**III.7. Lecture et analyse des systèmes constructifs :**

-Un système de structure poteau –poutre en béton armé.

**-Matériaux :** utilisation des matériaux traditionnels tell que la terre cuite, l’argile...



Figure 44 façade principale du projet

Source : cahier de charge du projet

**IV. Synthèses :**

**- Au niveau du plan de situation :**

- le projet doit situer généralement dans un milieu urbain de caractéristique résidentielle, ce qui assure un flux important.
- L’intégration dans le contexte urbain.

**-Au niveau du plan de masse :**

- Une bonne hiérarchisation des espaces pour organiser la circulation des gens.
- Bien aménager les espace extérieurs (parking /stationnement/ espace verts/ entrées.)
- Organiser les parcours (parcours privé /public)
- Un chemin obligatoire pour le provisionnement d’argent.

**-Au niveau des plans :**

- Le premier espace dans le projet doit être avec une grande surface desservie.
- Isolation des parcours intérieurs (parcours public et privé).
- Maitre les espaces de la même fonction dans une entité pour faciliter la circulation.
- Espace suite trame de structure.
- Circulation est linéaire ramifiée.
- Assurer la continuité de circulation et la continuité visuelle entre les diffèrent niveaux.
- Un sous-sol pour la sécurité.

**-volumétrie et espaces extérieurs :**

-projet monobloc

Occupation de la parcelle :

-Occupation partielle du terrain pour le bâti. Le reste est réservé pour les espaces verts, les parkings

-volume monumentale et attractif.

-L'espace extérieur :

Les espaces verts. / Les aires de stationnements

**-A l'échelle des façades :**

-Conception des façades attirante pour marquer l'importance de la poste par apport à la ville.

-L'utilisation des décrochements et des espaces clos (patio) pour créer l'ombre et profiter

**-Les techniques durables utilisées:**

-Relation du bâtiment avec son environnement

-des façades légères transparentes pour la lumière naturelle.

- Enveloppe compacte

-La végétation

-La ventilation naturelle

**V. Conclusion :**

D'appris les projets analysés, on peut dire qu'il n'y a pas un programme standard pour les postes, mais pour une organisation optimale du projet, plusieurs critères doivent être prise en considération au côté environnementale et architecturale.

- . Chapitre I : Etude Thématique.
- . Chapitre II : Etude Analytique.
- . **Chapitre III: Etude Contextuelle.**

# PARTIE THEORIQUE

## I. Introduction :

L'architecture travaille dans des situations qui se composent de conditions économique, politique et sociales, et de conditions physiques tels que le climat, la topographique...etc. Le but de cette approche c'est l'identifier les variables contextuelles susceptibles d'influencer la conception architecturale du projet.

Cette étude est très essentielle avant d'entamer tout projet, il faut prendre toutes les dimensions importantes du cadre de vie qui vont déterminer la stratégie conceptuelle du projet.

## II.1. Etude de la ville de Laghouat

### II.1. Situation de la ville de Laghouat :

La ville de Laghouat se trouve au cœur du pays, elle s'étend sur une superficie de 400 Km<sup>2</sup>, au piémont de l'atlas saharien du côté nord sur les bords de l'oued M'zi.

-Le relief de la ville est plat, la pente faible (entre 0,1% à 4 %).

-la ville est caractérisée par un climat sec, chaud et aride.<sup>26</sup>

-ses coordonnées : latitude 33°46'N et longitude 2°56' E.<sup>27</sup>

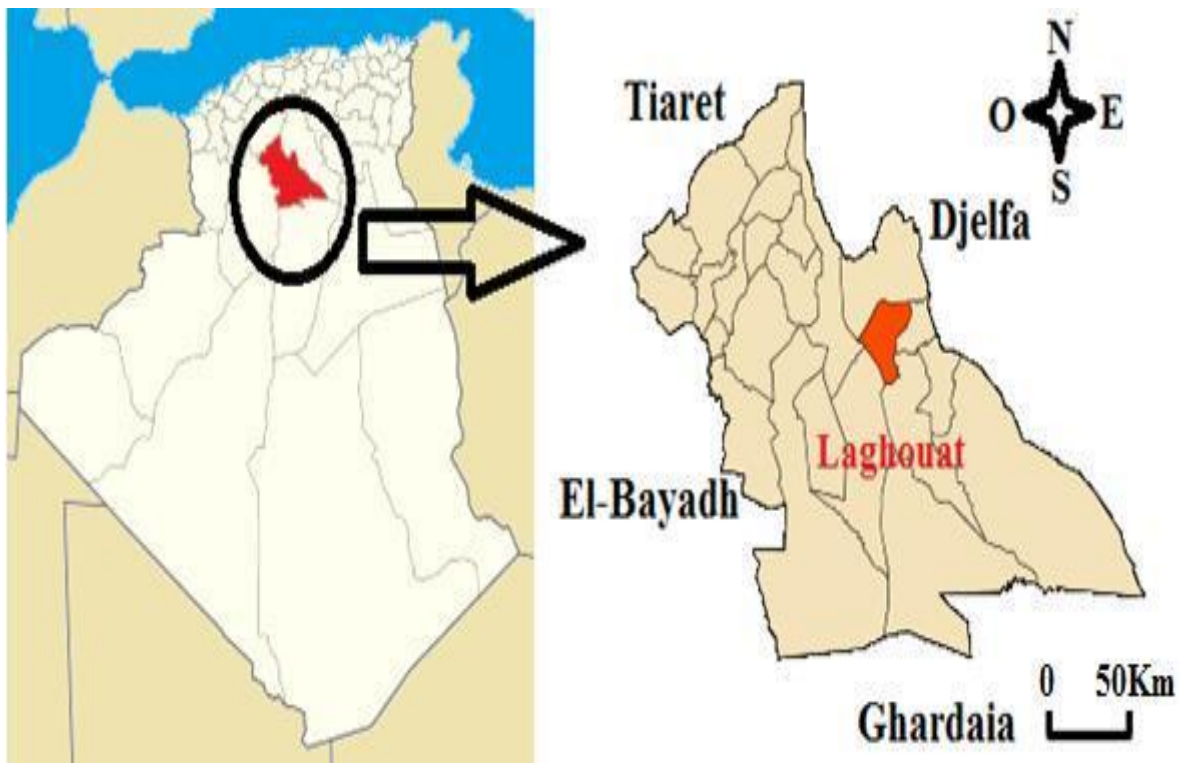


Figure 45 Situation géographique de la ville de Laghouat

Source :(besa-trans.com.mk)

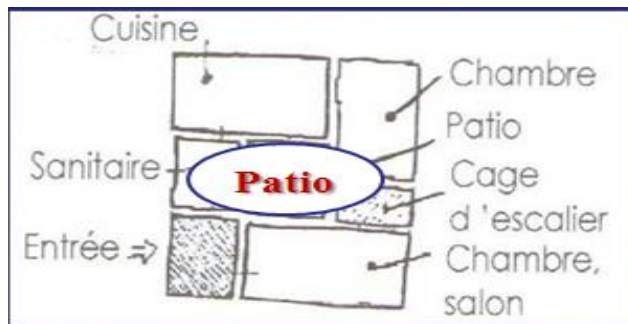
<sup>26</sup> <https://gherbitoufik123.skyrock.com>

<sup>27</sup> (H.Bencheikh ,2007).

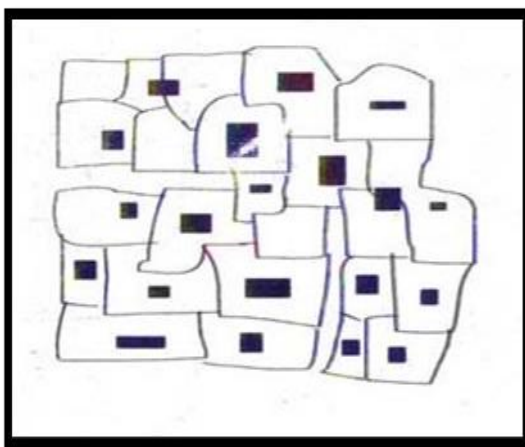
II.2. Le style architectural de la ville :



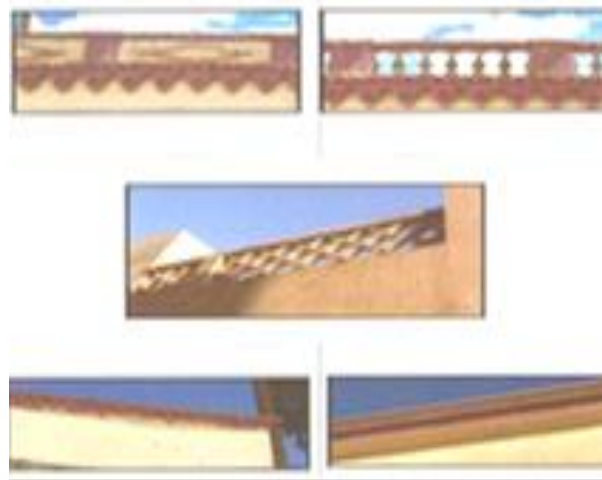
L'utilisation de matériaux de construction locaux



L'organisation des maisons (le patio) : L'organisation spatiale de la maison basée sur l'espace centrale ou le patio.



Un tissu compact



Les claustras et les corniches

Tableau 4 les éléments architectoniques de la ville de Laghouat

Source: <https://gherbitoufik123.skyrock.com>

III. Etude climatique de la ville :

La ville de Laghouat fait partie de la zone climatique :

E3 (zone d'été) et H3a (zone d'hiver) déterminée par deux saisons principales :

-Un été très chaud et sec mais moins pénibles qu'en zone E4.

-Un hiver très froid la nuit par rapport au jour.<sup>28</sup>

III.1. Les Donnée Climatiques :

A- la pluviométrie et la température et de la ville :

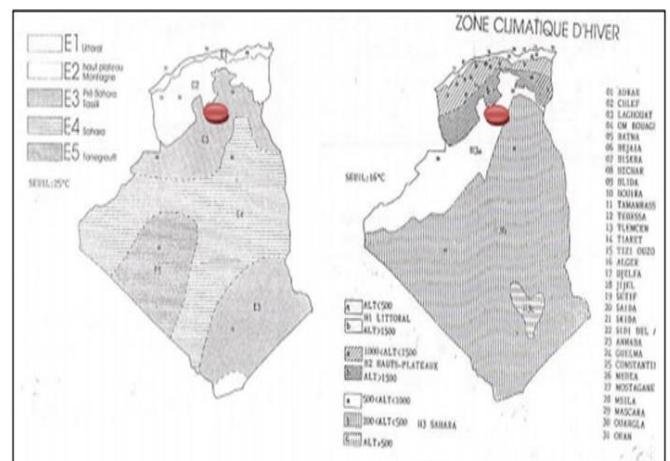


Figure 46 Les zones climatiques en Algérie  
Source : (Ministère de l'habitat 1993)

<sup>28</sup> (Ministère de l'habitat, 1993)

A-1. La pluviométrie :

Le diagramme de la précipitation pour Laghouat indique la moyenne de la précipitation par mois indiquée en millimètre :

- De janvier jusqu'à Aout, et d'octobre à décembre ; les précipitations ne dépassent pas les 24mm (13%)
- D'Aout jusqu'à octobre, les précipitations varient entre 20 à 35 mm (17%).
- Les précipitations sont rares, torrentielles par moments.<sup>29</sup>

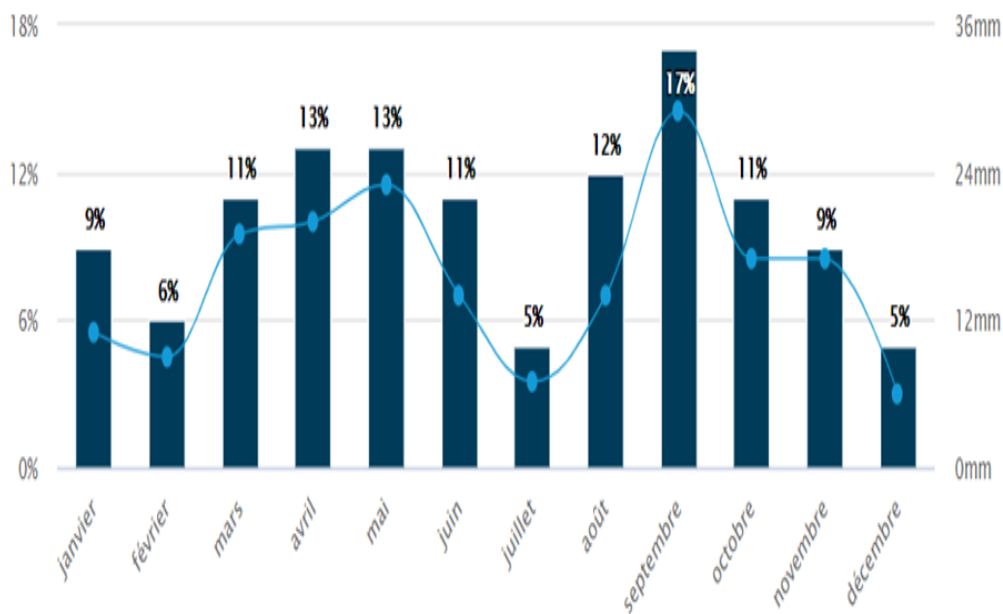


Figure 47 les Précipitations de la ville de Laghouat 2019

Source : (ou-et-quand.ne)

A-2. La température :

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

<sup>29</sup> (weatherspark.com)

La saison fraîche dure 3,8 mois, du 15 novembre au 8 mars, avec une température quotidienne moyenne maximale inférieure à 19 °C. Le jour le plus froid de l'année est le 11 janvier, avec une température moyenne minimale de 2 °C et maximale de 14 °C.<sup>30</sup>

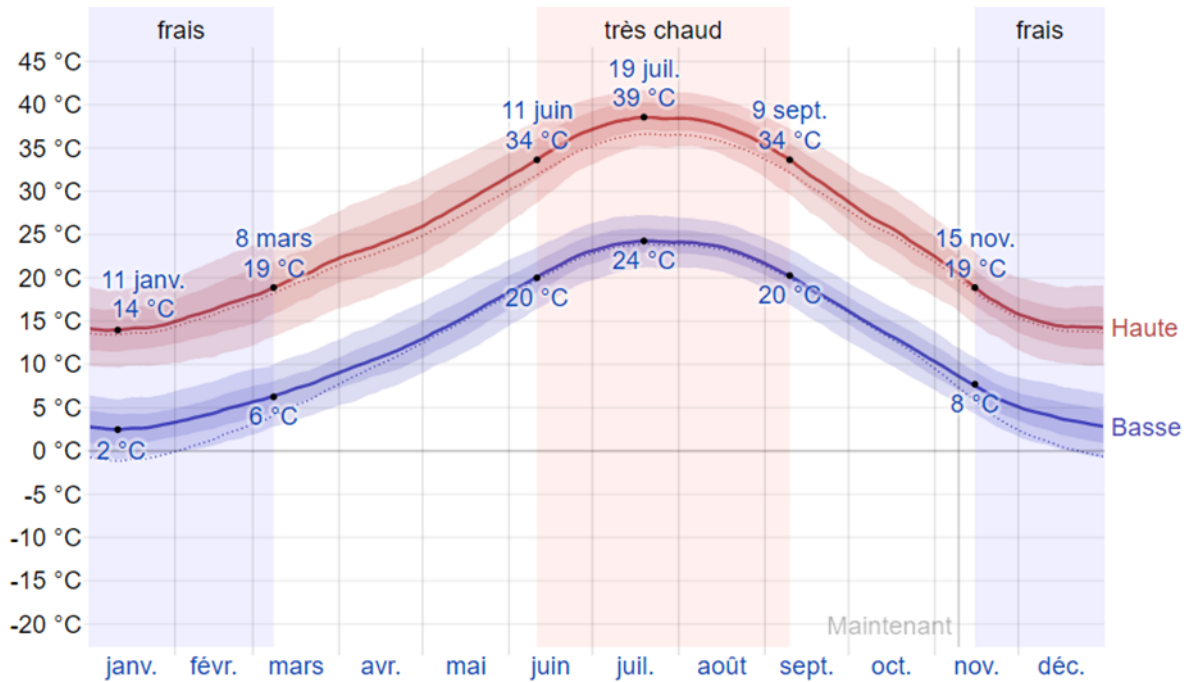


Figure 48 Température moyenne maximale et minimale de la ville de Laghouat 2019

Source: (weatherspark.com)

**B- l'humidité relative de Laghouat :**

-L'humidité varie entre 67% et 40%, les mois de janvier février mars avril mai septembre octobre novembre et décembre, avec le taux le plus élevé pour les mois de janvier et décembre.

-Le taux des mois de juin juillet et août ou varie de 26% à 33% avec le taux le plus bas pour le mois de juillet.

<sup>30</sup> (weatherspark.com)

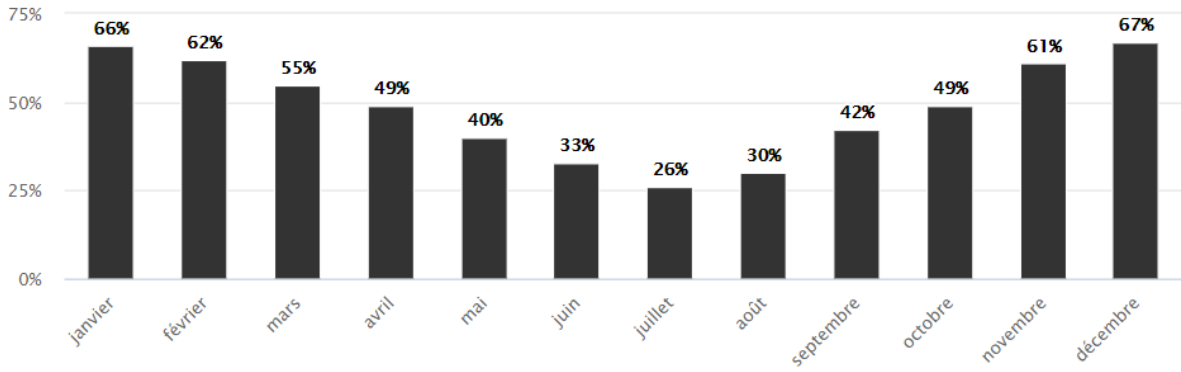


Figure 49 Taux de l'humidité relative de la ville de Laghouat 2019

Source (ou-et-quand.ne)

**C- l'ensoleillement quotidien moyen :**

Le graphe montre une moyenne d'insolation en heure pour chaque mois de l'année pour la ville de Laghouat.

- En hiver : elle varie entre 9.7h jusqu'à 11.2h.

-- En été : elle varie entre 11.5h à 14.3h.

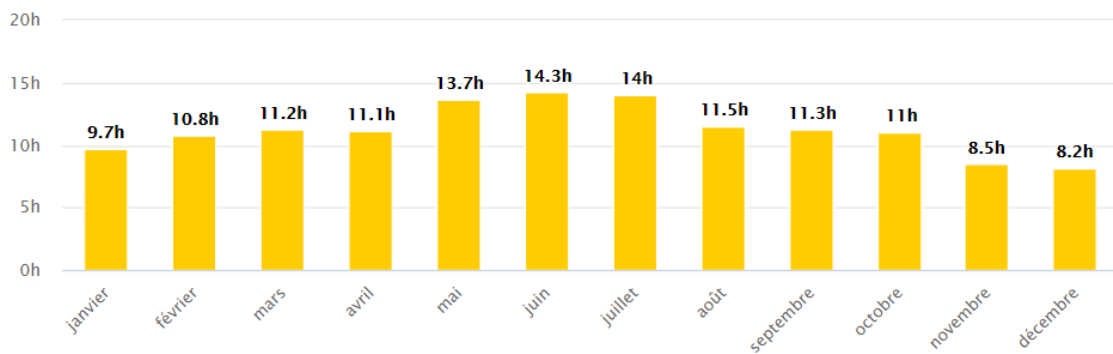


Figure 50 L'ensoleillement de la ville de Laghouat 2019

Source (ou-et-quand.ne)

- La ville de Laghouat dispose un très grand potentiel solaire.

D- Les vents:

- Le diagramme indique les jours par mois pour la ville Laghouat, pendant lesquels le vent atteint une certaine vitesse.

- la vitesse moyenne du vent varie entre 0.27 à 10.55 m/s, la moyenne la plus élevée observée pour le mois d'Avril.

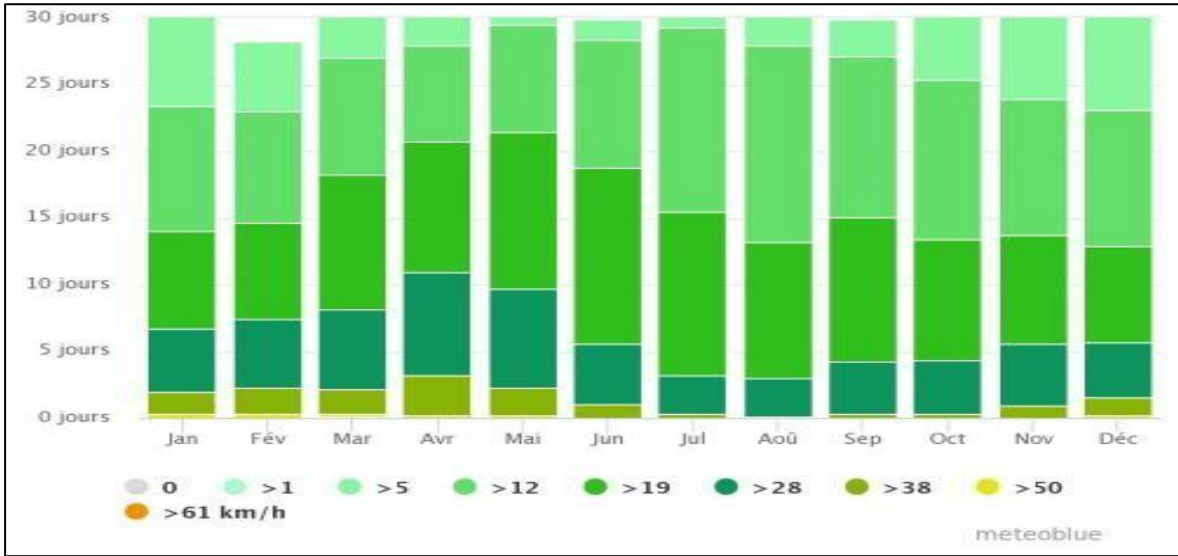


Figure 51 Diagramme vitesse des vents –Laghouat

Source : www.meteoblue.com

D-1. La rose des vents :

-d’Août à Octobre, à partir de Septembre le vent el Bahri se manifeste de direction Est-Ouest.

-Le Chehili de côte Sud, durent 687 h/mois avec une vitesse varie entre 15 à 30 m/s soit 58 à 108 Km/h et de direction Sud- ouest.

- le Sahraoui vient du Nord-Ouest /Sud-est au printemps avec une vitesse de 44km/h, et le sirocco (ouest et sud-ouest) durent 65 à 70 jours avec une vitesse de 100 km/h.<sup>31</sup>

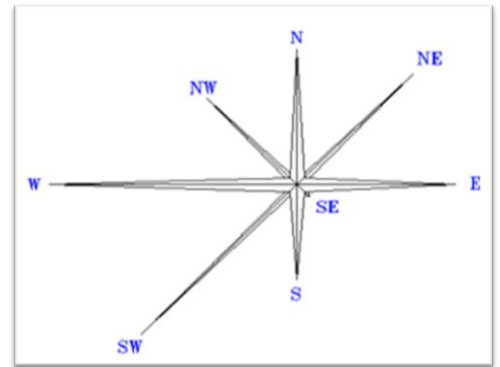


Figure 52 La rose des vents de la ville de Laghouat

Source: (Station météorologique)

E- Diagramme psychométrique de Givoni :

Le diagramme psychrométrique de Givoni montre les besoins du confort thermique, pour rattraper les Conditions de confort.

<sup>31</sup> (Benarfa.K ,2007)

-Du janvier, février et décembre font une grande partie dans la zone 4 et partiellement dans la zone 5 et 3, alors l'utilisation de l'énergie solaire et les systèmes actifs sont nécessaire pour les appoints de température.

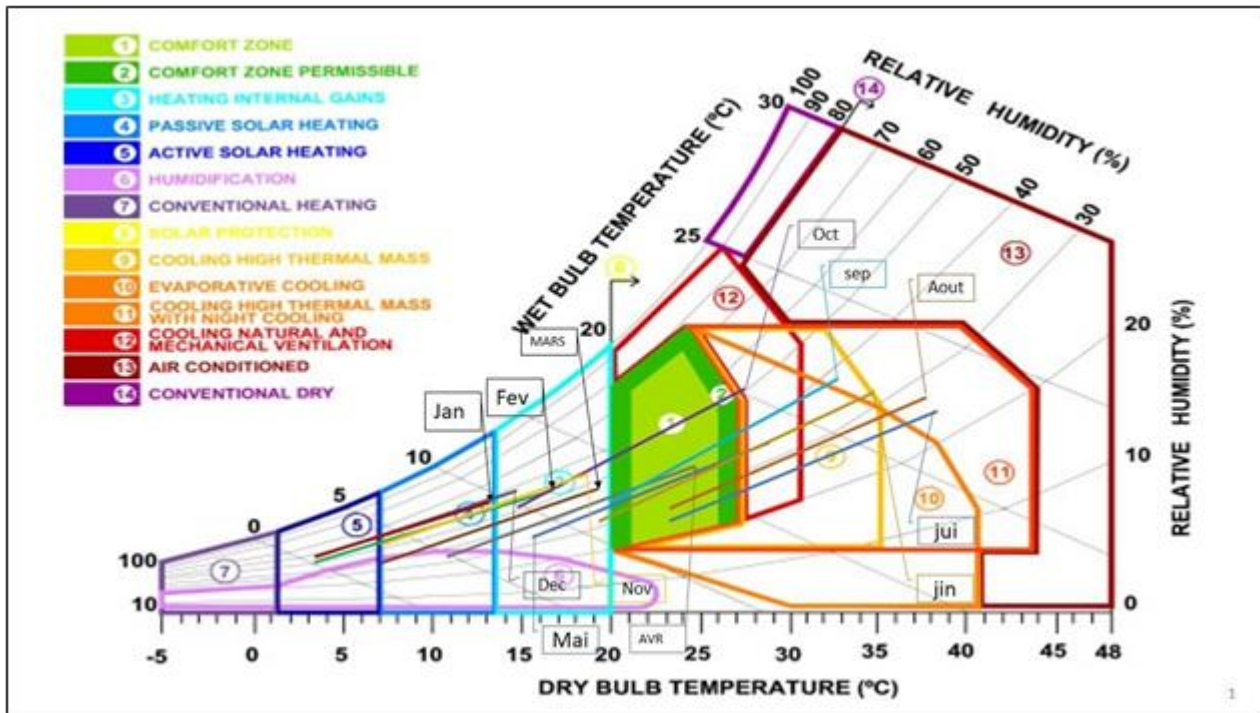


Figure 53 Diagramme de Givoni

Source : mémoire de soutenance online

-Pour les mois de mai septembre et octobre, la zone de confort fait une grande partie (zone 1-2) et aussi partiellement dans les zones (9-10-11-12), donc on n'a pas besoin ni de chauffage ni ventilation.

-Les mois de mars avril et novembre font grande partie dans la zone 4, donc le chauffage n'est pas nécessaire, on note que pour le mois d'avril il s'inscrit aussi partiellement dans la zone de confort (1-2).

-En juin juillet aout et une partie de septembre la zone 9 fait la grande partie, ces mois aussi s'inscrivent dans la zone (9-10-11-12), donc il faut utiliser un système de refroidissement afin d'atteindre un niveau de confort acceptable.

#### IV. Le site d'intervention :

##### IV.1. Motivation de choix de site :

- Le terrain reste vierge, très porteur et favorable à la construction.
- Le site choisi est réservé d'accueillir un bâtiment administratif.
- la forte densité de population dans ce quartier.
- le bureau de poste le plus proche est situé à
- les multiples demandes des citoyens résidents du quartier.

##### IV.2. Analyse de terrain :

###### IV.2.1. La situation :

- Le terrain d'intervention est situé dans la nouvelle extension vers El-Kheneg, au Sud-Est de la ville de Laghouat.
- Le site est près de nouveau pôle universitaire.



Figure 54 le terrain du projet

Source : google earth

- Surface: 27113.68 m<sup>2</sup>.
- Forme : rectangular.
- Etat : parcelle vide non bâti.

IV.2.2. Accessibilité et voisinage de site :

- Voie principale.
- - - Voie secondaire.
- ▶ Entrée de terrain.



Figure 56 Voisinage de terrain

Source : auteur

IV.2.3. Morphologie de terrain :

Le site est d'une forme rectangle et d'une surface de 27133.68 m<sup>2</sup> et de faible pente 0.3% (terrain plat).

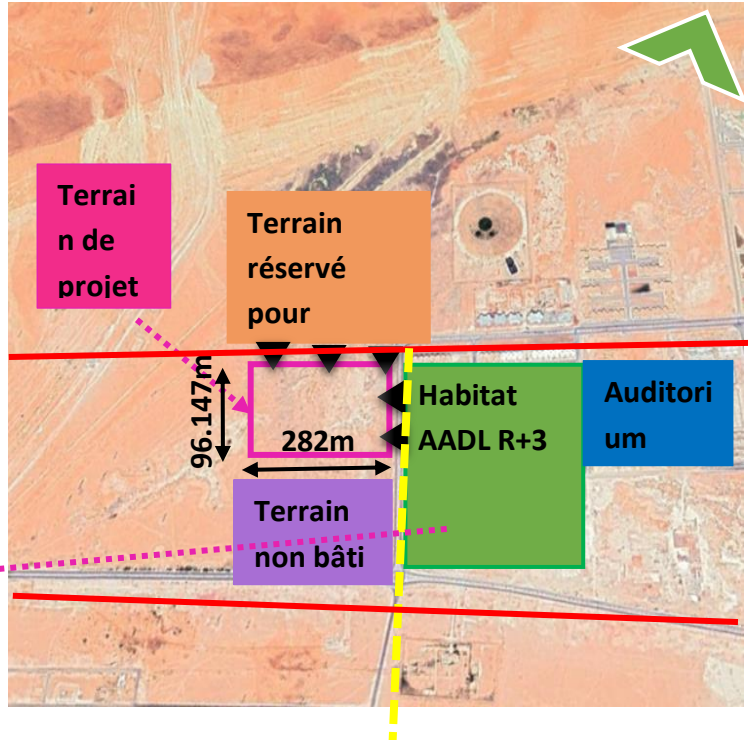


Figure 55 informations sur le site d'intervention  
Source : google earth

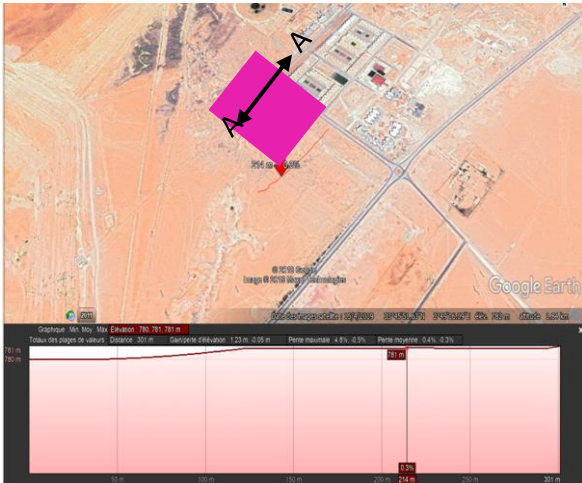


Figure 54 coupe topographique horizontale

Source : google earth/ auteur

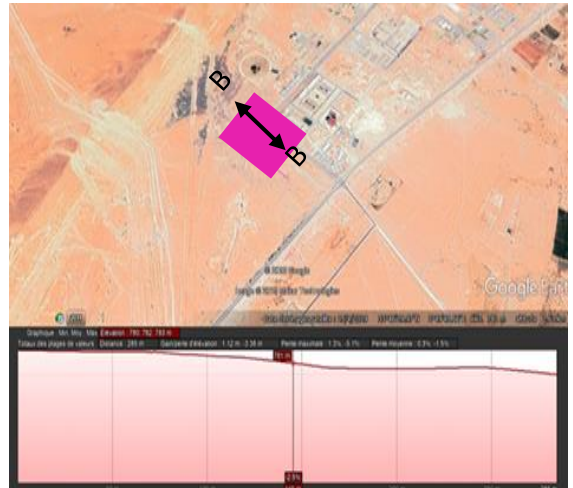


Figure 55 coupe topographique verticale

Source : google earth/ auteur

IV.2.4. Aspect climatique du site :

A-Ensoleillement :

Le 21 juin

Lever de soleil : à partir de 05 :40.

Coucher : 20 :07.

B-Etude de vents :

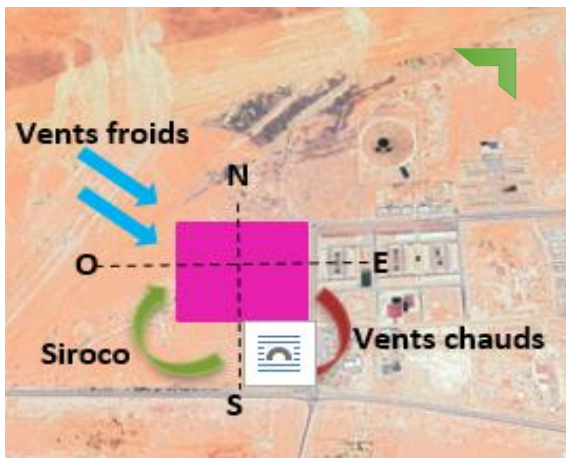


Figure 57 les vents de site

Source : auteur

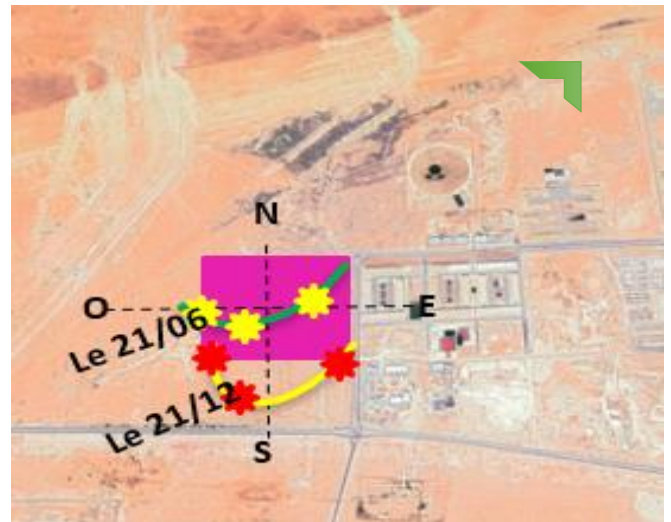


Figure 56 Ensoleillement de site

Source : google earth /auteur

- Les bâtiments voisins ont une faible hauteur, donc y'a aucune une protection contre les vents.
- Il y'a une exposition du terrain au vent et dépôts de sable.

V. Synthèses :

La situation :

-Le projet doit situer dans un milieu urbain à caractère résidentiel.

Accessibilité :

-Exposer le projet au côté des flux importants.

- La variété des accès pour assurer une certaine fluidité au projet.

Plan de masse :

- Le choix de la bonne orientation nord-sud pour la façade la plus longue afin de bénéficier le maximum de l'éclairage uniforme.

- Utilisation des points d'eaux et des espaces verts pour l'ombre (crée des micros climat).

Formes et volumes :

-L'inspiration de la typologie de la ville (prend de considération de style architecturale).

-La forme de l'enveloppe doit être compacte pour minimiser les déperditions thermiques.

#### **Les façades :**

-L'assurance, par les baies vitrées, de la transparence qui servira de continuité entre l'espace extérieur et l'espace intérieur.

#### **V.I. Conclusion :**

Comme stratégies spatiales d'intégration climatique, on remarque les concepts dignes d'un répertoire référentiel pour l'architecture durable qui associe confort et respect de l'environnement, nous relevons à cet effet :

-Une typologie à patio, en réponse à un climat extrême.

-Le patio est au centre, qui lui donne de l'air et de la lumière. Avec superposition des patios a pour effet de diminuer la chaleur radiante à l'intérieur.

. **Chapitre I : Etude Programmatique.**

. Chapitre II : Etude Architecturale.

# PARTIE PRATIQUE

## I. Introduction :

Un projet architectural doit être proportionnel avec son environnement tout en assurant une satisfaction totale de sa fonction et son organisation.<sup>32</sup>

Cette étude a pour objet de déterminer l'échelle de ce projet, les surfaces, la capacité d'accueil et la fonctionnalité ainsi que le programme qualitatif et quantitatif, afin d'établir une meilleure conception à partir des entités, des services et également le fonctionnement d'un bureau de poste.

### Objectif du programme :

Définir les fonctions et les activités de l'équipement et leur hiérarchisation.

Etudier les différents modes de relations fonctionnelles.

Définir un schéma général d'organisation spatial du projet.

Traduire le besoin en programme d'espaces et des surfaces.

Etablir le programme de base.

## II. Le programme qualitatif et quantitatif du projet :

Le programme est basé aussi sur la phase analytique des exemples étudiés.

### II.1. Le programme quantitatif :

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

Les secteurs	Espaces	Surfaces (m <sup>2</sup> )	Surfaces totale (m <sup>2</sup> )
<b>Secteur accueil et réception</b>	Hall d'accueil	<b>70</b>	<b>142,20</b>
	Guichet de réception et recouvrement	<b>50</b>	
	Espace boîte postale	<b>22,5</b>	
<b>Secteur financier</b>	Bureau de receveur	<b>33,58</b>	<b>189,50</b>
	Bureau d'ordre	<b>13,82</b>	
	DAB	<b>09,39</b>	

<sup>32</sup> Ms.Arc.Meghebbar/pdf

	Archives et imprimés	45,27	
	Local serveurs	16,23	
	Vestiaires hommes/femmes	20,60	
	Caisse fond	10,80	
	Garage convoi de fonds	22,75	
	Chambre forte et salle des coffres	17,06	
<b>Secteur de courrier</b>	Cabine de chargement	24,88	<b>82,44</b>
	Cabine des colis postaux	30,50	
	Salle De factage	27,06	
			<b>413.25</b>

Tableau 5 Programme quantitatif  
Source: Auteur

II.2. L'organigramme du projet :

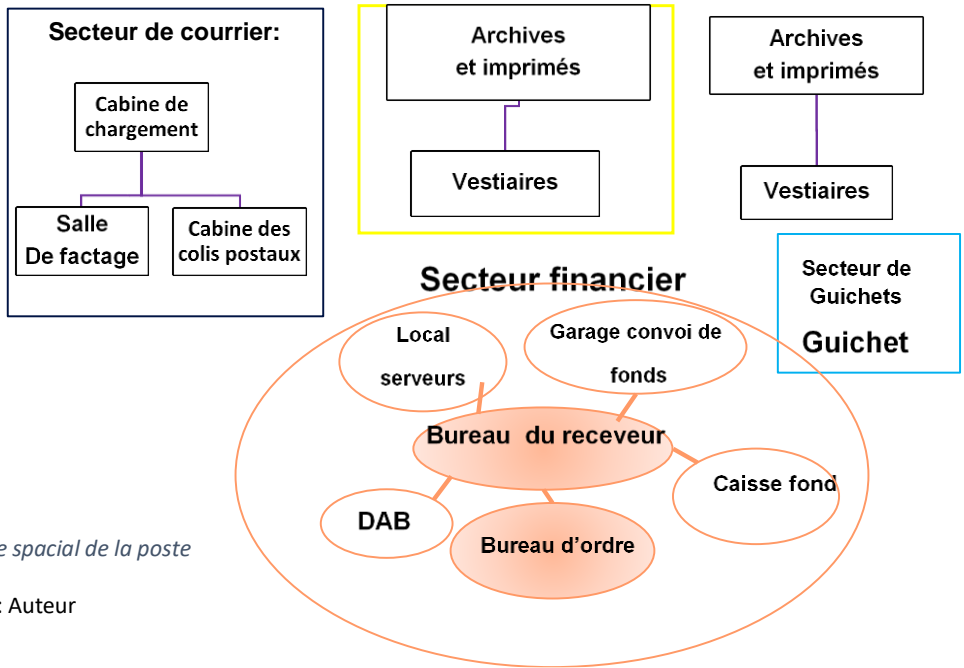


Table 1 organigramme spatial de la poste

Source: Auteur

### III. Programme qualitatif :

#### A-ENTITE ADMINISTRATIVE :

**Bureau de receveur** : pour contrôler, jurer et orienter les travailleurs.

**Bureaux** : composée de membres appelés membres du bureau ou membres de droit et ils font aussi partie du Conseil d'Administration.<sup>33</sup>

**Archive** : Espace utilisé pour l'étalage et la consultation, dans des conditions particulières.<sup>34</sup>

**Salle de factage** : Activité consistant à transporter des produits, soit directement chez le client, soit dans un lieu de dépôt.<sup>35</sup>

**Cabine des colis postaux** : salle de disposition les colis d'un poids variable.<sup>36</sup>

**Chambre forte** : est une pièce hautement sécurisée conçue pour protéger des biens de valeur ou des personnes contre le vol, l'attaque, l'effraction, l'intrusion, ou toute autre forme de danger extérieur.<sup>37</sup>

#### B-ENTITE D'ACCEUIL :

**Accueil** : un service qui consiste à recevoir les gens venus de l'extérieur et à les diriger ou les guider.<sup>38</sup>

**Guichet** : comptoir dans un lieu public.

**DAB** : distributeur automatique de billets.

### IV. Les exigences:

---

<sup>33</sup> [www.rcrb.over-blog.com](http://www.rcrb.over-blog.com)





<sup>34</sup> PDF DÉFINITION DES CATÉGORIES D'ESPACE

<sup>35</sup> <https://www.linternaute.fr>

<sup>36</sup> <https://www.cnrtl.fr>

<sup>37</sup> <https://fr.wikipedia.org>

<sup>38</sup> Catherine Cudicio,2000

Espaces	Les exigences			
	Niveau Eclairage	Niveau acoustique	Confort thermique	D'autres exigences
<b>Bureau</b>	400 à 1000 lux	40 dB.	21 à 26 c	<p>-Orientation du bureau : Nord / Sud.</p> <p>- <b>Dimensions</b> La surface minimale 10 m<sup>2</sup> 11m<sup>2</sup> à 15m<sup>2</sup> si l'activité si fondée sur communication verbale d'éviter, les formes cubiques ou sphériques. Hauteur min :2,5 m.</p>  
<b>Réception</b>	400 à 700 lux	40 dB.	21 à 26 c	<p>- position central Hall/ salle d'attente/ réception</p> 
<b>Archive</b>	100 à 150 lux	/	19 c	
<b>Circulation</b>	100 lux	40 db	18 à 29 c	
<b>Chambre forte</b>	300 à 500 lux	42 db	19 c	<p>-Des parois blindées sur 4, 5 ou 6 faces, constituées de panneaux soudés ou vissés.</p> <p>-Un accès restreint par une serrure de type coffre-fort, avec un mode d'ouverture sécurisé</p> <p>-Le respect des normes de sécurité.</p>



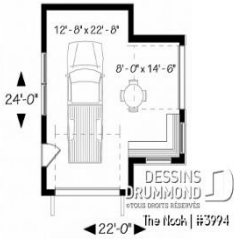
				
Salle des colis postaux	300 a 400 lux	40db	19 c	Des armoires solides. Surface pas moins de 20m <sup>2</sup> . 
Garage de convoi	500 lux	45 db	18 c	Espace de stationnement/ sécurisé. La caisse presque 4m <sup>2</sup> . 

Tableau 6 les exigences

Source : auteur

. Chapitre I : Etude Programmatique.

. **Chapitre II : Etude Architecturale.**

Volet I : architecturale.

Volet II : technique.

PARTIE PRATIQUE

I. Introduction :

Le projet architectural tient compte des connaissances acquises à travers les phases précédentes. Tous ces éléments doivent assurer une bonne intégration du projet par rapport à son environnement urbain d'une part, et la relation entre ; la forme, la fonction, l'espace et la structure d'autre part.

L'étude conceptuelle constitue la dernière phase de l'élaboration de notre projet, donc la composition va se base sur des synthèses sur lesquels nous allons prendre en compte à partir de l'analyse des exemples et l'analyse de site.

Volet 01 :

II. La genèse du projet :

II.1. Principes et concepts :

A. Concepts liées au site :

**-Perméabilité** : le projet architectural doit être facilement accessible, facile à contrôler de tous les accès, c'est la notion de la sécurité.

**-Notion de repère** : le projet architectural doit être un élément de repère afin que les gens puissent se repérer.

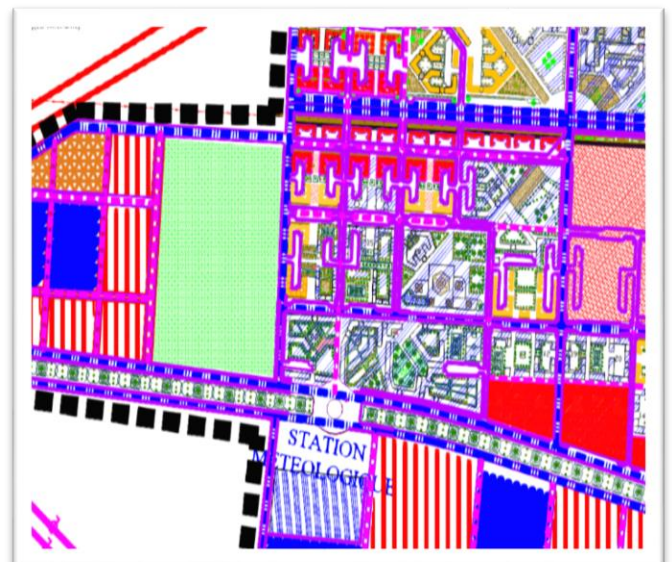


Figure 58 le site d'intervention

Source : pdau de la ville

B. Concepts liées à l'architecture :

Symbolisme -Géométrie -Monumentalité -Continuité -  
Transparence

II.2. Les étapes de la genèse :

La genèse de notre projet est divisée par plusieurs étapes, qui sont comme suite :

**La 1ère étape : les axes :**

Un axe fort de visibilité : c'est un axe majeur à partir du quel qu'on aura une vue globale du Projet, qui est à l'axe nord-sud.

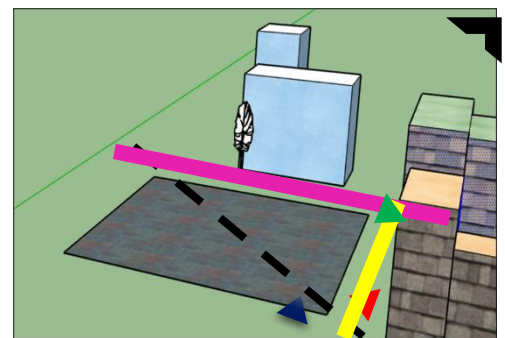


Figure 59 Terrain modeling par le SketchUp

Source: auteur

- Voie principale.
- Voie secondaire.
- Accès mécanique.
- Accès principale
- Accès mécanique d'argents

**La 2ème étape : l'accessibilité :**

Le recule : pour matérialiser notre projet, réduire la propagation du bruit et assurer la sécurité.

L'accès principale piétonne : va se situer sur l'axe principale pour qu'il soit visible.

L'accès mécanique et le parking sont placés sur la voie Sud-Est et au nord-ouest, qui seront caractérisés par un fort flux mécanique.

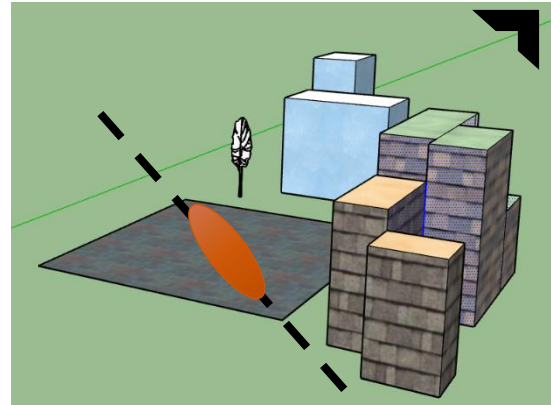


Figure 60 implantation du projet

Source: auteur

**La 3ème étape : les alternatives d'implantation :**

La masse bâtie du projet : est implantée dans le milieu du terrain sur l'axe majeur de composition (nord-sud).

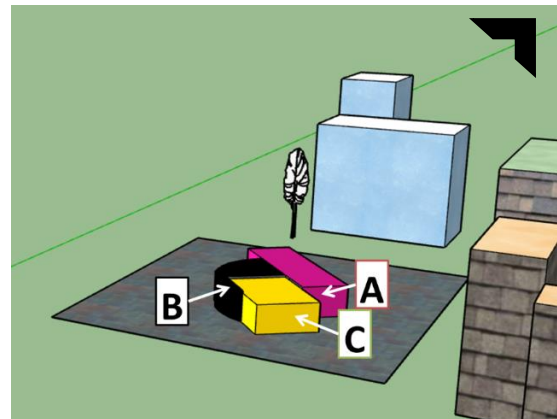


Figure 61 les entités du projet

Source: auteur

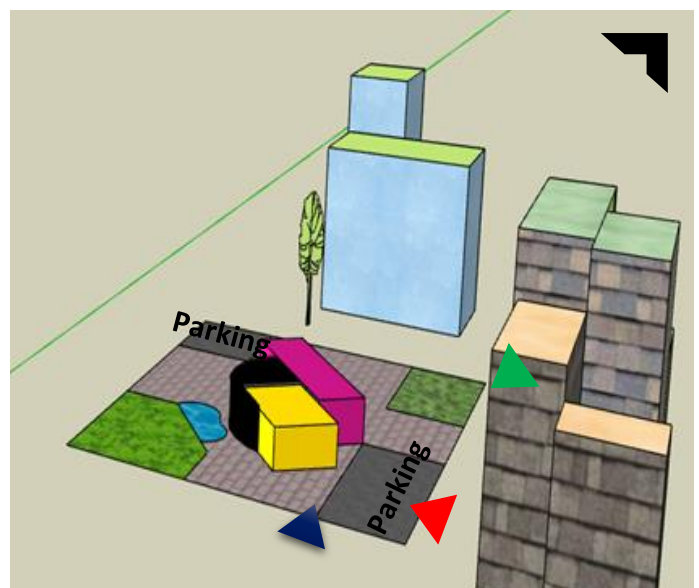


Figure 62 aménagements extérieur du projet

Source: auteur

### La 4ème étape : l'organisation spatiale (zoning) :

L'organisation spatiale des fonctions se fait selon la priorité et la relation Fonctionnelle entre elles.

**Entité –A-** : c'est la partie principale qui regroupe l'accueil des citoyens au service postal.

**Entité –B-** : c'est la partie qui contient le service colis.

**Entité –C-** : est le bloc administratif.

Les espaces non bâtis (végétation et les bassins d'eau, trame verte et bleue) : seront implantés sur le côté sud et le côté nord du terrain. Du côté nord : opter pour des arbres à feuilles persistantes pour briser les vents dominants. Du côté sud : opter pour les arbres à feuilles caduques pour permettre d'ombrager en été et d'éclairer en hiver.

Les bassins d'eau sont les meilleurs filtres contre les vents de sable au sud.

### La 5eme étape : Formalisation du projet :

L'idée de départ était deux mains l'une sur l'autre pour montrer la complémentarité, l'union, la solidarité et la relation forte entre le service postal et les citoyens. Cette métaphore concrétise la protection et la sécurité que la poste doit assurer pour ces clients.



### La 6eme étapes : Transformation des formes :

Figure 63 Illustration de l'idée d'inspiration

Source : auteur



1-transformation de la forme principale en formes géométriques.

*Figure 64 Transformation de la forme*

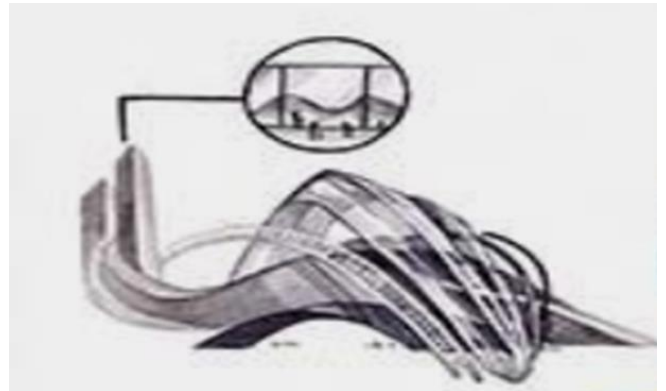
Source: auteur

2-Concrétiser les détails de la forme de départ (les doigts de la main) ce qui composent deux formes curvilignes, en gardant le traitement spécial de la main.

3- minimiser le corps de dessus en 03 formes fluides.

### **La 7eme étape : Traitement de la volumétrie :**

On a prévu un traitement lisse et on a gardé la forme de bras comme un élément articlant pour renforcer le corps du projet, avec un Skyline totale à cause des raisons climatiques.



*Figure 65 Traitement de la volumétrie*

Source: auteur

### **La 8eme étape : Conception des espaces extérieurs :**

-Les espaces extérieurs sont conçus suit à la forme du projet, avec des formes fluides organiques harmonieuses.



Figure 66 la forme du projet

Source : auteur

### III. Les entités du projet :

-Les espaces verts sont faits suite à l'analyse climatique de la ville, et selon les synthèses reçues on a :

Au nord, des arbres à feuilles caduques pour filtrer les vents sirocco et créer un ombre.

Au sud, des arbres à feuilles persistantes pour casser les vents.

-Les parkings sont implantés à cote des entrées pour faciliter la circulation et améliorer le service.



Figure 67 organisation de l'espace extérieur

Source : auteur

### Les accès piétons :

Accès principale à côte nord, on trouve des escaliers et des rampes pour les handicapés pour l'arriver direct au projet. Et des promenades pour l'entrée aux placettes pour détente.

### L'accès mécanique :

Notre projet est accessible à partir du grand parking au niveau de voie mécanique RN01 au côté est et voie mécanique au niveau de la rue de wilaya 230, coté nord-ouest.

Plus une voie privilégiée au côté sud pour l'arrivage de l'argents et des colis.



Figure 68 les escaliers et les rampes de l'entrée

Source : auteur

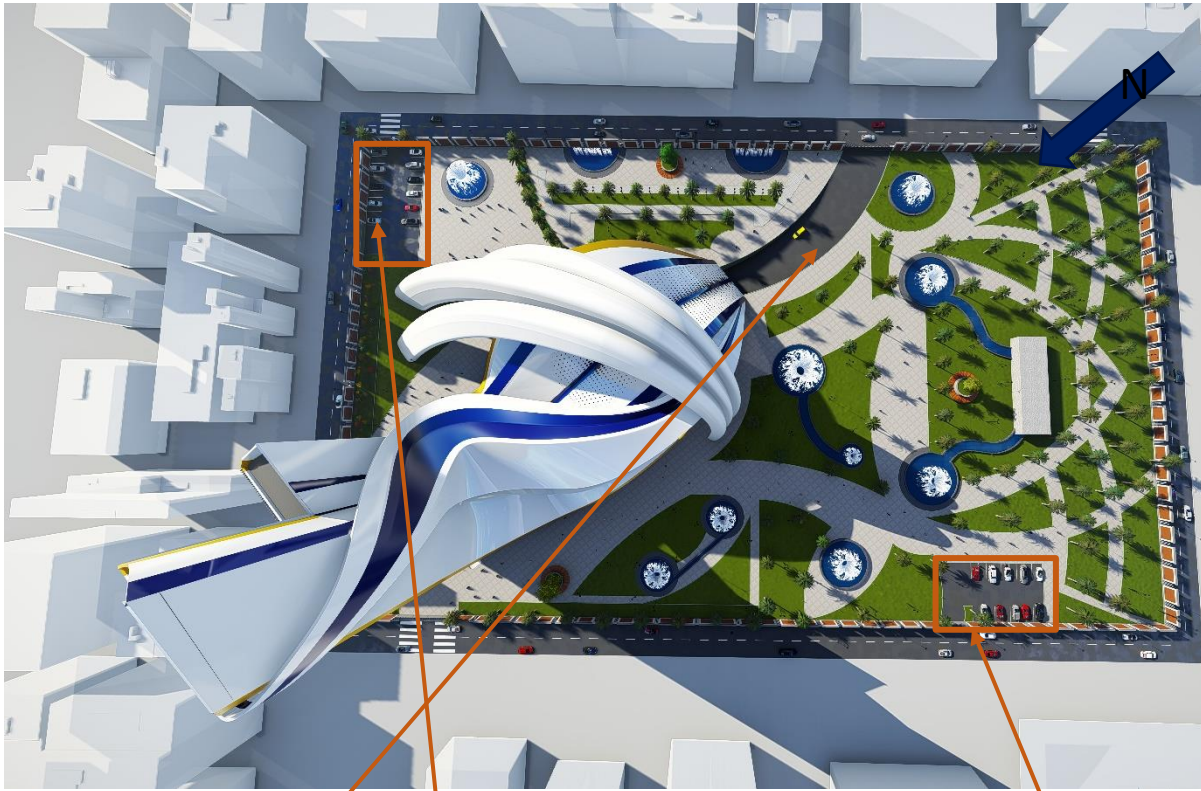


Figure 69 vue aérienne du projet

Source : auteur

Voie mécanique d'argents, ce mène directement au sous-sol.

Entrée mécanique au côté est pour faciliter le service des colis, ce parking mène directement au accès secondaire du projet.

Entrée mécanique du nord pour faciliter le service postal, ce parking mène directement au 2eme accès secondaire du projet.

**Plan sous-sol :**

Dédié aux travailleurs, c'est une partie contient un parking pour les employés avec un garage de convoi de fond et une caisse, cette partie est relie directement avec la cabine de chargements au RDC.

On accède au sous-sol depuis une rampe au côté sud du projet qui est accordée avec la voie d'argents ou bien par le RDC à partir des escaliers qui se trouve dans cette cabine.

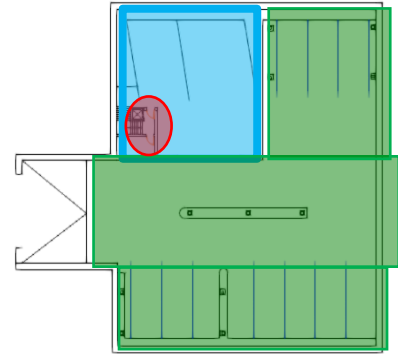


Figure 70 plan sous-sol zoning

Source : auteur

- : parking pour travailleurs.
- : garage convoi de fond.
- : caisse.

**Plan RDC :**

Il comporte un grand hall d'accueil après un espace avant-projet. Dans ce hall il y a la salle d'attente et le comptoir, les services sont devisés en 2 grand entités :

Dans le coté est il y a le service des colis postaux, la salle de factage, la salle des archives et la cabine des colis avec un comptoir spécial et un accès personnalisé pour les visiteurs du service postal pour faciliter leurs circulations.

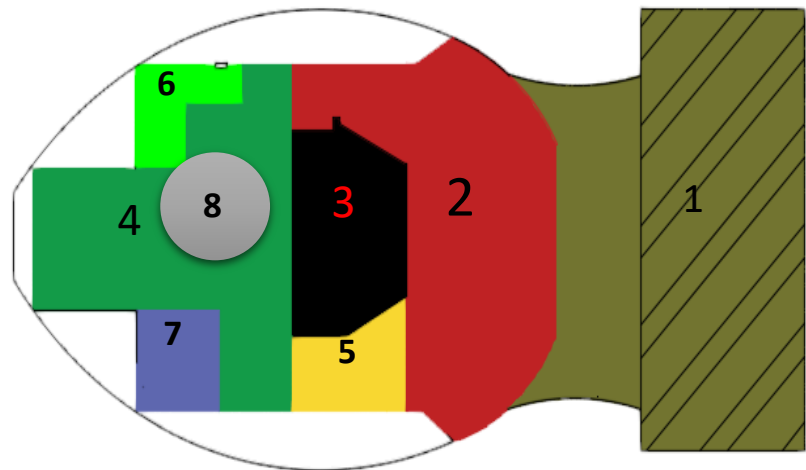


Figure 71 plan RDC zoning

Source : auteur

Au côté ouest on trouve tout ce qui concerne les services d'argents, avec la chambre forte, la cabine de chargements et la salle des gros versements, le bureau de receveur eu centre pour bien orienter les travailleurs.

L'espace centrale de la poste comporte une cafétéria pour travailleurs.

Afin de profiter de l'ensoleillement et éclairage naturel, j'ai proposé un atrium central couvert par la coque ouvrable en verre.

1 : Entrée du projet.

2+3 : Entité Accueil.

4 : Entité Administrative.

5 : Entité service des colis postaux.

6 : Chambre forte et cabine de changement.

7: Sanitaires.

8: Espace de loisire.

#### **IV. Conception des plans intérieurs :**

##### **Principes de base :**

-Une hiérarchisation horizontale du public au privé.

-Les circuits et les parcours : sont organisés et séparés selon l'activité, pour assurer le bon fonctionnement et la sécurité.

-un sous-sol pour assurer la sécurité, en relation avec la chambre forte, la cabine de changement et le bureau de receveur au niveau de RDC.



Figure 72 Plan sous-sol

Source : Auteur

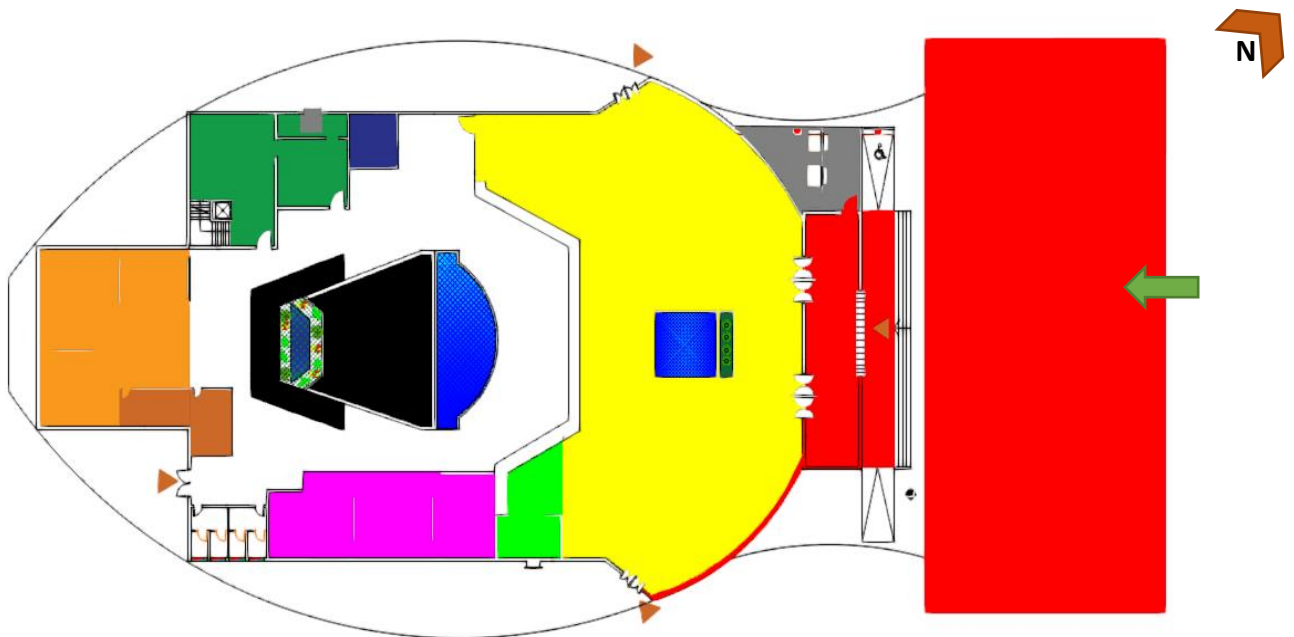


Figure 73 plan RDC

Source : Auteur

- Avant-projet.
- Entité accueil.
- Chambre forte + cabine de chargements.
- Salle des gros versements.
- Bureaux d'ordre, de comptable et locale des serveurs.
- Les vestiaires.
- Les salles d'archives et de factage
- Le service des colis poteaux.
- DAB.

### V. Conception des façades :

La composition doit être le reflet immédiat du thème. L'architecture doit être originale, propre à son site, libre dans son contexte. La priorité doit être donnée à la légèreté, la liberté du geste. Par des formes courbes, obliques, bombés nous avons essayé de créer une dynamique, notre projet nécessite un style moderne dont le but d'offrir un maximum de lumière à l'intérieur des espaces et faciliter la lecture des fonctions.

La façade est traitée selon un jeu d'équilibre entre l'alternance du vide et du plein. Le vide étant exprimé par la transparence, alors on a opté pour des façades vitrées recouvertes d'une peau protectrice sur la majorité du projet, qui expriment l'idée de la protection qui la poste doit assurer à travers le choix des formes géométriques suites la forme du plan renverse la forme de la toiture où les formes curvilignes descendent ce qui équilibrent au même temps le rythme général de la façade.



Figure 74 façade est du projet

Source : auteur



Figure 75 façade postérieure du projet

Source : auteur



Figure 76 façade principale du projet

Source : auteur

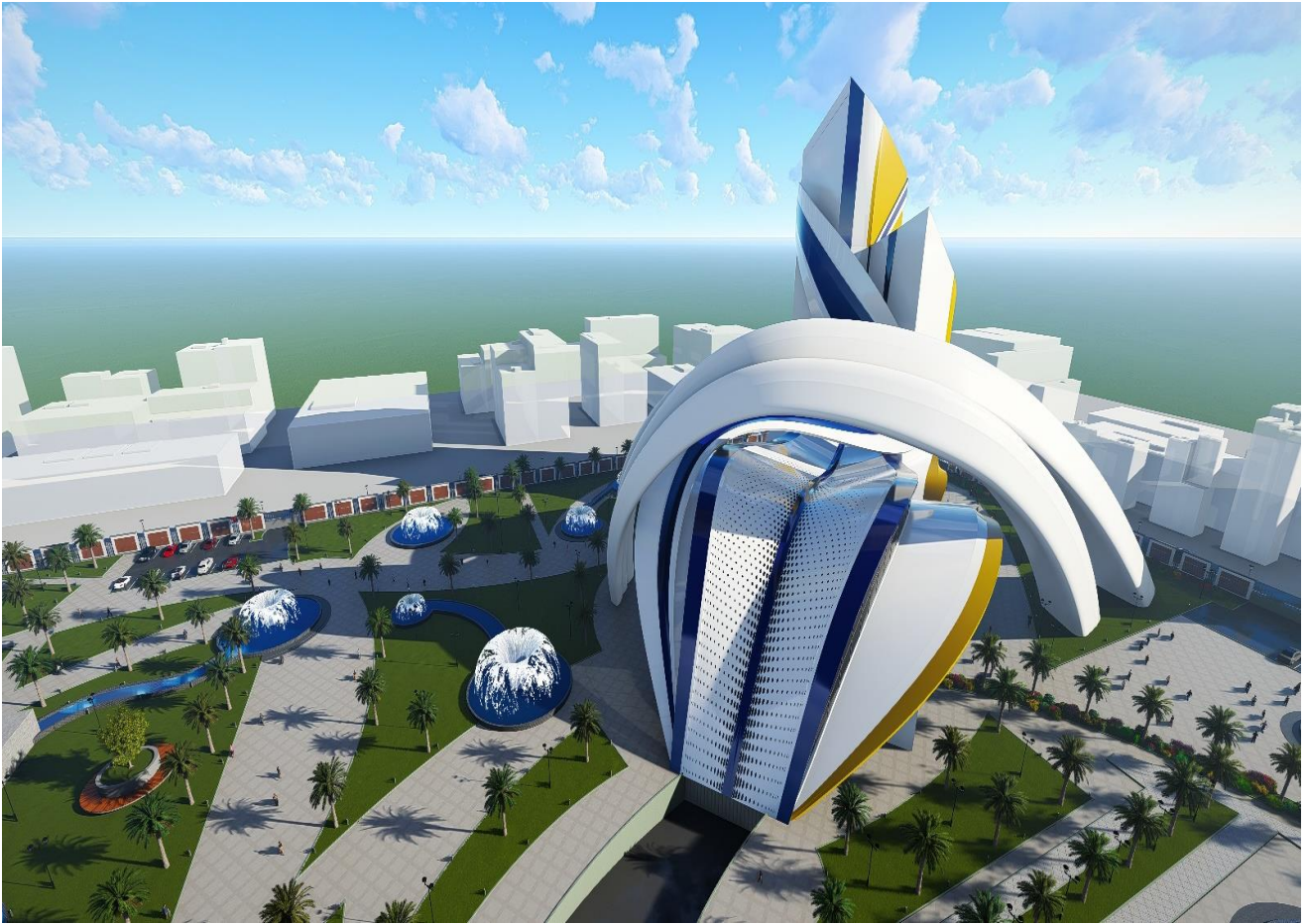


Figure 77 façade latérale du projet

Source : auteur

Le traitement de la façade principale est inspiré par la texture de la peau d'une main humaine, ça ce voie que la façade est ondulée et elle contient les détails de la peau.



Figure 78 texture de la façade principale

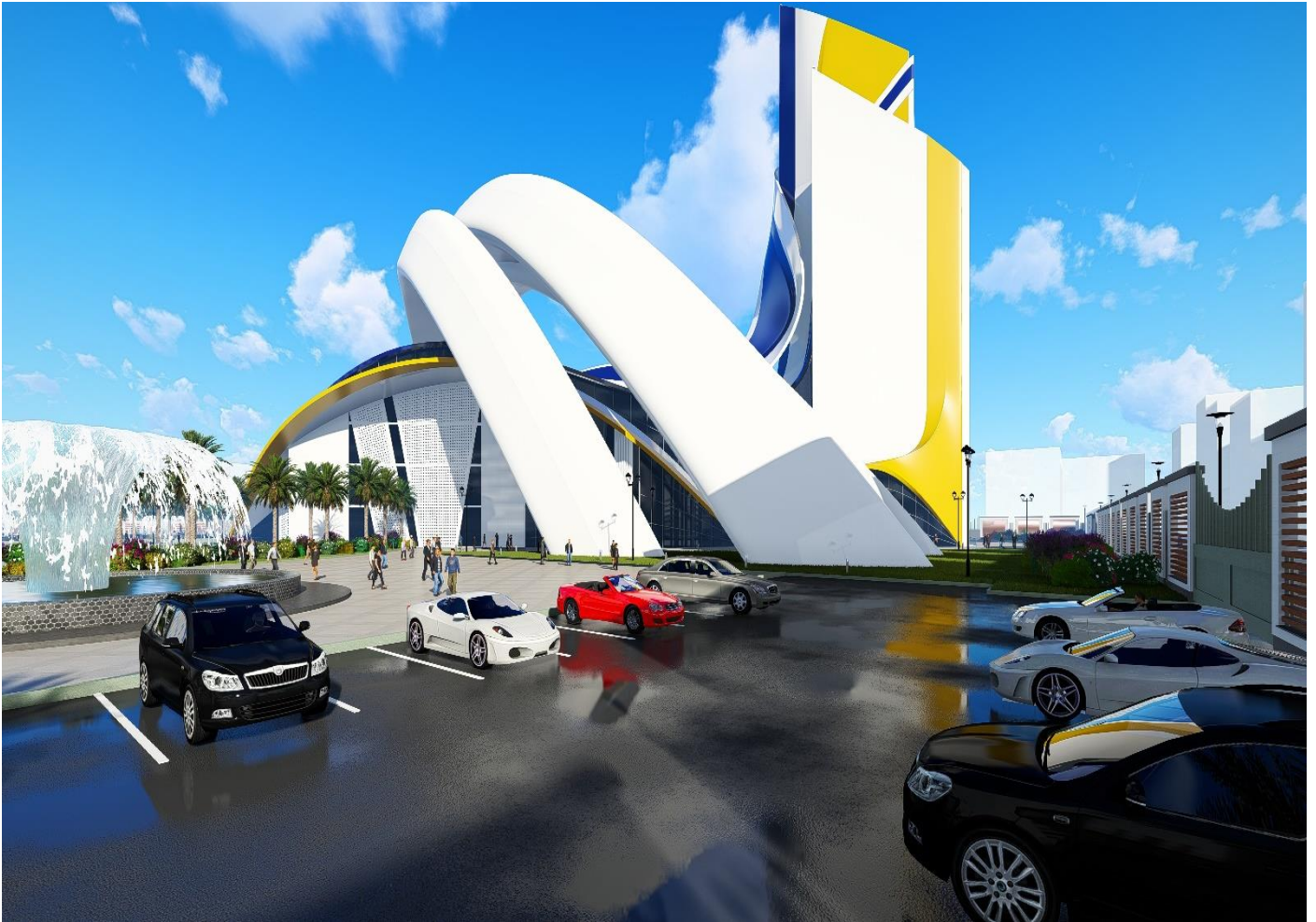


Figure 79 vue sur la façade est du projet  
Source : auteur



Figure 80 vue prolongent  
Source : auteur

VI. les entrées :

L'entrée principale est traitée esthétiquement au corps articulant du projet, les deux portes sont vitrées et hautes pour attirer les gens.



Figure 81 entrée principale

Source : auteur

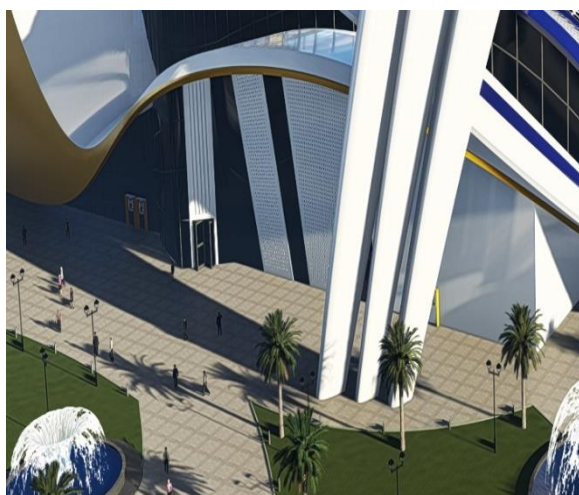


Figure 82 entrée secondaire ouest

Source : auteur



Figure 83 entrée secondaire est

Source : auteur

Les deux entrées secondaires du projet sont traitées en harmonie avec le reste des façades et les espaces intérieurs avec des portes coulissantes complètement vitrées pour assurer la continuité visuelle entre l'intérieur et l'extérieur.

VII. Les espaces extérieurs et les parkings :



Figure 85 vue sur parking est

Source : auteur

La trame verre se suit la forme oblique et organique du projet, ce qui donne un effet panoramique au site.

La trame verre se suit la forme oblique et organique du projet, ce qui donne un effet panoramique au site.

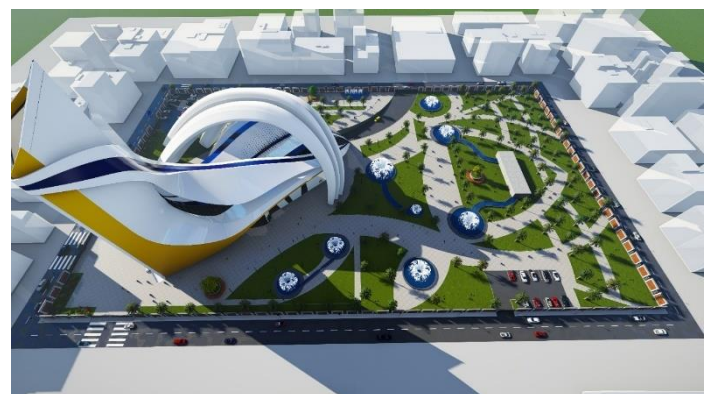


Figure 84 trame du plan de masse

Source : auteur

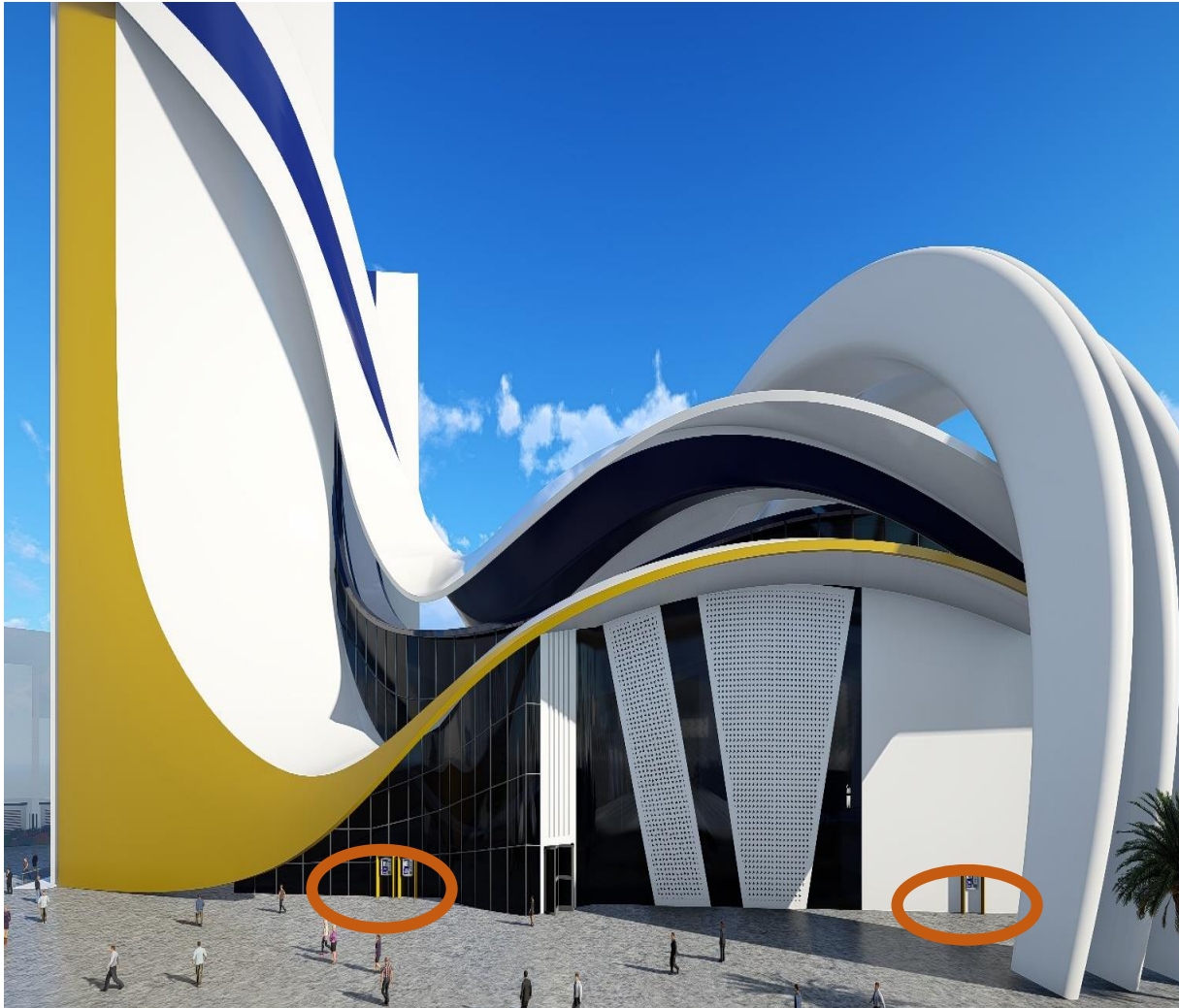


Figure 86 les DAB

Source : auteur

### VIII. Synthèse:

Pour le bien être des utilisateurs, il faut assurer une bonne qualité du confort à l'intérieur des espaces du projet, on prend en considération tous les critères environnementaux du confort.

Alors il faut :

- positionner les bureaux vers le côté sud.

- hiérarchiser les espaces selon l'intimité, les besoins et le fonctionnement.
- profiter la hauteur du projet par intégrer un espace de loisire en double hauteur.
- intégrer les points d'eau au siens du projet pour filtrer le climat et donner un effet esthétique aux espaces.

## VOLET 2 :

### III.ETUDE TECHNIQUE :

#### III.1. Présentation :

Cette étude consiste à choisir et justifier en détail les différents matériaux et techniques de construction qui nous permettent d'amener notre projet de son état d'architecture conçue à celui d'architecture construite.

#### III.2 Choix de système structurel :

La stabilité d'une construction se base sur le système structurel qui doit être adapter avec l'organisation spatial, la composition et la forme du projet.

Les structures à grande portée sont de plus en plus fréquemment utilisées dans la construction de bâtiments et de génie civil car elles offrent une flexibilité totale, une adaptabilité, un avantage pour le cycle de vie, des économies de coût et une empreinte environnementale réduite.<sup>39</sup>

Dans notre projet, le système de structure adopté est un système de type structure en coque.

#### A. Choix des éléments structuraux :

Pour notre conception qui base sur la configuration géométrique, on a choisi les éléments structuraux les plus adaptés à la structure métallique mais qui permettre aussi les grandes portées. C'est pour cela que nous avons optée pour deux types de structures ; **structure en béton armé, et structure en coque.**

#### Les avantages de la structure métallique :

Un haut degré d'hyperstatique qui provoque une grande facilité pour :

- Une flexibilité dans la disposition des supports
- Une légèreté de poids par rapport à autres types de structures.
- Possibilité de grandes portées.
- Excellente facilité de transport.

---

<sup>39</sup> Mémoire de soutenance (Ouazir Mansour,2019)

-Une construction durable :

### Les gros œuvres :

#### A.1. Infrastructure :

L'infrastructure représente l'ensemble des fondations et des éléments en dessous du bâtiment, elle constitue un ensemble capable interconnectés qui fournissent le cadre pour supporter la totalité de la structure :

- Transmettre au sol la totalité des forces.
- Assurer l'encastrement de la structure dans le terrain.
- Limiter les tassements différentiels.

### Les fondations :

En béton armé, tout dépend à la nature du sol pour une meilleure stabilité du bâtiment.

La structure en béton armé offre :

- Une résistance structurelle.
- Une meilleure résistance à la traction.
- Une durabilité et économie.

### Les joints :

Dans notre cas on a deux joints de dilatation pour la différence de hauteur dans les deux côtés est et ouest du projet.

#### A.2. La superstructure :

### Les poteaux :

Le poteau est un élément vertical qui a comme rôle le transfert des charges vers le sol.

Les poteaux utilisés dans la construction métallique sont des Poteaux métallique : utilisée dans la partie de forme curviligne, ils sont en forme « Y ».

Les poteaux sont traités contre la corrosion (un antirouille à base de Zinc), et contre le feu (Peinture intumescente).

### Les poutres :

Ce sont les éléments transversaux des structures qui répartissent les charges entre les poteaux et supportent les planchers.

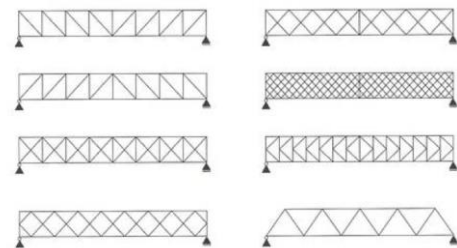


Figure 87 les poutres métalliques en treillis

Source : construire en acier

On a utilisé les poutres métalliques en treillis, Les treillis sont composés d'une série de barres liaisonnées entre elles, permet de réduire le poids de l'ensemble tout en décomposant la flexion des poutres en éléments soit comprimés soit tendus. Elles sont utilisées pour supporter la couverture supérieure du projet.

Portées recommandées : 9 - 18 m (planchers) et 100 m (toitures).

**Le choix du plancher :**

Les portées devant être atteintes représentent un facteur majeur dans la détermination du type de plancher à choisir. Afin d'atteindre des portées importantes avec notre système structurel.

On a choisi le plancher collaborant, car :

- Le profil du plancher collaborant est particulièrement recommandé pour les bâtiments à structure métallique dont les dimensions et les portées sont relativement importantes.

- Il s'agit d'un système de construction offrant des économies d'argent plus que significatives associées à un gain de temps d'exécution.<sup>40</sup>

**La couverture :**

Pour la couverture (l'enveloppe) de notre projet, nous avons choisis la structure métallique à la forme courbée.

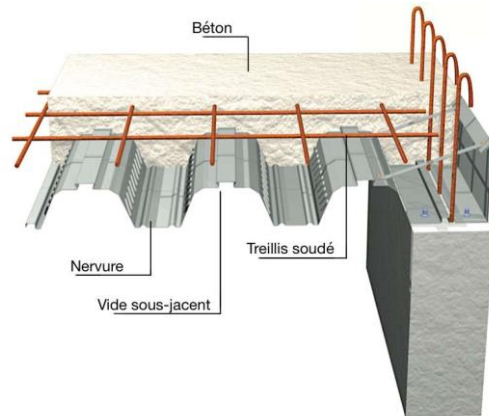


Figure 88 plancher collaborant-mixte  
Source : futura sciences

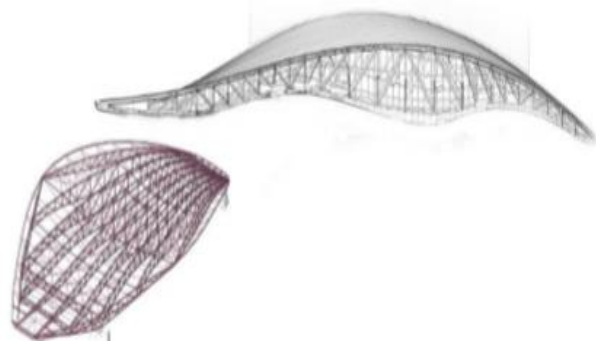


Figure 89 La couverture (Aquatiques Centre zaha hadid)

Source : auteur

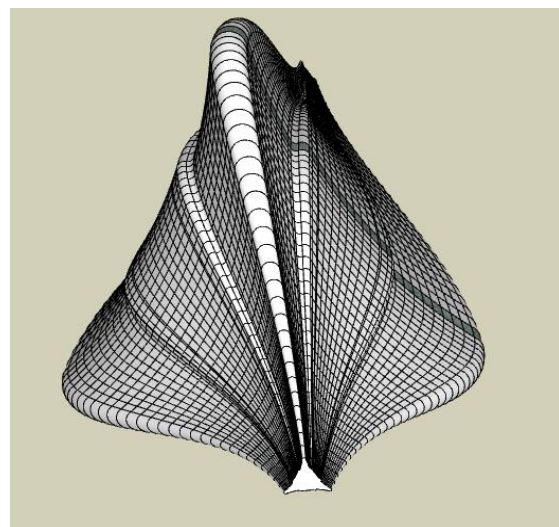


Figure 90 couverture du projet

Source : auteur

<sup>40</sup> www.planchercollaborant.net

Le revêtement de structure :

Le revêtement de la structure métallique se fait par le matériau : béton renforcé de fibre de verre (composite ciment verre).

Spécifications physiques et chimiques :

- Ne brûlez pas.
- Résistante a l'humidité.
- Résistant à la friction et à la rupture.

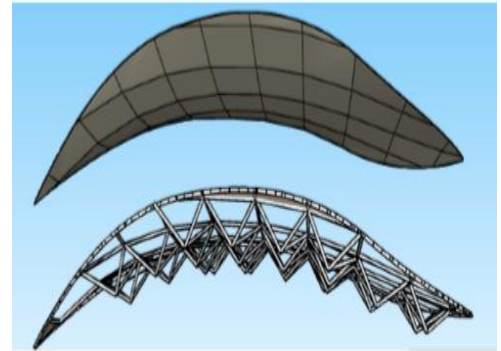


Figure 91 Le revêtement de structure

Source : auteur

**A.3.La circulation verticale :**

Les escaliers :

Afin d'avoir une circulation verticale on a prévu des escaliers en béton armé.

Le monte-charge : Sorte d'ascenseur destiné à faire monter ou descendre des charges importantes (argents et colis). On a prévu des monte-charges hydrauliques qui peuvent transporter une charge jusqu'à 2000 kg.

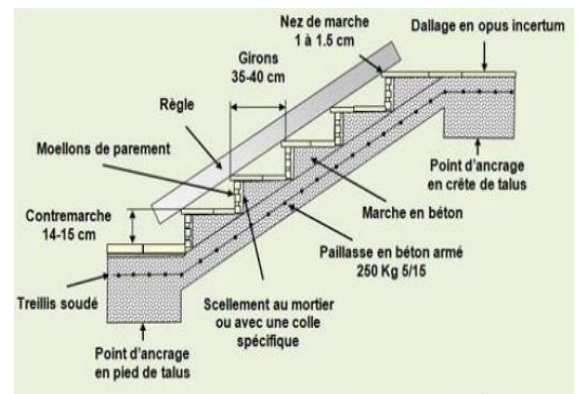


Figure 92 details des escaliers

source : escalator.net

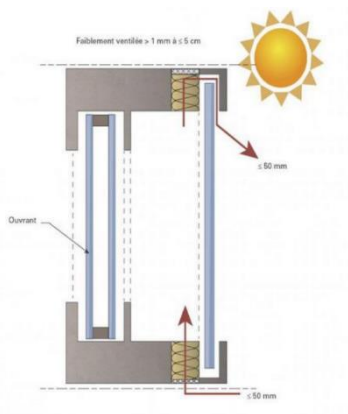


Figure 93 détails d'ascenseur

Source : google

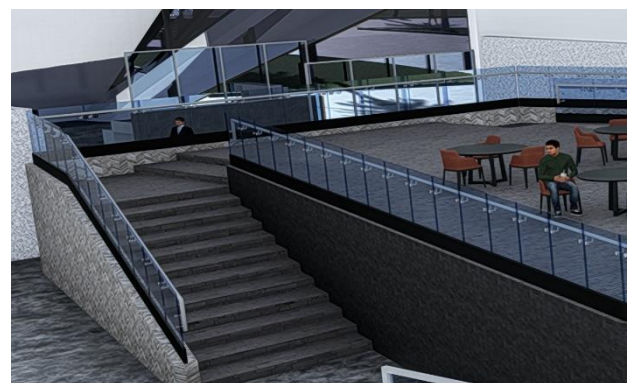


Figure 94 les escaliers du projet

Source : auteur

Les rampes :

La pente :1/12-1/20

La rampe : non glissante avec des bordures.

Dans ce projet y'a deux rampes :

Une à l'entrée pour les handicapées, et l'autre à l'accès mécanique d'argents.

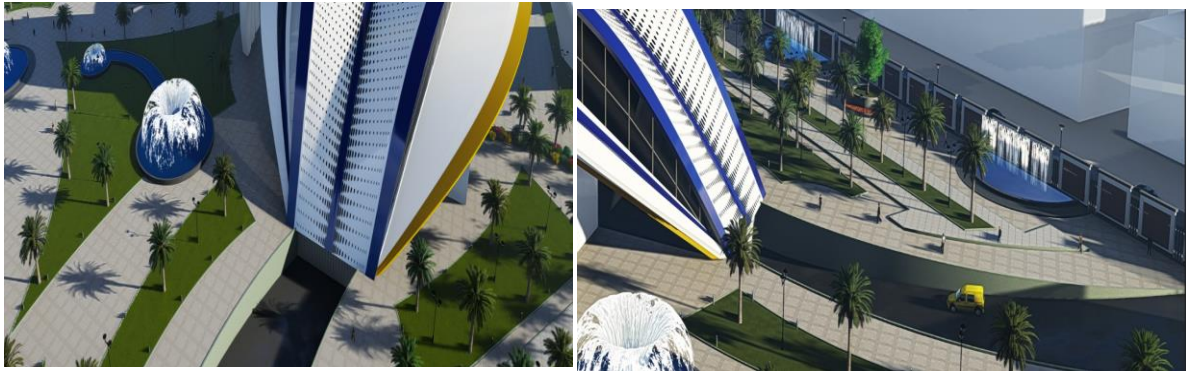


Figure 95 la rampe de sous-sol du projet

Source : auteur

**Les secondes œuvres :****LES CLOISONS :<sup>41</sup>**

Les cloisons sont des ouvrages verticaux non porteurs dont la fonction principale est de cloisonner, séparer et redistribuer l'espace des locaux, Ces cloisons ont des rôles multiples :

- Séparer les différentes fonctions d'une construction, Isoler phoniquement, Protéger l'intimité.

-Éviter les courants d'air froid ou pollués, Empêcher la lumière de passer Aussi, les cloisons offrent des qualités esthétiques, des possibilités de modification et d'aménagement.

**Le choix des cloisons :**

Le choix des types de cloison est dicté par :

- La facilité de mise en œuvre.
- Les performances physiques, mécaniques et énergétiques.
- Le confort Ainsi notre choix diffère en fonction des espaces envisagés.

Pour prévenir la surchauffe dans la partie centrale nous avons proposé l'utilisation d'un vitrage spécial "Sélectif spectralement" qui filtre les rayons nocifs hors de la lumière du soleil frappant le verre avec des système d'ouvrant.

<sup>41</sup>[www.maisonapart.com/travaux/les-murs-et-les-cloisons-54.php](http://www.maisonapart.com/travaux/les-murs-et-les-cloisons-54.php)

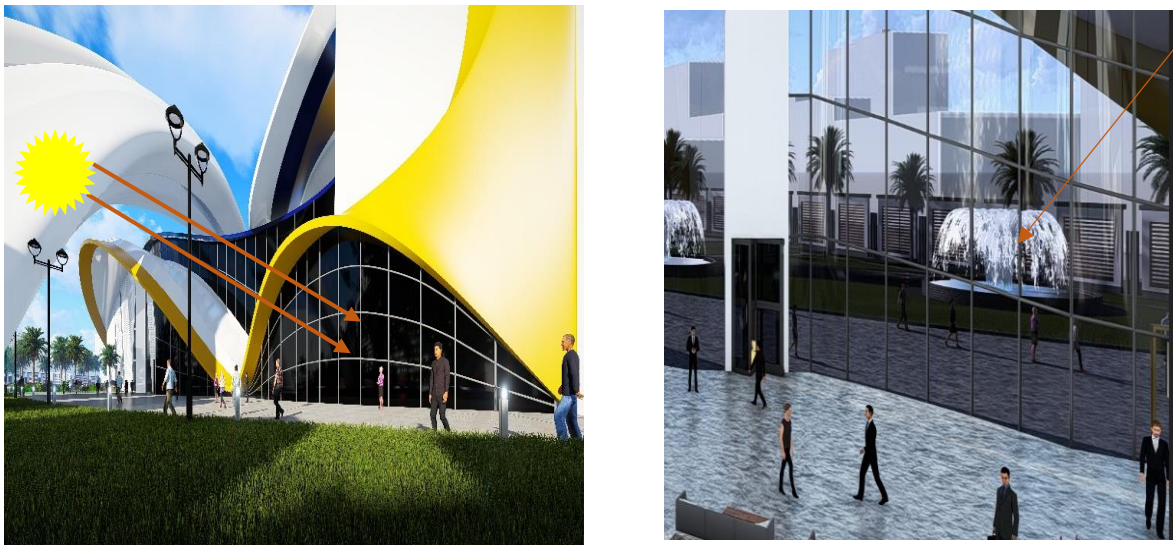


Figure 96 les vitrages des cloisons de projets  
Source : auteur

**Les cloisons intérieures :**

Notre projet est un open space, les bureaux sont séparés par des cloisons en verre qui donne vers le patio Central afin d'assurer leur éclairage et leurs transparences.

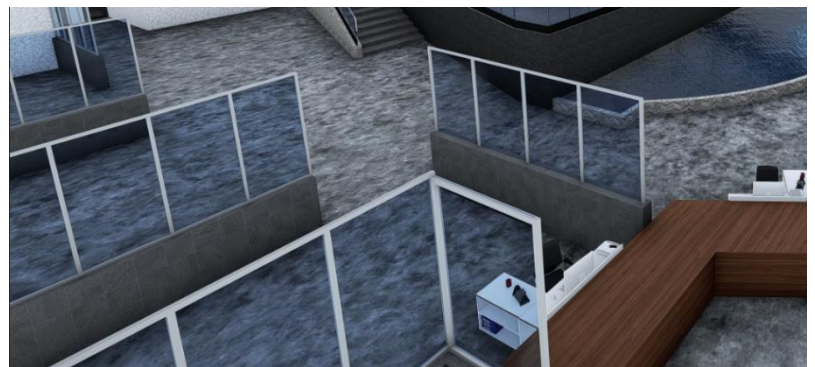


Figure 97 les bureaux cloisonnés

Source : auteur

**Corps d'état secondaire :**

**Les portes :**

Porte coulissante : l'entrées principales du projet

Porte à double battant : pour les entrées.

Porte simple battant : pour certains bureaux, les espaces privées (chambre forte, la caisse, la salle des gros versements...) et les sanitaires...

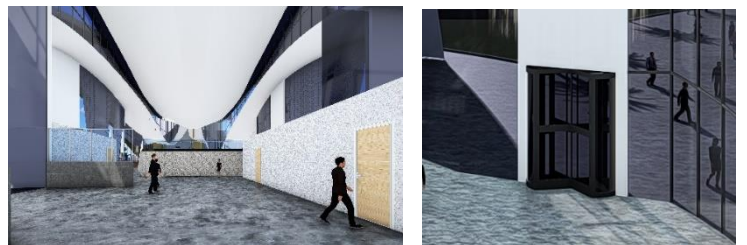


Figure 98 les portes du projet

Source : auteur

**L'éclairage :**

En ce qui concerne l'éclairage, deux notions sont à prendre en compte :

-La performance visuelle.

-Le confort visuel.

#### Éclairage naturelle :

Afin de profiter de l'ensoleillement et éclairage naturel, j'ai proposé un atrium.

Un éclairage zénithal à travers le toit qui éclaire les espaces par la lumière naturelle sans éblouissement.

Un éclairage latéral à travers les murs ce qui limite l'utilisation de l'éclairage artificielle que pendant la nuit.

#### Éclairage artificielle :

Lampe à LED.

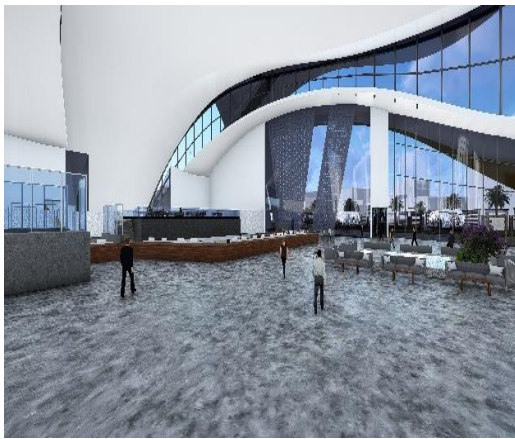


Figure 100 éclairage latérale + zénithal naturel



Figure 99 éclairage artificiel

**Electricité :** Source : auteur

Source : auteur

Elle se fait par le poste de transformation installé au niveau local technique.

**Protection et sécurité :**

**Extincteurs mobiles :** au niveau des halles et des espaces de circulations.

**Système de sécurité :** notre projet dans son ensemble est doté d'un système de vidéosurveillance qui assure la sureté des personnes et du matériels H24, il se composé :

- D'une alarme reliée au système télésurveillance.
- Plusieurs caméras pour couvrir l'ensemble des zones souhaitées.

**La protection incendie :**

**Protection incendie par sprinkler :** Les installations sprinkler sont des installations automatiques à eau. Chaque tête de sprinkler est susceptible de s'ouvrir en cas de dépassement d'une température seuil. L'eau se déverse sous le foyer, mise en pression par les sources d'eau.



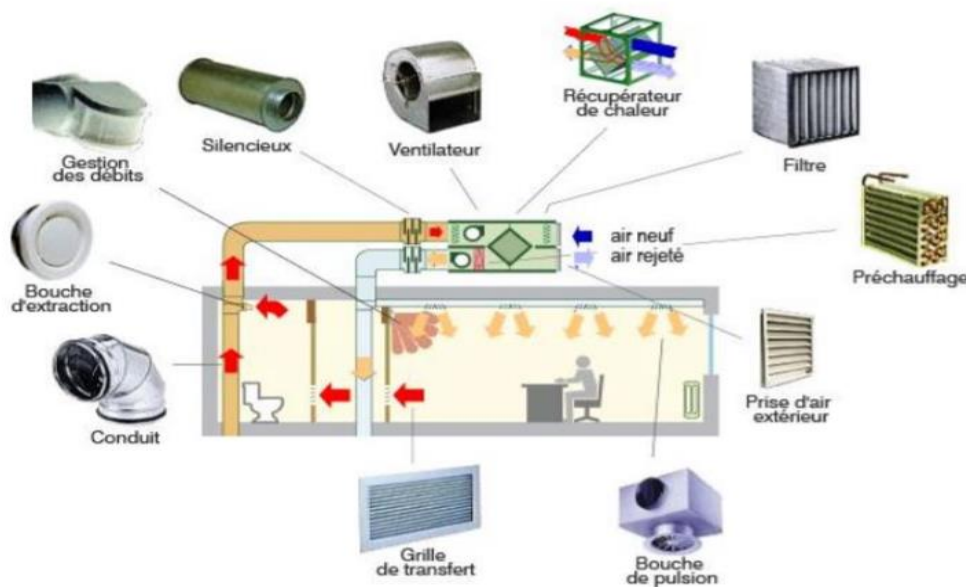
Figure 101 sprinkler

Source : google

**Climatisation et chauffage :**

Un dispositif intégré au bâtiment fonctionnant avec une centrale de ventilation forçant l'extraction de l'air pour le renouveler et assurer ainsi la qualité de l'air intérieur. On a deux types de VMC :

- VMC simple flux.
- VMC double flux.



Principe de base de

**VMC :**

Figure 102 Les équipements du système VMC  
Source : mémoire online

**VMC double flux :** Une VMC double flux est composée de plusieurs éléments : Deux réseaux de gaines distincts, chacun doté de son propre ventilateur, le premier insufflant l'air neuf dans les pièces de vie ( les espaces publics), le second expulsant l'air vicié à partir des pièces de services.

- Un échangeur thermique qui récupère la chaleur de l'air extrait pour la transférer vers l'air entrant, associé à un système de récupération des condensats (devant être raccordé aux eaux usées), car l'échangeur produit naturellement de la vapeur d'eau.

-Une prise d'entrée d'air ou un puits canadien (puits climatique) pour l'air neuf et une sortie d'air pour l'air vicié.

**Les techniques bioclimatiques utilisées :**

**Vitrage basse émissivité** double vitrage isolant avec un traitement basse émissivité.

**Atrium** : en hiver, elle joue le rôle d'une serre, et en été comme une cheminé solaire.

Grâce à l'atrium, le hall d'accueil et la salle d'attente aussi que les bureaux profitent de la lumière naturelle (éclairage zénithal) et à la ventilation naturelle.

**Double enveloppe** : Pour améliorer le confort thermique et visuel aux mêmes temps.

**Chapitre I : confort thermique**

Chapitre II : évaluation numérique



# **PARTIE SIMULAION NUMERIQUE**

## I. Introduction :

La qualité de vie à l'intérieur de l'espace a été souvent rapprochée à une appréciation thermique en premier lieu.

Laghouat est une ville saharienne avec un climat aride et chaud, la période la plus longue de l'année c'est l'été qui est sec et très chaud, l'hiver qui représente la période courte de l'année est froid, selon ces données, on a essayé d'adapter la configuration géométrique de notre projet au situation climatique pour minimiser le réchauffement et assurer le confort thermique sans recourir aux solutions passifs.

Assurer une sensation de chaleur en hiver et se préserver des fortes chaleurs en été est depuis longtemps un souci majeur pour les concepteurs. D'ailleurs, un des objectifs de l'architecture réside dans la satisfaction des occupants par le bien être thermique, et pour vérifier la température intérieure de l'espace choisi, il est nécessaire d'utiliser les logiciels de simulation, on a utilisé le logiciel EnergyPlus.

Notre objectif est d'essayer de réduire la consommation des charges de climatisation et chauffage, et d'assurer un confort thermique idéal pour les utilisateurs du projet.

### I. Notion de confort :

Le confort est une notion étroitement liée à la sensation de bien-être et qui ne possède pas de définition absolue.

Un climat intérieur est satisfaisant lorsque, simultanément, il assure : Le confort hygrothermique.

Le confort olfactif.

Le confort visuel.

Le confort acoustique.<sup>42</sup>

### II. La notion du confort thermique :

Le confort peut être défini comme le degré de désagrément ou de bien-être produit par les caractéristiques de l'environnement intérieur d'un bâtiment. Une telle définition considère une interaction entre l'individu et l'espace qui l'entoure, c'est-à-dire, entre des conditions ambiantes physiquement mesurables et certaines conditions individuelles qui affectent notre perception<sup>43</sup>

---

<sup>42</sup> J.-P. Eggimann, Architecture climatique équilibré

<sup>43</sup> Esteban Emilio Montenegro (Impact de la configuration des bâtiments scolaires sur leur performance lumineuse, thermique et énergétique, 2011)

La notion de confort thermique, désigne l'ensemble des multiples interactions entre l'occupant et son environnement où l'individu est considéré comme un élément du système thermique<sup>44</sup>

Pour le définir on lui associe plusieurs paramètres, notamment<sup>45</sup>:

**Le paramètre physique :** l'homme est représenté comme une machine thermique et on considère ses interactions avec l'environnement en termes d'échanges de chaleur.

**Le paramètre psychologique :** Il concerne les sensations de confort éprouvées par l'homme et la qualification des ambiances intérieures.

**Les paramètres affectant le confort thermique :**

La sensation de confort thermique est fonction de plusieurs paramètres :

**Les paramètres physiques d'ambiance :** au nombre de quatre, sont la température de l'air, la température moyenne radiante, la vitesse de l'air, et l'humidité relative de l'air.

**Les paramètres liés à l'individu :** ils sont multiples, on recense notamment deux paramètres principaux qui sont l'activité et la vêtue de l'individu.

**Les paramètres liés aux gains thermiques internes :** gains générés dans l'espace par des sources internes autres que le système de chauffage. (Éclairages, appareils électriques, postes informatiques).

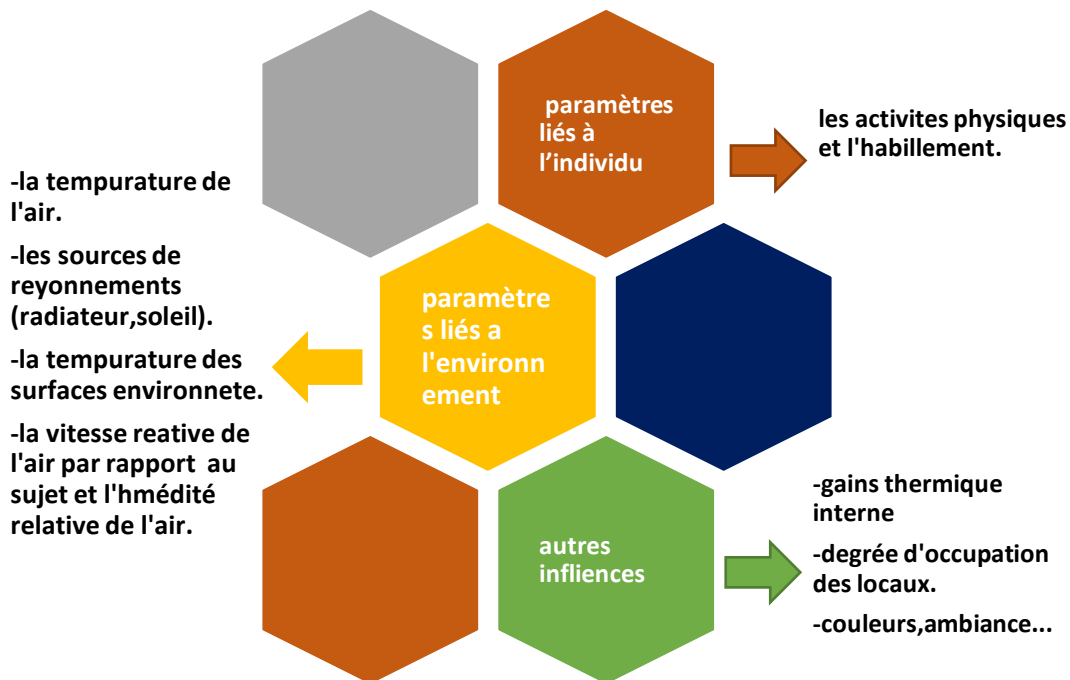


table 1 Paramètres influents sur la sensation de confort thermique  
Source: auteur

<sup>44</sup> Cantin, R. et al. (Complexité du confort thermique dans les bâtiments.2005)

<sup>45</sup> K.Parson. (Human thermal environments.2003)



### **A. La vitesse de l'air :**

La vitesse de l'air joue un grand rôle dans les échanges convectifs et évaporatoires, elle intervient dans la sensation de confort thermique de l'occupant dès qu'elle est supérieure à 0,2 m/s. Toutefois, à l'intérieur des bâtiments, ces vitesses demeurent limitées, ne dépassant pas généralement cette vitesse.<sup>46</sup>

### **B. La température de l'air ambiant :**

La température ambiante ( $T_a$ ), est un paramètre essentiel du confort thermique. Elle intervient dans l'évaluation du bilan thermique de l'individu au niveau des échanges convectifs, conductifs et respiratoires, dans un local, la température de l'air n'est pas uniforme, des différences de températures d'air se présentent également en plan à proximité des surfaces froides et des corps de chauffe.<sup>47</sup>

Type de local	Température de l'air
Locaux uniquement gardés à l'abri du gel. Par exemple : garages, archives.	5°C
Locaux où des gens peu habillés exercent une grande activité physique. Par exemple : salles de gymnastique, salles de sport.	17°C
Locaux qui ne servent que de passage pour les gens habillés normalement. Par exemple : corridors, cage d'escalier, vestiaires, sanitaire.	17°C
Locaux où des gens habillés normalement exercent une activité physique très légère. Par exemple : ateliers, laboratoires, cuisines.	17°C
Locaux où des gens peu habillés sont au repos ou exercent une activité physique très légère. Par exemple : salles d'examens ou soins médicaux, vestiaires	De 23°C à 25°C

Tableau 7 Valeurs de référence de température de l'air

Source : la réglementation générale française pour la protection du travail (RGTP)

<sup>46</sup> Liébard, A. et de Herde, A. (Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques, 2005)

<sup>47</sup> NEUF (climat intérieure/ confort, santé, confort visuel, 1978)

### C. L'humidité relative de l'air :

L'humidité relative de l'air influence les échanges évaporatoires cutanés, elle détermine la capacité évaporatoire de l'air et donc l'efficacité de refroidissement de la sueur.

### III. Paramètres liés à l'individu (Les paramètres subjectifs) :

#### A. La vêtture :

Les vêtements permettent de créer un microclimat sous-sentimental, à travers leurs résistances thermiques, en modifiant les échanges de chaleur, entre la peau et l'environnement. Leur rôle essentiel est de maintenir le corps dans des conditions thermiques acceptables, été comme hiver.



Figure 103 Valeur exprimée des tenues vestimentaire

Source : source : Cours confort thermique -univ-biskra.dz

#### B. L'activité :

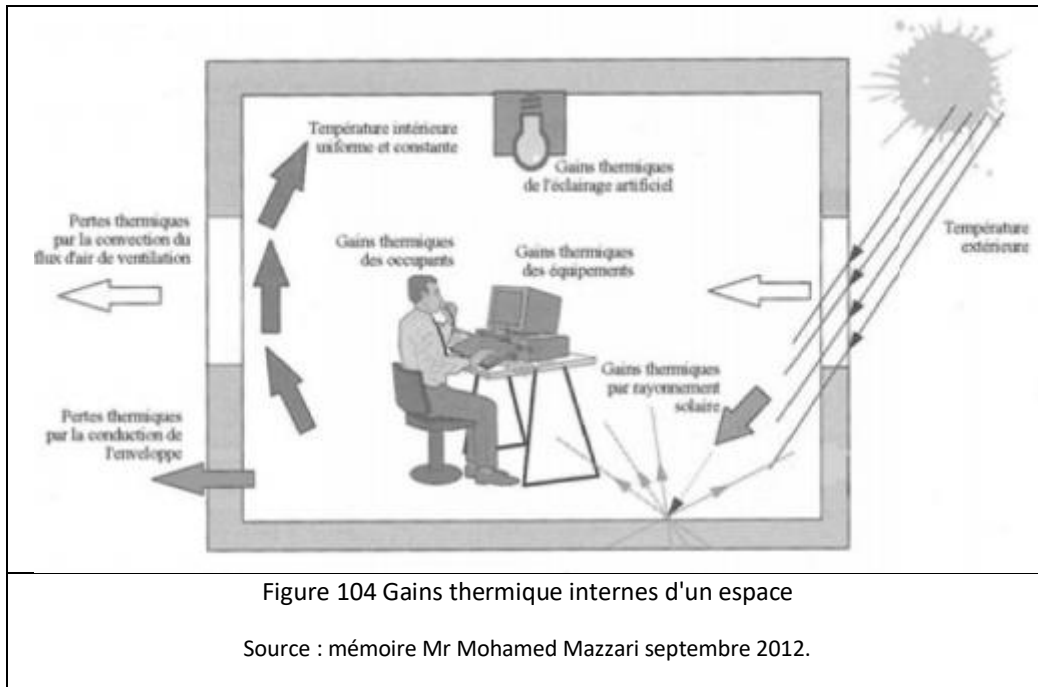
L'activité est un paramètre essentiel pour la sensation thermique de l'individu, définissant directement le métabolisme de l'individu, c'est-à-dire la quantité de chaleur produite par le corps humain. Dans le cas d'une très forte activité, elle peut être responsable de sensations d'inconfort chaud, même en présence de conditions météorologiques très favorables.

### IV. Paramétrés liés aux gains thermiques internes :

L'appareil électrique transforme en effet quasiment toute l'énergie qu'ils consomment en chaleur. Les postes informatiques sont également de vraies sources de chaleur et les occupants constituent eux aussi une autre source d'apport internes par leur métabolisme.

Les apports internes comprennent donc, toute quantité de chaleur générée dans l'espace par des sources internes autre que le système chauffage.

Ces gains de chaleur dépendent du type du bâtiment, du nombre des utilisateurs et de son usage.



#### IV. La conception bioclimatique du détail :

Pour tirer profit de l'environnement il faut capter et stocker l'énergie, et la conserver et la contrôler, il faut une maîtrise et une parfaite connaissance des performances thermiques des matériaux de construction, et des propriétés thermiques du vitrage.

##### Les performances thermiques des matériaux de construction :

Le choix des matériaux de construction se fait principalement par ces critères

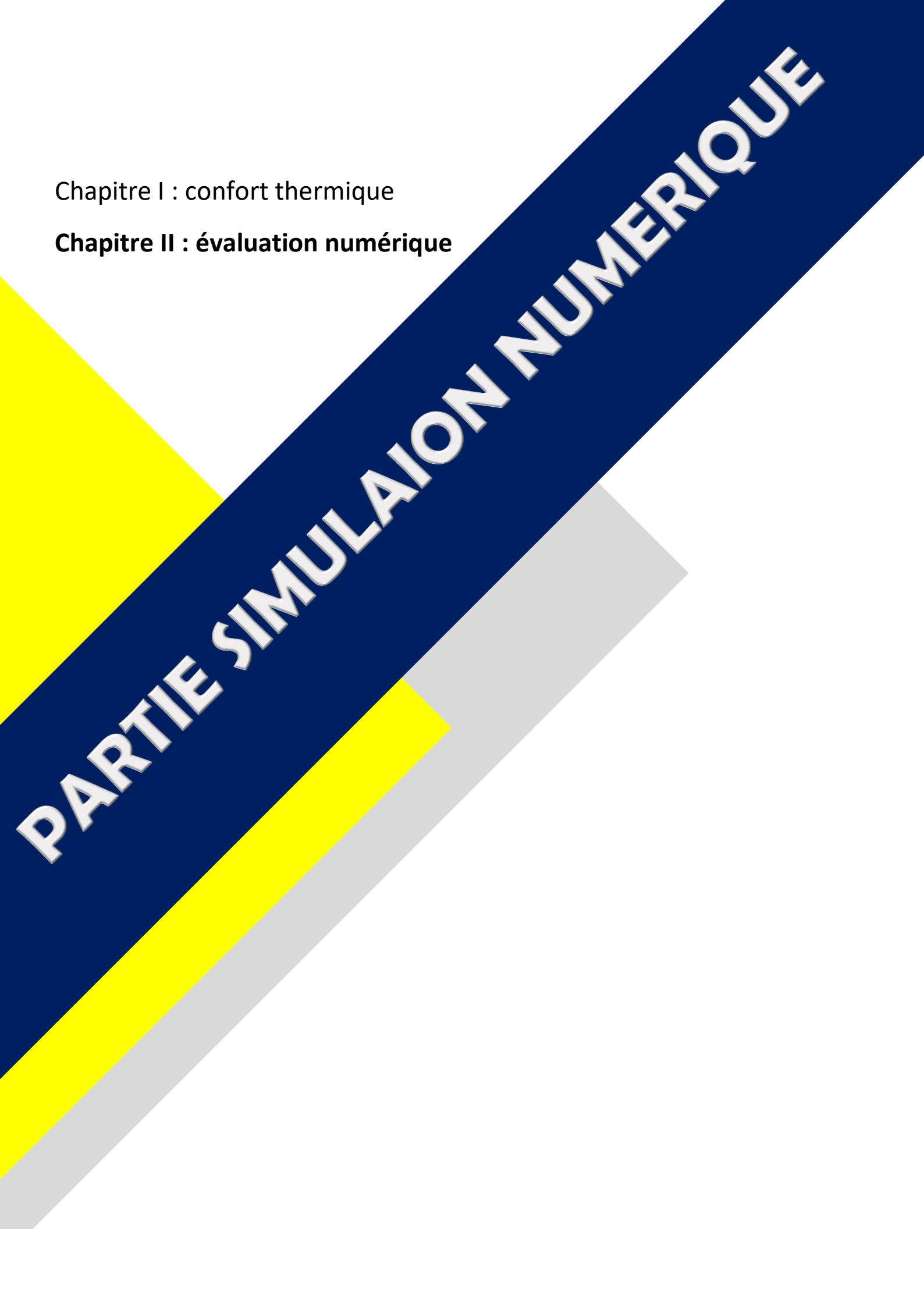
La conductivité thermique ( $\lambda$ ) : La conductivité thermique est la propriété qu'a un matériau de transmettre la chaleur par conduction, cette caractéristique propre à chaque matériau permet de choisir l'isolation, plus elle est grande plus le matériau est conducteur, et de faible isolation.

L'inertie thermique : L'inertie thermique d'un matériau représente sa capacité à absorber ou à restituer de la chaleur. Plus un matériau est inerte, plus il met du temps pour se chauffer ou pour se refroidir.

La capacité thermique : c'est la capacité de stocker la chaleur.

Chapitre I : confort thermique

**Chapitre II : évaluation numérique**



# PARTIE SIMULAION NUMERIQUE

## II. La modélisation et la simulation numérique :

### II.1. Le programme de simulations dynamique :

#### 1-energyplus :

Energy Plus est un programme de simulation énergétique des bâtiments que les ingénieurs.

Energy Plus offre une analyse de l'énergie et une de simulation de la charge thermique.

Energy Plus calcule le chauffage et le refroidissement des charges nécessaires pour maintenir consignes de régulation thermique.<sup>48</sup>

#### Energy 2D/3D :

Energy 2D ou 3D est un logiciel de calcul interactif qui permet de visualiser des simulations qui modélisent des transferts thermiques. Il permet donc de tester le confort thermique des espaces et de visualiser les échanges par conduction, convection.

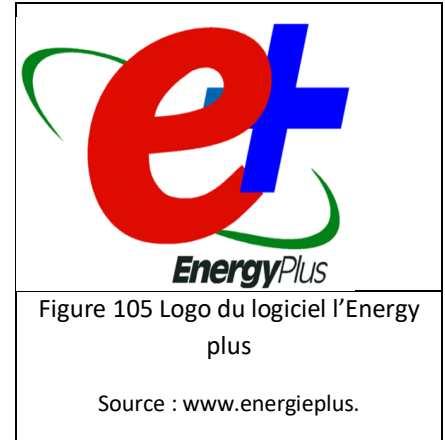
Les calculs et la résolution des modèles sont très rapides et la visualisation dynamique permet de clairement observer les phénomènes d'hydrodynamiques liés aux échanges thermiques.<sup>49</sup>

### II.2. Présentation de cas d'étude :

Il y'a plusieurs des espaces dans notre projet, privé et public, pour tester l'impact de la forme géométrique du projet, on a choisi tout l'espace de la réception comme un cas d'étude. Cet espace est caractérisé par :

Une forme : géométrique avec un toit fluide.

La surface : 913.94 m<sup>2</sup> (64.59m\*14.46m).



<sup>48</sup> [www.energieplus.com](http://www.energieplus.com)

<sup>49</sup> Energy 2D <http://energy.concord.org/energy2d/>

## CONCLUSION GENERALE

Hauteur sous plafond: 12.66 m.

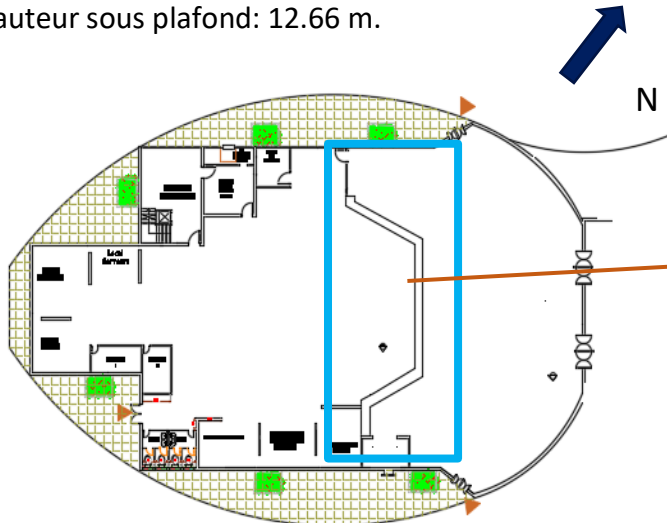


Figure 107 espace de simulation

Source : auteur

### III. Les paramètres fixés et les paramètres variables dans le cas d'étude :

#### A. les paramètres fixés :

La surface d'espace du cas d'étude : 913.94 m<sup>2</sup>.

L'orientation : Nord-Sud.

Les matériaux : acier, béton et verre.

#### B. les paramètres variables :

Forme de toiture.

Type de vitrage.

#### Les jours de simulation :

On a choisi le jour le plus froid de l'année qui est le 21 décembre et le jour le plus chaud de l'année qui est le 21 juin.

Jour	21 décembre	21 juin
T min (c°)	-3	28
T max (c°)	10	42
Vitesse des vents	Nord	Sud-est

Tableau 8 paramétrés des jours simulés

Source : auteur

### III.2. Caractéristique des matériaux utilisés :

#### A. La conductivité thermique (W/m. k) :

#### B. Epaisseur (m) :

Acier : 45	Acier : 0.05
------------	--------------

Béton armé : 2.4	Béton armé :0.03
Argon : 0.016	Argon :0.03
Le vitrage : 01.080 Polystyrène : 0.126	Le vitrage : 0.014 Polystyrène :0.05

Tableau 9 paramètres des matériaux utilisées

Source : auteur

La phase de simulation :

La première variante : l'espace de simulation avec une toiture plate normale.

Cas 1 hiver (21 décembre) :

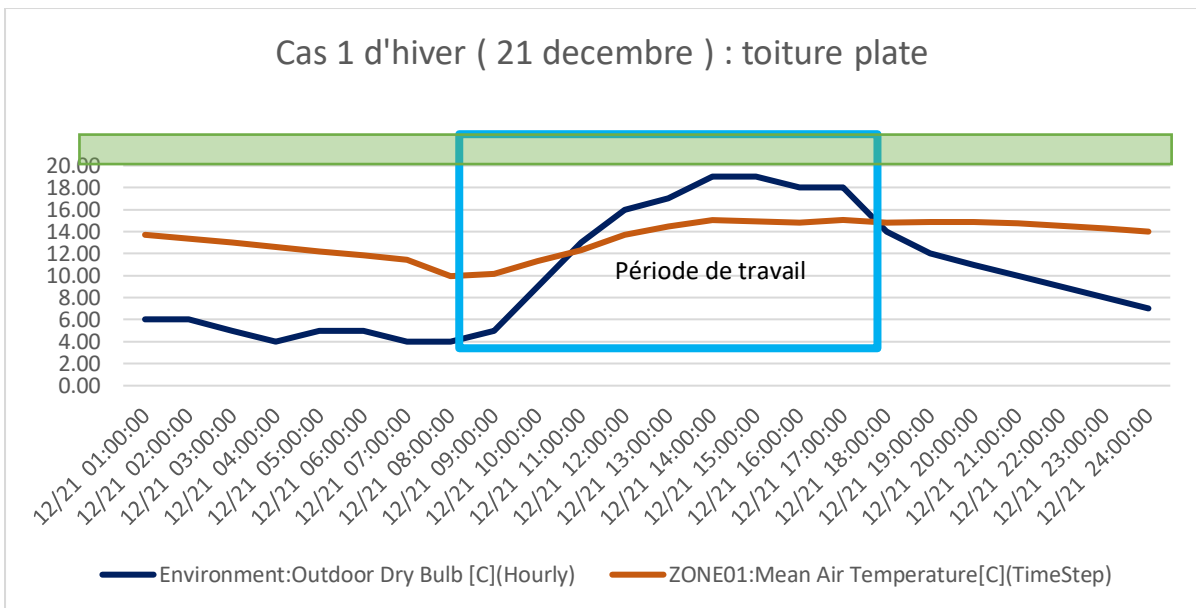


Figure 108 Cas 1 d'hiver (21 décembre) : toiture simple

Source : auteur

On remarque que :

L'espace de réception a une température variante entre 8c° et 12 c°, alors l'ambiance intérieure de notre hall de réception est inférieure de la plage du confort.

Cas 1 été (21 juin) :

Un toit plat ordinaire, rend l'espace qu'on a simulé stable par rapport au températures extérieures, avec une variation au période de travail.

La température est encore loin de la plage de confort.

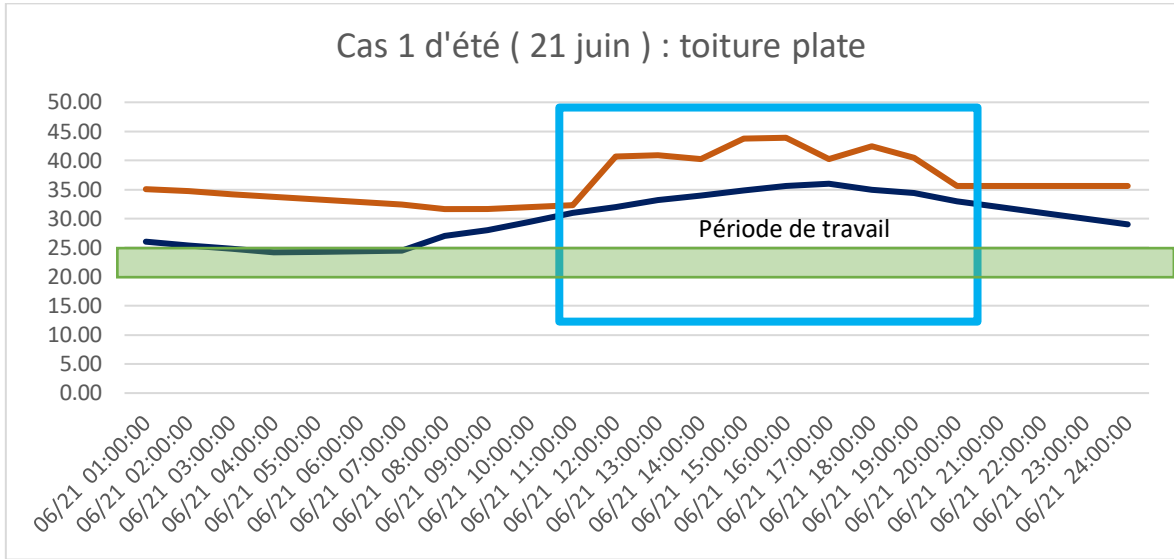


Figure 109 Cas 1 d'été (21 juin) : toiture simple

Source : auteur

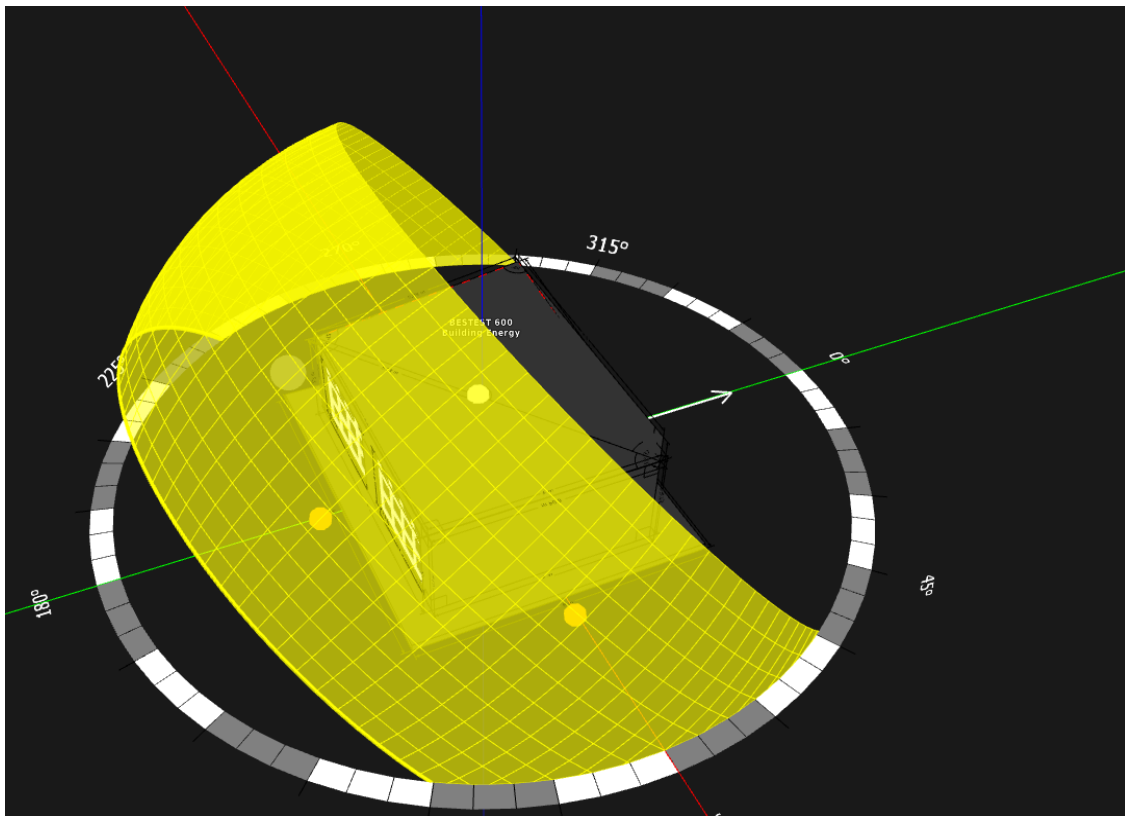


Figure 110 la trajectoire du soleil cas d'été

Source : auteur

Aube : 05h :43

Lever du soleil : 06h :10

Midi solaire : 12h :53

Coucher du soleil :19h :37

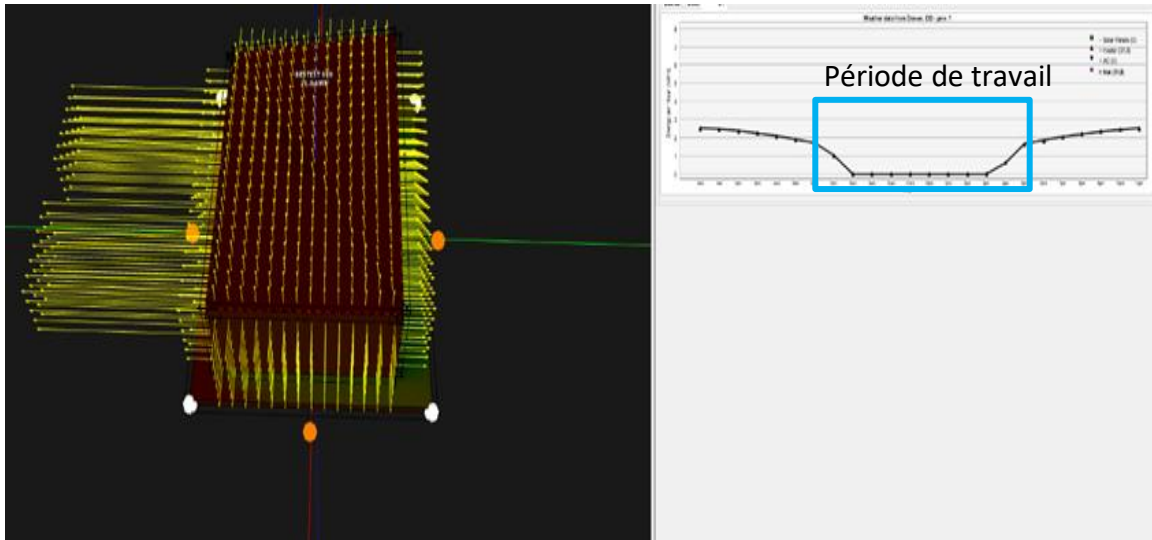


Figure 111 graph cas d'été toiture plate

Source : auteur



figure 112 les deux cas par energy 2D

Source : auteur

La température de l'espace simulée pour le cas d'été est supérieure de 38 C°

Et par rapport au graph si dessous, on a vu que les usagers sont mal aise a cause de température élevée.

Dans l'espace, on remarque que la température est presque la même avec celle de l'environnement 12 C°

Les usagers ne sont pas encore dans la sensation idéale du confort.

La deuxième variante : l'espace de simulation avec un type de vitrage simple.

Cas 2 hiver (21 décembre) :

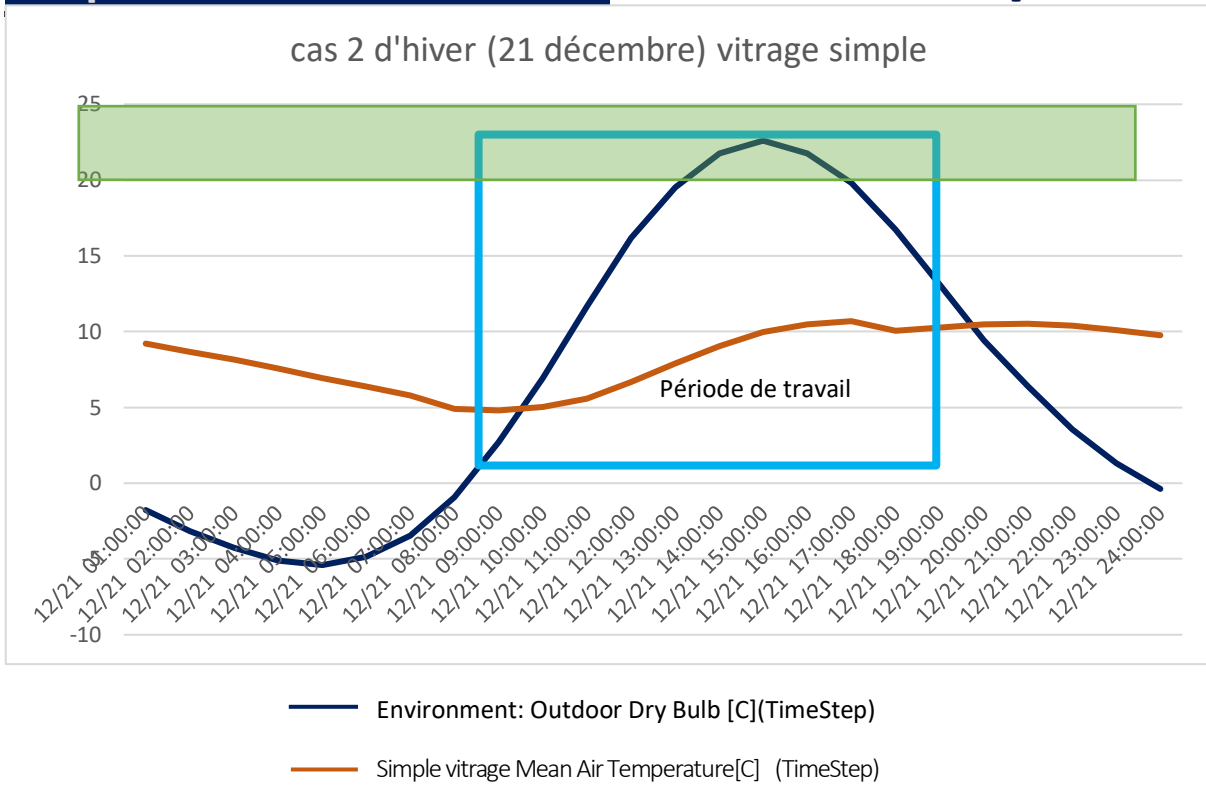


Figure 113 cas 2 d'hiver vitrage simple

Source : auteur

La température de l'espace simulée balance entre 5 et 8 C°.

Comme on observe ; le type de vitrage joue un grand rôle dans la sensation du confort.

Donc on est encore loin de la plage du confort.

Cas 2 d'été (21 juin) :

La grande température marquée dans ce cas qui varie entre 30C°et 35C°, montre que l'ambiance intérieure de l'espace est tard de la zone de confort.

Le simple vitrage permet les rayons solaires d'entre avec des grandes quantités, ce qui cause du mal alaise et l'éblouissement.

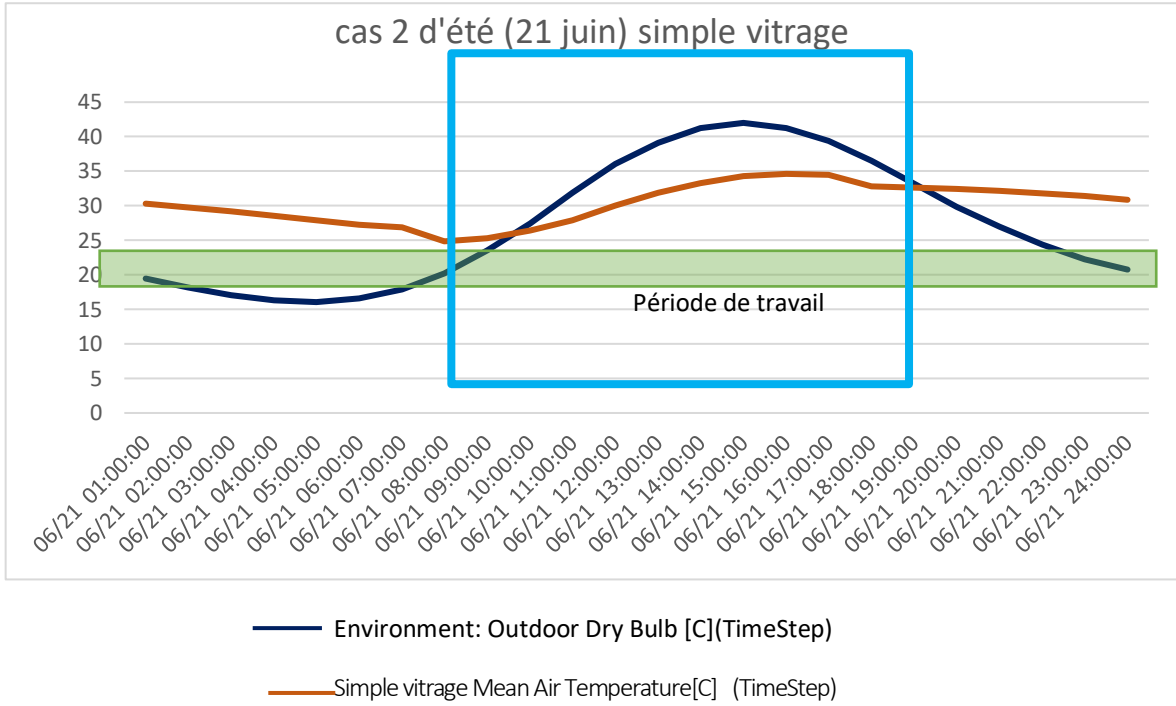
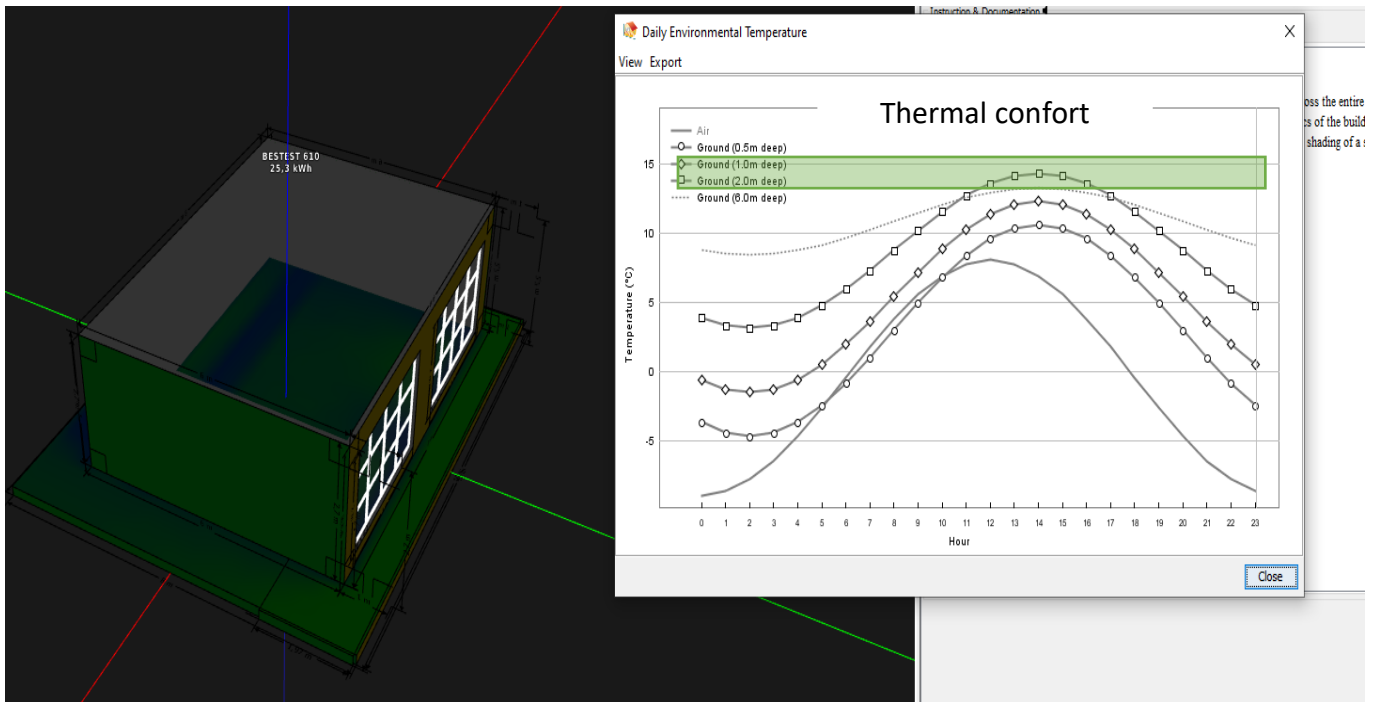


Figure 114 cas2 d'été (21 juin) simple vitrage  
Source : auteur



Space Temperature

Enviromental temperature

Figure 115 modalisation du cas de simple vitrage  
Source : auteur

La température reste toujours inferieure de la plage de confort.

**D'après le diagramme :**

La température intérieure de notre espace de simulation est influencée par plusieurs paramètres tel que la forme du toit et le type de vitrage, comme on a observé ; dans tous les cas on était loin du confort.

Alors, on va modifier ces paramètres pour améliorer notre ambiances intérieurs jusqu'on arrive la temperature idéale et réaliser le confort des utilisateurs.

La troisième variante : l'espace de simulation avec un toit fluide et un type de vitrage Sélectif spectralement.

Les paramètres de vitrage spécial Sélectif spectralement :

Le coefficient de transmission lumineuse : de 380 nm à 780 nm

Le coefficient de conductivité thermique : 1.080

**Cas 3 d'hiver (21 décembre) :**

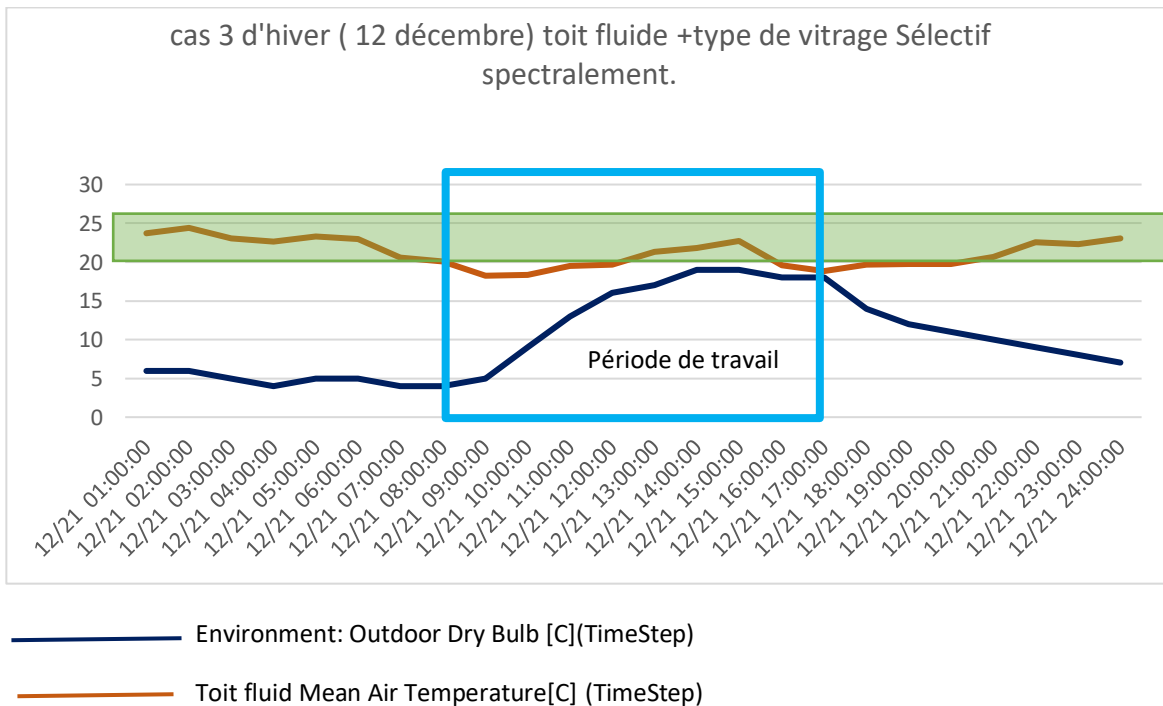
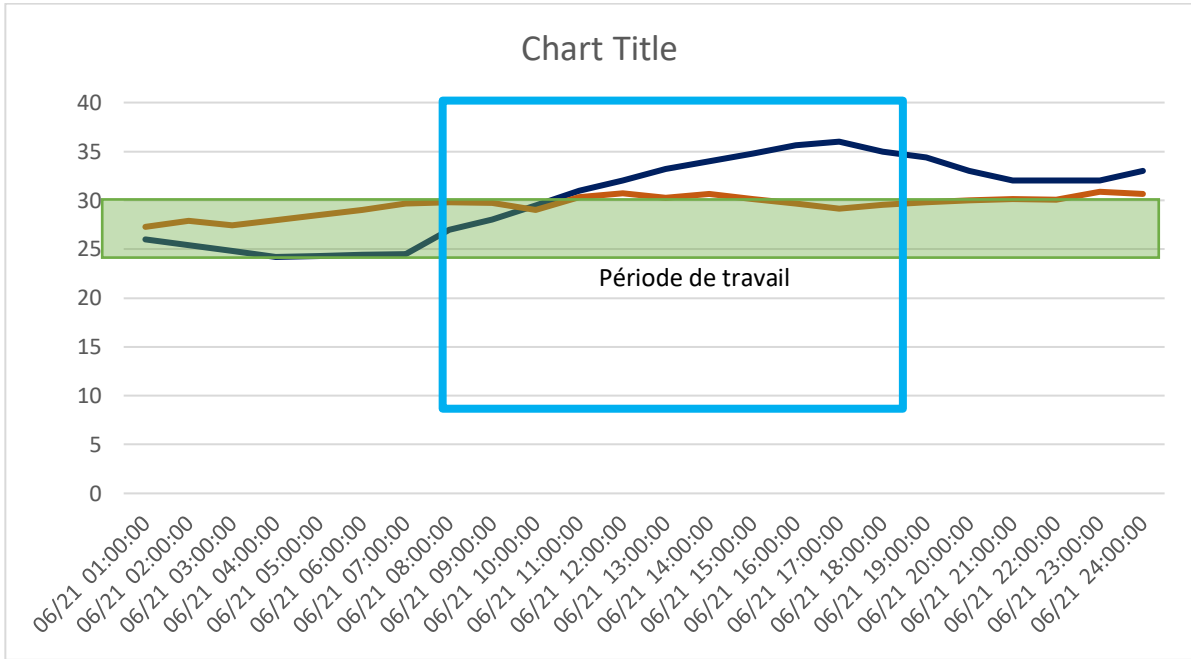


Figure 116 cas d'hiver toit fluide et vitrage Sélectif spectralement  
 Source : auteur

Au période du travail de 08h :00 du matin jusqu'à 13h :00 la température de l'aire simulée est diminuer par 2.83 C° à la plage du confort.

De 14h :00 jusqu'à 15h :00, la température de la salle de réception éteint la plage de confort.

Cas 3 d'été (21 juin) :

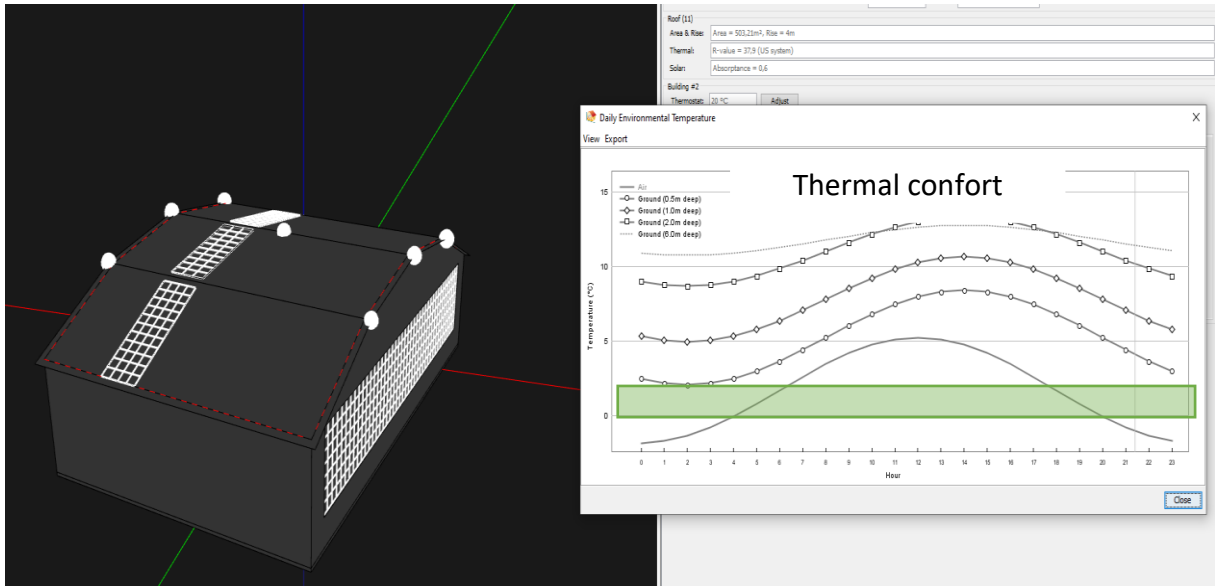


- Environment: Outdoor Dry Bulb [C](TimeStep)
- Toit fluid Mean Air Temperature[C] (TimeStep)

Figure 117 cas d'été toit fluide et vitrage Sélectif spectralement  
Source : auteur

Après le changement de la forme du toit et le type de vitrage on remarque une diminution de la température intérieure de 08h :00 du matin de 31.04°C à 27.61°C à 16h :00, avec un écart de 3.43 C°. C'est à cause de la forme de notre toit qui casse tous les rayons solaires.

La température de notre espace smillée a presque atteint la plage de confort.



- Space Temperature
- Enviromental temperature

Figure 118 modalisation de la 3eme cas, toit fluide

Source : auteur

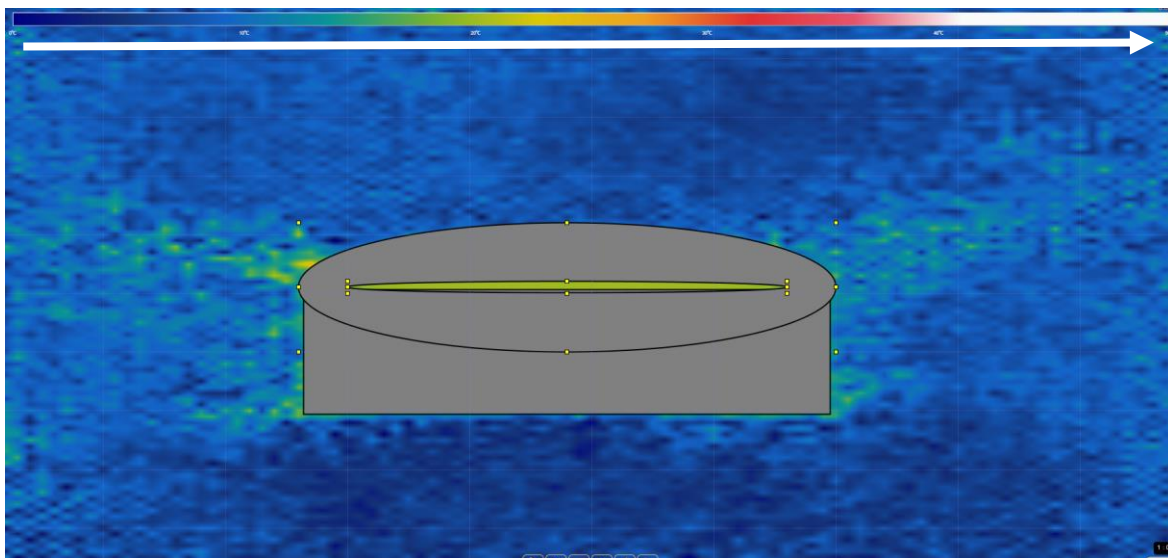


Figure 119 3eme cas toit fluide

Source : auteur

La temperature de l'espace balance entre 25 et 37C°.

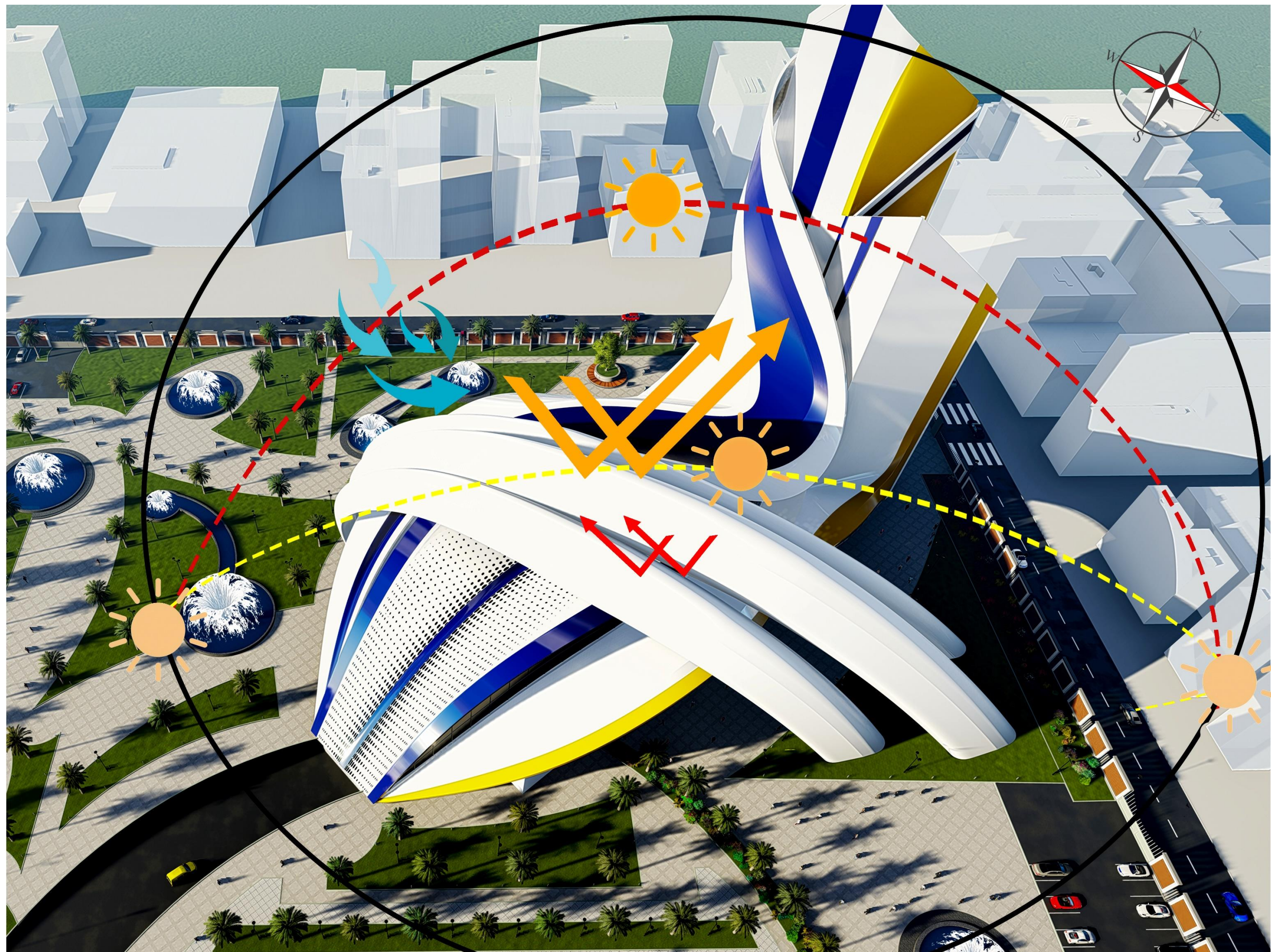
Synthèse :

L'utilisation des formes fluides c'est la solution la plus favorable pour minimiser les déperditions thermiques surtout en été, durant la période la plus chaude les températures intérieures doivent être idéale pour conforter les usagers.

#### **Conclusion :**

La ville de Laghouat est caractérisée par une longue période chaude (6mois), pour améliorer la sensation du bien être dans les bâtiments, on a étudié dans cette partie les évaluations de confort thermique avec 3 cas d'étude (scénarios) et de différent paramètre.

Pour bien comprendre l'impact de la forme des bâtiments sur le bien être dans un contexte sec, chaud et aride.



### Conclusion générale :

La durabilité nous donne la permission de chercher les solutions passives pour nos constructions, et assurer le confort des utilisateurs.

Concevoir l'architecture du bâtiment et privilégier les mesures passives de manière à favoriser le confort d'hiver et le confort d'été.

Cette démarche contient plusieurs stratégies qui combine bien avec les conditions climatiques, ce qui résulte des bâtiments passifs avec une conception harmonieuse avec l'environnement immédiat.

L'objectif de notre projet de fin d'étude était de relier entre la configuration géométrique des bâtiments et le bien être thermique, cette étude ; m'a donné la possibilité de confirmer que la forme architecturale compacte/ fluide est la meilleure solution pour minimiser les déperditions thermiques pour assurer un confort thermique idéal.

On a basé sur l'évaluation numérique pour vérifier le niveau de confort, ressortir la relation entre la forme architecturale et le bien être des usagers, Définir les besoins en fonction des occupants, de leurs activités, de leur présence, d'après une simulation énergétique, pour ressortir les meilleurs paramètres de constructions.

La bibliographie :

Livres :

**Bouassria, M.** (2014) L'effet de la conception Architecturale. paris.

**BOUVIER, F.**, (1981) « Eclairage naturel », Technique de l'ingénieur, Vol. C6, n° C 3 315, Paris.

**CHAUVEL, P et DERIBERE, M.** (1987). L'éclairage naturel et artificiel dans le bâtiment. Paris Eyrolles.p61. CIBSE.

**Cantin, R. e.** (2005) complexité du confort thermique dans les bâtiments.Paris.

**Crouzet, E.** (1999) Les Bureaux dans l'espace métropolitain, miroirs d'une nouvelle organisation urbaine.

**DELETRE, J,J** . (2003).,THE CHARTERED INSTITUTION OF BUILDING SERVICES ENGINEERS. Applications manual : Window design. London : CIBSE. P38.

**Eggimann, J.-P.** Conservatoire National des Arts et Métiers. Architecture climatique équilibré.

**Emilio, E.** (2011)*Montenegro (Impact de la configuration des bâtiments scolaires sur leur performance lumineuse, thermique et énergétique.*

**GIVONI, B.** (1978) : L'homme, l'architecture et le climat : Editions des Moniteurs, Paris.

**Grenoble** (1968) Mémento de prise de jour et protections solaires. Ecole d'architecture de Grenoble.paris

**K.Parson.** (2003) *Human thermal environments.*

**Liébar, A.e.** (2005).*Livre traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques.*

**Mazria, Edward.** (1981). Le guide de l'énergie solaire passive. Parenthèses.

**NEUFERT** (1978) *climat intérieure/ confort, santé, confort visuel.*

**POTE Silver.** comprendre simplement les techniques de conception/page 62 le moniteur .Paris.

Mémoires :

**BENARFA, Kamel.** (2007) L'occupation de l'îlot en zone aride pour une protection contre le rayonnement solaire direct. Cas de la ville de LAGHOUAT. Université Ammar Thelidji. Laghouat.

**BENCHEIKH, A.,** (2007). Le confort visuel dans les établissements scolaires en climat aride. Université Mohamed Khider, Biskra.

**BOUKHATEM Samah,**(2018). L'IMPACT DES FAÇADES VITRÉES SUR LE CONFORT THERMIQUE DES ÉQUIPEMENTS PUBLICS-LE CAS DE GUELMA

**HOCINE Sidi Mohammed. ILES Sidi Mohammed,**(2017), QUAND LA STRUCTURE DEVIENT UNE ARCHITECTURE, UNIVERSITE ABOU BAKR BELKAID DE TLEMEN.

**MAZARI Mohamed.** (2012) « étude et évaluation du confort thermique des bâtiments à caractère public. ». mémoire de magister en architecture. Constantine.département d'architecture. Septembre (. 146p.

**MEGHEBBAR Marwa,** (2017)., LA STRUCTURE METALLIQUE A GRANDE PORTEE. UNIVERSITÉ ABOU BEKR BELKAID DE TLEMCEN.

**OUAZIR Mansour,** (2019), CONCEPTION DURABLE D'UN LABORATOIRE DE RECHERCHE D'ARCHITECTURE ET DE GENIE CIVIL AU NOUVEAU POLE UNVERSITAIRE A LAGHOUAT

(Evaluation du confort visuel d'un bureau open space), Université Amar Thelidji- Laghouat

**STÉPHANE Thiers.** (2008) Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris, Français.

**SEFAOUI Asma. TADJERI Dounia Hayat,** (2018), La structure coque en béton armé, UNIVERSITÉ ABOU BEKR BELKAID DE TLEMCEN.

Sites web:

architecte-batiments.fr.

climate-data.org.

cnrtl.fr.

www.cnrtl.fr.

energy.concord.org.

gherbitoufik123.skyrock.

google earth

greenwashingeconomy.com.

lesdefinitions.fr/geometrie.

linternaute.fr.

linternaute.fr.

mémoireonline.com.

maisonapart.com/travaux/les-murs-et-les-cloisons.

officiel, L. j.

planchercollaborant.net.

poste.dz.

rcrb.over-blog.

rcrb.over-blog.com.

researchgate.net.

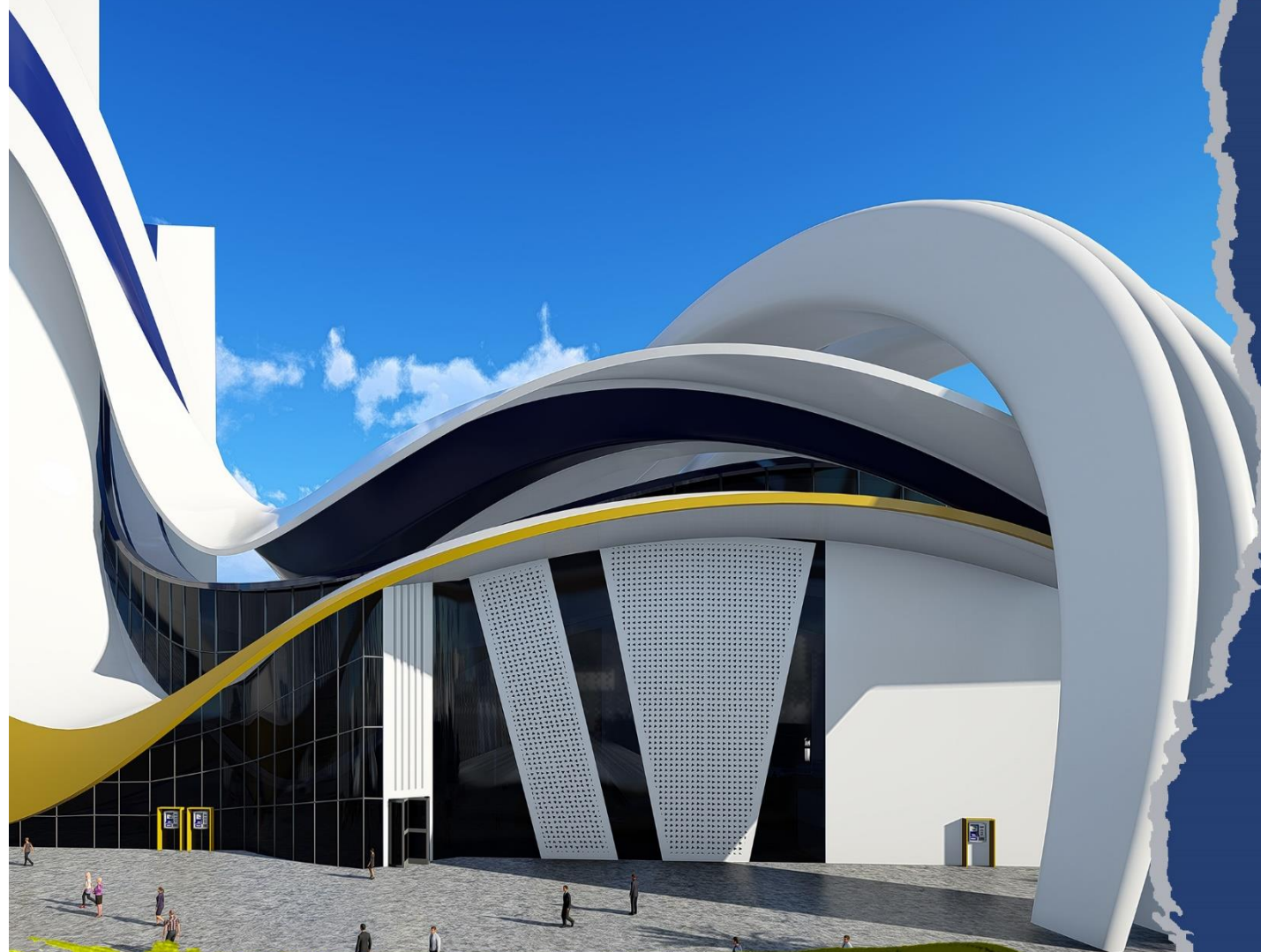
[weatherspark.com](http://weatherspark.com).

[wikipedia.org/Champs-sur-Marne](http://wikipedia.org/Champs-sur-Marne).

[wikipedia.org/wiki/Dôme](http://wikipedia.org/wiki/D%C3%AAme).

[www.dzscoop.com](http://www.dzscoop.com).

<http://www.archis-pnp.blogspot.com>.



façade ouest



façade sud



façade est



façade nord(entrée principale)

LES VUES 3D



vue aérienne



vue aérienne sur le coté ouest

**LES VUES 3D**



vue aérienne sur parking



plan de masse



vue au nuit sur la façade  
est

**LES  
VUES  
3D**



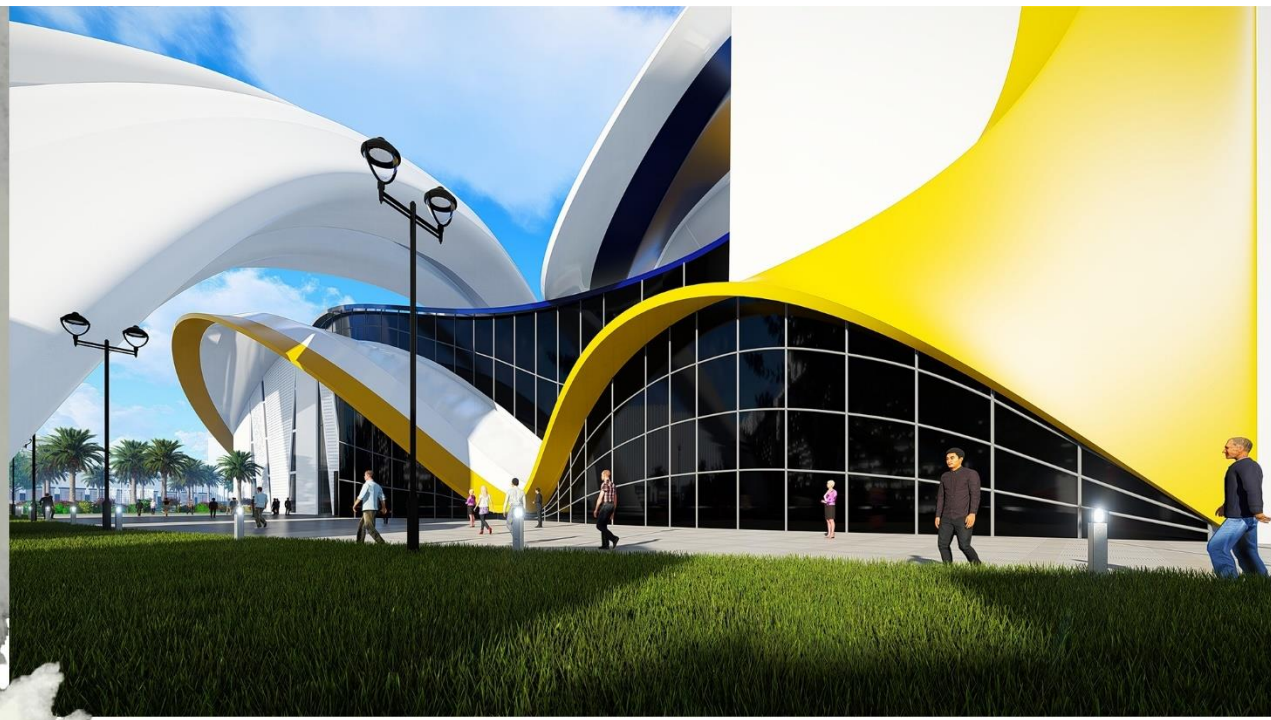
vue au nuit sur la façade  
ouest



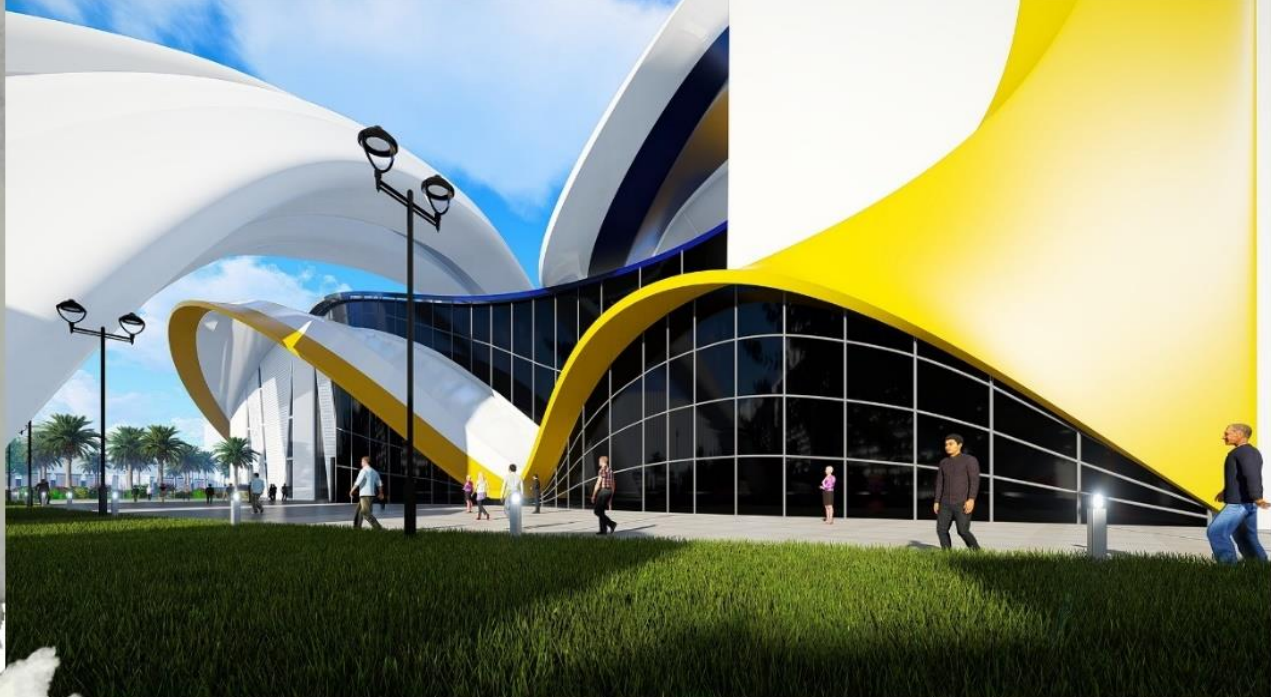
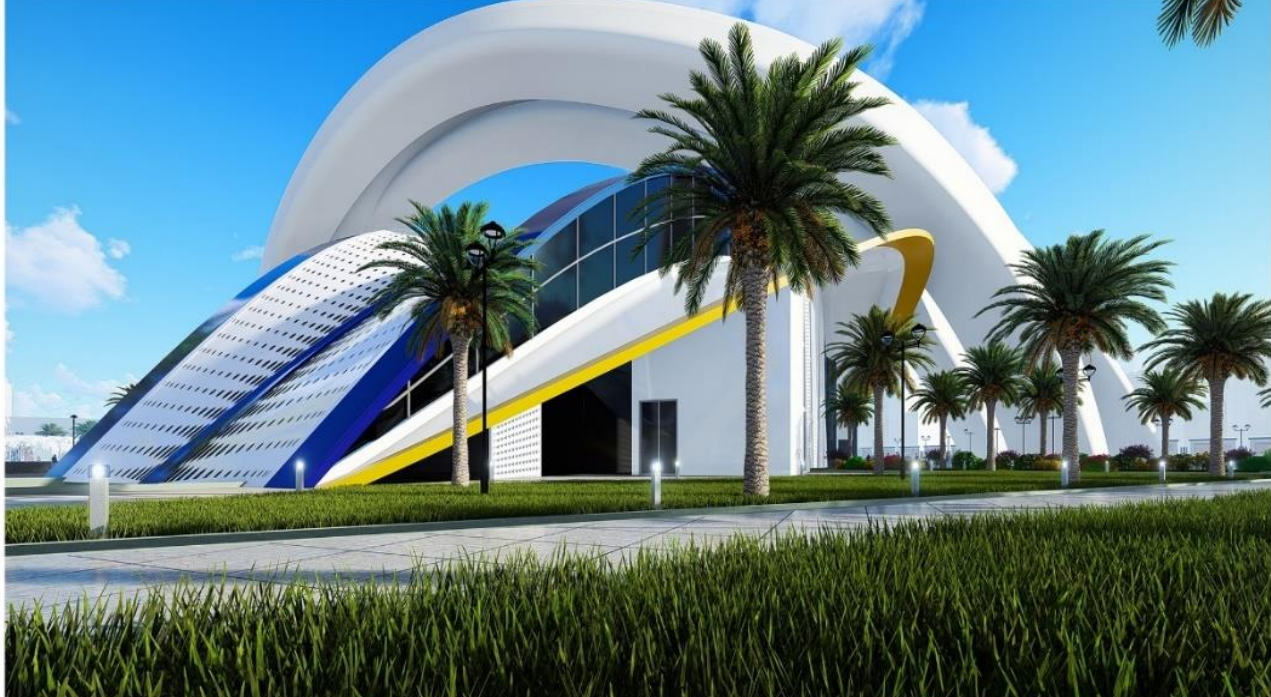
vue aérienne au nuit



vue aérienne au nuit

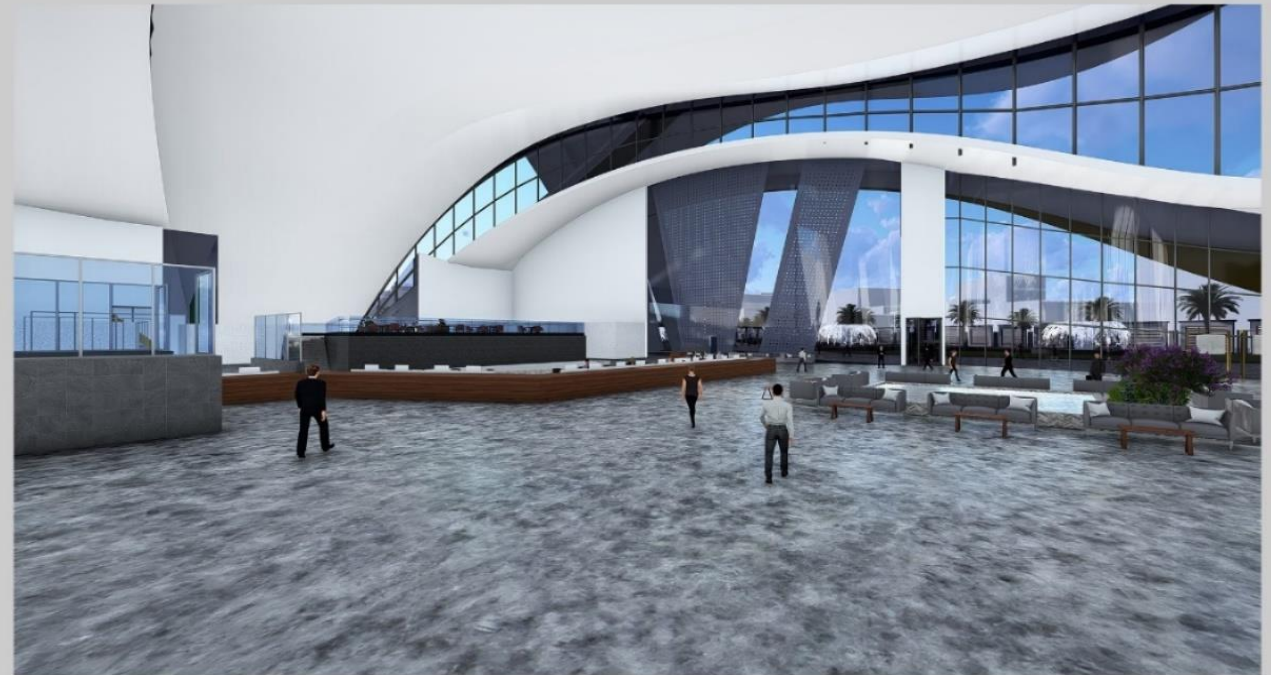


# Détails de la volumétrie



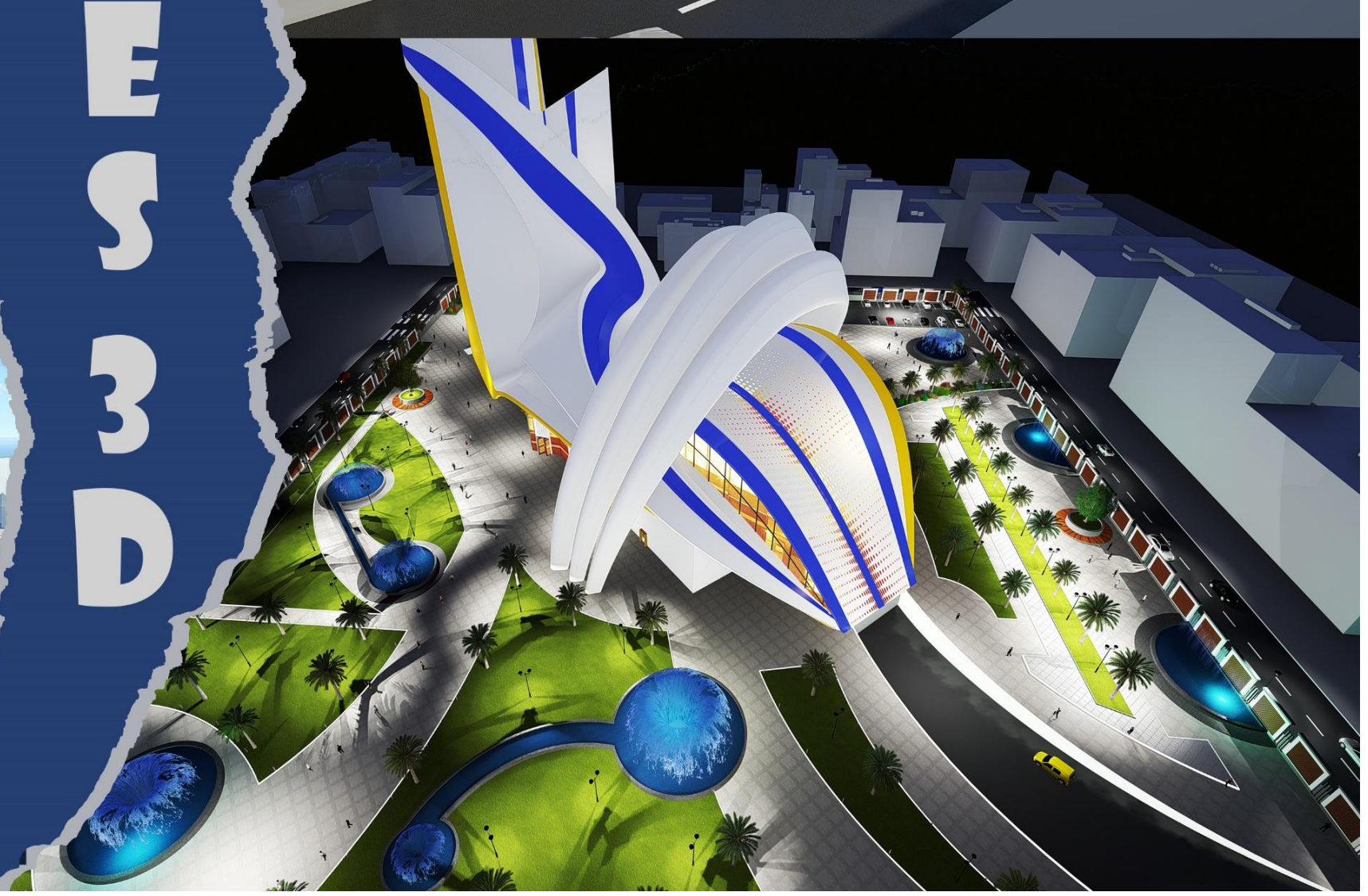
Détails de la volumétrie



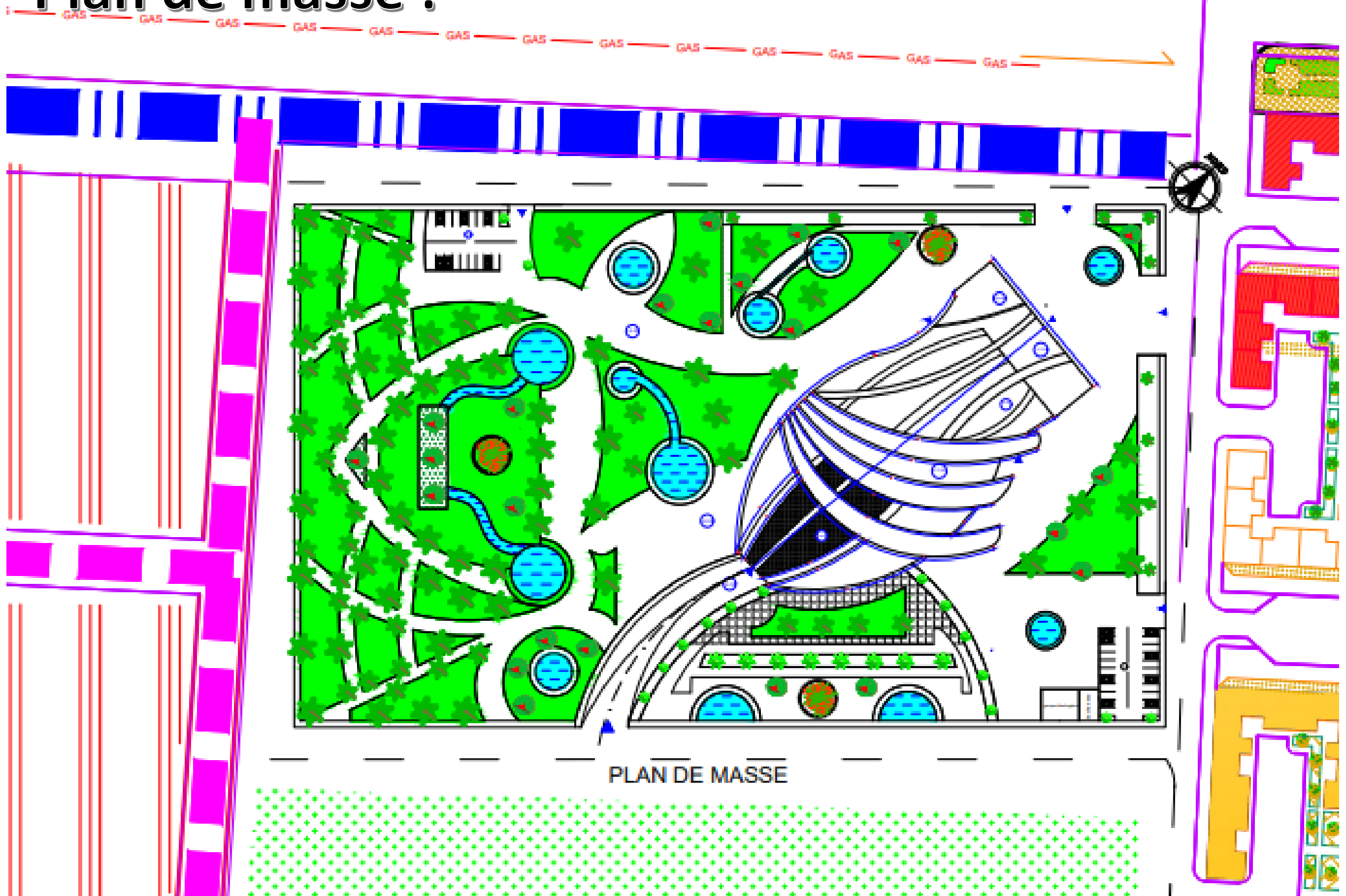


VUES D'INTERIEURE

LES VUES 3D

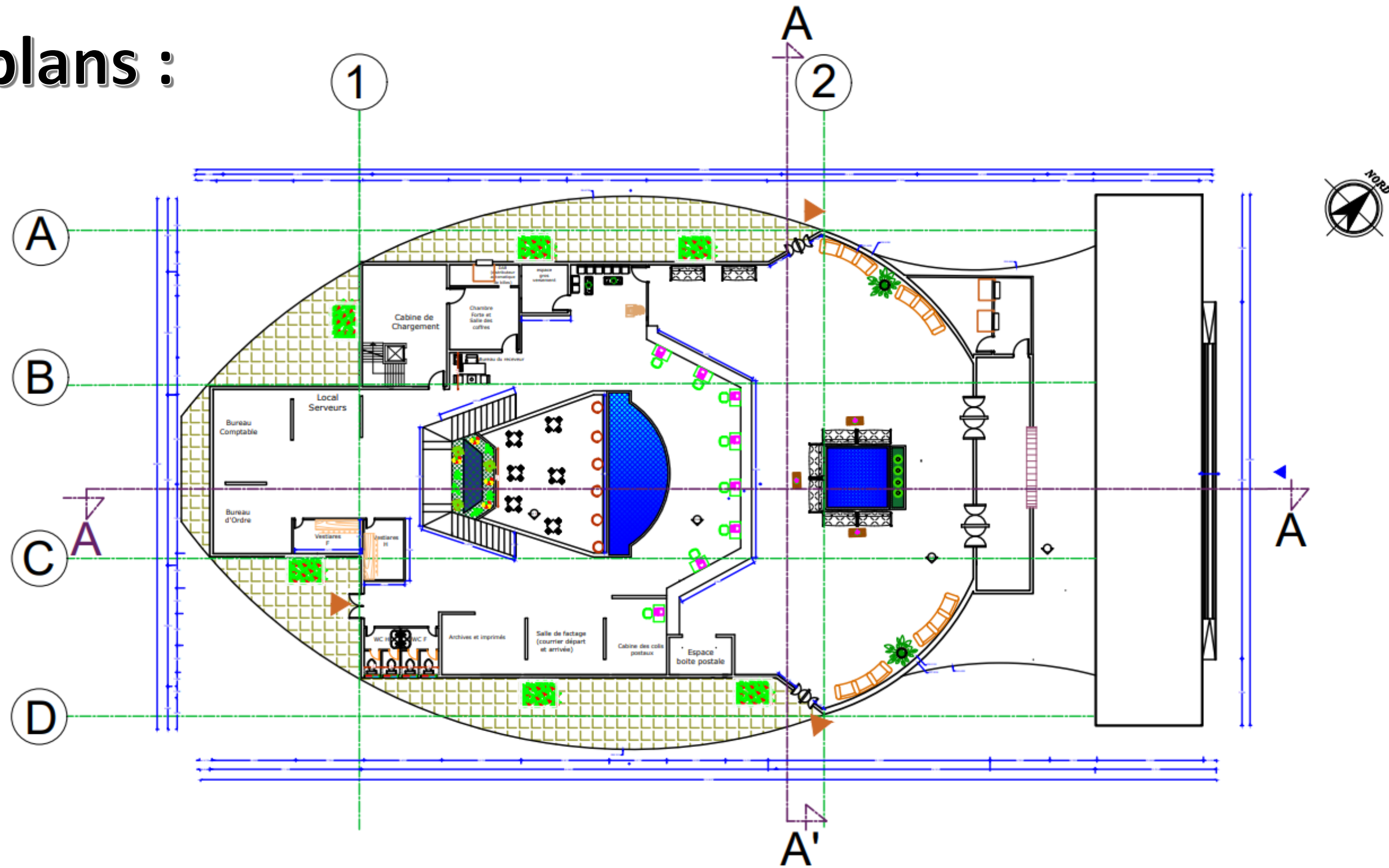


# Plan de masse :

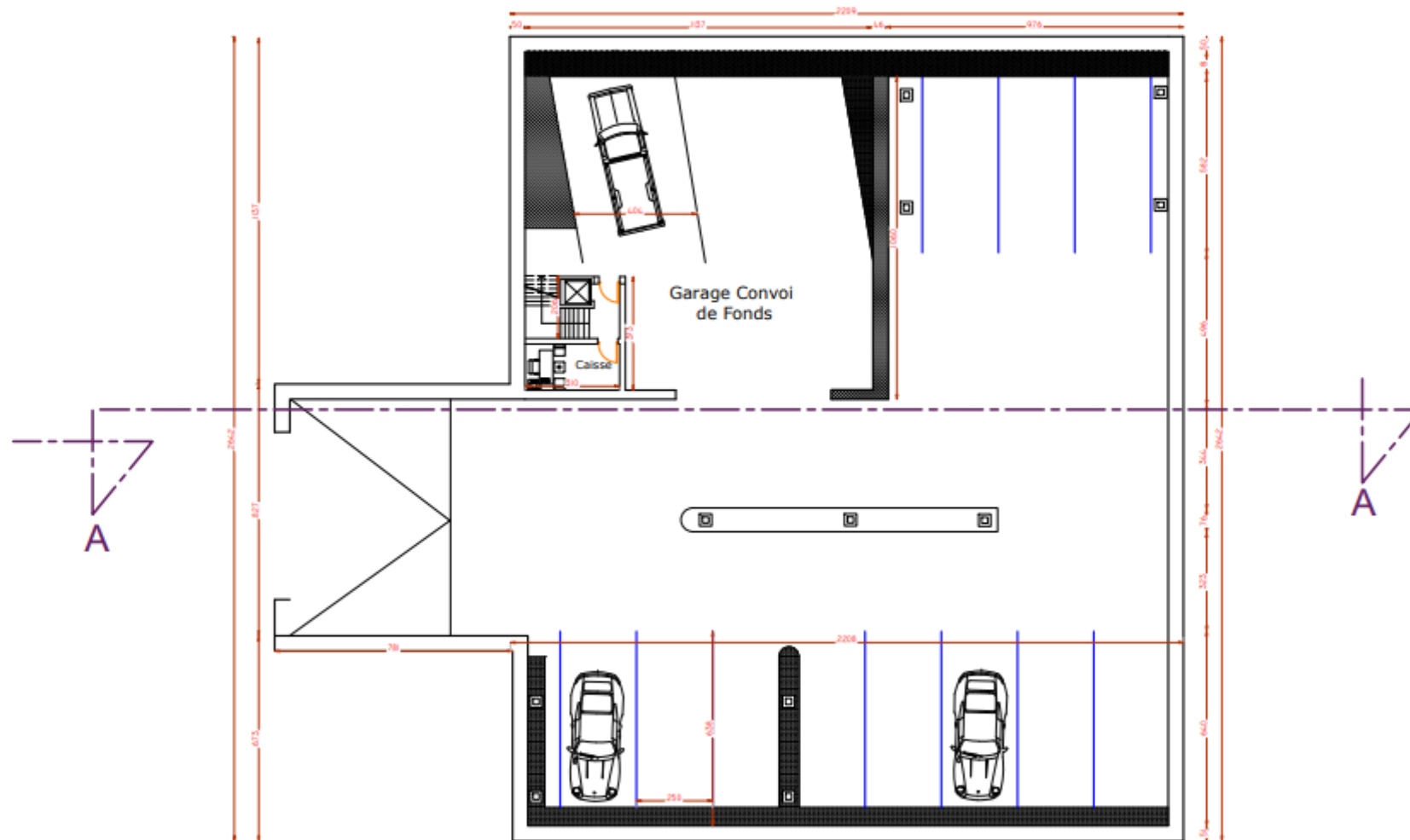


PLAN DE MASSE

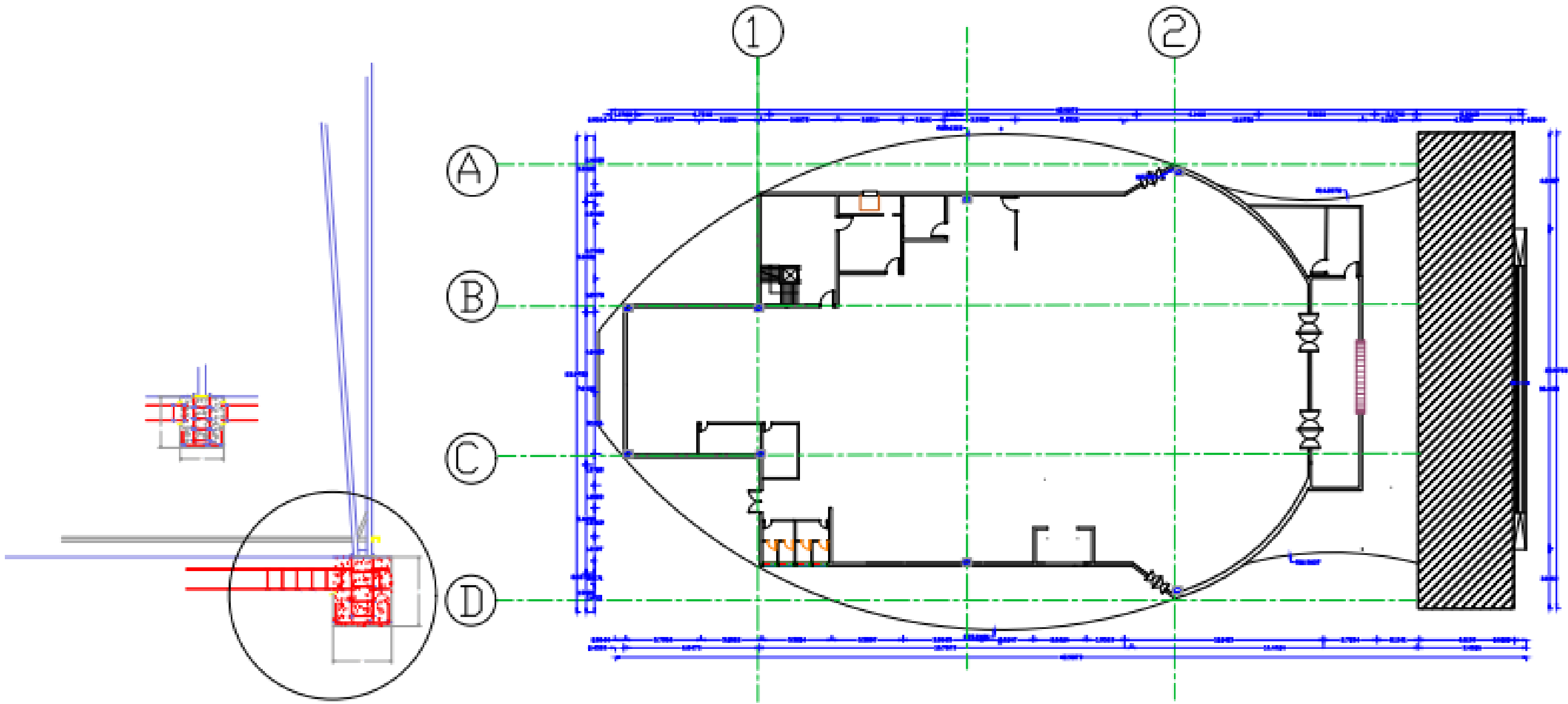
# Les plans :



PLAN REZ-DE-CHAUSSÉ  
ECH1/100

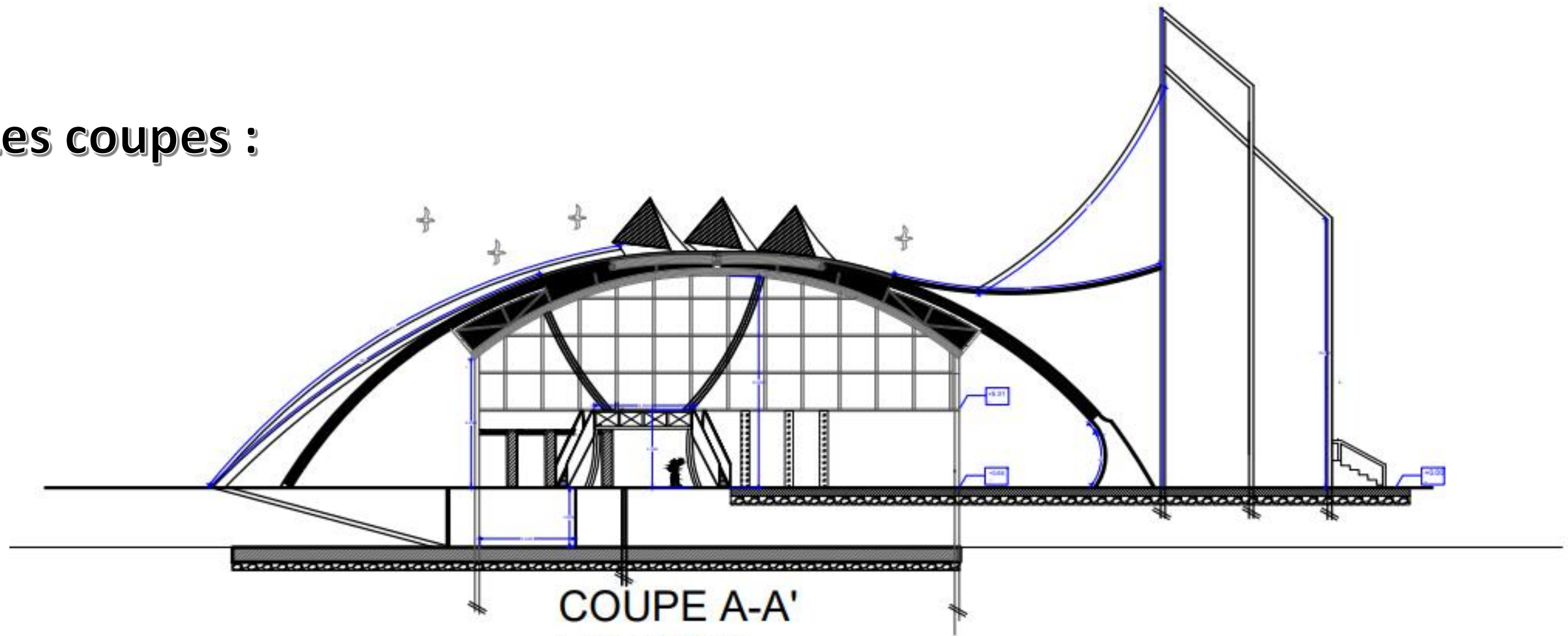


**PLAN SOUS-SOL  
ECH1/100**

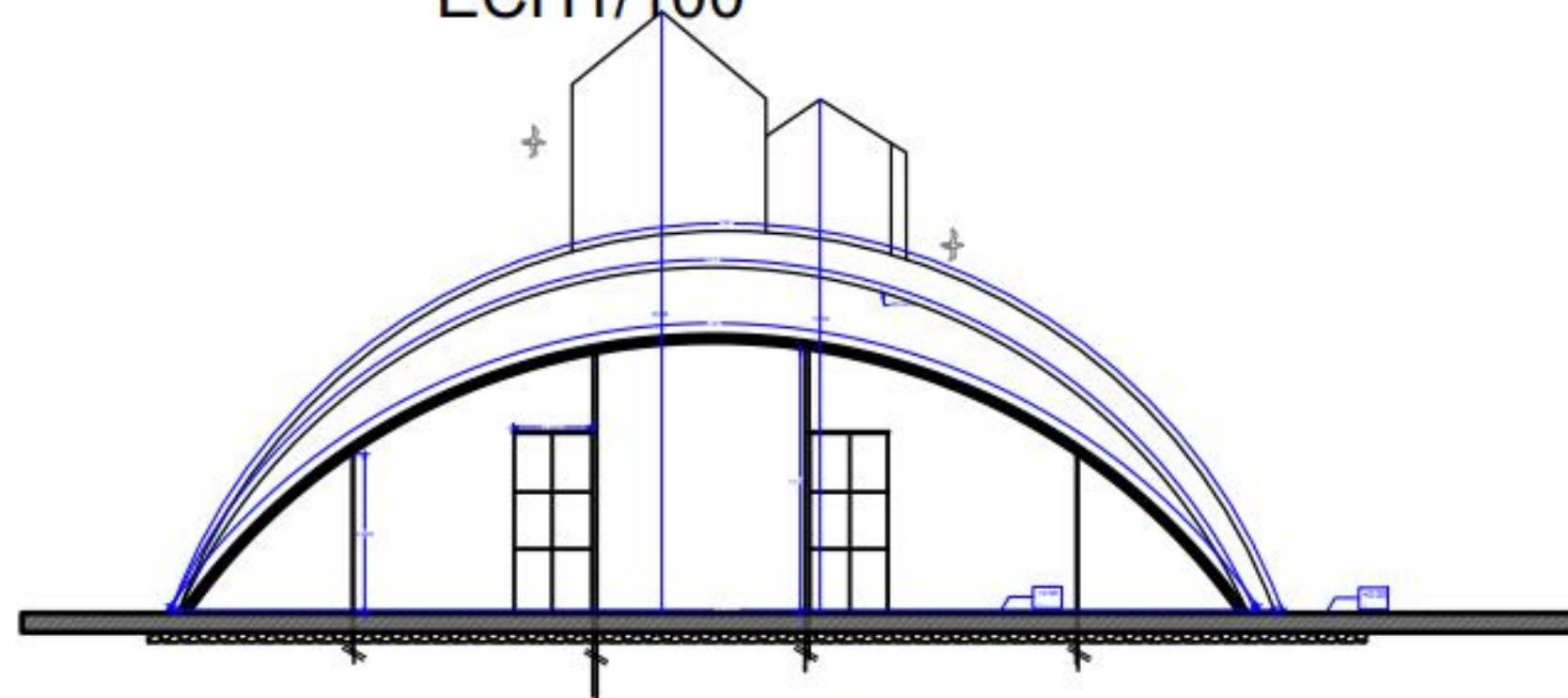


STRUCTURE ET DETAILS

# Les coupes :



COUPE A-A'  
ECH1/100

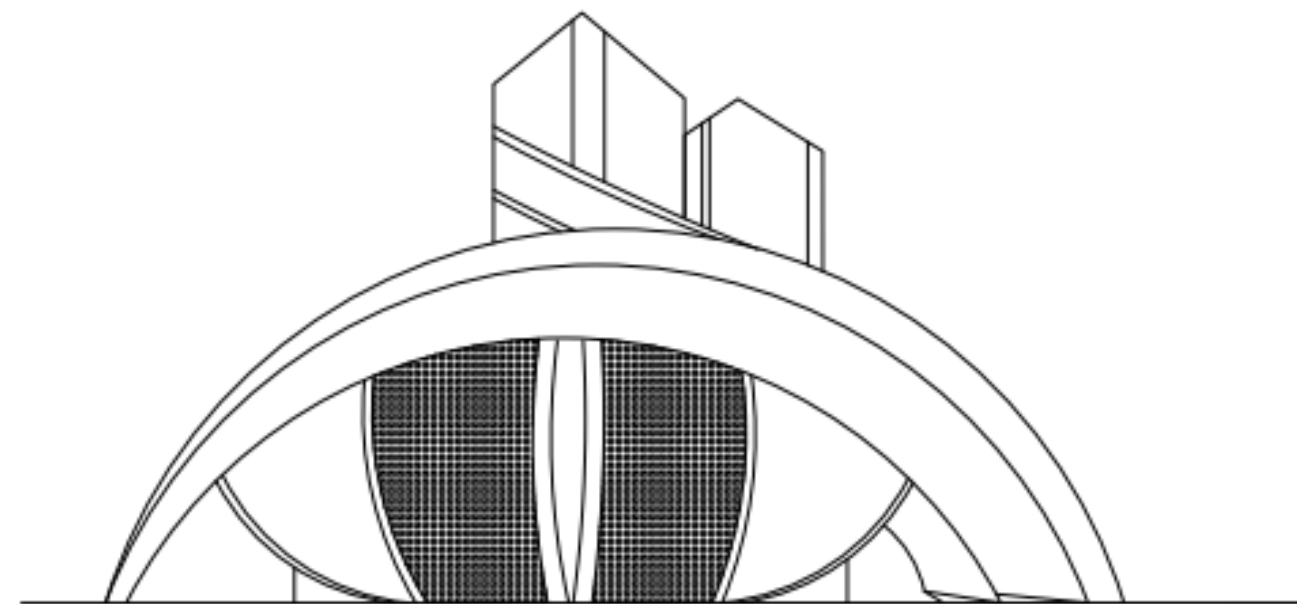


COUPE B-B'  
ECH1/100

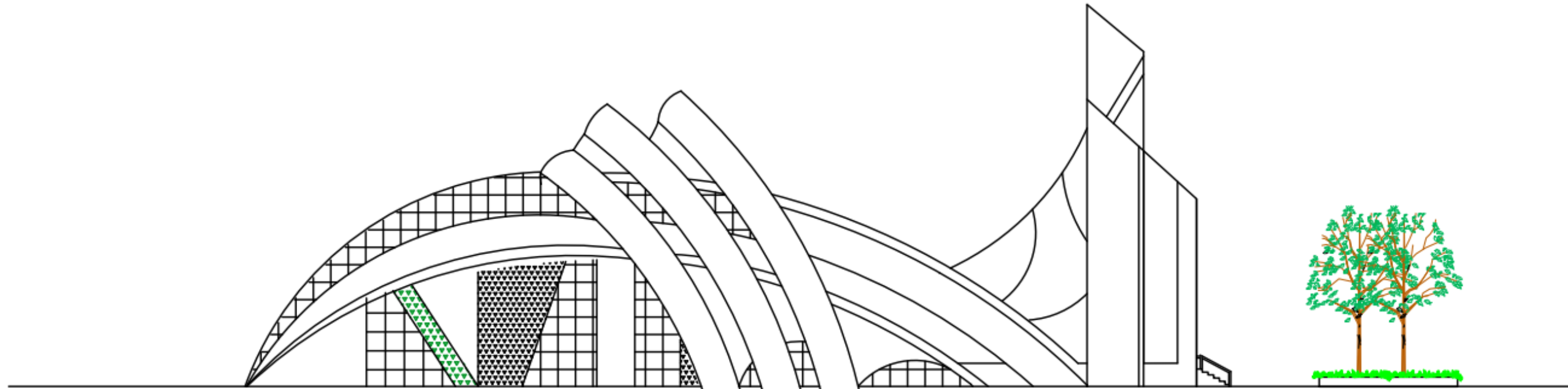
## Les façades :



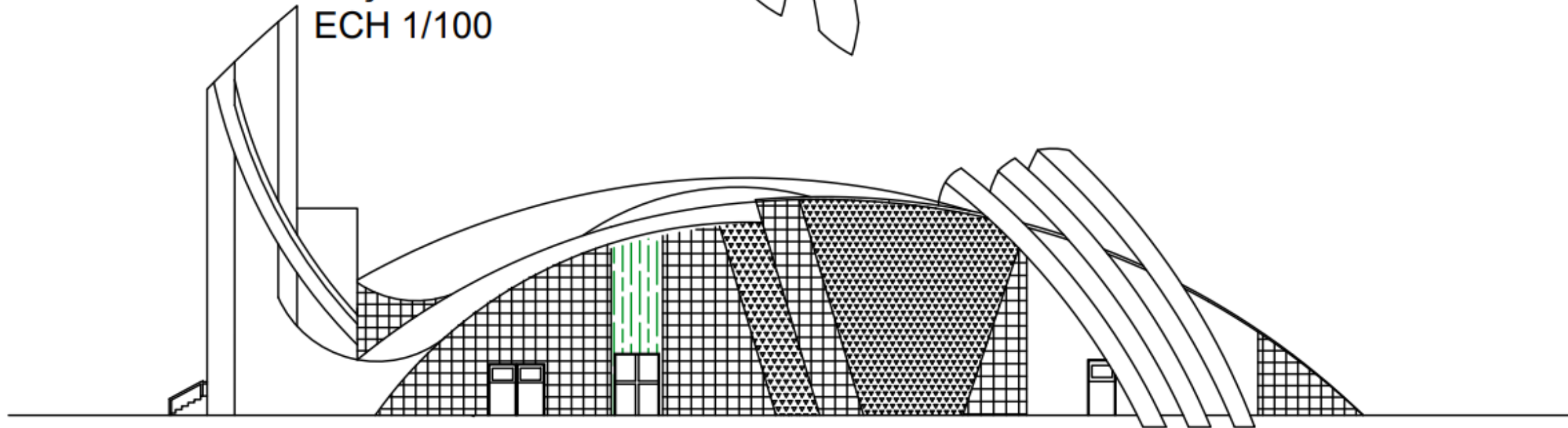
FAÇADE PRINCIPALE  
ECH1/100



FAÇADE POSTERIEUR  
ECH 1/100



FAÇADE LATÉRALE EST  
ECH 1/100



FAÇADE LATÉRALE OUEST  
ECH 1/100



ANNEX

## 1-les façades :

### Le moucharabieh :

Il est utilisé aujourd'hui comme un élément décoratif dans les grandes façades et pour créer des espaces intérieurs avec une ambiance de jeux d'ombre et de lumière.<sup>50</sup>

Dans notre projet, l'élément le plus essentiel dans la façade est le moucharabieh, pour être comme une face contre les rayons solaires, donc éviter les grandes températures à l'intérieur parce que la ville a un climat très chaud surtout en été.

On a utilisé un moucharabieh avec des formes triangulaires pour faire une contradiction entre la forme fluide du bâtiment et la façade.



### Les couvertures des toitures :

L'ensemble de notre projet est recouvert d'une peau en aluminium-polyester non tissé.

Les côtés sont recouverts d'une façade en verre pour permettre de laisser passer la lumière naturelle dans le corps du projet, et de casser les rayons solaires d'une façon de ne pas permettre le passage de la température.

La toiture forme une protection étanche, complétée par un film monocouche de polyoléfines thermoplastiques, armé d'une grille en polyester.<sup>51</sup>

---

<sup>50</sup> (groupe,2017)

<sup>51</sup> Mémoire online

Les éléments sur le toit ont pour protéger le corps fluide qui couvert le projet, ils sont construits en béton.

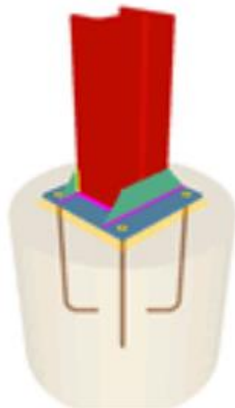


## 2-Détails :

### Les fondations :

On a choisi un type de fondations :

Les fondations des poteaux métallique sont en béton armé





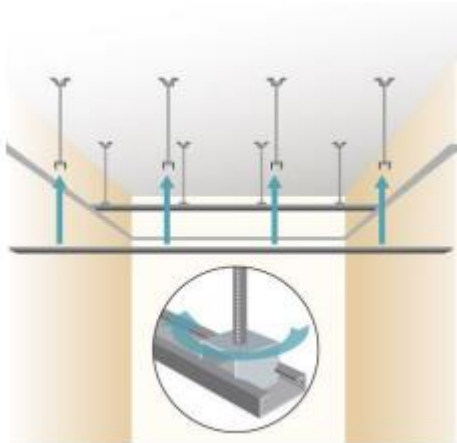
Il contribue à la décoration d'une pièce.<sup>52</sup>

Le faux-plafond doit assurer :

Démontable pour l'accès technique.

Performance thermique et acoustique.

Esthétique.



### **Le revêtement du sol :**

Le bon choix de revêtement doit répondre aux :

Résistance aux passages des personnes.

Des matériaux dont l'impact sur l'environnement est limité durant le cycle de vie complet.

L'aspect esthétique.

La durabilité et la résistance à l'usure.

Le confort acoustique et thermique.

C'est pour ça on a choisi : le PVC.



---

<sup>52</sup> LA STRUCTURE METALLIQUE A GRANDE PORTEE

## Les équipements techniques :

La menuiserie : On a prévu pour l'utilisation de quatre types de portes se différenciant selon leurs fonctions :

**Porte tambour** : Les portes tournantes sont idéales pour le conditionnement de l'air intérieur.



**Porte coulissante** :



**Porte de secours** :

Une porte de secours avec serrure anti panique doit faciliter l'ouverture de la porte par toute personne.



**Qualité sanitaire « air » :**

Le projet est conservé avec des caractéristiques environnementales.

**Alimentation en EAU potable :**

Une bête d'eau se trouve au niveau de plan de masse sera brancher directement au réseau principal d'AEP.

**Eclairage artificiel :**

On a prévu un poste de transformation au niveau des locaux techniques qui se trouvent au plan de masse pour des raisons de sécurité, les plafonds et connectés sur des boîtes de dérivation.



**Les éléments d'un système sprinkler :**

Une source d'eau.

La source d'eau est constituée d'une ou plusieurs pompe(s) alimentée(s) par une ou plusieurs réserve(s) d'eau.

**L'installation :**

L'installation est composée d'un ou plusieurs postes de contrôles (qui permettent un découpage en zone de la protection), de canalisations et de têtes sprinklers. L'installation

doit être dimensionnée en fonction des risques (stockage, activité...), tout comme la source d'eau

### **Rôle d'une installation sprinkler :**

Déceler un début d'incendie.

Donner l'alarme.

Éteindre l'incendie ou au moins de le contenir de façon que l'extinction puisse être menée à bien par les moyens de l'établissement protégé ou par les sapeurs-pompiers.

### **3-plan de masse :**

#### **La végétation :**

Des arbres à feuilles caduques au côté nord. Elles sont pour but de :

Créer l'ombre.

Filtrer les vents sirocco.

Permettre les pénétrations des rayons solaire en hiver.



Des arbres à feuilles persistantes sont des végétaux qui ne perdent pas leur feuillage en automne, elles sont pour briser les vents, elles se trouve au côté sud du plan de masse.



Les palmeraies : elles sont pour but de créer l'ombre, et pour donner un aspect esthétique au projet.

