



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 : D'Architecture

MEMOIRE DE MASTER

Présenté par
BENAMMAR FATIMA

DOMAINE : Architecture, Urbanisme et métiers de la ville

FILIERE: Architecture

OPTION: Architecture et environnement

Thème

**Conception durable d'un siège de CASNOS a
Laghouat. Etude de l'impact de la cour sur les
ambiances thermiques**

Jury de soutenance :

Nom et Prénom	Grade	Qualité
Mr BENCHEIKH HAMIDA	PR	Président
Mr TABAI IBRAHIM	MCB	Examineur
Mr. MEZAOUKH LAKHDAR	MAA	Encadreur

Promotion : 2019/2020



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE AMAR THELIDJI LAGHOUCAT
FACULTE D'ARCHITECTURE ET DE GENIE CIVIL
DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE



RESUME DE MEMOIRE DE MASTER

Domaine ARCHITECTURE ET URBANISME ET METIER DE LA VILLE

Filière : ARCHITECTURE

Option : ARCHITECTURE, ENVIRONNEMENT ET TECHNOLOGY

Thème : Conception durable d'un siège de CASNOS a Laghouat. Etude de l'impact de la cour sur les ambiances thermiques

Présenté par : BENAMMAR FATIMA

Encadré par : MR MEZAOUKH LAKHDAR

Résumé :

La conception durable d'un siège CASNOS, dans un climat chaud et aride à la ville de Laghouat, est faite en respectant la dimension environnementale et en répondant aux différents besoins du confort approprié à l'activité exercée et au bien-être des occupants. Cette conception est encadrée par une série des normes et des recommandations liées à la durabilité.

Cette dimension est à prendre en considération dès les premières phases du processus de conception, en commençant par le choix du site et l'élaboration du plan de masse jusqu'à l'exécution. Dans ce sens, pour la ville de Laghouat a climat chaud et aride, une masse compacte avec des formes arrondies, une orientation vers le Nord, l'est ou le sud, l'utilisation de la **cour** et l'**atrium**, l'utilisation des plans d'eau et de la végétation et des matériaux durables peuvent créer un projet avec aspect de durabilité. Ces solutions sont prouvées avec une simulation via les deux logiciel DESIGN BUILDER et REVIT pour vérifier respectivement la **consommation énergétique** dans le bâtiment et le **confort thermique** au niveau d'une salle de conférence orienté vers l'ouest.

Mots clés : Conception durable, siège de CASNOS, ville de Laghouat, climat chaud et aride, cour, atrium, consommation énergétique, confort thermique.



Democratic and popular republic of algeria
Ministry of higher education and scientific research



Amar Thelidji University – Laghouat
FACULTY: civil engineering and architecture

SECTOR: Architecture

ABSTRACT OF MASTER MEMORY

DOMAIN: ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING AND CITY PROFESSION

SPECIALITY : ARCHITECTURE

SECTOR: ARCHITECTURE .ENVIRONNEMENT AND TECHNOLOGY

THEME: : Sustainable design of a CASNOS headquarters in Laghouat. Study of the impact of the yard on thermal environments

Presented by: BENAMMAR FATIMA

Supervised by: MR MEZAOUKH LAKHDAR

Abstract:

The sustainable design of a **CASNOS headquarters**, in a hot and arid climate in the **city of Laghouat**, is made while respecting the environmental dimension and responding to the various needs for comfort appropriate to the activity carried out and the well-being of the occupants. This design is framed by a series of standards and recommendations related to sustainability.

This dimension should be taken into consideration from the early stages of the design process, starting with the choice of the site and the development of the floor plan until execution. In this sense, for the city of Laghouat **has hot and arid** climate, a compact mass with rounded shapes, an orientation to the North, the East or the South, the use of the **courtyard** and the **atrium**, the use water bodies and sustainable vegetation and materials can create a project with sustainability aspect. These solutions are proven with a simulation via the two software DESIGN BUILDER and REVIT to verify respectively **the energy consumption** in the building and the **thermal comfort** at the level of a conference room facing west.

Keywords: Sustainable design, CASNOS headquarters, city of Laghouat, hot and arid climate, courtyard, atrium, energy consumption, thermal comfort.



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة عمار طليبو الأوغواط
كلية الهندسة المعمارية والمدنية
قسم الهندسة المعمارية



ملخص مذكرة ماستر

الشعبة: هندسة المعمارية

التخصص: الهندسة المعمارية والبيئة

الميدان: هندسة العمارة وتخطيط المدن وتداولات المدينة

الموضوع: تصميم مستدام لمقر CASNOS في لأغواط، دراسة تأثير الفناء على الراحة

الحرارية

تقديم الطالبة بن عمر فاطمة

الاستاذ المؤطر مزواخ لخضر

ملخص المذكرة

لتصميم المستدام لمقر CASNOS، في مناخ حار وجاف في مدينة الأغواط، يتم مع احترام البعد البيئي والاستجابة للاحتياجات المختلفة للراحة المناسبة للنشاط المنفذ ورفاهية المستعملين. تم تأطير هذا التصميم من خلال سلسلة من المعايير والتوصيات المتعلقة بالاستدامة.

يجب أن يؤخذ هذا البعد في الاعتبار من المراحل الأولى لعملية التصميم، بدءاً من اختيار الموقع وتطوير مخطط الأرض حتى التنفيذ. بهذا المعنى، بالنسبة لمدينة الأغواط مناخ حار وجاف، كتلة متماسكة ذات أشكال دائرية، اتجاه نحو الشمال أو الشرق أو الجنوب، واستخدام الفناء والردهة، والاستعمال يمكن للمساحات المائية والنباتات والمواد المستدامة أن تخلق مشروعاً له جانب الاستدامة. تم إثبات هذه الحلول بمحاكاة من خلال البرنامجين DESIGN BUILDER و REVIT للتحقق على التوالي من استهلاك الطاقة في المبنى والراحة الحرارية على مستوى غرفة الاجتماعات المواجهة للغرب. الكلمات المفتاحية: التصميم المستدام، مقر CASNOS، مدينة الأغواط، المناخ الحار والجاف، الفناء، الردهة، استهلاك الطاقة، الراحة الحرارية.

Dédicace

*Je dédie ce travail à l'homme de ma vie, mon exemple éternel, celui
qui s'est toujours sacrifié
Pour me voir réussir, à toi mon père « MED NOUREDDINE »
A maman « ZINEB » pour son amour, et qu'elle m'a toujours accordé
en
Témoignage de ma reconnaissance envers sa confiance, ses sacrifices
et sa tendresse.
A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon
cœur
Ma vie et mon bonheur : ma grand-mère « HANANA »
A la mémoire de ma grand-mère « KHEIRA » et mes grands père
« BELKHEIR » et « BACHIR » que dieu les garde dans son vaste
paradis.
A mon soutien moral et source de joie et de bonheur mes sœurs
« KHADIDJA », « RYMA », « KHEIRA » et mes frères « BACHIR »,
« AYOUB », « OMAR ».
A mes tantes, oncles, en particulier mon oncle ben Youcef, cousins et
chères cousines : FATI, AMIRA, NAILA, YOUSRA
Et tous les membres de ma grande et aimable famille qui m'ont
toujours soutenu et poussé à donner le meilleur de moi-même.
Je vous porte un grand respect.
A mes meilleurs Amis
Benzerga Aziza, Benyattou Lina, Boudelaa Israa Dallah, Benaya Aya,
Boussemat Radja, Fortas Tiziri, Benferhat Fatima
Au nom de l'amitié qui nous réunit,
Et au nom de nos souvenirs inoubliables
A tous ceux qui m'ont aidée à la réalisation de ce modeste travail.*

... BENAMMAR FATIMA

Remerciement

En tout premier lieu, je remercie le bon dieu ALLAH le tout puissant, pour m'avoir donné la force, le courage, la volonté et surtout la patience pour pouvoir réaliser ce modeste travail.

Mes chaleureux remerciements à mes parents pour m'avoir encouragé et permis d'entreprendre la formation en architecture, Sans eux, je ne serai pas là.

Par la suite, je voudrais exprimer mes profondes gratitude à mon encadreur, MR MEZAOUKH LAKHDAR à l'aide compétent qu'il m'a apporté, pour sa patience et son encouragement. Son œil critique m'a été très précieux pour structurer le travail et pour améliorer la qualité des différentes sections.

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à monsieur BECHEIKH HAMIDA et MR TABAI IBRAHIM d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Je tiens à transmettre mes remerciements à tous les enseignants du département pour leurs aides, leurs encouragements durant mon cursus universitaire qui m'ont offert tous les moyens pour réussir.

Enfin je tiens à exprimer ma reconnaissance envers mes amis et collègues qui étaient toujours présents pour m'apporter leur soutien moral dans les moments difficiles.

Sommaire

<i>RESUME DE MEMOIRE DE MASTER</i>	<i>I</i>
<i>ABSTRACT OF MASTER MEMORY</i>	<i>II</i>
<i>ملخص مذكرة ماستر</i>	<i>III</i>
<i>Dédicace</i>	<i>IV</i>
<i>Remerciement</i>	<i>V</i>
<i>Sommaire</i>	<i>VI</i>
<i>Liste Des Figures</i>	<i>X</i>
<i>Introduction</i>	<i>1</i>
<i>I.1.Problématique</i> :.....	<i>1</i>
<i>I.2.Hypothèses</i> :	<i>2</i>
<i>I.3.Objectifs</i> :	<i>2</i>
<i>I.4.Méthodologie</i> :	<i>2</i>
<i>I.5.Structure de mémoire</i> :.....	<i>4</i>
CHAPITRE I. APPROCHE THEMATIQUE	
<i>I.1. architecture durable, les zones arides</i>	<i>6</i>
<i>I.1.1.Introduction</i> :	<i>6</i>
<i>I.1.2.Définitions des concepts liées à l'option</i> :.....	<i>6</i>
<i>I.1.3. Les principes de La conception de projet durable</i> :.....	<i>7</i>
<i>I.1.4.Définitions de l'aridité</i> :	<i>8</i>
<i>I.1.5.les zones arides</i> :	<i>8</i>
<i>I.1.6 caractéristiques des zones arides</i> :	<i>9</i>
<i>I.1.7 les principes de conception dans les zones arides</i> :.....	<i>9</i>
<i>I.2.Administration, CASNOS</i>	<i>15</i>
<i>I.2.1.Définition des concepts</i> :.....	<i>15</i>
<i>I.2.2.les types de bureaux</i> :.....	<i>15</i>
<i>I.2.3.Classification des immeubles bureaux</i> :.....	<i>16</i>
<i>I.2.4.Les espaces communs dans les immeubles bureaux</i> :.....	<i>17</i>
<i>I.2.5.les types des équipements administratives</i> :	<i>18</i>
<i>I.2.6. Les équipements d'assurance dans L'Algérie</i> :	<i>18</i>
<i>I.2.8.Historique de la casnos</i> :.....	<i>19</i>
<i>I.2.9.Les usagers de la casnos</i> :.....	<i>19</i>
<i>Synthèse</i> :.....	<i>19</i>
CHAPITRE II : Approche Analytique	
<i>Introduction</i> :.....	<i>21</i>
<i>II.1. EXAMPLE 1: sanwell, OFFICE BUILDINGS· WELSHPOOL, AUSTRALIA</i>	<i>21</i>
<i>II.1.1. Fiche Technique:</i>	<i>21</i>
<i>II.1.2. Critère du choix</i> :.....	<i>21</i>
<i>II.1.3. Climat de Welshpool</i> :.....	<i>21</i>
<i>II.1.4. Situation</i> :.....	<i>22</i>
.....	<i>22</i>
<i>II.1.5. Plan de masse</i> :.....	<i>22</i>

II.1.6. Le Voisinage :	23
II.1.7. La forme et volumétrie :	23
II.1.8. Les façades :	24
II.1.9. Les Plans :	25
II.1.10. Les techniques de durabilité :	27
II.1.11. Matériaux utilisés :	27
II.2. EXAMPLE 2: Asfinag Office Building, Innsbruck, Autriche	28
II.2.1. Fiche Technique :	28
II.2.2. Critères de choix :	28
II.2.3. Climat de Innsbruck :	28
II.2.4. Situation :	28
II.2.5. Plan de masse :	29
II.2.6. Le Voisinage :	29
II.2.7. La forme et volumétrie :	30
II.2.8. Les façades :	30
II.2.9. Les Plans :	31
II.2.10. les techniques de durabilité :	33
II.3 EXAMPLE 3: Meridian office building, New Zealand	34
II.3.1. Fiche Technique:	34
II.3.2. Critères de choix :	34
II.3.3. Climat de Wellington :	34
II.3.4. Situation :	34
II.3.5. Plan de masse :	35
II.3.7. La forme et volumétrie :	36
II.3.8. Les façades.....	36
II.3.9. Les Plans :	37
II.3.10. les techniques de durabilité :	37
II.4. SOUS CHAPITRE : Approche programmatique :	39
Introduction :	39
II.4.1. OBJECTIFS DE LA PROGRAMMATION :	39
II.4.2. Les Principes programmatiques :	39
II.4.3. Programme Qualitatif :	40
III.1.3. Programme Quantitatif :	42
Synthèse :	43
CHAPITRE III : Approche Contextuelle	
Introduction :	45
I). Présentation de la ville de Laghouat :	45
1-1-Situation géographique et astronomique :	45
1-2-Accessibilité :	46
1-2-1-L'accessibilité par route :	46
1-2-2-L'accessibilité par aire :	46
1-3-Les données climatiques :	46
1-3-1-la Température :	46
1-3-2-Les fréquences mensuelles d'ensoleillement :	48
1-3-3-Le type de ciel :	48

1-3-4-Précipitations :	49
1-3-5-Humidité :	49
1-3-6-Vents :	50
Synthèse :	51
1-4-Dimension urbaine :	51
1-4-1-système routier dans la ville de Laghouat :	51
1-4-2-le style architectural de la ville de Laghouat :	52
2-Lecture du site d'intervention :	52
2-1- choix du site :	52
2-2-site d'intervention :	53
2-2-1-situation:	53
2-2-2-Voisinage et axes :	53
2-2-3-Accessibilité :	54
2-2-4-Le voisinage du site :	54
2-2-5-Gabarit de voisinage :	55
2-2-6- la forme et la superficie du site :	55
2-2-7-MORPHOLOGIE DU SITE (COUPE SCHEMATIQUE) :	55
2-2-8-Etude climatique :	56
Synthèse :	57

CHAPITRE IV : APPROCHE CONCEPTUELLE

Introduction :	60
IV.1. Les concepts et les principes du projet :	60
IV.1. 1. Les concepts liés au programme :	60
IV.1. 2. Les concepts projectifs (lies à l'architecture) :	60
IV.1. 3. Les concepts liés à la durabilité :	61
IV.2. La genèse de projet :	62
IV.2. 1. Détails du site d'intervention :	62
IV.2. 2. Le choix des accès :	63
IV.2. 3. Le mode d'occupation :	63
IV.2.4. Le zoning :	64
IV.2.5. L'idée du projet :	65
IV.2.6. La conception des espaces extérieurs :	67
IV.2.7. Organisation des espaces intérieurs :	69
IV.2.8. Lecture des façades :	70
Synthèse :	71

CHAPITRE V : Technique

Introduction :	73
V.1. Système constructif :	73
V.2. les avantages de la structure mixte :	73
V.3. Eléments de construction de la structure mixte :	74
V.4. LES CONFORTS.....	80
Synthèse :	86

Chapitre VI : Durabilité et simulation

INTRODUCTION :	88
VI.1. CONFORT THERMIQUE :	88

<i>1.1 DÉFINITION :</i>	88
<i>1.2 Notion du confort thermique :</i>	88
<i>1.2.1 le paramètre physique :</i>	88
<i>1.2.2 le paramètre psychologique :</i>	89
<i>VI.2. LES PARAMÈTRE DU CONFORT THERMIQUE :</i>	89
<i>2.1. Température des parois :</i>	89
<i>2.2 le métabolisme :</i>	89
<i>2.3 l'habillement :</i>	89
<i>2.4 l'humidité relative de l'air :</i>	89
<i>2.5 la vitesse de l'air :</i>	89
<i>2.6 la température de l'air.....</i>	89
<i>2.7 la température opérative :</i>	90
<i>VI.3. Choix descriptif de l'outil de simulation numérique :</i>	90
<i>VI. 4.1. La modélisation du projet dans logiciel Revit :</i>	91
<i>VI.5.2. Présentation du cas d'étude :</i>	94
<i>Conclusion :</i>	98
<i>Conclusion générale :</i>	100
<i>BIBLIOGRAPHIE :</i>	102
<i>Les Annexes</i>	105

Liste Des Figures

CHAPITRE I. APPROCHE THEMATIQUE

FIGURE I 1: LOCALISATION DES ZONES ARIDES DANS LE MONDE	8
FIGURE I 2: MOUCHARABIEH DANS UNE MAISON TRADITIONNEL	8
FIGURE I 3: HABITAT ENTOURE DE JARDIN A TADMOUT LAGHOUE	8
FIGURE I 4: FIGURE I.4: LES DIFFERENTS CAS DE FONCTIONNEMENT DES DOMES	10
FIGURE I 5: EFFETS DES ARBRES A FEUILLES CADUQUES	10
FIGURE I 6: LES DIFFERENTES DISPOSITIONS DE LA COUR DANS UNE MAISON TRADITIONNEL	12
FIGURE I 7: EFFETS DE VEGETATION DANS LES MAISONS TRADITIONNEL	12
FIGURE I 8: A- BUREAUX PAYSAGER	14
FIGURE I 9: A- BUREAUX INDIVIDUEL FERME	16
FIGURE I 10: A- BUREAUX COLLECTIF FERME	16
FIGURE I 11: HALL D'ACCUEIL	16
FIGURE I 12: CIRCULATION	16
FIGURE I 13: SALLE DE CONFERENCE	17
FIGURE I 14: ESPACE DE DETENTE	17

CHAPITRE II : Approche Analytique

FIGURE II. 1 : VUE SUR L'ENTREE PRINCIPALE DE L'IMMEUBLE BUREAU SANWELL	21
FIGURE II. 2: VUE AERIENNE DE LA SITUATION DU PROJET	22
FIGURE II. 3: VUE SUR LE PLAN DE MASSE DU PROJET	22
FIGURE II. 4: VUE AERIENNE SUR LE VOISINAGE DU PROJET	23
FIGURE II. 5: VUE SUR L'IMMEUBLE BUREAU	23
FIGURE II. 6: LA FAÇADE PRINCIPALE	24
FIGURE II. 7: DETAILS SUR LA FAÇADE PRINCIPALE	24
FIGURE II. 8: PLAN REZ-DE-CHAUSSEE	25
FIGURE II. 9: PLAN DE PREMIER ETAGE	25
FIGURE II. 10: ORGANIGRAMME SPATIAL R+1	26
FIGURE II. 11: ORGANIGRAMME SPATIAL RDC	26
FIGURE II. 12: LES TECHNIQUES DE DURABILITE	27
FIGURE II. 13: LE MATERIAU DURABLE	27
FIGURE II. 14: PHOTO DE ASFINAG OFFICE	28
FIGURE II. 15: VUE AERIENNE DE LA SITUATION DU PROJET	28
FIGURE II. 16: PLAN DE MASSE DE ASFINAG OFFICE	29
FIGURE II. 17: VOISINAGE DU PROJET	29
FIGURE II. 18: FAÇADE PRINCIPALE	30
FIGURE II. 19: FAÇADE PRINCIPALE	30
FIGURE II. 20: DETAILS SUR LA FAÇADE	31
FIGURE II. 21: PLAN DE REZ-DE-CHAUSSEE	31
FIGURE II. 22: PLAN DE PREMIER ETAGE	32
FIGURE II. 23: ORGANIGRAMME DE RDC	32
FIGURE II. 24: ORGANIGRAMME DE R+1	33
FIGURE II. 25: LA FAÇADE PRINCIPALE	33
FIGURE II. 26: PHOTO DE MERIDIAN OFFICE	34
FIGURE II. 27: VUE AERIENNE SUR LA SITUATION	34
FIGURE II. 28: PLAN DE MASSE DU PROJET	35
FIGURE II. 29: VOISINAGE DU PROJET	35
FIGURE II. 30: PHOTO DE MERIDIAN OFFICE	36
FIGURE II. 31: FAÇADE PRINCIPALE DE MERIDIAN OFFICE	36

FIGURE II. 32:PLAN ETAGE COURANT OFFICE	37
FIGURE II. 33:PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES.....	38
FIGURE II. 34:DETAILS DE FAÇADE DOUBLE PEAUX.....	38
FIGURE II. 35:FAÇADE DOUBLE PEAUX.....	39

CHAPITRE III : Approche Contextuelle

FIGURE III. 1 :CARTE DE LA SITUATION GEOGRAPHIQUE DE LA VILLE DE LAGHOUAT	45
FIGURE III. 2:L'ACCESSIBILITE ROUTIERE.....	46
FIGURE III. 3:L'ACCESSIBILITE AERIENNE.....	46
FIGURE III. 4:TEMPERATURE MOYENNE MAXIMALE ET MINIMALE	47
FIGURE III. 5:TEMPERATURE HORAIRE MOYENNE	47
FIGURE III. 6:FREQUENCE MENSUELLE D'ENSOLEILLEMENT EN % POUR L'ANNEE 2008	48
FIGURE III. 7: FREQUENCE DES CIEUX ENSOLEILLES, INTERMEDIAIRES ET NUAGEUX	49
FIGURE III. 8:LES PRECIPITATIONS ANNUELLES	49
FIGURE III. 9:NIVEAUX DE CONFORT SELON L'HUMIDITE.	50
FIGURE III. 10:VITESSE MOYENNE DU VENT.....	50
FIGURE III. 11: LES DIFFERENTES PHASES DE DEVELOPPEMENT URBAIN DE LA VILLE	51
FIGURE III. 12:LES DIFFERENTES PHASES DE DEVELOPPEMENT URBAIN DE LA VILLE	51
FIGURE III. 13:L'UTILISATION DU PATIO	52
FIGURE III. 14:LES ELEMENTS ARCHITECTONIQUES DE LAGHOUAT	52
FIGURE III. 15:LE SITE D'INTERVENTION.....	53
FIGURE III. 16:VOISINAGE ET AXES	53
FIGURE III. 17:ACCESSIBILITE.....	54
FIGURE III. 18:VOISINAGE	54
FIGURE III. 19:GABARIT DE VOISINAGE.....	55
FIGURE III. 20:SITE	55
FIGURE III. 21.SITE	55
FIGURE III. 23:PROFIL D'ELEVATION B-B DU SITE D'INTERVENTION	56
FIGURE III. 22.PROFIL D'ELEVATION A-A DU SITE D'INTERVENTION	56
FIGURE III. 24: ENSOLEILLEMENT	56
FIGURE III. 25:LES VENTS.....	57

CHAPITRE IV : APPROCHE CONCEPTUELLE

FIGURE IV. 1 : DETAILS DE SITE D'INTERVENTION	62
FIGURE IV. 2 : CHOIX DES ACCES	63
FIGURE IV. 3 : MODE D'OCCUPATION	63
FIGURE IV. 4 : LE ZONING	64
FIGURE IV. 5 : PLAN DE MASSE	67
FIGURE IV. 6 : AMENAGEMENT EXTERIEUR	68
FIGURE IV. 7 : PLAN DE RDC.....	69
FIGURE IV. 8 : PLAN DE R+1	69
FIGURE IV. 9:GRAPHE DE TEMPERATURE DE L' AIR DANS CAS INITIAL ET AMELIORE EN HIVER	95
FIGURE IV. 10:GRAPHE DE TEMPERATURE DE L' AIR DANS CAS INITIAL ET AMELIORE EN ETE	96
FIGURE IV. 11:LA CONSOMMATION ENERGETIQUE CAS DE GABARITS R+1.	97

Chapitre V : Etude Technique

FIGURE V. 1 : FORMES DE POTEAU MIXTE	74
FIGURE V. 2 : TYPES DE POUTRES MIXTES	74
FIGURE V. 3 : PLANCHERS ALVEOLAIRES PRECONTRAINES	74
FIGURE V. 4 : STRUCTURE TRIDIMENSIONNELLE	75
FIGURE V. 5 : LA FORME DU JOINT DE DILATATION ET COUVRE JOINT	75
FIGURE V. 6 : VITRAGE AUTONETTOYANT	76
FIGURE V. 7 : L'UTILISATION DE L GRC DANS LE PROJET	77
FIGURE V. 8 : DETAILS D'UN FAUX PLAFOND DEMONTABLE	77
FIGURE V. 9 : LES MODES DE FONCTIONNEMENT DE LA FAÇADE DOUBLE PEAU	79
FIGURE V. 10 : LE VITRAGE INTELLIGENT	79
FIGURE V. 11 : VUE SUR LA SERRE BIOCLIMATIQUE.....	80
FIGURE V. 12 : VENTILATION PAR FAÇADE DOUBLE PEAU	80
FIGURE V. 13 : VENTILATION PAR FAÇADE DYNAMIQUE.....	81
FIGURE V. 14 : VENTILATION PAR COUR.....	81
FIGURE V. 15 : VENTILATION PAR ATRIUM	81
FIGURE V. 16 : VENTILATION PAR ATRIUM	82
FIGURE V. 17 : PROTECTION SOLAIRE	82
FIGURE V. 18 : PROTECTION SOLAIRE DETAILS	82
FIGURE V. 19 : L'APPLIQUE TRADITIONNELLE EN VERSION LED	83
FIGURE V. 20 : SPOTS.....	83
FIGURE V. 21 : LAMPE H350	84
FIGURE V. 22 : PARKING SOLAIRE	84
FIGURE V. 23 : POUBELLES DE TRI SELECTIF DE L'EXTERIEUR.....	84
FIGURE V. 24 : ECLAIRAGE DE SECURITE	85
FIGURE V. 25 : PROPRIETES DES DETECTEURS D'INCENDIE EN FONCTION DU TYPE DE FEU.....	85

Chapitre VI : Durabilité et simulation

FIGURE VI. 1 : LES PARAMETRES DES ECHANGES THERMIQUES	88
FIGURE VI. 2 : LA TEMPERATURE ET L'HUMIDITE RELATIVE	88
FIGURE VI. 2 : LA TEMPERATURE ET L'HUMIDITE RELATIVE	89
FIGURE VI. 3 : SCHEMA EXPLICATIVE MONTRE LES DIFFERENTES INTERFACES DE LOGICIEL	89
FIGURE VI. 4 : LES MATERIAUX CONCEPTUELS PROPOSES PAR INSIGHT DANS LE CAS INITIAL	91
FIGURE VI. 5 : L'EXPORTATION DE MODELISATION EN FORMAT 'GBXML'	92
FIGURE VI. 6 : L'EMPLACEMENT DE NOTRE TERRAINE SUR LOGICIEL REVIT.	92
FIGURE VI. 7 : LES NOUVEAUX MATERIAUX PROPOSE CAS AMELIORE (1)	92
FIGURE VI. 8 : LES NOUVEAUX MATERIAUX PROPOSE CAS AMELIORE (2)	93
FIGURE VI. 9 : LA SALLE DE CONFERENCE SUR LE PLAN DE R+1.	94
Figure IV. 1:Graphe de température de l'air dans cas initial et amélioré en été.....	96
Figure IV. 2:La consommation énergétique cas de gabarits R+1	97

Introduction

Générale

Introduction

L'histoire de l'humanité est une succession de construction, de destructions et de reconstructions. Chaque civilisation a exprimé dans la construction ses symboles, ses valeurs, sa philosophie de vie. L'étude de l'environnement construit permet de se faire une image du passé.

À chaque époque, les bâtisseurs ont essayé d'adapter le bâtiment dans son environnement pour rechercher le meilleur confort, qui permet aussi de minimiser les besoins énergétiques, de conserver une température agréable et contrôler l'humidité.

L'intérêt du "l'architecture durable " va donc du plaisir d'habiter ou d'utiliser un espace à l'économie de la construction, ce qui en fait un facteur fondamental de l'art de construire. Pour cela, il faut veiller à : Préserver les ressources énergétiques conventionnelles, Réduire les coûts des investissements énergétiques, notamment en matière de chauffage et de climatisation, Réduire l'impact des énergies fossiles sur l'environnement.

Les immeubles de service publics en Algérie énergivore est estimé à 40 % , entre autre les sièges Casnos ,le confort en l'occurrence thermique est un aspect tant recherche notamment avec des moyens passifs .

Dans ce contexte, parmi les solutions architecturales adoptées fut l'intégration de la cour, en particulier dans les zones à climat tempéré. Cet élément qui est généralement définit comme un grand espace ouvert dans un bâtiment (il constitue le poumon du bâtiment), est là pour améliorer le climat intérieur, En admettant la lumière du jour, et en permettant une ventilation naturelle, maximise le bénéfice des gains solaires directs. « *Des bâtiments adaptés à leur climat sont, en général, relativement ouverts et en relation directe avec l'environnement immédiat, que ce soit par des fenêtres, des serres ou des cours* »¹

I.1.Problématique :

L'homme se tourne rapidement vers des choix d'appareils permettant un contrôle total du climat intérieur quelle que soit la situation extérieure, qui dépend sur l'énergie fossile (électricité ou gaz) pour satisfaire le confort thermique de l'usager en tournant le dos aux enseignements de l'architecture ancestrale riche en matière d'adaptation environnementale.

¹ Construire avec le climat, brochure réalisée par la direction de la construction et la mission Energie et Bâtiment, Paris, France, 1979.P : 8

La cour dans l'architecture ancestrale est un élément incontournable proposé comme un régulateur thermique dans un équipement tel siège Casnos. Joan Salva - Papasseit insiste sur le fait que « *Patio, cour et jardin déclinent autant de façons d'apprivoiser l'espace extérieur* » ¹

La ville de Laghouat, se caractérise par un climat présaharien aride, La région soumis à des fortes amplitudes entre l'hiver et l'été, le maximum de température est 42 C en période estivale, l'hiver est très rigoureux, la température descend jusqu'à 3C, Peu de pluie (inférieur à 200 mm en moyenne).²

Le problème se pose alors globalement comme suit :

**La cour peut-elle être un bon régulateur thermique dans un climat aride et chaud ?
Quels sont les critères à prendre en considération pour atteindre un environnement intérieur thermiquement agréable adéquat énergétiquement ?**

I.2.Hypothèses :

Afin de répondre à ces questions, les hypothèses suivantes ont été retenues :

- **La cour dans le bâtiment contribue à obtenir le confort thermique d'été sous un climat aride et chaud. Il joue donc le rôle d'un régulateur thermique.**
- **Le choix judicieux de matériaux en l'occurrence de l'enveloppe peut améliorer les ambiances thermiques et réduire la consommation énergétique.**

I.3.Objectifs :

- Cette recherche a pour objectif de découvrir les stratégies de conception à adopter pour assurer un niveau du confort (thermique, visuel etc.) acceptable en étudiant l'influence de l'enveloppe du bâtiment sur les ambiances intérieures et comment intégrer le concept environnemental afin d'apporter des solutions aux exigences du confort et de réduire les besoins énergétiques.

¹ Joan Salvat-Papasseit, "Architecture Traditionnelle Méditerranéenne", in :www.meda-corpus.net/libros/pdf_livre_atm/atm_frn/02-atm_frn.pdf

² Selon climate consultant 6.0

I.4.Méthodologie :

La méthodologie adoptée et adaptée dans ce travail se résume autour des points suivants :

Une recherche bibliographique concernant les composantes du thème, à savoir les sièges administratifs en l'occurrence les CASNOS avec l'étude de quelques exemples, qui vont nous permettre la compréhension du système fonctionnel ainsi que le dégagement du programme.

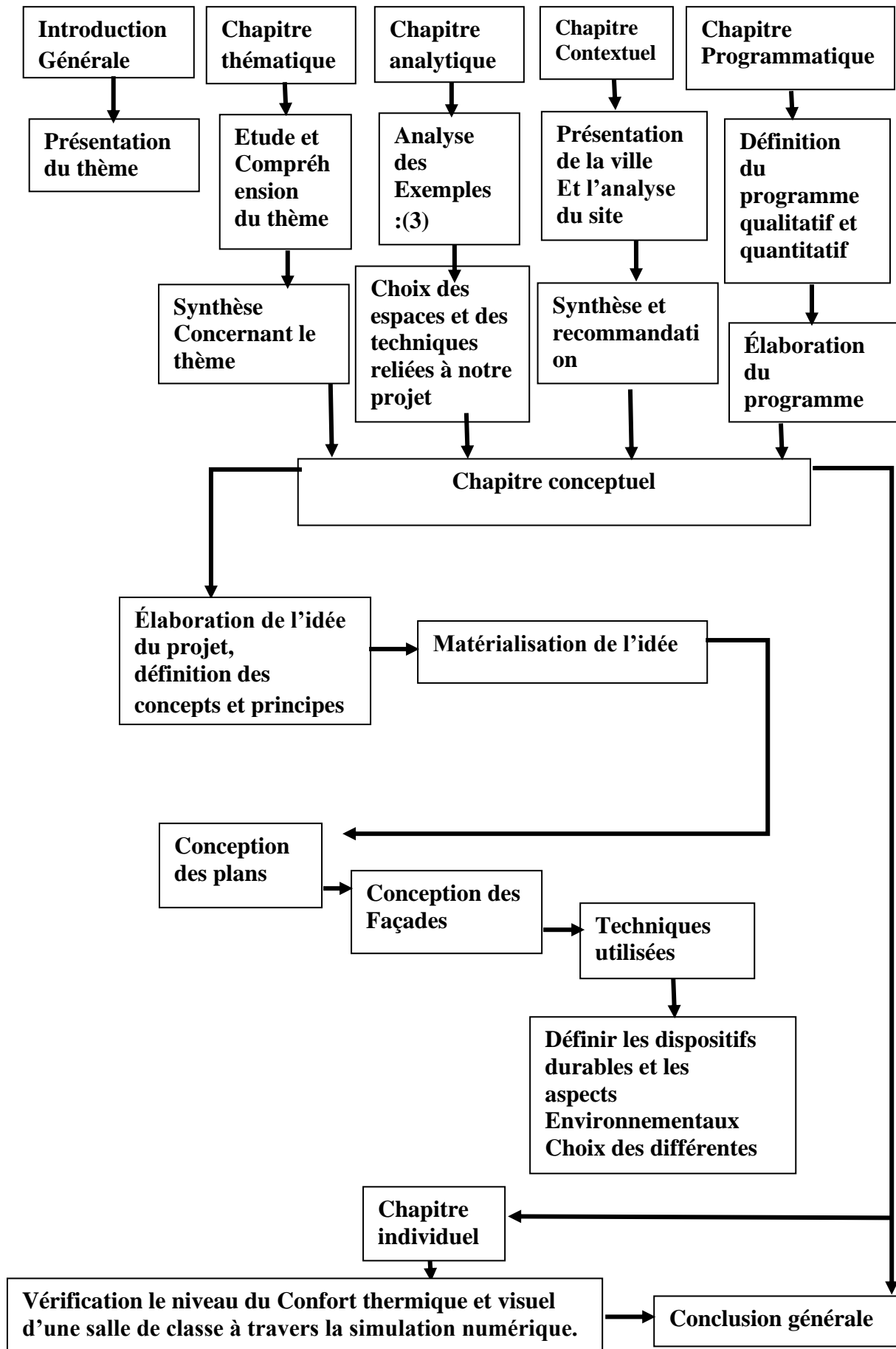
L'architecture durable et ces concepts, et sa relation avec le climat chaud et aride.

Une étude contextuelle à travers laquelle nous survolons le contexte d'étude, pour une compréhension physique et climatique.

Les synthèses dégagées des lectures antérieures formeront une base de données et une panoplie de concepts pour une intervention conceptuelle du projet guidée et logique.

Enfin, des remédiations du projet sur le plan du confort seront élaborées via l'outil informatique.

I.5. Structure de mémoire :



Chapitre I

Etude thématique

CHAPITRE I. APPROCHE THÉMATIQUE :

I.1. architecture durable, les zones arides

I.1.1.Introduction :

« *Autant la médecine est essentielle pour le corps, l'architecture l'est également pour notre environnement* » Jean-paul Ndong

La recherche de la qualité environnementale vise à établir un équilibre harmonieux entre le bâtiment et son environnement, Cette approche a pour but de comprendre ce terme, ses concepts ainsi que ses principes, qui sont des éléments déterminants de la réussite du projet.

I.1.2.Définitions des concepts liées à l'option :

-Architecture :¹

« C'est un service de bien-être public pour créer une ambiance et une atmosphère et générer des espace où gens se sentent bien » **Antoine de St Exupéry.**

-Environnement :

- Ensemble des éléments objectifs et subjectifs (Le cadre de vie).
- Ensemble des données naturelles et artificielles.

-l'architecture durable :²

C'est les principes du développement durable appliqué au domaine de la construction, il s'agit de :

- Construire pour durer avec les ressources disponibles, sans léser les générations futures.
- Prendre en compte la notion de coût global.
- Intégrer tout le cycle de vie d'un bâtiment, depuis l'impact de la fabrication des matériaux jusqu'à leur traitement en fin de vie.

-l'architecture écologique :³ L'architecture écologique est un mode de conception et de réalisation ayant pour préoccupation de concevoir une architecture respectueuse de l'environnement et de l'écologie.

¹ Lié bard, A. et De Herde, A., 2005

² Agence Laurent Bansac, Architecte, 2011

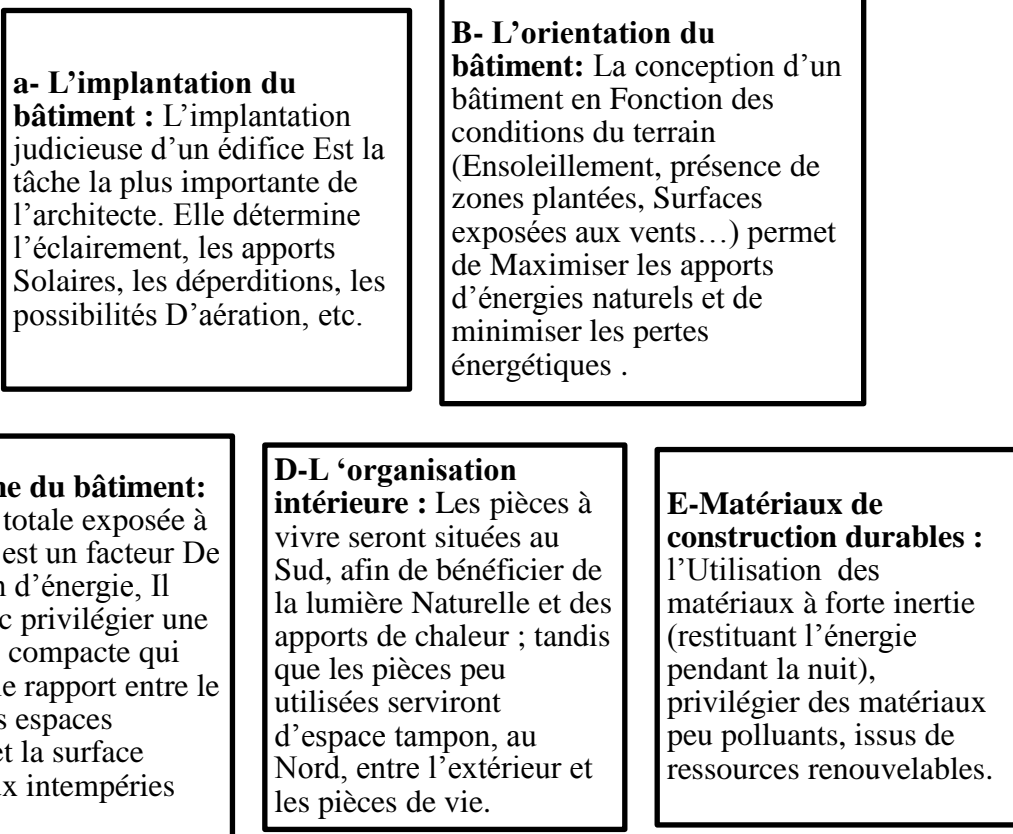
³ La maison écologique, Louise Ranck, Mai 2009, Page 6-7

-l'architecture bioclimatique :¹« L'architecture bioclimatique rétablit l'architecture dans son rapport à l'homme (l'occupant) et au climat (extérieur et intérieur, les ambiances.)».

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

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

I.1.3. Les principes de La conception de projet durable :²



¹ Comment concevoir sa maison bioclimatique, Guide-conseil I Union Régionale des CAUE des Pays-de-la-Loire, Page 2

² www./l-architecture-durable-en-pratique/

I.1.4. Définitions de l'aridité :¹

C'est un climat saharien, et il est plus chaud et sec, se caractérise par :

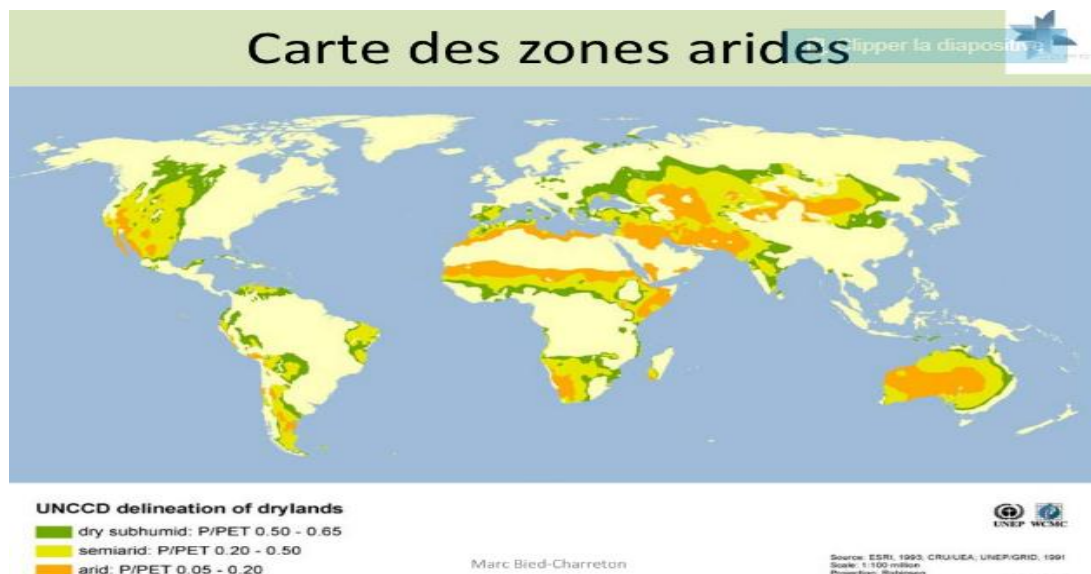


Figure I 1: localisation des zones arides dans le monde

source : Google image

- Pluviosité moyenne annuelle : 100 à 400 mm
- Coefficient de variation des pluies annuelles : 30 à 60%.
- Longueur de la saison pluvieuse : 15 à 100 jours.

I.1.5. les zones arides :

Les zones arides sont des zones où règne un climat désertique ou semi désertique. On les rencontre dans les régions subtropicales d'Afrique, d'Asie centrale et occidentale, d'Amérique du nord-ouest et du sud ainsi qu'en Australie centrale et occidentale. Elles sont situées généralement entre les latitudes 15' et 35' au nord et sud de l'équateur.

I.1.6 caractéristiques des zones arides :

- Le rayonnement solaire direct dans les zones arides est supérieur à 800 ou 900 w/m² sur une surface horizontale.
- Le ciel est sans nuage pendant la plus grande partie de l'année, mais les brumes et les tempêtes de poussière sont fréquentes causées par des courants convectifs dus à l'échauffement intense de l'air à proximité du sol. Elle se produit surtout l'après-midi.
- La faible humidité et l'absence de nuage ont pour conséquence une très large amplitude de température.

¹ (Organisation des nations unies, programme des nations unies pour l'environnement, journée mondiale de l'environnement 5 juin 2006, ne désertez pas les zones arides, Alger, p7.)

- Les fluctuations de la température de l'air sont bien sûr beaucoup plus faibles, mais malgré tout une amplitude diurne de 20 °C n'est pas rare
- L'amplitude annuelle est influencée par la latitude géographique sous laquelle les températures d'été varient moins que celle de l'hiver, si bien que lorsque la latitude augmente les hivers deviennent relativement plus froids alors que les étés subissent peu de changements et l'amplitude annuelle est donc plus large.

I.1.7 les principes de conception dans les zones arides :

A- Méthodes de contrôle des gains thermiques : Dans les zones arides la réduction du gain thermique est indispensable afin de minimiser l'intensité de la chaleur qui génère un état de l'inconfort à l'intérieur d'un bâtiment.

Protection solaire :

Protection des parois transparente : Protection extérieure :

Pare-soleil extérieurs fixes ; Pare-soleil extérieurs mobiles et Moshrabiya.

Protection Des Parois Opaques : Parois horizontales :

Terrasse jardin, Toit aménagé, Coupoles et voûtes, Toit parasol, Toit avec comble ventilé toiture froide.

Parois verticales : Murs Ventilés ; Murs végétale

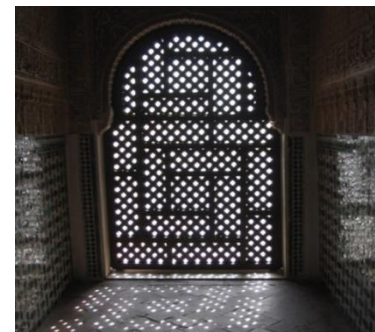


Figure I 2:moucharabieh dans une maison traditionnelle
source : Google image



Figure I 3:Habitat entouré de jardin a Tadmout Laghouat
source : Thèse de doctorat bencheikh hamida (2007)

B-Méthodes d'augmentation des pertes thermiques :

Ventilation naturelle : Capteur de vent, Ventilation par Cheminées, Ventilation par atrium et cour, Ventilation par façade double peau.

-la cour :

Une cour est une ouverture intérieure à ciel ouvert, dont l'origine remonte à l'atrium des villas de la Rome antique. Plus largement, une cour est un espace extérieur d'agrément, dédié aux repas ou à la détente. Son sol est le plus souvent dallé, mais il peut être aussi en bois, en pierre, en béton, en ciment, etc. » (Encyclopédie scientifique en ligne)

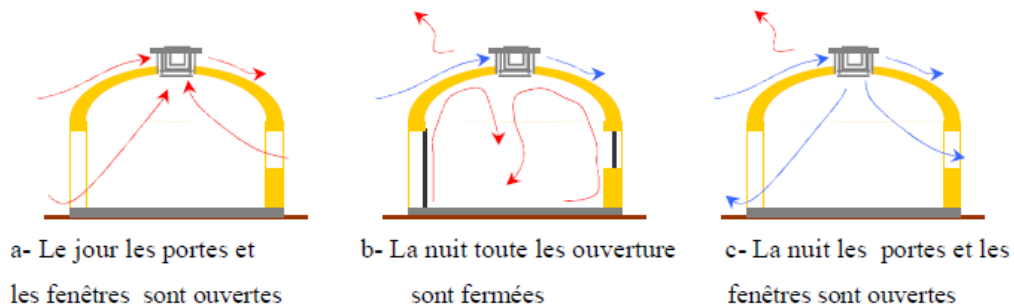


Figure1.4 : Les différents cas de fonctionnement des Dômes.

Source : Thèse de doctorat bencheikh hamida (2007)

-Les rôles de la cour :¹

Une création fonctionnelle d'ordre spirituel, climatique, social, organisationnel et psychologique, quel que soit son lieu

-Le rôle climatique :²

- La réduction de la température à l'intérieur de la cour résulte de :
 - De l'ombre que produisent la correspondance et l'entrecroisement harmonieux des murs
 - De la présence de plans d'eau -fontaines-dont la réflexion d'une partie de la lumière et l'évaporation diminuent l'absorption des rayons thermiques.
 - La présence de plantes (végétation) : la cour par conséquent comme avantage de créer un microclimat offrir un contact avec le milieu dit naturel et de modifier la relation habitat/nature.

¹ Cousin Jean, L'espace vivant, introduction à l'espace architectural premier, Edition Moniteur, 1980, p : 146

² Rapport. Amos, pour une anthropologie de la maison, édition Dunod, Paris 1972, p : 27

- Les fenêtres des chambres autour de la cour peuvent ajouter un frais courant d'air à le bâtiment ainsi qu'offrir une fraîcheur et échauffement naturel.

-I **'impact de l'eau dans la cour** : La présence de l'eau dans la cour quel que soit sa forme (fontaine, bassin d'eau, cascade, jets d'eau), influe sur la qualité des ambiances. Au-delà de son rôle psychologique : joyeux, tranquillisant, il crée des ambiances lumineuses variables (grâce à sa réflexion) grâce aux déplacements des taches lumineuses sur les murs entourés par la cour, et par conséquent, il offre un effet visuel dynamique. De point de vue microclimatique : Dans les journées chaudes de l'année, l'évaporation de l'eau engendre une humidification donc un refroidissement de l'air, Ce qui implique, la diminution de la température extérieure (dans la cour), de ce fait, la réduction de la température intérieure (dans l'espace habitable).

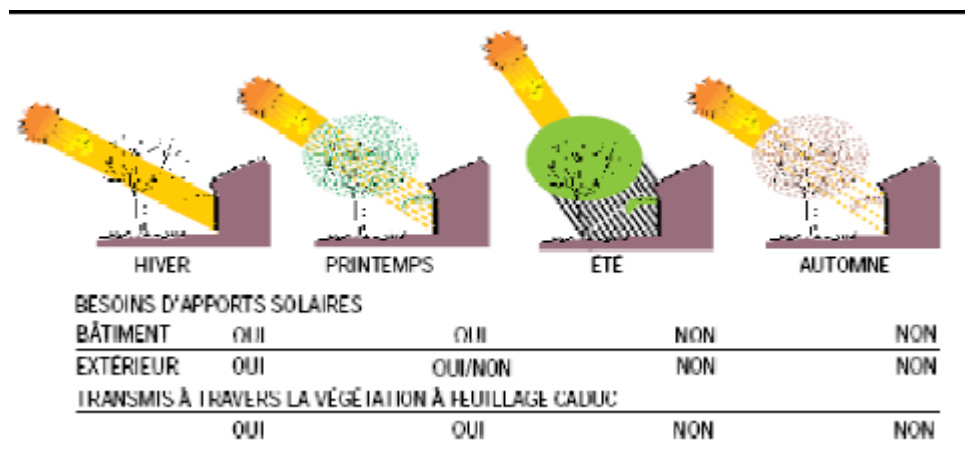


Figure I 4: Effets des arbres à feuilles caduques

source : www.arena.fr

C-I **'impact des végétations dans la cour** :¹ la végétation joue des rôles importants et différents dans la cour, par leur régulation microclimatique, leur ornementation et leurs aspects perceptibles, donc une contribution au bien-être de l'individu. Les plantes peuvent être efficaces pendant la période d'été par leurs effets de bloquer le rayonnement solaire (créer l'ombre), pendant la période froide laissent passer les rayons solaires si leur feuillage est caduc. D'une manière générale la végétation influe sur les trois paramètres climatiques : le rayonnement solaire, l'humidité, les vents.

¹ Vinet. Jérôme, Contribution à la modélisation thermo-aéraulique du microclimat urbain. Caractérisation de L'impact de l'eau et de la végétation sur les conditions de confort en espaces extérieurs, thèse de doctorat, Université de Nantes, 2000. P : 73

D -Les formes de la cour : ¹

- Les formes et les dimensions de la cour varient selon plusieurs critères :
- La forme en plan
- Les proportions (rapport longueur/largeur, surface au sol/hauteur moyenne des parois)
- La taille
- Selon le climat
- La position dans la parcelle
- Les espaces intermédiaires
- Louverture ou bien la couverture au ciel

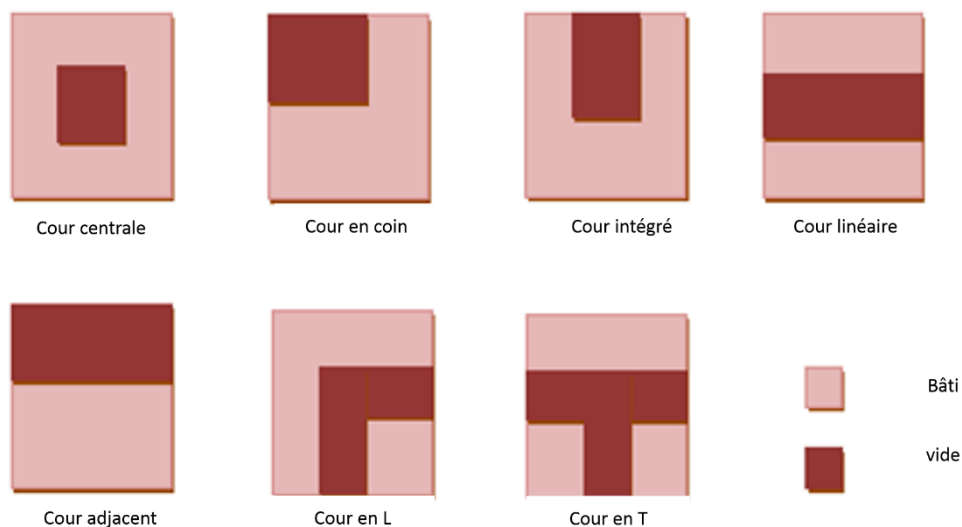


Figure I 5:les différentes dispositions de la cour dans une maison traditionnel
source : livre de Joan Salvat-Papasseit, "Architecture Traditionnelle

¹ Georges Marçais d'après Joan Salvat-Papasseit, "Architecture Traditionnelle Méditerranéenne", in: www.meda-corpus.net/libros/pdf_livre_atm/atm_frn/02-atm_frn.pdf



Figure I 6: Effets de végétation dans les maisons traditionnelles
Effets de végétation dans les maisons traditionnelles

I.2. Administration, CASNOS

I.2.1. Définition des concepts :

Service public : Un service public est une activité exercée directement par l'autorité publique (Etat, collectivité territoriale ou locale) ou sous son contrôle, dans le but de satisfaire un besoin d'intérêt général.

-Les équipements administratifs : Le bâtiment administratif est défini comme un espace utilisé pour remplir diverses fonctions et activités, telles que des bâtiments gouvernementaux, des bureaux privés, des banques et des compagnies d'assurances, qui sont généralement situées dans le centre-ville.

-bureaux : Lieu de travail des employés d'une administration ou d'une entreprise, lieu où sont centralisés les services administratifs

I.2.2. les types de bureaux :



Figure I 8:A- bureaux individuel fermé
source : www.pinterest.fr



Figure I 7:A- bureaux paysager
source : www.pinterest.fr



Figure I 9:A- bureaux collectif fermé
source : www.pinterest.fr

I.2.3. Classification des immeubles bureaux :

Classe A : Les immeubles de classe A bénéficient d'une excellente situation et accessibilité, hébergent des locataires de haute qualité et sont gérés de façon professionnelle. Les matériaux et les mobiliers de l'immeuble sont de haute qualité

Classe B : Les immeubles de classe B ont une situation, une gestion et une construction de bonne qualité et reçoivent des locataires de bon standing

Classe C : Les immeubles de classe C sont typiquement âgés entre 15 et 25 ans mais profitent d'un bon taux d'occupation

I.2.4. Les espaces communs dans les immeubles bureaux :



Figure I 10: Hall d'accueil
source : www.pinterest.fr



Figure I 11: Circulation
source : www.pinterest.fr

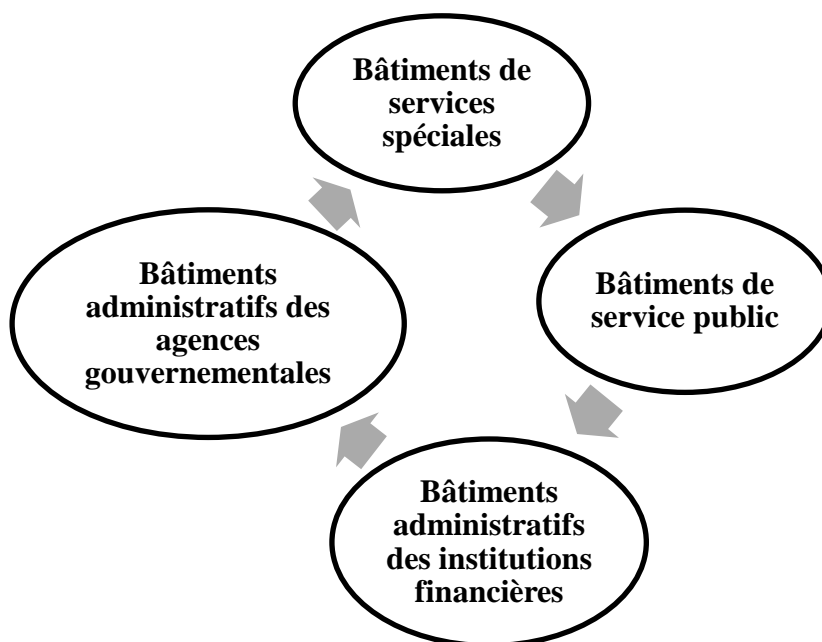


Figure I 13: Espace de détente
source : www.pinterest.fr



Figure I 12: Salle de conférence
source : www.pinterest.fr

I.2.5.les types des équipements administratives : ¹



I.2.6. Les équipements d’assurance dans L’Algérie :

<u>CNAS</u>	<u>CASNOS</u>	<u>CNAC</u>	<u>CNR</u>	<u>CACOBATPH</u>
Caisse nationale d’assurances sociales des travailleurs salariés	Caisse nationale de sécurité sociales des non-salariés	Caisse nationale d’assurance chômage	Caisse nationale des retraités	Caisse nationale des congés payés et du chômage intempéries Pour le bâtiment, les travaux publics et l’hydraulique

¹ ZIANI Farida et Lila, maitresses assistantes, « essai d’analyse du rôle de l’assurance maladie dans le Financement et la maîtrise de la consommation des médicaments en Algérie », Université Abderrahmane Mira, Bejaia.

I.2.7. CASNOS : La Caisse Nationale de Sécurité Sociale des Non-salariés - CASNOS

est une administration chargée de la protection sociale des catégories professionnelles non-salariées.

I.2.8. Historique de la casnos :¹

Le régime des non-salariés a été créé en 1958 et jusqu'à 1974, il ne couvrait que le risque vieillesse (retraite). L'assurance maladie et maternité n'a été élargie aux non-salariés qu'à partir de 1975. Intégrés à la CNAS et à la CNR depuis 1983, les non-salariés n'ont eu droit à une caisse autonome qu'en 1992 en vertu du décret n° 92-07 du 04 janvier 1992 qui donnait naissance à l'organisme de sécurité sociale dénommé CASNOS et qui a hérité des activités relevant initialement du régime des non-salariés de l'ex-CNASAT pour les volets relatifs aux assurances maladie, maternité, invalidité et capital décès et celui de la CNR pour le volet retraite.

La CASNOS est une institution qui prend en charge les travailleurs non-salariés malades et leur garantissant le remboursement des frais médicaux engagés et ce conformément aux articles 8 et 9 de la loi 96-17 du 06 juillet 1996 relative aux assurances sociales.

I.2.9. Les usagers de la casnos :²

Les personnes susceptibles d'y être assujetties sont les suivantes : les commerçants, les artisans, les membres de professions libérales, les associés ou gérants.

Les artistes payés au cachet, les agriculteurs.

Synthèse :

Les notions développées dans ce chapitre nous ont permis de définir la thématique de notre projet et les aspects liés à l'architecture durable que nous allons essayer de les suivre dans la conception de notre projet : siège casnos durable à Laghouat. Ce dernier fait partie des équipements administratifs, un lieu qui reçoit un nombre important de public de toutes catégories. Donc il doit se distinguer par son architecture respectueuse de l'environnement et par sa position dans la ville.

¹ Lamri L. : « le système de sécurité sociale en Algérie, une approche économique », éd OPU, Alger, 2004, p63.

² Mourad HANNOUZ et Mohammed KHADIR. Op. Cite. Page 33.

Chapitre II

Etude Analytique

CHAPITRE II : Approche Analytique :

Introduction :

Dans ce chapitre nous allons analyser trois exemples d'immeuble bureaux afin de comprendre leur fonctionnement, ressortir les entités mères et plus précisément les aspects liés à la durabilité qu'ils nous aideront dans l'élaboration du programme et dans la phase conceptuelle.

II.1. EXEMPLE 1: sanwell, OFFICE BUILDINGS· WELSHPOOL, AUSTRALIA

II.1.1. Fiche Technique:

Nom: Sanwell office building

Situation : 35 Division Street, Welshpool, Australie

Design intérieur : Benjamin Braham, Katja Gavran, Anouar Azahari

Maitre d'œuvre : Braham Architect

Surface du projet : 700 m²

Surface de site : 2300 m²

Réalisation : 2014

Usage : bureau



Figure II. 1 :vue sur l'entrée principale de l'immeuble bureau sanwell
source : architectureanddesign.com

II.1.2. Critère du choix :

les systèmes liés à la durabilité, fonctionnement et programmation

II.1.3. Climat de Welshpool :

Welshpool possède un climat océanique chaud sans saison sèche selon la classification de Köppen-Geiger. Welshpool est une ville avec une pluviométrie importante. Sur l'année, la température moyenne à Welshpool est de 13.7°C et les précipitations sont en moyenne de 709.7 mm

II.1.4. Situation :

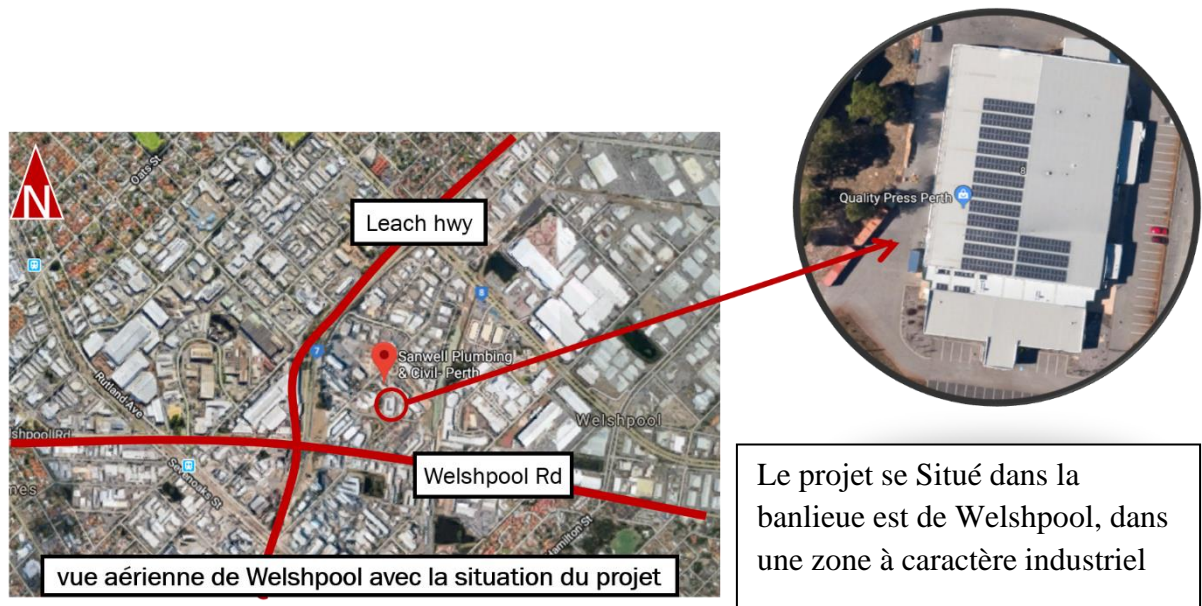
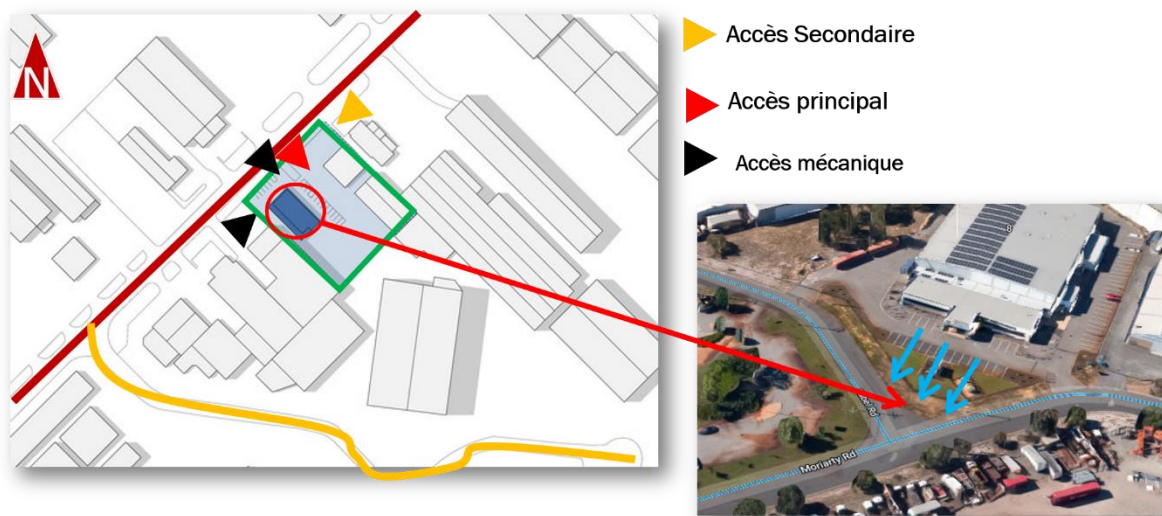


Figure II. 2:vue aérienne de la situation du projet
source : Google earth

II.1.5. Plan de masse :



Le bâti a une forme monobloc se compose de deux niveaux R+1, avec une base rectangulaire (pourcentage de 30,44 %)

Le non bâti entoure le bâti (pourcentage de 69,56 %)

La disposition du projet au fond de la parcelle afin de mettre en valeur le projet et de profiter de l'intersection des voix (flux important)

Figure II. 3: vue sur le plan de masse du projet
source : architectures.jidipi.com

II.1.6. Le Voisinage :

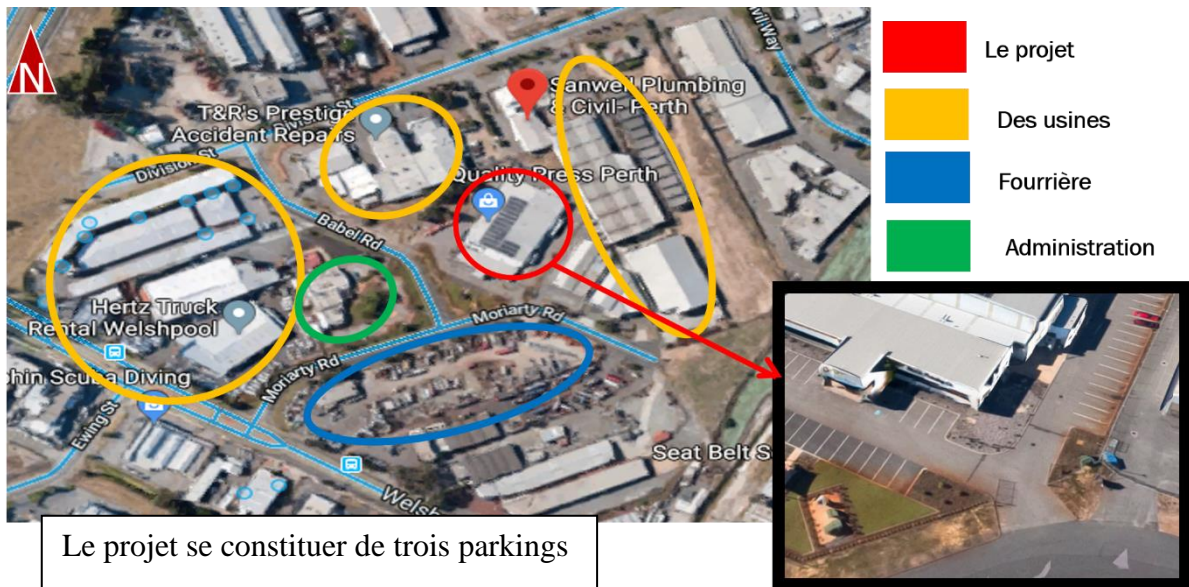


Figure II. 4:vue aérienne sur le voisinage du projet
source : Google earth

II.1.7. La forme et volumétrie :

Le projet a une forme compacte (deux Volume superposée), Le formulaire cherche à explorer la manière dont un bureau peut s'asseoir harmonieusement dans un contexte résolument industriel, tout en fournissant une connectivité visuelle à l'environnement et un avantage à la lumière naturelle.

Esthétiquement, il constitue à la fois un

hommage et une forme actualisée de la typologie d'usine adjacente, en utilisant la langue parlée de l'industriel, tout en le repensant comme un phare visuellement perméable de la durabilité et de la flexibilité future.



Figure II. 5:vue sur l'immeuble bureau
source : architectures.jidipi.com

II.1.8. Les façades :



Figure II. 6: la façade principale
source : architectures.jidipi.com



Figure II. 7: détails sur la façade principale
source : architectures.jidipi.com

II.1.9. Les Plans :

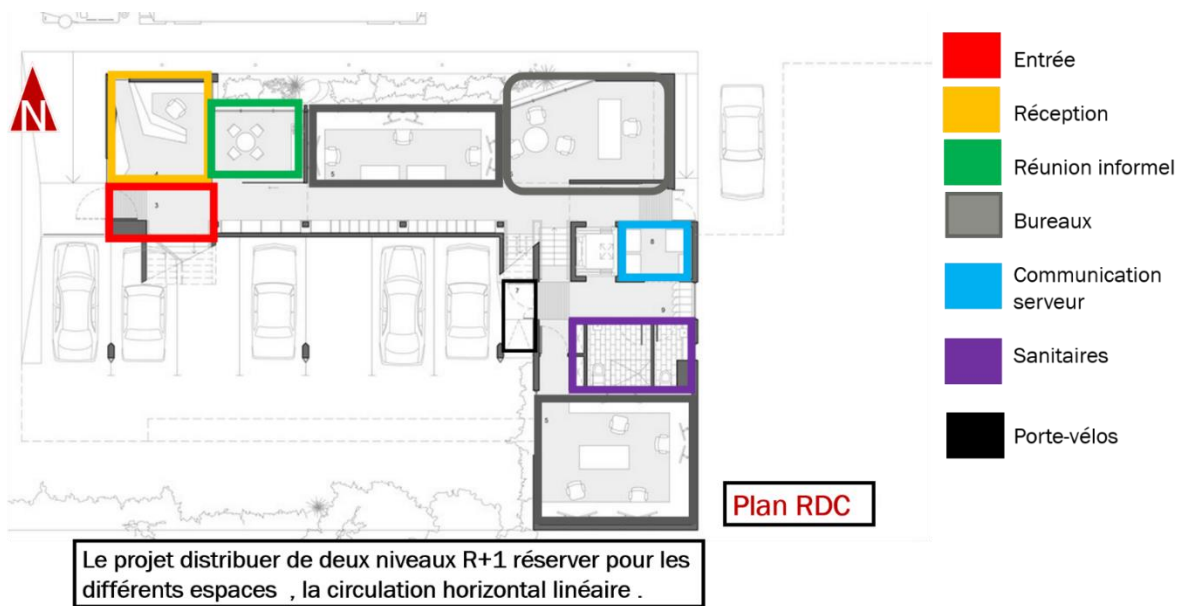


Figure II. 8: plan rez-de-chaussée
source : architectures.jidipi.com



Figure II. 9: plan de premier étage
source : architectures.jidipi.com

Organigramme spatial 1^{er} étage :

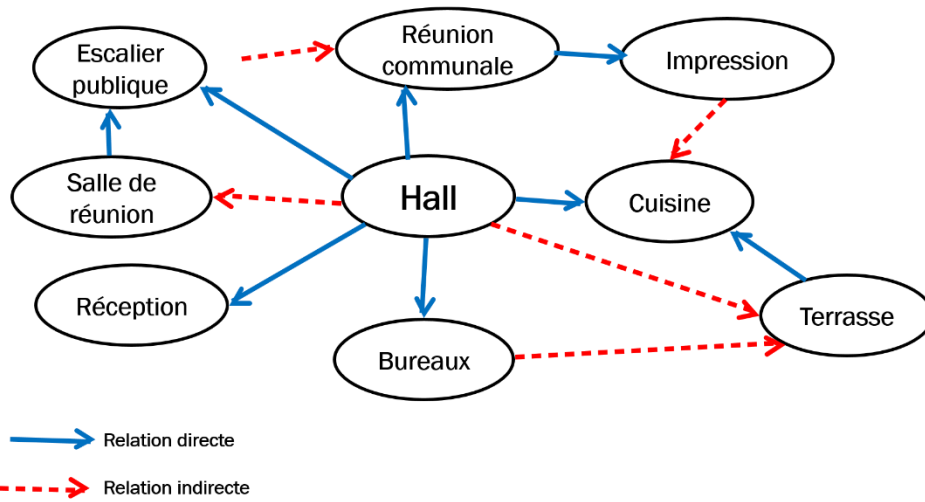


Figure II. 10:organigramme spatial R+1
source : auteur

Organigramme spatial RDC :

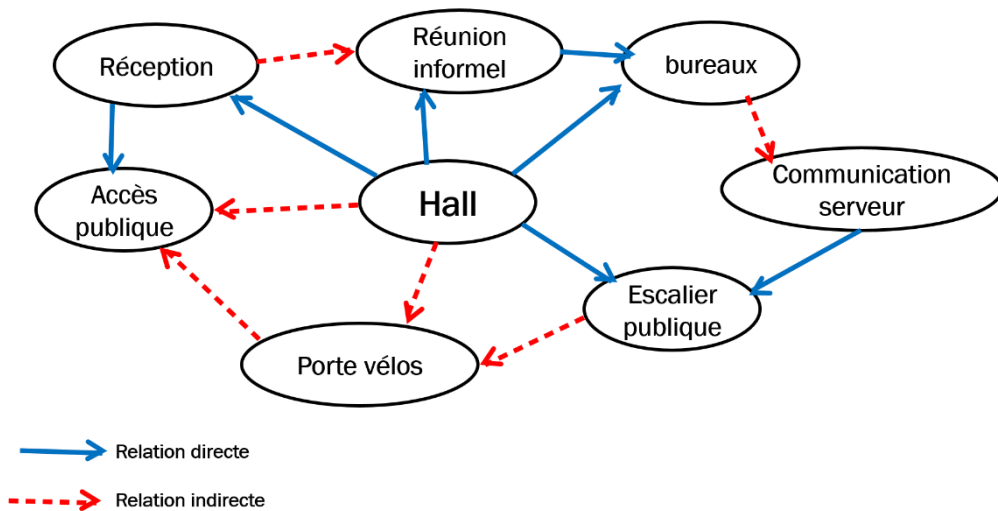


Figure II. 11:organigramme spatial RDC
source : auteur

II.1.10. Les techniques de durabilité :

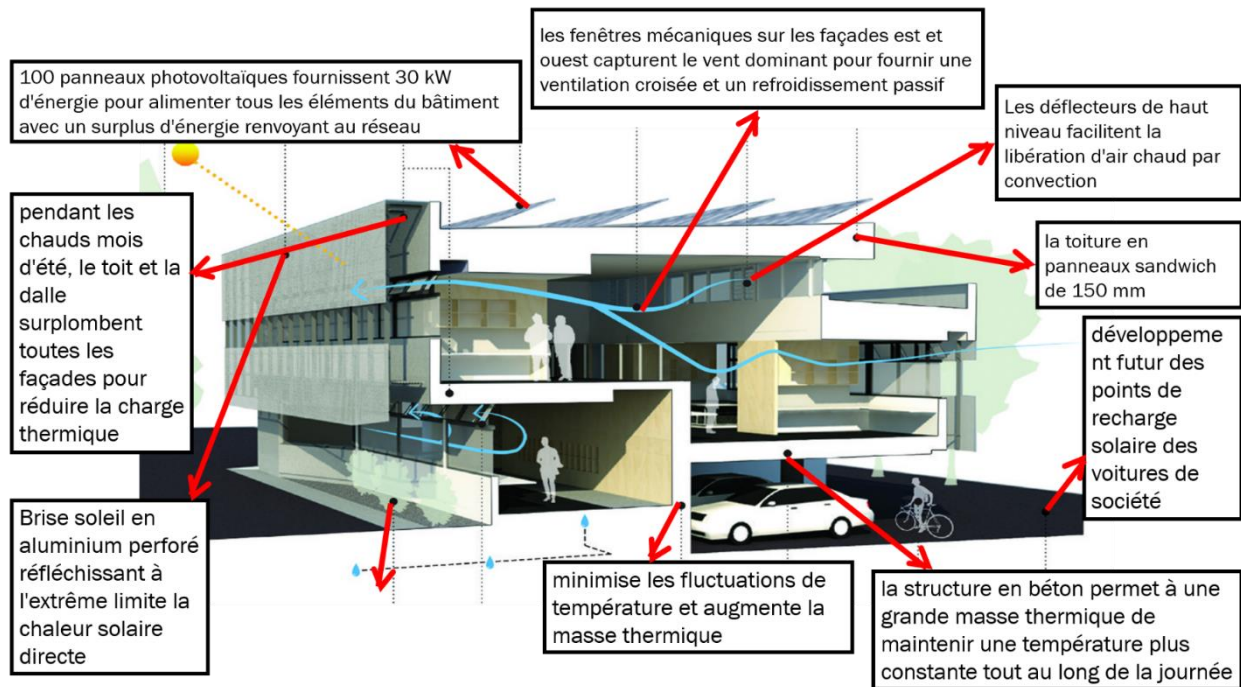


Figure II. 12:les techniques de durabilité
source : architectures.jidipi.com

II.1.11. Matériaux utilisés :

Beaucoup de matériaux ont été choisis pour leur capacité à être réutilisés et recyclés à la fin de leur cycle de vie. Par exemple, le vaste système de protection solaire brise-soleil est composé d'aluminium anodisé, à la fois recyclé et entièrement recyclable. La moquette bénéficie d'un rachat garanti en fin de cycle de vie à des fins de recyclage. De même, le matériau CSR Barestone a été détaillé de manière à pouvoir être démonté à la fin de sa vie et réutilisé plutôt que démolé.

Esthétiquement, la forte palette de matériaux métalliques a été choisie pour évoquer la typologie d'usine environnante, afin de faire référence à l'existant et de présenter un nouveau prototype de développement durable dans la région.



Figure II. 13:le matériau durable
source : architectures.jidipi.com

II.2. EXAMPLE 2: Asfinag Office Building, Innsbruck, Autriche

II.2.1. Fiche Technique :

Nom : Asfinag office building

Situation : Innsbruck, Autriche

Maitre d'œuvre : Peter Lorenz Ateliers

Surface de site : 2300 m²

Réalisation : 2010 - 2011

Usage : bureau



Figure II. 14:photo de Asfinag office
source : architectures.jidipi.com

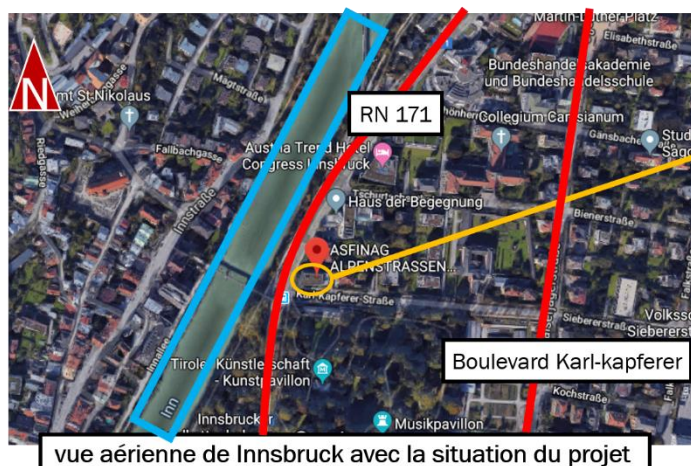
II.2.2. Critères de choix :

l'aspect esthétique, fonctionnement et les systèmes utilisé liée à la durabilité.

II.2.3. Climat de Innsbruck :

Innsbruck possède un climat continental humide selon la classification de Köppen-Geiger. Innsbruck est une ville avec une pluviométrie importante. Sur l'année, la température moyenne à Innsbruck est de 8.5°C et les précipitations sont en moyenne de 929.3 mm

II.2.4. Situation :



vue aérienne de Innsbruck avec la situation du projet



Le projet se Situé dans le sud-ouest de la ville, dans un tissu à caractère résidentiel « quartier des villas bourgeoises historiques »

Figure II. 15:vue aérienne de la situation du projet

source : Google earth

II.2.5. Plan de masse :

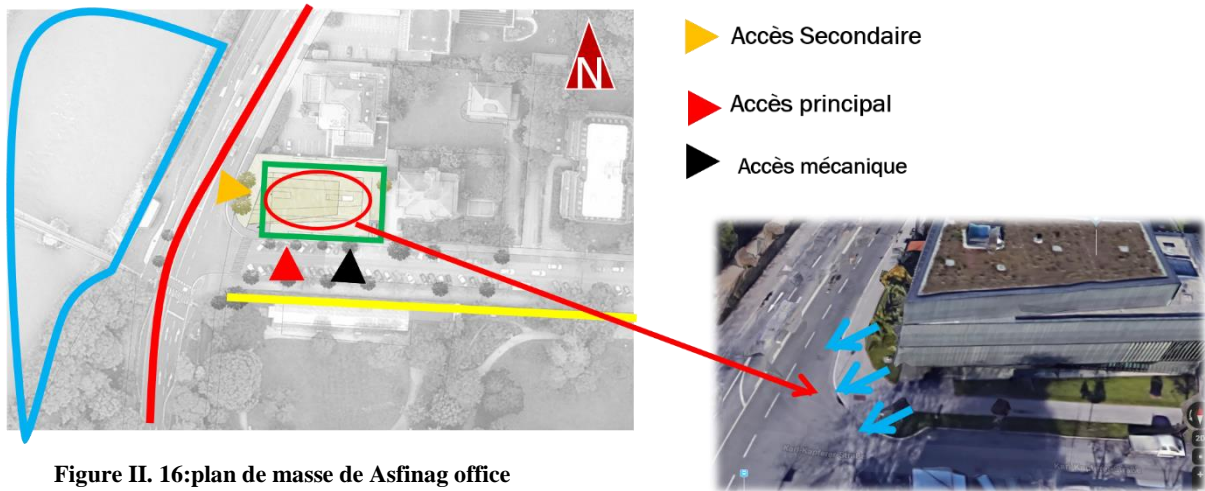


Figure II. 16: plan de masse de Asfinag office
source : Google earth

<p>■ Le bâti a une forme monobloc se compose de deux niveaux R+3, avec une base rectangulaire (le bâti occupe la moitié du terrain pourcentage de 81%)</p>	<p>■ Le non bâti entoure le bâti (pourcentage de 19 %)</p>	<p>La disposition du projet au centre de la parcelle afin de mettre en valeur le projet et de profiter de l'intersection des deux voix (flux important)</p>
---	---	---

II.2.6. Le Voisinage :

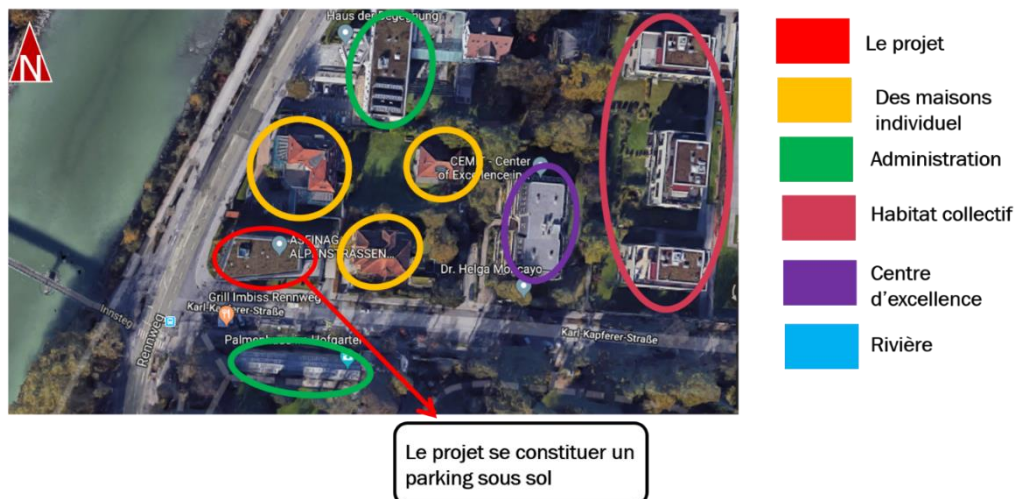


Figure II. 17: voisinage du projet
source : Google earth

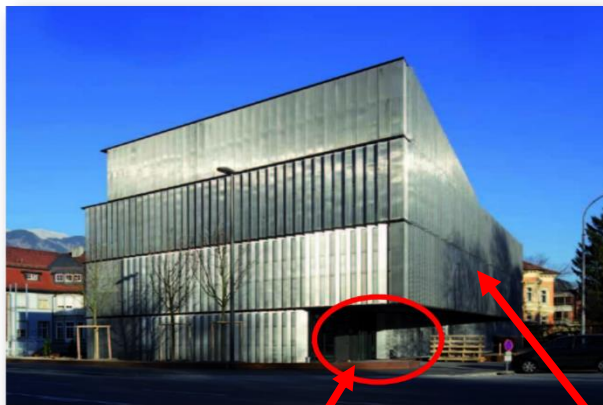
II.2.7. La forme et volumétrie :

Le projet a une forme compacte (trois volume superposée), Le premier et les troisièmes volumes sont en retrait par rapport aux premiers et deuxièmes volumes, ce qui permet un dialogue entre la villa voisine et les bureaux tout en organisant l'entrée du bâtiment.

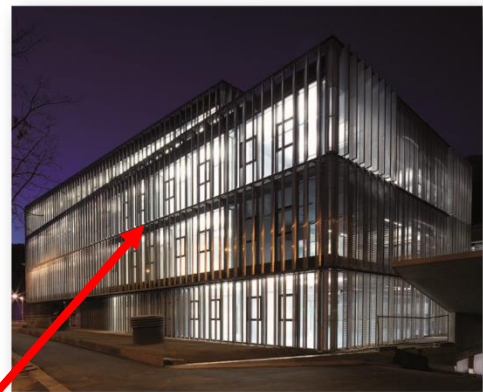


Figure II. 18:façade principale
source : www.archidaily.com

II.2.8. Les façades :



Entrée principale apparente par sa position.



L'utilisation du Vitrage + l'acier avec des couleurs claires pour donner une certaine légèreté et propreté de la façade.

La façade se caractérise par un rapport entre le plein et le vide (baie vitrée), La façade multicouche offre l'impression de profondeur et la flexibilité requise, en fonction des besoins de l'espace intérieur, ce qui signifie protection contre la lumière du soleil.

Figure II. 19:façade principale
source : www.archidaily.com



Les éléments de protection solaire sont fabriqués à partir de mailles en acier inoxydable, réduisant ainsi la lumière du soleil à l'intérieur d'environ 50%.

Le pilotage numérique des écrans solaires suit le programme énergétique optimisé. Néanmoins, les utilisateurs individuels peuvent régler les écrans en fonction de leurs besoins personnels en matière de protection solaire.

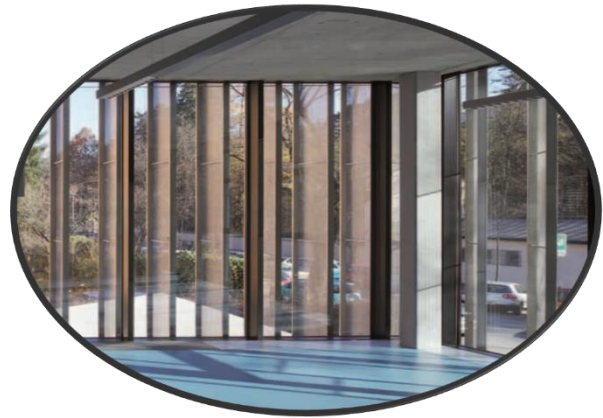
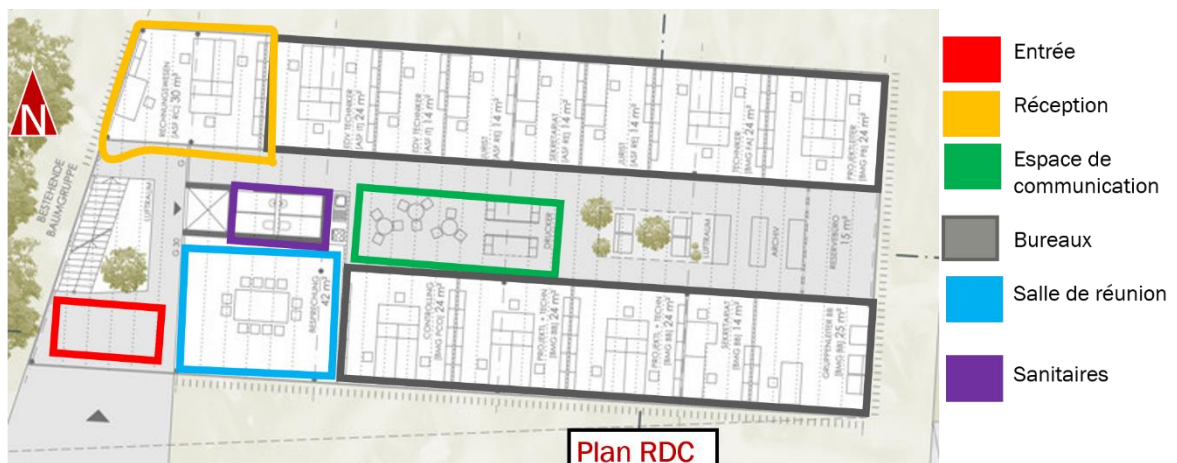


Figure II. 20:détails sur la façade
source : architectures.jidipi.com

II.2.9. Les Plans :



Plan RDC

Le projet distribuer de trois niveaux R+3 (sous-sol + trois étage) réserver pour les différents espaces, la circulation horizontale linéaire.

Les différents espaces de travail sont organisés comme le « combi-office » (de petits bureaux individuels autour d'un open space), en deux rangées à chaque étage, ouvrant sur les espaces de communication et communs.

Figure II. 21:plan de rez-de-chaussée
source : architectures.jidipi.com



L'entrée au rez-de-chaussée et la circulation verticale du bâtiment se trouvent du côté ouest de celui-ci - assez inhabituel mais compréhensible, en raison de l'expérience spectaculaire d'explorer la beauté naturelle tout en marchant jusqu'aux bureaux.

Figure II. 22:plan de premier étage
source : architectures.jidipi.com

Organigramme spatial RDC :

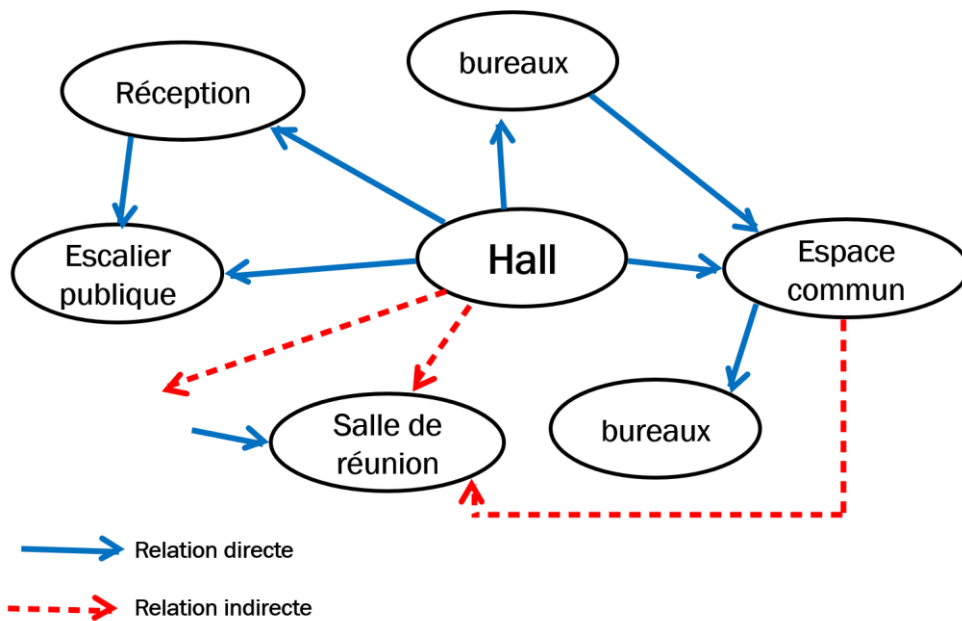


Figure II. 23:organigramme de RDC
source : auteur

Organigramme spatial des étages courant :

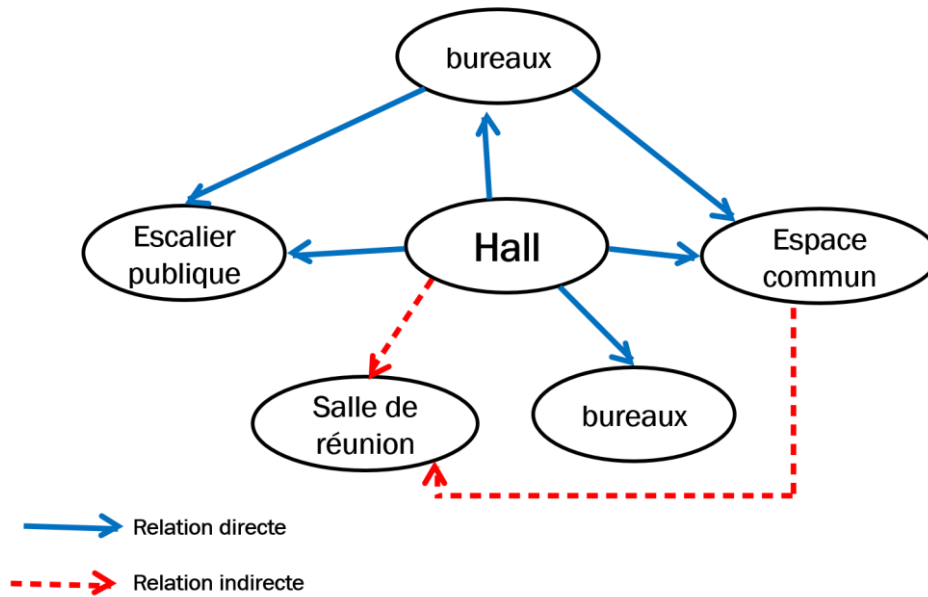


Figure II. 24:organigramme de R+1
source : auteur

II.2.10. les techniques de durabilité :

Pour l'immeuble bureaux Asfinag, une technologie innovante écologique a été utilisée afin de minimiser l'empreinte écologique de son utilisation tout au long de l'année. Le chauffage et le refroidissement du bâtiment sont assurés par une installation de pompage des eaux souterraines, ainsi que par une installation utilisant les dalles de béton « actives » avec



Figure II. 25:la façade principale
source : architectures.jidipi.com

des convecteurs sous plancher. Outre l'installation mécanique, différents isolants thermiques ont été utilisés en fonction de l'orientation des façades, créant ainsi un environnement de travail qualitatif confortable et durable.

II.3 EXAMPLE 3: Meridian office building, New Zealand**II.3.1. Fiche Technique:****Nom:** Meridian office building**Situation:** Wellington, New Zealand**Design intérieur:** DNZ Property Group**Maître d'œuvre:** Studio Pacific Architecture**Surface de site:** 5965.0 m²**Réalisation:** 2009**Usage:** bureau

Figure II. 26:photo de Meridian office
source : www.archidaily.com

II.3.2. Critères de choix :

plusieurs systèmes liés à la durabilité afin de s'inspirer des idées pour notre projet.

II.3.3. Climat de Wellington :

Wellington possède un climat océanique chaud sans saison sèche selon la classification de Köppen-Geiger. Est une ville avec une pluviométrie importante. Même dans le mois le plus sec il y a beaucoup de pluie. Sur l'année, la température moyenne à Wellington est de 12.6°C et les précipitations sont en moyenne de 1039.9 mm

II.3.4. Situation :

vue aérienne de Wellington avec la situation du projet

Le projet se situe dans le sud-est de la ville, dans un tissu à caractère administratif

Figure II. 27:vue aérienne sur la situation

source : *Google earth*

II.3.5. Plan de masse :



Figure II. 28: plan de masse du projet
source : Google earth

<p>■ Le bâti a une forme monobloc se compose de quatre niveaux R+4, avec une base rectangulaire (le bâti occupe la moitié du terrain pourcentage de 80%)</p>	<p>■ Le non bâti entoure le bâti (pourcentage de 20 %)</p>	<p>La disposition du projet au centre de la parcelle afin de le mettre en valeur.</p>
---	---	---

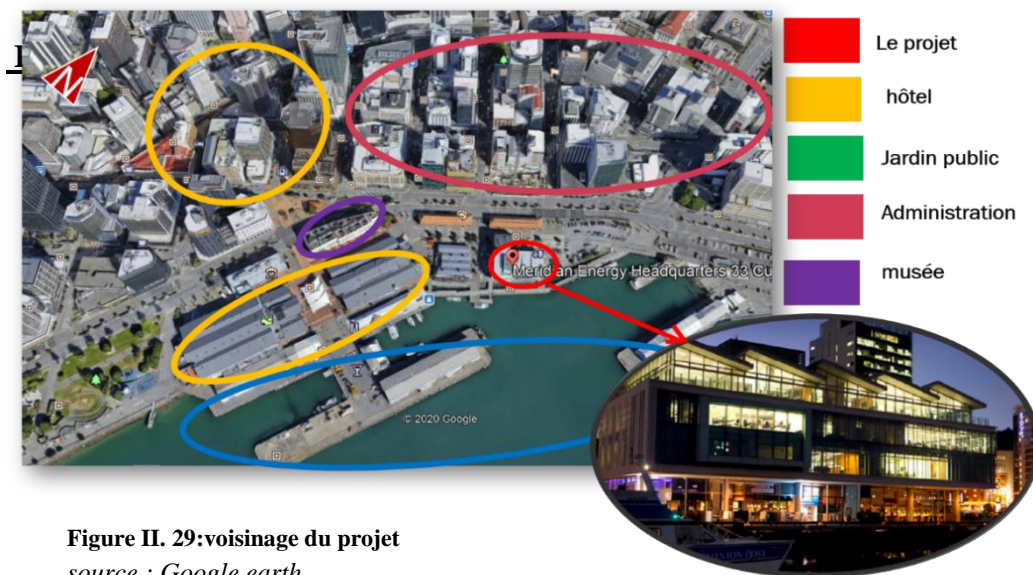


Figure II. 29: voisinage du projet
source : Google earth

II.3.7. La forme et volumétrie :

Le projet prend la forme de L (trois volume superposée) compacte, avec une toiture dégradée et des décrochements au niveau de façade afin de mettre en valeur le projet.



Figure II. 30:photo de Meridian office
source : architectures.jidipi.com

II.3.8. Les façades



La mixité entre le nouveau et l'ancien tissu afin d'intégrer le projet dans son environnement

Pavillon rectangulaire blanc face à la mer, avec les étages supérieurs en porte-à-faux pour flotter légèrement au-dessus de l'eau

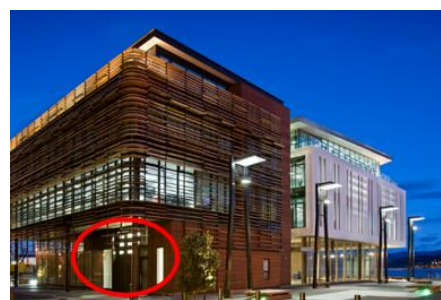
Façade transparente afin d'assurer une continuité visuelle vers le port, et de profité au maximum l'éclairage naturel



Figure II. 31:façade principale de Meridian office
source : architectures.jidipi.com



Le bâtiment est articulé sous deux formes distinctes : une petite partie Annex incurvée assise à proximité des hangars existants ans l'enceinte, avec des persiennes externes richement colorées et texturées pour se rapporter aux couleurs et aux textures du tissu bâti environnant et une surface lisse.



L'Entrée principale apparente par un décrochement

II.3.9. Les Plans :

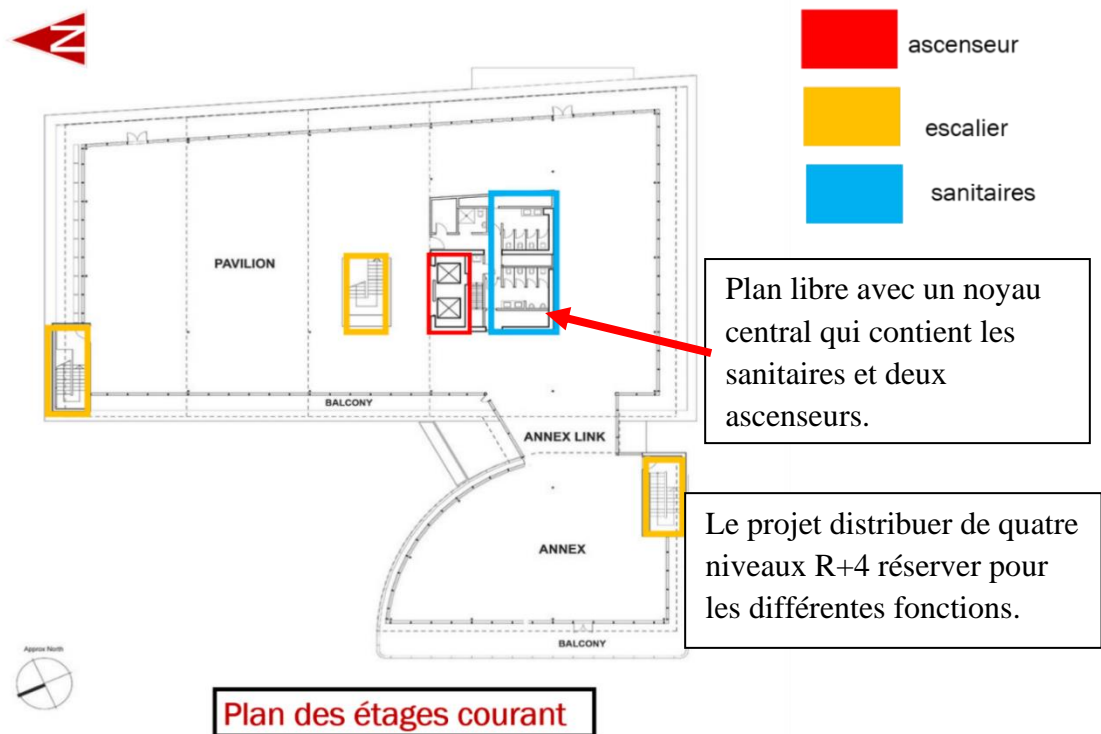


Figure II. 32: plan etage courant office
source : architectures.jidipi.com

II.3.10. les techniques de durabilité :



Eau chaude solaire L'un des moyens les plus efficaces réduire la consommation d'énergie est d'utiliser chauffage de l'eau à énergie solaire. Huit collecteurs d'eau chaude solaire panneaux placés sur le toit fournir de l'eau chaude pour 80% les besoins domestiques du bâtiment.

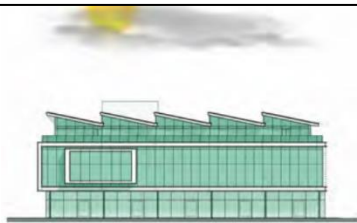


La masse thermique pendant la nuit rejette de la chaleur dans le bâtiment, Chaleur expulsée en ouvrant les fenêtres Laisse le bâtiment frais pour le lendemain



Le bureau typique de Wellington utilise 1 170 litres / m² par an
Le bâtiment Meridian sur les utilisations moyennes 276 litres / m² par an

Le noyau, les colonnes et les murs sont un mélange de 65% de matériaux recyclés Chaleur générée par les personnes et l'électronique circule dans les dalles de plancher est absorbé par la masse thermique du béton créent un environnement intérieur plus confortable et plus sain de travailler en hiver et été



Système (BMS) pour réduire la climatisation une fois les pièces libérées. Les lumières sont également programmées pour s'éteindre rapidement une fois qu'une pièce est vide, maximisant les économies d'énergie, en particulier dans les salles de réunion.

Le bâtiment utilise du ciment partiellement recyclé dans la structure, ce qui réduit considérablement les émissions de CO²

Performance énergétique minimale

Normes (MEPS) ciblées = 62 kWh / m² par an

Prévision de la consommation d'éclairage = 13 kWh / m² par an 78% de réduction

Figure II. 33:panneaux photovoltaïques
source : architectures.jidipi.com

La performance de la façade est l'un des éléments les plus importants de la conception de durabilité environnementale (ESD)

- ✓ Vitrage extensif
- ✓ Stores / persiennes pare-soleil
- ✓ Fenêtres qui s'ouvrent pour une ventilation naturelle Contrôlé automatiquement pour les conditions météorologiques dominantes



Figure II. 34:détails de façade double peaux
source : architectures.jidipi.com

- ✓ Les côtés est et ouest du bâtiment intègrent une façade « Double peau ».
- ✓ Hiver - La cavité de la double façade est scellée
- ✓ Capter les gains solaires et limiter les pertes de chaleur
- ✓ L'air est aspiré par le bas et filtré avant d'être laissé dans Le bâtiment pour chauffer ou refroidir selon les besoins L'air peut être emprisonné à l'intérieur pour fournir Isolation.



Figure II. 35:façade double peaux
source : architectures.jidipi.com

II.4. SOUS CHAPITRE : Approche programmatique :

Introduction :

Le programme définit le rôle, les objectifs et les exigences de projet, il met en évidence l'aspect quantitatif et qualitatif des espaces de projet.

« Le programme est un énoncé des caractéristiques précises d'un édifice à concevoir et à réaliser, remis aux architectes candidats pour servir de base à leur étude, et à l'établissement de leur projet ». D'après le dictionnaire Larousse

II.4.1. OBJECTIFS DE LA PROGRAMMATION :

Évaluer les performances fonctionnelles, environnementales, techniques, que doit atteindre le bâtiment, les conditions opérationnelles (délais, coûts, procédures, ...) et d'exploitation qui doivent présider à sa réalisation et à sa vie future.

II.4.2. Les Principes programmatiques :

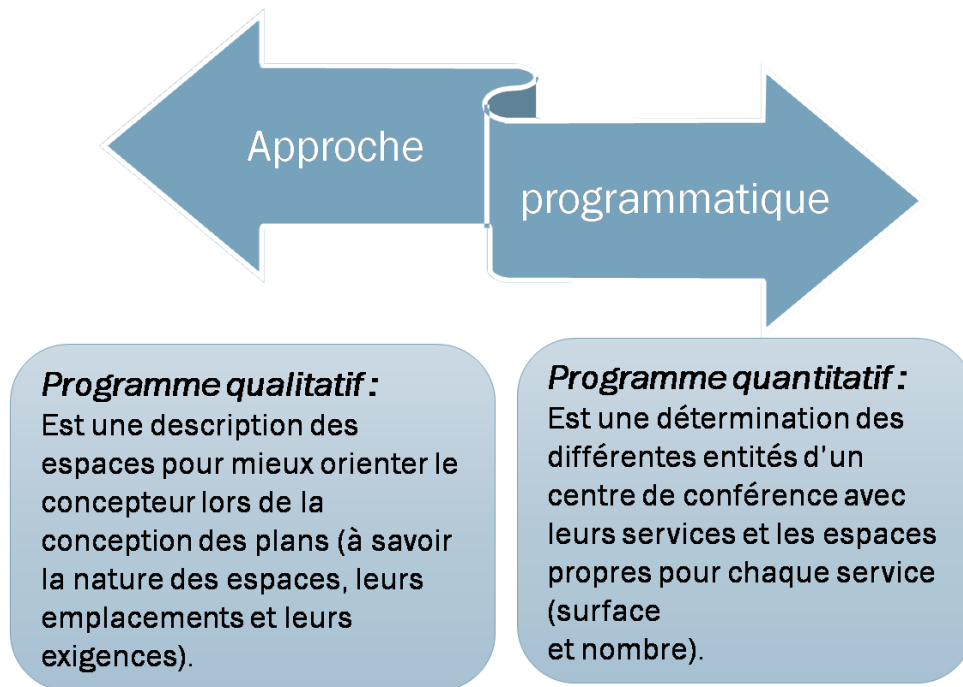
- **La continuité des activités** : Les relations spatiales en termes de fonction et les relations Visuelles doivent être assurées pour concrétiser le confort et la sécurité absolus.

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

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

L'articulation : Il permet de faire une relation entre les différentes composantes des lieux à

partir de la construction et de leur fonction, et c'est de cette manière que l'édifice devient très explicite, ce qui implique une richesse formelle.






II.4.3. Programme Qualitatif :

-Entité Accueil :

Accueil					
Fonction	<p>Réceptionner : La réception constitue le moment fort de l'accueil des visiteurs. Orienter : Pour offrir la facilité de se déplacer sans se perdre, les cheminements doivent être apparent .</p>				
Localisation	Son positionnement central permet d'assurer la distribution vers les différentes services .				
Volumétrie	Un volume largement ouvert sur l'extérieur est souhaitable. Double hauteur pour l'accueil permettant un renouvellement d'aire rapide .				
Confort d'ambiance	Eclairage : 300 à 500 lux	Niveau acoustique : 40 dB	Débit d'air : 18 m ³ /h / par personne	Confort thermique : 21 à 26 °C	

-Entité administration :

Secrétariat					
Fonction	La réception des visiteurs.				
Localisation	A proximité du bureau de directeur.				
Exigences particulière	Espace sécurisé, Elle sera visible par le public dès son entrée dans le hall				
Équipement	Étagères, Bureau avec 2 chaises visiteurs, 1 poste informatique				
Confort d'ambiance	Éclairage : 300 lux	Niveau acoustique : 40 dB	Débit d'air : 18m3/h/ par personnes	Confort thermique : 21à26 °C	
Espace polyvalent					
Fonction	Un lieu de détente et de travail pour l'équipe des travailleurs				
Confort d'ambiance	Éclairage : 400 à 700 lux	Niveau acoustique : 40 dB	Débit d'air : 18m3/h/ par personnes	Confort thermique : 21à26 °C	
Bureau					
Fonction	Un lieu de travail .				
Localisation	Une liaison (visuelle au moins) avec la cour				
Exigences particulière	Espace plutôt réservé aux administrateurs. Elle sera invisible par le public dès son entrée dans le hall.				
Équipement	Bureaux avec des chaises visiteurs, 2 Poste informatiques et de la photocopieuse				
Confort d'ambiance	Éclairage : 300 lux	Niveau acoustique : 40 dB	Débit d'air : 18m3/h/ par personnes	Confort thermique : 21à26 °C	
Vidéo conférence					
Fonction	(vidéoconférence) permet donc d'organiser des réunions de travail, des conférences, formations ou autres réunions à distance tout en donnant l'impression d'être tous présents dans la même salle.				
Confort d'ambiance	Éclairage : 100 lux	Niveau acoustique : 59 dB	Débit d'air : 18m3/h/ par personnes	Confort thermique : 21à26 °C	
Salle de réunion					
Fonction	espace réservé à la réunion des gestionnaires et des employeurs .				
Confort d'ambiance	Éclairage : 500 lux	Niveau acoustique : 40 dB	Débit d'air : 18m3/h/ par personnes	Confort thermique : 21à26 °C	

Archives					
Fonction	Lieu de stockage des archives .				
Exigences particulière	Espace sécurisé.				
Équipement	Des armoires à archives et petite table de consultation				
Confort d'ambiance	Éclairage : 400 lux	Niveau acoustique : 40 dB	Degré hygrothermique : 55 %	Confort thermique : 21à26 °C	

III.1.3. Programme Quantitatif :

DESIGNATION	NOMBRE	SURFACE DEMANDEE UNITAIRE	SURFACE DEMANDEE TOTALE	SURFACE PROPOSEE UNITAIRE	SURFACE PROPOSEE TOTALE
C/1^{er} étage					
Bureau directeur	1	45.00	45.00	38.50	38.50
Bureau contentieux	1	30.00	30.00	30.00	30.00
Bureau personnel	1	30.00	30.00	30.00	30.00
Secrétariat	1	15.00	15.00	20.00	20.00
Kitchenette	1	20.00	20.00	20.00	20.00
Sanitaire	1	15.00	15.00	15.00	15.00
Cellule détente	1	15.00	15.00	15.00	15.00
Immatriculation	1	8.00	8.00	9.00	9.00
Information	1	22.88	22.88	22.50	22.50
Bureau prestation	1	20.61	20.61	20.60	20.60
Bureau recouvrement	1	26.15	26.15	26.10	26.10
Local tirage	1	28.05	28.05	26.60	26.60
Dégagement	1	25.29	25.29	25.00	25.00
Salle recouvrement	1	10	10	9.90	9.90
Salle recouvrement	1	86.61	86.61	68.00	68.00
Total			397.59		376.20

DESIGNATION	NOMBRE	SURFACE DEMANDEE UNITAIRE	SURFACE DEMANDEE TOTALE	SURFACE PROPOSEE UNITAIRE	SURFACE PROPOSEE TOTALE
D/ 2^{ème} étage					
Cotisant	1	30.00	30.00	32.00	32.00
Cotisant	1	35.00	35.00	33.00	33.00
Cotisant	1	21.24	21.24	20.00	20.00
Cotisant	1	50.54	50.54	48.50	48.50
Control adhérent	1	20.00	20.00	18.60	18.60
CRP	1	20.08	20.08	22.50	22.50
Bureau 1	1	20.50	20.50	20.50	20.50
Bureau 2	1	26.59	26.59	26.00	26.00
Bureau 3	1	15.98	15.98	14.00	14.00
Bureau 4	1	11.32	11.32	11.50	11.50
Dégagement	1	54.30	54.30	53.00	53.00
Total			306.05		299.60
E/ logement de fonction					
Logement F4	1	165.00	165.00	165.00	165.00
Total			165.00		165.00
Total Général		1750.64			1719.70

DESIGNATION	NOMBRE	SURFACE DEMANDEE UNITAIRE	SURFACE DEMANDEE TOTALE	SURFACE PROPOSEE UNITAIRE	SURFACE PROPOSEE TOTALE
A/sous sol					
Salle des archives recouvrement	1	160.00	160.00	145.50	149.00
Salle des archives prestations	1	160.00	160.00	145.50	149.00
Bureaux Moyens Généraux	3	24.00	72.00	24.30	72.90
Garage	1	60.00	60.00	68.00	68.00
Total			452.00		438.90
B/RDC					
Hall d'accueils publics	1	150.00	150.00	143.00	143.00
Moyens Généraux	1	25.00	25.00	25.00	25.00
Sanitaires	1	25.00	25.00	21.00	21.00
Bureau	2	20.00	20.00	20.00	20.00
Bureau Médecin	1	20.00	20.00	24.50	24.50
Guichets prestations	1	25.00	25.00	28.00	28.00
Guichets recouvrement	1	30.00	30.00	32.00	32.00
Caisse	1	10.00	10.00	10.00	10.00
Salle des dossiers (recouvrement)	1	33.00	33.00	34.00	34.00
Salle des dossiers (prestations)	1	35.00	35.00	35.00	35.00
Dégagement	1	35.00	35.00	32.00	32.50
Total			408.00		405.00

Synthèse :

D'après l'analyse des exemples et le programme obtenu on a conclu que la CASNOS, doit répondre à plusieurs critères au niveau architectural tel que :

Espace intérieur :

- Une organisation spatiale qui favorise la ventilation naturelle
- La flexibilité pour assurer une bonne accessibilité

Volumétrie et Les façades :

- La forme compacte pour réduire les déperditions thermiques.
- Utilisation des atriums pour profiter de la lumière indirecte à l'intérieur , et pour favorise la ventilation naturelle par tirage thermique.
- L'utilisation des brises solaire pour protéger les ouvertures au rayonnement solaire directe.
- L'utilisation des matériaux de construction de grande inertie thermique.
- Le choix des couleurs clairs.

Espace extérieure :

- La protection aux vents dominants par des la végétation, aussi pour crée de l'ombre et rafraichir l'air
- L'implantation des points d'eau pour humidifier et crée un micro climat

Chapitre III

Etude Contextuelle

CHAPITRE III : Approche Contextuelle :**Introduction :**

La connaissance et l'analyse de site et du contexte dans lequel s'inscrit un projet architectural est une étape primordiale dans le parcours conceptuel L'analyse de site donc est une phase qui permet :

- 1- de mettre en évidence les atouts et les contraintes de site pour les intégrer avec le type de projet
- 2- de ressortir les éléments qu'on peut exploiter au niveau de la conception du projet
- 3- de définir clairement les orientations premières du projet

Cette analyse peut se faire à différents Niveaux

- à l'échelle de la ville.
- à l'échelle de la zone.
- à l'échelle de site .

I). Présentation de la ville de Laghouat :**1-1-Situation géographique et astronomique :**

-Laghouat se situe au cœur du pays à 400 Km au sud de la capitale " Alger ", la wilaya s'étend sur une superficie de 25000 km².

-Elle est définie par les coordonnées astronomiques (latitude 32° 55' N et longitude 2°30' E), à une altitude de 750 m, le relief de la région est en général plat à pente moyenne et faible de 0,1% à 4.9%.

La commune est limitée par :

La commune de TADJMOUT au nord-ouest.

La commune d'EL KHENEG au sud-ouest.

A l'est la commune d'EL ASSAFIA.

Au sud est la commune de BEN NACER
BEN CHOIRA

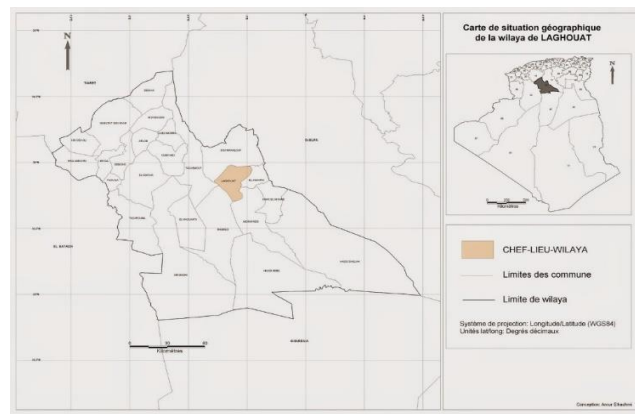


Figure III. 1 :Carte de la situation géographique de la ville de Laghouat

Source : www.decoupageadministratifalgerie.blogspot.com

1-2-Accessibilité :**1-2-1-L'accessibilité par route :**

La route nationale RN°=01 allant jusqu'à l'extrême sud de la willaya
La route nationale RN°=23 du côté nord-ouest

Ces routes contribuent à un flux d'échange socio-économique très important dans l'organisation de l'espace et le développement de la région.

L'existence d'une gare ferroviaire en projet située au niveau de l'extension sud-ouest.

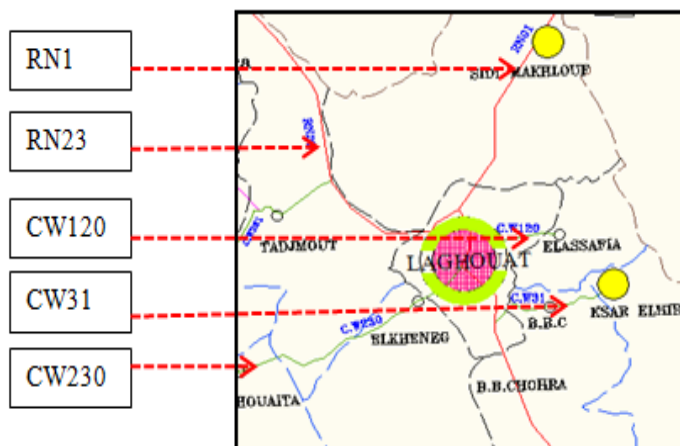


Figure III. 2:L'accessibilité routière
source : auteur

1-2-2-L'accessibilité par aire :

L'existence d'un aéroport à 14 KM de la ville de Laghouat



Figure III. 3:L'accessibilité aérienne
source : www.billetavion.info

1-3-Les données climatiques :

Pour l'étude climatique, certaines données ont été recueillies auprès de la station météorologique de Laghouat, d'autres du site web www.wheatherspark.com, ainsi que d'autres sites selon la disponibilité. Les données de références sont celles de l'année 2018.

1-3-1-la Température :

La saison très chaude dure 3 mois, du 11 Juin au 9 Septembre, avec une température quotidienne moyenne maximale supérieure à 34°C. Le jour le plus chaud de l'année est le 19 Juillet, avec une température moyenne maximale de 39 °C et minimale de 24°C. La saison fraîche dure 4 mois, du 15 Novembre au 8 Mars, avec une température quotidienne moyenne maximale inférieure à 19°C. Le jour le plus froid de l'année est le 11 Janvier, avec une température moyenne minimale de 2°C et maximale de 14°C.

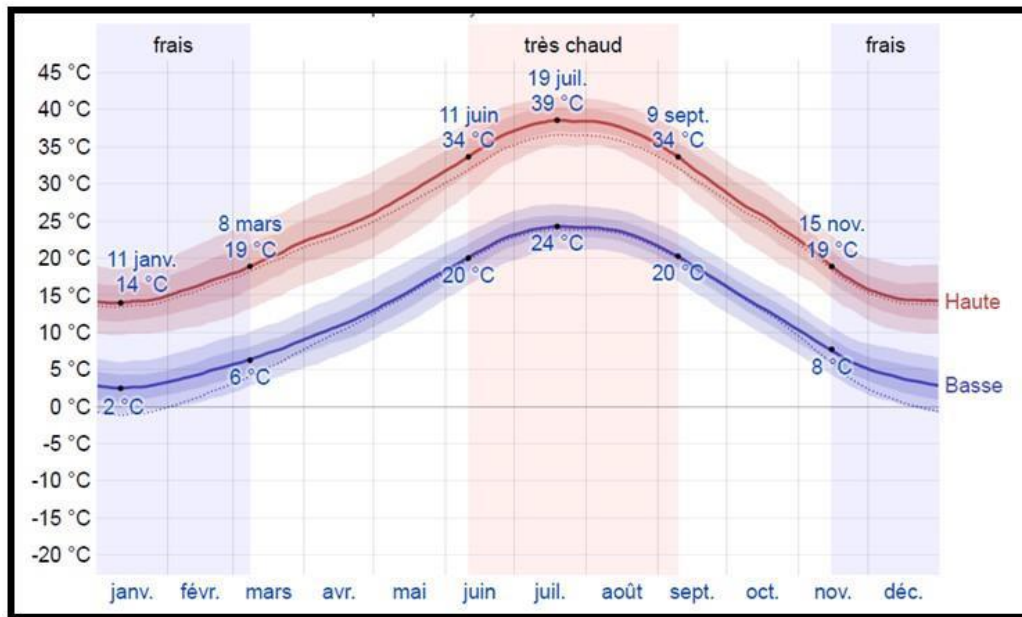


Figure III. 4:Température moyenne maximale et minimale
 Source : www.wheatherspark.com.

La température moyenne quotidienne maximale (en ligne rouge) et minimale (en ligne bleue), avec bandes du 25e au 75e percentile et du 10e au 90e percentile. Les fines lignes pointillées sont les températures moyennes perçues correspondantes.

La figure ci-dessous montre une caractérisation compacte des températures horaires moyennes pour toute l'année. L'axe horizontal représente le jour de l'année, l'axe vertical l'heure du jour, et la couleur représente la température moyenne pour cette heure et ce jour.

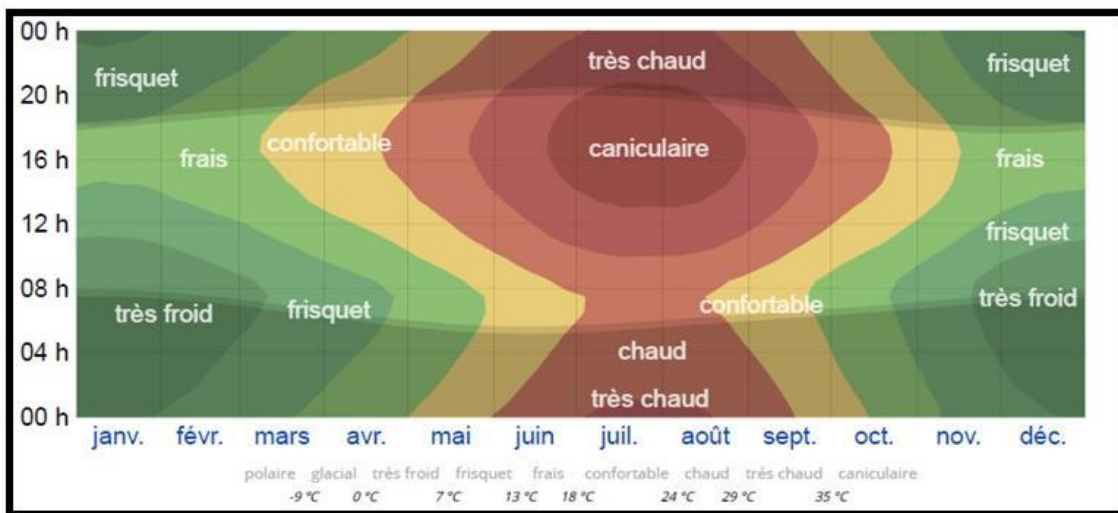


Figure III. 5:Température horaire moyenne
 Source : www.wheatherspark.com

1-3-2-Les fréquences mensuelles d’enseillement :¹

La figure ci-dessous nous indique le pourcentage d’enseillement sur les quatre quadrants pour chaque mois de l’année 2009, ainsi pour le mois de Décembre la lecture nous fournis 50% sur le quadrant Sud-est et 49% sur le quadrant Sud-ouest.

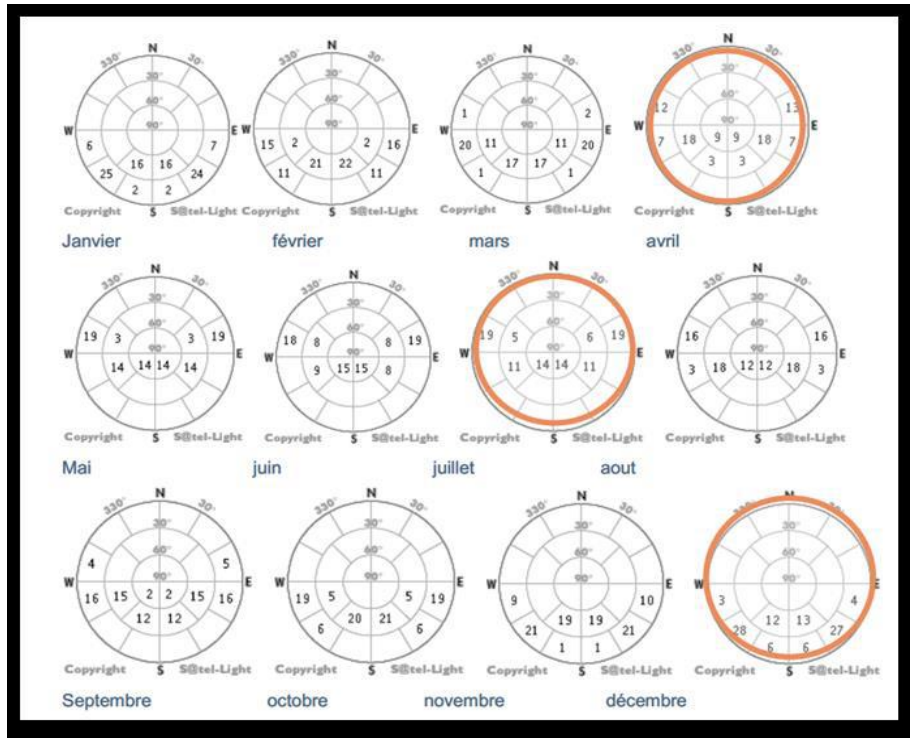


Figure III. 6:Fréquence mensuelle d’enseillement en % pour l’année 2008
 Source : www.satel-light.com.

Le mois de mars affiche quant à lui 49% sur le quadrant Sud-est, 2% sur le Nord-est, 57% se trouve sur le Sud-ouest et seulement 1% sur le Nord-Ouest et enfin pour le mois de juin on trouve 23% pour la zone Sud-est, 27% pour la zone Nord-est, 24% pour la zone Sud-ouest et 28% d’enseillement pour la zone Nord-Ouest.

1-3-3-Le type de ciel :

La zone se caractérise par un ciel clair régnant pendant presque toute l’année. Cependant les jours nuageux sont rares, la figure 4.5 fournit une vue claire sur la portion de chaque condition du ciel. Le soleil dominant a un impact majeur sur le climat surtout, avec ses aspects thermiques, énergétiques et lumineux. Selon les données, la portion des jours nuageux est d’environ 5.91% de l’année entière et les jours ensoleillés constituent une portion d’environ 76.91%.

¹ www.weatherspark.com.

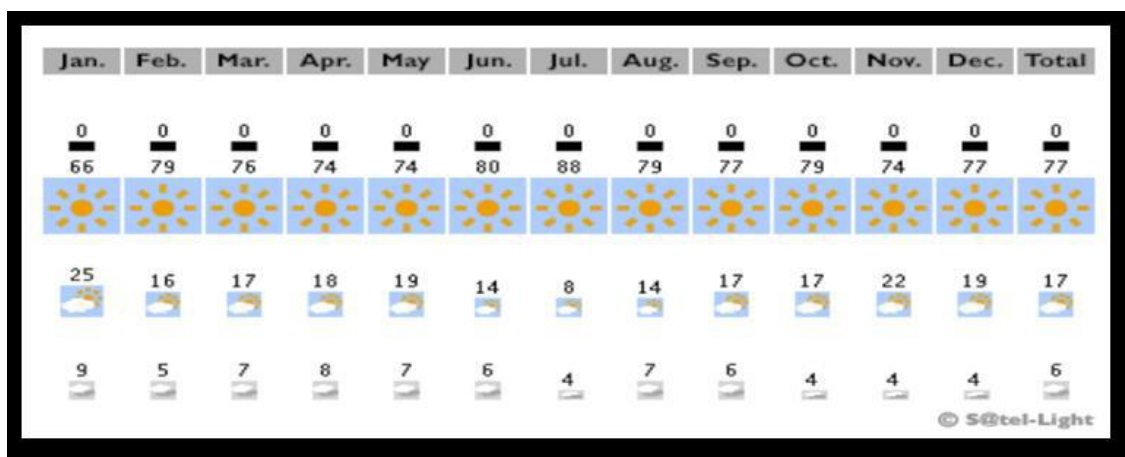


Figure III. 7: Fréquence des ciels ensoleillés, intermédiaires et nuageux
 Source : www.satel-light.com.

1-3-4-Précipitations :

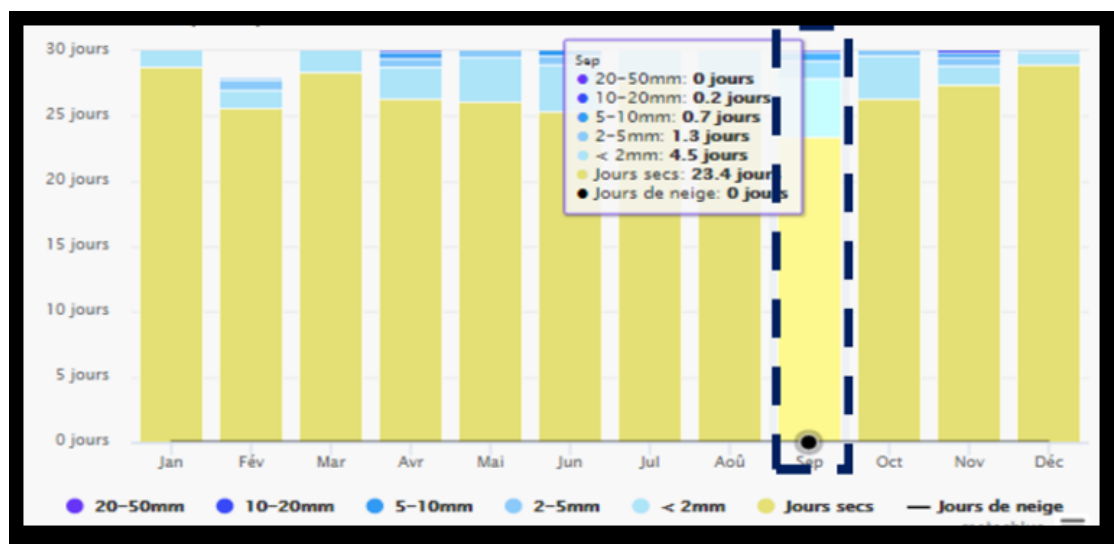


Figure III. 8: Les précipitations annuelles
 Source : www.wheatherspark.com

D’après le Graphe, on remarque une précipitation annuelle limitée (111 mm). Le mois le plus arrosé est Septembre avec 23mm et le mois le plus sec est Juillet avec 5mm.

1-3-5-Humidité :

Le niveau d’humidité perçu à Laghouat, tel que mesuré par le pourcentage de temps durant lequel le niveau d’humidité est lourd, oppressant ou étouffant, ne varie pas beaucoup au cours de l’année, se maintenant à 1 % de 1 %.

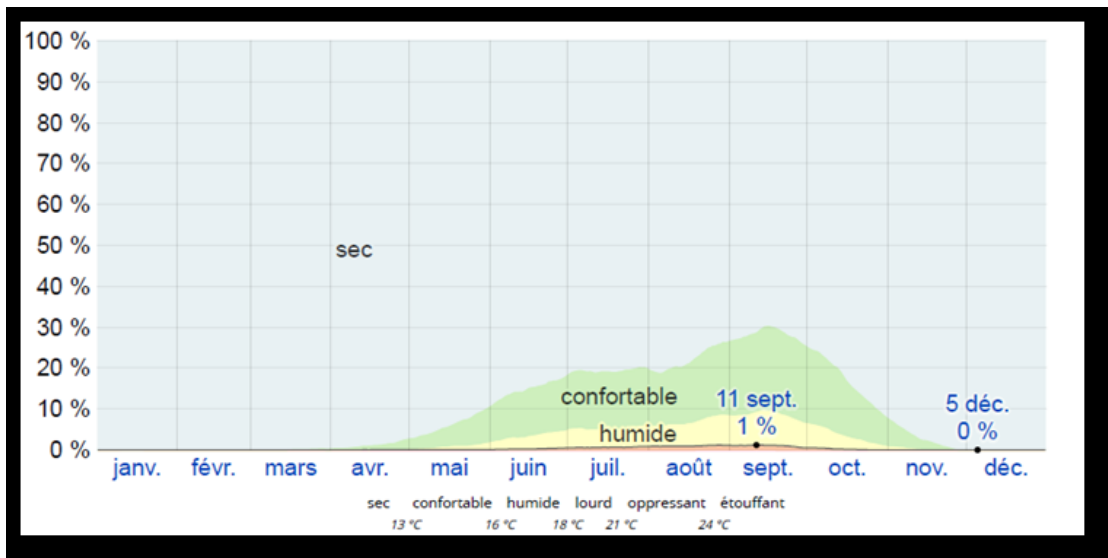


Figure III. 9: Niveaux de confort selon l'humidité.
 Source : www.wheatherspark.com.

1-3-6-Vents :

La vitesse horaire moyenne du vent à Laghouat connaît une variation saisonnière modérée au cours de l'année. La période la plus venteuse de l'année dure 6,1 mois, du 8 décembre au 12 juin, avec des vitesses de vent moyennes supérieures à 15,7 kilomètres par heure. Le jour le plus venteux de l'année est le 12 avril, avec une vitesse moyenne du vent de 17,9 kilomètres par heure. La période la plus calme de l'année dure 5,9 mois, du 12 juin au 8 décembre. Le jour le plus calme de l'année est le 27 août, avec une vitesse moyenne horaire du vent de 13,6 kilomètres par heure.

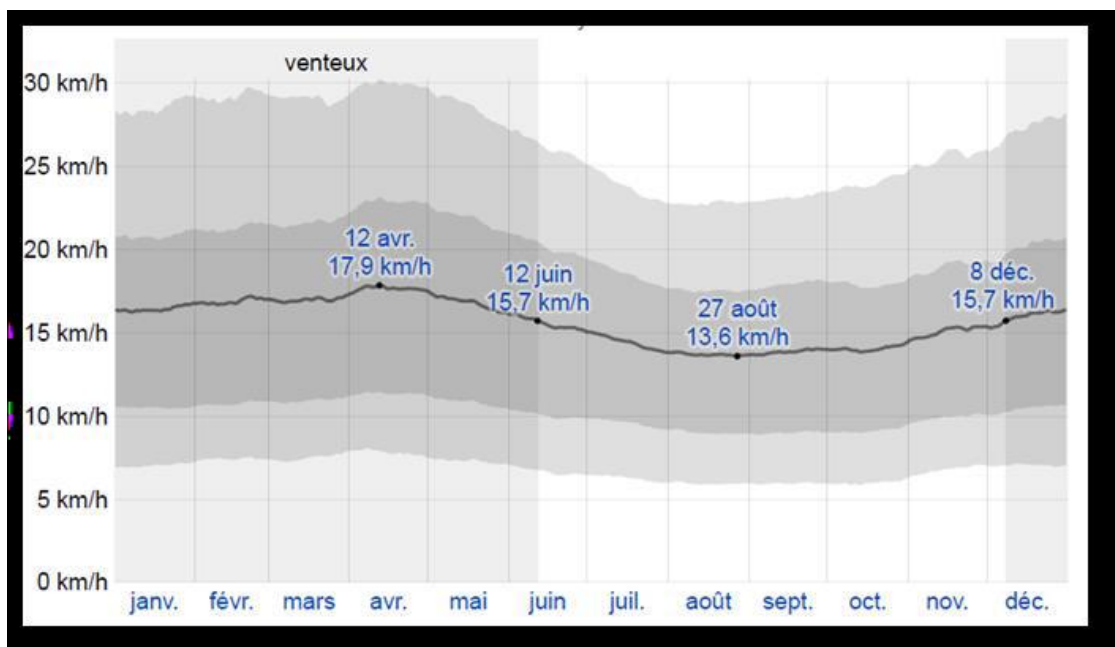


Figure III. 10: Vitesse moyenne du vent
 Source : www.wheatherspark.com.

Le vent vient le plus souvent du sud pendant 2,8 mois, du 18 juin au 13 septembre et pendant 6,0 jours, du 13 septembre au 19 septembre, avec un pourcentage maximal de 36 % le 7 juillet. Le vent vient le plus souvent du Nord pendant 9,0 mois, du 19 septembre au 18 juin, avec un pourcentage Maximal de 43 % le 1 janvier.

Synthèse :

D’après cette démonstration climatique, nous pouvons conclure que les caractéristiques climatiques à la ville de Laghouat, les étés sont caniculaires et arides ; les hivers sont longs, frisquets, sec et venteux ; et le climat est dégagé dans l'ensemble tout au long de l'année. Au cours de l'année, la température varie généralement de 2 °C à 39 °C et est rarement inférieure à -1 °C ou supérieure à 42 °C.

1-4-Dimension urbaine :

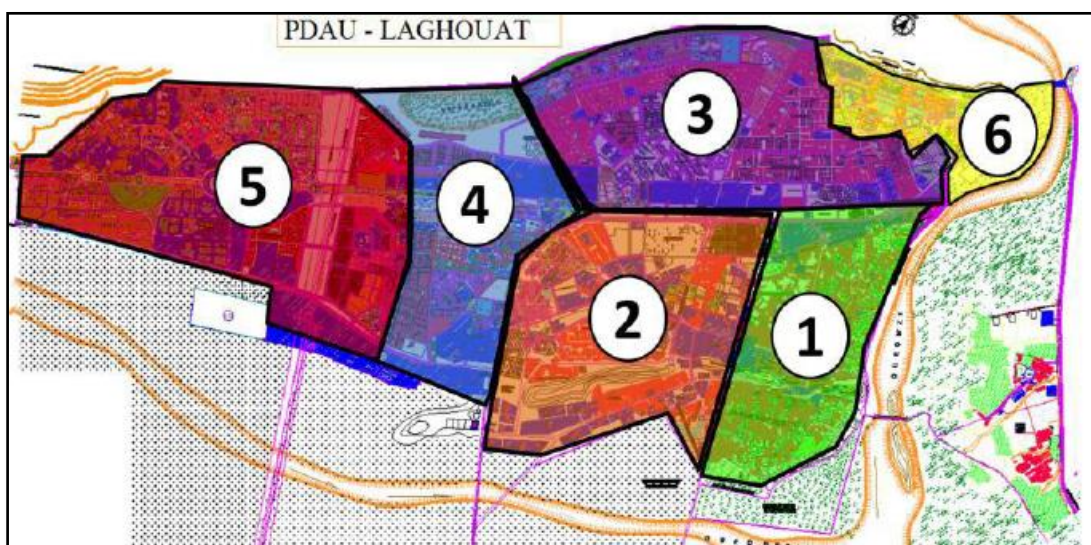


Figure III. 11: Les différentes phases de développement urbain de la ville
 source : (P.D.A.U) de Laghouat révision 2012.

1-4-1-système routier dans la ville de Laghouat :

L’analyse de la structure urbaine démontre que la majorité des voies et nœuds majeurs se

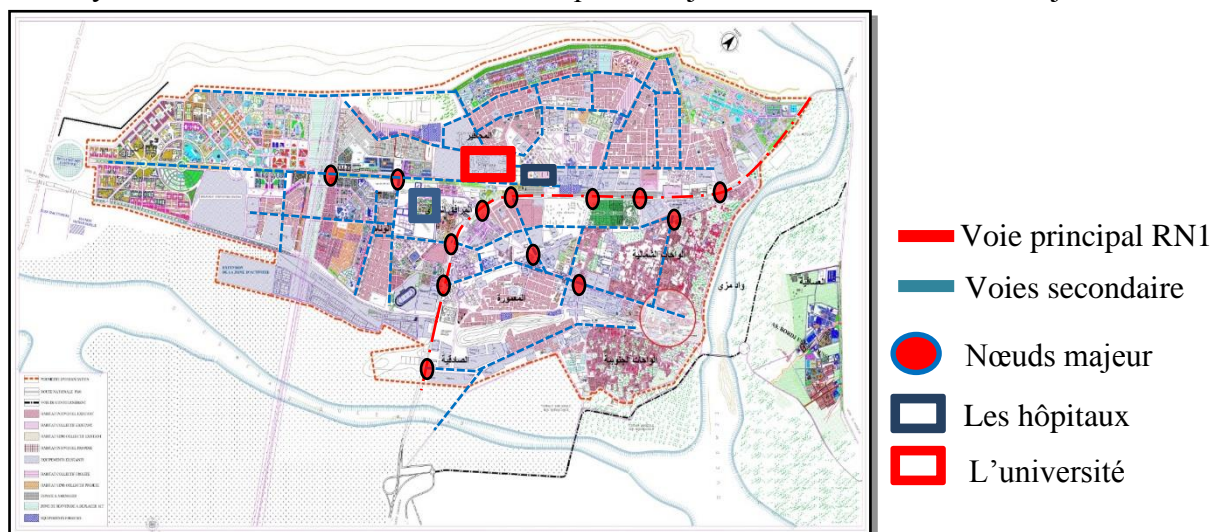


Figure III. 12: Les différentes phases de développement urbain de la ville
 source : (P.D.A.U) de Laghouat révision 2012

1-4-2-le style architectural de la ville de Laghouat :

Le style architectural de la ville de Laghouat se caractérise par : L'organisation autour d'un patio : cette organisation est basée sur le principe de la famille.

L'utilisation des arcs en plein cintre. L'intimité et la spécificité de la maison (la skiffa), Les claustras, Entrée en chicane, La galerie, La toiture terrasse, Façade aveugle, Tissu compact, Organisation en damier, Utilisation des couleurs claires.

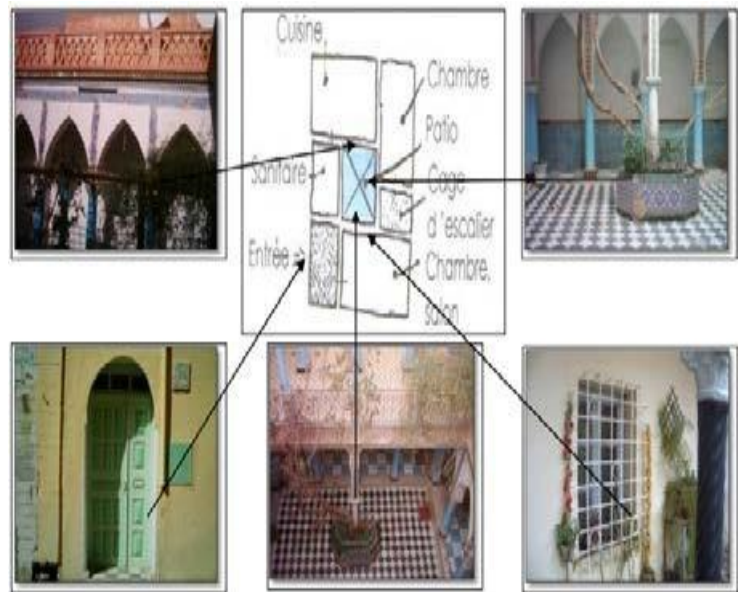


Figure III. 13:L'utilisation du patio
Source : mémoire Souiah Yacine 2010

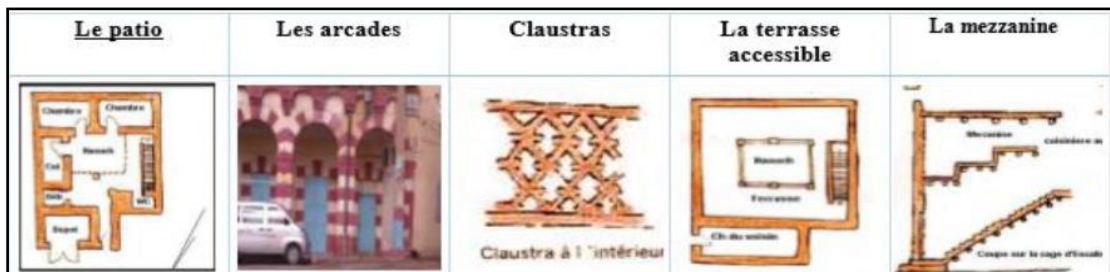


Figure III. 14:Les éléments architectoniques de Laghouat
source : auteur

2-Lecture du site d'intervention :

2-1- choix du site :

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

La situation du site dans un milieu urbain très intéressant dans la ville

Le terrain choisi est visible de toutes les cotes (une bonne situation Stratégique du terrain) . à côté de la RN01 qui est devenue le boulevard principal de la ville

L'accessibilité aux véhicules.

Hors des zones de nuisances industrielles.

Localisation du site dans une zone bien ensoleillé et ventilé (pour l'énergie renouvelable, l'éclairage, la ventilation).

2-2-site d'intervention :

2-2-1-situation:

le site d'intervention se situe au sud-ouest de la ville de Laghouat dans le quartier EL-WIAM.

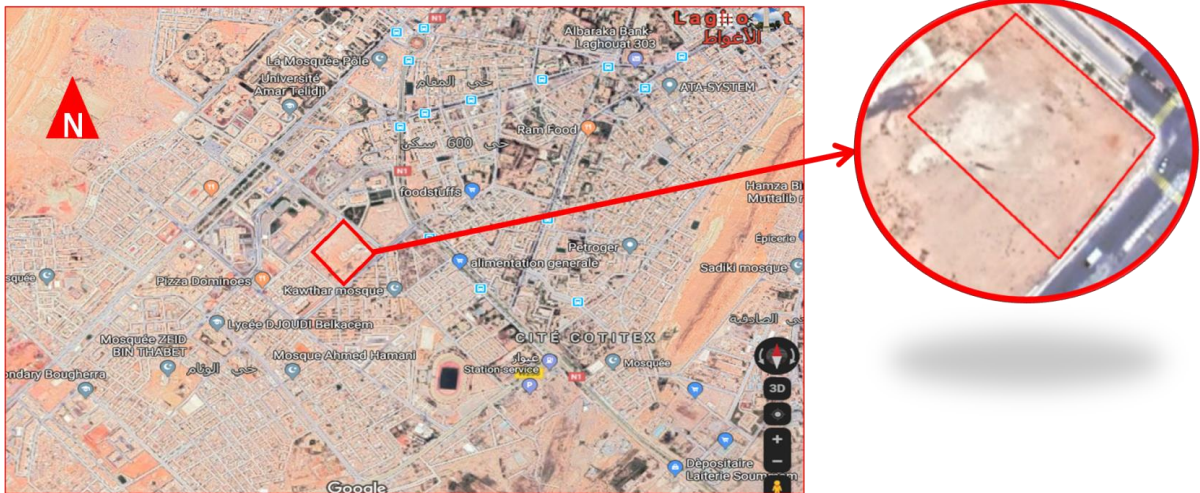


Figure III. 15:le site d'intervention
source : Google earth



Figure III. 16:voisinage et axes
source : Google earth

2-2-2-Voisinage et axes :

La parcelle est accessible par 4 voies mécaniques :

- 1 ère voie principale : vers quartier El Wiam.
- 2ème voie principale : vers l'université.
- 3ème voie secondaire : vert El Wiam.
- Et une 4ème voie secondaire.

2Accessibilité :

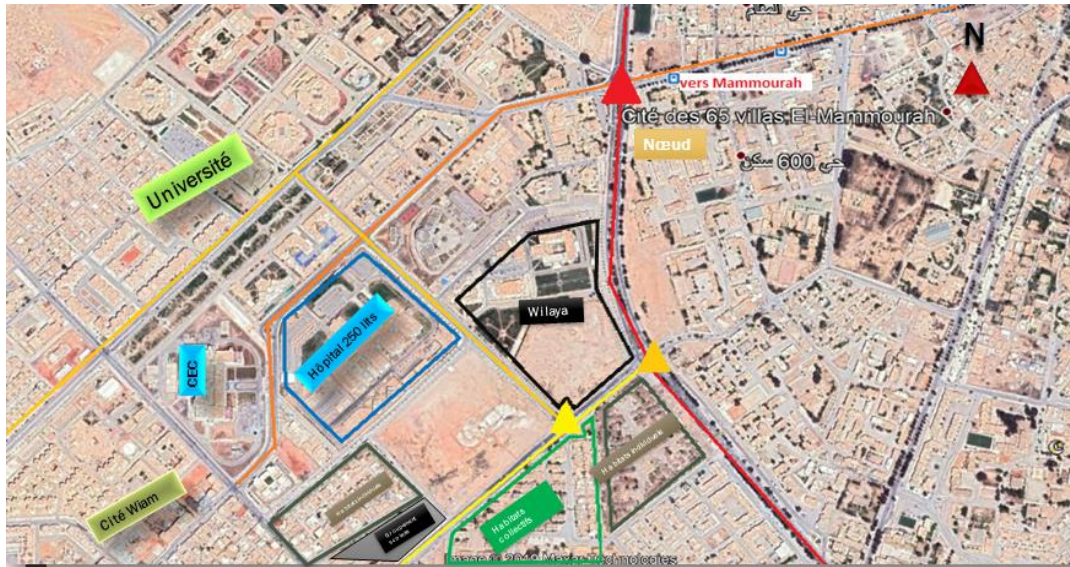


Figure III. 17:Accessibilité
source : Google earth

2-2-4-Le voisinage du site :

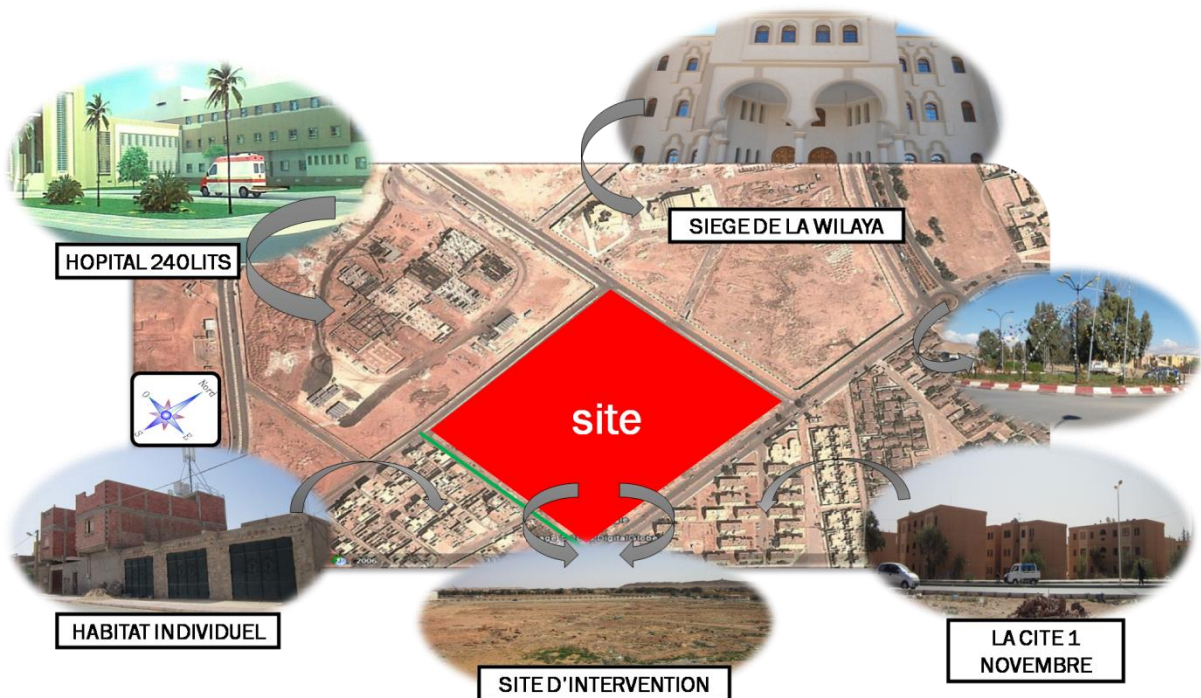


Figure III. 18:Voisinage
source : Google earth

2-2-5-Gabarit de voisinage :

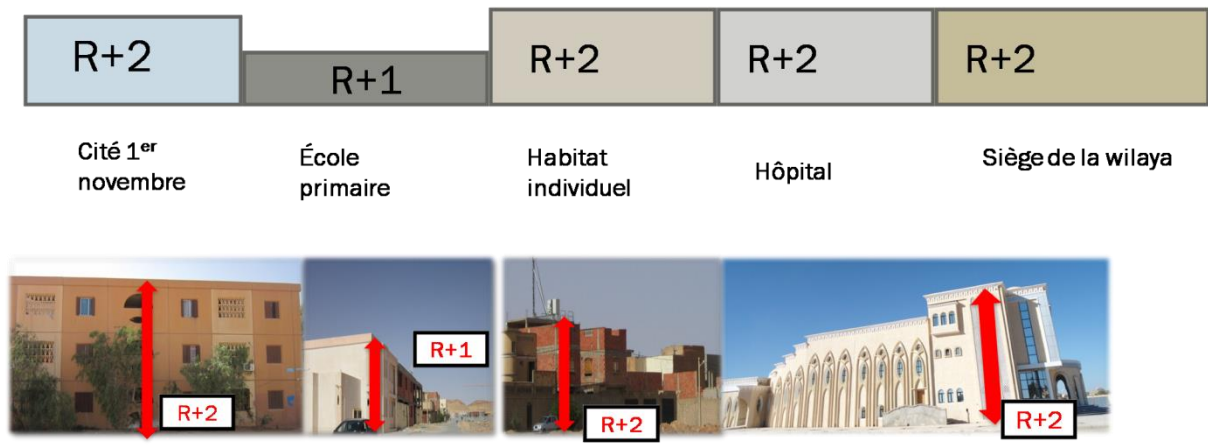


Figure III. 19:Gabarit de Voisinage

source : auteur

2-2-6- la forme et la superficie du site :

La forme : Le terrain est de forme presque carré

Superficie : 5624m²

Longueur : 76m, Largeur : 74m



Figure III. 20:Site

source : Google earth

2-2-7-MORPHOLOGIE DU SITE (COUPE SCHEMATIQUE) :

Le terrain est relativement plat avec une pente

Moyenne de 4,2 %.

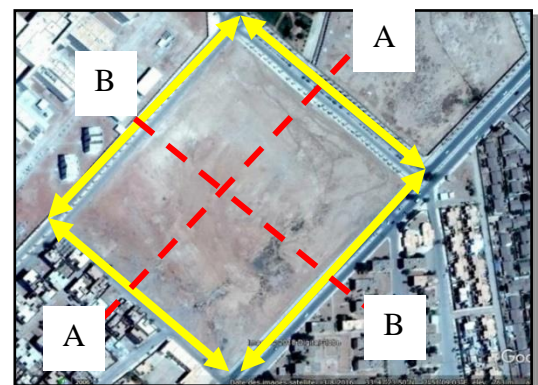


Figure III. 21.Site

source : Google earth

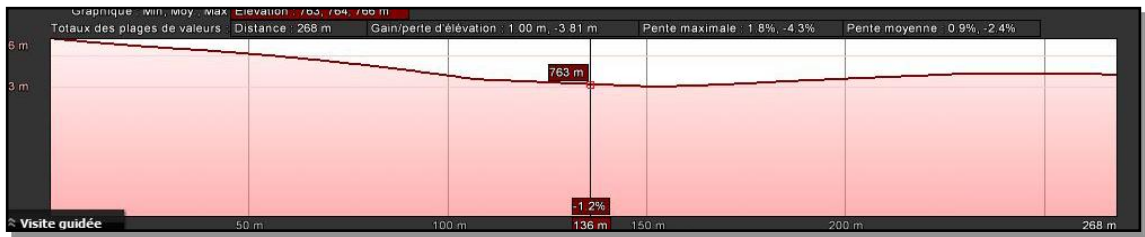


Figure III. 23. Profil d'élévation A-A du site d'intervention
source : Google earth



Figure III. 22: Profil d'élévation B-B du site d'intervention
source : Google earth

2-2-8-Etude climatique :

A- ensoleillement :

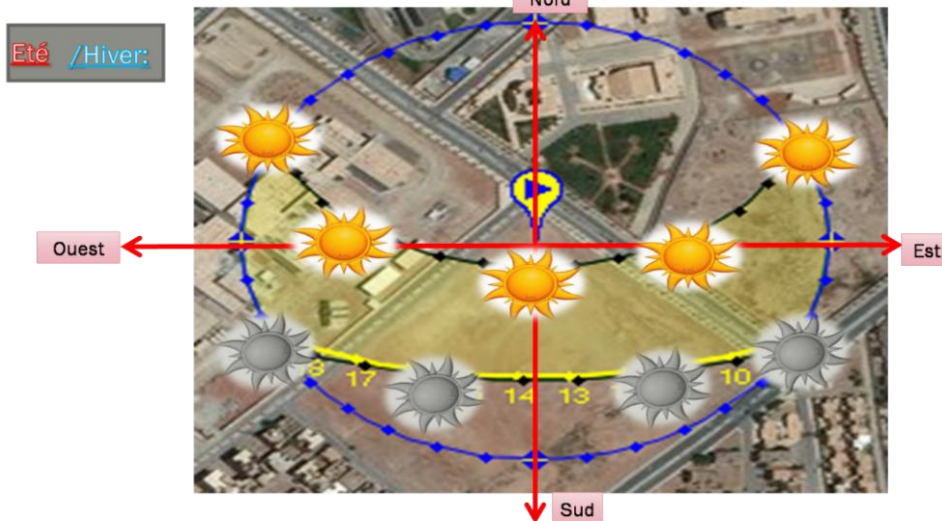
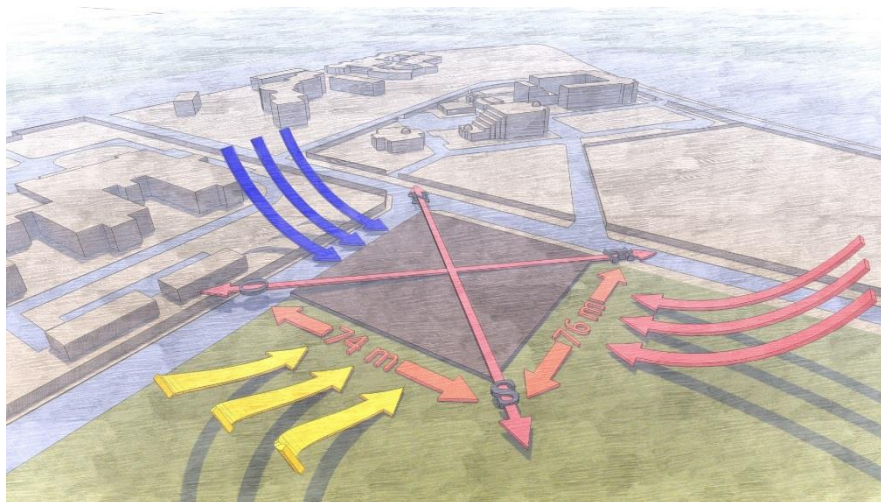
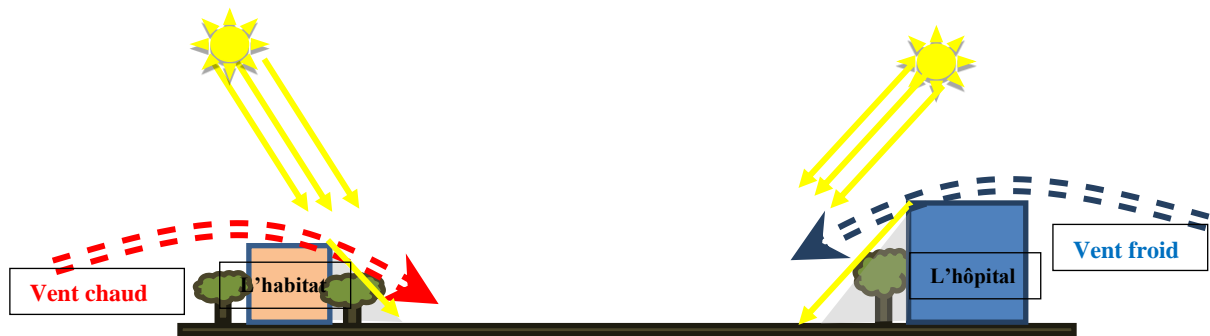


Figure III. 24: ensoleillement
source : auteur



→ Vents chauds
 → Vents froids
 → Vents de sable

Figure III. 25:les vents
source : auteur

Synthèse

De l'analyse, on peut conclure que le terrain est adéquat pour notre projet un siège casinos conçu dans le cadre de l'architecture durable.

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

Le choix d'une forme compacte qui permet de diminuer les déperditions thermiques et l'exposition aux conditions climatiques.

L'orientation du projet selon l'axe Est-Ouest.

L'orientation des grandes façades vers le sud et le nord pour : un éclairage uniforme, une facilité du contrôle des rayons solaires et une exploitation de la façade sud pour les serres. Le choix des formes arrondies pour minimiser l'impact des vents.

Créer une continuité visuelle entre l'intérieur et l'extérieur (cour).

Le profit du ciel clair dominant pour l'exploitation de la lumière naturelle pénétrante à l'intérieur.

L'implantation d'arbres à feuilles caduques au Sud pour la protection des rayons solaires en été et celle d'arbres à feuilles persistantes au Nord (brises vent).

L'humidification de l'air par les plans d'eau.

L'exploitation des vents dominants frais du côté nord dans la ventilation ceci durant la période estivale et L'utilisation des couleurs claires.

Chapitre IV

Etude conceptuelle

CHAPITRE IV : APPROCHE CONCEPTUELLE :**Introduction :**

« Un projet avant d'être un dessin est, un processus c'est-à-dire, un travail de réflexion basé sur la recherche des réponses d'un ensemble de contraintes liées à l'urbanisme, au site, au

Programme, et au thème, ce qui veut dire qu'il est difficile de dissocier le processus de création future et la phase de programmation car l'ensemble constitue l'acte de créer » (*Richard Meier*)

Dans ce chapitre nous allons projeter notre projet afin d'exprimer ses détails. Nous

Commençons par la définition des principes et concepts ensuite les idées d'inspiration et leur Matérialisation.

IV.1. Les concepts et les principes du projet :**IV.1. 1. Les concepts liés au programme :****Fonctionnalité :**

Afin d'avoir un bon fonctionnement ; les différentes espaces seront disposés en fonction de leur relation et leur caractéristique pour obtenir une continuité et une complémentarité.

Flexibilité :¹

Elle garantit à l'équipement une adaptation aux changements opérés sur l'espace et aux Nouvelles exigences, afin de prévoir les différentes modifications, elle se traduit par la structure Qui réduirait au maximum les contraintes d'aménagement de l'espace et la modularité de L'ensemble des composantes constructives. (*Flexible. Une Architecture Pour Répondre au Changement*)

Hiérarchie :

Le projet présente un programme riche et diversifié qui nécessite une hiérarchisation dans la Disposition de ces derniers afin que l'on puisse distinguer les entités mères et Secondaires, des fonctions calmes et bruyantes.

IV.1. 2. Les concepts projectifs (lies à l'architecture) :

Dynamisme : Notre projet doit avoir une forme dynamique et futuriste qui s'inscrit dans son Temps. Cette forme doit aider l'enfant à développer sa pensée et compréhension de l'évolution De la science.

Symbolisme : Le projet par sa morphologie et sa forme doit être un élément symbolique Exprimant une idée philosophique et un message que l'architecte doit faire passer à la Population.

¹ "Flexible - Une architecture pour répondre au changement"

Le contraste : D'après Pierre Von Mies « le contraste sert à donner une identité immédiate ..., le contraste est un principe pour ordonner notre environnement, le sens d'une forme et mise en valeur par son contraste... »

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

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

IV.1. 3. Les concepts liés à la durabilité :

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

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

L'orientation dominante (Nord-Sud), pour Ensoleillement pendant l'hiver

Chauffage : conception architecturale intégrer avec l'utilisation d'un système de captage Solaire passif (la serre)

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

Climatisation : Le refroidissement des locaux assurer par des moyens naturels :

Une première solution consiste à favoriser la ventilation naturelle par système de Patio.

L'humidification de l'espace et protection contre les vents par l'implantation des végétations (l'effet d'évapotranspiration) et l'évaporation de l'eau par un Courant d'air (les fontaines, les jets d'eau...)

La végétation :

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

Une chaine de plantations à feuilles persistants proposées au côté nord-ouest pour briser les vents

Matériaux de construction :

- Utilisation de matériaux locaux durable
- Utilisation des couleurs claires

IV.2. La genèse de projet :

IV.2. 1. Détails du site d'intervention :

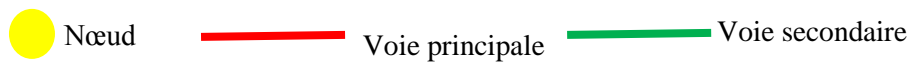
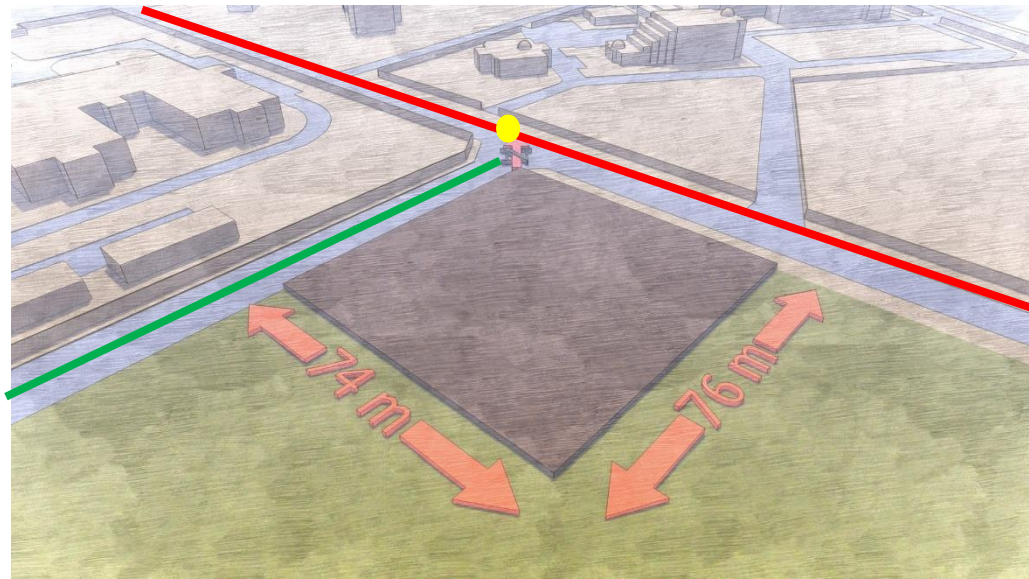


Figure IV. 1 : Détails de site d'intervention

Source : auteur

IV.2. 2. Le choix des accès :

- L'accès principal est implanté sur la voie principale.
- L'accès mécanique est implanté sur la voie principale (sud-est), en retrait par rapport au nœud, afin d'éviter tout conflit de circulation.
- L'accès de service pour les livraisons est implanté sur la voie secondaire.

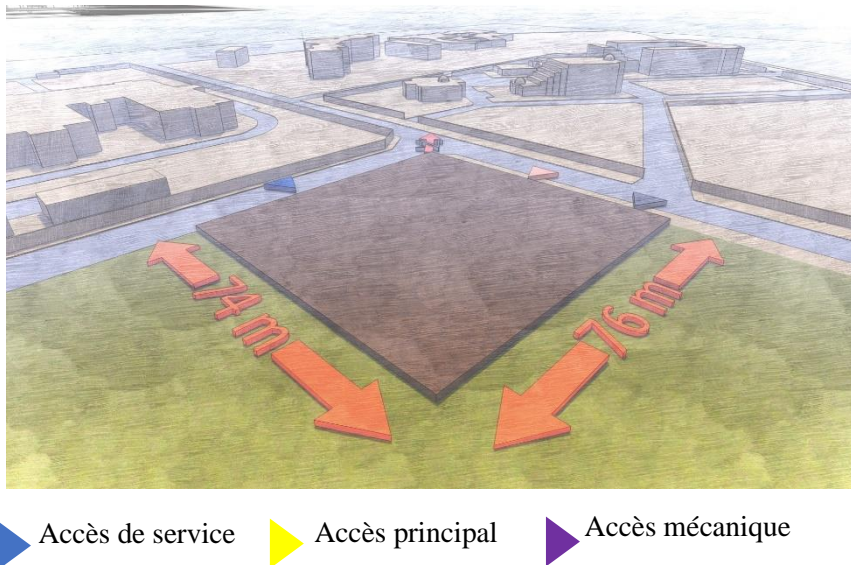


Figure IV. 2 : Choix des accès
 Source : auteur

IV.2. 3. Le mode d'occupation :

A) **Le retrait :** pour matérialiser un espace tampon, réduire la propagation du bruit et assurer la sécurité.

b) implantation du volume :

- L'implantation du volume au milieu du terrain pour le mettre en valeur
- Le non bâti entoure le bâti afin d'enrichir le projet et pour des raisons climatiques



● Le projet
 Le retrait
 Le non bâti

Figure IV. 3 : mode d'occupation

Source : auteur

IV.2.4. Le zoning :

- **Administration** : Entité plutôt réservée aux administrateurs. Se trouve dans le côté sud-est afin qu'elle soit invisible par le public
- **Accueil** : La réception constitue le moment fort de l'accueil des visiteurs donc se trouve sur le côté nord du projet à proximité de l'entrée principale afin d'offrir la facilité de se déplacer sans se perdre
- **Service** : la zone de service sur le côté nord-ouest du projet à proximité de l'accueil afin qu'elle soit visible par le public
- **Gestion** : se localiser dans le côté sud du projet à proximité de l'administration

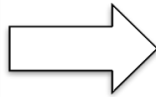
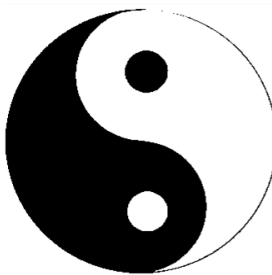
**Figure IV. 4 : Le zoning**

Source : auteur

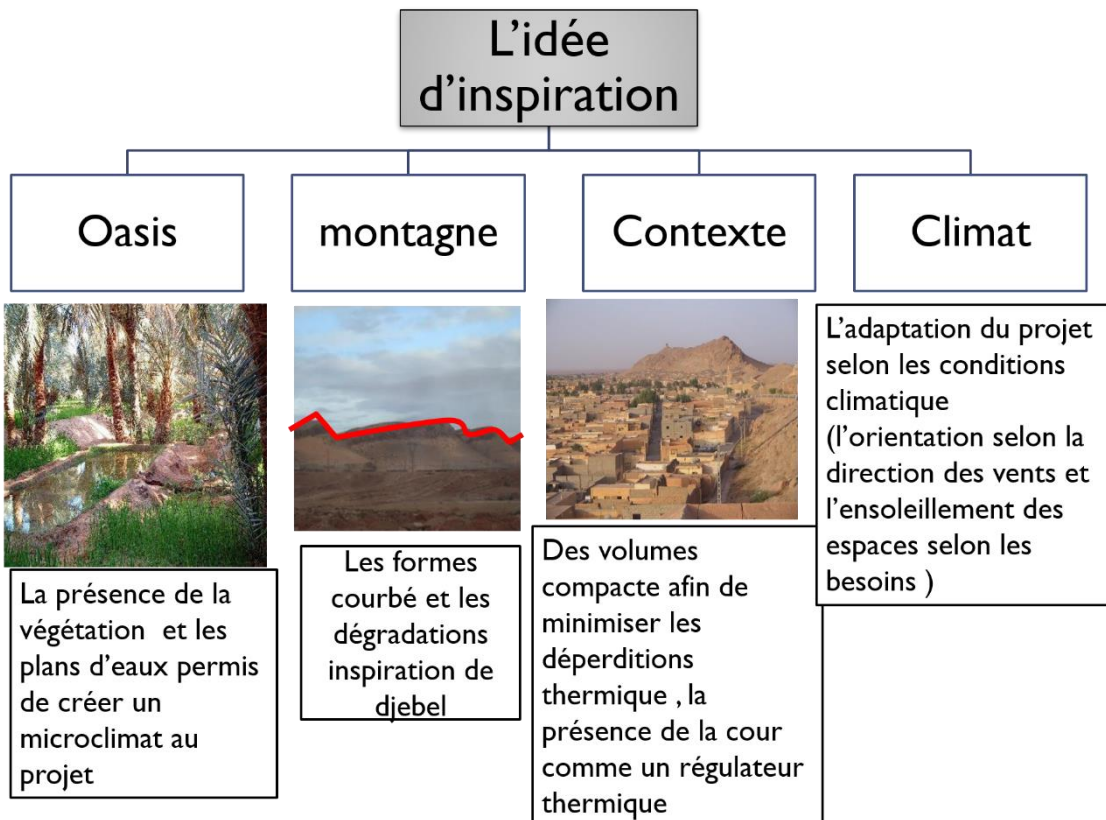
IV.2.5. L'idée du projet :

A. L'idée philosophique :

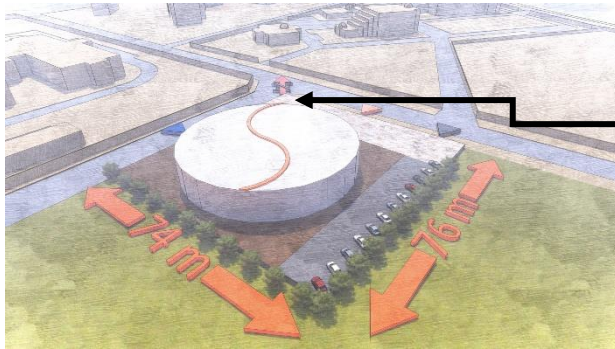
- **Mircea Eliade** : le monde tourne autour d'un point ou d'un centre
- Le point de rencontre des activités libérales



1. Un symbole chinois (Ying & yang) : signifié l'équilibre (la justice administrative)
2. La division des deux volumes exprime : l'étatique et libéral
3. Les deux points stabiliser la forme
4. L'articulation par une pergola : signifie la protection et la garantie, complicité fonctionnelle



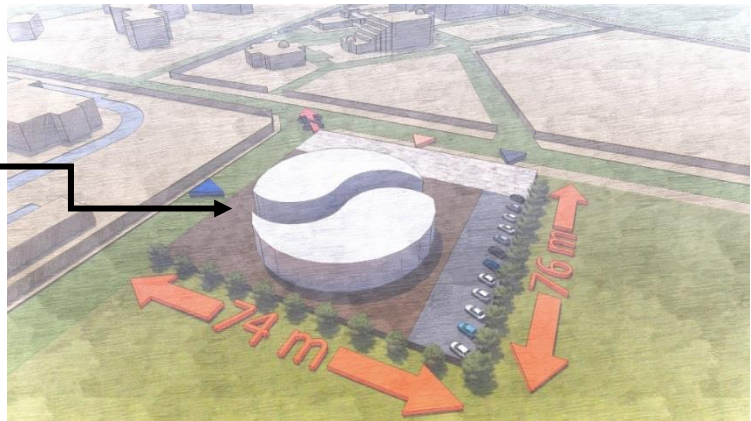
B. L'idée géométrique :



La division on deux : par une courbe inspiration de la montagne

Le cercle comme une forme de base pour le projet

Deux volumes pour séparer les fonctions et contrôler les flux et la séparation des accès



- Le contexte de la ville : la présence de la cour et l'atrium comme un régulateur thermique et visuel
- Pergola : comme un élément d'articulation et esthétique pour enrichir le volume et créer l'ombre



- On a fait quelques opérations au niveau de volume (1) : des décrochements, dégradations et l'intégration de l'atrium afin d'enrichir le projet, casser la vitesse des vents venant du côté nord et profiter au maximum de l'éclairage naturel.
- Une enveloppe bombée au niveau de volume (2) : pour un aspect esthétique et pour dévier les vents chauds venant du côté sud-est.
- On a coupé le volume (1) : afin de casser la symétrie et marquer l'entrée.
- Un nouveau découpage au niveau de volume (2) afin de casser la continuité de volume, créer une serre bioclimatique et mettre le projet en valeur.



IV.2.6. La conception des espaces extérieurs :

Organisation des espaces extérieurs :

Dans notre projet, l'espace non bâti entoure l'espace bâti, c'est un espace complémentaire qui comporte un parking, des espaces verts, des plans d'eau et des espaces de repos.

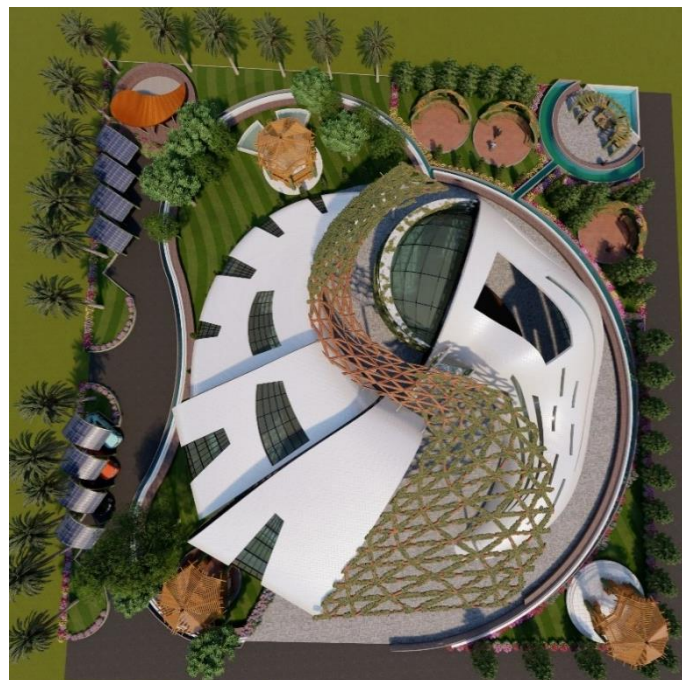


Figure IV. 5 : Plan de masse

Source : auteur

Conception de l'aménagement extérieur :

- Des arbres à feuille persistants plantés du côté du vent dominant (Nord-ouest, Ouest) pour briser et diminuer la vitesse des vents.
- L'implantation des arbres à feuilles caduques du côté Sud, pour crée de l'ombre et filtrer les vents de sable, et pour permet une pénétration des rayons solaire en hiver.
- L'intégration des fontaines pour l'humidification et le rafraichissement de l'air.
- L'utilisation des pergolas végétalisées pour la création de l'ombre, et la protection des passages extérieurs.

**Figure IV. 6 : aménagement extérieur**

Source : auteur

IV.2.7. Organisation des espaces intérieurs :

Le siège casinos comporte :

- Un bâtiment de R+1 : l'intégration d'une Cour Pour capter les rayons solaires en hiver, pour l'aération des espaces et assurer la ventilation naturelle en été et l'éclairage.
- L'intégration de l'atrium Pour assurer l'éclairage uniforme et pour ventiler les espaces.



Figure IV. 7 : Plan de RDC
Source : auteur

- Une organisation centrale dans les espaces intérieurs.
- Le RDC contient des différentes fonctions divisées en deux services :

- Service1 (destiné pour le public) :
- La réception près de l'accès principale afin d'orienter les usagers au niveau du hall d'accueil on a conçu l'espace d'attente, les caisses et deux cabinets de médecin (destiné pour deux services : prestation et recouvrement).

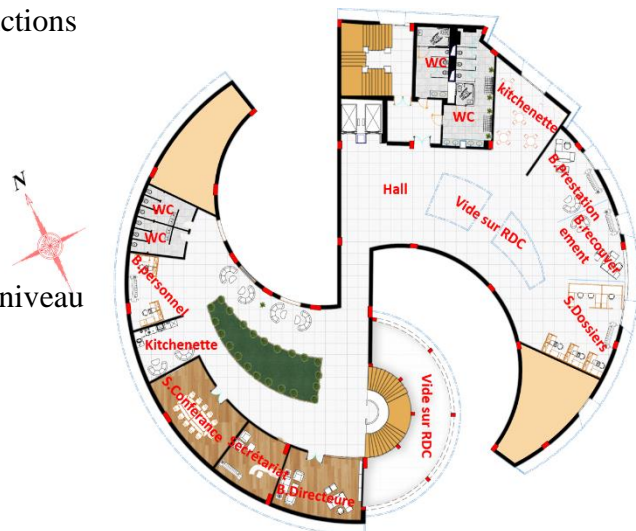


Figure IV. 8 : Plan de R+1
Source : auteur

- Service2 : un plan libre destiné pour les administrateurs, des bureaux de différent fonction (gestionnaire, comptable, archive ...etc.) Entourée par une cour (consiste le poumon du bâtiment) afin d'assurer un confort thermique.
- Le même principe pour le R+1 (la séparation des fonctions) :
- Service1 : comporte des bureaux de prestations et de recouvrement, kitchenette, salle des dossiers, espace de repos.
- Service2 : bureau de directeur, secrétariat, salle de conférence, kitchenette et des bureaux ...etc.

- **La circulation verticale :**
- Au niveau de l'administration, l'escalier est situé dans un coin pour l'utilisation par le personnel. Un ascenseur ancré dans l'escalier pour les personnes handicapées.

IV.2.8. Lecture des façades :

Le choix du type de façades doit répondre :

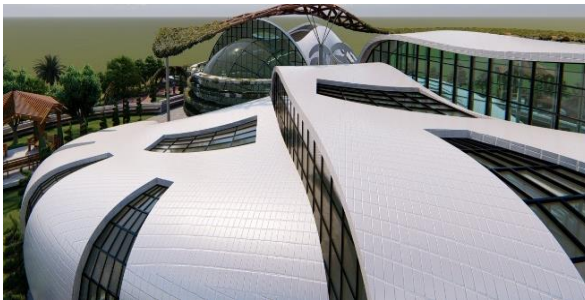
Exigence de durabilité : pour répondre efficacement à la performance énergétique et au confort thermique souhaité dans les conditions climatiques de la ville de Laghouat ou la période estivale est plus longue et très chaud.

Exigence pour les usagers : Assurer la transparence et contrôler la Pénétration de la lumière en utilisant des types de vitrage étudiés et la continuité visuelle entre l'extérieur et l'intérieur.

- **Les couleurs :** l'utilisation des couleurs claires à l'extérieur
- **Les matériaux :** Utilisation des matériaux à grande résistance thermique
- **L'enveloppe :** Compacte pour minimiser surfaces exposées au aléas extérieurs, et qui soit attractive, équilibrée, transparente.

Façade principale :

- Utilisation de la GRC +



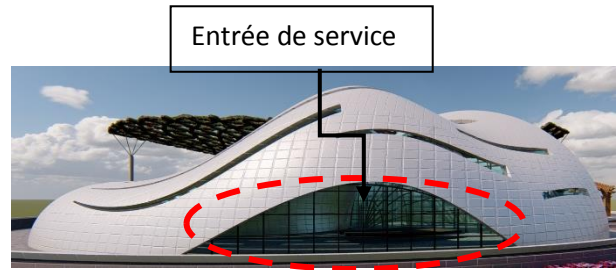
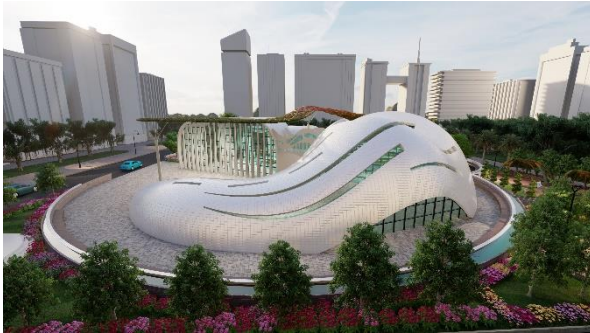
vitrage avec des couleurs

claires pour donner une certaine légèreté et propreté de la façade.

- Les décrochements et dégradations de volume afin de créer l'ombre, minimiser les vents venant du nord et casser la monotonie de la façade
- Des arbustes à feuilles caduques fournissent de l'ombre pendant l'été et perdent leurs feuilles en hiver, permettant au soleil de pénétrer dans l'immeuble

Façade postérieure :

La façade se caractérise par un rapport entre le plein et le vide (un vitrage intelligent afin d'assurer l'éclairage naturel souhaité). Une façade rugueuse courbée afin de casser la symétrie et la continuité.



Façades latérales :



- Entrée principale du projet.
- Une passerelle comme un élément d'articulation.
- Utilisation des brises de soleil vertical du côté nord et horizontal du côté sud du projet.
- Pergolas comme un élément esthétique afin d'enrichir le projet et crée l'ombre.



Synthèse :

Dans notre idée de conception on a essayé d'intégrer plusieurs aspects et paramètres afin de concevoir un siège de CASNOS durable d'une manière harmonieuse avec les potentialités et les caractéristiques du site d'intervention (l'orientation Nord sud, le climat aride, la forme compacte, morphologie etc.), sans oublier les critères et les exigences conceptuelles et fonctionnelles de conceptions d'un siège CASNOS , pour créer un milieu confortable aux usagers qui favorise l'épanouissement et la réussite du projet .

La dimension environnementale est prise en considération dès la première étape du processus de conception et l'élaboration de l'idée du projet.

Chapitre V

Etude technique

CHAPITRE V : Technique :**Introduction :**

Dans une réflexion architecturale, l'architecte passe toujours par deux étapes :

- La première est celle de la conception des espaces et la création des volumes.
- La deuxième est celle du choix des techniques de réalisation.

Ce volet représente les différents systèmes structuraux utilisés dans le projet, les différents modes de construction et les matériaux adoptés pour sa formulation, ainsi que les différents systèmes actifs et passifs qui vont à minimiser les consommations énergétiques et assurer le confort aux utilisateurs.

V.1. Système constructif :¹

Notre choix de type de structure est la structure mixte, il dépend de :

- Les possibilités techniques et formelles quelle offre
- Opter pour une structure légère, flexible et résistante.
- Structures mixtes permettent de nombreuses variations architecturales pour combiner les différents types d'éléments composites.
- Un maximum de dégagement et d'espace libre.
- L'assemblage des deux produits (acier et béton) offre un intérêt très notable.

V.2. les avantages de la structure mixte :²**Aspects architecturaux :**

- Plus longue portée.
- Colonnes mixtes plus élancées.
- Plus de possibilité dans la conception.

Aspects équipement et flexibilité :

- Structures adaptables.
- Modification pendant la vie du bâtiment.
- Modification des équipements sans perturber tous les occupants.

Aspects économiques

- Hauteur : économie sur hauteur totale.
- Temps de construction plus court.
- Économie en personnel, matériel.
- Cout de financement.
- Rentabilité.

¹ L'espace et l'homme, Pierre Bourrier et Jaques Brozzetti , Ed Eyrolles année2007 P 413

² Cours de Stabilité : les constructions mixtes dans les bâtiments

V.3. Eléments de construction de la structure mixte :

Poteaux mixtes : Utilise au niveau central de projet c'est un profil métallique

Enrobés totalement de béton (non armé ou armé)

Poutres mixtes : La plus utilisée dans le domaine de l'architecture et de l'ingénierie elle permet de franchir sans difficulté de grande portée tout en facilitant le passage des gaines techniques. La membrure supérieure de la poutre mixte est constituée de la dalle en béton liée par des connecteurs à la membrure métallique.

Dans des cas extrêmes, seule la dalle sert de membrure supérieure, la connexion n'étant réalisée qu'à l'endroit des nœuds.

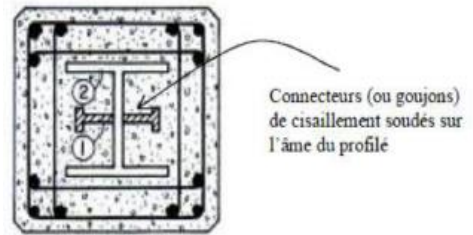


Figure V. 1 : Formes de poteau mixte
Source : Google image

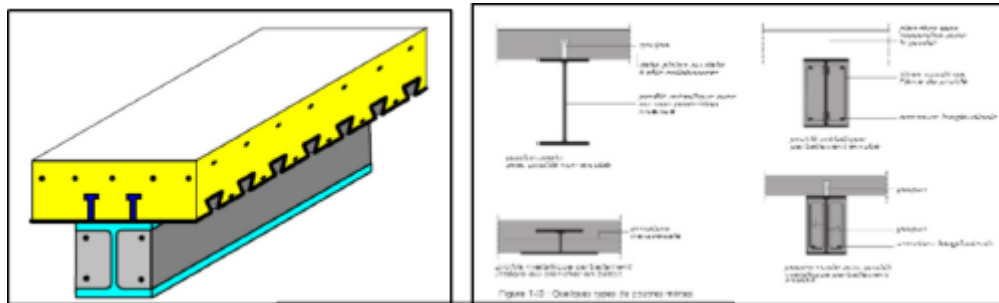


Figure V. 2 : Types de poutres mixtes
Source : Google image

Plancher alvéolaires précontraints :

Les dalles alvéolaires précontraintes (DAP) sont des dalles fabriqués en usines , constituées en béton précontraint a fils adhérents qui , associés a une table de compression coulée sur place , ce types des dalles généralement utilisés dans (les bureaux , centres commerciaux , entrepôts ...)

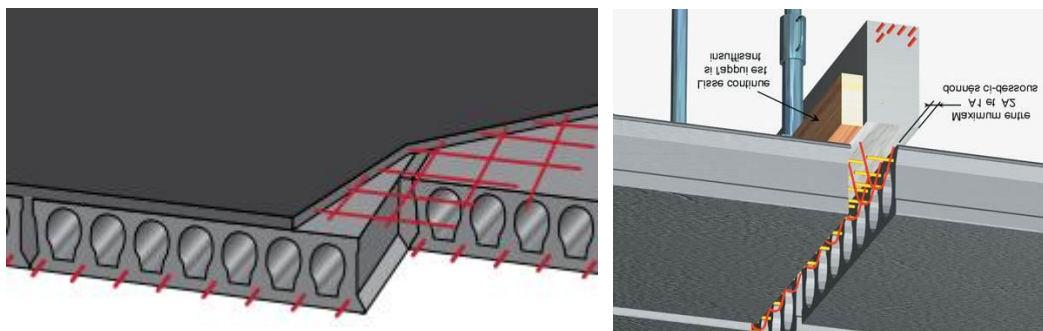


Figure V. 3 : planchers alvéolaires précontraintes
source : Google image

La toiture :

Dans notre projet on a choisi : Les doubles nappes tridimensionnelles

Le revêtement de structure (l'enveloppe) :

Le revêtement de la structure métallique se fait par le matériau : GRC un béton renforcé de fibres riche en ciment.



Figure V. 4 : structure tridimensionnelle

source : Google image

Les joints :

Afin d'assurer une régularité des masses et des rigidités, les joints sont disposés au niveau de l'ouvrage, ces derniers peuvent jouer le rôle des éléments résistants aux charges horizontales tel que les séismes et les vents.

Les joints de dilatations : Ils sont prévus pour répondre aux dilatations dues aux variations De température.

Le couvre-joint : est un élément qui permet de cacher les jointures et de rendre l'ensemble plus esthétique. Son usage permet également d'augmenter la résistance et la tenue de l'ensemble d'un ouvrage.

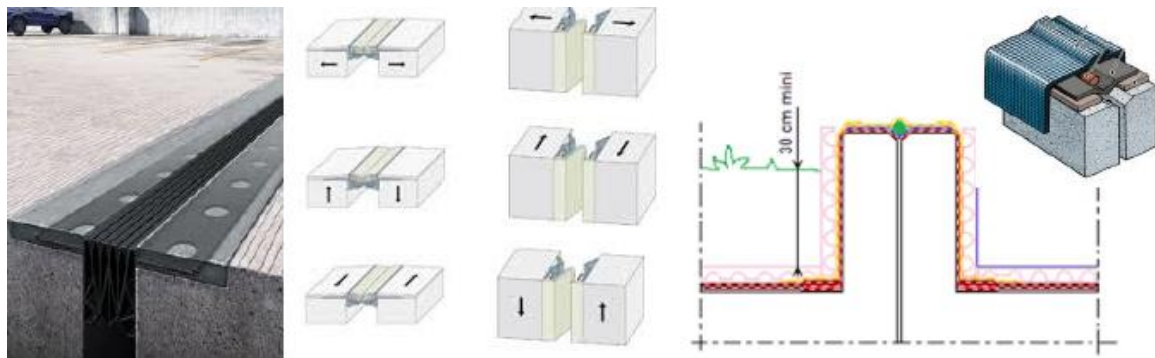


Figure V. 5 : La forme du joint de dilatation et couvre joint

source : Google image

Escaliers :¹

Les escaliers sont protégés contre l'incendie par des murs coupe-feu et aussi des portes coupe-feu.

Critères de choix des matériaux de construction :

Les matériaux utilisés dans la construction sont nombreux et variés, leur choix s'articule autour de 6 grands Critères :

- Leur apparence.
- Leur solidité.
- Leur résistance.
- L'impact environnemental.
- L'isolation.
- Le cout économique.
- Recyclable.
- Hygiène et contrôle Des infections.

Les murs extérieurs :

On base sur trois savoir-faire uniques :

Gestion des apports thermiques par l'Isolation Dynamique : C'est au niveau des ouvertures que se situent les principaux échanges entre l'intérieur et l'extérieur. Une façade équipée de protections solaires permet de maîtriser ces échanges de façon précise pour une gestion optimale des apports thermiques. En fonction du climat et de la météo, les protections solaires montent ou descendent automatiquement pour préserver la fraîcheur intérieure ou, au contraire, pour bénéficier des apports caloriques gratuits du soleil.

Les murs intérieurs :

Il s'agit d'un matériau industriel formé de plâtre moulé entre deux fines couches de carton , On place généralement une couche de laine de verre ou un autre isolant thermique et phonique entre deux plaques, afin d'avoir une cloison plus performante

Mur rideaux :

Le mur-rideau est un mur de façade légère non porteur qui se caractérise par :

Il est fixé sur la face externe de l'ossature porteuse du bâtiment Son poids propre et la pression du vent est transmis à l'ossature par l'intermédiaire d'attaches Il est formé d'éléments raccordés entre eux par des joints.

Dans notre projet on a utilisé le verre autonettoyant qu'est un verre qui de part un revêtement

Microscopique spécial, a la capacité de dégrader les salissures organiques et donc rester propres plus longtemps qu'un verre normal par effet de photo catalyse.



Figure V. 6 : vitrage autonettoyant

source : auteur

¹ www.techno-science.net, consulté le 03 octobre 2016

GRC :

Le composite ciment verre (CCV), dénomination française de Glass Fiber Reinforced Concrete (GFRC), est un béton renforcé de fibres riche

En ciment (rapport sable/ciment = 1), dans lequel des fibres de verre (diamètre des filaments de 10 à 30 μ m) sont incorporées lors du malaxage (technique du pré mix) ou de la mise en œuvre selon une technologie directement issue

des composites verre : la projection simultanée et projection pré mix.



Figure V. 7 : l'utilisation de l GRC dans le projet

source : auteur

Les faux plafonds :

Des faux plafonds insonorisant, démontables, conçus en plaques de plâtre de 10mm d'épaisseur accrochés au plancher, avec un système de fixation sur rails métalliques réglables. Les faux plafonds sont prévus pour permettre :

- Le passage des gaines et des différents câbles.
- La fixation des lampes d'éclairages, des détecteurs d'incendie et de fumée, des détecteurs de mouvements, des émetteurs et des caméras de surveillance.



Figure V. 8 : Détails d'un faux plafond démontable

source : Google image

Les façades à double peau : ¹

Elles sont classées selon trois critères :

Le type de ventilation : naturelle, mécanique ou hybride.

Le mode ventilation : il s'agit des différentes manières de circulation de l'air entre l'extérieur et l'intérieur.

Le type de compartimentage : l'espace peut être divisé par étage et peut comprendre des conduits verticaux reliant les étages pour améliorer le tirage thermique ou être sans compartimentage. Dans le dernier cas, le tirage thermique se fait dans la totalité de l'espace.

La façade double-peau possède en outre de nombreux avantages :

- Diminution des déperditions thermiques.
- Protection contre les contraintes météorologiques (froid, vent).
- Stockage de la chaleur par effet de serre à l'intérieur de la double peau.
- Évite les surchauffes d'été en limitant l'action du rayonnement direct du soleil.
- Supprime l'effet de paroi froide en hiver.
- Isolation phonique.
- Préchauffage des amenées d'air.
- Utilisation de l'éclairage naturel.

¹ Nassim SAFER / Thèse en Génie Civil / 2006 / Institut National des Sciences Appliquées de Lyon

Mode de fonctionnement :¹

Le mode de ventilation de la Façade bioclimatique s'adapte aux conditions climatiques :

HIVER :

La double peau étant fermée, nous utilisons le rayonnement solaire afin de réchauffer l'air intérieur de la double peau et d'emmagasiner un maximum de chaleur solaire. Une fonction automatique permet de limiter la température excessive dans la double peau, par l'introduction momentanée de l'air extérieur, si nécessaire.

Nous pouvons utiliser les ouvrants de façade du bâtiment afin de laisser pénétrer l'air chaud de la double peau et donc de limiter l'utilisation du chauffage, en y associant une gestion de Ventilation Naturelle Intelligente, par l'intermédiaire d'un AéroPack, en période d'occupation des locaux.

ÉTÉ :

La prévention de la surchauffe de l'air intérieur en ventilant naturellement l'air contenu dans la double peau permet à l'air chaud de la double peau d'être maintenu hors du bâtiment

Nous pouvons utiliser les ouvrants de façade du bâtiment afin de laisser pénétrer l'air frais de la double peau et donc de limiter l'utilisation de la climatisation, en y associant une gestion de Ventilation Naturelle Intelligente, par l'intermédiaire d'un AéroPack, en période d'occupation des locaux.

¹ Source : Façade bioclimatique Intelligente : FCI

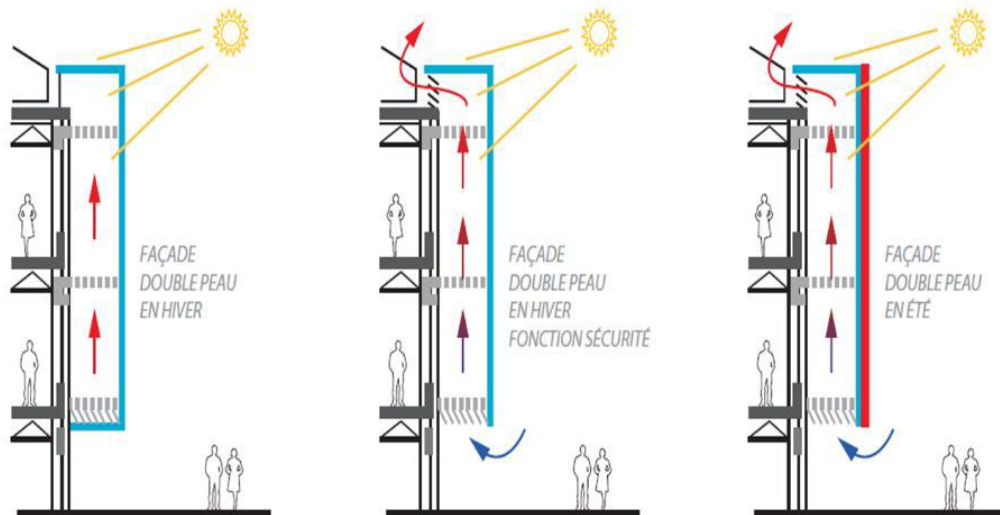


Figure V. 9 : les modes de fonctionnement de la façade double peau
 source : souchier-boullet.com/Facade-bioClimatique-Intelligente.html

Le vitrage intelligent :

La conception d'un « vitrage actif », « intelligent », doit être développée pour contourner la variation saisonnière des performances recherchées. Aujourd'hui, c'est le vitrage électrochrome qui présente les possibilités techniques les plus modernes dans ce contexte. Il s'agit d'un vitrage qui fonce sous l'effet d'une sollicitation électrique pouvant passer d'un état clair avec transmission lumineuse et facteur solaire élevés (toutes les radiations du soleil « passent ») à un état foncé, à transmission faible dans le visible et dans l'infrarouge. Il permet ainsi d'optimiser confort thermique et confort visuel.



Figure V. 10 : Le vitrage intelligent
 Source : https://www.mediachie.org/sites/default/files/chimie_habitat_193.pdf

V.4. LES CONFORTS

Confort thermique :

Techniques passives : Le confort thermique dans le projet est réfléchi depuis l'implantation dont nous avons choisi de développer le projet selon l'axe EST- Ouest pour bénéficier le maximum des apports solaires en hiver et de minimiser le rayonnement solaire en été par la protection de façade sud. Sachant que le contexte du projet est caractérisé par un climat chaud et aride donc en été on enregistre des températures proches de 40°C ce qui nécessite une prise en charge particulière du confort d'été.

Végétation et plan d'eau : pour créer un micro climat dans l'extérieur et l'Intérieur

Forme du projet : forme compacte

Inertie thermique du bâtiment : de l'inertie thermique d'un bâtiment au regard du confort d'été, en effet, pendant la journée, cette inertie permet de stocker l'énergie solaire. L'air et les parois sont alors chauffés moins rapidement. L'inertie thermique d'un bâtiment peut se juger en première appréciation par la masse interne de matériau mis en œuvre ; plus celle-ci est importante, plus l'inertie est forte.

La serre bioclimatique : L'utilisation de l'effet serre : L'effet de serre est utilisé dans le côté sud.

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

En été : les couloirs sont aérés, ventilés, et occultés par les traitements dynamiques.



Figure V. 11 : vue sur la serre bioclimatique

Source : auteur

Ventilation naturelle : la ventilation est assurée dans le projet par les dispositifs suivants :

Ventilation par façade double peau :

ÉTÉ : L'air contenu dans la double peau sera naturellement ventilé pour un moindre recours à la climatisation,

HIVER : la serre

Stockage de la chaleur par effet de serre à l'intérieur de la double peau

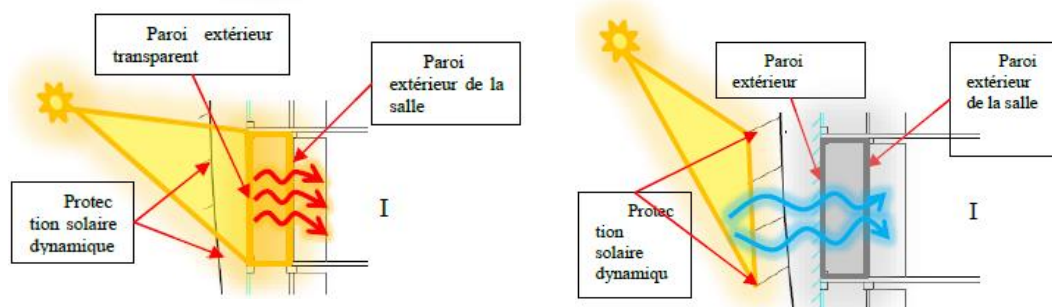


Figure V. 12 : ventilation par façade double peau

source : Google image

Ventilation par Façades dynamiques :

La protection solaire des vitrages est aussi importante en été que l'isolation en hiver. Pour être efficace, elle doit permettre de réduire l'apport de chaleur tout en ménageant un éclairage naturel suffisant aux heures du jour. Les protections solaires mobiles comme les volets roulants permettent de laisser passer la chaleur en hiver et de la bloquer en été.



Figure V. 13 : ventilation par façade dynamique

Source : auteur

Ventilation par cour : La cour est un espace tampon dont la température est à l'équilibre entre la température extérieure et celle du bâtiment. Pour notre projet la ventilation se fait au sein des divisions ou on a prévu des ouvertures sur les parois verticales et sur la cour



Figure V. 14 : ventilation par cour

Source : auteur

Ventilation par atrium :

L'atrium crée une ambiance aéraulique :

En hiver : l'air dans l'atrium est plus élevé qu'à l'extérieur. Avec une prise d'air dans l'atrium, un préchauffage de l'air est réalisé pour ensuite être diffusé dans les espaces adjacents. L'air du bâtiment est ainsi recyclé. Ce système doit être prévu dès la conception et suivre des règles de sécurité strictes.

En été : grâce au mouvement de l'air traversant de l'extérieur vers l'atrium et de l'effet de cheminée, l'atrium est refroidi. La ventilation est possible si des ouvertures sont créées au niveau du sol et de la toiture.



Figure V. 15 : ventilation par atrium

Source : auteur

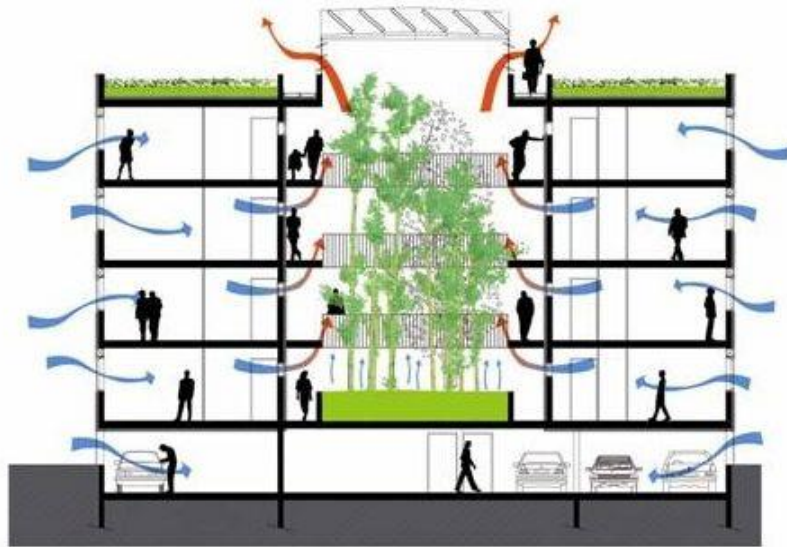


Figure V. 16 : ventilation par atrium

Source : Google image

Protection solaire :

Par des arbres : Utilisation des arbres à feuilles caduque pour la protection Contre le soleil pendant l'été.

- Utilisation de protections verticales au niveau de la façade ouest.
- Utilisation des protections horizontales au niveau de la façade sud.



Figure V. 17 : Protection solaire

Source : auteur

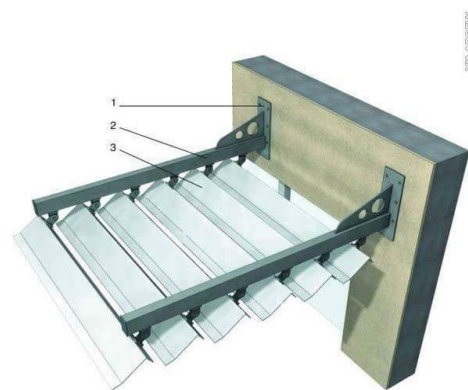
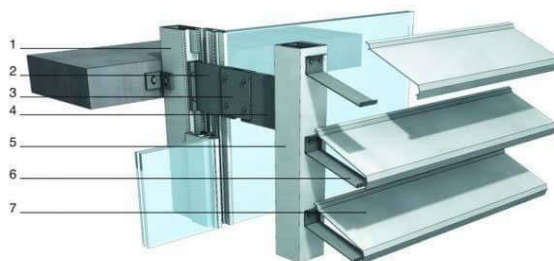


Figure V. 18 : Protection solaire détails

Source : archiexpo.fr

Techniques actives :**Chauffage et climatisation :**

Le système VRV (Variable Réfrigérant Volume) fonctionne avec le principe d'un réfrigérant dont le volume est variable selon les besoins des unités intérieures de confort. Que cela soit pour climatiser ou pour chauffer, le système VRV fonctionne avec le principe thermodynamique de pompe à chaleur en hiver et de groupe frigorifique en été.

Confort visuel :

Notre projet est développé sur un arc de cercle, ce que les offre une bonne répartition des rayons solaires. On a essayé le maximum d'utiliser l'éclairage naturel, parce qu'il souvent meilleure que celle de la lumière artificielle, ainsi que le rendu des couleurs qui a une influence positive pour la détection des défauts, l'amélioration de la qualité et de la sécurité.

Eclairage naturel**L'atrium et la cour :**

Afin de maximiser l'utilisation de la lumière du jour et, on a choisi un atrium central pour le tous de projet bénéficier de l'éclairage naturel.

Le vitrage qui on a utilisé pour l'atrium c'est le vitrage photovoltaïque et pour la cour un vitrage intelligent.

Un éclairage Latéral : à travers les ouvertures une grande partie de la lumière du jour est transmise par les vitrages à l'intérieur de bâtiment tout en laissant une large ouverture à la lumière du ciel. Inversent des surfaces réfléchissantes au sol on contribue à capter l'avantage de lumière.

Eclairage artificiel à basse consommation d'énergie :

Il faut d'assurer un fort niveau d'éclairage dans les immeubles bureaux parce que son usager aura besoin une meilleure visibilité d'après la nature de son travail, Donc On base sur trois critères :

- Durabilité.
- Ambiance et confort.
- Bien-être et performances

Evocation LED

Evocation est un panneau LED facile à poser qui procure un grand confort visuel grâce à la technologie Edge et une diffusion de lumière étudiée pour être intense et extrêmement homogène.

Spots

Elle sera parfaite pour un éclairage de mise en valeur, de balisage et de signalisation. Grace à la version avec batterie intégrée, le spot de balisage a une autonomie de 3 heures en veille.



Figure V. 19 : L'applique traditionnelle en version LED
Source : archiexpo.fr

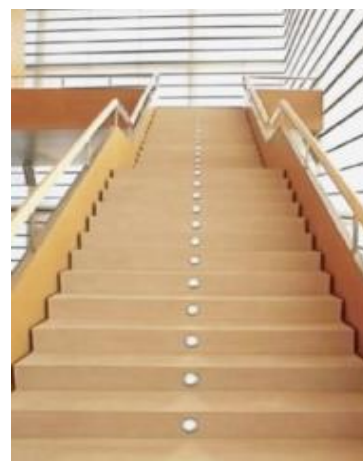


Figure V. 20 : Spots
Source : archiexpo.fr

H350

Pour du neuf comme pour de la rénovation, ce hublot fonctionnel procure un éclairage efficace en toute simplicité. Cette solution est idéale pour l'éclairage des circulations et des escaliers.



Figure V. 21 : lampe H350

Source : archiexpo.fr

Confort respiratoire :

Pour assurer une bonne qualité d'air dans l'immeuble bureau on a opté les solutions suivantes :

- Éloignement aux voies mécaniques.
- Implantation des Végétations et points d'eau.
- Renouvellement d'air par la cour et l'atrium et les ouvertures.

Gestion d'énergie :

Parking solaire : Des panneaux photovoltaïques qui seront placés dans les parking du projet (parking solaire). Une surface de stationnement protégée ainsi qu'une production d'électricité photovoltaïque.



Figure V. 22 : parking solaire

Source : *auteur*

Bio lampe :

Un ventilateur aspire l'air à l'intérieur - qui se déverse dans le liquide à base d'algues. Ce liquide circule dans un système en spirale grâce à une pompe qui aide les algues à mieux absorber le CO₂. Dans l'autre tuyau (pipe2), cette progression s'arrête. Si nous laissons le liquide en position debout, il passe l'oxygène. Grâce à la fréquence des réverbères, l'épuration de l'air est plus efficace.

Gestion d'eau :

Récupération des eaux usées : Les eaux usées seront collectées aux niveaux des regards, puis acheminées vers la station de relevage d'où elles seront rejetées vers le réseau public après passage de la station de traitement des eaux.

Gestion des déchets :¹

La gestion des déchets est assurée par les poubelles de tri
Sélectif, les locaux pour les déchets sont positionnés de sorte à être indépendants



Figure V. 23 : poubelles de tri sélectif de l'extérieur.

Source : www.sinoconcept.fr

¹ Neufert 10° Edition-Fr.pdf

Sécurité :**Etablissement recevant du public (ERP) :****Electricité**

NF C15-100 : « Installations électriques à basse tension.

NF C14-100 : " Installations de branchement à basse tension

Ascenseurs :

NF EN 81/1 (P 82-210) (novembre 1998) : " Règles de sécurité pour la construction et l'installation des ascenseurs.

Protection des personnes :

On a prévu des issues de secours pour l'évacuation rapide des personnes en cas de catastrophes.

Contre la corrosion :

Pour la protection de la structure métallique, une peinture tumescente appliquée sur la surface extérieure sera prévue en cas d'incendie et sous l'effet de la haute température cette peinture se gonflera et formera une couche isolante qui protégera la structure.

Eclairage de sécurité :

L'éclairage de sécurité a été prévu en cas de danger et en cas de panne, il permet :

- La signalisation des incendies, et sera installé selon les règlements locaux (les annonceurs).
- L'éclairage de signalisation des issues de secours.



Système de sécurité : On prévoit un immeuble doté d'un service et d'une gestion informatisée.

Une surveillance peut être assurée par une installation automatique à l'aide de :

- Caméras de surveillance
- Protection contre incendie : extincteurs mobiles, extincteurs automatiques, désenfumage etc....

Figure V. 24 : Eclairage de sécurité
Source : *archiexpo.fr*

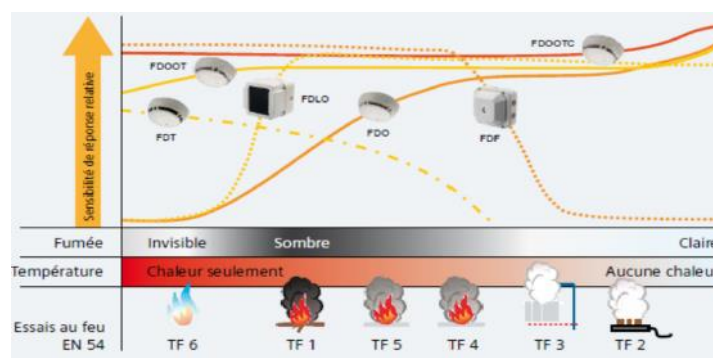


Figure V. 25 : Propriétés des détecteurs d'incendie en fonction du type de feu
Source : *www.aaz-maison.com*

Synthèse :

Dans ce volet nous avons abordé l'aspect technique du projet ce qui a permis de présenter les différents choix structurels, de matériaux, de techniques et systèmes liés à la durabilité et les différents choix conceptuels tant intérieurs qu'extérieurs, ce qui permettra de mettre en exergue les détails du projet afin d'enrichir le volet conceptuel.

Chapitre VI

Partie Simulation

Chapitre VI : Durabilité et simulation

INTRODUCTION :

Le confort en architecture est une notion profondément liée à la sensation de l'être humain et qui ne possède pas de définition absolue, il faut noter que l'objectif primaire de l'homme à travers la construction reste celui de modifier le climat.

Dans le contexte de la garantie de performance énergétique, il existe, depuis nombreuses années, des moyens numériques (logiciels) qui permettent d'effectuer des simulations avec des outils très sophistiqués. La majorité de ces outils ont été développée initialement pour calculer les besoins thermiques et visuels d'un bâtiment, sur la base des caractéristiques de l'enveloppe. La simulation numérique consiste à vérifier la faisabilité des dispositifs adoptés pour assurer le confort thermique des espaces choisis du projet par des logiciels de simulation.

VI.1. CONFORT THERMIQUE :

1.1 DÉFINITION :

Le confort thermique est défini comme un état de satisfaction du corps vis-à-vis de l'environnement thermique pour assurer le confort thermique l'utilisateur de l'espace ne doit pas sentir ni chaud ni froid donc l'appréciation du confort thermique dépend du métabolisme de chaque personne, la sensation du confort thermique et subjective et dépend des personnes et des lieux. ¹

1.2 Notion du confort thermique :

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 thermique¹, pour le définir on lui associe plusieurs paramètres, notamment :

1.2.1 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.

1.2.2 le paramètre psychologique :

Il concerne les sensations de confort éprouvées Par l'homme et la qualification des ambiances intérieures.

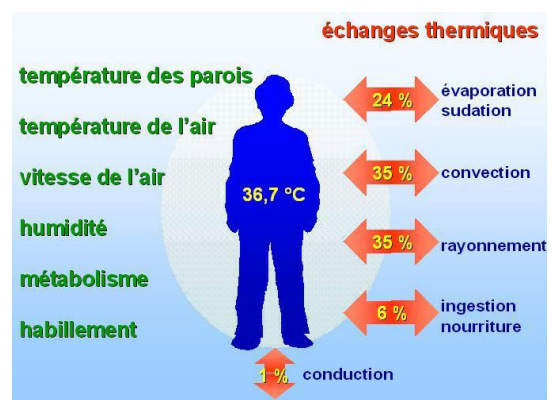


Figure Vi. 1 : Les paramètres des échanges thermiques
Source : Liébard, A et De herde 2005

¹ Guide de Confort thermique à l'intérieur d'un établissement. Par Jean-Yves Charbonneau, Direction de la prévention-inspection. Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec Dépôt légal Bibliothèque nationale du Québec, 2004 ISBN 2-550-42992-3

VI.2. LES PARAMÈTRE DU CONFORT THERMIQUE : ¹

2.1. Température des parois :

La température des parois a une grande influence sur la température ressentie. Pour calculer la température ressentie, il faut faire la moyenne entre la température des parois et la température ambiante. Par exemple, pour une température d'ambiance de 20°C :

Cas n°1 : Température de paroi de 16°C : la température ressentie sera de 18°C

Cas n°2 : Température de paroi de 19°C : la température ressentie sera de 19,5°

2.2 le métabolisme :

qui est la production de chaleur interne au corps humain permettant de maintenir celui-ci autour de 36,7°C.

2.3 l'habillement :

qui représente une résistance thermique aux échanges de chaleur entre la surface de la peau et l'environnement.

2.4 l'humidité relative de l'air :

Qui est le rapport exprimé en pourcentage entre la quantité d'eau contenue dans l'air à la température et la quantité maximale d'eau contenue à la même température.

2.5 la vitesse de l'air :

La vitesse de l'air influe sur les échanges convectifs et évaporatifs, à l'intérieur des bâtiments ces vitesses demeurent limitées et ne dépassent pas 0,20m/s. Toutefois elle est responsable à l'apparition de gêne chez l'occupant, lié à la présence de courants d'air.

2.6 la température de l'air

La température de l'air, ou 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

2.7 la température opérative :

Température ressentie par l'occupant. Elle prend en compte la température de l'air dans la zone d'occupation et les effets de rayonnement. De manière simplifiée, on dit qu'elle est égale à la

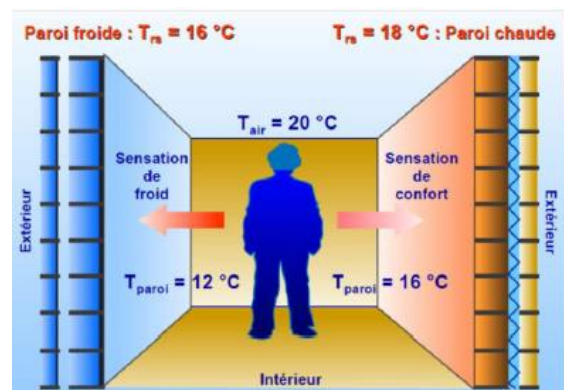


Figure VI. 2 : La température et l'humidité relative
Source : energieplus.fr

¹ Guide Architecture climatique équilibré ; 1996, 190 pages N° de commande 724.217 ; J.-P. Eggimann, EPFL-LESO, 1015 Lausanne P40.

moyenne entre la température moyenne pondérée des surfaces du local et la température de l'air.

VI.3. Choix descriptif de l'outil de simulation numérique :

Revit :¹ logiciel d'Architecture et de conception de bâtiments Revit a été conçu spécifiquement pour la modélisation des informations du bâtiment (technologie BIM) et comprend notamment des fonctionnalités pour la conception architecturale, l'ingénierie MEP, l'ingénierie structure et la construction.

Insight : Insight permet aux architectes et aux ingénieurs de concevoir des bâtiments plus éco-énergétiques avec des moteurs de simulation avancés et des données d'analyse des performances des bâtiments intégrées dans Revit.

Design Builder :²est un logiciel de simulation dynamique, possédant une interface graphique offrant de nombreuses fonctionnalités non disponibles simultanément dans les logiciels existants :

- Calcul des déperditions/gains thermiques de l'enveloppe en hiver/été
- Dimensionnement du chauffage
- Dimensionnement du rafraîchissement par ventilation naturelle et/ou climatisation
- Simulation dynamique (STD) restituant des données de confort, de bilan thermique, ventilation, etc.
- Construction en 3D réaliste avec vue des ombres portées (maquette BIM)
- Economie d'énergie : free-cooling, récupérateur d'énergie sur air extrait, ventilation nocturne, gradation de l'éclairage selon la luminosité, régulation des températures d'air soufflé selon la demande, volume d'air variable ...etc.

¹ knowledge.autodesk.com

² www.batisim.net

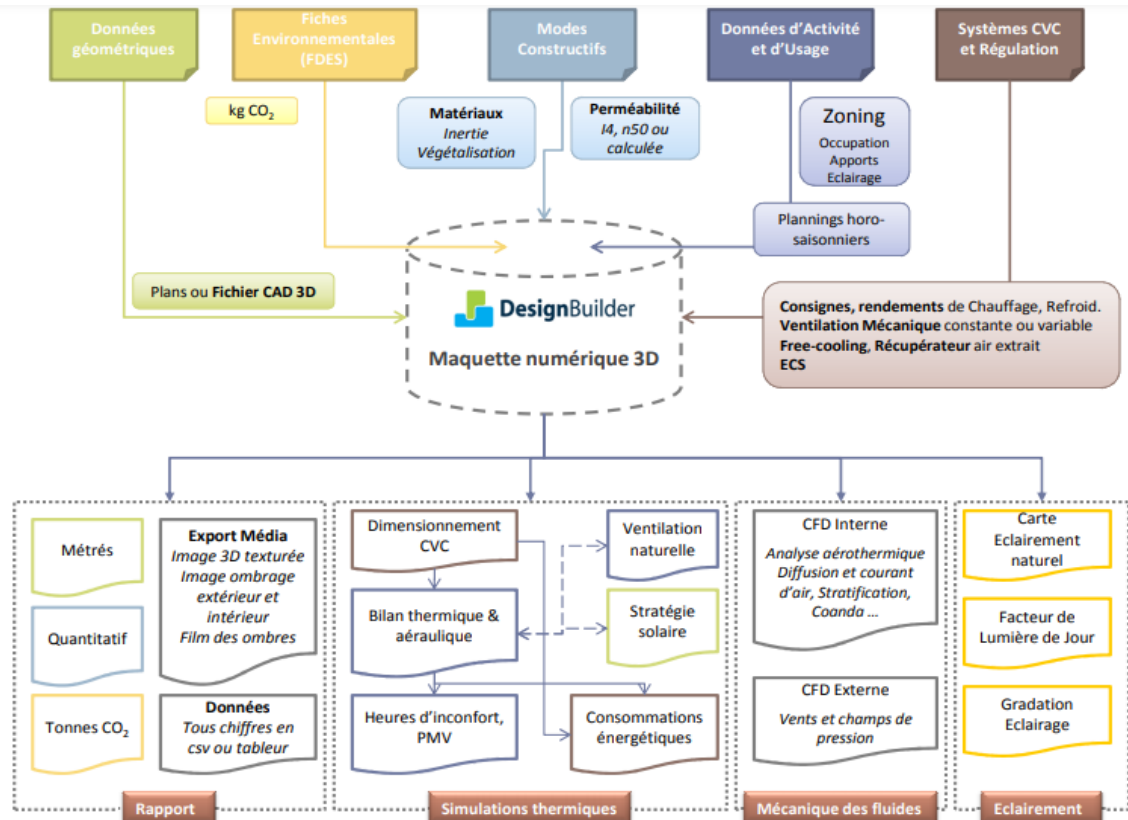


Figure VI. 3 : Schéma explicative montre les différentes interfaces de logiciel
 source : www.batisim.net

VI. 4.1. La modélisation du projet dans logiciel Revit :

1. Le système constructif (structure mixte) et la dalle précontrainte alvéolaire.
2. Utilisation de panneau en placo plâtre pour les murs intérieurs et double peau avec une enveloppe en GRC pour l'extérieurs.

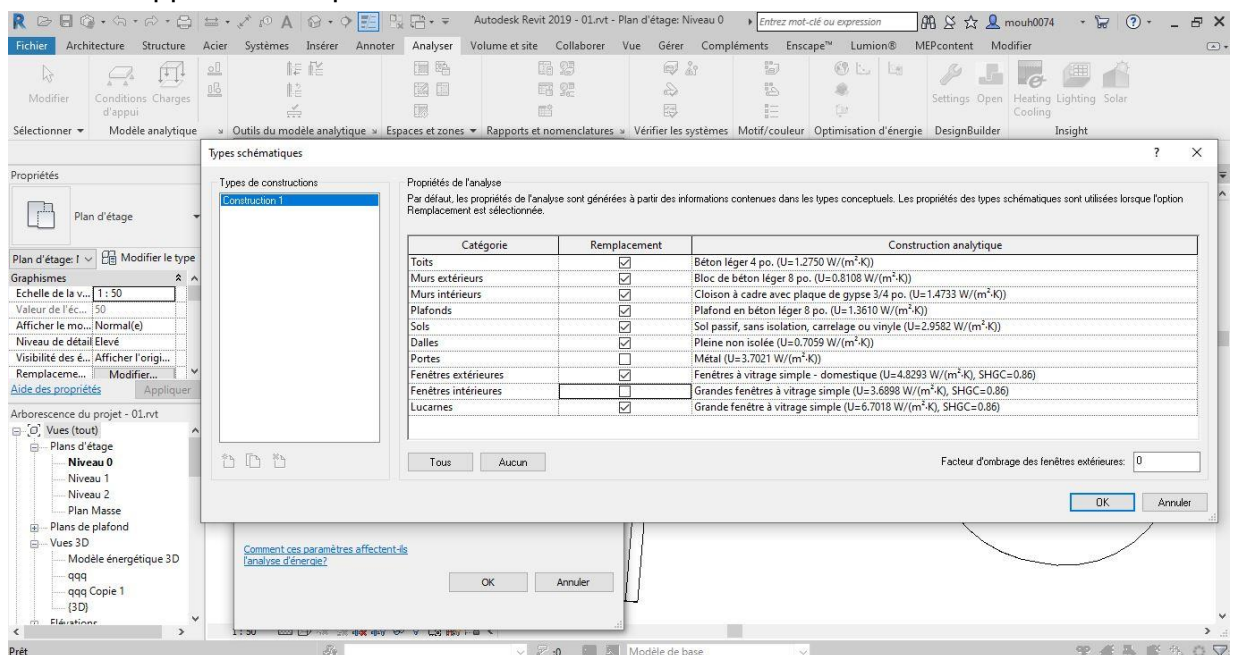


Figure VI. 4 : les matériaux conceptuels proposés par Insight dans le cas initial
 Source : auteur.

Dans le cas du projet, la modélisation dans le Revit afin d'évaluer la consommation énergétique.

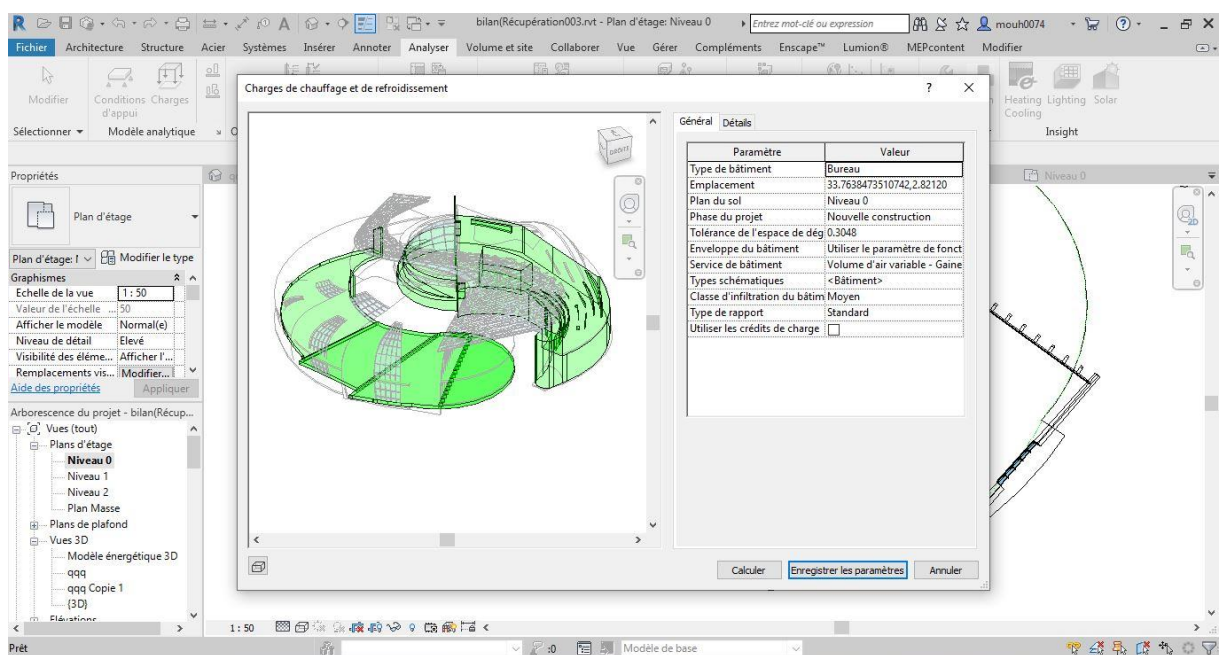


Figure VI. 5 : L'exportation de modélisation en format 'GBXML'.

Source : auteur.

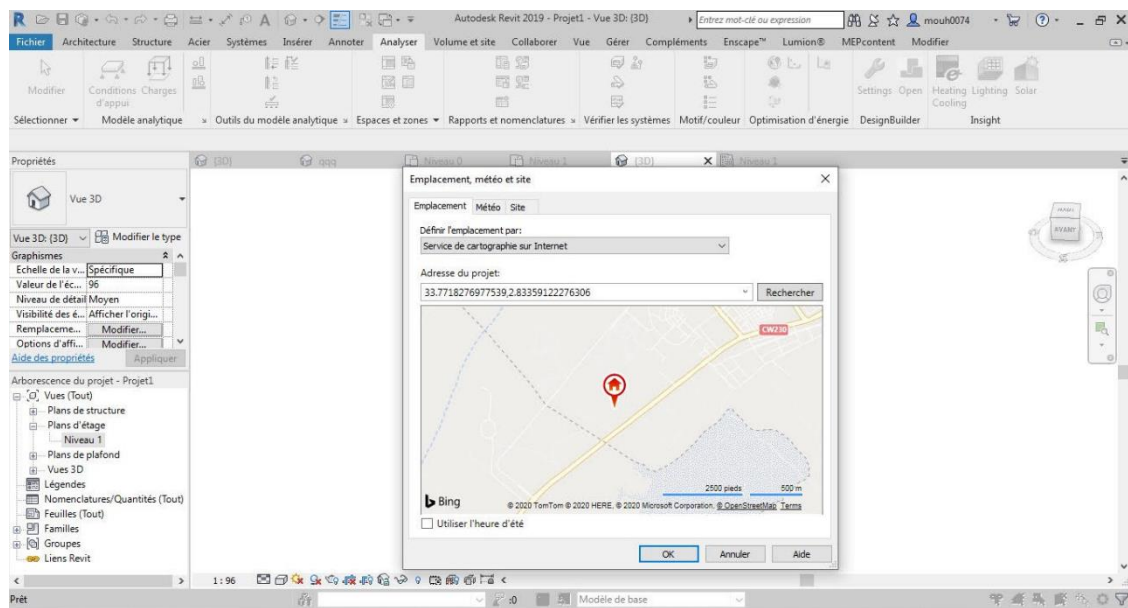


Figure VI. 6 : l'emplacement de notre terrain sur logiciel Revit

Source : auteur.

Nous avons remplacé les matériaux utilisés par les nouveaux matériaux sur logiciel Revit.

Le choix des matériaux a été fait selon les caractéristiques physiques et thermiques des matériaux choisis, ces matériaux ont des avantages, parmi ces avantages, l'isolation thermique afin de limiter les pertes de chaleur en hiver et protéger de la radiation solaire en été. Les apports solaires pour contrôler et limiter le rayonnement entrant, afin d'éviter les dépenses en énergie. Ainsi que pour permet laisser le maximum d'éclairage naturel.

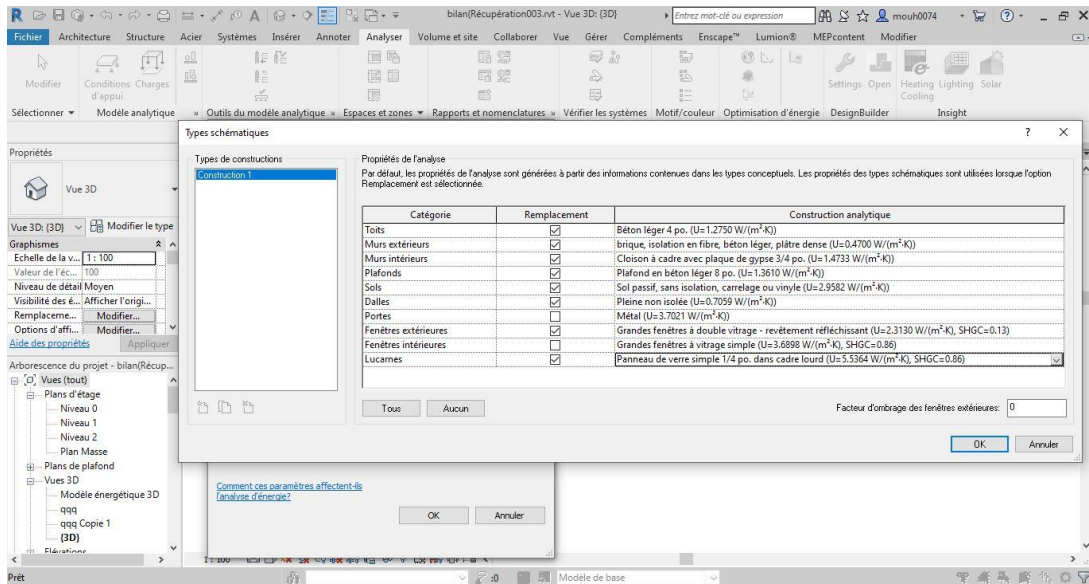


Figure VI. 7 : les nouveaux matériaux proposé cas amélioré (1)
Source : auteur.

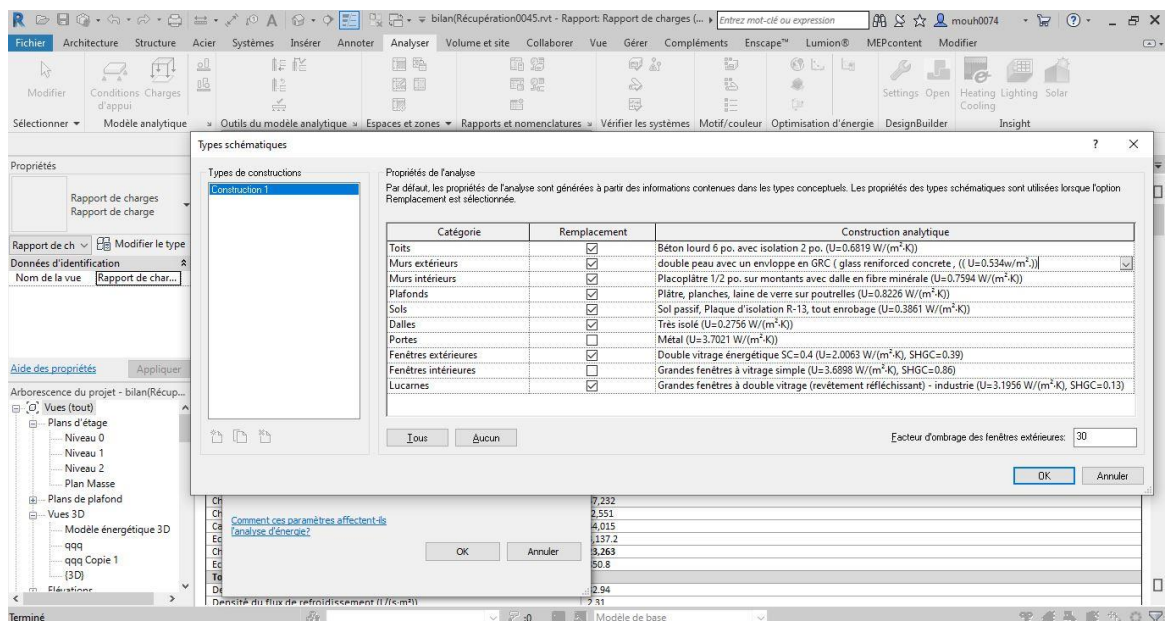


Figure VI. 8 : les nouveaux matériaux proposé cas amélioré (2)
Source : auteur.

VI.5.2. Présentation du cas d'étude :

Dans cette partie expérimentale, j'ai choisi la salle de conférence, pour vérifier le confort thermique, et faire un bilan thermique pour connaître la consommation énergétique du projet.

Ce choix s'est fait sur l'espace le plus défavorable, vu son orientation Sud-Ouest, sa position à l'étage (exposition de la façade et de la toiture aux aléas climatiques), et le nombre d'usagers qui peut atteindre 20 personnes.

Dimension et forme :

- Surface de la salle de conférence : 43 m²
- Hauteur de la salle : 8 m
- Hauteur de fenêtres : à partir de 90 cm
- Type de ventilation : naturel
- Orientation des ouvertures : sud-ouest
- Forme des fenêtres : régulière
- Nombre des usagers : 20 personnes
- Forme : irrégulière

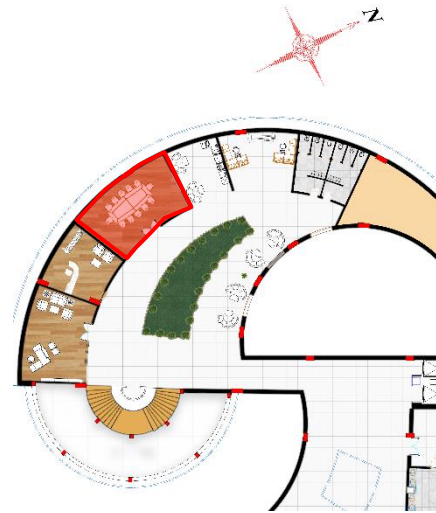


Figure VI. 9 : la salle de conférence sur le plan de R+1.
Source : auteur.

La simulation a été faite pour la journée la plus froide (21 février) et la journée la plus chaude (21 Juillet) selon les données climatologiques de la wilaya de Laghouat en 2019

Le jour : 21 Juillet

Température maximale Tmax : 37.2 C
Température range : 30 C

Le jour : 21 Février

Température maximale Tmax : 8.8 C
Température range : 5.5 C

La simulation a été faite en période entre 08 :00h à 17 :00h (les heures de travail).

Température intérieure en hiver :

Comparaison entre le cas initial et le cas amélioré :

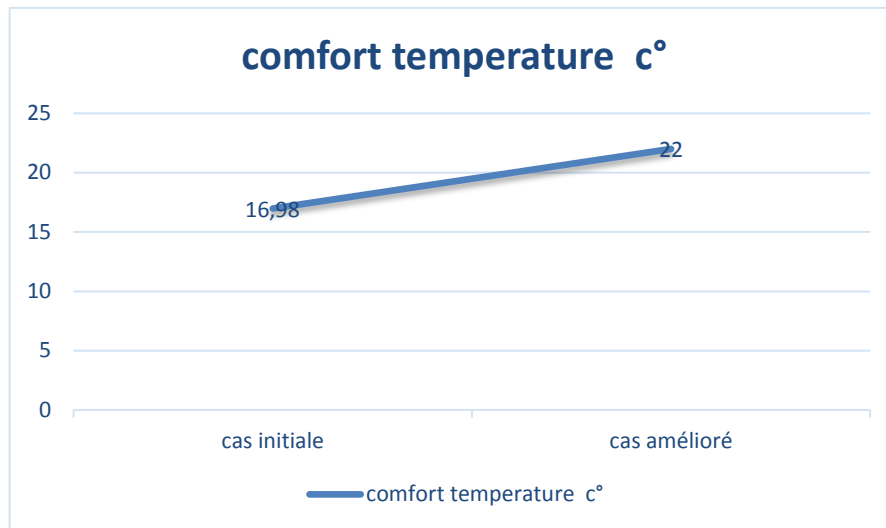


Figure IV. 9: Graphe de température de l'air dans cas initial et amélioré en hiver
Source : auteur

Description :

a) Cas initial :

La valeur de la température de l'air moyenne simulées à l'intérieur de la salle de conférence en hiver est 16°C elle reste inférieures au seuil de la plage de confort thermique selon **climat consultante 6.0** est limitée entre 18 et 25 sur la base de cette dernière, l'environnement thermique de la CASNOS est considéré inconfortable dans le cas initial pendant la période hivernale.

b) Cas amélioré :

La température de l'air moyenne en hiver à l'intérieur de la salle est (22°C) avec un écart maximal avec celles de l'extérieur de l'ordre de (9°C) ; cela peut se justifier par le fait des matériaux isolants ; ce qui permet de l'augmentation de la température intérieur donc le confort thermique est assuré.

Température intérieure en été :

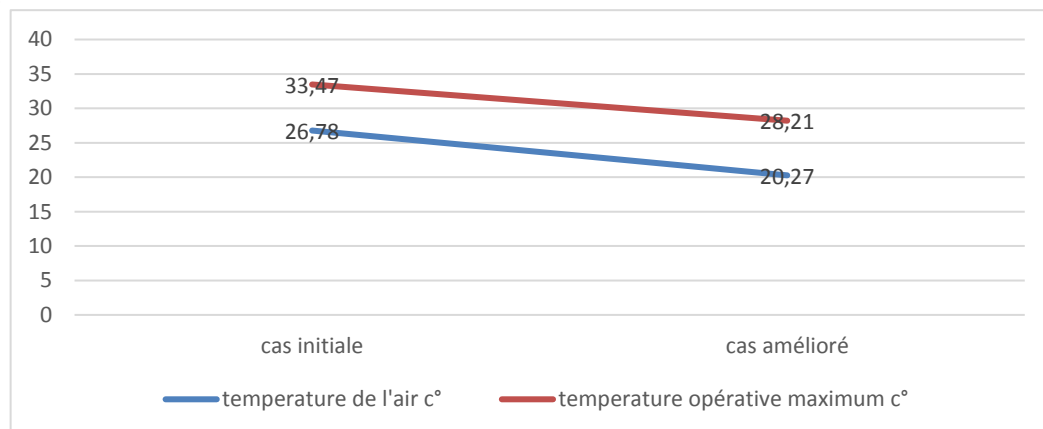


Figure IV. 10: Graphe de température de l'air dans cas initial et amélioré en été
Source : auteur

Interprétation des résultats :

Les résultats de simulation obtenus peuvent être justifiés par le fait que la salle de Conférence est exposée directement aux rayonnements solaires (orientation défavorable sud-ouest) intenses en été (parois avec des matériaux conceptuels et simple vitrage) ce qui a engendré un gain thermique élevé

Description :

De 8h – 17h la température de l'air moyenne dans le cas initial est presque 27°C, proche de la plage de confort, grâce à l'impact de la cour dotée de végétation ce qui assure une ventilation naturelle.

Dans le cas amélioré, l'ajout des matériaux isolants (double peau avec enveloppe en GRC, vitrage intelligent et autonettoyant) a joué un grand rôle afin de minimiser les échanges thermiques avec l'environnement extérieur.

La comparaison entre les résultats obtenus pour le cas initial et cas amélioré montre qu'en hiver une amélioration de l'ordre de 5°C pour le cas amélioré et en été une baisse de température de 6°C par rapport au cas initial.

Donc l'effet des matériaux isolants et la cour permet d'assurer le confort thermique hivernal et estival dans la salle de conférence.

La simulation n'a pas pris en considération les aménagements de l'espace extérieur (végétation et plan d'eau) qui assurent la première protection du bâtiment contre les conditions climatiques intenses et qui forme un micro climat au projet, donc tous ces aménagements vont contribuer l'avantage à améliorer plus les conditions du confort.

La consommation énergétique du projet :

Les graphes suivants montrent la consommation des énergies dans le projet dans le cas initial et le cas amélioré en matière de chauffage et refroidissement.

Ces résultats représentent l'écart enregistré en matière de consommation énergétique par rapport au cas initial et les cas améliorés.

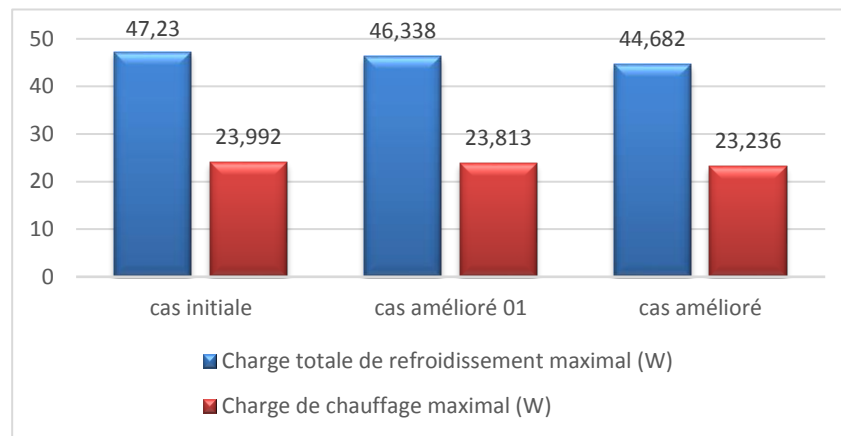


Figure IV. 11:La consommation énergétique cas de gabarits R+1.

Source : auteur.

Sachant que la période estivale est trop importante dans la ville de Laghouat, et sachant que la consommation énergétique est critique en matière de climatisation, nous nous sommes intéressés beaucoup plus à traiter la période estivale que celle hivernale.

Cas initial :

- Les colonnes ci-dessus présentent les variations annuelles de refroidissement de l'air et de chauffage maximal pendant l'été et l'hiver, la lecture de ce dernier démontre que le refroidissement de l'air intérieur est d'une consommation de 47230 W par rapport que celle de chauffage est de 23392 W.

Cas amélioré 1 :

- Après l'amélioration tout en utilisant des matériaux isolants proposé par insight 360 (brique isolant en fibre, cloison a cadre avec plaque de gypse, sol passif sans isolation, fenêtre a double vitrage voire la figure VII.7), la lecture de ce dernier démontre une réduction en matière de consommation énergétique au niveau de refroidissement de l'air intérieur un gain de 892 W par rapport que celle de chauffage est de 179 W.

Cas amélioré 2 :

- Dans ce cas on a développé les techniques et les matériaux utilisés afin d'obtenir un résultat plus efficace que celle en les deux premiers cas.

- On remarque une réduction de consommation énergétique, un gain de [2548 W] pendant l'été et de 756 W en hiver. Les résultats obtenus justifiés par l'utilisation de nouveaux matériaux (double peau avec un enveloppe en GRC, vitrage énergétique qui a les mêmes caractéristiques que le vitrage intelligent, sol passif avec isolation, 30 % de brises soleil dynamique voir la figureVII.8).
- La présence de la cour (dotée de végétation) a eu un impact sur la période estivale avec une réduction relativement considérable en matière de consommation énergétique on revanche son impact (la cour) a été négligeable durant la période hivernale.

Conclusion :

Le confort thermique dans les zones à climat chaud et aride reste toujours une des préoccupations majeures des concepteurs.

A travers cette étude comparative relative à la performance, entre un mur ordinaire et une double peau avec un enveloppe en GRC. On a essayé d'évaluer l'utilisation de GRC comme un isolant sur l'enveloppe extérieur, avec l'emploi du deux types de vitrage (vitrage intelligent et autonettoyant).

Également on a intégré la cour dotée de végétation comme une solution passive afin d'assurer une ventilation naturelle avec une bonne qualité de l'air, concernent le facteur de l'ombrage des fenêtres est de 30 % de brises soleil dynamique, qu'ils ont permis d'enregistrer des températures inférieures à celle de l'extérieur. En effet, l'intégration de la cour eu son impact positif sur le confort thermique, en particulier durant la période estivale.

En assurant le confort thermique passivement, on contribue à la diminution de la consommation énergétique ; donc on participe au développement durable.

Enfin, concevoir un projet durable dans un climat chaud et aride malgré sa difficulté demeure réalisable, à condition d'opter pour des matériaux adéquats avec la nature du climat et avoir à sa disposition des moyens numérique fiables, sans oublier tout fois une bonne réflexion sur l'intégration du projet, et le bon choix des scénarios en l'occurrence matériaux et ventilation.

Conclusion

générale

Conclusion générale :

Dans ce travail nous avons essayé de caractériser un projet d'un siège de CASNOS durable à la ville de Laghouat, en confrontant des problèmes liés à l'intégration de la conception de notre projet dans son environnement tout en respectant les conditions climatiques.

Après avoir effectué une recherche bibliographique pour comprendre notre thématique :les immeubles de services publics entre autre siège CASNOS, ainsi que l'architecture durable avec ses principes ,nous avons analysé des exemples d'équipements similaire afin de tirer leçon du fonctionnement et des techniques, dispositifs et systèmes liés à la durabilité pour les intégrer au sein d'un site situé à la ville de Laghouat, pour ce faire, une analyse s'est effectuée pour étudier les composantes morphologiques et climatiques du site d'intervention. Après l'élaboration du programme quantitatif et qualitatif du siège nous avons procédé à la projection qui s'est déroulée suivant des étapes de formalisation jusqu'à la concrétisation de l'idée sur le site par un projet qui a essayé de répondre à la problématique du fonctionnement d'une part et de relever le défi de durabilité d'autre part, et ce par la vérification d'un paramètre important qui est le confort thermique.

On a suivi une démarche qui se base sur les principes de durabilité. Selon l'orientation, le choix de matériaux de construction, l'utilisation des énergies renouvelables et les exigences d'ergonomie.

On a abouti à une conception qui a essayé de satisfaire les objectifs tracés en termes de qualité conceptuelle, environnementale et fonctionnelle d'un projet répondant aux attentes de ses utilisateurs spécifiques en participant à promouvoir le secteur administratif et environnemental et y introduire une dimension humaine qui reste jusque-là.

Enfin pour conclure nous espérons que ce travail participera au développement futur de secteur des bâtiments administratifs et contribuera à l'enrichissement bibliographique de notre département.

Bibliographie

BIBLIOGRAPHIE :

Articles :

- Guide Architecture climatique équilibré ; 1996, 190 pages N° de commande 724.217 ; J.-P. Eggimann, EPFL–LESO, 1015 Lausanne.
- Guide de Confort thermique à l'intérieur d'un établissement. Par Jean-Yves Charbonneau, Direction de la prévention-inspection. Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec Dépôt légal Bibliothèque nationale du Québec, 2004 ISBN 2-550-42992-3

Document :

- Agence Laurent Bansac, Architecte, 2011
- Comment concevoir sa maison bioclimatique, Guide-conseil I Union Régionale des CAUE des Pays-de-la-Loire.
- Lamri L. : « le système de sécurité sociale en Algérie, une approche économique », éd OPU, Alger, 2004
- Mourad HANNOUZ et Mohammed KHADIR. Op. Cite. Page 33.

Organismes :

- Organisation des nations unies, programme des nations unies pour l'environnement, journée mondiale de l'environnement 5 juin 2006, ne désertez pas les zones arides, Alger, p7.

Ouvrage :

- Construire avec le climat, brochure réalisée par la direction de la construction et la mission Energie et Bâtiment, Paris, France, 1979
- Cousin Jean, L'espace vivant, introduction à l'espace architectural premier, Edition Moniteur, 1980
- "Flexible - Une architecture pour répondre au changement"
- Joan Salvat-Papasseit, "Architecture Traditionnelle Méditerranéenne"
- La maison écologique, Louise Ranck, Mai 2009
- L'espace et l'homme, Pierre Bourrier et Jaques Brozzetti, Ed Eyrolles année 2007
- Lié bard, A. et De Herde, A., 2005
- Neufeur 10° Edition-Fr
- Rapport. Amos, pour une anthropologie de la maison, édition Dunod, Paris 1972

Sites internet:

- architectures.jidipi.com
- architectureanddesign.com
- architectures.jidipi.com
- knowledge.autodesk.com
- www.archdaily.com
- www.batisim.net
- www.energie.renovable.org
- www.l-architecture-durable-en-pratique
- www.mediachie.org
- www.pinterest.fr
- www.souchier-boullet.com
- www.techno-science.net

Thèse et mémoire :

- Nassim SAFER / Thèse en Génie Civil / 2006 / Institut National des Sciences Appliquées de Lyon
- Thèse de doctorat ben cheikh Hamida (2007)
- Vinet. Jérôme, Contribution à la modélisation thermo-aéraulique du microclimat urbain. Caractérisation de L'impact de l'eau et de la végétation sur les conditions de confort en espaces extérieurs, thèse de doctorat, Université de Nantes, 2000.
- ZIANI Farida et Lila, maitresses assistantes, « essai d'analyse du rôle de l'assurance maladie dans le Financement et la maitrise de la consommation des médicaments en Algérie », Université Abderrahmane Mira, Bejaia.

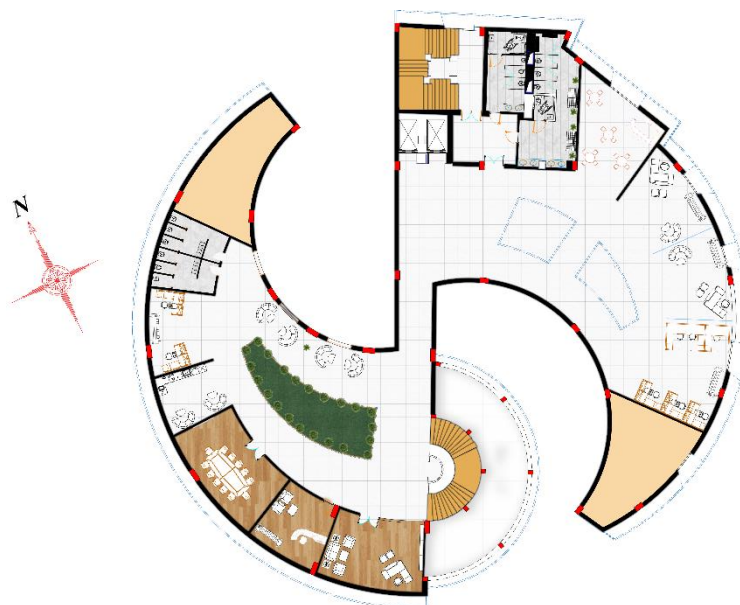
Annexe

Les Annexes

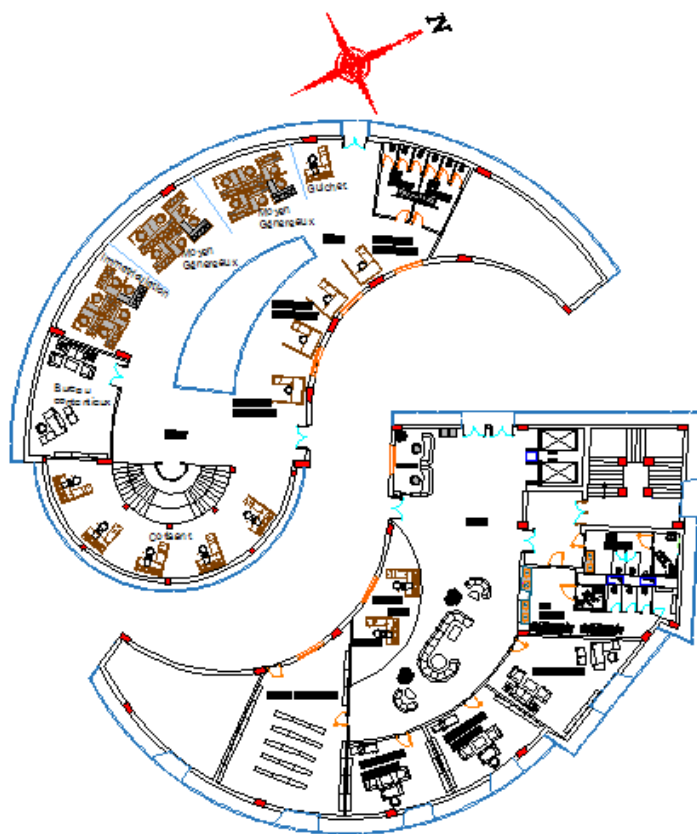
Les plans :



RDC



R+1

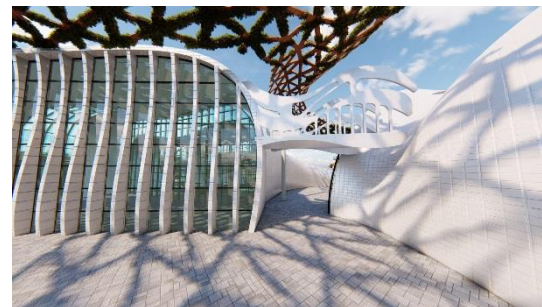


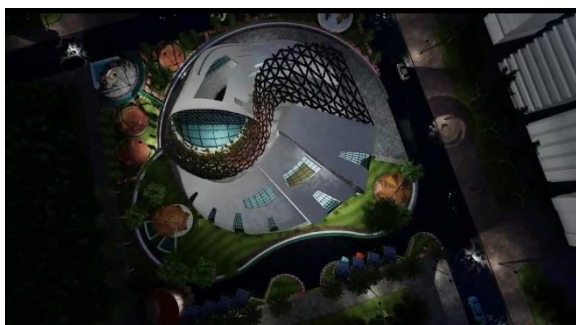
RDC



R+1

Les vues 3D :





Plan de masse :

