



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

DJOUBAR SOUMIA HALIMA

Domaine : Architecture et Urbanisme et Métiers de la Ville

Filière : Architecture

OPTION : ARCHITECTURE ET ENVIRONNEMENT

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

Jury de soutenance :

Nom et prénom	Grade	Qualité
DEHINA ABDELKARIM	M.A.A	Président
BAALI SAIDA	M.A.A	Examinatrice
MEZAOUKH LAKHDAR	M.A.A	Encadreur

Promotion : 2019/2020



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



RERUME DE MEMOIRE DE MASTER

Domaine : Architecture et Urbanisme et Métiers de la Ville

Filière : Architecture

Option : Architecture Et Environnement

**Thème : Conception d'un siège de CASNOS à Laghouat-Etude de l'impact de la cour
sur les ambiances lumineuses-**

Présenté par : -DJOUBAR Soumia Halima

Encadré par : - Mr. MEZAOUKH Lakhdar

Résumé :

-Les architectes sont en permanente recherche de nouvelles techniques et méthodes afin de garantir aux usagers de l'espace architectural tout confort souhaité, avec une basse consommation énergétique, ceci en adoptant des moyens passifs.

Ces chercheurs dans le domaine de l'architecture durable puisent du génie ancestral, qui représente une source de leçons en matière de l'intégration positive dans les différentes conditions climatiques.

Dans ce contexte, la cour demeure un espace régulateur dans l'architecture Saharienne, un élément que nous avons adopté dans la conception d'un siège de CASNOS à Laghouat, et vérifié (par des moyens numériques) son impact sur les ambiances lumineuses et la consommation énergétique, ceci dans un climat chaud et aride.

Mots clés : Confort, consommation énergétique, architecture durable, la cour, siège de CASNOS, ville de la Laghouat, ambiances lumineuses, climat chaud et aride.



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة عمار ثلجي - الأغواط
كلية: الهندسة المعمارية و الهندسة المدنية
قسم الهندسة المعمارية



ملخص مذكرة الماستر

الميدان: هندسة معمارية، عمران ومهن المدينة

الشعبة: هندسة معمارية

التخصص: هندسة معمارية وبيئة

عنوان المذكرة: تصميم مقر للمؤسسة الوطنية للضمان الاجتماعي للعملاء الغير أجراء في مدينة الاغواط-دراسة تأثير

الساحة على الر

تقديم الطالبة: -جوبر سمية حليلة

الأستاذ المؤطر: -مزوخ لخضر

ملخص المذكرة

يبحث المهندسون المعماريون باستمرار عن تقنيات وأساليب جديدة من أجل الضمان لمستخدمي المساحات المعمارية الراحة المطلوبة، مع الخفض من استهلاك الطاقة، من خلال اعتماد وسائل سلبية.

يعتمد هؤلاء الباحثون في مجال العمارة المستدامة على عبقرية الأجداد، والتي تمثل مصدرا للدروس من حيث الاندماج الإيجابي في مختلف الشروط المناخية.

في هذا السياق، يظل الفناء مساحة تنظيمية في العمارة الصحراوية، وعنصر اعتمدها في تصميم المكتب الرئيسي للمؤسسة الوطنية للضمان الاجتماعي للعملاء الغير أجراء في مدينة الاغواط، والتحقق (بالوسائل الرقمية) من تأثيره على بيئات الإضاءة واستهلاك الطاقة في مناخ حار وجاف.

الكلمات المفتاحية: الراحة، استهلاك الطاقة، العمارة المستدامة، الفناء، مدينة الأغواط، البيئة المضيئة، مناخ حار وجاف،

مقر " casnos " .



Republic algerian démocratic and popular
Minister of superior enseigment and scientific research



Amar Thelidji University - Laghouat
FACULTY: CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE
DEPARTEMENT: Architecture

ABSTRACT OF MASTER MEMORY

Career: Architecture, Urban and Urban professions

Option: architecture and environment

Theme: Sustainable

Presented by: -DJOUBAR Soumia Halima

Framed by: -Mr. MEZAOUEKH Lakhdar

Abstract:

-Architects are constantly looking for new techniques and methods in order to guarantee users of the architectural space any desired comfort, with a low energy consumption, by adopting passive tools.

-These researchers in the field of sustainable architecture draw on ancestral genius, which represents a source of lessons in terms of positive integration in the different weather conditions. In this context, the courtyard remains a regulatory space in Saharian architecture, an element that we adopted in the design of a CASNOS head office in Laghouat, and verified (by digital tools) its impact on lighting environments and energy consumption, in a hot and arid climate.


Keywords: Comfort, energy consumption, sustainable architecture, the courtyard, headquarters CASNOS, city of Laghouat, luminous environment, hot and arid climate.



Remerciement

Nous tenons à remercier en premier lieu Dieu le tout puissant de nous avoir donné le souffle et l'aptitude pour mener à terme ce travail.

*Nos remerciements vont à **Mr. MEZAOUKH LAKHDAR** pour leur disponibilités, pour leur suivi, leur nombreux conseils et leur critiques constructives pour l'élaboration de ce travail de recherche.*



*Nos remerciements les plus vifs s'adressent aussi aux messieurs le président et les membres de jury d'avoir accepté d'examiner et d'évaluer notre travail. **Mr. DEHAINA Karim** et **Mme.***

BAALI Saida.



Dédicace

A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir,

À toi mon père.

A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur ; maman que j'adore.

A mon mari BENTOUATI Mohammed qu'il m'a aidée dans toute mon chemin et que je trouve toujours à mes coté.

Aux personnes dont j'ai bien aimé la présence dans ce jour.

A tous mes frères et mes sœurs.

Table des matières

CHAPITRE INTRODUCTIF

INTRODUCTION :	2
PROBLEMATIQUE :	2
STRUCTURE DE LA MEMOIRE :	3

I. CHAPITRE THEMATIQUE

Introduction :	5
I.1 Définition des concepts liée au thème :	5
I.1.1 L'architecture et l'environnement :	5
I.1.2 Architecture durable (l'architecture écologique) :	5
I.1.3 L'Enjeu Clé de l'Architecture Durable :	5
I.2 Le climat :	6
I.2.1 Le climat des zones chaudes et arides :	6
I.2.2 La végétation :	6
I.2.2.1 La végétation dans les zones chaudes et arides :	6
I.2.3 La conception dans les zones chaudes et arides :	8
I.3 La cour :	11
I.3.1 Une brève historique :	11
I.3.2 Le rôle de la cour :	12
I.4 Service public :	13
I.4.1 Administration :	13
I.4.2 Les immeubles administratifs :	13
I.4.3 Evolution des immeubles de bureaux :	13
I.4.4 Classification des immeubles de bureaux :	13
I.4.5 Les types des équipements administratifs :	14
I.5 La sécurité sociale :	14
I.5.1 Définition des concepts :	14
I.5.2 CASNOS :	14
I.5.3 Historique de la CASNOS :	14
I.5.4 Les usagers de la CASNOS :	15
I.5.5 Les services de CASNOS :	15
I.6 Synthèse thématique :	16
I.7 ANALYSE DES EXEMPLES :	17
I.7.1 Motivation de choix des exemples :	17
I.7.2 Immeuble de bureaux du gouvernement à New Delhi :	17
I.7.2.1 Présentation de projet :	17

1.7.2.2	Situation :	17
1.7.2.3	La conception :	18
1.7.2.4	Des systèmes de structures/services :	19
1.7.3	Office of the Future KILLA Design	21
1.7.3.1	Fiche technique	21
1.7.3.2	Situation :	21
1.7.3.3	Les voisinages:.....	21
1.7.3.4	Accessibilité :.....	22
1.7.3.5	Description de plan de masse :	22
1.7.3.6	Lecture de plan :	22
1.7.3.7	La volumétrie :.....	23
1.7.3.8	Les façades :.....	24
1.7.3.9	Technique de construction :	25
1.7.3.10	Efficacité énergétique améliorée :	25
1.8	Synthèse analytique :	26
1.9	La programmation du projet :	26
1.9.1	Le programme quantitatif :	26
1.9.2	Le programme qualitatif :	30
Conclusion	:	31

II. CHAPITRE CONTEXTUEL

Introduction	:	31
II.1	Présentation de la ville de Laghouat :	31
II.1.1	Situation de la ville :	31
II.1.2	Les caractéristiques climatiques de la ville de Laghouat :	31
II.1.2.1	Le type de ciel :	32
II.1.2.2	La température :	32
II.1.2.3	L'humidité :	32
II.1.2.4	La précipitation :	33
II.1.2.5	Les vents :	33
II.2	Analyse du site d'intervention :	34
II.2.1	Motivation de choix de site :	34
II.2.2	Situation :	34
II.2.3	L'accessibilité :	34
II.2.4	Voisinage immédiat :	35
II.2.5	Aspect climatique du site :	35
II.2.6	La forme de terrain.....	36
II.2.7	Les coupes topographiques :	36

Synthèse contextuelle :	37
--------------------------------------	-----------

III. CHAPITRE CONCEPTUEL

III.1 LA GENESE DU PROJET :	39
III.1.1 -L'idée du projet :	39
III.1.1.1 Choix des accès	39
III.1.1.2 Choix d'implantation du bâti	39
III.1.1.3 Choix des axes structurants	39
III.1.1 Développement de l'idée :	40
III.1.1.4 L'aspect de la toiture :	43
III.1.1.5 Les puits de lumières :	43
III.1.2 Plan de masse :	44
III.1.2.1 La conception de l'espace extérieur :	44
III.2 Les plans de distributions :	47
III.3 Conception des façades :	49
III.3.1 Principe de conception :	49
III.3.1.1 Façade principale / façade nord :	49
III.3.1.2 La façade latérale (nord/ouest) :	51
III.3.1.3 Façade ouest :	53
III.3.1.4 La Façade latérale (sud/ouest) :	54
III.4 La cour :	56
III.4.1 Des vues sur la cour :	56
III.4.2 Matériaux de constructions :	59
III.4.2.1 Système « mur rideau en double peaux »	59
III.4.2.2 Le vitrage intelligent :	60

IV. CHAPITRE TECHNIQUE

Introduction :	62
IV.1 Les différents outils et méthodes de simulation :	62
IV.1.1 ECOTECT :	62
IV.1.2 RADIANCE :	62
IV.2 PARTIE THEORIQUE :	62
IV.2.1 L'ambiance lumineuse dans l'espace architectural :	62
IV.2.1.1 Les ambiances	62
Définition :	62
IV.2.1.2 Les facteurs d'une ambiance :	63
IV.2.2 L'ambiance visuelle :	63
IV.2.2.1 Définition :	63
IV.2.3 Le confort visuel :	64

IV.2.3.1	Définition :	64
IV.2.3.2	Les paramètres du confort visuel :	64
IV.2.3.3	Définitions des concepts :	65
IV.2.4	Les normes recommandées du confort visuel :	65
IV.2.5	Dispositifs d'éclairage naturel :	66
IV.3	Partie pratique :	67
IV.3.1	Etude expérimentale :	67
IV.3.2	Présentation de cas d'étude :	67
IV.3.3	Période de simulation	67
RESULTATS DE SIMULATION		68
IV.3.4	Cas initial	68
	-Cas 21 juin à 09 :00h :	68
	-Cas 21 juin à 12 :00h :	69
	-Cas 21 juin à 15 :00h :	70
	-Cas 21 décembre à 09 :00h :	71
	-Cas 21 décembre à 12 :00h :	72
	-Cas 21 décembre à 15 :00h :	73
Interprétation des résultats de la simulation :		74
IV.3.5	Cas après l'amélioration	74
	-Cas amélioré 21 juin à 09 :00h :	76
	-Cas amélioré 21 juin à 12 :00h :	77
	-Cas amélioré 21 juin à 15 :00h :	78
	-Cas amélioré 21 décembre à 09 :00h :	79
	-Cas amélioré 21 décembre à 12 :00h :	80
	-Cas amélioré 21 décembre à 15 :00h :	81
Conclusion :		82
CONCLUSION GENERALE		83
Bibliographie :		84

Liste des figures

Figure I-1 orientation des façades	8
Figure I-2 l'utilisation des voutes et coupoles	9
Figure I-3 l'intégration des cours dans le projet	9
Figure I-4 les planchers et les toitures	9
Figure I-5 Les composants des murs	10
Figure I-6 les composants des sols	10
Figure I-7 la toiture en double peaux	10
Figure I-8 évolution des cours	11
Figure I-9 le système actuel de la sécurité sociale algérienne	14
Figure I-10 les équipements d'assurances dans l'Algérie	14
Figure I-11 les services de la CASNOS	15
Figure I-12 Immeuble de bureaux du gouvernement à New Delhi	17
Figure I-13 plan de situation	17
Figure I-14 idée de la conception	18
Figure I-15 vue sur l'entrée principale	18
Figure I-16 plan de hall centrale	19
Figure I-17 plan de cafeteria hall centrale	19
Figure I-18 l'aménagement paysager intérieur et extérieur	20
Figure I-19 la collection des eaux usées	20
Figure I-20 -office of the future	21
Figure I-21 la situation du projet	21
Figure I-22 les voisinages du projet	21
Figure I-23 plan d'accessibilité	22
Figure I-24 plan de masse	22
Figure I-25 plan de RDC du projet	22
Figure I-26 la distribution des entités dans le projet	23
Figure I-27 l'organigramme spatial	23
Figure I-28 la composition volumétrique du projet	23
Figure I-29 les façades de projet	24
Figure I-30 les différentes phases de la réalisation du projet	25
Figure II-1 situation de la ville de Laghouat	31
Figure II-2 découpage des zones climatiques en Algérie	31
Figure II-3 le Ciel ensoleillés annuelle de la ville de Laghouat.	32
Figure II-4-Les variations de la température en 2012.	32
Figure II-5-Humidité annuelle wilaya de Laghouat	32
Figure II-6- Précipitations moyennes mensuelles de 2012.	33
Figure II-7-Vitesse du vents Laghouat	33
Figure II-8--Situation du site.	34
Figure II-9-Accessibilité du site d'intervention.	34

Figure II-10-les voisinages du terrain	35
Figure II-11-aspect climatique du site	35
Figure II-12-la forme et les dimensions de terrain	36
Figure II-13-les coupes topographiques	36
Figure III-1 le choix des accès	39
Figure III-2 le choix d'implantation du bâti	39
Figure III-3 le choix des axes structurants	39
Figure III-4 le volume de base	40
Figure III-5 la première opération de soustraction	40
Figure III-7 l'élévation de la hauteur	40
Figure III-6 la création de la cour	40
Figure III-8 la répartition des entités dans le RDC	40
Figure III-9 la répartition des entités dans le 1 ^{er} étage	40
Figure III-11 répartition des entités dans le 2 ^{ème} étage	41
Figure III-10 élévation de la hauteur	41
Figure III-12 les entités	41
Figure III-15 la création de la toiture végétalisée	42
Figure III-16 la création de l'atrium	42
Figure III-17 l'aspect de la toiture	43
Figure III-18 les puits de lumières	43
Figure III-19 le plan de masse	44
Figure III-20 l'aire de stationnement	45
Figure III-21 les fontaines du côté nord	46
Figure III-22 les fontaines du côté nord	46
Figure III-23 le passage piéton	47
Figure III-24 le passage vert	47
Figure III-25 vue 3d sur le plan de masse	48
Figure III-26 aménagement du coté sud du projet	48
Figure III-27 la conception de la façade principale	49
Figure III-28 la source d'inspiration des brises solaires	50
Figure III-29 la façade principale	51
Figure III-30 la position de l'accès secondaire	51
Figure III-31 l'escalier panoramique (translucide)	51
Figure III-32 l'accès secondaire	51
Figure III-33 les détails de la conception de la façade latérale	52
Figure III-34 façade ouest	53
Figure III-35 La façade sud/ouest	54
Figure III-36 rendu de la façade sud/ouest	54
Figure III-37 la fluidité des façades	55
Figure III-38 la fluidité des façades	55
Figure III-39 schéma de mur rideau en double peau	59

<i>Figure III-40 vue en 3d descriptive de système façade double peau</i>	59
<i>Figure III-42 schéma explicatif de fonctionnement du verre intelligent</i>	60
<i>Figure III-41 le vitrage intelligent</i>	60
<i>Figure IV-1 Ecotect logiciel</i>	62
<i>Figure IV-2- Radiance logiciel</i>	62
<i>Figure IV-3- les paramètre de l'éclairage naturelle</i>	64
<i>Figure IV-4- Centre Artistique Médina de Casablanca par STUDIO Y/N</i>	66
<i>Figure IV-5- : GCF Entrance Main Atrium</i>	66
<i>Figure IV-6- technique de puit de lumière</i>	66
<i>Figure IV-7- schéma d'un light shelf en deux saison</i>	67
<i>Figure IV-8 position du bureau par rapport au projet</i>	68
<i>Figure IV-10 Vue Intérieure à 09 :00 h</i>	68
<i>Figure IV-9 Vue à l'extérieur de bureau</i>	68
<i>Figure IV-12 Niveau D'éclairement en Contour Ligne à 09 :00h</i>	69
<i>Figure IV-11 Niveau D'éclairement en false colour à 09 :00 h</i>	69
<i>Figure IV-14 Vue Intérieure à 09 :00 h</i>	69
<i>Figure IV-13 Vue à l'extérieur de bureau</i>	69
<i>Figure IV-15 Niveau D'éclairement en Contour Ligne à 12 :00h</i>	70
<i>Figure IV-16 Niveau D'éclairement en false colour à 12 :00 h</i>	70
<i>Figure IV-18 Vue Intérieure à 15 :00 h</i>	70
<i>Figure IV-17 Vue à l'extérieur de bureau</i>	70
<i>Figure IV-19 Niveau D'éclairement en false colour à 15 :00 h</i>	71
<i>Figure IV-20 Niveau D'éclairement en Contour Ligne à 12 :00h</i>	71
<i>Figure IV-21 Vue Intérieure à 09 :00 h</i>	71
<i>Figure IV-22 Vue à l'extérieur de bureau</i>	71
<i>Figure IV-24 Niveau D'éclairement en false colour à 09 :00 h</i>	72
<i>Figure IV-23 Niveau D'éclairement en Contour Ligne à 09 :00h</i>	72
<i>Figure IV-26 Vue Intérieure à 12 :00 h</i>	72
<i>Figure IV-25 Vue à l'extérieur de bureau</i>	72
<i>Figure IV-27 Niveau D'éclairement en false colour à 12 :00 h</i>	73
<i>Figure IV-28 Niveau D'éclairement en Contour Ligne à 12 :00h</i>	73
<i>Figure IV-29 Vue à l'extérieur de bureau</i>	73
<i>Figure IV-30 Vue Intérieure à 15 :00 h</i>	73
<i>Figure IV-32 Niveau D'éclairement en false colour à 15 :00 h</i>	74
<i>Figure IV-31 Niveau D'éclairement en Contour Ligne à 15 :00h</i>	74
<i>Figure IV-34 l'amélioration –les fenêtres du sud qui donner sur la cour-</i>	75
<i>Figure IV-33 l'amélioration – les brises solaire verticaux</i>	75
<i>Figure IV-36 Vue Intérieure à 09 :00 h</i>	76
<i>Figure IV-35 Vue à l'extérieur de bureau</i>	76
<i>Figure IV-37 Niveau D'éclairement en Contour Ligne à 09 :00h</i>	76
<i>Figure IV-38 Niveau D'éclairement en false colour à 09 :00 h</i>	76

Figure IV-40 Vue à l'extérieur de bureau	77
Figure IV-39 Vue Intérieure à 12 :00 h	77
Figure IV-42 Niveau D'éclairage en false colour à 12 :00 h	77
Figure IV-41 Niveau D'éclairage en Contour Ligne à 12 :00h	77
Figure IV-43 Vue Intérieure à 15 :00 h	78
Figure IV-44 Vue à l'extérieur de bureau	78
Figure IV-45 Niveau D'éclairage en false colour à 15 :00 h	78
Figure IV-46 Niveau D'éclairage en Contour Ligne à 15 :00h	78
Figure IV-48 Vue Intérieure à 09 :00 h	79
Figure IV-47 Vue à l'extérieur de bureau	79
Figure IV-49 Niveau D'éclairage en Contour Ligne à 09 :00h	79
Figure IV-50 Niveau D'éclairage en false colour à 09 :00 h	79
Figure IV-52 Vue Intérieure à 12 :00 h	80
Figure IV-51 Vue à l'extérieur de bureau	80
Figure IV-54 Niveau D'éclairage en false colour à 12 :00 h	80
Figure IV-53 Niveau D'éclairage en Contour Ligne à 12 :00h	80
Figure IV-56 Vue Intérieure à 15 :00 h	81
Figure IV-58 Niveau D'éclairage en false colour à 15 :00 h	81
Figure IV-57 Niveau D'éclairage en Contour Ligne à 15 :00h	81
Figure IV-55 Vue à l'extérieur de bureau	81

Liste des tableaux

Tableau I-1 les types des arbres dans les zones chaudes et arides	7
Tableau I-2-les types des arbustes dans les zones chaudes et arides	7
Tableau I-3 tableau quantitatif de l'entité accueil + recouvrement et prestation + service	27
Tableau I-4- tableau quantitatif de l'entité cotisation	28
Tableau I-5- tableau quantitatif de l'entité administratif.	28
Tableau I-6- tableau quantitatif de l'entité médical.	29
Tableau I-7- tableau quantitatif de l'entité informatique.	29
Tableau I-8- tableau qualitatif des espaces	30
Tableau I-9 le programme qualitatif	30
Tableau IV-1- l'éclairage dans les bureaux	65

CHAPITRE INTRODUCTIF



INTRODUCTION :

-Le développement durable a déclenché des mouvements d'actions et des considérations nouvelles qui affectent la construction dans tout son cycle de vie. Donc La philosophie de l'architecture durable se concrétise à travers différentes pratiques qui ont pour objectifs de réduire l'impact négatif d'un bâtiment sur son environnement et de prendre soin la qualité de vie des utilisateurs et des communautés riveraines.

-Les immeubles de services publics en Algérie deviennent l'un des énergivores dans le temps présent, entre autres sont les sièges de CASNOS.

-les ambiances lumineuses et Le confort en l'occurrence visuel est un aspect tant recherché notamment avec des moyens passifs.

-Plusieurs paramètres influent sur les aspects suscités, entre autres l'orientation et la forme de bâtiment, l'enveloppe extérieure, la végétation ...etc., pour cela, Nous nous intéressons aux modèles de l'architecture passive, toujours caractérisé par des forme simples et adaptés à leur contexte socioculturel et géo-climatique.

Dans l'architecture ancestral la cour est un élément omniprésent, proposé comme solution bioclimatique.

PROBLEMATIQUE :

- Le soleil est une grande source d'énergie gratuite, il présente un champ d'investigation des chercheurs car la tendance actuelle favorise le retour vers l'exploitation des énergies renouvelables. Cette idéologie vise à la recherche d'une harmonisation entre l'homme et sa nature.

Un des objectives de base de l'architecture des zones chaudes arides tels que la ville de Laghouat, c'est de concevoir des bâtiments éclairés naturellement tout en consommant le moins d'énergie possible.

Il est connu que la cour existe depuis les premières civilisations comme principe organisateur des édifices privés et même publics.

Dans un équipement tel le siège de CASNOS, intégrer la cour suscite plusieurs points d'interrogation notamment :

- ✓ Comment peut-on construire un établissement administratif dans un région chaude et aride en utilisant des techniques ancestrales telle la cour ?
- ✓ La cour peut-elle être un élément bénéfique dans le plan visuel ?

-Pour répondre aux problématiques posées, nous avons construit les hypothèses suivantes :

« La cour est considéré comme un élément structurant dans l'architecture ancestrale des maisons de la ville de Laghouat (les zones chaudes et arides), donc l'intégration de cet élément dans un édifice administratif peut nous aider d'éteindre nos besoins, un éclairage naturel suffisant et un confort visuel. »

« La cour peut nous offrir une continuité visuelle avec l'extérieur et une utilisation plus facile de l'éclairage naturel permettant, pratiquement toute l'année. »

STRUCTURE DE LA MEMOIRE :

Notre mémoire est structuré autour de 4 grandes parties, il commence par une partie introductive et il se termine par une conclusion générale :

Chapitre I : consiste en une recherche bibliographique et documentaire, ayant pour objectif de cerner et de comprendre tous les éléments théoriques de base, en rapport avec le sujet de recherche qu'est : siège de CASNOS, Avec une analyse des exemples des établissements administratifs.

Chapitre II : consiste en une analyse contextuelle de la ville de Laghouat et analyse de site d'intervention

Chapitre III : conception architecturale, présente le projet architectural.

Chapitre IV : partie technique, présente les solutions adaptées dans notre projet
Enfin, la conclusion générale.

I. CHAPITRE THEMATIQUE

Introduction :

Dans ce chapitre, on va toucher quatre volets principaux dans notre étude qui sont la notion de développement durable et l'architecture durable, ensuite les immeubles administratifs, l'apparition et ces classifications, puis le climat aride et chaud et comment intégrer un bâtiment dans ces conditions climatiques enfin l'impact de la cour sur les ambiances visuel et énergétique d'un immeuble.

I.1 Définition des concepts liée au thème :

I.1.1 L'architecture et l'environnement :

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

De participer au confort et à la santé des usagers.

De réduire les besoins énergétiques en s'adaptant au climat environnant.¹

I.1.2 Architecture durable (l'architecture écologique) :

L'architecture durable est un système de conception et de réalisation ayant pour préoccupation de concevoir une architecture respectueuse de l'environnement et de l'écologie. C'est une science qui sert à mieux gérer notre milieu physique et naturelle, c'est en quelque sorte de concevoir et construire en harmonie avec la nature ; vise à satisfaire trois exigences complémentaires :

- ✓ Préserver : les ressources naturelles en optimisant leurs usages.
- ✓ Créer : une bonne conception en harmonie avec son environnement.
- ✓ Maîtriser : les impacts des constructions sur l'environnement.

I.1.3 L'Enjeu Clé de l'Architecture Durable :

-Orientation du Bâtiment : La conception judicieuse d'un bâtiment en fonction des conditions du terrain (ensoleillement, présence de zones boisées, surfaces exposées aux vents...) permet de maximiser les apports d'énergies naturels et de minimiser les pertes d'énergies.

-La Forme du Bâtiment : La surface totale exposée à l'extérieur est un facteur de déperdition d'énergie, un bâtiment présentant une surface extérieure étendue aura tendance à perdre plus de chaleur.

-La Végétation : Planter des arbres à feuilles caduques est également une solution écologique pour favoriser la régulation de l'ensoleillement tout en améliorant la qualité de l'air par la photosynthèse naturelle.

- La Gestion de l'Eau, de l'Air et des Déchets : Un poste ou de nombreux gaspils énergétiques peuvent être épargnés. L'énergie perdue lors de l'évacuation des déchets et eaux usées peut être récupérée et réinjectée dans le bâtiment par des systèmes qui permettent de chauffer l'eau ou l'air propre, comme des pompes à chaleur.

¹ Site : www.urcaue-idf.archi.fr



-La Production d'Énergie : Pour compenser leur consommation d'énergie, les immeubles produisent leur propre énergie à partir de sources renouvelables. Énergie solaire, biomasse, géothermie... les meilleures sources sont identifiées selon la localisation et l'environnement de chaque projet.

-L'Isolation Thermique : Élément le plus efficace et le moins coûteux pour réduire les pertes énergétiques, une bonne isolation thermique est une des clés de la construction durable.

-La Récupération de Chaleur (dans l'hiver) : La récupération de chaleur permet nous de minimiser la consommation d'énergie.²

I.2 Le climat :

Ensemble des phénomènes météorologiques qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère en un lieu donné.³

I.2.1 Le climat des zones chaudes et arides :

La zone aride est caractérisée à la fois par son climat toujours peu pluvieux, et parfois très sec, et très irrégulier, et par sa végétation herbacée ou frutescente, rarement arborée.⁴

I.2.2 La végétation :

Est l'ensemble des plantes qui poussent dans un lieu donné selon leur nature et leur forme. Elle possède des caractéristiques biologiques précises qui font appel à des connaissances en biologie végétale et en écologie. De la notion de végétation découle les notions connexes de tapis végétal, de paysage végétal, des types de végétation et de formation végétale.⁵

I.2.2.1 La végétation dans les zones chaudes et arides :

	CASUARINA	CYPRES VERT	CAROUBIER
Les arbres			
	PALMIER	PIN D'ALEP	

² Architecte de Bâtiments, mars 2017

³ Site : www.larousse.fr

⁴ Aubert, 1960

⁵ Site : [Www. Wikipédia.Og](http://www.Wikipédia.Og)





<p>Les arbres</p>		
--------------------------	---	---

Tableau I-1 les types des arbres dans les zones chaudes et arides
 Source : site : www.weather-sa.com










<p>Les arbustes :</p>	<p>Artemisia sieberi</p> 	<p>Gagea reticulata pall</p> 	<p>Diplotaxis harra</p> 
	<p>Calendula tripterocarpa</p> 	<p>Savignya Parviflora</p> 	<p>Aizoon Hispanicum</p> 
	<p>Erodium glaucophyllum</p> 	<p>Helianthemum aegyptiacum</p> 	<p>Salvia Spinosa</p> 

Tableau I-2-les types des arbustes dans les zones chaudes et arides
 Source : www.weather-sa.com

I.2.3 La conception dans les zones chaudes et arides :

L'homme est capable de maintenir sa température plus ou moins constante, dans une fourchette de conditions environnementales données, soit par des mécanismes physiologiques involontaires, soit avec un usage judicieux de tenue vestimentaire ou avec la variation de l'activité physique. Ceci ne peut pas être suffisant sous des conditions climatiques difficiles comme c'est le cas dans les zones arides du Sahara à climat très rude. Dans ce cas, c'est le bâtiment qui doit assurer la fonction de confort de l'utilisateur, pour qu'il puisse pratiquer ses activités normalement.⁶

Pour une bonne conception architecturale d'un bâtiment dans les zones arides et chaudes on a quelques propositions :

L'orientation :

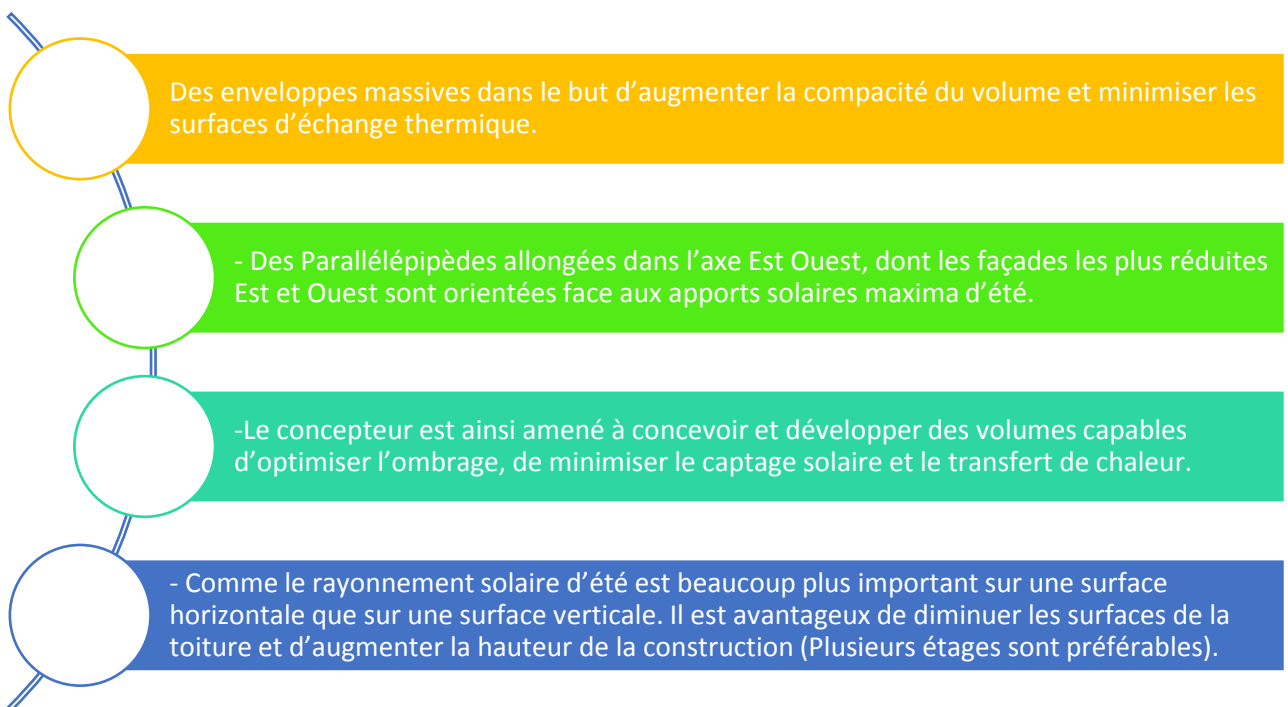
-orienter les façades vers le sud pour un bon ensoleillement d'hiver.



Figure I-1 orientation des façades

Source : D- ZEROUAL (Impact des gains de chaleur sur la morphologie des bâtiments cas des climats chauds et arides) -thèse de magister-2006

La forme : Dans les climats chauds et arides, il est recommandé de construire :



⁶ A. Mokhtari, K. Brahimi et R. Benziada- Architecture et confort thermique dans les zones arides Application au cas de la ville de Béchar-article-2008

Utilisation des voutes et coupoles :

- Les voûtes de 50° et de 70° et la coupole de 90° sont les plus performantes que les toits plats.
- Les voûtes de 50° et de 70° et la coupole de 90° diminuent la température intérieure.
- L'orientation de la voûte n'a aucun effet sur l'amélioration de sa performance.
- Les toits voûtés ne perdent pas plus de chaleur par rayonnement et convection que les toits plats.



Figure I-2 l'utilisation des voutes et coupoles

Source : D- ZEROUAL (Impact des gains de chaleur sur la morphologie des bâtiments cas des climats chauds et arides) - thèse de magister-2006

Les cours :

La philosophie de conception et de construction des cours se développe davantage dans les climats chauds et humides et fut une création fonctionnelle d'ordre climatique.

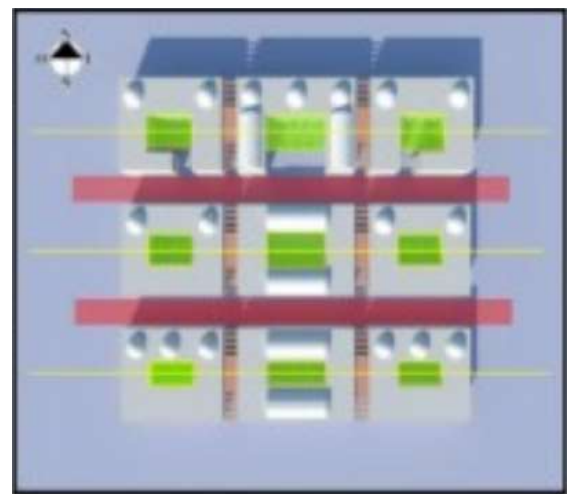


Figure I-3 l'intégration des cours dans le projet

Source : D- ZEROUAL -Impact des gains de chaleur sur la morphologie des bâtiments cas des climats chauds et arides -thèse de magister-2006

Planchers et toitures :

- L'utilisation de masse thermique dans les planchers des pièces exposées au sud est prioritaire.
- plus la surface des fenêtres exposées au sud augmente, plus on doit mettre de masse pour maintenir une température stable.

La Masse thermique : Elle peut être composée de divers matériaux lourds (béton, brique, terre crue...) qui, répartis à l'intérieur de l'enveloppe isolante d'une construction, agissent comme accumulateurs de chaleur (l'hiver) ou de fraîcheur (l'été).⁷

Cloison intérieure massive : bloc maçonnerie avec un enduit de finition sur chaque face.

Couleur des parois : en climat chaud, les couleurs claires en façades participent de la protection solaire du bâtiment.

- Les couleurs foncées sont donc à éviter pour les orientations est ouest.

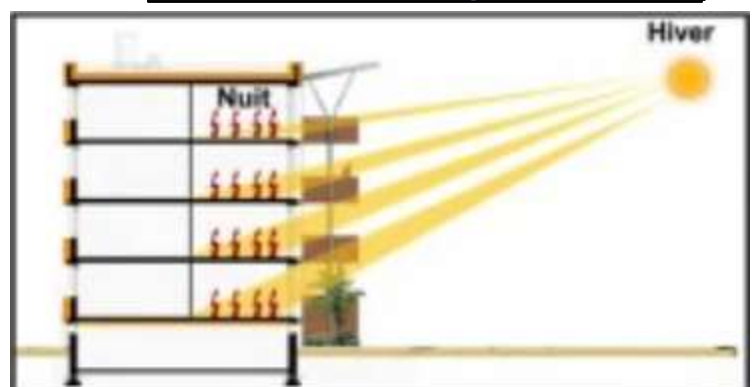


Figure I-4 les planchers et les toitures

Source : D- ZEROUAL -Impact des gains de chaleur sur la morphologie des bâtiments cas des climats chauds et arides -thèse de magister-2006

⁷ Site : www.ecohabitation.com

Les murs extérieurs :

Mur massif : blocs de terre cuite assemblée au mortier traditionnel, brique de parement non enduites.

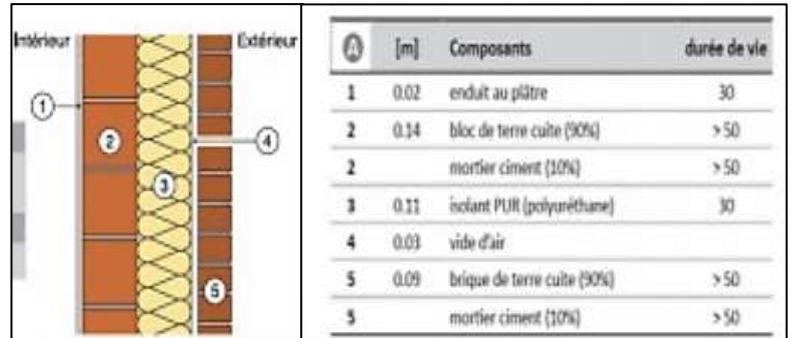


Figure I-5 Les composants des murs

Source : D- ZEROUAL -Impact des gains de chaleur sur la morphologie des bâtiments cas des climats chauds et arides -thèse de magister-2006

Dalle de sol massive :

Couche isolant sous
La dalle portante pièce de vie.

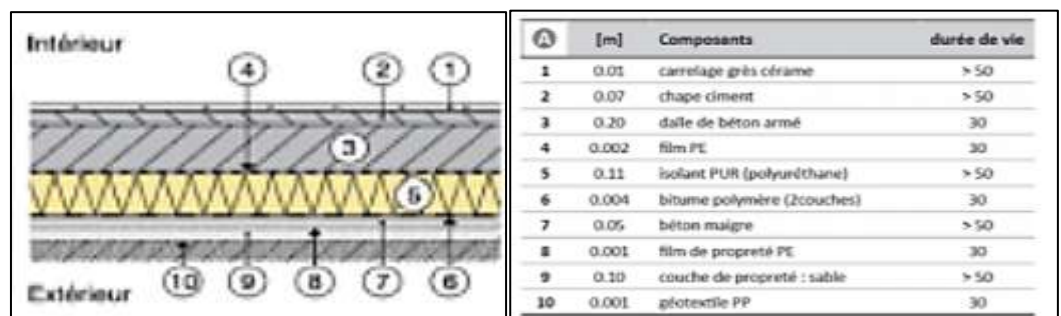


Figure I-6 les composants des sols

Source : D- ZEROUAL -Impact des gains de chaleur sur la morphologie des bâtiments cas des climats chauds et arides -thèse de magister-2006

Toiture en double peaux :

La toiture doit être protégée contre les rayons solaires les plus intenses en utilisant des toitures- jardin, des toits- parasol ou autres.⁸

- Élément destiné à former un écran au rayonnement solaire direct.

-la **réflexibilité** et la **ventilation** de la toiture limitent les apports thermiques vers l'intérieur de l'habitat.⁹

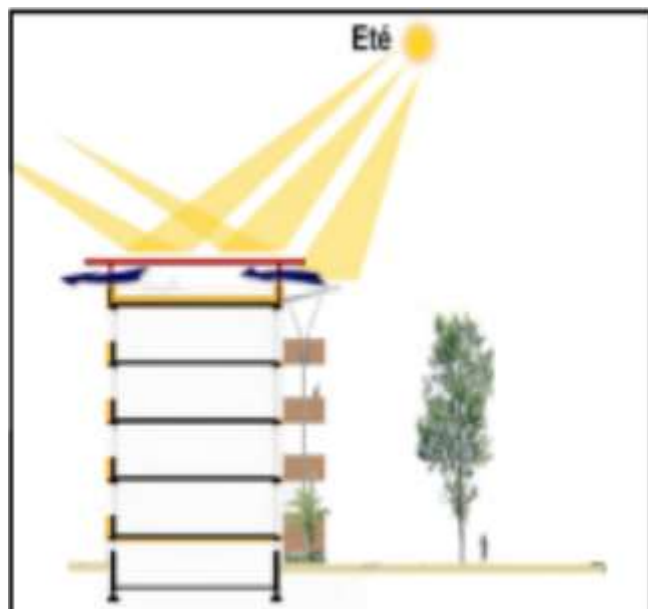


Figure I-7 la toiture en double peaux

Source : D- ZEROUAL -Impact des gains de chaleur sur la morphologie des bâtiments cas des climats chauds et arides - thèse de magister-2006

⁸ D- ZEROUAL -Impact des gains de chaleur sur la morphologie des bâtiments cas des climats chauds et arides -thèse de magister-2006

⁹ S. SEMAHI, N ZEMMOURI et B. DJEBRI-LA CONCEPTION BIOCLIMATIQUE DES BATIMENT EN ALGERIE Développement d'un guide d'aide à la conception pour les zones semi-arides-article-2016

Prévoir des vitrages isolants (par exemple double vitrage), qu'il faut protéger par des volets, des stores et des casquettes, tout en privilégiant l'éclairage naturel des espaces,

Eviter les surchauffes estivales en protégeant le bâtiment par une végétation appropriée,

Utiliser des dispositifs architecturaux de protection tels que toiture opaque, casquette, etc....¹⁰

Il est toujours recommandé d'utiliser les moyens naturels qui peuvent améliorer le confort à l'intérieur comme à l'extérieur (le micro climat) telle la végétation et l'eau.¹¹

I.3 La cour :

Espace découvert, entouré de murs et/ou de bâtiments, faisant partie d'une habitation, d'un édifice administratif, scolaire, etc., qui souvent s'ordonne autour d'elle.¹²

I.3.1 Une brève historique :

Depuis l'Antiquité, la maison s'ordonne souvent autour d'une cour à portiques : péristyle grec, atrium romain, cortile italienne, patio espagnol.



-péristyle grec-



-atrium romain-



-cortile italien-



-patio espagnol-

Figure I-8 évolution des cours
Source : site : [www. www.arturbain.fr](http://www.arturbain.fr)

Au Moyen Âge, la cour définit un simple espace délimité par les bâtiments de la ferme ou l'enclos fortifié servant de résidence au chef de guerre du lieu, entouré de ses cavaliers (d'où le nom de « cour » pour désigner l'entourage du suzerain, puis du

¹⁰ A. Mokhtari, K. Brahimi et R. Benziada- Architecture et confort thermique dans les zones arides Application au cas de la ville de Béchar-article-2008

¹¹ D- ZEROUAL -Impact des gains de chaleur sur la morphologie des bâtiments cas des climats chauds et arides -thèse de magister-2006

¹² Dictionnaire Grand Larousse universel, 1997

roi). Les châteaux forts regroupent autour de la cour tous les services indispensables pour une vie autonome.

À l'époque classique, la cour se transforme en un espace intermédiaire. Le corps d'habitation est éloigné de la rue, entre cour et jardin. La cour d'honneur et de service, bordée par des ailes latérales, communique avec la rue par un porche. À Paris, on les trouve dans les hôtels du Marais.

Le monastère, souvent fortifié, est organisé autour d'un cloître composé par un déambulatoire et une cour, « lieu clos et quelquefois environné de galeries couvertes comme sont les cloîtres des religieux ».

Au début du XIXe siècle, les cours ouvertes sur rue s'imposent avec d'autant plus de facilité que le statut de la cour traditionnelle a complètement changé.¹³

Dans la civilisation islamique : « Le patio, c'est l'image de la maison "arabo-musulmane des médinas qui s'attache a priori. Il est vrai que l'architecture arabo-musulmane, ou du moins celle produite durant la civilisation islamique au Maghreb, a été marquée par le patio qui a été l'espace architectural présent dans tous les édifices aussi bien publics que privés »¹⁴

1.3.2 Le rôle de la cour :

Le rôle organisationnel : La centralité du patio permettait à tous les espaces qui le bordaient, les chambres, de profiter de manière égale, de l'espace extérieur. Cette forme d'organisation spatiale était parfaite pour la mise en rapport des espaces entre eux, ne laissant ainsi aucun espace isolé.

Le rôle psychologique : La présence de l'eau, la végétation et un bon aménagement dans le patio influent considérablement sur le confort psychologique de l'individu.

« L'espace intérieur est encore positif et statique au deuxième degré. C'est le cas du patio, de la cour intérieure à l'espace bien défini. Une seule direction reste libre vers le ciel. Notre vision étant horizontale la plupart du temps, cet espace pourrait être parfaitement satisfaisant psychologiquement »¹⁵

Le rôle climatique :

Les espaces intermédiaires du patio qui bordent le patio permettent une protection temporaire contre le soleil, ainsi que celle de la pluie au niveau du rez-de-chaussée et de l'étage. La présence de l'eau constitue à son tour un aspect important, que ce soit : **fontaine, bassin d'eau, cascade, jets d'eau** « permettant le rafraîchissement de la température ambiante par humidification.

La réduction de la température à l'intérieur du patio 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.

¹³ -site : www.arturbain.fr

¹⁴ -Kassab.T, "évolution du patio dans la maison d'habitation individuelle en Algérie », in : les cahiers de l'EPAU, Habitat, n 7/8, octobre, 1998, p :51

¹⁵ Cousin Jean, L'espace vivant, introduction à l'espace architectural premier, Edition Moniteur, 1980, p : 87

La présence de plantes : le patio a par conséquent comme avantage de créer un micro climat offrir un contact avec le milieu dit 'naturel' et de modifier la relation habitat/nature.

Les fenêtres des chambres autour du patio peuvent ajouter un frais courant d'air à la maison, ainsi qu'offrir une fraîcheur et échauffement naturels.¹⁶

I.4 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. Par extension, le service public désigne aussi l'organisme qui a en charge la réalisation de ce service.¹⁷

I.4.1 Administration :

Ensemble des fonctionnaires chargés d'un service public.¹⁸

I.4.2 Les immeubles 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 ... etc.

I.4.3 Evolution des immeubles de bureaux :

- L'espace de travail est intrinsèquement lié à l'évolution des modes de travail soutenue par les nouvelles technologies de l'information et de la communication.
- Le mode de travail traditionnel des années 90 construit autour du bureau classique s'est progressivement et souvent substitué dans les années 2015 au mode de travail flexible pour évoluer vers un mode de travail alternatif.¹⁹

I.4.4 Classification des immeubles de bureaux :

Selon la qualité du bâtiment et la manière dont il répond aux besoins des entreprises, l'immeuble est ensuite classé par l'agence. On lui attribue alors un grade A, B ou C (parfois même D), pour donner une idée générale de sa valeur vénale.²⁰

La classe A :

- ces immeubles de prestige sont incroyablement bien situés, facilement accessibles et de haute qualité. La plupart du temps, leurs locataires sont des entreprises de forte influence. Récemment construits, les locaux sont réalisés avec des matériaux durables.

La classe B

- les immeubles de ce grade sont de bonne qualité. Bien situés et bien gérés, ils ne doivent être vendus qu'avec très peu de détérioration matérielle et de désuétude fonctionnelle.

La classe C :

- ces immeubles sont généralement anciens, construits depuis 15 à 25 ans, mais sont néanmoins sollicités par les petites entreprises.

¹⁶ site www.thesis.univ-biskra.dz

¹⁷ Site : www.toupie.org

¹⁸ -site : www.larousse.fr

¹⁹ -site : www.immobilier.cbre.fr

²⁰ -site : www.magazineb2b.com

1.4.5 Les types des équipements administratifs :

- Bâtiments de services spéciaux.
- Bâtiments de service public.
- Bâtiments administratifs des agences gouvernementales.
- Bâtiments administratifs des institutions financières.

1.5 La sécurité sociale :

La protection sociale destinée à permettre aux individus d'avoir accès à des soins et de bénéficier de revenus de remplacement en cas d'impossibilité de travailler, quel qu'en soit la cause, commence à être mise en place à la fin du 19 -ème siècle.

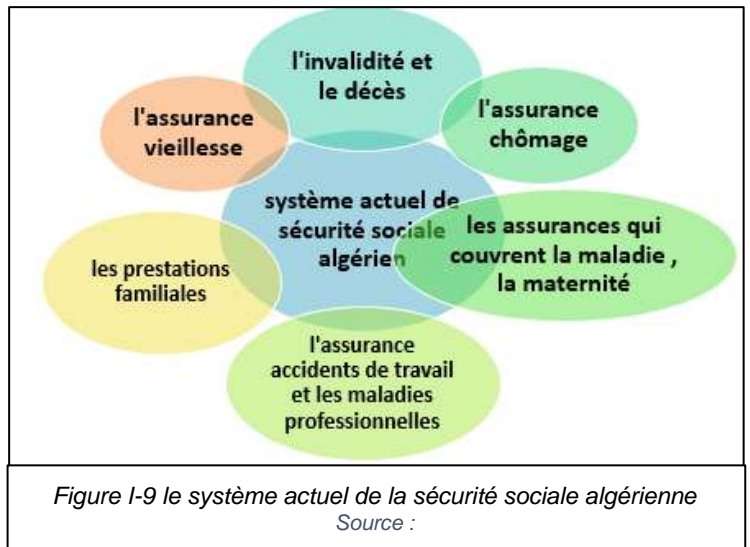


Figure I-9 le système actuel de la sécurité sociale algérienne
Source :

1.5.1 Définition des concepts :

Selon la rousse :

Assurer : prendre ou avoir en charge

Assurance : une assurance est un service qui fournit une prestation lors de la survenance d'un risque. La prestation, généralement financière, qui peut être destinée à un individu, une association ou une entreprise, en échange de la perception d'une cotisation ou prime.

Assurance sociale : système de protection générale qui garantit les travailleurs et leurs familles contre certains risques sociaux.

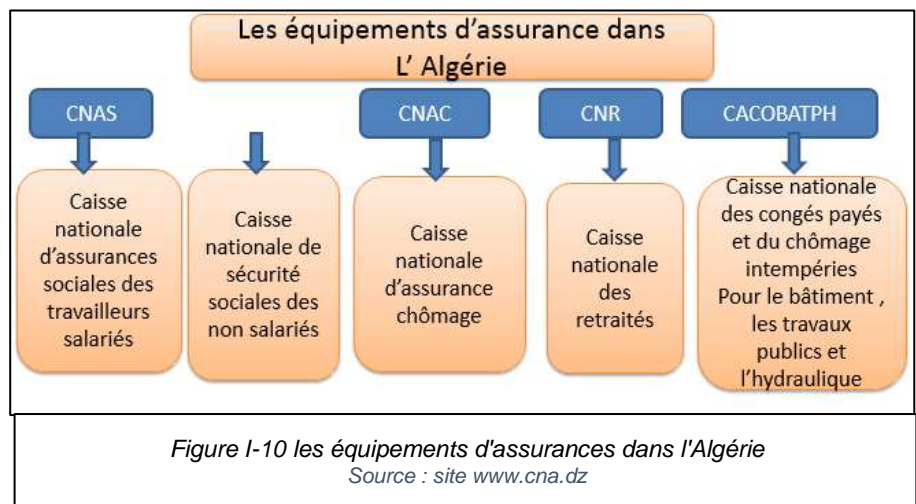


Figure I-10 les équipements d'assurances dans l'Algérie
Source : site www.cna.dz

1.5.2 CASNOS :

La Caisse Nationale de Sécurité Sociale des Non-salariés – CASNOS est une administration chargée de la protection sociale des catégories professionnelles non-salariées.

1.5.3 Historique de la CASNOS :

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.

1.5.4 Les usagers de la CASNOS :

-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.²¹

1.5.5 Les services de CASNOS :

La CASNOS est dédié pour les services suivants :

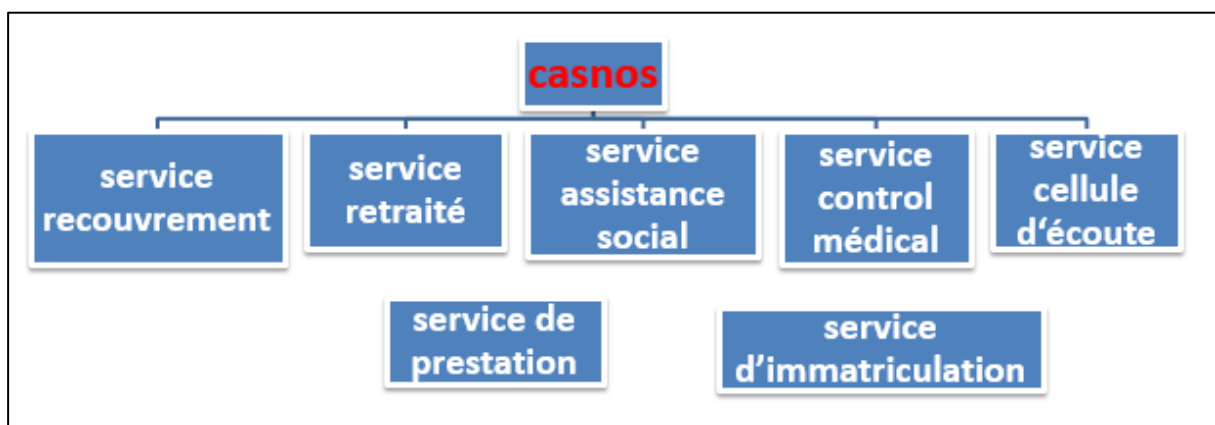


Figure I-11 les services de la CASNOS
Source : site www.casnos.com.dz

²¹ Site www.cleiss.fr

I.6 Synthèse thématique :

Pour avoir un siège de CASNOS réussi et harmonieux avec son environnement, il faut prendre en compte les points suivants :

- ✓ Orienter les façades vers le sud pour un bon ensoleillement d'hiver
- ✓ **Utilisation des voutes et coupoles** : peut diminuer la température intérieure.
 - Les toits voûtés ne perdent pas plus de chaleur par rayonnement et convection que les toits plats.
- ✓ **La forme** : Dans les climats chauds et arides, il est recommandé de Construire :
 - Des enveloppes massives dans le but d'augmenter la compacité du volume et minimiser les surfaces d'échange Thermique.
 - Développer des volumes capables d'optimiser l'ombrage, de minimiser le captage solaire et le transfert de chaleur.
 - Diminuer les surfaces de la toiture et d'augmenter la hauteur de la construction (Plusieurs étages sont préférables).
 - S'orienter vers des matériaux respectueux de l'environnement et des procédés constructifs adaptés.
 - Aménager l'espace extérieur par des végétations, fontaines, bassins d'eau pour créer l'ombre et pour l'humidification.
- ✓ **Intégration d'une cour** : L'intégration de la cour permet de ramener l'environnement d'extérieur et l'amélioration de l'ambiance intérieure.
- ✓ **Toiture végétalisée** : La toiture doit être protégée contre les rayons solaires les plus intenses en utilisant des toitures- jardin.

I.7 ANALYSE DES EXEMPLES

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

I.7.1 Motivation de choix des exemples :

On a choisi des projets qui contiennent les critères suivants :

- ✓ Projet a la même fonction (immeuble de bureaux)
- ✓ Toucher la notion de durabilité
- ✓ Dans les mêmes conditions climatiques (climat chaude et aride)
- ✓ Orientation étudiée

I.7.2 Immeuble de bureaux du gouvernement à New Delhi

I.7.2.1 Présentation de projet :

Le gouvernement indien a sélectionné et invité des architectes réputés à participer à un concours pour la conception de son grand complexe de bureaux. Notre projet a été sélectionné et évalué comme étant le meilleur sur la base duquel la construction est entreprise



Figure I-12 Immeuble de bureaux du gouvernement à New Delhi

Source : site : www.thearchitecturecommunity.com

I.7.2.2 Situation :

Comme le site de 43 acres est à proximité de l'aéroport international, il s'agit d'un complexe de faible hauteur, bien qu'il ait une grande surface bâtie de 1 85 000 m² en cours de construction pour un coût estimé à 120 millions de dollars et qu'il offre également une certaine flexibilité pour répondre aux besoins futurs.

Le bâtiment est l'icône du 21ème siècle, utilisant des systèmes, des installations et des matériaux

De technologie innovante et avancée,

Qui permettent un haut niveau

De fonctionnement, d'efficacité,

D'automatisation, de rapidité de construction et d'économie de coûts.



➔ Entrée principale

➔ Exit

Figure I-13 plan de situation

Source : site : www.thearchitecturecommunity.com

1.7.2.3 La conception :

Le projet devant être construit en deux phases, le bâtiment comporte deux ailes de bureaux donnant chacune sur des jardins et des cours intérieures paysagées qui sont dotées de couvertures mobiles pour faire entrer le soleil en hiver et le rafraîchir en été.

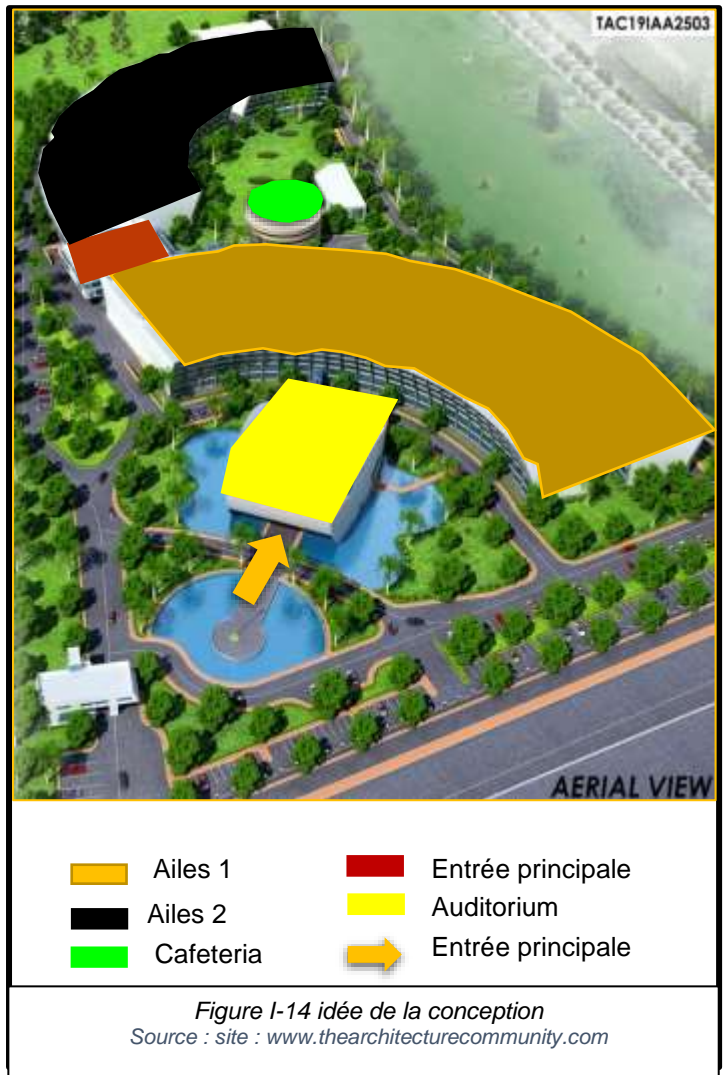
L'entrée principale :

L'entrée principale du projet se fait par un atrium situé au centre, entre deux ailes de bureaux, donnant accès aux deux et à un bloc cafétéria indépendant. L'atrium central offre des installations de réception, des salons, des salles de sécurité, de conférence et de réunion, ainsi que des installations communes reliées entre elles.

L'auditorium :

Un auditorium situé près de l'entrée, en forme de navire, et dont les bureaux sont orientés vers la mer, est situé dans le projet et semble pratiquement flotter sur un grand plan d'eau.

Le grand sous-sol offre un parking couvert et abrite les systèmes de climatisation et de services, les réservoirs d'eau, les équipements de réutilisation de l'eau pour les toilettes et les jardins, ainsi que le système de collecte des eaux de pluie qui augmente les besoins en eau.



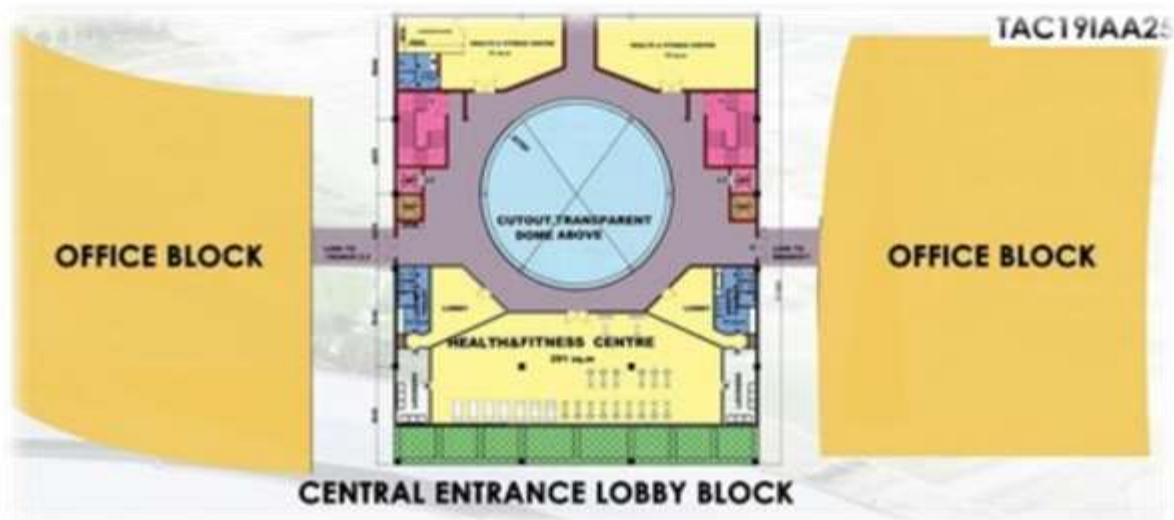


Figure I-16 plan de hall centrale
 Source : site : www.thearchitecturecommunity.com

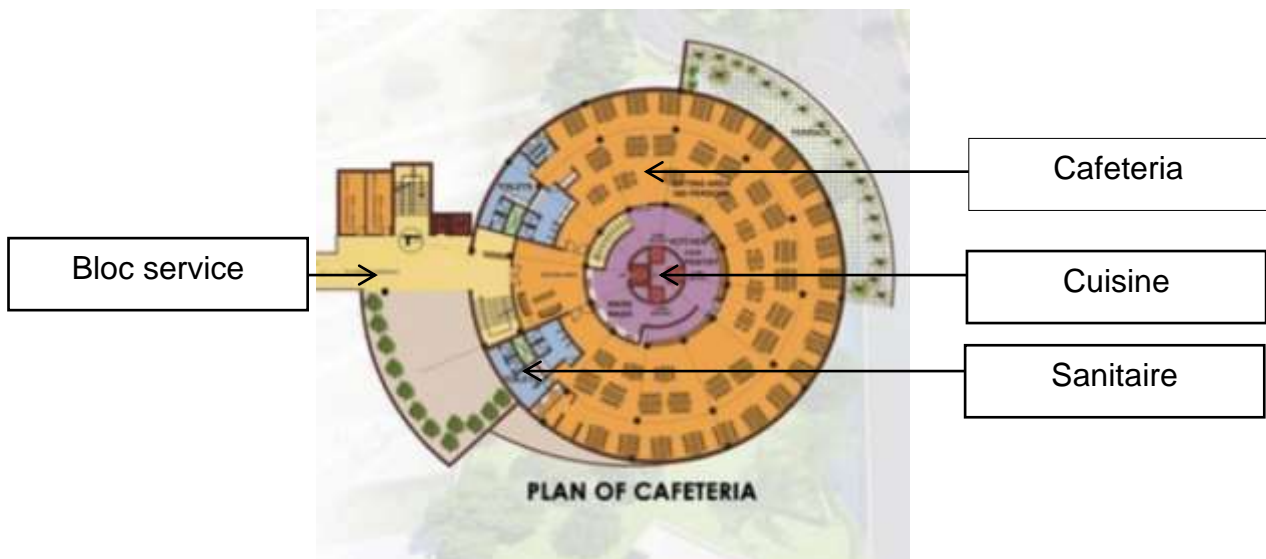


Figure I-17 plan de cafeteria hall centrale
 Source : site : www.thearchitecturecommunity.com

I.7.2.4 Des systèmes de structures/services :

-Il s'agit d'un "bâtiment vert hautement intelligent" qui utilise l'énergie solaire pour l'éclairage, le chauffage, l'optimisation de l'énergie, la collecte des eaux de pluie, la conservation de l'eau et la réutilisation des eaux usées, ce qui en fait un projet autonome doté de systèmes de sécurité et de communication avancés.

- Il est doté d'un système structurel hybride avec des planchers et des toits en béton préfabriqués, ce qui permet d'utiliser des éléments de construction répétitifs, de contrôler la qualité et de réaliser des économies de matériaux, des délais de construction rapides et des économies de coûts. Les technologies innovantes de pointe comprennent le contrôle de la pollution, la maximisation de la lumière du jour, les capteurs de lumière pour automobiles, la détection et la lutte intelligente contre les incendies, les mesures de lutte contre le syndrome des bâtiments malsains, les systèmes d'approvisionnement en air frais le soir dans les bureaux pour rafraîchir et fournir de l'air frais. Les bâtiments sont équipés de systèmes d'insonorisation pour isoler le bruit de l'environnement dû au trafic aérien.

Paysage :

Le projet est étroitement lié à la nature, avec des aménagements paysagers intérieurs et extérieurs, tous les bureaux donnent sur des cours intérieures aménagées et les bureaux ont une terrasse attenante, créant ainsi une belle ambiance et un bel environnement. Différentes parties du site offrent des arbres qui fleurissent avec des couleurs et des saisons variées.²²



Figure 18-le système structurel hybride

Source : site : www.thearchitecturecommunity.com



Figure 1-19 la collection des eaux usées

Source : site : www.thearchitecturecommunity.com



Figure 1-18 l'aménagement paysager intérieur et extérieur

Source : site : www.thearchitecturecommunity.com

²² Site : www.thearchitecturecommunity.com

I.7.3 Office of the Future KILLA Design

Le « Bureau du futur » est le bâtiment imprimé en 3D le plus avancé au monde. C'est également le premier bâtiment entièrement fonctionnel et imprimé en 3D. Il a été inauguré le 23 mai 2016 par Son Altesse le cheikh Mohammed bin Rashid Al Maktoum, vice-président et premier ministre des EAU et dirigeant de Dubaï.²³



Figure I-20 -office of the future
Source : site : www.ArchDaily.com

I.7.3.1 Fiche technique

situation: DUBAI, UNITED ARAB EMIRATES

Architects: KILLA design

Superficies: 1430 m2

Année: 2016

I.7.3.2 Situation :

Le projet est situé dans
Le centre-ville
de Dubaï -Emirats Arabes
Unis- (77sheikh zayed
road –Dubai-)



Figure I-21 la situation du projet
Source : Google Earth

I.7.3.3 Les voisinages:

-Le projet est situé dans un milieu
Administratif dans le nord de Dubaï.
Il est entouré par :

NORD : par les tours d'émirats

EST : par un espace vert.

SUD: par DIFC- GATE building.

OUEST : par la société de la gestion
immobilière.



Figure I-22 les voisinages du projet
Source : Google Earth

²³ Site: www.officeofthefuture.ae

I.7.3.4 Accessibilité :

 Voie secondaire

 Limite de projet

-Le projet est limité au SUD par une voie secondaire



Figure I-23 plan d'accessibilité
Source : Google Earth

I.7.3.5 Description de plan de masse :

Le projet est composé de deux volumes entourés par un espace vert, il est accessible par 2 accès piéton

-La surface du bâti occupe 27% de surface de terrain

I.7.3.6 Lecture de plan :

- 1-Salle d'exposition. 2-Cour de café.
- 3-cuisine. 4-service.
- 5-Réception. 6-Espace des idées.
- 7-bureaux. 8-Salle de réunion.
- 9-Cour privé.

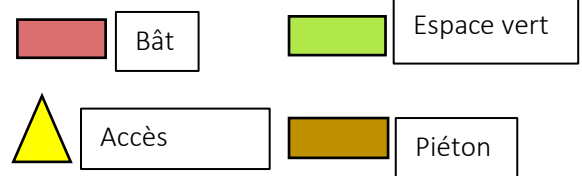


Figure I-24 plan de masse
Source : Google Earth

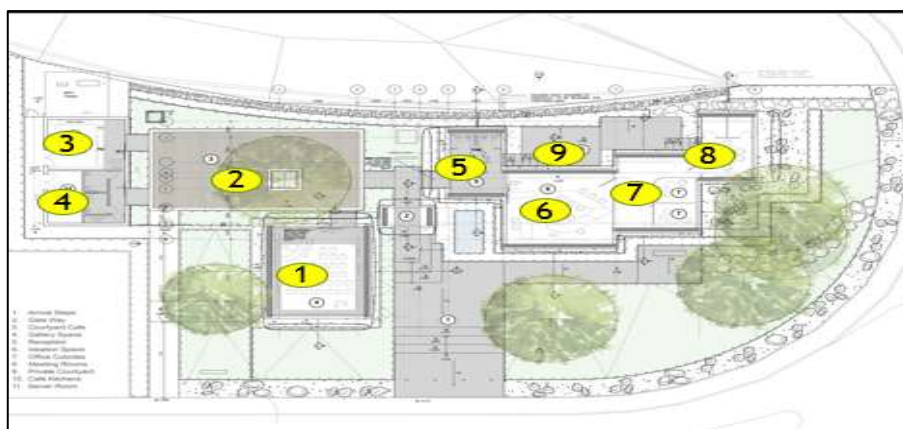


Figure I-25 plan de RDC du projet
Source : site : www.ArchDaily.com

-La hiérarchisation horizontale des espaces de public au privé.

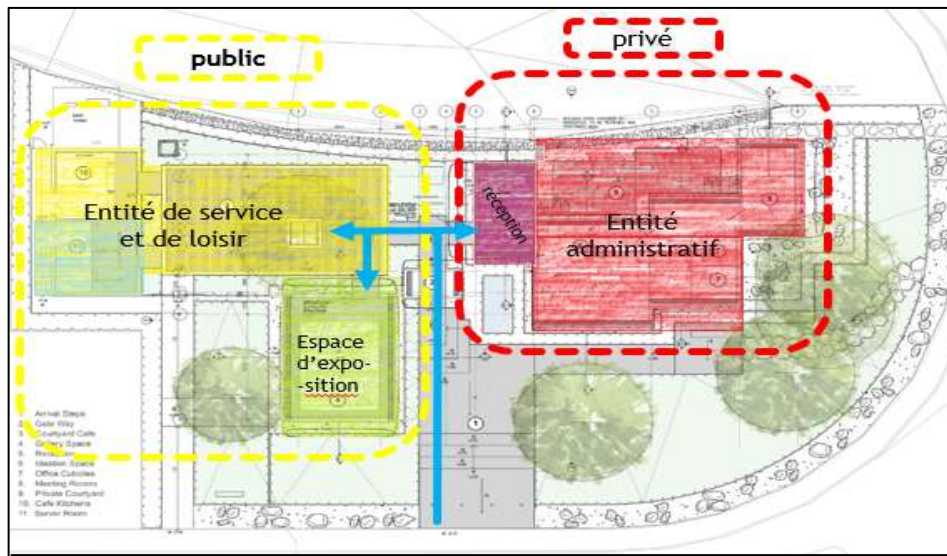


Figure I-26 la distribution des entités dans le projet
Source : l'auteur

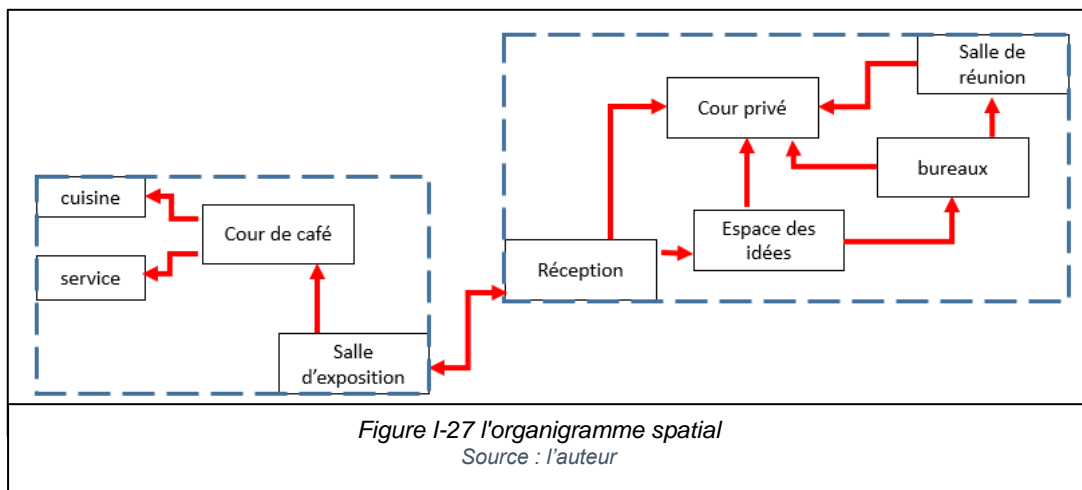


Figure I-27 l'organigramme spatial
Source : l'auteur

1.7.3.7 La volumétrie :

Le projet est se compose de deux bloque, relie avec des passages piétons, les 2 blocs se forme des cubes et des parallépipèdes emboîtés.



Figure I-28 la composition volumétrique du projet
Source : site : www.ArchDaily.com



1.7.3.8 Les façades :

Le bureau du futur présente une gamme de designs uniques qui le rendent plus durable, attrayant et confortable pour travailler.

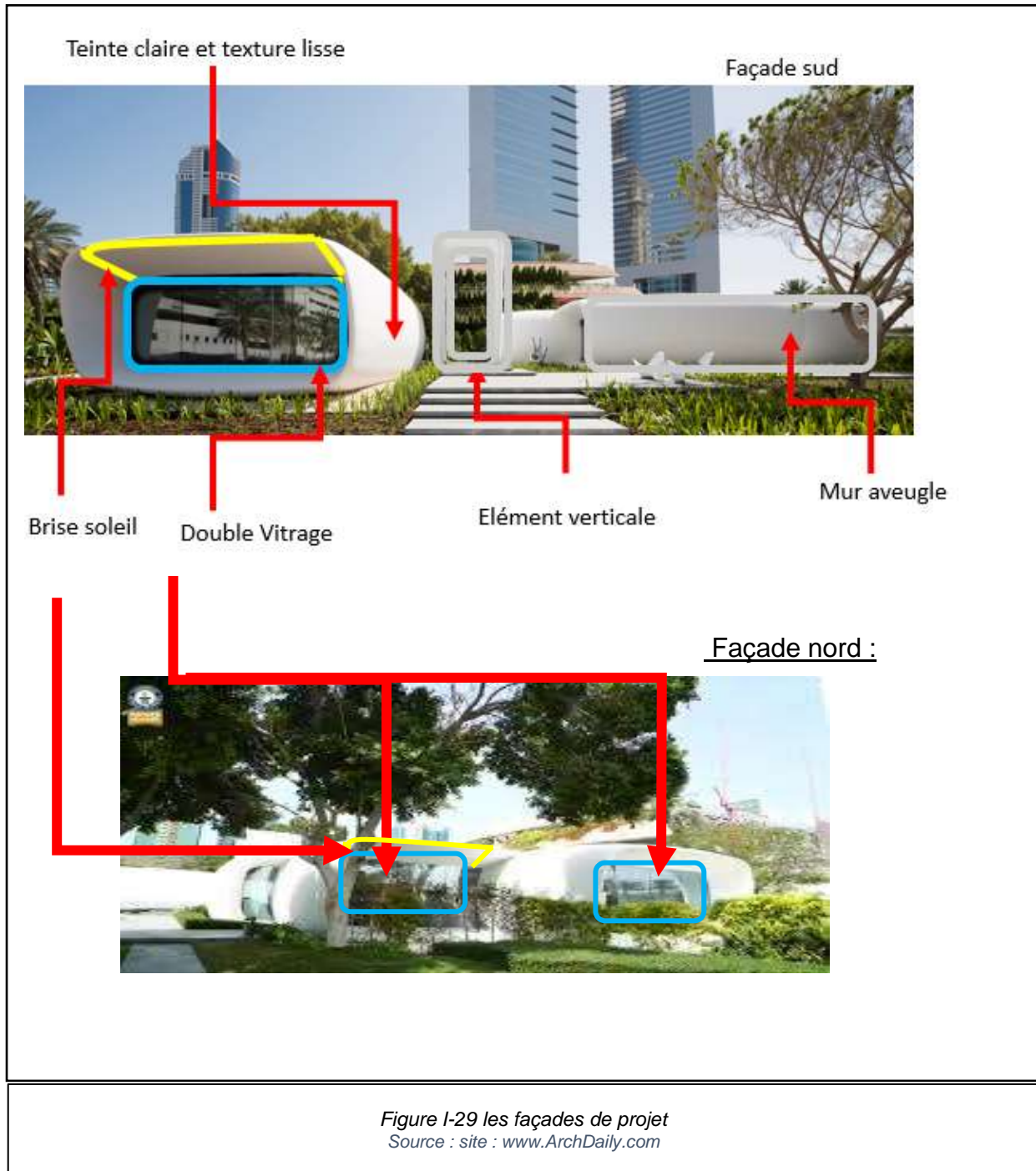


Figure I-29 les façades de projet
 Source : site : www.ArchDaily.com

1.7.3.9 Technique de construction :

-Le « Bureau du futur » est le premier bâtiment imprimé en 3D de ce type. Une imprimante 3D mesurant 20 pieds de haut, 120 pieds de long et 40 pieds de large a été utilisée pour imprimer le bâtiment. L'imprimante dispose d'un bras robotisé automatisé pour mettre en œuvre le processus d'impression. L'ensemble de la structure a été imprimé à l'aide d'une imprimante géante en ciment, puis assemblé sur site. L'impression a pris 17 jours et a été installée en 2 jours. Les travaux ultérieurs sur les services de construction, les intérieurs et le paysage ont pris environ 3 mois.²⁴

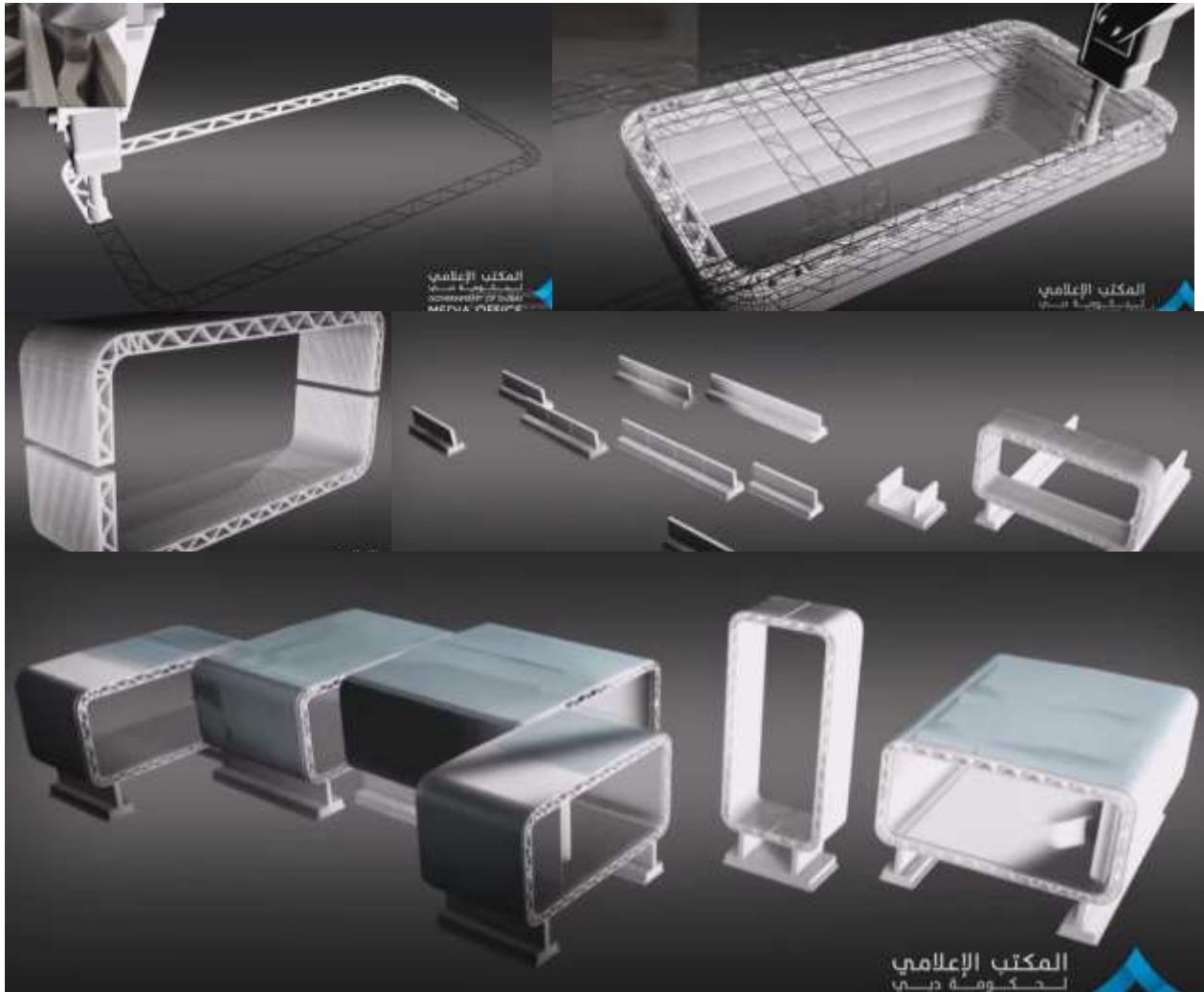


Figure I-30 les différentes phases de la réalisation du projet
Source : site : www.officeofthefuture.ae

1.7.3.10 Efficacité énergétique améliorée :

La conception du bâtiment vise à améliorer l'efficacité énergétique dans le climat chaud des Émirats arabes unis, qui subit généralement des températures qui dépassent 45 ° C (113 ° F) et utilise un revêtement isolant de 800 mm d'épaisseur. Le projet est orienté pour maximiser la visibilité et la lumière naturelle, mais pour ombrager l'intérieur par des saillies saillantes au-dessus des fenêtres, optimisées

²⁴ site: www.officeofthefuture.ae



pour ombrager entièrement le vitrage du soleil direct. Cette approche minimise le chauffage solaire direct et réduit le besoin de climatisation et d'éclairage. L'éclairage LED, les systèmes de bâtiments réactifs, l'aménagement paysager à irrigation réduite et la climatisation à faible consommation d'énergie permettent de réduire davantage l'empreinte énergétique du bâtiment.

I.8 Synthèse analytique :

-Après l'analyse des exemples on va distinguer que le projet de CASNOS

Considérer plusieurs facteurs tel que :

- ✓ Choix d'implantation du projet dans un milieu administratif.
- ✓ Doit être bien accessible par des voies principales.
- ✓ La présence de parking : un pour les deux services (public, privé).
- ✓ Prévoir un parcours périphérique du projet pour faciliter les déplacements et pour une éventuelle intervention des pompiers.
- ✓ La forme compacte de projet pour faciliter la circulation dans les espaces.
- ✓ La monumentalité de l'entrée pour être remarquable.
- ✓ Utilisation des couleurs claires ou blanches (représente la transparence des opérations)
- ✓ La bonne hiérarchisation des espaces selon les besoins et activités.
- ✓ Profiter des données climatiques de la zone du projet pour la gestion des besoins énergétiques du projet.

I.9 La programmation du projet :

Après l'analyse des exemples et la recherche thématique on a dirigé un programme qui répond aux besoins du projet :

I.9.1 Le programme quantitatif :

Le programme quantitatif proposé :



Espace	Surface m ²	Nombre	Surface totale m ²
Hall d'accueil	150	1	150
Guichet Recouvrement	30	1	30
Guichet prestation	30	1	30
Bureaux recouvrement	20	1	20
Salle de recouvrement	20	1	20
Salle de recouvrement	40	1	40
Bureau de prestation	80	1	80
Salle des dossiers(recouvrement)	34	1	34
Salle des dossiers (présentations)	34	1	34
Bureau contentieux	15	1	15
Moyens Généraux	25	2	50
Sanitaire femme	12,5	2	37,5
Sanitaire homme	12,5	2	37,5
Kitchenette	20	2	40
Circulation	15%		
Total			653.2

Tableau I-3 tableau quantitatif de l'entité accueil + recouvrement et prestation + service

Source : Auteur.



Cotisant	35	3	105
Bureau d'écoute et d'orientation	15	1	15
Caisse	10	1	10
Local tirage	28	1	28
Salle d'archive	60	2	120
Circulation	15%		
Total			319.7

Tableau I-4- tableau quantitatif de l'entité cotisation

Source : Auteur.

	Espace	Surface m ²	Nombre	Surface totale m ²
Administration	Secrétariat	15	1	15
	Salle de réunion	40	1	40
	Bureau directeur	45	1	45
	Bureau personnel	30	2	60
	Gestionnaire	20	1	20
	Circulation	15%		
	Total			207

Tableau I-5- tableau quantitatif de l'entité administratif.

Source : Auteur.

	Espace	Surface m ²	Nombre	Surface totale m ²
Coin médical	Secrétariat	15	1	15
	Espace d'attente	20	1	20
	Bureau de médecin	20	1	20
	Circulation	15%		
	Total			63.25

Tableau I-6- tableau quantitatif de l'entité médicale.

Source : Auteur.

Espace	Surface m ²	Nombre	Surface totale m ²
Cellule des finances et comptabilité	15	1	15
Cellule d'études actuarielles	20	1	20
Cellule des études, d'organisation et des système informatiques	20	1	20
Circulation	15%		
Total			63.25

Tableau I-7- tableau quantitatif de l'entité informatique.

Source : Auteur.



I.9.2 Le programme qualitatif :

-Le confort ressenti par les usagers dans le bâtiment (confort thermique, visuel, acoustique, olfactif...) est à prendre en compte comme une qualité d'usage à satisfaire et comme une source de productivité pour les lieux de travail.

Tableau I-8- tableau qualitatif des espaces

Espace	Description	Éclairage	Confort thermique
Hall d'entrée Et Accueil	-Liaison entre la zone publique et les postes de travail. Les fonctions essentielles sont la protection contre le vent, le contrôle d'accès, l'information, l'enregistrement des visiteurs et l'espace d'attente. Espace essentiel pour l'image de l'entreprise (corporatif Identity). La première impression est déterminante.	300 à 500 lux	De 21 à 26 °C
Bureau	Une liaison (visuelle au moins) avec la cour	500 lux	De 21 à 26 °C
Archives	Rangement et classement clairs des documents ne nécessitant que peu de déplacements et assurant une bonne utilisation de l'espace.	400 Lux	17a18 °C
Espaces de détente	Les tisaneries devraient se situer à proximité directe des postes de travail, en liaison avec les zones de communication.	300 à 500 lux	De 21 à 26 °C

Tableau I-9 le programme qualitatif

Source : Auteur.



Conclusion :

-L'utilisation d'un élément ancestral telle la cour, joue un rôle d'un outil pour déminuer la consommation énergétique d'un bâtiment administratif, cet élément est utilisé dans les région chaud et aride (la ville de Laghouat) comme un organisateur des maisons (entouré par toutes les pièces de maison) et aussi comme un régulateur soit dans le cadre thermique ou visuel, cette technique a été prise dans une nouvelle tendance et utilisé dans des bâtiments à différents fonctions.

Comme ça on peut présenter notre culture en architecture et la profiter dans le côté énergétique et esthétique.

II. CHAPITRE CONTEXTUEL



Introduction :

L'étude du contexte physique et naturel vise à analyser les composantes du site pour parvenir à identifier la relation existante entre les différentes composantes (économiques, démographiques et urbanistiques). L'importance de cette étude réside dans le fait de connaître les différentes caractéristiques du site et ses potentialités en vue d'établir une analyse critique de l'attribution adéquate de tout ce qui existe : équipements, services, habitats...etc.

II.1 Présentation de la ville de Laghouat :

II.1.1 Situation de la ville :

-La ville de Laghouat est située au pied de l'atlas saharien du côté nord elle s'étend sur le plateau saharien du côté sud.

-LAGHOUAT est définie par les coordonnées (Latitude 33° 45'50" N et Longitude 02°49'35" Altitude : 777m). Le relief de la région est en général plat à pente moyenne et faible de 0% à 3%.

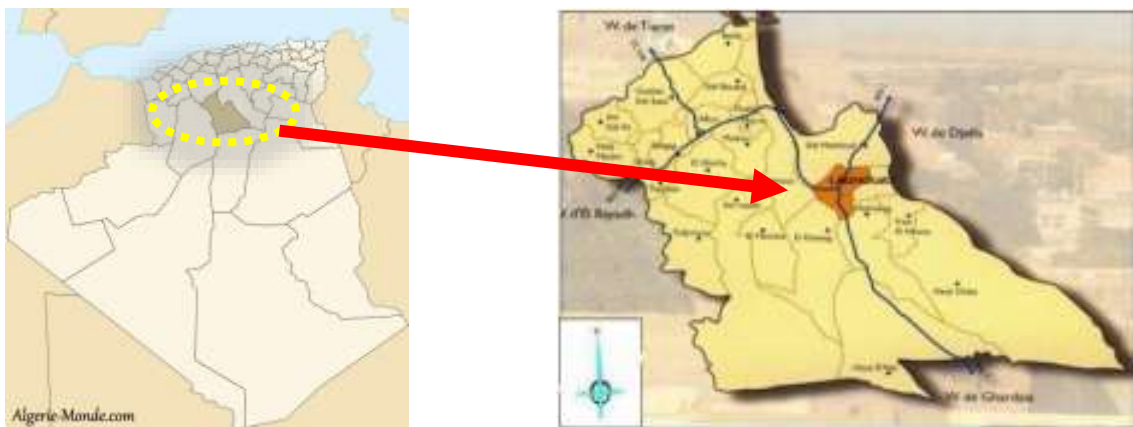


Figure II-1 situation de la ville de Laghouat
Source : site : www.algerie-monde.com

II.1.2 Les caractéristiques climatiques de la ville de Laghouat :

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



Figure II-2 découpage des zones climatiques en Algérie
Source : www.men-Alegria.org



II.1.2.1 Le type de ciel :

La zone se caractérise par un ciel clair régnant pendant presque toute l'année. Cependant les jours nuageux sont rares, fournit une vue claire sur la portion de chaque condition du ciel. Le soleil dominant a un impact majeur sur le climat surtout, avec ses aspects 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%.

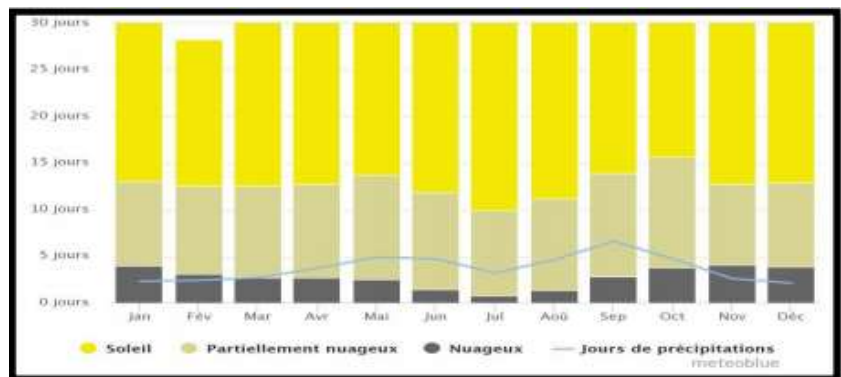


Figure II-3 le Ciel ensoleillés annuelle de la ville de Laghouat.
Source : www.meteoblue.com

II.1.2.2 La température :

La saison très chaude dure 3,0 mois, du 11 Juin au 9 Septembre, avec une température quotidienne moyenne maximale supérieure à 34°C. Le jour le plus chaud de l'année est le 19 Juillet, avec une température moyenne maximale de 39 °C et minimale de 24°C. 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.

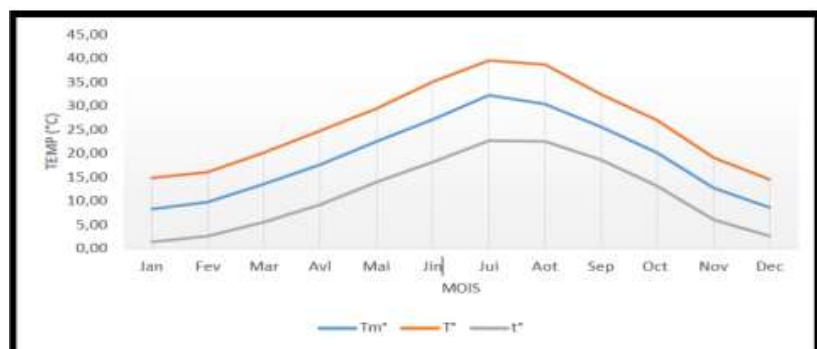


Figure II-4-Les variations de la température en 2012.
Source : la station météorologique de Laghouat

II.1.2.3L'humidité :

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

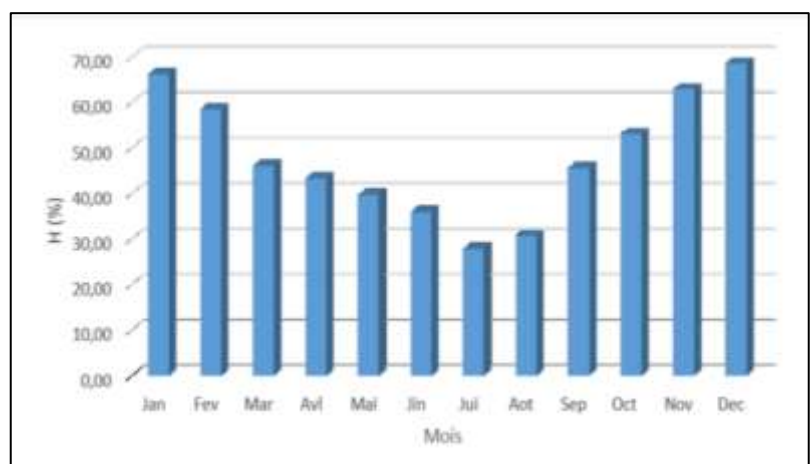


Figure II-5-Humidité annuelle wilaya de Laghouat

Source : station météorologique de Laghouat



La précipitation :

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

II.1.2.4 Les vents :

Les vents dominants sont de direction ouest, le sirocco souffle 65-70 jours par an à partir de mois de mai, il est fréquent du côté nord et ouest, généralement en juillet sur les hautes terres du nord et de l'ouest, ainsi que dans le mois de juin et juillet sur les basses terres.

Le Chehili venant du sud, ces vents sont souvent violents et leur vitesse varie de 15 à 30m/s soit 108Km/h et de direction sud-ouest fréquence 687 heures/mois. Le sahraoui vient du nord-ouest/sud-est au printemps, tandis que le bahri de direction est-ouest se manifeste d'août à octobre à partir de septembre, le vent de l'est (bahri) changé d'humidité favorise la maturité des dattes. Les vents dominants sont de direction ouest ; le sirocco souffle 65-70 jours par an à partir de mois du mai, il est fréquent du côté nord et ouest, généralement en juillet sur les hautes terres du nord et de l'ouest, ainsi que dans les mois de juin et juillet sur les basses terres.

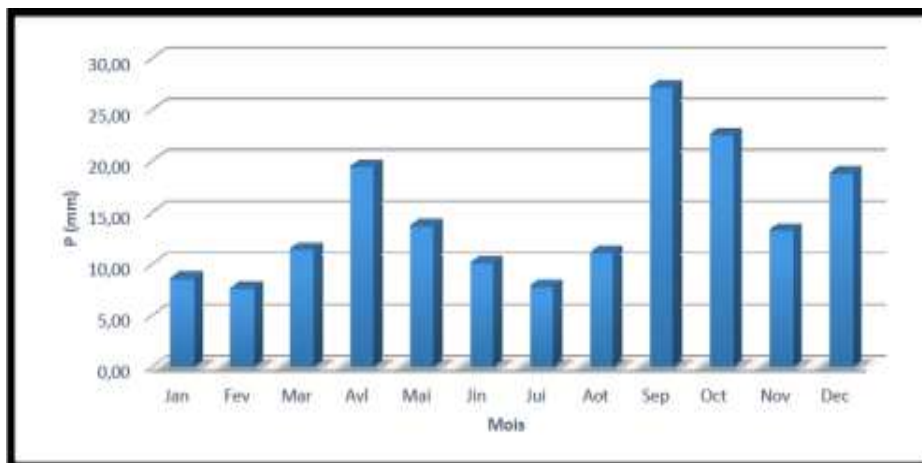


Figure II-6- Précipitations moyennes mensuelles de 2012.

Source : la station météorologique de Laghouat.

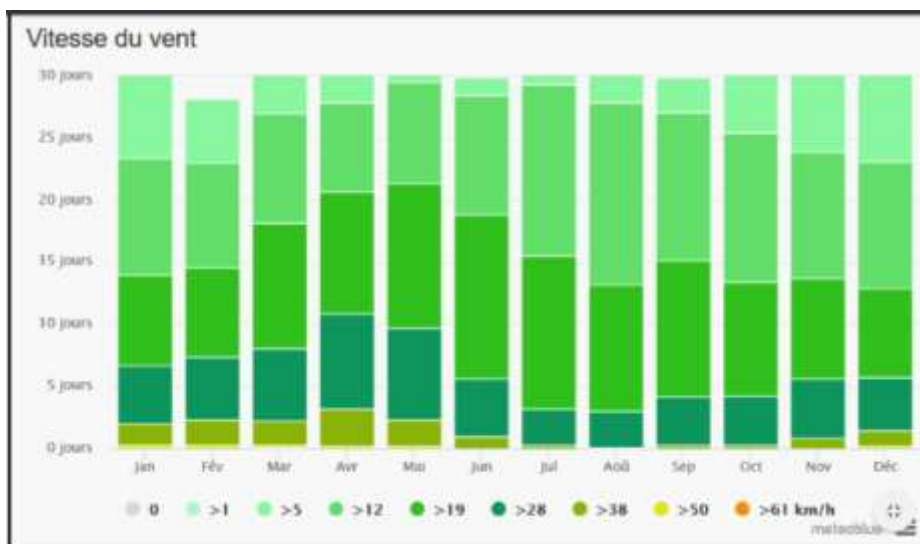


Figure II-7-Vitesse du vents Laghouat

Source : www.meteoblue.com



II.2 Analyse du site d'intervention :

II.2.1 Motivation de choix de site :

- ✓ Terrain avec une accessibilité facile.
- ✓ Le terrain est situé dans un quartier résidentiel et administratif par excellence.
- ✓ Localisation du site dans une zone bien ensoleillé et ventilé (pour l'énergie renouvelable, l'éclairage, la ventilation).

II.2.2 Situation :

-Le site est situé dans la cité de El Wiam, le sud de la ville de Laghouat.

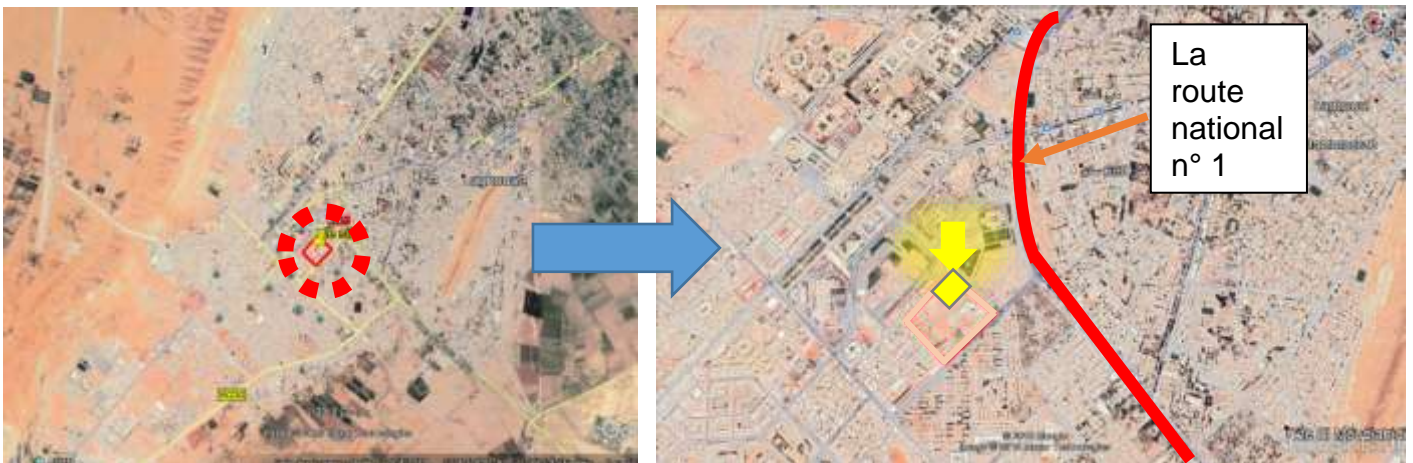


Figure II-8-Situation du site.

Source : Google Earth.

II.2.3 L'accessibilité :

Le site est bien accessible par la relation directe avec la RN°1 et il est accessible par 2 voies principales et 2 voies secondaires



Figure II-9-Accessibilité du site d'intervention.

Source : Google Earth.



II.2.4 Voisinage immédiat :

Le terrain est situé dans une zone à caractère résidentiel et administrative.

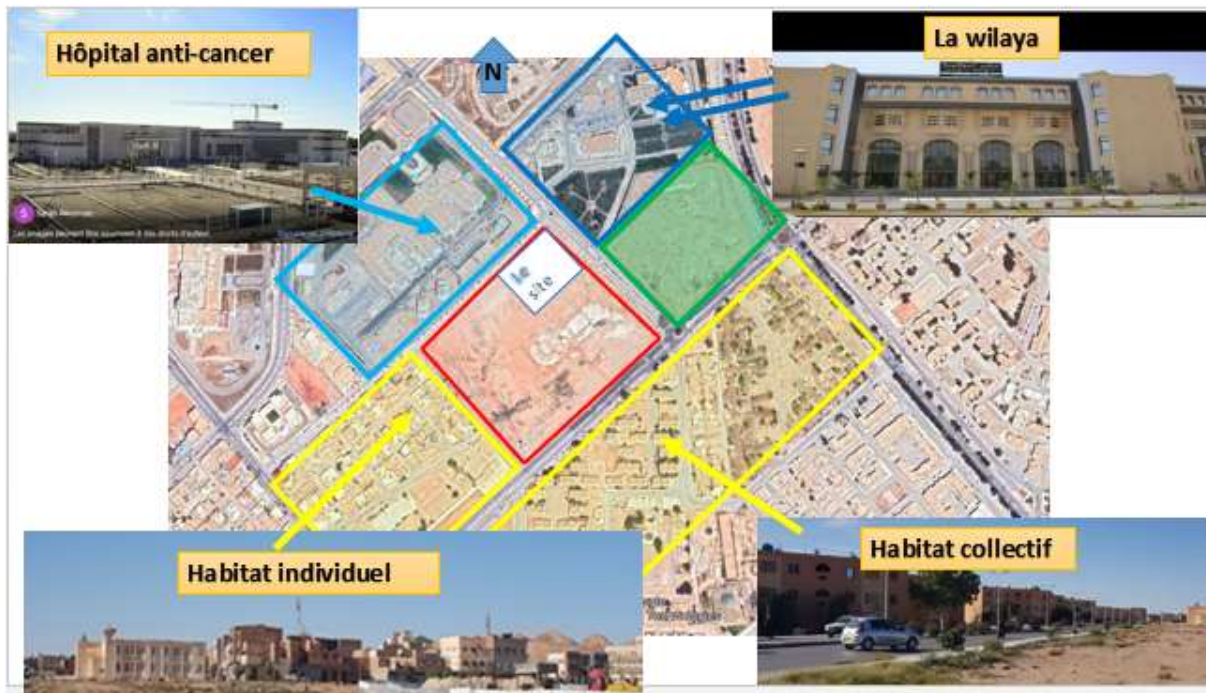


Figure II-10-les voisinages du terrain
Source : Auteur

II.2.5 Aspect climatique du site :

Le site est bien éclairé et ensoleillé durant toute l'année.

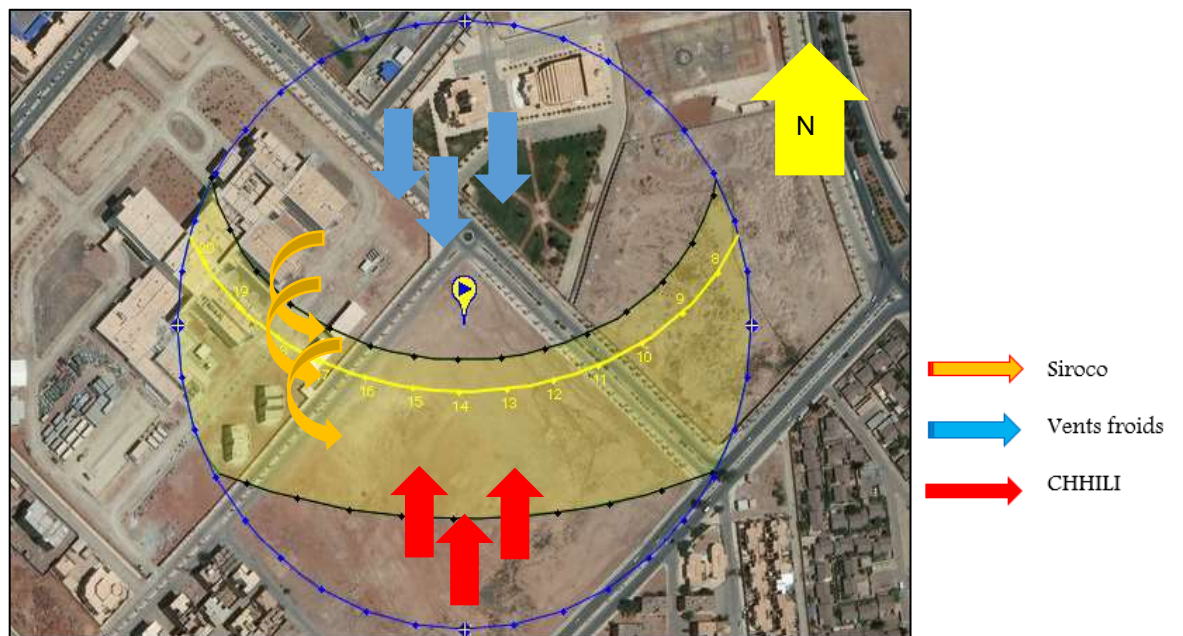


Figure II-11-aspect climatique du site

Source : www.sunearthtools.com



II.2.6 La forme de terrain

La forme de terrain est rectangulaire
 Avec **58m** de longueur
 Et **45m** de largeur
 Et avec une surface de **2610m²**



Figure II-12-la forme et les dimensions de terrain

Source : google earth

II.2.7 Les coupes topographiques :

Le terrain possède une pente très faible presque plat



Figure II-13-les coupes topographiques

Source : Google earth



Synthèse contextuelle :

- ✓ La ville de Laghouat possède un gisement solaire très important, la conception du projet doit tirer avantage de ce gisement tout en se protégeant lors de la période estivale :
 - La toiture végétalisée.
 - Les brises soleil verticaux et horizontaux.
- ✓ La région de Laghouat est riche par les sources naturelles des énergies renouvelables tels que : le ciel clair presque tout l'année donc des rayons solaires intense on le profite par utilisation des panneaux solaire
- ✓ Création d'une bonde verte pour jouer le rôle d'une barrière naturelle qui va réguler la vitesse du vent excessif, réduire la nuisance sonore et enfin elle va jouer le rôle d'un filtre contre les vents de sable.
- ✓ Utilisation d'une cour pour profiter maximum de l'éclairage naturel
- ✓ Vu la grande variation des températures tout au long des saisons on préconise une isolation performante de l'enveloppe du bâtiment avec un choix de matériaux à forte inertie afin de réduire au maximum la déperdition thermique entre l'intérieur et l'extérieur.



III. CHAPITRE CONCEPTUEL



III.1 LA GENESE DU PROJET :

III.1.1-L'idée du projet :

-L'objectif principale du siège de CASNOS est « la protection » et on a choisi la feuille d'arbre comme un élément représentatif de cet objectif, une forme compacte, s'organise autour d'un élément central « la cour », qui s'inspire de la typologie architecturale de la ville de Laghouat.

III.1.1.1 Choix des accès

Le choix des accès est basé sur les flux donc on a choisi 3 accès :

- L'accès principale est situé dans l'axe principale où les flux sont forts.
- L'accès secondaire pour les employés est situé 28 m plus loin de l'accès principale pour le donner une certaine intimité.
- L'accès mécanique se situe à côté de l'accès principale, il est réservé pour les deux utilités public et privé.

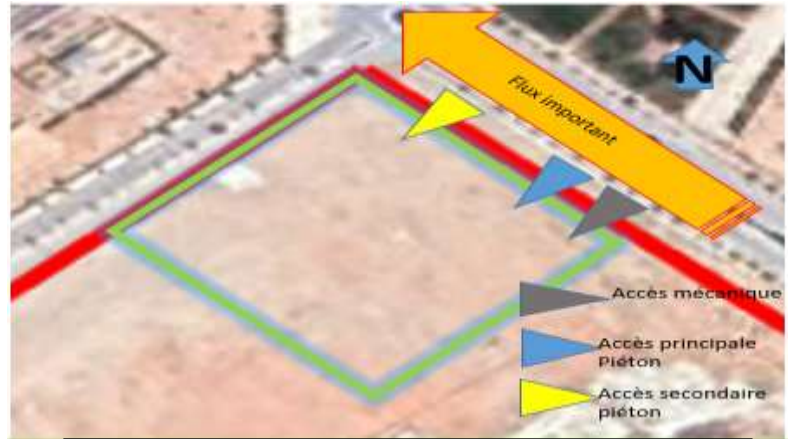


Figure III-1 le choix des accès
Source : auteur

III.1.1.2 Choix d'implantation du bâti

- Planter la zone bâtie à côté des voies pour avoir un projet reconnaissable et lisible dans son environnement.
- L'espace non bâti entoure le bâti (espace complémentaire)

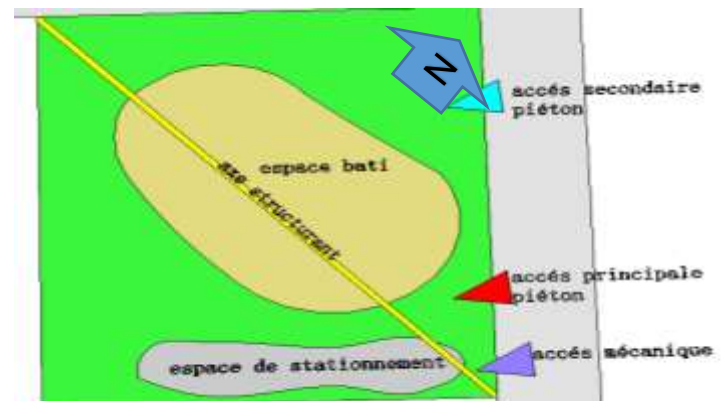


Figure III-2 le choix d'implantation du bâti
Source Auteur

III.1.1.3 Choix des axes structurants

- Pour obtenir une orientation nord/sud on a créé un axe majeur dans cette direction.
- L'axe Nord-Sud est pour préserver l'équilibre formel du projet.

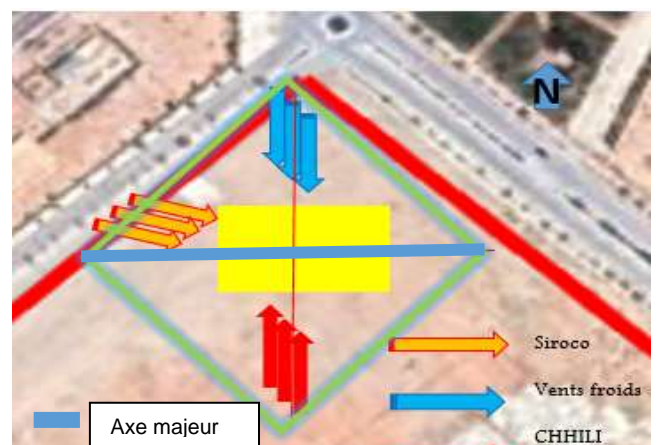
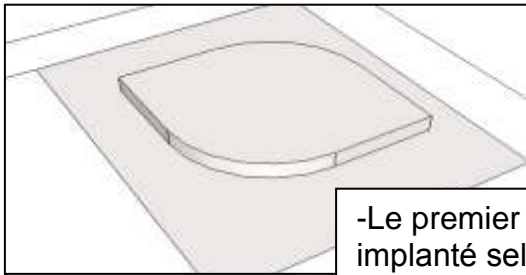


Figure III-3 le choix des axes structurants
Source : auteur

1.1.1 Développement de l'idée :



-Le premier volume est implanté selon l'axe climatique, sa forme courbée au sud nous permet de dévier les vents chauds et assurer la fluidité formelle.

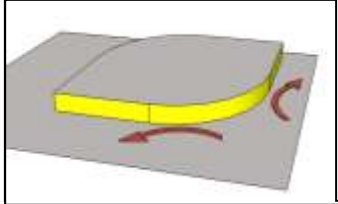


Figure III-4 le volume de base
Source : auteur

1-On a pris la forme de la feuille basic comme un module de base et le posé selon l'axe est-ouest

2- soustraction d'une partie et l'ajouter dans le front du projet pour un espace d'accueil.

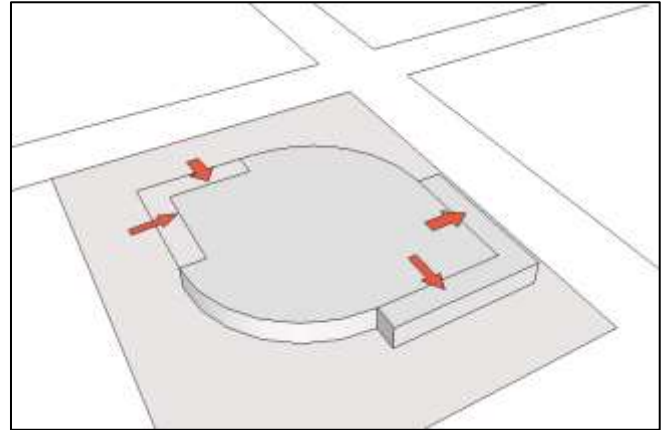


Figure III-5 la première opération de soustraction
Source : auteur

3- la soustraction d'un volume central qui suive la forme globale pour créer une cour.

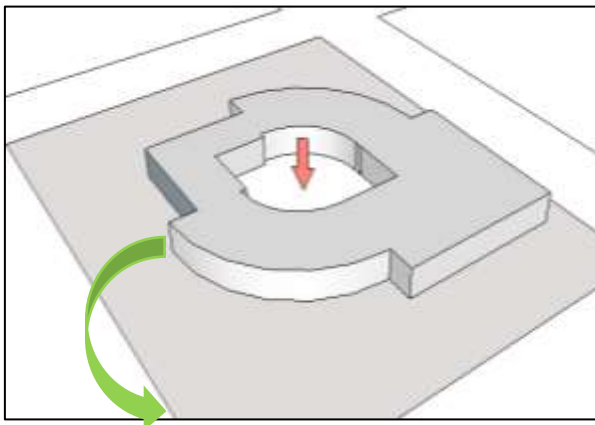


Figure III-7 la création de la cour
Source : auteur

-Les différentes entités s'organisent autour d'une cour intérieure ça permet de profiter de l'éclairage naturel et appliquer les stratégies bioclimatiques (le réchauffement des espaces en hiver et laisser pénétrer l'air frais en été).

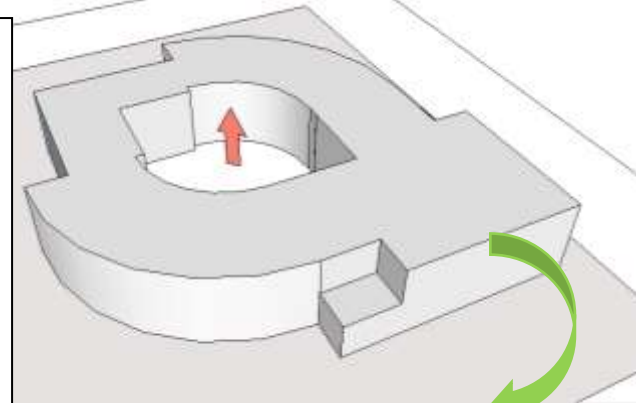


Figure III-6 l'élévation de la hauteur
Source : auteur

4- ajouter un deuxième niveau.

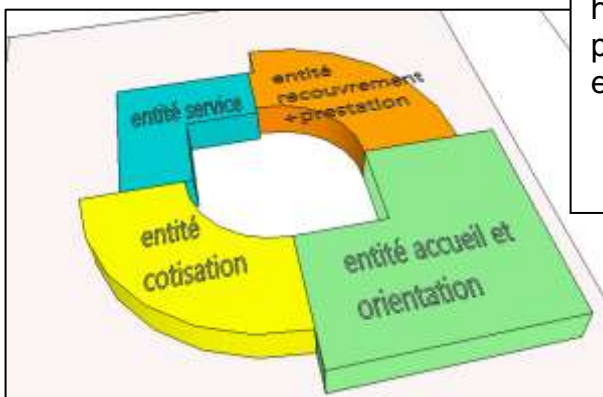


Figure III-8 la répartition des entités dans le RDC
Source : auteur

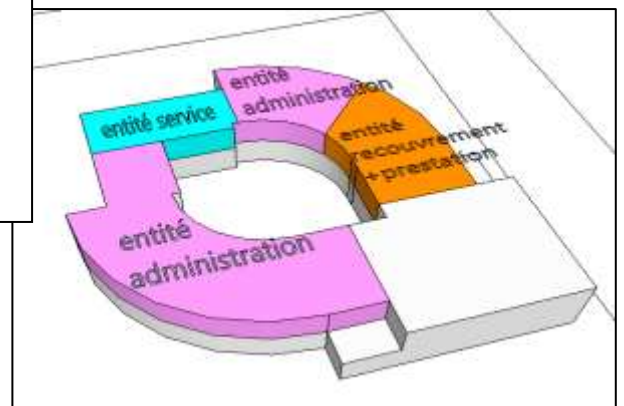


Figure III-9 la répartition des entités dans le 1^{er} étage
Source : auteur



5-ajouter un troisième niveau en gradin.

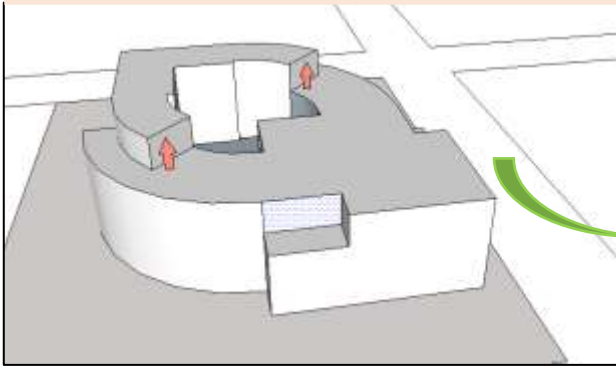


Figure III-11 élévation de la hauteur
Source auteur

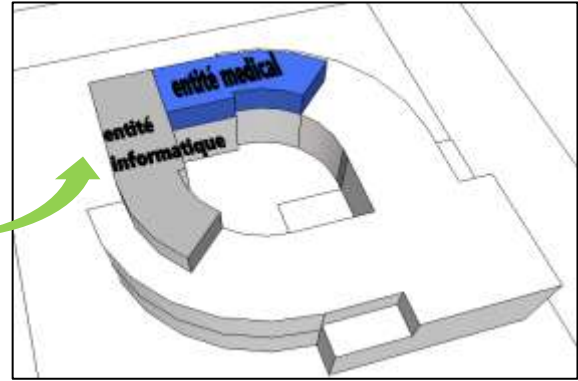


Figure III-10 répartition des entités dans le 2^{ème} étage
Source auteur

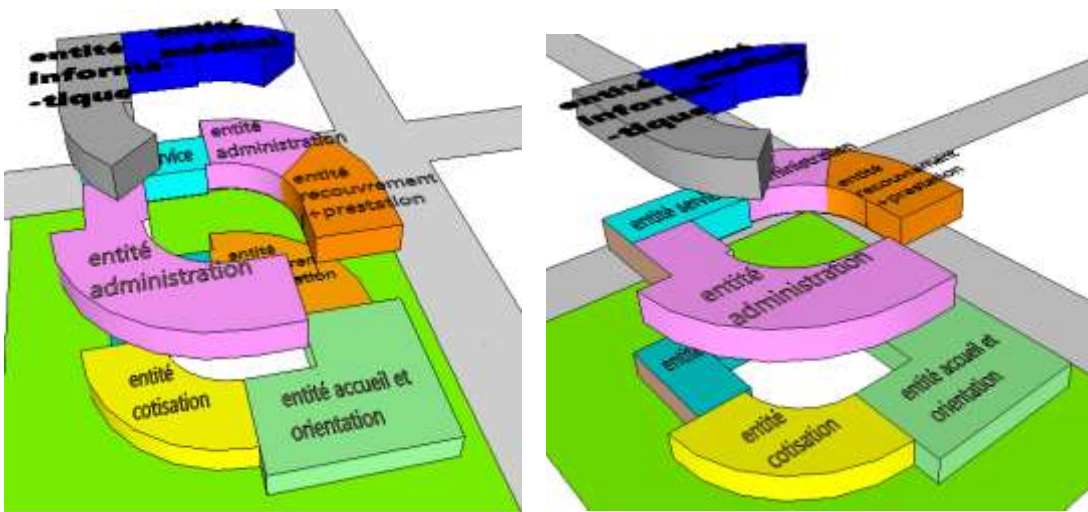


Figure III-12 les entités
Source auteur

-Le rez-de-chaussée est occupé par 4 entités principales, ils sont répartis selon les besoins des utilisateurs et l'intimité des espaces.

- **L'entité d'accueil et d'orientation** : est posé près de l'accès principale pour réceptionner les usagers et facilité le déplacement dans le projet pour eux.
- **Entité cotisation et entité recouvrement + prestation** : sont posée dans les 2 bords de projet séparer par une cour et liée par un parcours piéton qui devisé la cour.
- **Entité service** est posé derrière du projet qui contient une kitchenette réservée pour les employés.

-le deuxième étage est réservé pour l'**entité d'administration** et la continuité de l'**entité recouvrement** et prestation il contient aussi une entité service pour l'ensemble.

-le dernier étage est occupé par l'**entité médicale** qui besoin de calme loin des regroupements publics et l'**entité informatique** qui comporte tous ce qu'est des cellules.



6- incliner la toiture

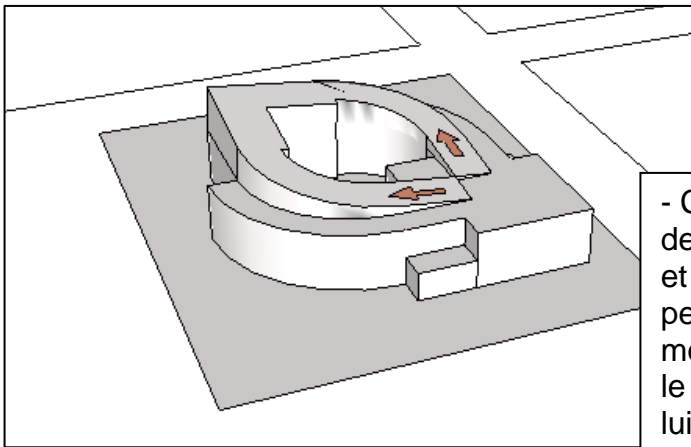


Figure III-13 la formulation de la toiture
Source auteur

- Ces jeux des hauteurs et de toitures permettent de mouvementer le volume et lui offrir un maximum de fluidité.

7- bomber la toiture d'Hall d'accueil



Figure III-14 la formulation de la toiture de l'accueil
Source auteur

- la toiture végétalisée.

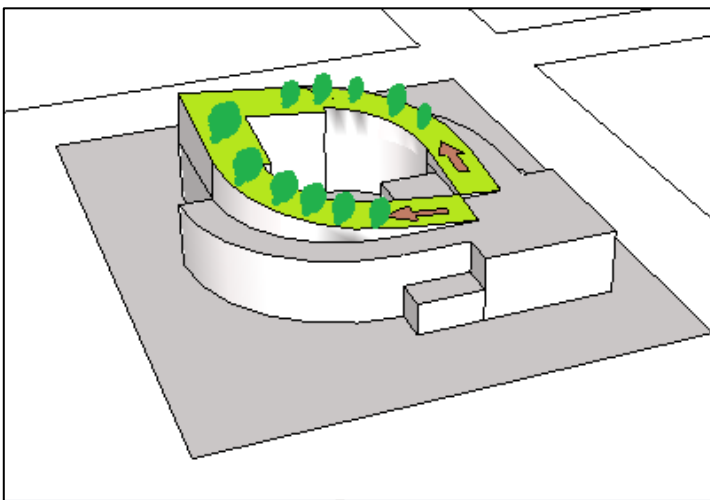


Figure III-13 la création de la toiture végétalisée
Source auteur

- Amélioration de la qualité de l'aire.
- Création un microclimat.

- Un atrium et des puits de lumières pour l'éclairage et la ventilation naturelle.

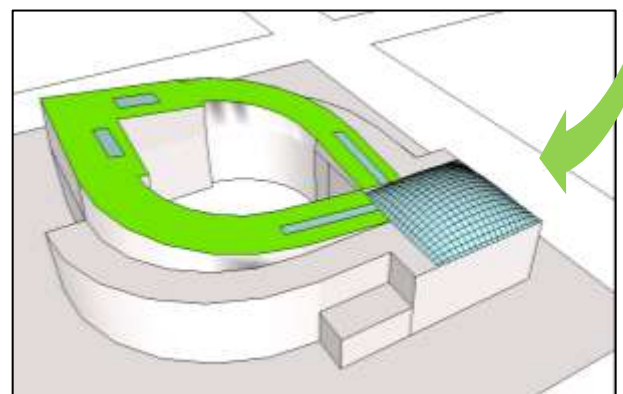


Figure III-14 la création de l'atrium
Source auteur



III.1.1.4 L'aspect de la toiture :

- La toiture présente la partie la plus fluide dans notre projet, sa forme est inspirée de la forme de la feuille et aussi son inclinaison et ça donne une certaine richesse formelle pour le projet.
- Son rôle n'est pas juste pour l'esthétique mais il est beaucoup plus environnemental, sa forme inclinée est capable de diminuer et réguler la vitesse des vents venants de l'est (les vents de sable)
- Dans un environnement urbain bétonné, les toits végétalisés offrent un espace de verdure avec de nombreux avantages à la fois environnementaux, économiques et sociaux. En plus d'être esthétiques, ces toits de verdure favorisent l'isolation, la biodiversité et retiennent l'eau.

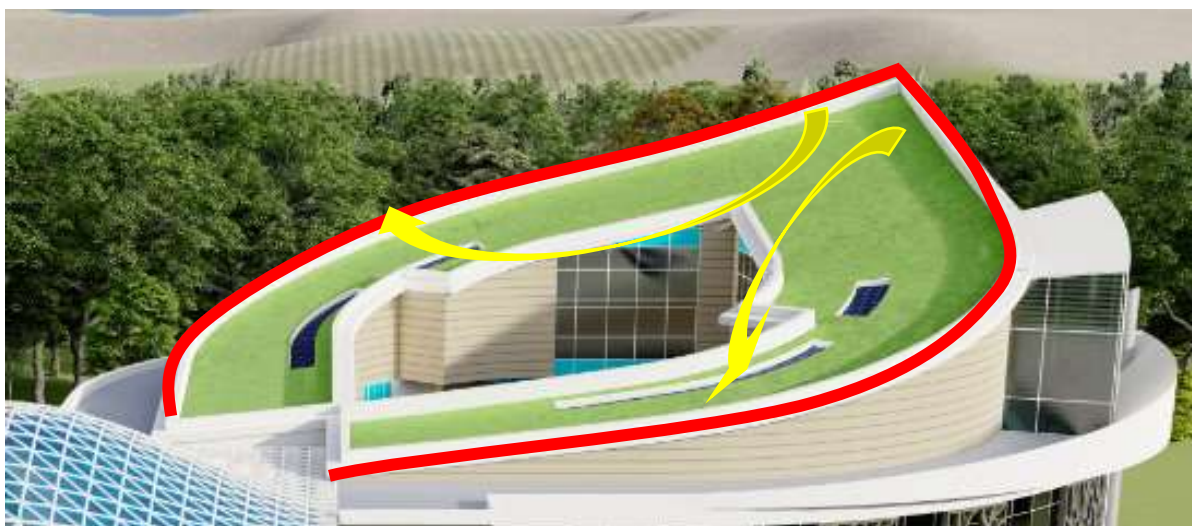


Figure III-15 l'aspect de la toiture
Source auteur

III.1.1.5 Les puits de lumières :

L'intégration des puits de lumières ou des conduites de lumière nous permet d'améliorer le niveau d'éclairage à l'intérieur du projet avec un geste écologique



Figure III-16 les puits de lumières
Source auteur

III.1.2 Plan de masse :

III.1.2.1 La conception de l'espace extérieur :

- ✓ Les espaces extérieurs sont conçus en parallèle avec la forme du bâti, leurs formes géométriques sont aussi intégrées par rapport à forme bâti tout en gardons une harmonie générale avec la forme de site aussi.
- ✓ L'intégration des fontaines qui apportent une sensation de fraîcheur, humidification, rafraîchissement des espaces et de minimisation les vents de sable et donne une vue esthétique pour le projet.
- ✓ L'utilisation des pergolas au niveau des parcours piétons pour créer l'ombre.
- ✓ La conception des passages piétonniers entourée le projet et l'espaces verts.
- ✓ Les arbres à feuilles caduque sont implantés tout entoure le projet et surtout dans côté sud pour minimiser et réguler la vitesse du vent excessif, et enfin elle va jouer le rôle d'un filtre contre les vents de sable.
- ✓ L'aire de stationnement est prévue pour l'ensemble des usagers de l'entreprise, près de l'entrée principale avec une accessibilité facile de la route.

Le pourcentage d'occupation de sol du projet siège de CASNO :

- Espace bâti : 1014 m².
- Espace non bâti : 1596 m².



Figure III-17 le plan de masse
Source auteur



Pour le stationnement des véhicules couvert avec intégration des panneaux photovoltaïques.

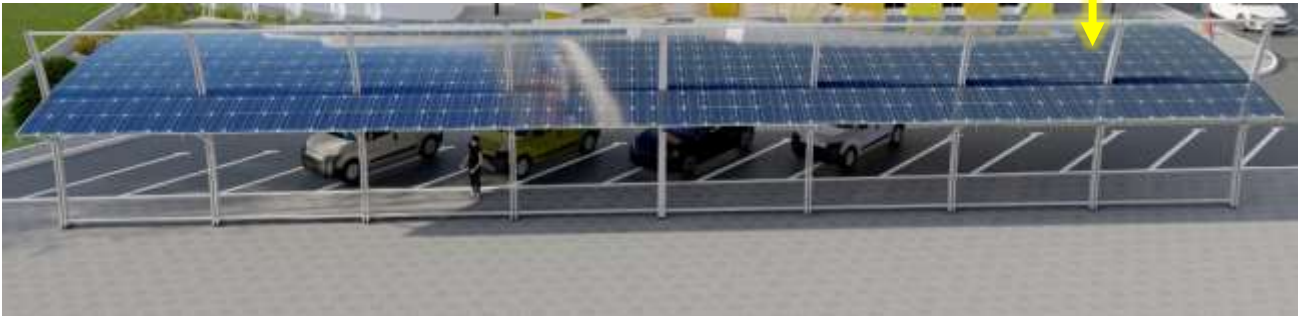


Figure III-18 l'aire de stationnement
Source auteur



Figure III-19 les fontaines du côté nord
Source auteur



Figure III-20 les fontaines du côté nord
Source auteur



Des passages protégés par des panneaux photovoltaïques translucides.

Figure III-21 le passage piéton
Source auteur



Des passages en forme des arcades servir avec des plantes grimpantes pour protéger contre les rayons solaires.

Figure III-22 le passage vert
Source auteur

III.2 Les plans de distributions :



Figure III-23 vue 3d sur le plan de masse
Source auteur

-Aménagement des plans d'eau à l'extérieur (beaucoup plus du côté sud) et des arbres à feuille caduque ce qui humidifie l'air ambiant, donne une certaine fraîcheur, filtrer les vents sable et donne une vue esthétique pour le projet.



Figure III-24 aménagement du côté sud du projet
Source auteur



III.3 Conception des façades :

III.3.1 Principe de conception :

On a essayé de garder l'idée principale dans la conception des différentes façades du projet « la feuille d'arbre » et elle était présente dans les points suivants :

- ✓ Les veines des feuilles d'arbre et les nervures, ils sont des éléments structurants pour les feuilles qui relié tous les parts de l'arbre ensemble, ils représentent la notion de la dureté.
- ✓ La transparence et la continuité visuel avec l'extérieure, cette action qui représente la transparence dans les transactions entre la société et les différentes qualités de peuple.

III.3.1.1 Façade principale / façade nord :

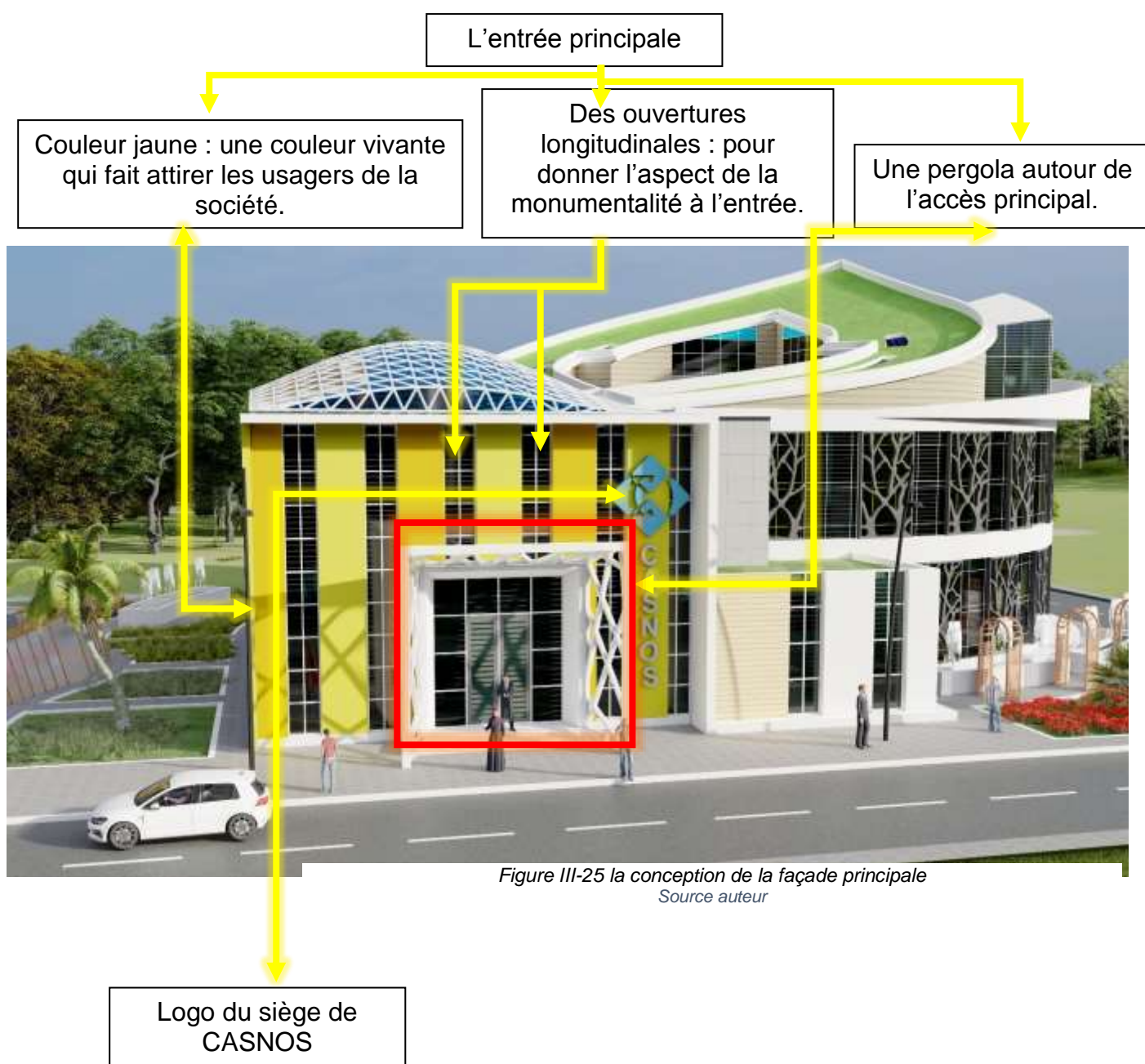


Figure III-25 la conception de la façade principale
Source auteur



Figure III-26 la source d'inspiration des brises solaires
Source auteur

Des brises solaires vertical sous forme des veines des feuilles d'arbres.



Des panneaux photovoltaïques translucide.



Une nouvelle technologie qui nous aider d'intégrer les panneaux photovoltaïques Dans les projets sans toucher ou changer les façades et bien sûr de profiter de l'énergie solaire de tous les côtés.

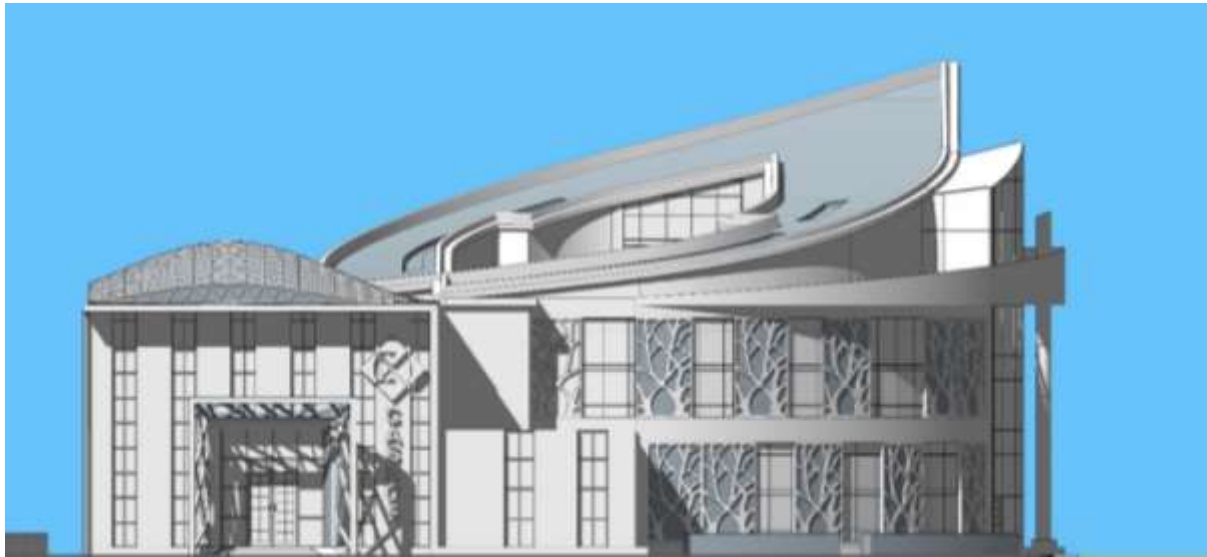


Figure III-27 la façade principale
Source auteur

III.3.1.2 La façade latérale (nord/ouest) :

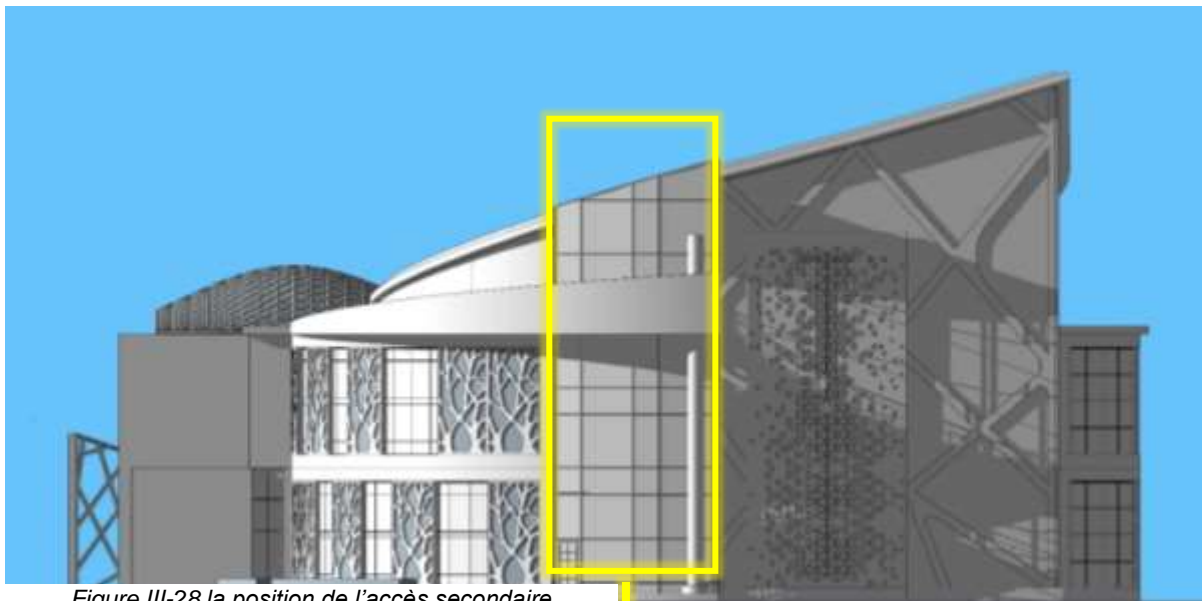


Figure III-28 la position de l'accès secondaire
Source auteur

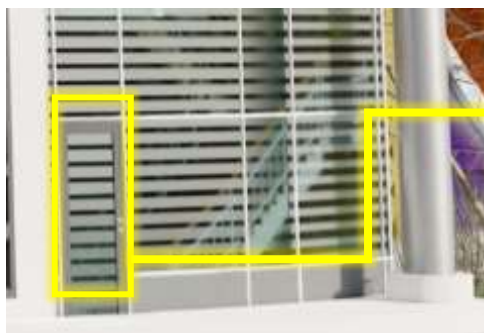
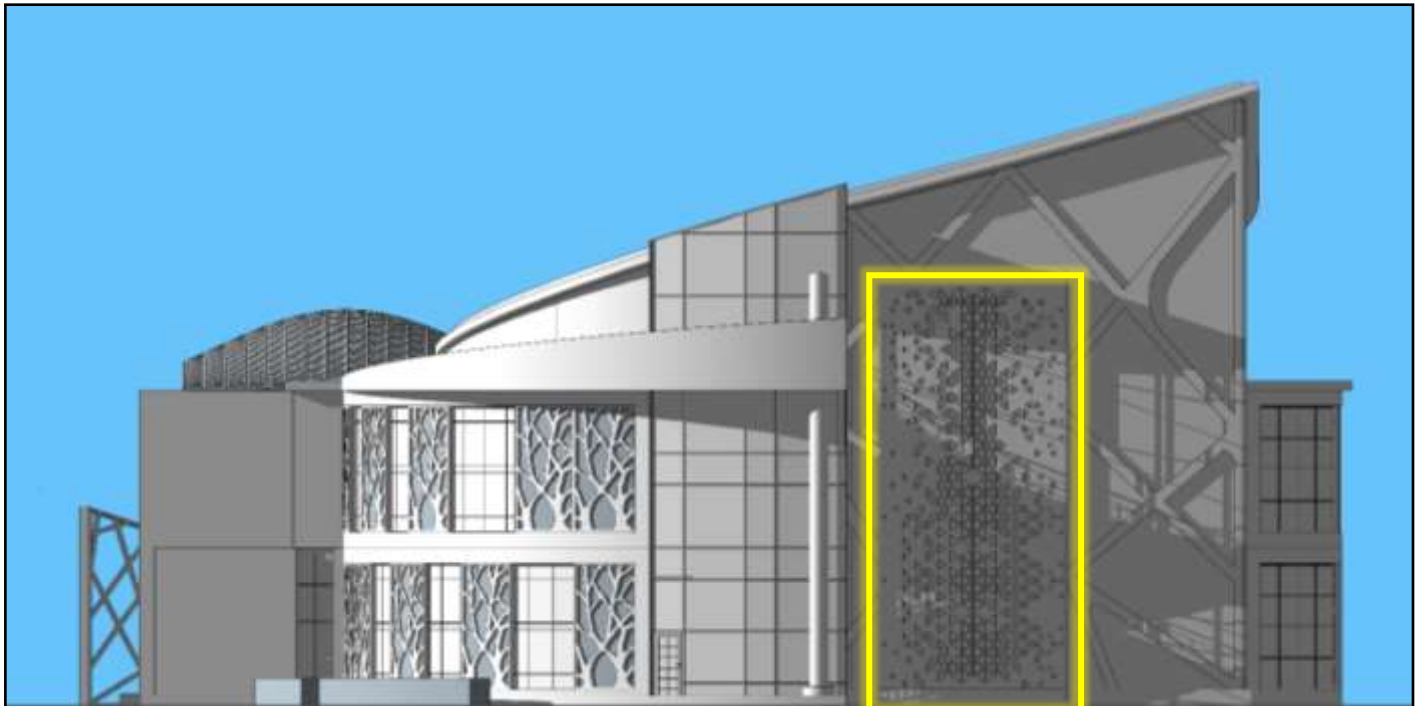


Figure III-30 l'accès secondaire
Source auteur

Un accès
secondaire pour
les employés avec
des escaliers
panoramique.



Figure III-29 l'escalier panoramique
(translucide)
Source auteur



-Des motifs avec des différents tailles se disparu dans les bords d'une plaque doré, un traitement inspiré de la nature (rayons de soleil qui traverse les feuilles d'arbre.

Figure III-31 les détails de la conception de la façade latérale
Source auteur



III.3.1.3 Façade ouest :



Figure III-32 façade ouest
Source auteur

-placer des brises solaires inclinés.

-utilisation des différents couleurs pour le vitrage pour donner une certaine ambiance visuelle dans les espace intérieure sachant que les espace dans ce bloque sont des lieux de service (espace de repos pour les employés) et des lieux de travaux des bureaux).



III.3.1.4 La Façade latérale (sud/ouest) :

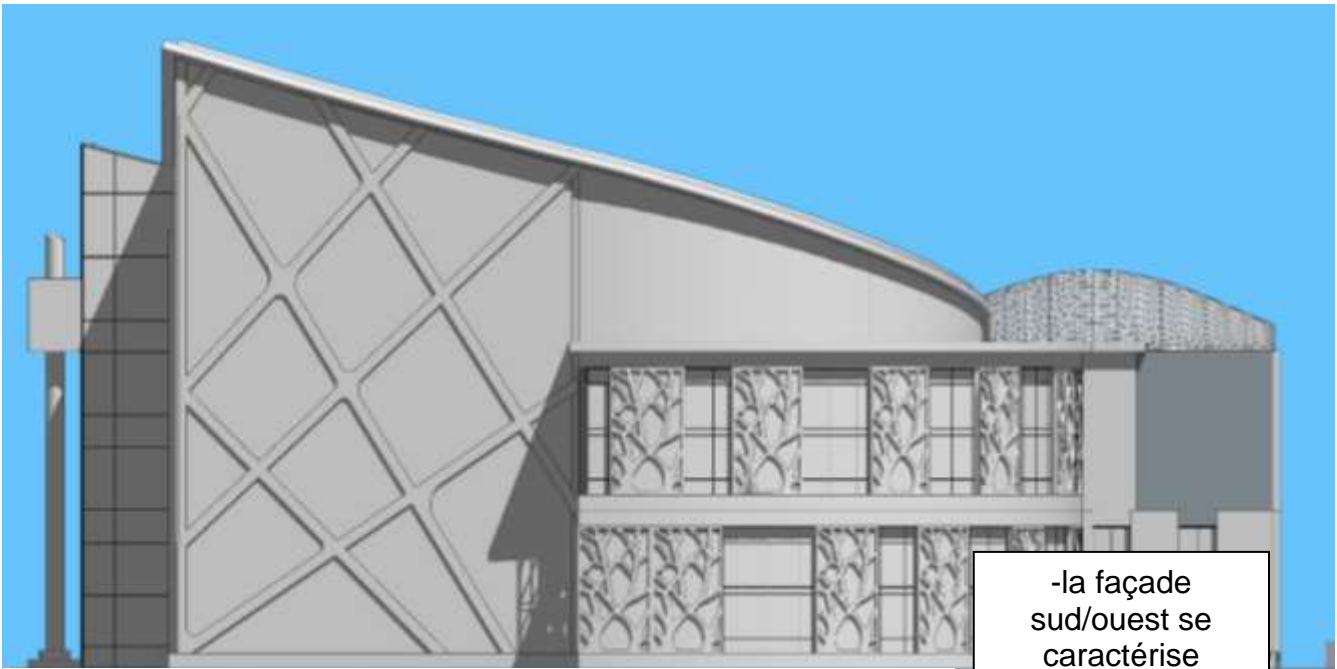


Figure III-33 La façade sud/ouest
Source auteur

-la façade sud/ouest se caractérise toujours par les idées principales de la conception des façades (les nervures des feuilles d'arbre et les brises solaires).



Figure III-34 rendu de la façade sud/ouest
Source auteur



Figure III-35 la fluidité des façades
Source auteur

-La fluidité est bien présentée et marquée dans cette façade dans l'inclinaison de la toiture végétalisée et la forme bombée de l'atrium de l'entrée principale.



Figure III-36 la fluidité des façades
Source auteur



III.4 La cour :

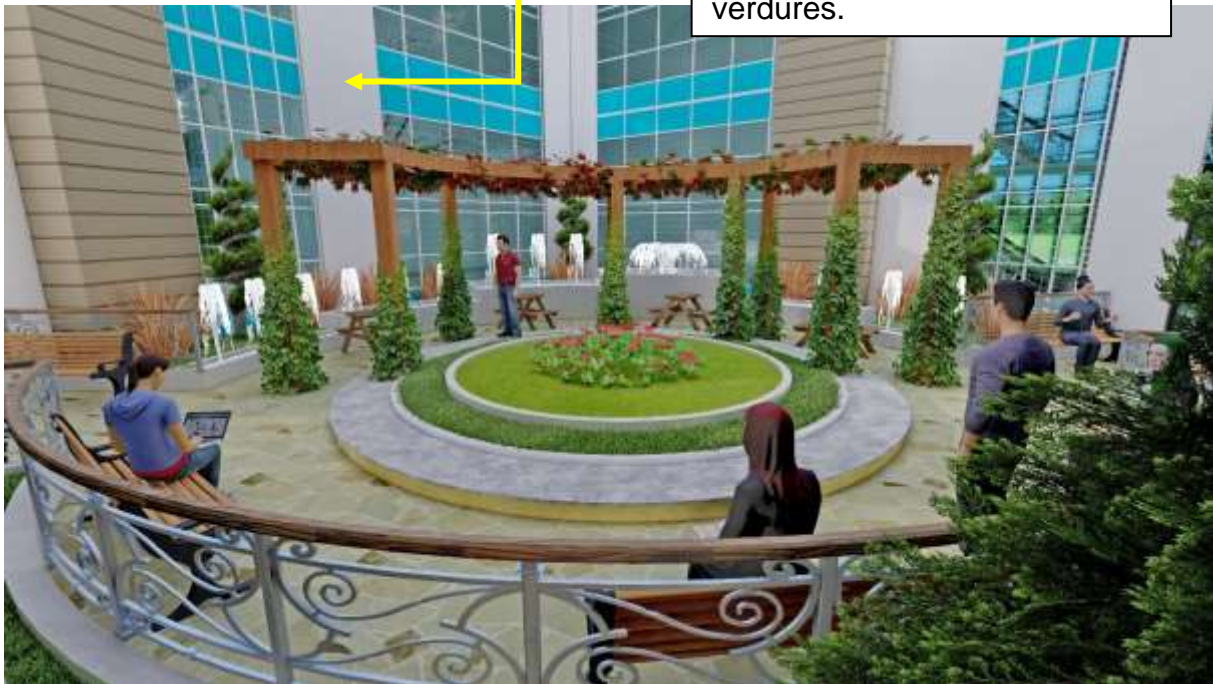
- ✓ Source d'éclairage naturel et d'aération pour le projet.
- ✓ Contient une fontaine et des verdure pour le rafraîchissement d'air.
- ✓ Un espace de repos et d'attente équipé par des chaises et des tables pour les employés et les usagers du siège de CASNOS.

III.4.1 Des vues sur la cour :





Les couleurs : on a choisi 2 couleurs : le beige qui représente la couleur du sable, et le blanc. Les deux sont des couleurs claires pour montrer les verdure.







III.4.2 Matériaux de constructions :

III.4.2.1 Système « mur rideau en double peaux »

-Élément visuel de premier ordre, la façade double-peau rend possible l'**interaction entre l'environnement naturel et le bâti**.

Son automatisatisation permet d'**optimiser le confort des usagers** du bâtiment tout en **favorisant les apports naturels** (lumière, chaleur et ventilation).²⁵

-Une **façade double-peau** est une façade traditionnelle complétée par une enveloppe extérieure, généralement en verre. Les deux façades, souvent appelées « peaux », sont séparées par un espace vide – appelé espace tampon - dont la largeur peut varier de quelques centimètres à plusieurs mètres. Si des systèmes d'ombrage mécaniques sont installés dans l'espace tampon, la peau extérieure les protège du vent et de la poussière.

-**Le verre de contrôle solaire**, par exemple, peut optimiser activement le facteur de lumière du jour (FLJ), ainsi que la régulation thermique du bâtiment. Le verre peut aider à améliorer l'efficacité énergétique du bâtiment en réduisant les besoins en air conditionné, chauffage et éclairage artificiel, ce qui favorise un environnement de travail ou de vie plus confortable pour les occupants du bâtiment.²⁶

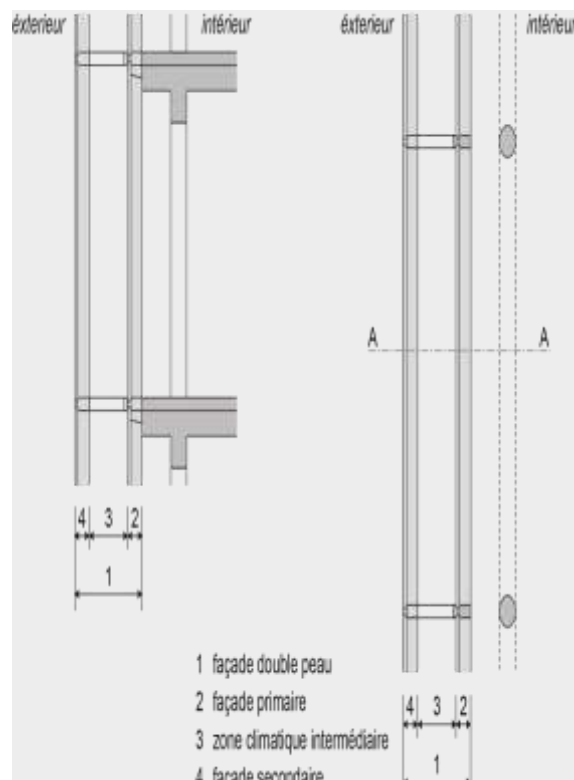


Figure III-37 schéma de mur rideau en double peau
Source : Site www.souchier-boullet.com

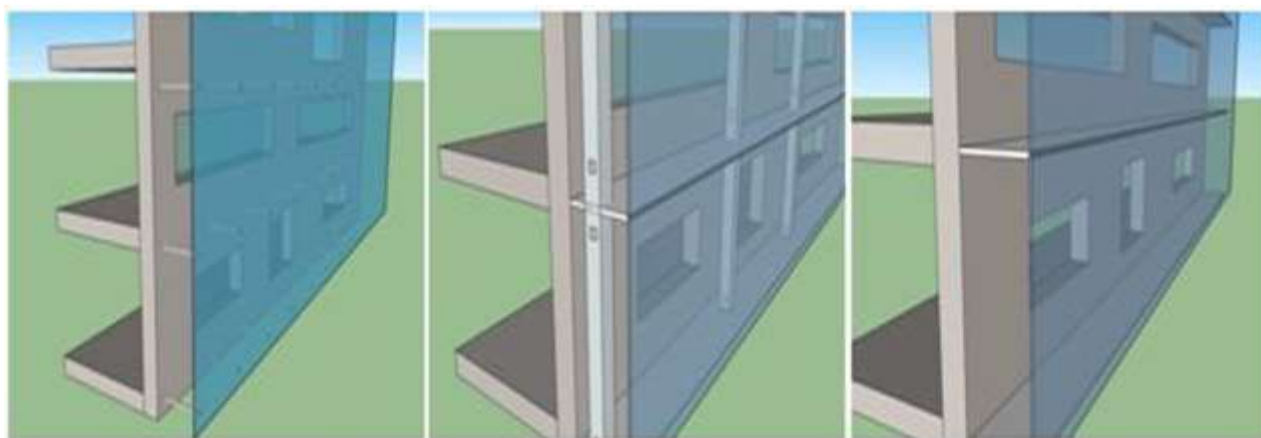


Figure III-38 vue en 3d descriptive de système façade double peau
Source : Site www.souchier-boullet.com

²⁵Site www.souchier-boullet.com

²⁶ Site architectura.be



III.4.2.2 Le vitrage intelligent :

Les verres qui protègent du rayonnement solaire !

-Le vitrage intelligent, le revêtement de dioxyde de vanadium ultra-mince est capable de réagir automatiquement au rayonnement solaire, bloquant la chaleur en été et la tenant en hiver
 -Ils changent de couleur pour protéger nos intérieurs des rayons du soleil, ou au contraire pour maximiser l'apport énergétique du rayonnement solaire en laissant pénétrer la lumière naturelle.²⁷

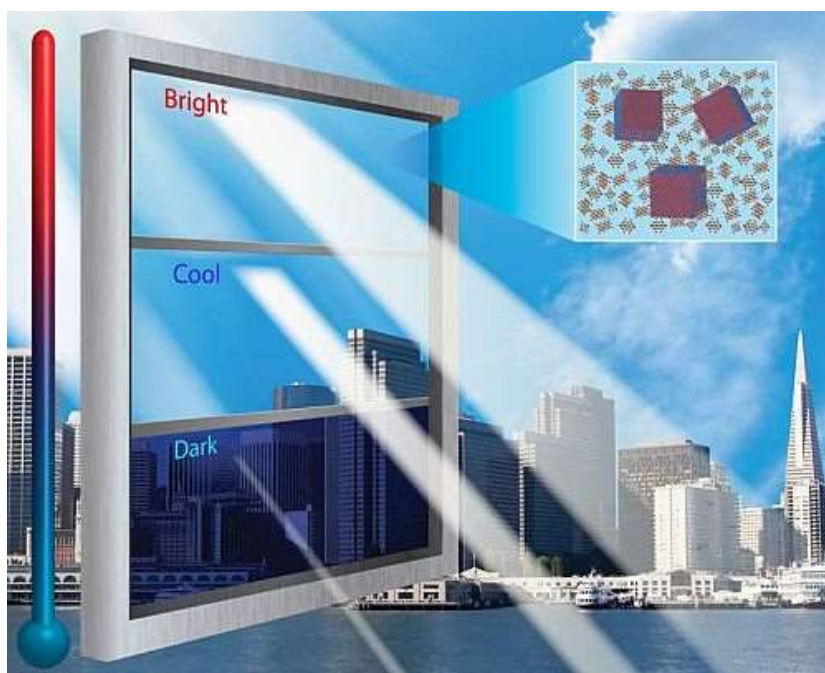


Figure III-39 le vitrage intelligent
 Source : site www.techniline.be

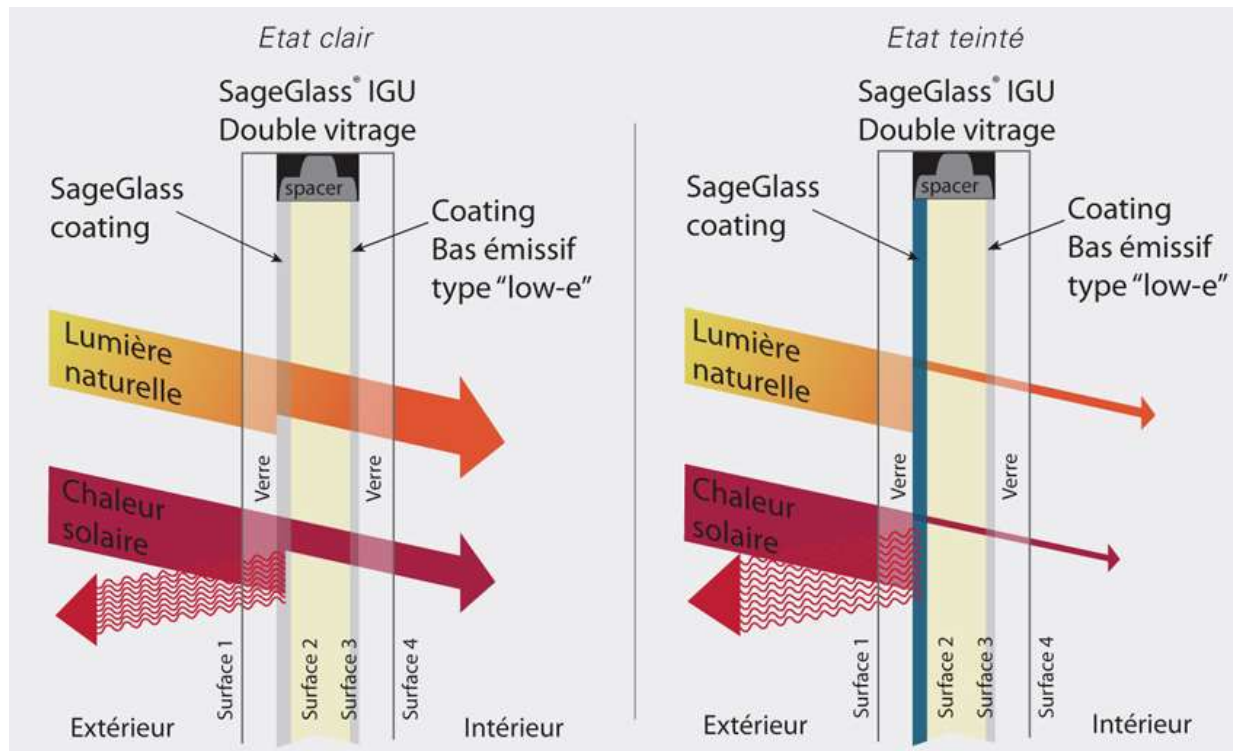


Figure III-40 schéma explicatif de fonctionnement du verre intelligent
 Source : www.connaissancedesenergies.org

²⁷ Site www.secm.fr

IV. CHAPITRE TECHNIQUE



Introduction :

Après la matérialisation du projet architectural « siège de CASNOS » et Dans le but de créer un environnement assit agréable et confortable pour les employées et les différents utilisateurs des espaces de travaux tels les bureaux, on a essayé d’offrir un éclairage naturel suffisant dans ces espaces, cette opération est basée sur utilisation de l’un des ressources naturel « le soleil » à partir la cour qui était incluse dans le projet. Bien que l’éclairage naturel procure une meilleure qualité de la lumière au tant de niveau physiologique qu’un éclairage artificiel.

IV.1 Les différents outils et méthodes de simulation :

IV.1.1 ECOTECT :

Logiciel de simulation complet qui associe un modeleur 3D avec des analyses solaire, thermique, acoustique et de coût. **ECOTECT** est un outil d'analyse simple et qui donne des résultats très visuels.²⁸

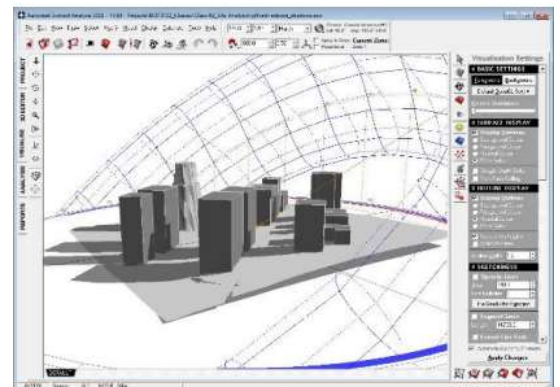


Figure IV-1 Ecotect logiciel
Source : www.autodesk.com

IV.1.2 RADIANCE :

Le logiciel Radiance est un logiciel de création d'images réalistes sur le plan de la lumière naturelle. La très grande qualité et la précision de ses résultats en fait un des références dans Le rendu d'images réalistes avec un niveau de précision et de similitude très fort (entre les résultats d'une simulation numérique de l'éclairage et la réalité). Cet outil peut être aussi rattaché a d'autre logiciels de simulation comme Ecotect



Figure IV-2- Radiance logiciel

Source : www.Desktopradiance.com

IV.2 PARTIER THHEORIQUE :

IV.2.1 L’ambiance lumineuse dans l’espace architectural :

IV.2.1.1 Les ambiances

Définition :

Étymologiquement le terme ambiance est dérivé du latin amibien, participe présent du verbe ambire (latin)

²⁸Site : logiciels.i3er.org



qui signifie « entourer, environner ». L'ambiance est définie de plusieurs manières, mais les définitions les plus courantes sont les suivantes :

- « Éléments et dispositifs physiques qui font une ambiance », cette expression renvoie à la définition et l'étude des indicateurs objectifs ; le flux ambiants (lumière, son, chaleur, aéraulique, odeur...) ²⁹

- « Atmosphère matérielle et morale qui environne un lieu, une personne » ³⁰

Cette définition désigne la dimension subjective (sensible, esthétique) d'une ambiance, qui se base sur la compréhension des rapports entre les différents facteurs d'ambiance (lumière, son, chaleur, aéraulique, odeur, ...) et des liens qui existent entre le quantitatif et le qualitatif, le physique et l'humain, le conçu et le vécu, le théorique et la pratique.

IV.2.1.2 Les facteurs d'une ambiance :

Les facteurs d'ambiance architecturale font interagir tous les sens :

- L'environnement climatique d'un site : chaleur, froid, vent, ensoleillement, Humidité (sens du toucher et sens thermique « métabolisme »).
- L'environnement lumineux naturel et artificiel (sens de la vue).
- L'environnement sonore intérieur et extérieur (sens de l'ouïe).
- Le mouvement traverse ces trois domaines de sensibilités (rôle de l'espace, des formes construites, des durées et genres d'usage). ³¹

IV.2.2 L'ambiance visuel :

IV.2.2.1 Définition :

« Un résultat d'une interaction entre une ou des lumières, un individu, un espace et un usage » ³², cette interaction influence la perception et le ressenti de l'espace illuminé.

L'ambiance lumineuse est une sensation subjective ; résulte de l'interaction de quatre paramètres qui sont : un espace, une lumière, un usage et un individu. On parle donc d'une ambiance lumineuse, lorsque les interactions suivantes sont réunies et visibles :

- Lumière naturelle/usage : concerne la qualité et la quantité de la lumière.
- Lumière naturelle/Espace : concerne les effets de la lumière.
- Espace/Usage : concerne les dispositifs lumineux, les configurations formelles spatiales. ³³

²⁹ Gérard Hégron, Henry Torgue. Ambiances architecturales et urbaines, De l'environnement urbain à la ville sensible. 10 septembre 2007. P2

³⁰ Jean-Claude Bignon, Gilles Halin. Conception des ambiances lumineuses : navigation et raisonnement par l'image pour la formulation des intentions. 20 Juin 2013. p65.

³¹ - Grégoire Cheloufi. Introduction aux ambiances architecturales perception sensible et confort d'usage. Cours d'introduction 2ème année. p28.

³² Roger NARBONI. Lumière et ambiance concevoir des éclairages pour l'architecte et la ville. 08/2006. p14

³³ Jean-Claude Bignon, Gilles Halin. Conception des ambiances lumineuses : navigation et raisonnement par l'image pour la formulation des intentions. 20 Juin 2013. p65.



IV.2.3 Le confort visuel :

IV.2.3.1 Définition :

Est une impression subjective liée à la quantité, à la distribution et à la qualité de la lumière.

-L'environnement visuel nous procure une sensation de confort quand nous pouvons voir les objets nettement et sans fatigue dans une ambiance colorée agréable.

L'obtention d'un environnement visuel confortable dans un local favorise le bien-être des occupants. Par contre, un éclairage trop faible ou trop fort, mal réparti dans l'espace ou dont le spectre lumineux est mal adapté à la sensibilité de l'œil ou à la vision des couleurs, provoque à plus ou moins longue échéance une fatigue, voire même des troubles visuels, accompagnés d'une sensation d'inconfort et d'une performance visuelle réduite.³⁴

IV.2.3.2 Les paramètres du confort visuel :



Figure IV-3- les paramètres de l'éclairage naturelle

Source : site : www.uclouvain.be

³⁴ Site : www.uclouvain.be



IV.2.3.3 Définitions des concepts :

Le flux lumineux : est le rayonnement émis par une source lumineuse dans toutes les directions (en Lumen)

L'éclairement (en lux) : est l'effet produit par le flux lumineux provenant d'une source lumineuse sur une surface.

La luminance : (en candelas) caractérise le flux lumineux quittant une surface vers l'œil de l'observateur.

Éblouissement : conditions de gêne ou inconfort (voire diminution de l'aptitude à distinguer des objets) provoquée par des luminances ou des contrastes de luminances trop élevés.

Uniformité d'éclairement : dans une installation, rapport entre l'éclairement minimal et l'éclairement moyen.³⁵

Facteur de lumière du jour : En éclairage naturel, les exigences d'éclairement ne se traduisent pas nécessairement en lux mais peuvent s'exprimer en valeur de facteur de lumière du jour (FLJ)³⁶.

-Dans le cas d'un bureau : FLJ moyen $\geq 5 - 7\%$
 FLJ min $\approx 4\%$

IV.2.4 Les normes recommandées du confort visuel :

L'UGR : la valeur limite de l'UGR, taux d'éblouissement

Ra : l'indice du rendu des couleurs des lampes, et des remarques spécifiques à des cas particuliers.

Zones, tâches, activités	Eclairement moyen à maintenir (lux) Valeur minimale	UGR – Valeur maximale	Indice de rendu des couleurs – R _a Valeur minimale
Zone de circulation et couloirs	100	28	40
Zone de caisse	500	19	80
Eclairage des bureaux :			
– classement	300	19	80
– dactylographie, lecture	500	19	80
– poste CAO	500	19	80
– réception	300	22	80
– archives	200	25	80

Tableau IV-1- l'éclairage dans les bureaux

Source: site: www.eclairage-pro.fr

³⁵ Site : www.leclairage.fr

³⁶ RAVEL., Éléments d'éclairagisme, Ed. Office fédéral des questions conjoncturelles, Eclairage, CH-3003 Berne, Suisse, 1993.



IV.2.5 Dispositifs d'éclairage naturel :

Les cours :

Les caractéristiques du cours et des surfaces influencent d'une manière significative la distribution de la lumière dans les espaces adjacents aux différentes conditions de ciel. En tant qu'un espace ouvert directement à l'extérieur.

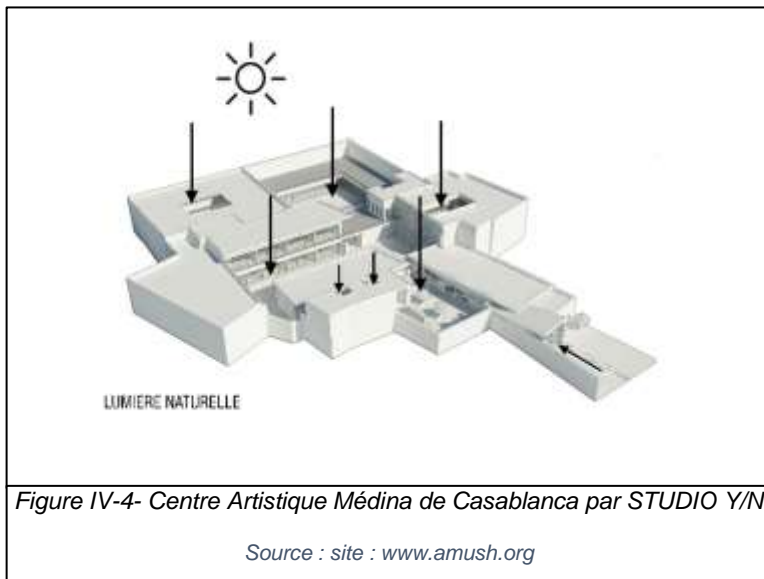


Figure IV-4- Centre Artistique Médina de Casablanca par STUDIO Y/N

Source : site : www.amush.org

Les atriums :

L'atrium est généralement un espace couvert par une verrière zénithale, un plafond translucide ou un mur transparent, ou translucide. Dans tous les cas, il s'agit d'espaces intérieurs qui sont en contact avec la lumière extérieur par l'une de leurs surfaces.



Figure IV-5- : GCF Entrance Main Atrium

Source : site : www.archivenu.com

Les puits de lumière :

Les conduits de lumière sont utilisés pour transporter et distribuer de la lumière naturelle sans transmission de chaleur dans des pièces sombres éloignées des ouvertures traditionnelles tout en réduisant au minimum la perte de lumière.



Figure IV-6- technique de puit de lumière

Source : site : www.euconstruct.fr



Les light shelves :

Un light shelf est un auvent, dont la surface supérieure est réfléchissante, combiné à un bandeau lumineux, dont le rôle est de permettre la pénétration dans le local, du rayonnement solaire réfléchi sur la partie supérieure du light shelf.

L'objectif d'un light shelf est de rediriger la lumière naturelle vers le plafond, en protégeant l'occupant des pénétrations directes du soleil.³⁷

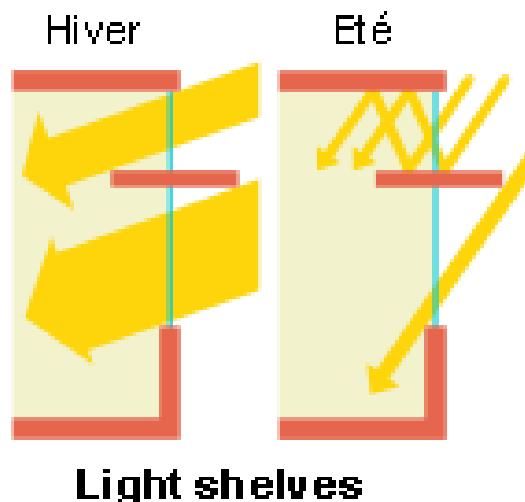


Figure IV-7- schéma d'un light shelf en deux saison
Source : site : www.energieplus-lesite.be

IV.3 Partie pratique :

IV.3.1 Etude expérimentale :

IV.3.2 Présentation de cas d'étude :

Puisque la majorité des espaces dans le siège de CASNOS sont des bureaux, on a choisi le bureau dans la disposition le plus défavorable au niveau de l'éclairage et le confort visuel.

-bureau de recouvrement dans le rez-de-chaussée, orienté nord/est.

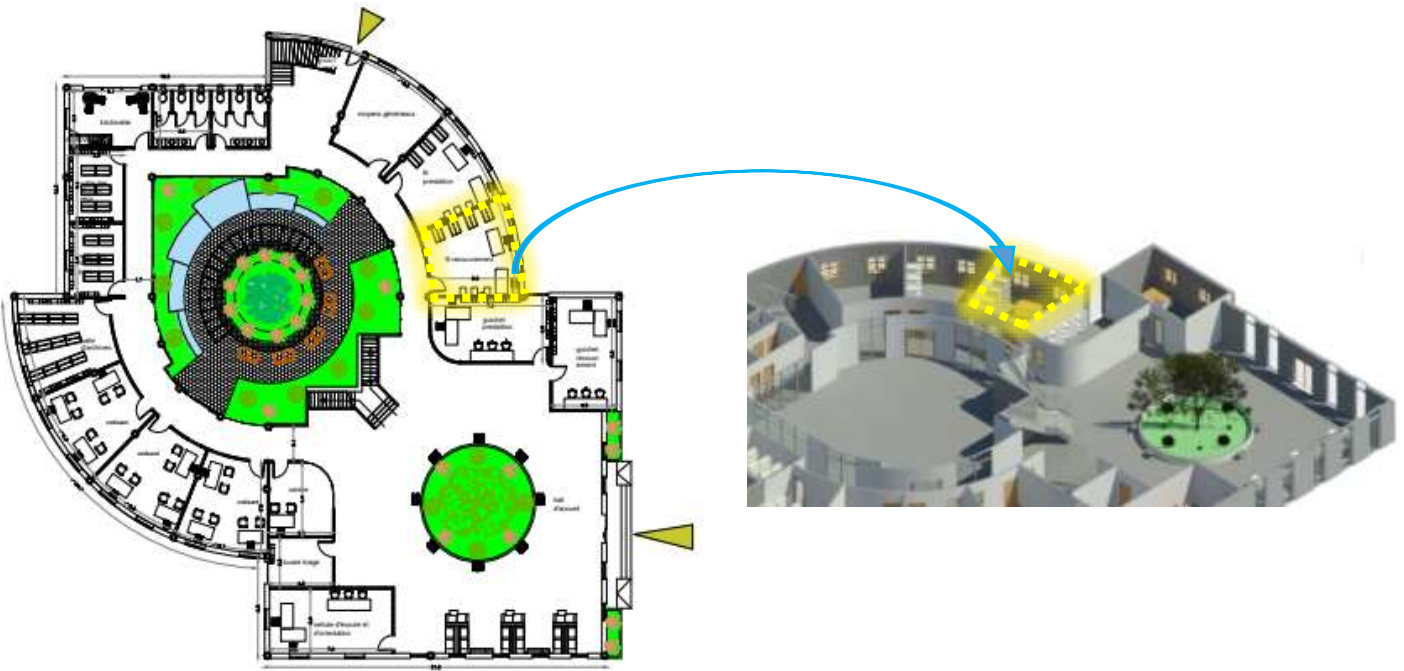
- Surface : 25 m²
- Hauteur sous plafond : 3.5m
- Hauteur de fenêtre au sol : 0.8m
- Type d'éclairage : latéral
- Orientation des ouvertures : Nord-est

IV.3.3 Période de simulation

J'ai choisi 2 périodes de simulation :

- Le solstice d'hiver 21 décembre
- le 21 juin.

³⁷ Site : www.energieplus-lesite.be



plan RDC

Figure IV-8 position du bureau par rapport au projet
Source : Auteur

• RESULTATS DE SIMULATION :

IV.3.4 Cas initial

-Cas 21 juin à 09 :00h :

- Dans le cas initial nous avons des fenêtres unilatérales (largueur 1.2m, hauteur 1.2m) surélevé de 0.8m du sol.

-Il n'existe aucune protection solaire dans ce cas.

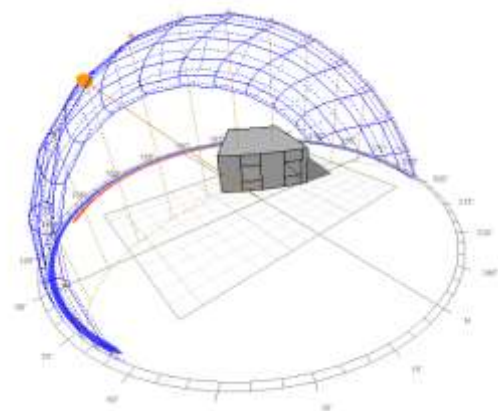


Figure IV-10 Vue à l'extérieur de bureau

Source : Auteur



Source : Auteur

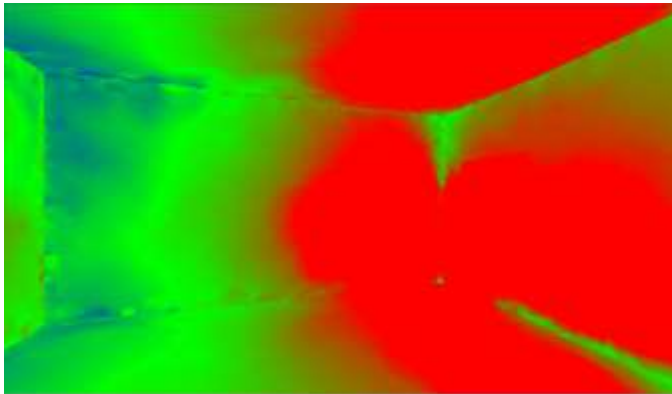


Figure IV-12 Niveau D'éclairage en false colour à
09 :00 h
Source : Auteur

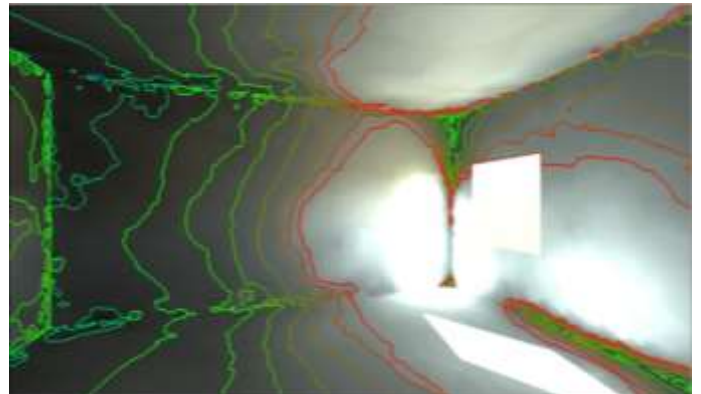


Figure IV-11 Niveau D'éclairage en Contour Ligne à
09 :00h
Source : Auteur

21 juin à 09 : 00 h					
Espace	E min(lux)	E moyen(lux)	E max(lux)	FLJ (%)	Indice d'uniformité
Bureau	291.7	505.9	2745	3.11	0.57

Commentaire : dans ce cas on remarque qu'il y a une grande tache d'éblouissement avec un éclairage maximal très élevé.

-l'éclairage moyen est dans les normes.

-Cas 21 juin à 12 :00h :

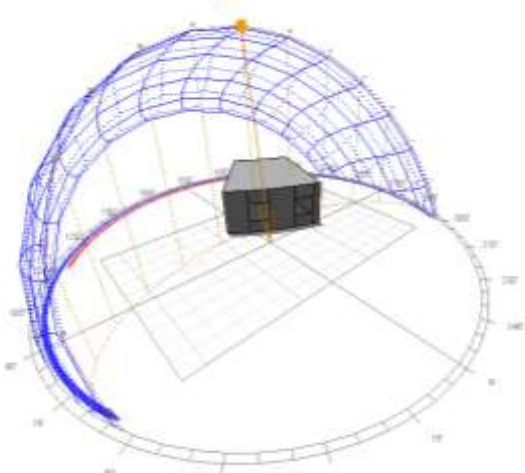


Figure IV-14 Vue à l'extérieur de bureau
Source : Auteur



Figure IV-13 Vue Intérieure à 09 :00 h
Source : Auteur

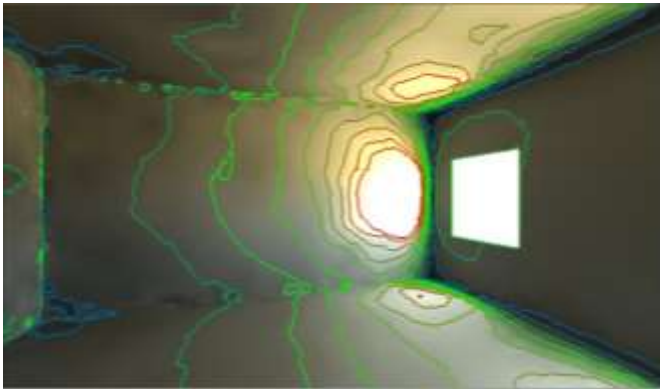


Figure IV-15 Niveau D'éclairage en Contour Ligne à
12 :00h
Source : Auteur

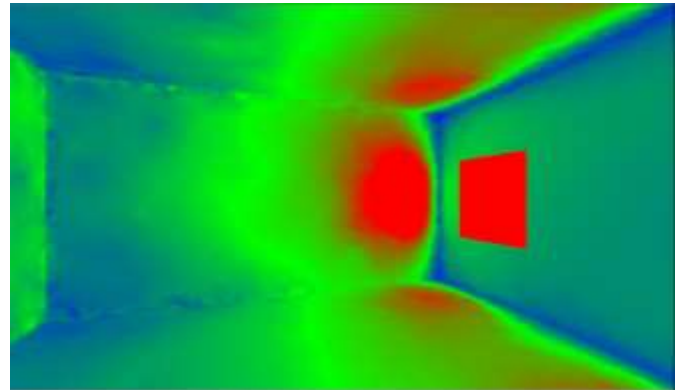


Figure IV-16 Niveau D'éclairage en false colour à
12 :00 h
Source : Auteur

21 juin à 12 : 00 h					
Espace	E min(lux)	E moyen(lux)	E max(lux)	FLJ (%)	Indice d'uniformité
Bureau	172.2	330.9	1443.9	3.11	0.52

Commentaire : dans ce cas 21 juin à 12 :00h on remarque que l'éclairage entrant est diminué et l'éclairage moyen est pas suffisant.

-Cas 21 juin à 15 :00h :

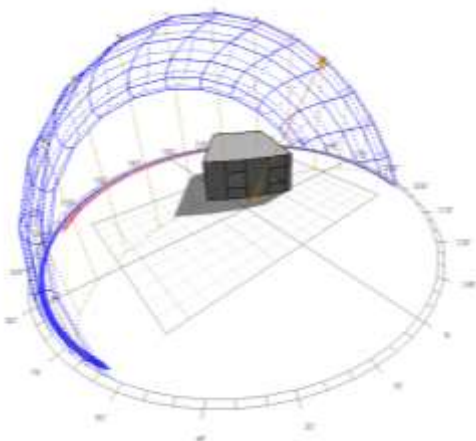


Figure IV-18 Vue à l'extérieur de bureau
Source : Auteur



Figure IV-17 Vue Intérieure à 15 :00 h
Source : Auteur

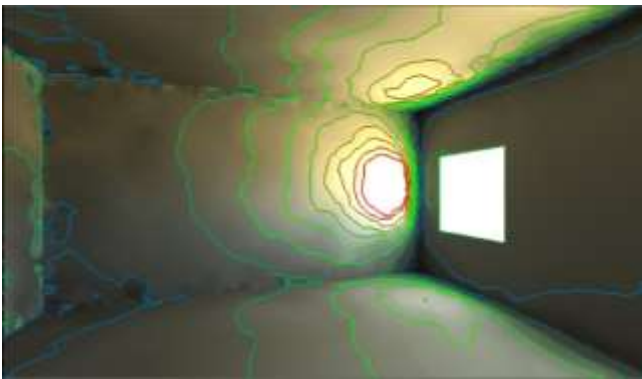


Figure IV-20 Niveau D'éclairage en Contour Ligne à
12 :00h
Source : Auteur

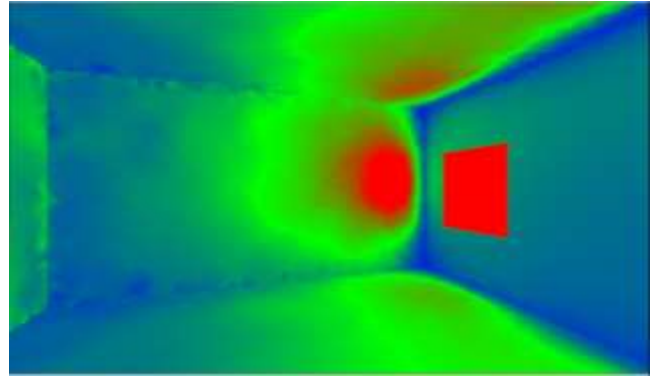


Figure IV-19 Niveau D'éclairage en false colour à
15 :00 h
Source : Auteur

21 juin à 15 : 00 h					
Espace	E min(lux)	E moyen(lux)	E max(lux)	FLJ (%)	Indice d'uniformité
Bureau	123.6	323.1	1143.8	3.11	0.38

Commentaire : le 21 juin à 15 :00h, l'éclairage moyen est insuffisant et la photo en false couleur montre une grande quantité de lumière est positionné dans le mur, avec un éclairage maximal égale à 1143.5 lux.

-Cas 21 décembre à 09 :00h :

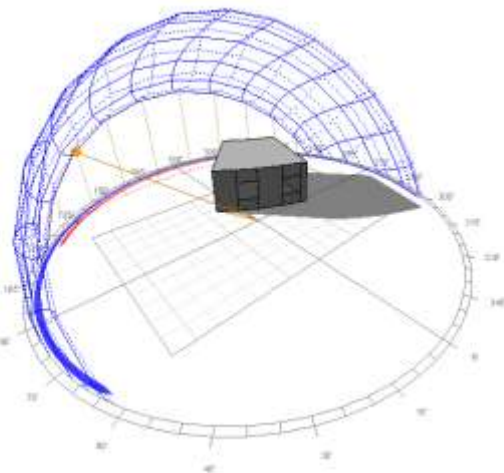


Figure IV-22 Vue à l'extérieur de bureau
Source : Auteur



Figure IV-21 Vue Intérieure à 09 :00 h
Source : Auteur



Figure IV-24 Niveau D'éclairément en Contour Ligne à
09 :00h
Source : Auteur

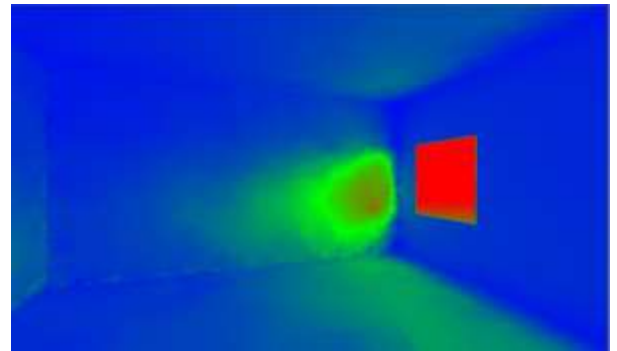


Figure IV-23 Niveau D'éclairément en false colour à
09 :00 h
Source : Auteur

21 décembre 09 : 00 h					
Espace	E min(lux)	E moyen(lux)	E max(lux)	FLJ (%)	Indice d'uniformité
Bureau	62.6	178.6	618.1	3.11	0.35

Commentaire : dans le cas d'hiver 21 décembre à 09 :00h l'éclairément moyen est très faible et mal distribuée dans le bureau, une petite surface éclairée dans le mur à côté de la fenêtre, le reste de l'espace est avec un minimal niveau d'éclairément.

-Cas 21 décembre à 12 :00h :

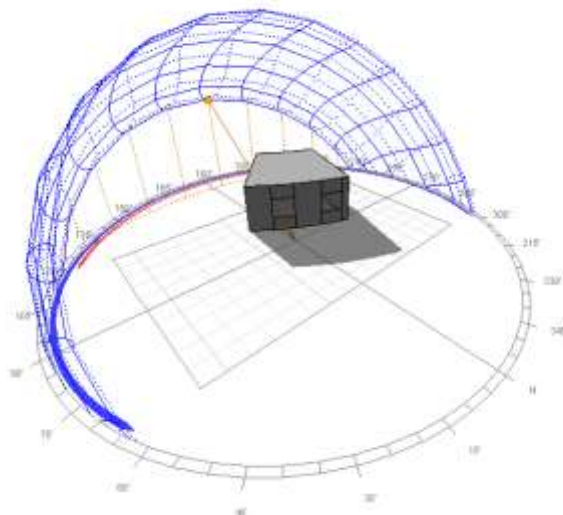


Figure IV-25 Vue à l'extérieur de bureau
Source : Auteur



Figure IV-26 Vue Intérieure à 12 :00 h
Source : Auteur



Figure IV-28 Niveau D'éclairage en Contour Ligne à

12 :00h

Source : Auteur

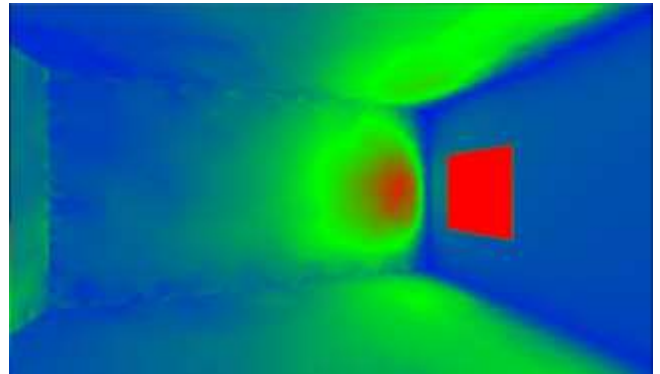


Figure IV-27 Niveau D'éclairage en false colour à

12 :00 h

Source : Auteur

21 décembre à 12 : 00 h					
Espace	E min(lux)	E moyen(lux)	E max(lux)	FLJ (%)	Indice d'uniformité
Bureau	100.3	182.7	810.7	3.11	0.54

Commentaire : le 21 décembre à 12 :00h l'éclairage moyen reste dans un niveau faible, pas suffisant pour un bon éclairage et pas bien reparti, l'indice d'uniformité indique la valeur de 0.54.

-Cas 21 décembre à 15 :00h :

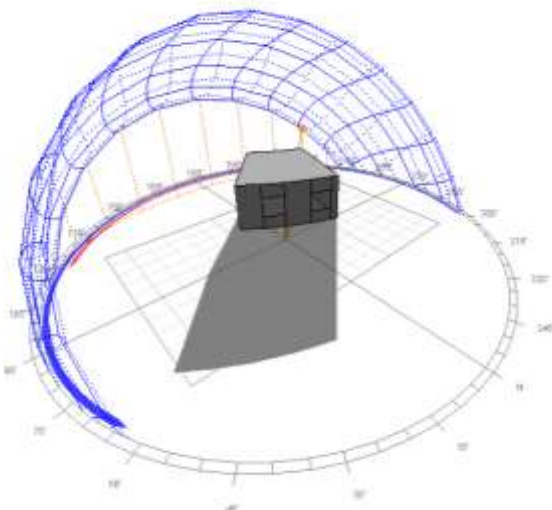


Figure IV-29 Vue à l'extérieur de bureau

Source : Auteur



Figure IV-30 Vue Intérieure à 15 :00 h

Source : Auteur



Figure IV-32 Niveau D'éclairage en Contour Ligne à

15 :00h

Source : Auteur

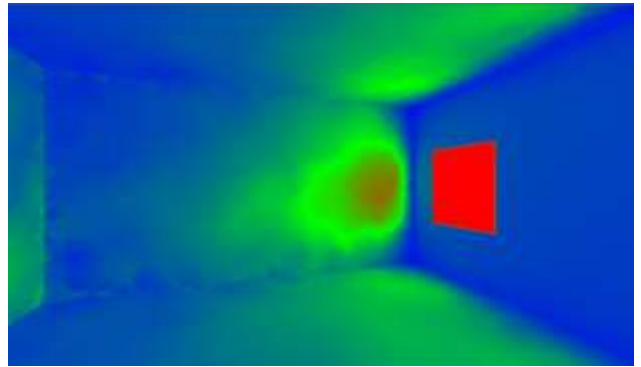


Figure IV-31 Niveau D'éclairage en false colour à

15 :00 h

Source : Auteur

21 décembre à 15 : 00 h					
Espace	E min(lux)	E moyen(lux)	E max(lux)	FLJ (%)	Indice d'uniformité
Bureau	109.2	258.8	644.1	3.11	0.42

Commentaire : le 21 décembre à 15 :00h l'éclairage moyen reste faible et insuffisant, l'indice d'uniformité indique que la lumière n'est pas bien répartie dans le bureau.

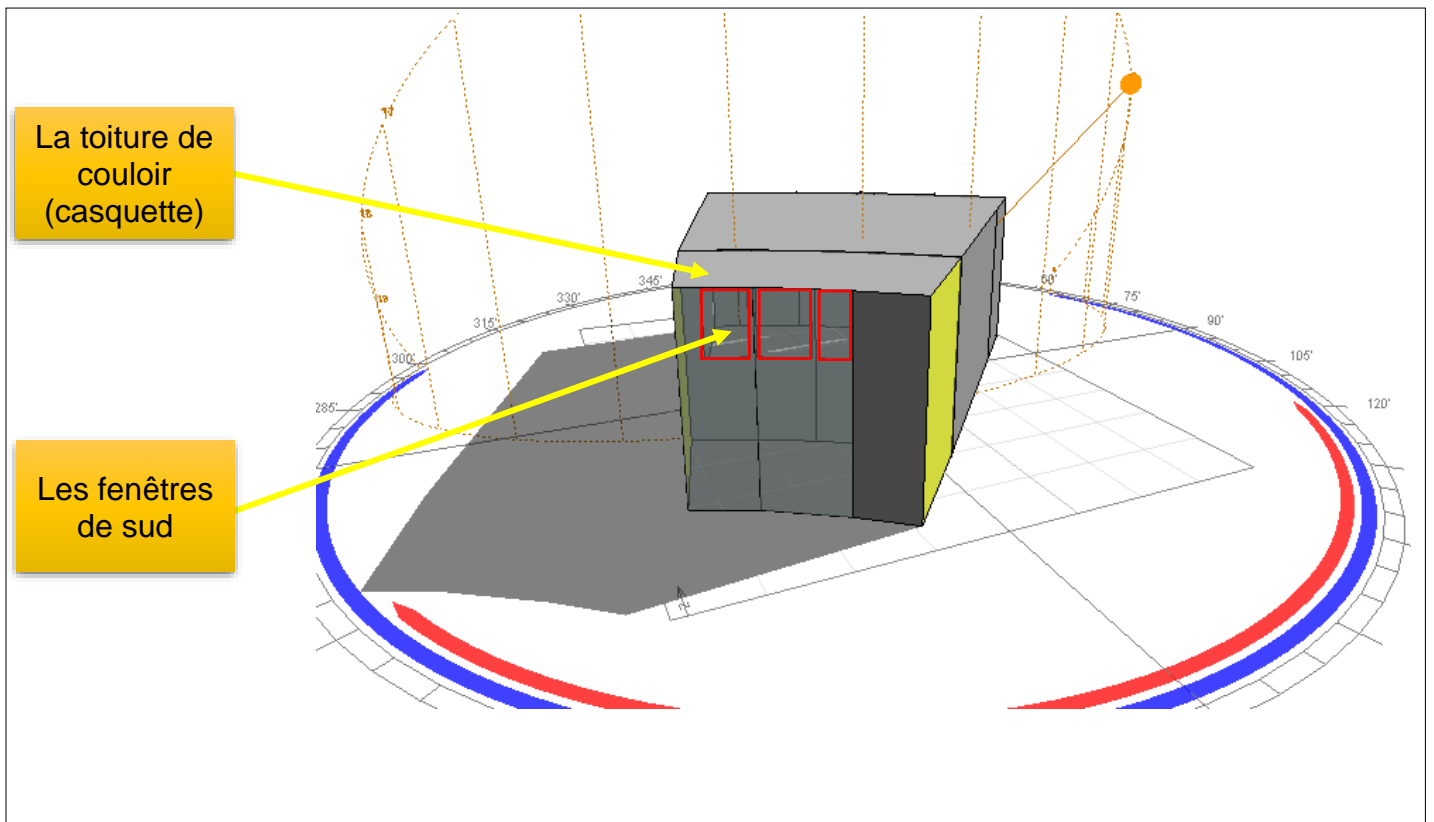
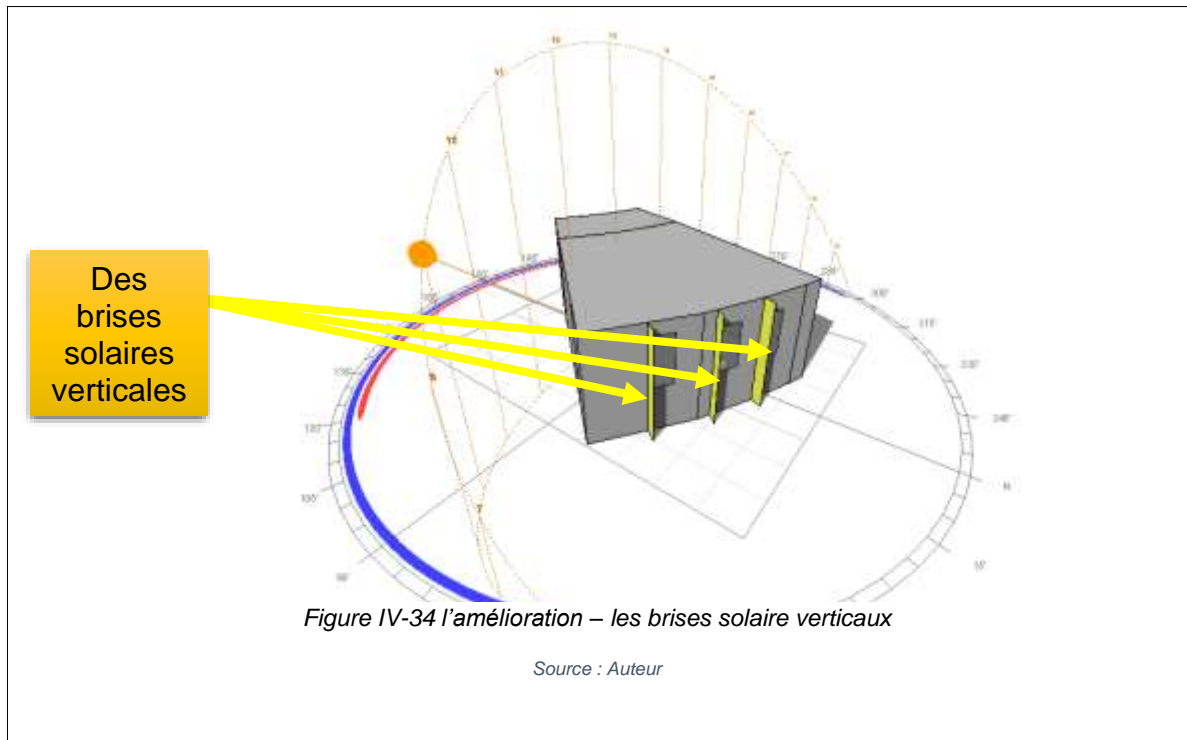
Interprétation des résultats de la simulation :

Après la simulation dans des plusieurs périodes de temps, on a obtenu des résultats presque le même concernant la distribution de la lumière ou bien l'indice d'uniformité qui était assis bas et pas bien distribué dans le bureau, des taches solaires près de la fenêtre dans des différents durées, et l'éclairage moyen était insuffisant pour assurer le confort visuel dans l'espace.

IV.3.5 Cas après l'amélioration

Après plusieurs essayes dans le but d'améliorer le confort visuel dans le bureau j'ai fait quelques modifications :

- Reformuler les fenêtres unilatérales et ajouter une 3-ème fenêtre avec des dimensions (hauteur-1.3m, largeur-0.6m) élevé au niveau 1.2m.
- Ajouter des brises solaires verticaux dans la façade nord-est pour éliminer les taches solaires qui était présent dans le cas initial.
- Bénéficier de l'éclairage bilatéral par l'ajouter des fenêtres dans le côté sud qui donnant sur le couloir, pour la distribution uniforme de l'éclairage.
 - Les dimensions : 2 fenêtres de : (H=1.1m, L=0.6m) une fenêtre de (H=1.1m, L=0.8m) élevé au niveau de 1.3m.
- La toiture de couloir joue un rôle d'une casquette pour empêcher les rayons de soleil de sud à pénétrer à l'intérieur de l'espace.





-Cas amélioré 21 juin à 09 :00h :

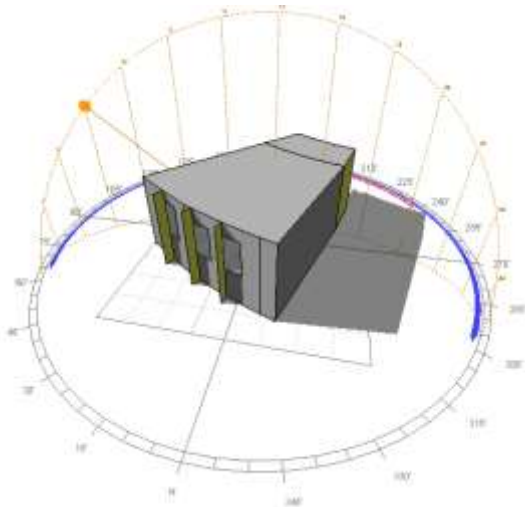


Figure IV-36 Vue à l'extérieur de bureau

Source : Auteur



Figure IV-35 Vue Intérieure à 09 :00 h

Source : Auteur

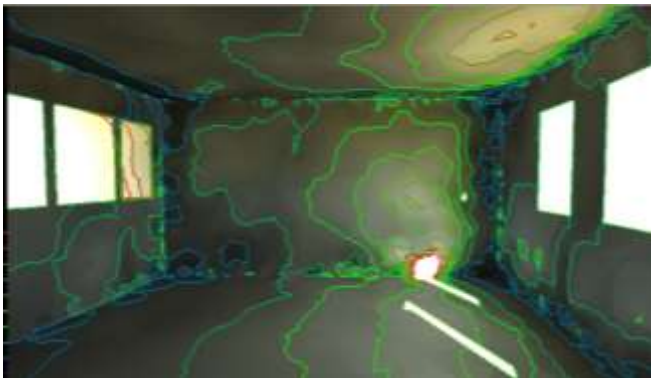


Figure IV-37 Niveau D'éclairage en Contour Ligne à

09 :00h

Source : Auteur

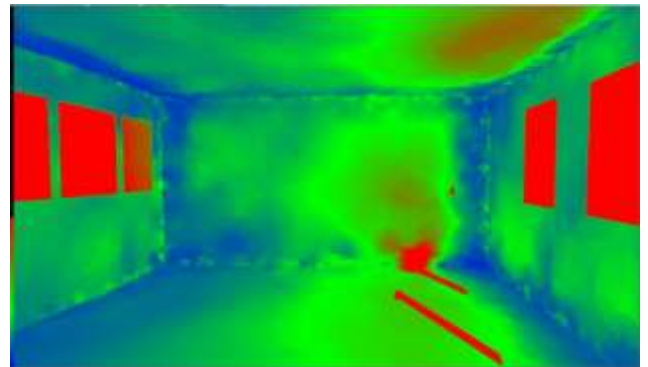


Figure IV-38 Niveau D'éclairage en false colour à

09 :00 h

Source : Auteur

21 juin à 09 : 00 h					
Espace	E min(lux)	E moyen(lux)	E max(lux)	FLJ (%)	Indice d'uniformité
Bureau	212.6	404.8	644.1	3.32	0.52

Commentaire : après l'amélioration on remarque un grand changement au niveau de la tache solaire qui apparait dans le cas initial et elle se diminue, la répartition de la lumière est acceptable et l'éclairage moyen est presque dans les normes.



-Cas amélioré 21 juin à 12 :00h :

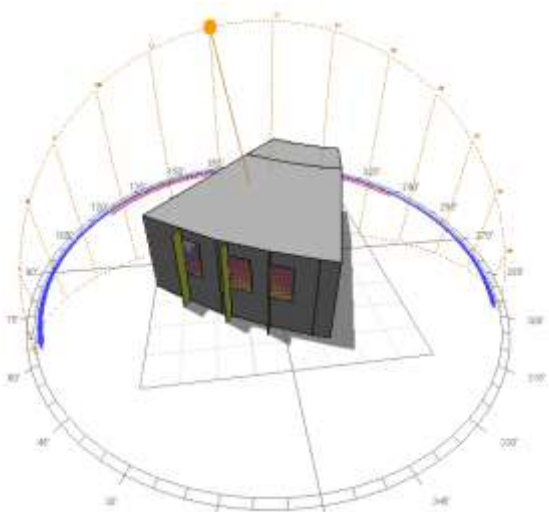


Figure IV-39 Vue à l'extérieur de bureau

Source : Auteur



Figure IV-40 Vue Intérieure à 12 :00 h

Source : Auteur

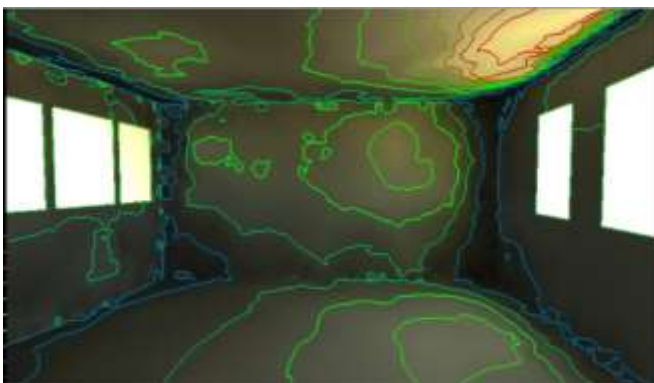


Figure IV-42 Niveau D'éclairage en Contour Ligne à 12 :00h

Source : Auteur

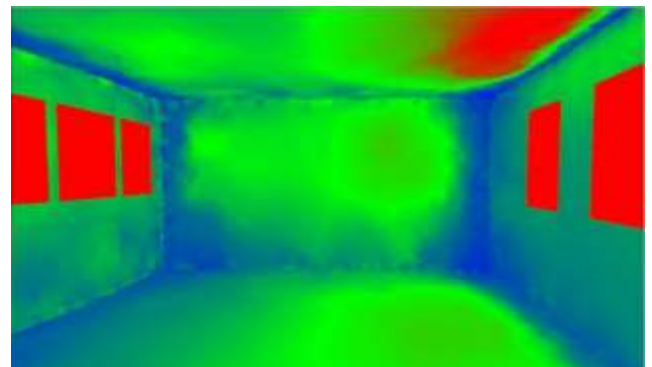


Figure IV-41 Niveau D'éclairage en false colour à 12 :00 h

Source : Auteur

21 juin à 12 : 00 h					
Espace	E min(lux)	E moyen(lux)	E max(lux)	FLJ (%)	Indice d'uniformité
Bureau	208.6	457.4	1011.6	3.32	0.45

Commentaire : le 21 juin à 12 : 00h, l'éclairage moyen est approché aux normes et l'indice d'uniformité indique à un moyen acceptable, l'absence d'éblouissement



-Cas amélioré 21 juin à 15 :00h :

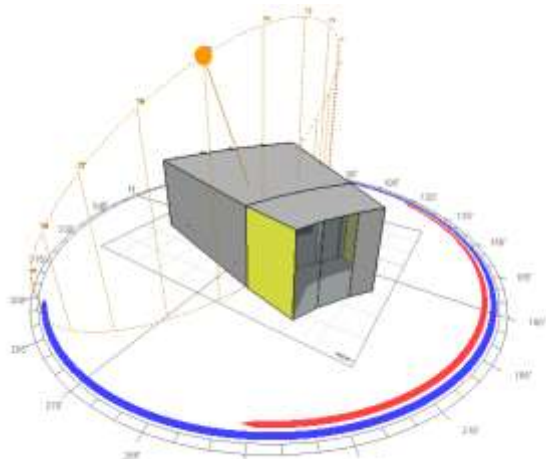


Figure IV-44 Vue à l'extérieur de bureau

Source : Auteur



Figure IV-43 Vue Intérieure à 15 :00 h

Source : Auteur

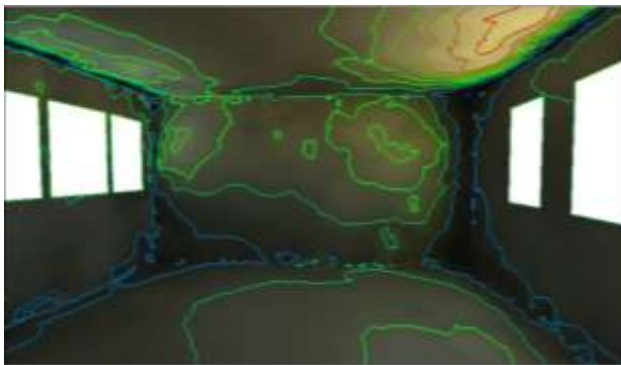


Figure IV-46 Niveau D'éclairage en Contour Ligne à

15 :00h

Source : Auteur

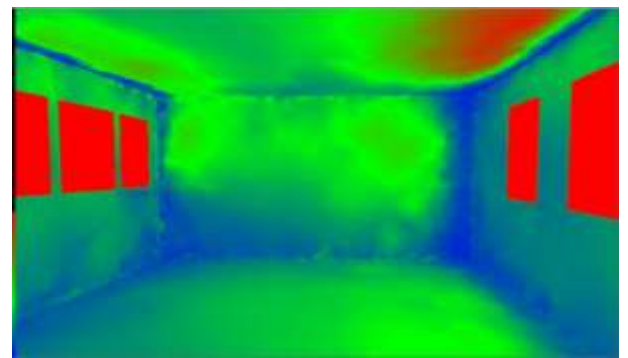


Figure IV-45 Niveau D'éclairage en false colour à

15 :00 h

Source : Auteur

21 juin à 15 : 00 h					
Espace	E min(lux)	E moyen(lux)	E max(lux)	FLJ (%)	Indice d'uniformité
Bureau	201.0	426.4	778.4	3.32	0.47

Commentaire : le 21 juin à 15 :00h, l'éclairage moyen est stable dans une certaine valeur (400-500lux), la répartition de la lumière est acceptable.



-Cas amélioré 21 décembre à 09 :00h :

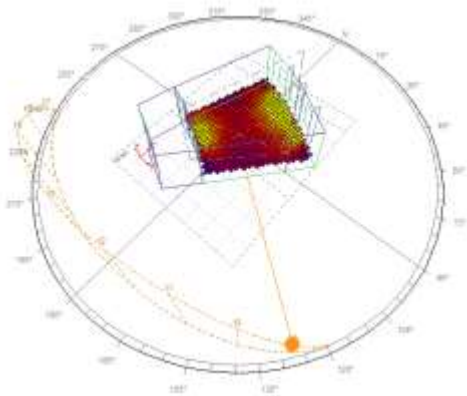


Figure IV-48 Vue à l'extérieur de bureau
Source : Auteur



Figure IV-47 Vue Intérieure à 09 :00 h
Source : Auteur

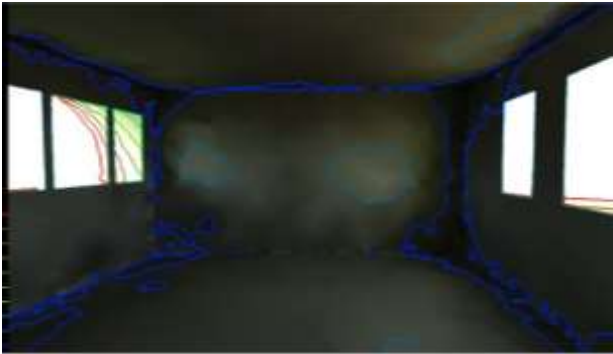


Figure IV-49 Niveau D'éclairage en Contour Ligne à 09 :00h
Source : Auteur

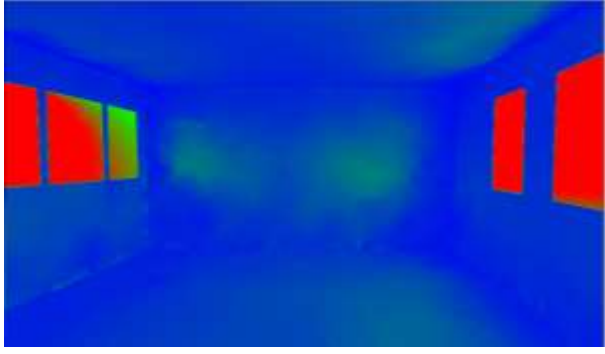


Figure IV-50 Niveau D'éclairage en false colour à 09 :00 h
Source : Auteur

21 décembre à 09 : 00 h					
Espace	E min(lux)	E moyen(lux)	E max(lux)	FLJ (%)	Indice d'uniformité
Bureau	63.4	105.9	144.4	3.32	0.59

Commentaire : l'éclairage moyen est faible, alors que la quantité de lumière à l'intérieur de la salle classe est insuffisante, de valeur égale à 105.9 Lux.



-Cas amélioré 21 décembre à 12 :00h :

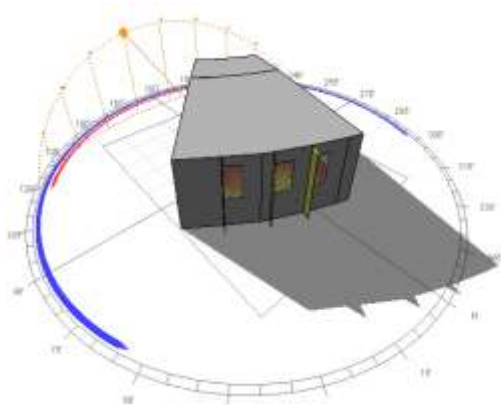


Figure IV-52 Vue à l'extérieur de bureau

Source : Auteur



Figure IV-51 Vue Intérieure à 12 :00 h

Source : Auteur

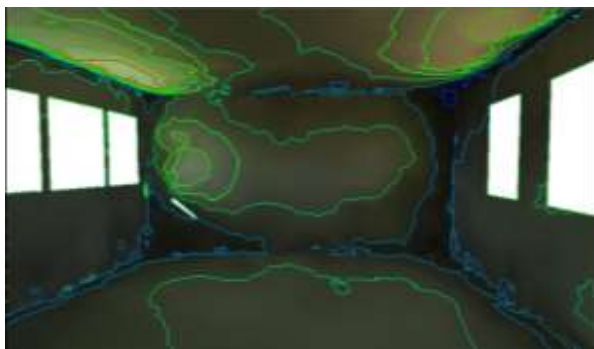


Figure IV-54 Niveau D'éclairément en Contour Ligne à 12 :00h

Source : Auteur

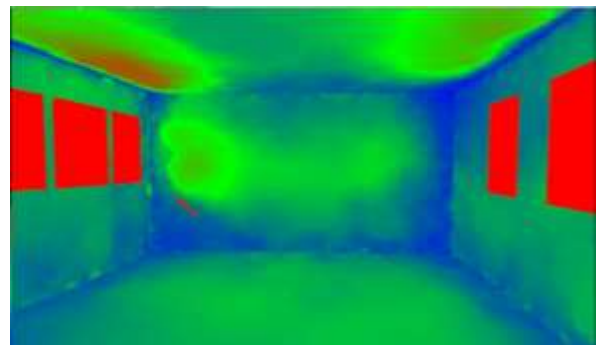


Figure IV-53 Niveau D'éclairément en false colour à 12 :00 h

Source : Auteur

21 décembre à 12 : 00 h					
Espace	E min(lux)	E moyen(lux)	E max(lux)	FLJ (%)	Indice d'uniformité
Bureau	207.6	315.1	508.7	3.32	0.65

Commentaire : l'éclairément moyen est augmentée dans cette période, le résultat de l'indice d'uniformité nous montre que la lumière se répartit dans le bureau avec une valeur élevée.



-Cas amélioré 21 décembre à 15 :00h :

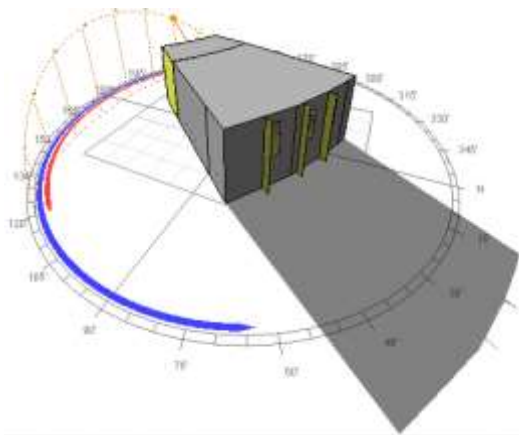


Figure IV-58 Vue à l'extérieur de bureau

Source : Auteur



Figure IV-55 Vue Intérieure à 15 :00 h

Source : Auteur

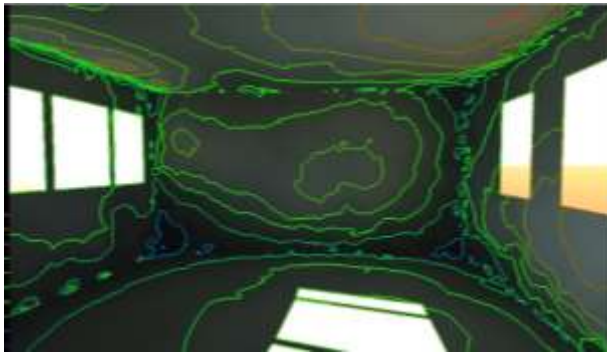


Figure IV-57 Niveau D'éclairage en Contour Ligne à 15 :00h

Source : Auteur

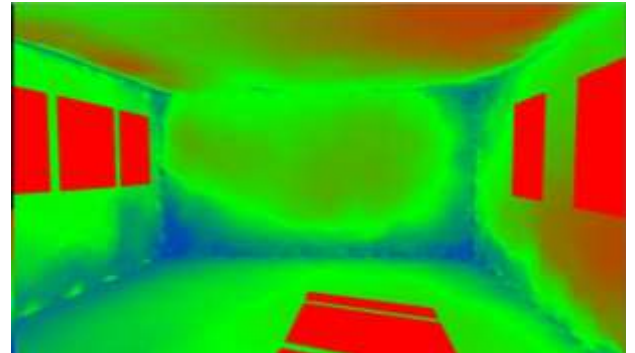


Figure IV-56 Niveau D'éclairage en false colour à 15 :00 h

Source : Auteur

21 décembre à 15 : 00 h					
Espace	E min(lux)	E moyen(lux)	E max(lux)	FLJ (%)	Indice d'uniformité
Bureau	272.8	525.8	786.7	3.32	0.51

Commentaire : la quantité de lumière est augment l'éclairage moyen est dans les normes, avec une bonne répartition.



Conclusion :

Dans le cadre d'une démarche de développement durable, on a choisi des solutions techniques pour améliorer et atteindre le maximum de confort visuel et un éclairage naturel suffisant pendant toute la journée ou dans la durée de travail.

On a réussi des résultats acceptables par rapport l'utilisation de la cour comme un outil d'amélioration de l'éclairage et la bonne répartition de ce dernier.

Le but de ce chapitre c'est limiter au maximum l'impact sur l'environnement et diminuer la consommation énergétique.

CONCLUSION GENERALE

-Ce modeste travail qui était pour le but de faire une conception d'un siège de CASNOS en utilisant l'un des systèmes ancestraux connue et appliqué dans la ville de Laghouat pour atteindre à des différents niveaux et types de confort et ambiances pour notre cas c'est « les ambiances lumineuses ».

-Pour avoir des résultats agréables on a essayé de passer par des multiples étapes, commençant par une partie théorique qui a nous guider et nous faire explorer l'architecture durable et le climat de notre contexte d'étude, et les différentes stratégies utilisé pour adapter un bâtiment dans ces conditions climatiques, sans oublier tout ce qui concernant les bâtiments administratifs et la siège de CASNOS en Algérie.

La deuxième partie était pour choisir et découvrir le site d'intervention où on peut implanter notre projet, puis on a la phase de la conception et l'application des différents techniques qu'on a vues, et on est terminé par les vérifications numériques.

-Notre recherche prend appui sur la cour comme espace utilisé couramment dans les constructions modernes dans la ville de Laghouat qui caractérisé par un climat chaud et aride, il s'agit de chercher quel impact pouvait avoir l'espace de la cour sur l'environnement visuel intérieur et par conséquence sur le confort visuel de l'intérieur et les occupants, et de voir son effet sur les espaces adjacents, et ceci pou les deux période estivale et hivernale.

-La cour offre une zone de microclimat spécifique et unique entre l'extérieur et l'environnement intérieur du bâtiment, du point de vue climat, la disposition de la cour engendre plus de zones passives interne, qui peuvent bénéficier d'une lumière naturelle modéré.

-À la fin de cette recherche, nos hypothèses sont affirmées. Alors, la cour est un élément bénéfique sur le plan visuel, et leur existence peut réduire la consommation énergétique ; c'est la manière la plus facile d'éviter l'insertion des bâtiments énergivores.

Bibliographie :

Thèse :

D- ZEROUAL -Impact des gains de chaleur sur la morphologie des bâtiments cas des climats chauds et arides -thèse de magister-2006

Ouvrage

Dictionnaire Grand Larousse universel, 1997

Cousin Jean, L'espace vivant, introduction à l'espace architectural premier, Edition Moniteur, 1980

Architecte de Bâtiments, mars 2017

Aubert, 1960

Article

-A. Mokhtari, K. Brahim et R. Benziada- Architecture et confort thermique dans les zones arides Application au cas de la ville de Béchar-article-2008

-S. SEMAHI, N ZEMMOURI et B. DJEBRI-LA CONCEPTION BIOCLIMATIQUE DES BATIMENT EN ALGERIE Développement d'un guide d'aide à la conception pour les zones semi-arides-article-2016

Gérard Hégron, Henry Torgue. Ambiances architecturales et urbaines, De l'environnement urbain à la ville sensible. 10 septembre 2007. P2

Jean-Claude Bignon, Gilles Halin. Conception des ambiances lumineuses : navigation et raisonnement par l'image pour la formulation des intentions. 20 Juin 2013.

Roger NARBONI. Lumière et ambiance concevoir des éclairages pour l'architecteur et la ville.08/2006.

RAVEL., Éléments d'éclairagisme, Ed. Office fédéral des questions conjoncturel les, Eclairage, CH-3003 Berne, Suisse, 1993.

-Kassab.T, "évolution du patio dans la maison d'habitation individuelle en Algérie », in : les cahiers de l'EPAU, Habitat, n 7/8, octobre, 1998

Cours et documents

- **Grégoire Cheloufi.** Introduction aux ambiances architecturales perception sensible et confort d'usage. Cours d'introduction 2ème année.

Site internet :

Www.thearchitecturecommunity.com

Www.arturbain.fr

www.thesis.univ-biskra.dz

Www.toupie.org

Www.immobilier.cbre.fr

Www.magazineb2b.com

Www.cleiss.fr

www.urcaue-idf.archi.fr

Www.larousse.fr

www.wikipédia.og

Www.uclouvain.be

Www.leclairage.fr

Www.energieplus-lesite.be

www.Logiciels.i3er.org

Www.ecohabitation.com

www.souchier-boullet.com

WW.architectura.be

www.secm.fr

Autre :

ANNUAIRE STATISTIQUE DE LA WILAYA DE LAGHOUAT 2008