



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



## **Université Amar Thelidji- Laghouat**

**FACULTE: D'ARCHITECTURE ET GENIE CIVIL**

**DEPARTEMENT : D'ARCHITECTURE**

### **MEMOIRE DE MASTER**

**Présenté par : Goumeida Yasmina**

**DOMAINE : ARCHITECTURE ,URBANISME ET METIERS DE LA VILLE**

**FILIERE : ARCHITECTURE ET URBANISME**

**OPTION : ARCHITECTURE ET ENVIRONNEMENT**

### **Thème**

**Conception d'un centre de conférence universitaire durable à  
Laghouat zone aride**

#### **Sous thème :**

**L'effet de l'éclairage zénithal sur le confort visuel dans les amphis**

#### **Jury de soutenance :**

<b>Nom et Prénom</b>	<b>Grade</b>	<b>qualité</b>
Mr ATEF SALHI	M.A.A	Président
Mr MEZAOUK.LAKHDAR	M.A.B	Examineur1
Mr AMIEUR RACHID	M.A.A	Examineur2
Mr BENCHEIKH ABDERREZZAK	M.A.B	Rapporteur

**Promotion : 2017**

# Remerciements

*Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.*

*En second lieu, nous tenons à remercier notre encadreur (Mr. Bencheikh Abderazzaq) pour son aide durant toute la période du travail. Nous voulons lui témoigner notre gratitude pour sa patience et son soutien qui nous a été précieux afin de mener notre travail à bon port. Nos remerciements s'étendent également à (Mr Mekkadem Mahmoud) pour ses précieux conseils.*

*Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury*

*(Mr. Mezaouekh Lakhdar, Mr. Amieur Rachid, Mr. Salhi Atef) pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre travail en acceptant d'examiner notre travail et de l'enrichir par leurs propositions.*

*Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à tous les professeurs qui nous ont enseigné et qui par leurs compétences nous ont soutenu dans la poursuite de nos études.*

*Enfin, nous tenons également à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

*Les étudiantes : Radja Mahi et Yasmina Goumeida*

# Dédicace :

« Avant tout je remercie dieu le tout puissant qui m'a donné sagesse et santé afin de réaliser ce modeste travail. »

✱ *Je dédie ce travail à . . .* ✱

*À ma très chère mère : Affable, honorable, aimable ; Tu représentes pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi, Tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour que ses enfants suivent le bon chemin dans leur vie et leurs études.*

*À mon cher Père : Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour vous. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être. Ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation.*

*À ma chère sœur : Marwa, qui n'ont cessé de m'encourager dans les moments de doute et de prier pour moi, ce dont je leur suis très reconnaissante*

*Mes chers frères : kherddin, Lotfi, Ahi, Djamel,*

*Spécialement mon cher frère issam pour son soutien et son aide .*

*À mon très cher mari Yahia : Tes sacrifices, ton soutien moral et matériel, ta gentillesse sans égal, ton profond attachement m'ont permis de réussir mes études. sans ton aide, tes conseils et tes encouragements ce travail n'aurait vu le jour.*

*À ma chère belle-mère et mon beau père : Puisse Dieu vous garder.*

*À mes belles- sœurs, les femmes de mes frère et mes neveux et nièce: Lina,*

*Amine, Yahia, Islam.*

*Yasmina Goumeida*



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



## **Université Amar Thelidji- Laghouat**

**FACULTE: D'ARCHITECTURE**

**DEPARTEMENT : D'ARCHITECTURE**

---

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

**Domaine : Architecture, Urbanisme et Métiers de la ville**

**Filière : Architecture et Urbanisme**

**Option : Architecture et Environnement**

**Thème : conception d'un centre de conférences universitaire durable à Laghouat zone aride.**

**Présenté par : Goumeida Yasmina**

**Encadré par: Mr. Ben Chikh Abd Errazzak**

**Résumé** : La conception d'un centre de conférences universitaire est faite en respectant la dimension environnementale et en répondant aux différents besoins du confort approprié à l'activité exercée et au bien-être des occupants. Cette conception est encadrée par une série des normes et des recommandations à l'éco-conception d'un centre de conférences universitaires dans les zones arides telle que la zone de Laghouat.

Cette dimension est à prendre en considération dès les premières phases du processus de conception, en commençant par le choix du site et l'élaboration du plan de masse jusqu'au l'exécution. Dans ce sens, pour la zone de Laghouat une masse compacte avec des formes arrondies, une orientation vers le Nord, l'est ou le sud, l'utilisation de patio et atrium, l'utilisation des plans d'eau et de la végétation et des matériaux durables peut créer un projet avec aspect de durabilité. Ces solutions sont prouvées avec une simulation l'aide des deux logiciel Ecotect et Energie plus pour vérifier respectivement le confort visuel et thermique au niveau d'un amphi orienté vers l'est.

**Mots clés** : centre de conférences universitaire, dimension environnementale, zone aride, atrium, matériaux durables.



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي



## جامعة عمار ثليجي - الأغواط

كلية: الهندسة المعمارية والهندسة المدنية  
قسم: الهندسة المعمارية

### ملخص مذكرة الماستر

الميدان: هندسة معمارية, عمران وتخطيط المدن

الشعبة: هندسة المعمارية و التعمير

التخصص: هندسة معمارية وبيئة

عنوان المذكرة: تصميم مركز مؤتمرات جامعي مستدام بالأغواط منطقة جافة

تقديم الطالب: قومية ياسمين

الأستاذ المؤطر: بن الشيخ عبد الرزاق

#### ملخص المذكرة

تصميم مركز مؤتمرات جامعي باحترام البعد البيئي وتلبية الاحتياجات المختلفة من الراحة المناسبة لنشاط ورفاه المستعملين. وقد تم تصميم من خلال سلسلة من المعايير والتوصيات الإيكولوجية لمركز مؤتمرات جامعي في المناطق الجافة مثل منطقة الأغواط.

هذا البعد يجب ان يدرج من المراحل الأولى لعملية التصميم، بدءا من اختيار الموقع حتى التنفيذ. في هذا السياق، بالنسبة لمنطقة الأغواط كتلة متراسة مع أشكال منحنية وتوجيه نحو الشمال أو الشرق أو الجنوب، واستخدام الفناء المفتوح أو المغطى، واستخدام المسطحات المائية والنباتات ومواد البناء المستدامة يمكن أن تخلق مشروعا ذا طابع مستدام. أثبتت هذه الحلول مع محاكاة باستخدام اثنين من البرمجيات Ecotect et Energie plus للتحقق على التوالي من الراحة البصرية والحرارية على مستوى المدرج الموجه نحو الشرق

**الكلمات المفتاحية:** مركز مؤتمرات جامعي, البعد البيئي, فناء مغلق, مواد دائمة.

## Abstract :

The university conference center was designed in such way to respect the environmental perspectives and meet the different comfort needs for the users' well-being. In that sense, a series of standards and ecological recommendations must be respected when designing centers of that kind in dry and arid areas as Laghouat. This perspective is at the basis of the design process starting with selecting the site till its execution. As far as Laghouat is concerned, it is a monolithic mass of curved shapes oriented either to the north, the east or the south. In addition to the use of open or covered yards. Besides the use of water bodies, plants as well as sustainable materials so that a sustainable project would be created. These solutions have proved their efficiency along with the use of 'ecotect' and 'energie plus' softwares. Especially to check the visual and thermal comfort on the amphithéâtre facing the East

**Key words :** University conference center, environmental dimension, , atrium, durable materials.

# Sommaire

Résumé

Liste des figures

Liste des tableaux

## Introduction Générale

Introduction.....	1
Problématique.....	2
Hypothèses.....	3
Objectifs.....	4
Méthodologie de travail.....	5

## Premier chapitre : Etude Thématique

I.1. Introduction.....	6
I.2. Définitions des concepts.....	6
I.2.1. Architecture et environnement .....	6
I.2.2. L'architecture durable .....	6
I.2.3. L'architecture écologique.....	7
I.2.4. L'architecture bioclimatique.....	7
I.2.5. Définition de La Haute Qualité Environnementale .....	7
I.2.6. Centre de conférence universitaire.....	8
I.3. Analyse des exemples.....	10
I.3.1. Exemple 01: Centre International de Grandes Conférences / CIGC (Ouagadougou, Burkina Faso).....	11
I.3.2. Exemple 02: centre de conférence Dalian (China) .....	15
I.3.3. Exemple 03: Le Centre international de conférences de Dakar.....	18
Synthèse et conclusion.....	20

## Deuxième chapitre : Etude Contextuelle

II.1.Introduction.....	21
II.2. Echelle territoriale.....	21
II.2.1. La situation géographique de Laghouat.....	21
II.2.2. La situation administrative de Laghouat.....	21
II.2.3.L'accessibilité de la ville de Laghouat.....	22
II.2.4.les données climatique de la ville de Laghouat.....	22
II.3. Échelle urbaine.....	27
II.3.1.Evolution urbaine de la ville de Laghouat.....	27
II.3.2.La typologie architecturale de la ville de Laghouat.....	28
II.3.3. Les éléments architectoniques de la ville de Laghouat .....	29
II.4. Échelle locale.....	29
II.4.1.Motivation de Choix du site.....	29
II.4.2.Situation du site par rapport à la ville .....	29
II.4.3.topographie du terrain.....	30
II.4.4.L'orientation du site.....	30
II.4.5.Le voisinage.....	31
II.4.6.L'accessibilité.....	31
II.4.7.Les éléments architecturaux.....	32
II.4.8.choix du terrain.....	33
II.4.9.topographie du terrain.....	33
II.4.10.les donnes climatique de site.....	33
Synthèse et conclusion.....	34

### **Troisième chapitre : Etude programmatique**

III.1.Introduction.....	38
III.2.Objectif du programme.....	38
III.3. Programme qualitatif et quantitatif .....	39

### **Quatrième chapitre : Etude architecturale**

IV.1.Introduction .....	43
IV.2. concepts/principes .....	43
IV.2.1.urban .....	43
IV.2.2.Formelle.....	43
IV.2.3.spatiale.....	44
IV.2.4.bioclimatique .....	45
IV.3.l'état de lieu.....	47
IV.4.Genèse du projet .....	47
IV.5.Plan de masse.....	55
IV.6.Organisation des espaces.....	57
IV.7.La distribution des espaces intérieurs .....	58
IV.8.Les différents traitements de volume et l'aspect bioclimatique du projet ...	60

### **Cinquième chapitre : Etude technique**

V.1.Les systèmes constructifs utilisés dans le projet.....	69
V .1.1.Système mixte .....	69
V.1.2 Mur en brique .....	69
V.1.3 Dalle collaborant (acier et béton) .....	69
V.1.4 Les types de vitrage utilisé dans le projet.....	70
V.2. Les solutions bioclimatiques adaptées au projet.....	70
V.2.1.L'éclairage naturel par atrium.....	70
V.2.2.La ventilation naturelle.....	70

V.2.3.La ventilation par extraction.....	71
V.2.4 Façade ventilée .....	71
V.2.5.La moucharabieh et brise soleil.....	71
V.2.6. La toiture végétalisée .....	71
V.2.7. La gestion de l'énergie .....	71
V.2.8.Les plans d'eau .....	72
V.2.9.Gestion d'eau.....	72

## **Sixième chapitre : Prédiction Des Conditions De Confort Par**

### **Simulation Numérique**

#### **Introduction Générale**

Introduction.....	72
Problématique .....	72
Hypothèse.....	72
Méthodologie .....	72

#### **Partie théorique (l'éclairage naturel)**

VI.1.Définition des concepts .....	73
VI.2.confort visuel.....	73
VI.2.1Les paramètres du confort visuel pour lesquels l'architecte joue un rôle prépondérant sont .....	73
VI.3.L'éclairage naturel .....	73
VI.3.1.Les types de l'éclairage naturel .....	74
VI.3.1.1.éclairage latéral .....	74
VI.3.1.2.éclairage zénithale .....	75
VI.4.Renforcer l'éclairage naturel à l'intérieur du bâtiment .....	76

## Evaluation Numérique

VI.5.Introduction.....	77
VI.6.Présentation des deux logiciels de simulation ECOTECH 2011 .....	78
VI.7.Présentation de cas d'étude (l'amphi).....	78
VI.8.Evaluation numérique des conditions d'éclairage naturel.....	80
VI.8.1La simulation de l'éclairage naturel .....	80
VI.8.1.1Les étapes de simulation.....	80
VI.8.1.2.Période hivernale (cas 1).....	82
VI.8.1.3Période estivale (cas 1).....	83
VI.8.1.4 Période hivernale (cas2) après l'ajout les fenêtres au toit.....	85
VI.8.1.5 Période estivale: (cas 2) après l'ajout les fenêtres au toit.....	86

## Partie théorique (confort thermique)

VII.1. Définition des concepts .....	87
VII .2. Les paramètres du confort thermique .....	87
VII .3. Les stratégies de confort .....	88
VII .4. Ventilation naturelle .....	89
VII .4.1. Définition .....	89
VII .4.2. Pourquoi ventilé ? .....	89
VII .4.3. Stratégies de la ventilation naturelle .....	90
VII .4.4. Les isolants.....	91
VII .5. Matériau d'isolation.....	93
VII .6.La serre bioclimatique .....	94

## Evaluation Numérique

VII.7.Introduction.....	95
VII.8.Présentation de cas d'étude (l'amphi).....	96
VII.9.Présentation des deux logiciels de simulation "ENERGYPLUS" .....	97
VII.9.1.1Les étapes de simulation.....	98
VII .9.2. Période estivale : cas01 d'été .....	99

VII.9.3. Période hivernale :cas 01d’hiver.....	100
VII.9.4.Période hivernale : cas02 d’hiver.....	103
VII.9.5.Cas d’hiver après corrigé le cas d’été .....	103
Conclusion .....	104
Conclusion générale .....	105
Références bibliographiques	

### **Introduction :**

« L'architecture est déterminée par une série de facteurs dont un seul ne varie jamais, le climat. On s'est toujours protégé du soleil de la même façon soit en construisant des murs épais soit en se mettant à l'ombre. » (Balmont., 1997)

Le projet respectueux de l'environnement est un projet synonyme de qualité. Il n'est pas en contradiction avec le progrès et la technologie, au contraire, il sert de moteur à des recherches sophistiquées et de support au développement de nouveaux produits. D'un côté, les architectes et les concepteurs commencent à explorer de nouvelles méthodologies constructives et l'utilisation des matériaux durable, de l'autre, les militants écologistes commencent à intégrer dans leurs projets de la considération esthétique.

Le projet écologique élabore à partir des éléments complexes et prend en compte le court terme, le moyen terme et le long terme. Bien que les concepts correspondant aux termes « écologique », « respectueux de l'environnement », « renouvelable », « vert », « naturel » et « biologique » puissent sembler interchangeables.

### **Problématique :**

Dans un monde caractérisé par un développement très accéléré sur toutes les disciplines, l'activité des conférences revêt une importance majeure. Cette réalité constitue le sujet de plusieurs programmes de développement. Il occupe une place importante dans le développement des pays et des groupes économiques et politiques internationaux tels les pays du golf et l'union Européenne. ...etc.

En Algérie, malgré tous les efforts fournis, elles restent limitées aux pôles régionaux au nord de pays. L'intérêt accordé à ce domaine entraîne forcément un intérêt pour les espaces abritant les activités y afférentes. Dans ce sens, une grande partie des conférences et congrès se déroulent dans les hôtels et les annexes universitaires, à l'exception de quelques conférences dans les grandes villes de nord.

Une infrastructure de conférences pourrait servir comme un lieu d'accueil des séminaires, des congrès, des journées d'étude...etc. Il aurait un double but non seulement dans le domaine de conférences et congrès mais aussi sur les domaines scientifiques et universitaires.

A l'échelle régionale Laghouat est la ville la plus importante du sud algérien.

Les critères du choix de la ville de Laghouat pour recevoir un tel projet sont :

- Situation géographique (au centre entre le sud et le nord et entre Est et Ouest du pays).

- L'existence de l'université (Organisation de colloques de séminaires). C'est un critère primordial.
- la zone industrielle de Hassi-R'mel qui l'un des plus importants poumons économiques du pays, attire les investisseurs nationaux et étrangers.
- La zaouïa Tidjania de Ain Madhi, est un centre de rayonnement culturel et intellectuel.
- Office national du parc culturel de l'atlas saharien. (Équipement régional).

Sur terrain, on constate le manque des infrastructures dans ce domaine et toutes les activités de conférence se déroulent dans les annexes des bibliothèques et de l'université dont la capacité d'accueil est réduite, donc pour donner une grande importance à la communication et les échanges d'idées, on propose un équipement de conférences universitaire pouvant abriter des rencontres de grande importance.

Laghouat est classée comme zone aride dont le climat sec et chaud en été et très froid en hiver avec un ciel clair et un rayonnement solaire intense. Ces caractéristiques nécessitent une conception appropriée.

De point de vue scientifique, les recherches antérieures ont prouvé les conditions de l'environnement intérieur sont en relation directe avec le bien-être et l'exécution des tâches et que l'homme ne peut pas passer au stade de la performance intellectuelle dans ces conditions. Elles s'étalent aux celles de confort hygrothermique, visuel, acoustique et répertoire.

Une bonne conception d'un centre de conférence universitaire prend en considération la sélection d'une conception adaptée aux conditions climatiques de la région et servir des précautions qui mettent en évidence le rapport entre les données climatiques et sociaux économiques locales de la zone d'investigation dans la conscience de projet pour atteindre une satisfaction optimale.

Ces données nous mènent à poser les questions suivantes :

- Un tel projet répondant à ces besoins existe –il dans la ville de Laghouat?
- Comment concevoir une construction durable et amie de l'environnement dans un milieu saharien et climat aride ?

- Comment concevoir un centre de conférence qui offre des conditions de confort et performant de point de vue énergétique (consomme le moins possible d'énergie) et protège l'environnement dans un climat aride ?
- Quelle architecture doit refléter les traits distinctifs de la région ?

### **Hypothèses :**

En vue de répondre à la problématique posée nous avons construit les hypothèses suivantes :  
La conception d'un centre conférence avec des principes environnementaux pourrait créer un environnement intérieur adéquat.

### **Sous hypothèses :**

Une forme compacte avec des volumes arrondis pourrait assurer un confort thermique, respiratoire et visuel.

- L'utilisation des patios et atriiums pour, éclairer et aérer l'espace intérieur pourrait minimiser la consommation énergétique.
- L'utilisation des matériaux durables pourrait protéger le bâtiment et améliorer ses caractéristiques thermiques et par extension leur performance énergétique.

### **Les objectifs:**

On souhaite arriver aux objectifs suivants :

- Découvrir les principes de conception des C.C.U (centres de conférences universitaires).
- Découvrir le rôle de la dimension environnementale dans le projet architectural.
- Conception durable.
- L'application et la maîtrise de ces principes.

### **Méthodologie de recherche :**

Afin d'atteindre les objectifs soulignés ci-dessus, il a été effectué un travail qui se structure en deux axes. Le premier constitué par la partie théorique, traite les aspects théoriques du sujet.

Le second constitué par la partie pratique, concerne la conception du projet.

- La première partie se divise en trois chapitres :
- Le premier chapitre : destiné essentiellement à l'étude thématique pour cerner les composants essentiels du projet en étudiant des exemples similaires dans le programme et le climat.
- Le deuxième chapitre : est une étude contextuelle qui traite la région et ses spécificités pour le choix d'un terrain le plus approprié.
- Le troisième chapitre : consacré pour la programmation d'un centre de conférences universitaire.
- La deuxième partie : la matérialisation de l'idée du projet et aux solutions bioclimatiques proposées.

## I.1 Introduction:

Ce chapitre destiné au cadre thématique du projet d'un centre de conférence, pour mieux approfondir la recherche sur ce thème et les manières de sa matérialisation. Avant d'entamer un programme architectural, il est indispensable de passer par des connaissances et des concepts relatifs au thème et une analyse des exemples sélectionnés selon les critères qui nous semblent plus intéressants de point de vue thématique.

## I.2 Définitions des concepts :

### I.2.1 Architecture et environnement :

#### 1. L'architecture :

Concevoir et construire selon des règles techniques et des canons esthétiques

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

#### 2. Environnement :

- ✓ Ensemble des éléments objectifs et subjectifs (Le cadre de vie).
- ✓ Ensemble des données naturelles et artificielles<sup>1</sup>

### I.2.2 L'architecture durable :

C'est une pratique qui a pour objectifs de réduire l'impact négatif d'un bâtiment sur son environnement et de prendre soin de la qualité de vie des utilisateurs et des communautés riveraines<sup>2</sup>

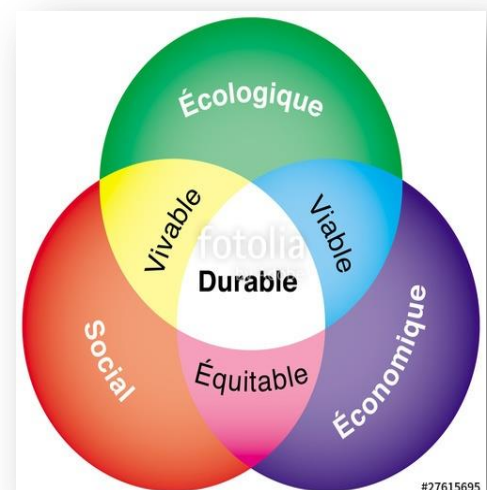


Figure I. 1: schéma des trois piliers du développement durable (Source : [www.revedudogon.com](http://www.revedudogon.com))

<sup>1</sup> Lié bard, A. et De Herde, A., 2005

<sup>2</sup> Agence Laurent Bansac ,Architecte, 2011

### 1. L'objectif de l'architecture durable :

Les objectifs de l'architecture durable se résument dans les points suivants :

- ✓ Promotion de l'équilibre.
- ✓ L'amélioration de notre bien-être.
- ✓ La durabilité de nos ressources naturelles.
- ✓ Protection de la santé et de tous les habitants de la planète.

#### I.2.3 L'architecture écologique :

L'architecture écologique est un mode de conception et de réalisation ayant pour préoccupation de concevoir une architecture respectueuse de l'environnement et de l'écologie.<sup>3</sup>

#### I.2.4 L'architecture bioclimatique:

L'architecture bioclimatique est une sous-discipline de l'architecture qui recherche un équilibre entre la conception et la construction de l'habitat, son milieu (climat, environnement, ...) et les modes et rythmes de vie des habitants.<sup>4</sup>

La conception du bâtiment et la relation à l'environnement :

- ✓ favoriser un comportement passif.
- ✓ L'orientation et les apports gratuits
- ✓ Protection solaire pour le confort d'été
- ✓ Ventilation naturelle pour le confort d'été
- ✓ L'inertie thermique.

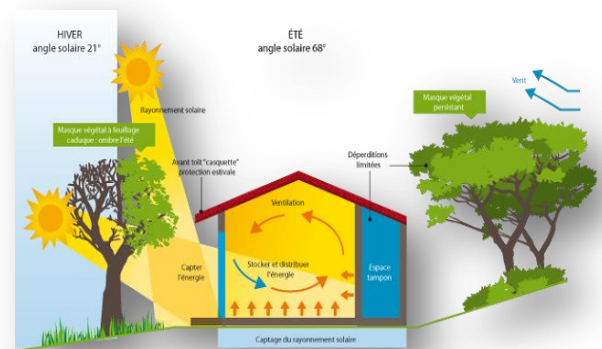


Figure I. 2: Principes de base d'une conception bioclimatique  
Source : [www.e-rt2012.fr/](http://www.e-rt2012.fr/)

<sup>3</sup> Site : [www.universalis.fr/encyclopedie/architecture-ecologique-architecture-durable/](http://www.universalis.fr/encyclopedie/architecture-ecologique-architecture-durable/)

<sup>4</sup> « Le guide de l'ADEME-Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie-« l'architecture bioclimatique » et guide numéro deux « Bâtiment et démarche HQE »

### 1. Principes de base de l'architecture bioclimatique:

- Minimisation des pertes énergétiques
- Privilégier de la lumière naturelle
- Privilégier le rafraîchissement naturel

#### I.2.5 Définition de La Haute Qualité Environnementale :

La Haute Qualité Environnementale (HQE) est une démarche globale de management du projet visant à minimiser l'impact d'un bâtiment sur son environnement (intérieur, local ou global), durant l'ensemble de son cycle de vie. <sup>5</sup>

#### 1. La démarche HQE:

Le secteur de la construction est le secteur industriel qui mobilise le plus de ressources (matière et énergie). A partir de ce constat, des professionnels de la construction ont souhaité « construire en harmonie avec l'environnement ». La HQE est issue de cette mobilisation.

##### a. Le système des cibles:

###### a) Maitrise des impacts sur l'environnement extérieur :

###### (1) Eco-construction :

1. Relation harmonieuse des bâtiments avec leur environnement immédiat.
2. Choix intégré des procédés et produits de construction.
3. Chantiers à faibles nuisances.

###### (2) Eco-gestion :

4. Gestion de l'énergie.
5. Gestion de l'eau.
6. Gestion des déchets d'activités.
7. Gestion de l'entretien et de la maintenance.

<sup>5</sup> Site : <http://www.urcaue-idf.archi.fr>

### b) Création d'un environnement intérieur satisfaisant :

#### (1) Confort :

8. Confort hygrothermique.
9. Confort acoustique.
10. Confort visuel.
11. Confort olfactif

### **I.2.6 Centre de conférence universitaire :**

- 1. Le centre :** c'est-à-dire des lieux qui regroupent et attirent les différents opérateurs économiques, donc c'est le cadre physique.<sup>6</sup>
- 2. Le centre de conférence :** est un lieu où des événements (salons) culturels, artistiques, professionnels et politiques sont programmés.<sup>7</sup>
- 3. Le centre de conférence universitaire**

Un centre de conférences universitaire avant tout est un espace de débats , il est un ensemble de locaux spécialement conçus de confort et en offrant des équipements techniques adaptés à la condition de travail de tous, le centre de conférences est un équipement indispensable de notre jour c'est l'ou se manifeste et se déroule des activités essentielles ,comme les expositions, les conférences les réunions de grandes échelles les colloques sont aussi des espaces d'exposition et les communications nationales<sup>8</sup>

### **4. Les fonctions majeures d'un centre de conférence :**

Le centre de conférence se base sur les fonctions principales suivantes :

### c) Fonction de conférence :

C'est la fonction mère de l'équipement, elle conçue spécialement pour le congressiste et les élites de la société, elle compose de la grande salle de conférence qui l'activité principale, elle abrite aussi les espaces libres où sont projetées les exposants pour illustrer les thèmes des congrès au visiteur. et aussi les ateliers (ateliers de travail et discussions).

<sup>6</sup> Site : <http://www.architic.com>

<sup>7</sup> Site : <https://fr.wikipedia.org/wiki/>

<sup>8</sup> Site : [www.paris-sorbonne.fr/toutes-les-soutenances](http://www.paris-sorbonne.fr/toutes-les-soutenances)

d) Fonction de gestion :

C'est l'administration de l'équipement et les différents services de gestion (comptabilité, réunion, personne, etc.)

e) Fonction de service : c'est les hébergements, cafétéria et le restaurant.

f) Fonction de détente : comme les espaces verts ...

### I.3 Analyse des exemples :

Afin de mieux cerner et avoir une idée sur le projet, il est nécessaire de procéder à l'étude des projets similaires existants. Le choix des exemples à analyser s'appuie sur deux critères importants ; le premier est la fonction de conférence et le second est la qualité environnementale du projet.

#### I.3.1 Exemple 01: Centre International de Grandes Conférences / CIGC

##### Fiche technique :

**Lieu :** Ouagadougou

**Maîtrise d'ouvrage :** ministère burkinabè de l'Habitat et de l'Urbanisme.

**Maîtrise d'œuvre :** Coldefy & Associes architectes ;

JVC Architecture, architecte associé ; AIC, architecte associé, correspondant local;

Atelier LD, paysagiste.



Figure I.3 : Vue générale de CIGC.  
Source : www.dezeen.com

##### I.3.1.1 Situation :

- Le projet situe dans le quartier OUAGA 2000, à un carrefour stratégique d'une grande visibilité.
- Le CIGC occupera environ 10 ha sur les 213 ha du site destiné à accueillir l'ensemble du projet, délimité au Nord, au Sud et à l'Est par le lotissement d'OUAGA 2000 et à l'Ouest par la route nationale menant à LEO et à la frontière du Ghana.

Cette position centrale prestigieuse rayonnera vers le parc urbain dont les accès seront différenciés en fonction de la qualité des visiteurs.



Figure I.4 : Plan de situation de CIGC.  
Source : Google earth



- Les volumes sont constitués de béton architectural préfabriqué, perforé ou imprimé sur ses parois par de multiples cercles à la double fonction de motif décoratif inspiré de la ‘calebasse’ traditionnelle et de filtre solaire sur la deuxième paroi.
- L’espace ouvert créé entre les deux cavités de chaque bâtiment permet à l’air de circuler naturellement afin de rafraîchir la chaleur intérieure.

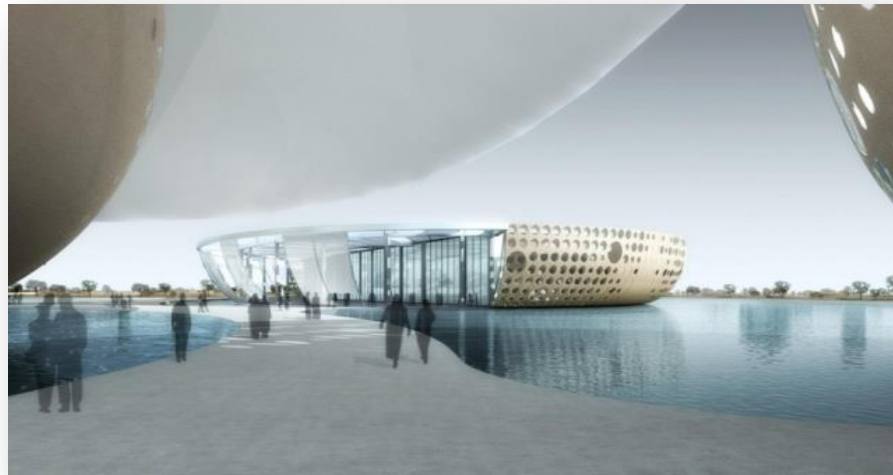


Figure I.8 : vue de CIGC.  
Source : [www.dezeen.com](http://www.dezeen.com)

### I.3.1.5 Façade :

- L’utilisation des trous au niveau de façade pour la pénétration de la lumière naturelle et pour l’aération.
- Des motifs inspiré de la ‘calebasse’ traditionnelle.



Figure I.9 : présentation de la façade.

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

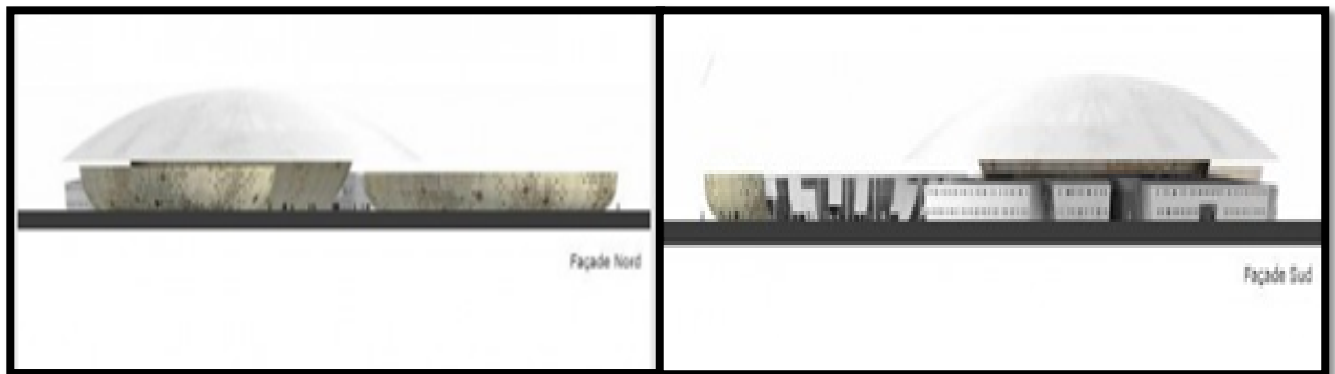


Figure I.10: Façade Nord.  
Source : [www.dezeen.com](http://www.dezeen.com)

Figure I.11 : Façade Sud.  
Source : [www.dezeen.com](http://www.dezeen.com)

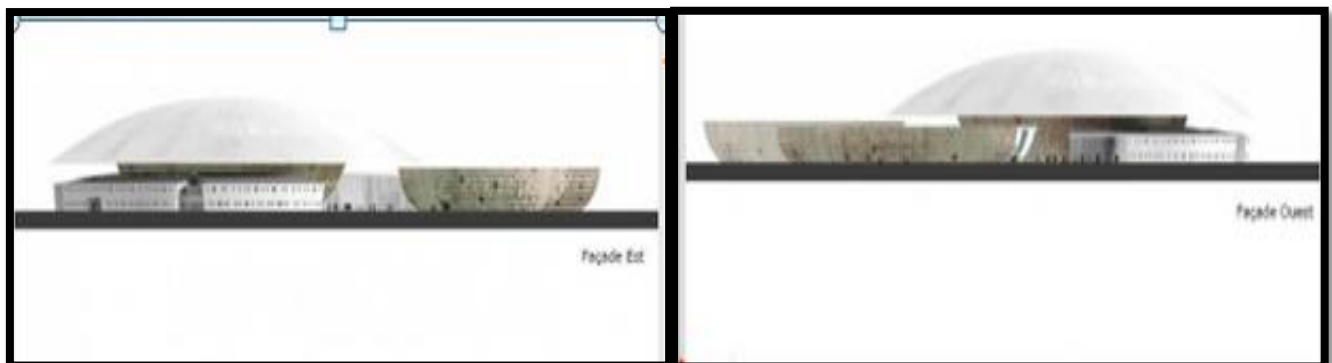


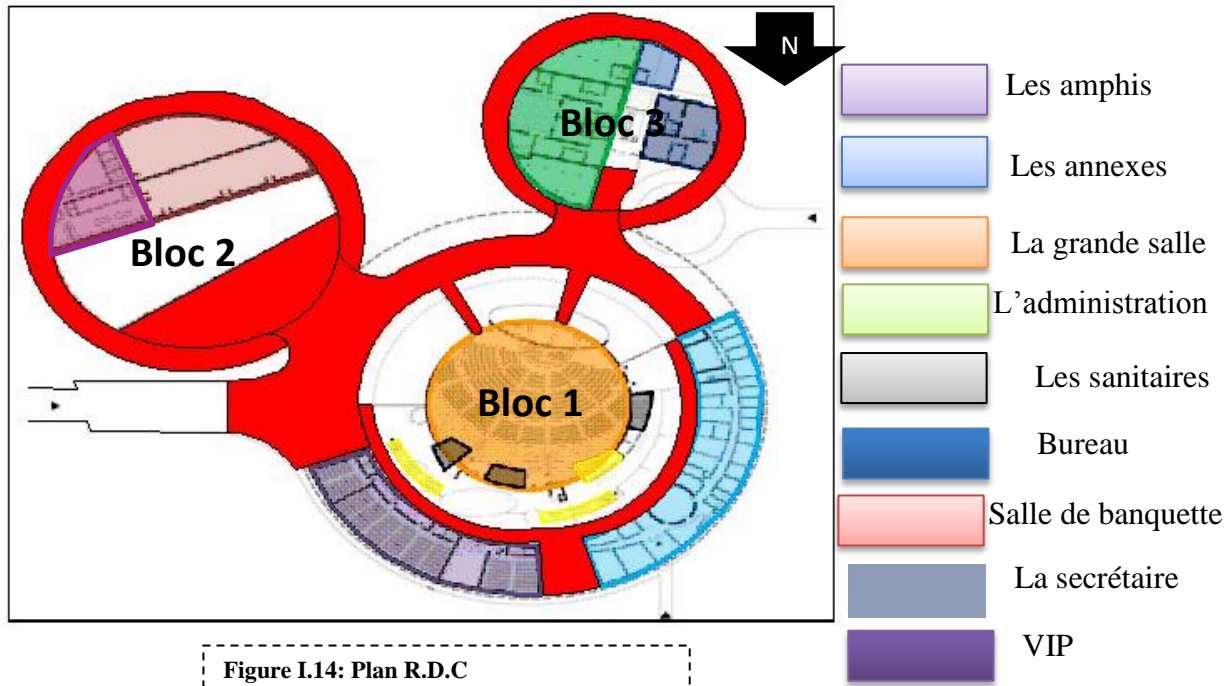
Figure I.12: Façade Est.  
Source : [www.dezeen.com](http://www.dezeen.com)

Figure I. 13 : Façade Ouest.  
Source : [www.dezeen.com](http://www.dezeen.com)

### I.3.1.6 Les plans :

Le complexe se compose de trois bâtiments principaux:

- Bloc1 :La salle de conférence et les amphis et ses annexes.
- Bloc 2 :Le bâtiment abritant la salle de banquet et "Block VIP" du bâtiment.
- Bloc 3 : groupe "satellite" réunit les bureaux administratifs de l'ensemble du complexe.



I.3.1.7 la circulation :

- Circulation horizontal
- Circulation vertical

### I.3.1.8 L'orientation :

Les espaces les plus importants la grande salle de conférence et l'administration et VIP sont orientés vers le nord et sud.

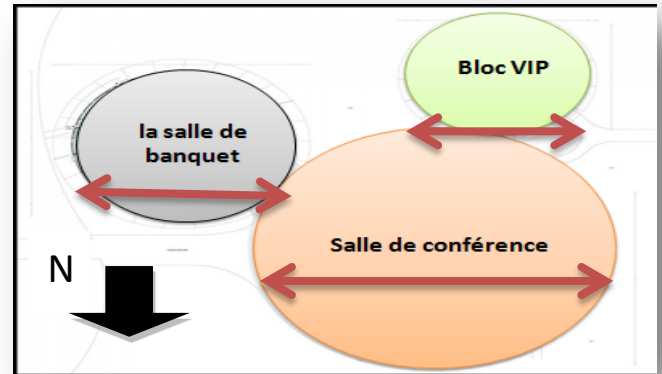


Figure I. 15 : L'orientation du projet.  
Source : Auteur

### I.3.1.9 Aspect de durabilité du projet :

- La vaste salle de conférences est abritée par un grand dôme en membrane textile qui crée un tampon de température sur l'espace inférieur et définit une canopée à la promenade extérieure.
- Les différents dispositifs naturels – le bassin d'eau, la double paroi des volumes, l'élément de sur toiture en dôme – apportent une fraîcheur constante sur l'emplacement du CIG réduisant ainsi la consommation d'air climatisé.

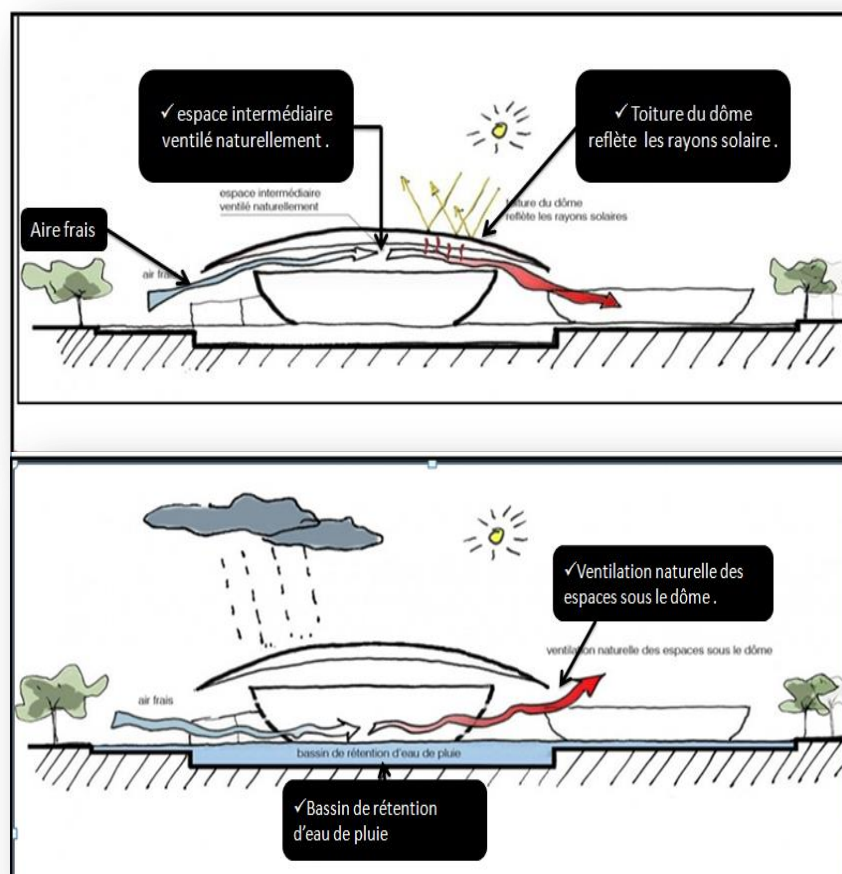


Figure I.16: Aspect de la durabilité du projet.  
Source : [www.dezeen.com](http://www.dezeen.com)

### I.3.2 Exemple 02: centre de conférence Dalian.

#### Fiche technique :

**Le projet :** centre de conférence .

**situation :** Dalian, China .

**L'architecte :** Wolfgang Reichl.

**La surface :** 117650.0 m<sup>2</sup>.

**capacité de:** 2500 visiteurs.

**Début des travaux:** novembre [2008](#)

**Achèvement:** décembre [2012](#)



Figure I.17 : vue générale de CC Dalian.  
Source: <http://www.coop-himmelblau.at>

#### I.3.2.1 Situation :

Le centre de conférence est construit à côté du port dans la ville de Dalian. Situé à l'extrémité de l'axe principal de la ville, le bâtiment a été conçu comme un point de repère pour le quartier en dehors du centre densément peuplé.

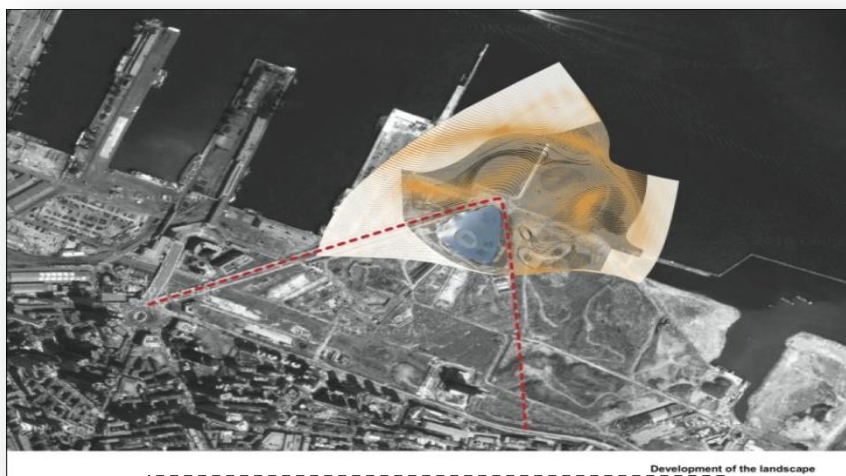


Figure I.18 : plan de situation  
Source: <http://www.coop-himmelblau.at>

### I.3.2.2 Plan de masse :

- Le bâtiment prend une forme compacte, implanté au milieu de terrain. avec un gabarit RDC et R+1et R+2 et R+3.
- Le bâtiment possède deux accès principale.

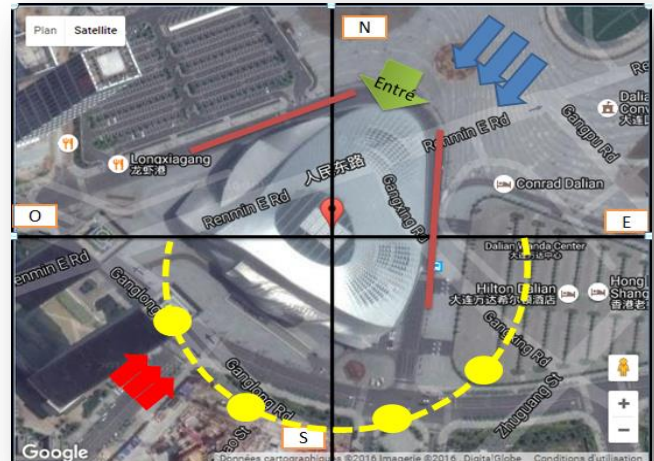


Figure I.19 : plan de masse.

Source : <http://www.coop-himmelblau.at>, auteur

### I.3.2.3 Façade :

Les lamelles d'aluminium perforées de l'enveloppe extérieure fournissent une quantité suffisante de lumière du jour et donnent au bâtiment sa forme sculpturale frappante.

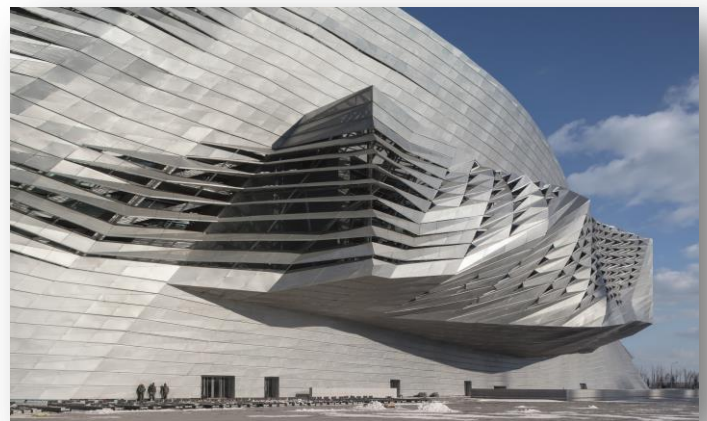


Figure I.20 : Façade de CC Dalian.

Source : <http://www.coop-himmelblau.at>

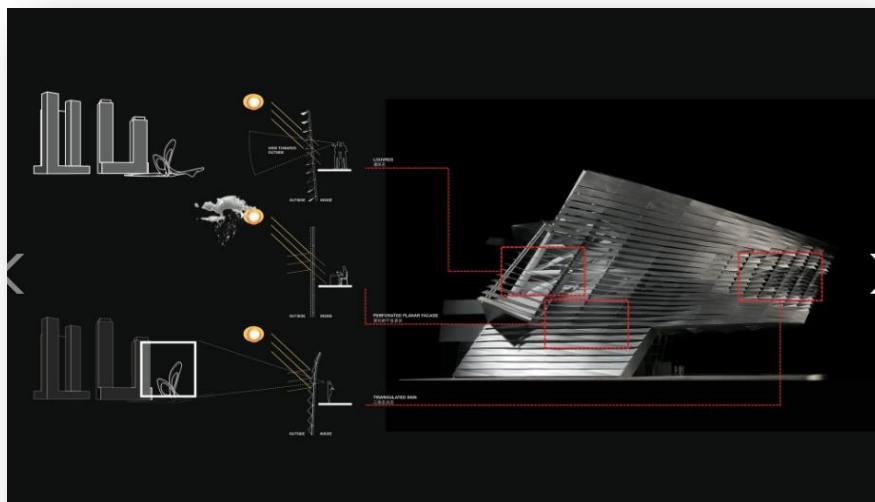


Figure I.21: Façade de CC Dalian.

Source : <http://www.coop-himmelblau.at>

### I.3.2.4 Les plans :

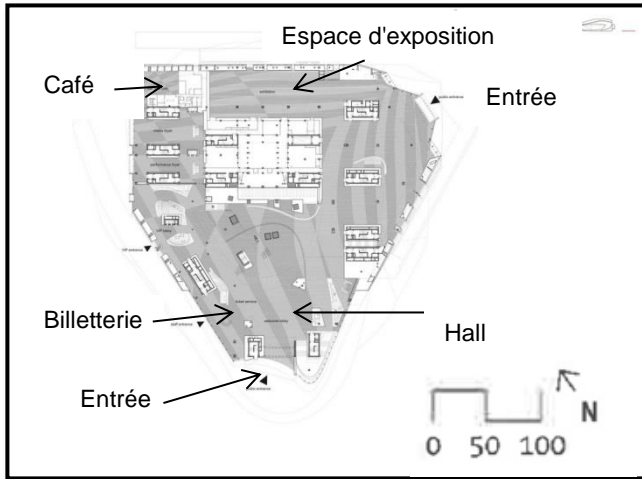


Figure II. 22: plan R.D.C.  
Source : <http://www.coop-himmelblau.at>

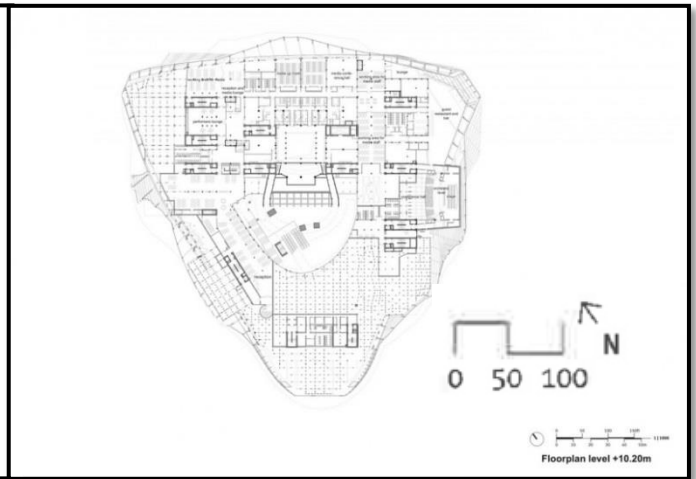


Figure I.23 : plan de 1<sup>er</sup> étage.  
Source : <http://www.coop-himmelblau.at>

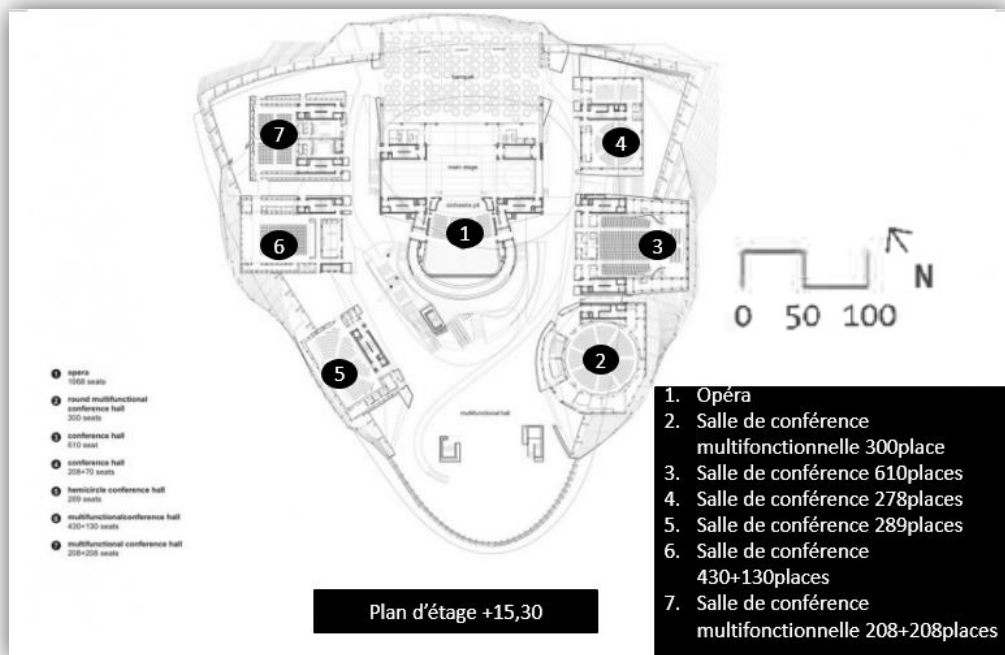


Figure I.24 : plan de 2<sup>ème</sup> étage.  
Source : <http://www.coop-himmelblau.at>

### I.3.2.5 La circulation :

Le type de circulation radiale .

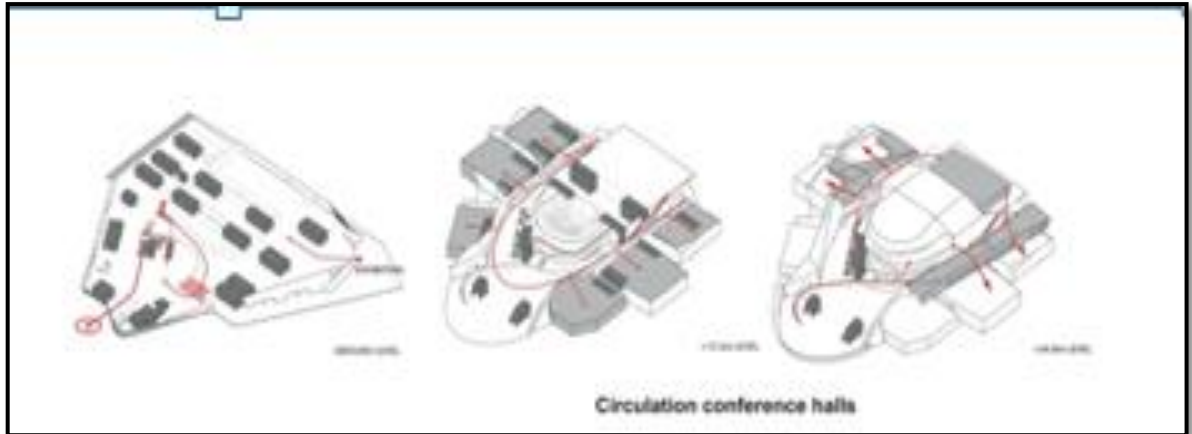
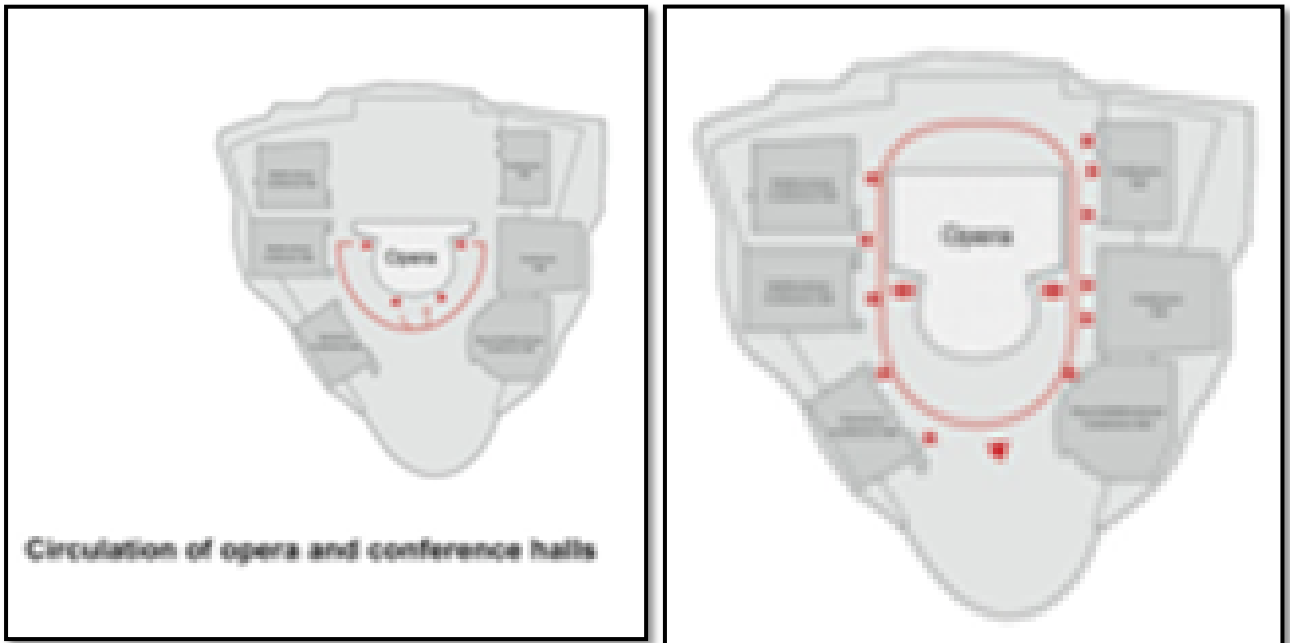


Figure III.25 : la circulation dans le centre de conférences.  
Source : <http://www.coop-himmelblau.at>

### I.3.2.6 Aspect de durabilité de projet :

L'architecte à utiliser plusieurs idée bioclimatique tels que :

#### 1) la ventilation :

La ventilation naturelle des volumes énormes d'air dans le bâtiment permet une minimisation de l'appareil mécanique pour le chauffage de ventilation et de refroidissement. L'atrium est conçu comme une zone naturellement ventilée et solaire chauffée.

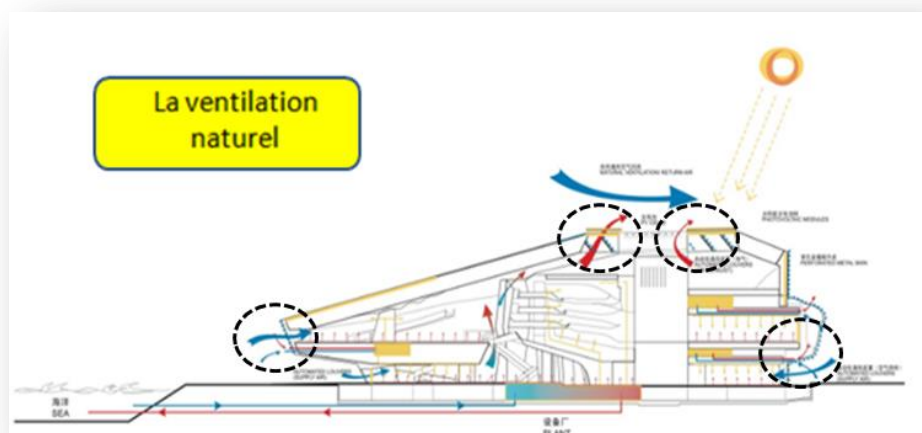


Figure I.26 : ventilation naturelle.  
Source : [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com)

#### 2) Confort géothermique :

Utiliser l'énergie thermique de l'eau de mer avec des pompes à chaleur pour le refroidissement en été et le chauffage en hiver.

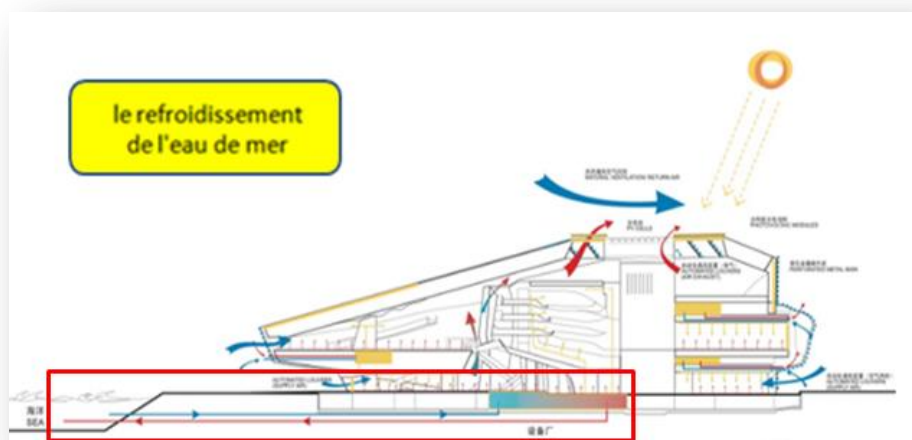


Figure I.27 : Confort géothermique.  
Source : [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com)

### 4) confort visuel :

l'utilisation de la lumière du jour pour son effet psychologique positif et pour minimiser la consommation d'énergie pour l'éclairage artificiel.

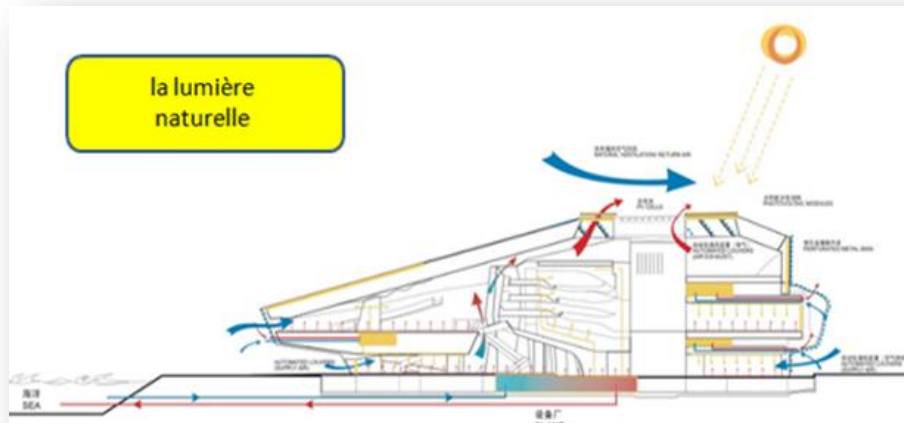


Figure IV. 28 : lumière naturelle.  
Source : [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com)

### 5) Gestion d'énergie:

Des panneaux solaires intégrés dans la forme du bâtiment.

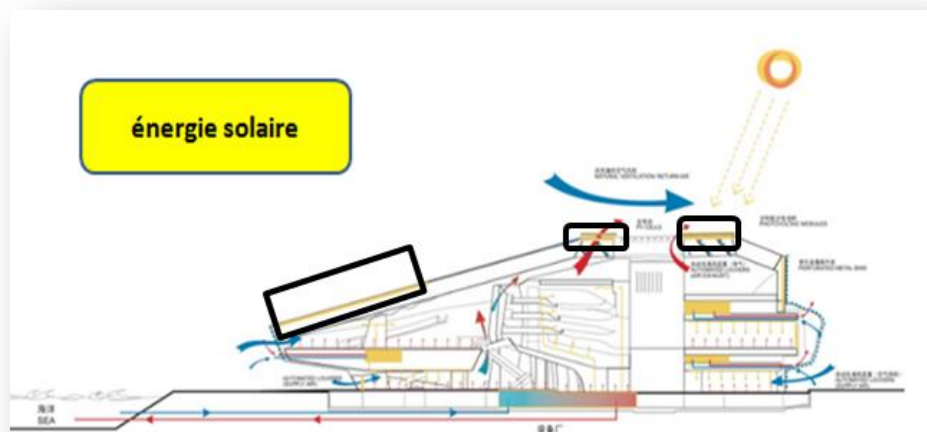


Figure I.29 : Énergie solaires.  
Source : [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com)

### I.3.3 Exemple 03: Le Centre international de conférences de Dakar

#### Fiche technique :

**Architecte :** Steven Holl Architects

**MAÎTRE D'OUVRAGE:** République du Sénégal, Délégation Générale pour l'Organisation du XVe sommet de la Francophonie.

**SURFACE :** 50 677 m<sup>2</sup>.

**La date d'ouverture :** 2014.



Figure V.30 : vue de conférences de Dakar.

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

#### I.3.3.1 La situation :

Le Centre International de Conférences Abdou Diouf (CICAD) se situe alors à Diamniadio, à une trentaine de kilomètres du centre-ville de Dakar, la capitale Sénégalaise, au milieu des baobabs .

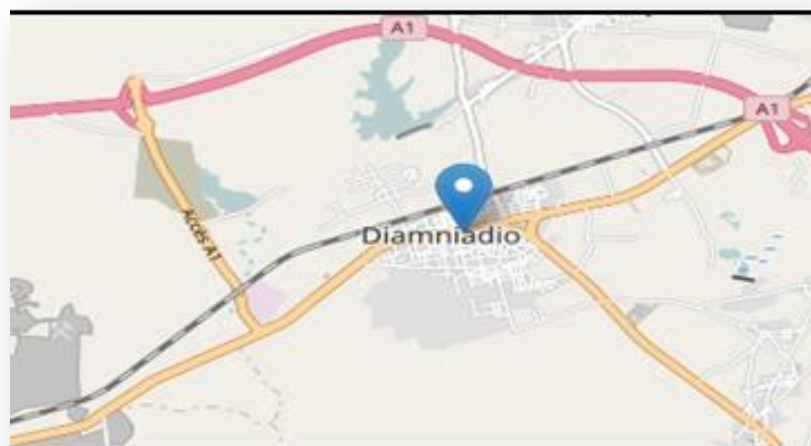


Figure I.31 : plan de situation de conférences de Dakar.

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

### I.3.3.2 Plan de masse :

Le bâtiment prend une forme compacte, implanté au milieu de terrain. Entouré avec lac d'eau et des végétations, avec un gabarit

RDC,R+1

Le bâtiment possède trois accès :

- L'entrée principale et orienté ver le sud.
- Deux accès pour Les parkings sont localisés au préféer du bâtiment de 200 place.

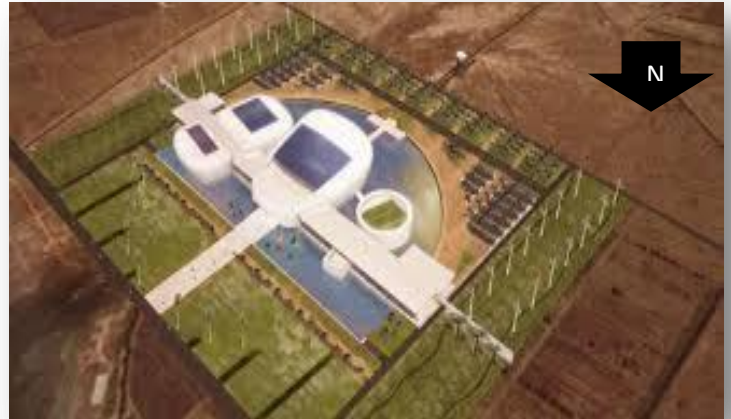


Figure VI.32 : plan de masse du centre de conférences de Dakar.  
Source : [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com)

### I.3.3.3 L'inspiration :

L'inspiration de ce projet réside dans son infrastructure typique et ses valeurs environnementales. Dans le cadre de la réalisation de ce centre, Tabanlioglu Architect a été largement inspiré par le baobab africain.



Figure I.33: Le baobab africain  
Source: [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com)

### I.3.3.4 La volumétrie :

Les blocs rectangulaires sont imbriqués dans des enveloppes de métal semi-transparentes qui sont reliées par des ponts qui fournissent des connexions physiques et métaphoriques.



Figure I.34 : la volumétrie  
Source : [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com)

### I.3.3.5 La façade :

- la façade vitrée et transparente pour assurer une continuité visuelle entre intérieurs et extérieur .
- La façade est perçue comme un assortiment de géométries ludiques qui font écho les couleurs et les tons du ciel sénégalais.



Figure I.35 : la façade principale du centre de conférences de Dakar.  
Source : [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com)

### I.3.3.6 La description d'élément du centre de conférences :

Le toit singulier renferme le design de volumes individuels qui protège contre les rayons directs du soleil et des vents forts .

Diverses applications d'ombrage de maille sont employées à travers les parois de verre internes du schéma afin d'améliorer l'efficacité énergétique du bâtiment. Par le placement de panneaux à différents niveaux et angles.



Figure VII.36: Le toit du centre de conférences.  
Source : [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com)

### I.3.3.7 Les plans :

- Le centre est constitué de : 14.700 m<sup>2</sup> de surface fermée.
- Salle principale d'une capacité de 1500 personnes.
- 6 salles VIP, chacun de 100 m<sup>2</sup>.
- 8 boîtes de traduction simultanée.

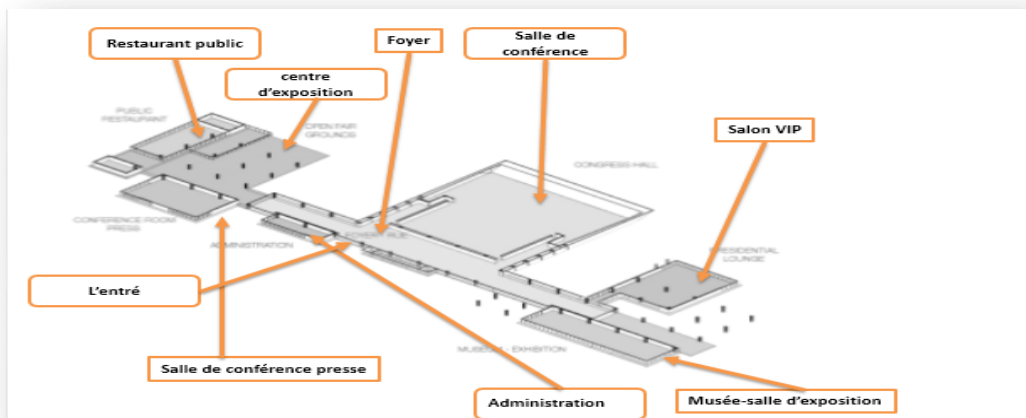


Figure VIII. 37 : Le plan de R.D.C du centre de conférences.  
Source : www.archdaily.com

- ✓ 1 centre d'exposition.
- ✓ Dernière technologie Audio/Vidéo/Media.
- ✓ Restaurant VIP de 210 places.
- ✓ Restaurant publique de 260 places.
- ✓ Centre Media de 120 places.
- ✓ Parking de 200 places.

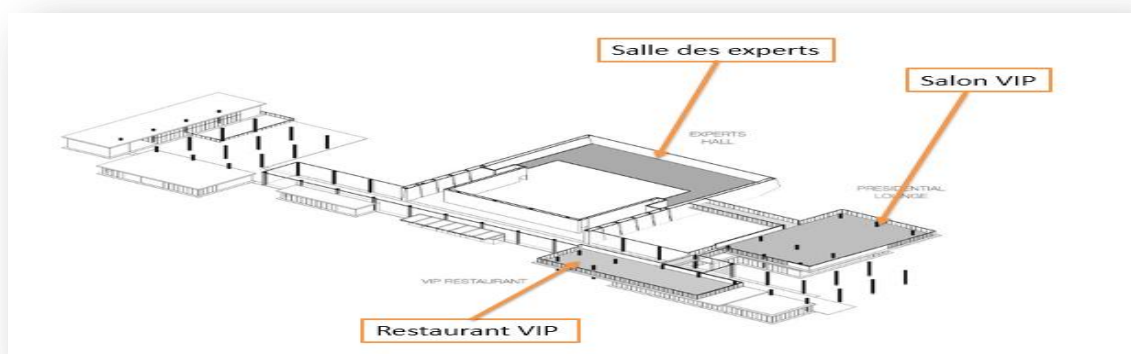


Figure I. 38 : Le plan de 1er étage du centre de conférences.  
Source : www.archdaily.com

### Synthèse :

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

<b>Situation et accessibilité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le projet doit être situé dans un milieu public active et doit posséder une accessibilité facile avec des voies importante à l'échelle de la ville.</li> </ul>
<b>Plan de masse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le projet occupe une partie du terrain et implanté au milieu de terrain.</li> <li>• L'espace non bâti étant réservé à l'espace d'accueil, l'espace de repos, l'aire de stationnement et aux espaces verts.</li> <li>• La présence des plans d'eau et la végétation (des lacs, des canaux...etc.) pour animer le projet</li> </ul>
<b>Volume et façades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Une forme attractive et composée</li> <li>• L'inspiration de la typologie architecturale de la ville locale.</li> <li>• Les Façades contemporaines.</li> <li>• La transparente pour assurer une continuité visuelle entre intérieurs et extérieur.</li> </ul>
<b>L'aspect de durabilité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• toiture du dôme reflète les rayons solaires.</li> <li>• L'utilisation de Toiture qui protège contre les rayons directs du soleil.</li> <li>• La ventilation naturelle à travers l'atrium.</li> <li>• l'utilisation de la lumière du jour .(l'éclairage natural )</li> <li>• l'utilisation des panneaux solaires.</li> <li>• L'utilisation de l'effet de serre.</li> <li>• L'utilisation des protections et de brises soleil pour contrôler la qualité de lumière pénétrante à l'intérieur des espaces.</li> </ul>

## II.1 Introduction :

L'architecture travaille dans les sites qui se composent des conditions économique, politique et sociale, et des conditions physiques tels que le climat, la topographie...etc. Le but de ce chapitre est d'identifier les variables contextuelles susceptibles d'influencer une conception adéquate et respectueuse de l'environnement dans laquelle s'intégrera notre projet.

## II.2 Echelle territoriale :

### II.2.1 La situation géographique de

#### Laghouat :

La ville de Laghouat située au piedmont de l'atlas saharien à l'intersection de deux axes structurants la RN 1 et la RN 23. Elle est définie par les coordonnées astronomiques (latitude  $32^{\circ} 55'$  N et longitude  $2^{\circ}30'$  E), à une altitude de 750 m le relief de la région est en général plat à pente moyenne et faible de 0,1% à 4,9%.

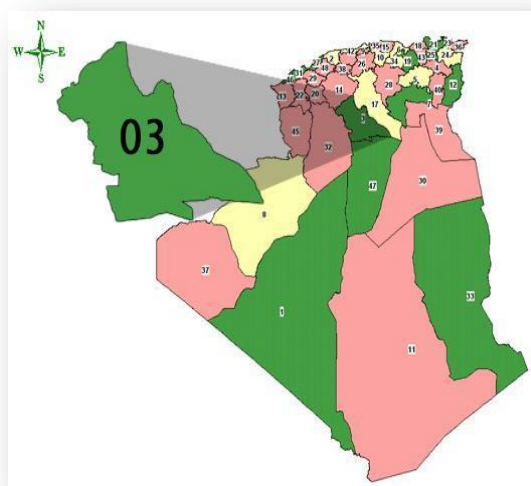


Figure II 1 : situation géographique de la ville de Laghouat.  
Source : Google image

### II.2.2 La situation administrative :

La ville de Laghouat partage ces limites avec deux wilayas du haut plateau (Tiaret et Djelfa) et deux autres de sud qui sont (El-Bayadh et Ghardaïa).

- La ville de Laghouat est limitée par des éléments naturels : Oued M'ZI : qui prend sa source à seklafa et Oued Masaad

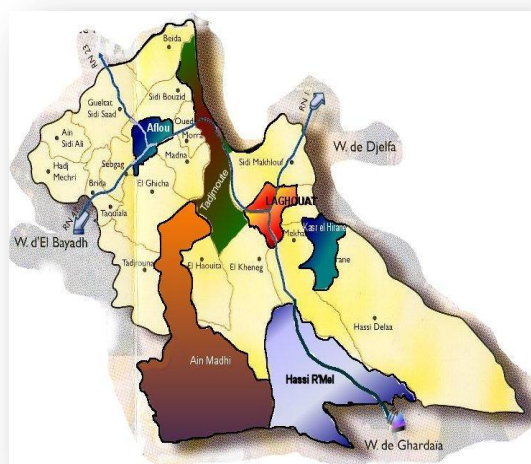


Figure II 2 : situation administrative de la ville de Laghouat.  
Source : Google map

### II.2.3 L'accessibilité de la ville de Laghouat :

#### 1. Infrastructure aérienne :

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



Figure II 3 : L'aéroport de Laghouat  
Source : www.billetavion.info

#### 2. Infrastructure routière :

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

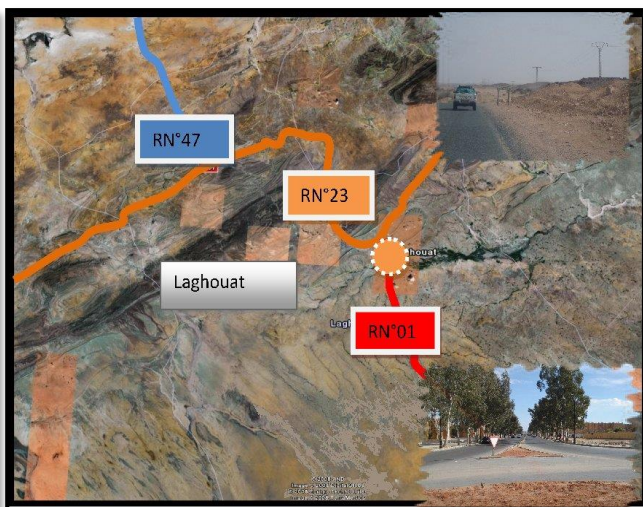


Figure II.3:l'accessibilité de la ville de Laghouat.  
Source : Google earth ,auteur

### II.2.4 les données climatiques de la ville de Laghouat :

Sur le territoire Algérien quatre sont distinguées (A.B.Cet D). La zone Laghouat se trouve dans la zone D, des zones climatiques caractérisant le territoire algérien, appelée la zone pré-Sahara et Sahara.

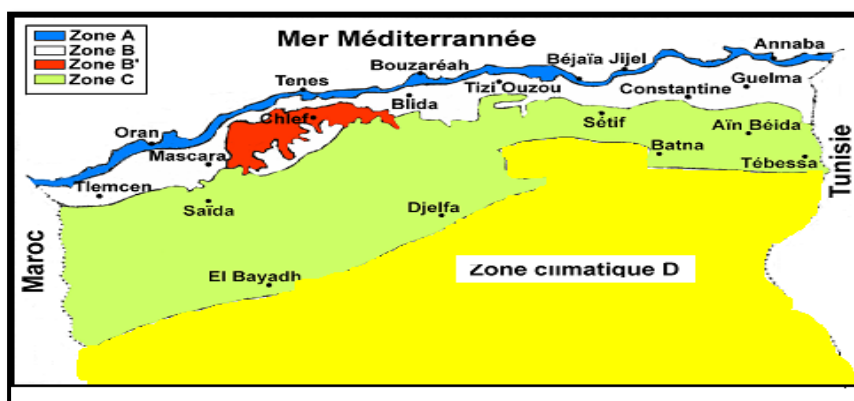


Figure II.5 : Découpage des zones climatique  
Source : Mokeddem, 2011.

Tableau II : Les caractéristiques de la zone D. Source : Mazouz, 2004.	
Variations saisonnières	02 saisons : chaude et froide
Températures	T Max : 45°, T Moy entre 20-30° en hiver, Variation saisonnière de 20°. L'effet de la latitude : les hivers deviennent de plus en plus froids.
Humidité	Humidité réduite entre moins de 20% après midi
Type de ciel	Clair
Végétations	Extrêmement clairsemés.
Vents	Généralement locaux, les vents de sable et les tempêtes sont fréquents observé généralement pendant les après-midi.

**II.2.4.1 Le climat lumineux de Laghouat :**

La ville de Laghouat se caractérise par un éclairage lumineux horizontal moyen égal à 42 Kilo lux et la dominance du ciel clair.

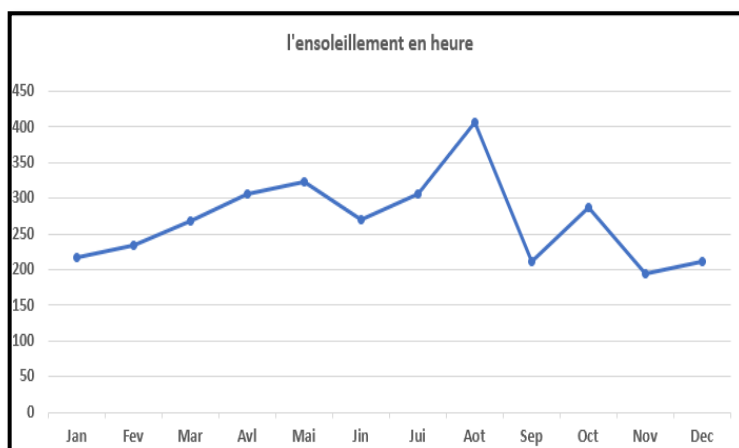


Figure II 6 : fréquence des cieux ensoleillés, 2014  
Sources : La station météorologique de Laghouat

### II.2.4.2 Le type de ciel :

Un ciel clair régnant pendant presque toute l'année, où le soleil dominant à un impact majeur sur les aspects thermiques, énergétiques et lumineux.

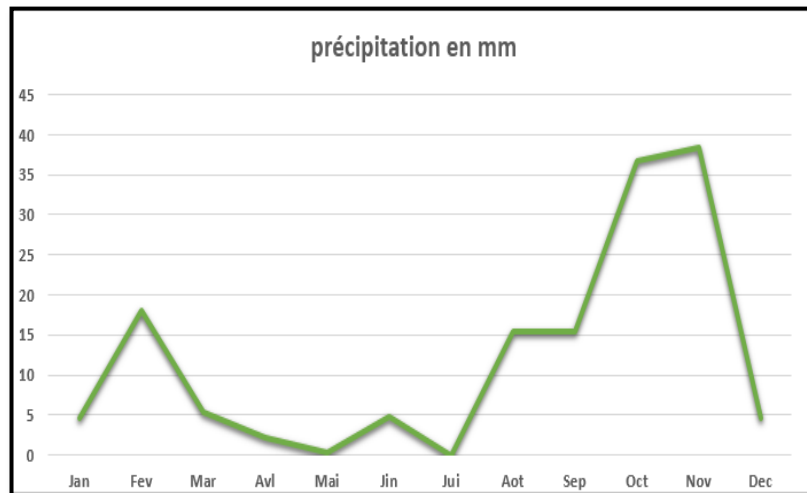


Figure II 4 : Précipitation, 2015  
Sources : La station météorologique de Laghouat.

### II.2.4.3 La température :

La ville de Laghouat est connue par un été très chaud avec des températures moyennes max pouvant atteindre 31,6°C en période estivale et un hiver très rigoureux, la température moyenne min descend jusqu'à 7.5°C.

**Zone de climatisation:** C'est au-dessous de 18°C

**Zone de chauffage :** C'est au-dessous de 23°C

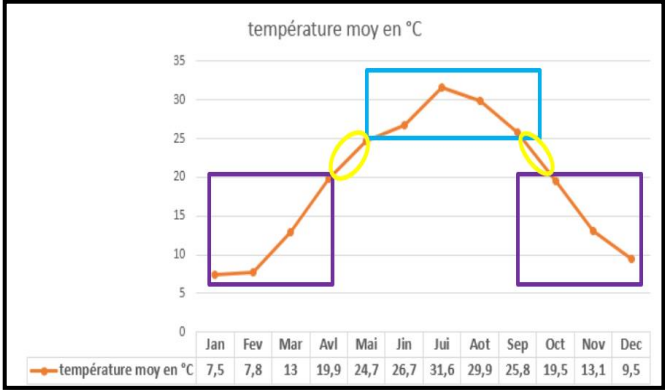


Figure II 5 : Graphe des températures (2014-2015)  
Source : La station météorologique de la Laghouat, auteur

**Zone de confort :** C'est la zone ou les conditions de température pour lesquelles l'être humain est à l'aise et n'éprouve aucune sensation de gêne confort y est sans recours à la recommandation, ressenti principalement en mois de mai, octobre.

### II.2.4.4 Humidité :

Dans le mois de novembre on enregistre un taux d'humidité relative le plus élevé (60%), et le plus bas (16%) pendant le mois de juillet.

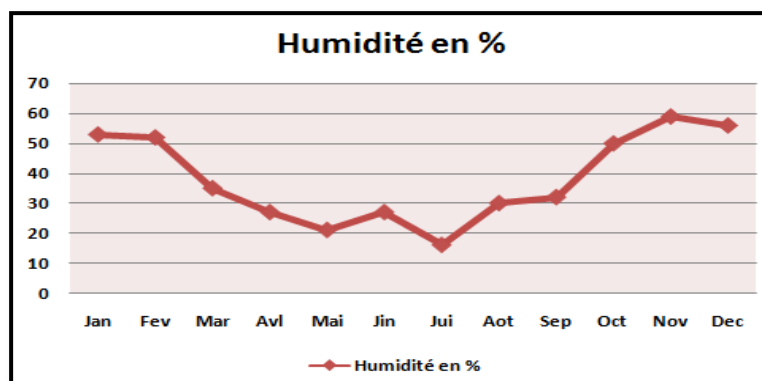


Figure II 6: Graphe de l'humidité. Annuelle 2015 Source : La station météorologique de la Laghouat

### II.2.4.5 Les Vents :

Les vents en hiver sont de direction NORD-OUEST ceux de l'été sont de direction SUD-OUEST, sous forme de siroco. La période de grands vents est surtout celle hivernale entre Septembre à Mai inclus.

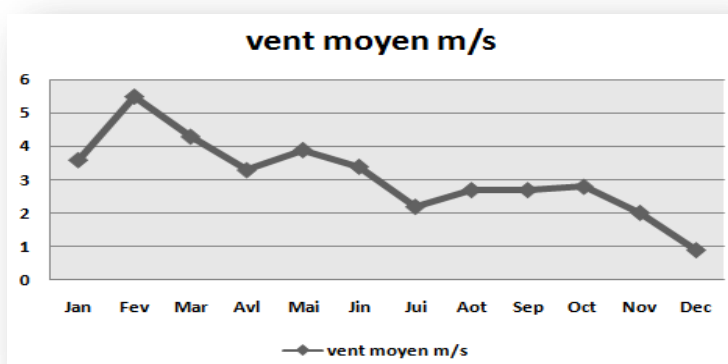


Figure II 7: moyens de vent de la ville de Laghouat 2015 Source : La station météorologique de Laghouat

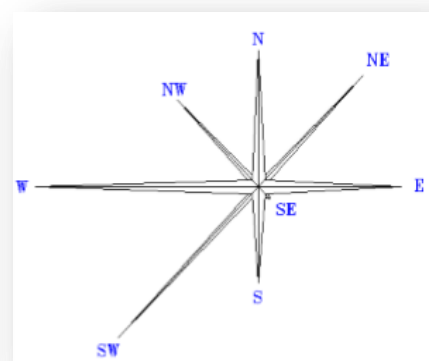


Figure II 8 : Rose des vents. Source : la station météorologique de Laghouat (Année 2010).

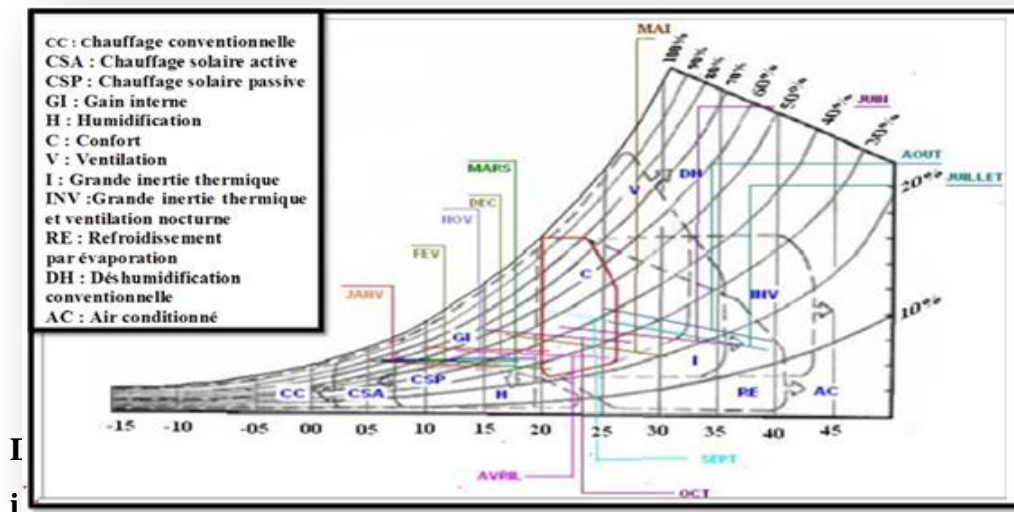


Figure II 9: le diagramme de Givoni  
Source : mémoire de magister : Etude et évaluation du confort thermique

#### II.2.4.6 gramme psychométrique bioclimatique :(Givoni)

Le diagramme psychrométrique de Givoni détermine les besoins du confort thermique afin d'établir des solutions adéquates, pour rattraper les conditions de confort établis au préalable. Selon le diagramme de givoni on distingue cinq périodes :

- Pour les mois de janvier, février et décembre on a besoin d'un chauffage solaire passif.
- Pour les mois mars et novembre on a besoin d'inertie thématique du bâtiment.
- Pour les mois Avril, mai et octobre situés dans la zone de confort avec la nécessité d'une ventilation pour le mois mai.
- Pour le mois de juin et septembre on a besoin d'une grande masse thermique.
- Pour les mois de juillet et aout les plus chauds on a besoin d'une ventilation interne avec refroidissement par évaporation.

### II.3 Échelle urbaine :

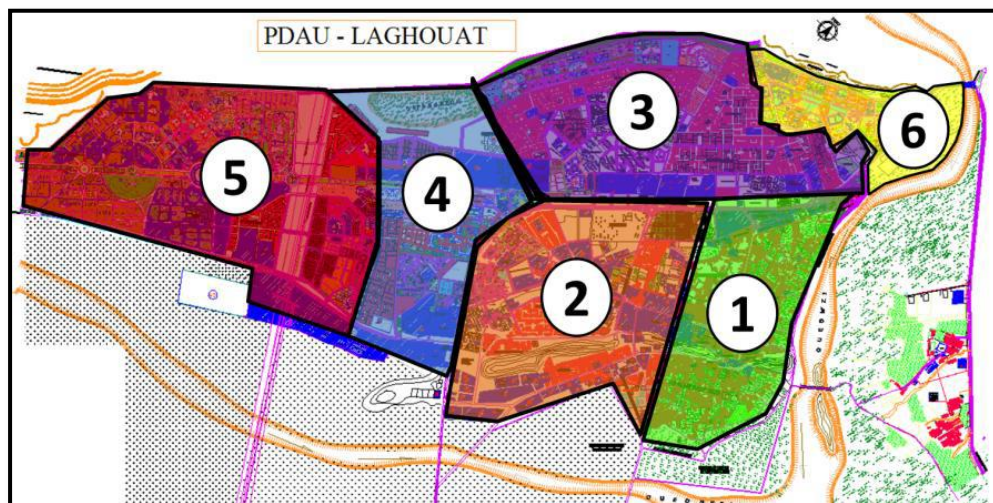


Figure II 10: Les différentes phases de développement urbain de la ville.  
Source : (P.D.A.U) de Laghouat révision 2012.

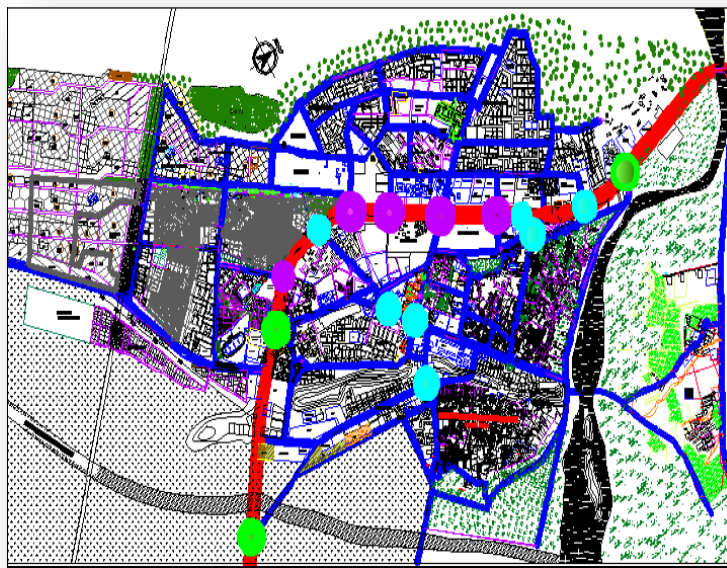
#### II.3.1 Evolution urbaine de la ville de Laghouat :

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

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

#### d. Le système routier :

L'analyse de la structure urbaine démontre que la majorité des voies et nœuds majeurs se trouvent sur et à proximité de RN1<sup>2</sup>.



Les voies :

— Voie principale RNN1

— Voies secondaire

Les nœuds :



Nœud majeur



Nœud mineur

Figure II 11: les voies et nœuds.  
Source : P.D.A.U Laghouat, révision 2012.

### II.3.2 La typologie architecturale de la ville de Laghouat :

Le style architectural de Laghouat est caractérisé par :

- Tissu compact pour diminuer les surfaces exposées à l'ensoleillement et de se protéger contre les vents.
- Les constructions ont été implantées sur les oasis « les palmeraies » et l'eau (« Ghout » maison entourée de jardins). L'intimité et la spécificité de la maison (la skiffa).
- L'utilisation des couleurs claires pour se protéger des fortes chaleurs et réfléchir le rayon solaire.



Figure II 12: L'ancien tissu urbain présente un tissu compact.  
Source : auteur.

### II.3.3 Les éléments architectoniques de la ville de Laghouat :

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

Figure II 13: Les éléments architectoniques de Laghouat. Source : Les étudiants

## II.4 Échelle locale :

### II.4.1 Motivation de Choix du site:

Nous avons retenu ce site pour recevoir notre projet car il offre plusieurs avantages:

- forte visibilité et lisibilité du site (la situation stratégique de terrain).
- A proximité du centre hospitalo-universitaire (240 lits).
- Proche de l'université et du centre de recherches en sciences islamiques.

- proche de la route nationale.
- une bonne accessibilité au site.
- D'une superficie suffisante pour recevoir un tel projet.

## II.4.2 Situation du site par rapport à la ville :

Le site est situé dans la partie Sud-ouest de la ville de Laghouat, dans une zone universitaire et administrative.



Figure II 14: : La situation du terrain d'intervention  
Source : Google earth

## II.4.3 Topographie du terrain :

- ✓ Le terrain est relativement plat avec une pente moyenne de 4,2 %.
- ✓ Le terrain a une forme rectangulaire.
- ✓ La surface du terrain : 12360m<sup>2</sup>.



Figure II 15: Coupe topographique du terrain d'intervention  
Source : Google earth

## II.4.4 Orientation du l'assiette :

Le site est orienté au SUD-EST de la ville de Laghouat ce qui nous permet d'orienter le projet ver le sud-est pour profiter au maximum de l'ensoleillement du sud.

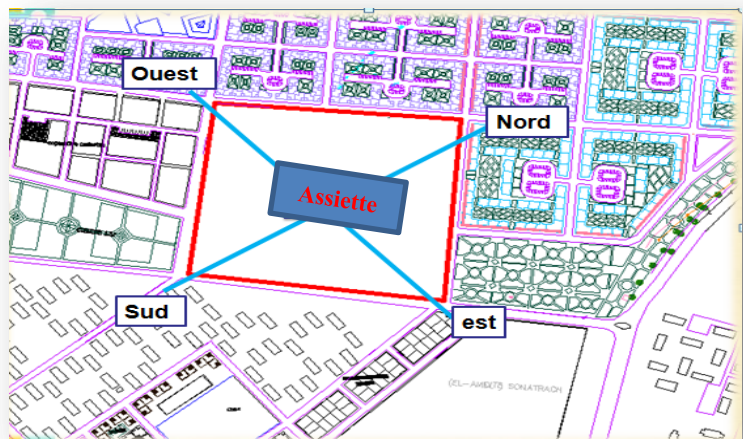


Figure II 16: l'orientation de site  
Source : PDAU Laghouat, auteur

## II.4.5 le voisinage :

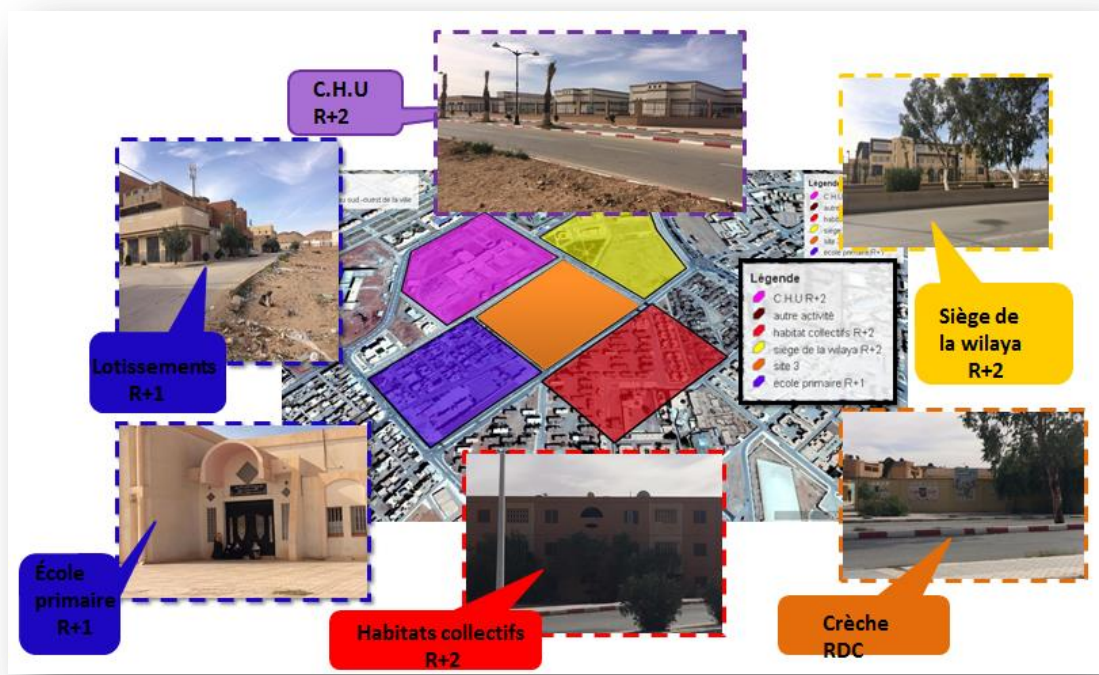


Figure II 17: le voisinage de site  
Source : Google earth, auteur

### II.4.6 Accessibilité et flux :

La parcelle est accessible par 4 voies mécaniques:

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

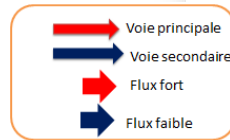


Figure II 18: l'accessibilité du site.  
Source : Auteur

### II.4.7 Les éléments architecturaux:

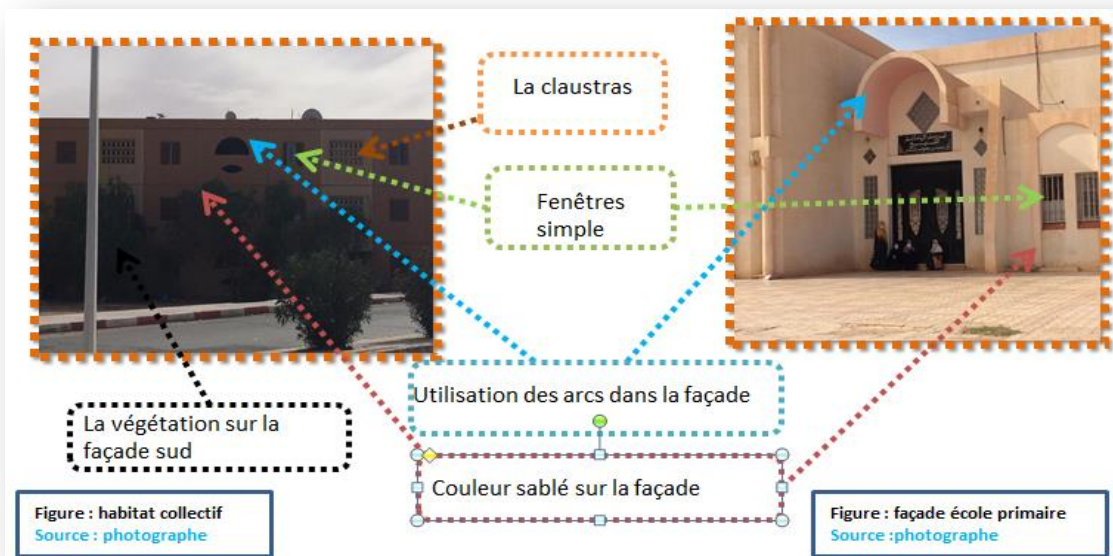
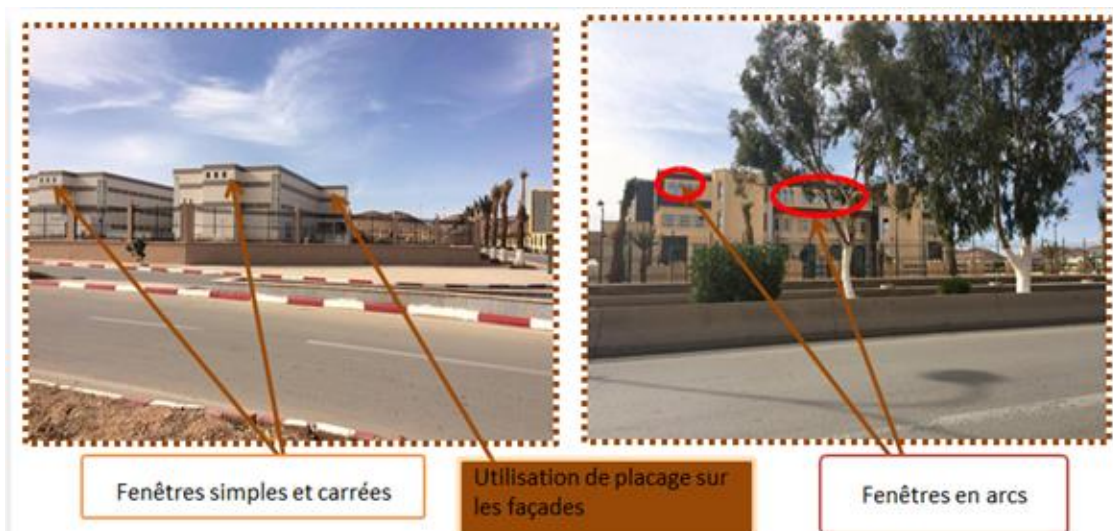


Figure : habitat collectif  
Source : photographe

Figure : façade école primaire  
Source : photographe

### II.4.8 Choix de terrain

Le site est très grand pour recevoir tel projet, Nous choisissons une surface de 1 ha de dimension (120\*83 m) et de pente de 4,2 %.

Nous choisissons la partie la plus proche de l'axe de l'université pour avoir une bonne vision de notre projet.

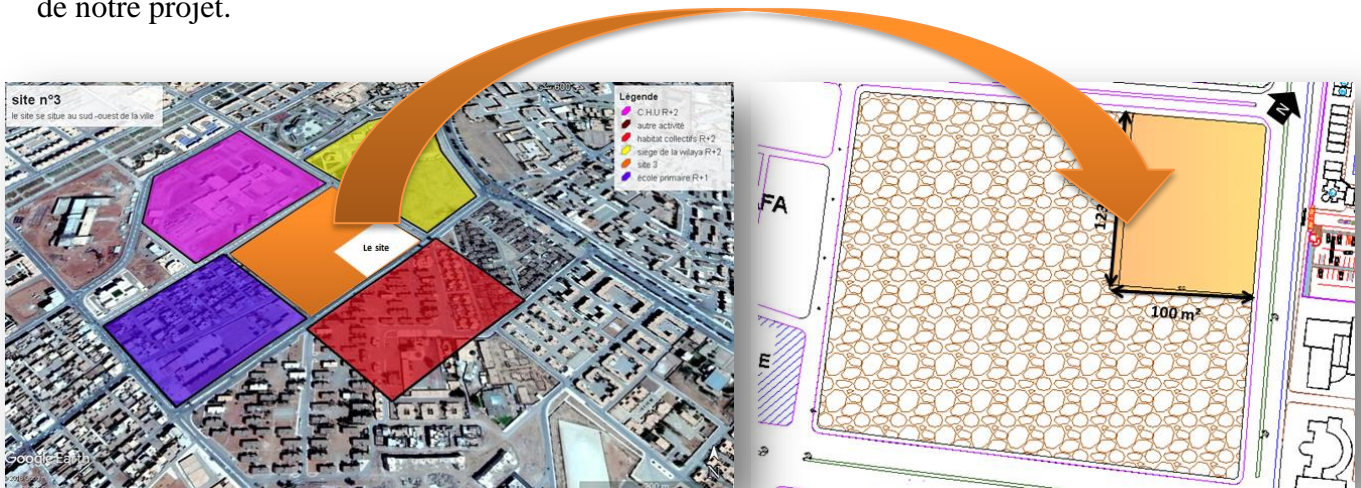


Figure II 19: le site d'intervention  
Source : auteur.

Figure II.22: La superficie du terrain d'intervention  
Source : auteur

### II.4.10 les données climatiques de site :

- ✓ L'ensoleillement et les vents :

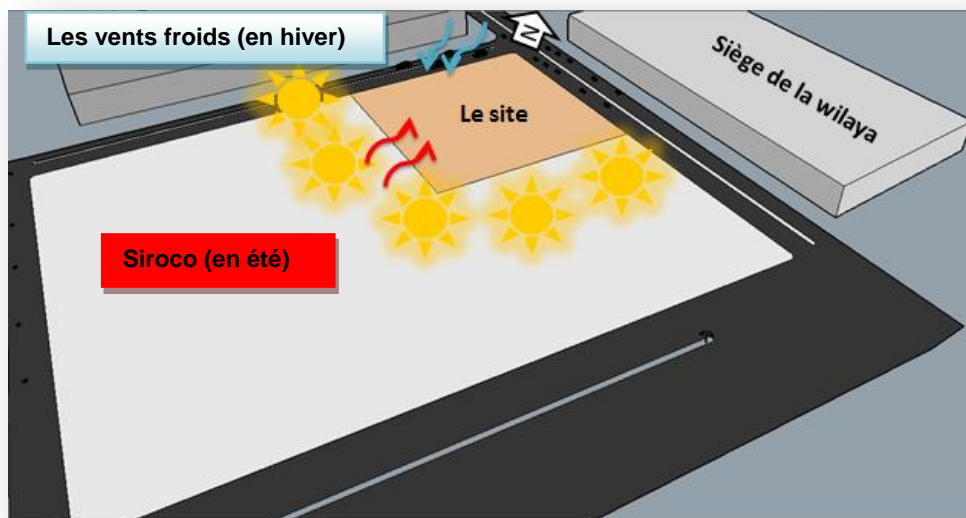


Figure II 20: Les vents et l'ensoleillement  
Source : auteur

### **Synthèse :**

A partir de l'analyse contextuelle on a synthétisé :

### **Situation :**

- Le site situé sur l'axe de l'université et proche de la route nationale N°1, ce qui le donne une position et des flux importants à gérer à travers le choix des accès et des façades.
- Surface de 1.23ha de dimension de 123.6\*100m, pour distribuer les fonctions sur l'espace intérieur et extérieur d'une façon intégrée.
- La situation idéale pour concevoir un centre de conférence universitaire (à proximité du centre hospitalo-universitaire (240 lits) et du centre de recherches en sciences islamiques.)

### **Accessibilité et Flux :**

- L'Orientation du projet à l'intersection entre les deux voies principales (créer un bon angle de vision).
- Diversité des accès pour la fluidité des flux au projet.

### **Le plan de masse :**

- Briser les vents froids d'hiver avec l'utilisation des arbres à feuilles persistantes.
- Protéger les espaces extérieurs des rayons solaires intense d'été avec la végétation, les pergolas et les arbres à feuilles caduques.
- Rafraîchir l'air sec avec des plans d'eau et des fontaines.
- L'utilisation d'une clôture végétale pour diminuer la vitesse des vents.
- Faire une continuité spatiale et fonctionnelle entre l'espace bâti et non bâti.
- L'affectation des activités selon le type d'activité (principale, secondaire) et (calme/active).
- L'inspiration de la typologie architecturale de la ville de Laghouat (patio, muchrabia, arcades, ... etc.)

### **Le volume :**

- Le choix d'une forme compacte qui permet de diminuer les déperditions thermiques et l'exposition aux conditions climatiques, (inspiré du tissu compact traditionnel et le l'introverti).

### Aspect climatique du site :

#### L'ensoleillement :

- Utilisation des décrochements et des jeux des volumes pour créer

L'ombre.

- Utilisation des couleurs claires pour réfléchir le maximum des rayons solaires.
- Utilisation des points d'eaux et la végétation (créer des micros climat).
- Profiter des données climatiques (le soleil : par les serres et l'intégration des panneaux

Photovoltaïques ...).

#### Vent :

- La forme curviligne pour atténuer, diminuer et distribuer la vitesse des vents.
- Utilisation de la végétation pour rafraichir les vents chauds et les siroccos.

### Matériaux :

- Utilisation des matériaux de grande inertie.
- Utilisation des matériaux locaux respect environnement immédiate.

**III.1.Introduction :**

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

« Programmer, c'est qualifier plutôt que quantifier »<sup>2</sup> H.-Ch. Barnèdes.

**III.2.Objectif du programme :**

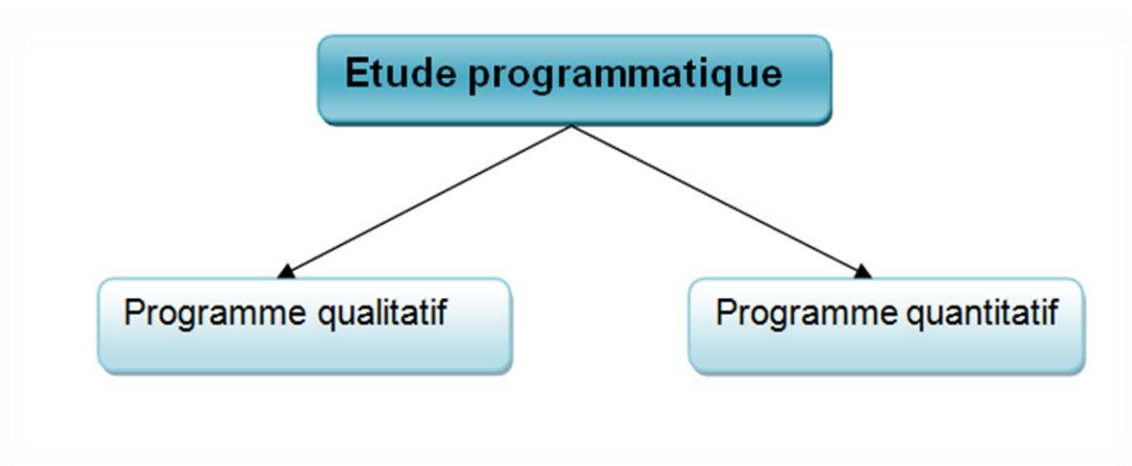
La réponse aux exigences fonctionnelles, notamment en ce qui concerne les espaces pédagogiques.

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

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

L'offre des espaces diversifié et évolutif.

**III.3. Programme qualitatif et quantitatif :**



<sup>1</sup> Pire van meiss

<sup>2</sup> H.-Ch. Barnèdes

### a. Programme quantitatif

Fonctions	Espace	Surface unitaire m <sup>2</sup>	nombre	Surface total m <sup>2</sup>
<b>Accueil</b>	-hall d'accueil	310	1	310
	-réception	20	1	20
	-Salles d'expositions	60	2	120
	- bloc sanitaire F	1.15	3	4.5
	-bloc sanitaires H	1.15	3	4.5
	-Salle d'attente	20	1	20
	-Espace de circulation	25%	-	25%
	<b>Administration</b>	-Bureau de directeur	35	1
-Bureau de secrétaire.		18	1	18
-Bureau de gestion		40	1	40
-Bureau de comptabilité		40	1	40
-Salle de prière		40	1	40
-Salle de réunions		50	1	50
-Salle d'attente		20	1	20
-Salle d'archive		40	1	40
-Sanitaire femme		13	2	26
-Sanitaire homme		13	2	26
-Espaces de circulation		15% de la surface totale	-	15%

**Surface total d'accueil: 459m<sup>2</sup> / Surface total de l'administration : 309m<sup>2</sup>**

Fonctions	Espace	Surface unitaire m <sup>2</sup>	nombre	Surface total m <sup>2</sup>
<b>Entité de conférence</b>	-Grande salle de conférences 900 places. -Scène. -Arrière scène.	<b>1200</b>	<b>1</b>	<b>1200</b>
	-Amphi type « A » 300 places.	<b>330</b>	<b>1</b>	<b>330</b>
	-Amphi type B 200 places.			
	-Amphi type B 200 places.	<b>235</b>	<b>1</b>	<b>235</b>
	-Salle de commission.	<b>250</b>	<b>1</b>	<b>250</b>
	-Studio tv.	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>100</b>
	-Salle d'attente.	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>20</b>
	-Salon VIP.	<b>40</b>	<b>1</b>	<b>40</b>
	-Salle de banquet.	<b>200</b>	<b>1</b>	<b>200</b>
	-Sanitaire femme.	<b>200</b>	<b>1</b>	<b>200</b>
	-Sanitaire homme.	<b>1.15</b>	<b>6</b>	<b>13</b>
	-les ateliers	<b>1.15</b>	<b>6</b>	<b>13</b>
		<b>30</b>	<b>5</b>	<b>150</b>

**Surface total de conférence:2635.1m<sup>2</sup>**

Fonctions	Espace	Surface unitaire m <sup>2</sup>	nombre	Surface total m <sup>2</sup>
<b>Entité de restauration</b>	-Hall (d'accueil+réception)	<b>200</b>	<b>1</b>	<b>200</b>
	-Vestiaire homme.	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>20</b>
	-Vestiaire femme.	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>20</b>
	-Cafétérias +offices	<b>250</b>	<b>1</b>	<b>250</b>
	-Restaurent capacité 500 places +cuisine+annexes technique	<b>700</b>	<b>-</b>	<b>700</b> <b>-</b>
	-Restaurant VIP capacité 20 places	<b>-</b> <b>250</b>	<b>1</b>	<b>250</b>
	<b>Aménagement extérieur</b>	-Parking pour les exposants	<b>40 places</b>	<b>1</b>
-Parking pour les visiteurs		<b>140 places</b>	<b>1</b>	<b>1400</b>
-Parking privé				
-Parking VIP		<b>10 places</b>	<b>1</b>	<b>100</b>
-Stationnement pour le service		<b>15 places</b> <b>5 places</b>	<b>1</b> <b>1</b>	<b>150</b> <b>50</b>
-Espace vert et points d'eaux		<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
-2. Log de sécurité		<b>12</b>	<b>2</b>	<b>24</b>

**Surface total de restauration : 1440m<sup>2</sup>/ t=1100m<sup>2</sup>**

**Surface totale du projet : 5787m<sup>2</sup>**

### b. Programme qualitatif

Type de l'espace	Les exigences
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>hall d'accueil</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Une relation forte et directe avec l'entrée principale.</li> <li>-Sa grande hauteur sous plafond.</li> <li>-L'éclairage naturel soit par : un éclairage zénithal ou mur rideau ....</li> <li>-Niveau d'éclairage (de 750 lux 1000 lux).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Salle des réunions</b></li> <li>• <b>Salles d'expositions.</b></li> <li>• <b>Salle d'attente.</b></li> <li>• <b>Salle de commission.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Doit être à proximité du le bureau du directeur.</li> <li>-Le niveau d'éclairage c'est 300 lux.</li> <li>-Volume d'air: 30m<sup>3</sup>/h</li> <li>-Il nécessaire des traitements thermique et acoustiques pour assurer une bonne isolation.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sanitaire femme</b></li> <li>• <b>Sanitaire homme</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Cet espace humide qui émet des odeurs répulsives.</li> <li>-Le niveau d'éclairage 120 lux</li> <li>-Volume d'air : 30+15N* m<sup>3</sup>/h/local</li> <li>-La température d'air : 24°C</li> <li>-Le nombre de WC. Ne dépasse pas quatre dans chaque unité Sanitaire</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Les bureaux</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Le niveau d'éclairage 500 lux</li> <li>-La ventilation doit être individualisée, réglable et naturelle dans chaque bureau.</li> <li>-Volume d'air : 25m<sup>3</sup>/heure.</li> <li>-La température d'air : 20°C.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>salle de conférence</b></li> <li>• <b>Les amphis.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-L'espace nécessite l'éclairage artificiel.</li> <li>-Il nécessite des traitements thermiques et acoustiques pour assurer une bonne isolation. (NR 25)(noise rating)</li> <li>-Volume d'air:30m<sup>3</sup>/h</li> <li>La pente sera de l'ordre de 8° à 10° cela correspond à une surélévation de 12cm entre deux rangées de sièges successives.</li> <li>-L'angle de vision devra être (dans les conditions optimale) de :</li> <li>110° depuis le 1er rang, 60° depuis la rangée médiane</li> <li>30° depuis le dernier rang.</li> <li>-Chaque personne occupe une surface de 0.5m<sup>2</sup>.</li> <li>-La surface de la scène est presque le 1/6 de la surface des gradins.</li> <li>-L'hauteur de scène : 1m</li> </ul>

### IV.1 Introduction :

La conception architecturale d'un projet est le résultat de la combinaison entre l'analyse thématique, environnementale et contextuelle. la conception contemporaine tend à créer une harmonie entre l'enveloppe formelle, l'espace et le paysage urbain où elle s'implante afin de produire une unité intégrante.

### IV.2 Concepts / principes :

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

#### IV.2.1 Urbain :

1. **L'articulation** : L'articulation permet de faire une relation entre les différentes composantes des lieux à partir de la construction et de leur fonction, et c'est de cette manière que l'édifice devient très explicite, ce qui implique une richesse formelle.
2. **Perméabilité : (physique et visuel)** : Concept découlant directement de l'articulation, permettant l'accès, l'orientation, la circulation et les liaisons entre l'équipement et son environnement et entre ses différentes entités.
3. **Lisibilité** : Concept découlant dans la formalisation du projet, c'est-à-dire que les espaces seront dictés par la forme.

#### IV.2.2 Formelle :

1. **La Géométrie** : La géométrie est le moyen de transcription formelle et organisationnelle du projet, et permet de faciliter la lecture, et la clarté de ce dernier en le rendant maîtrisable et compréhensible.
2. **La fragmentation** : La fragmentation permet d'avoir des entités différentes reliées entre elles, afin d'éviter l'effet de masse, et faire le jeu entre le plein et le vide, en créant des accès et des percées vers le projet. Ainsi, assurer un bon éclairage est une meilleure aération des espaces.

- 3. La centralisation :** Concept découlant par un espace jouant le rôle d'ordonnateur, organisateur, de regroupement et de convivialité dans les fonctions et les espaces intérieur. Comme l'intégration de l'atrium à l'intérieur du projet.
- 4. Rythme :** Concept découlant de l'ordre qui est le rythme, qui crée des points de repère dans la répétition, comme le rythme de la structure (poteaux, colonnes), ou celui des ouvertures (portes, fenêtres).
- 5. Transparence :** Concept découlant dans l'utilisation du panneau optique qui sera matérialiser par une paroi libre et pure servant de limite et de couverture pour l'atrium ainsi, des parois transparentes, comme les mur rideaux, les baies vitrées pour ouvrir au maximum le champ visuel (intérieur extérieur), et la fluidité entre les différents espaces ou parties du projet, et d'autre part, par l'utilisation de parois vitrées afin de permettre une communication vive et continue entre les utilisateurs.

### Spatiale :

- 1. Hiérarchie :** concept découlant à travers le parcours de l'environnement immédiat au projet. Ainsi le projet présente un programme riche et diversifié, une hiérarchisation s'avère nécessaire dans la disposition des espaces et des activités rattachées à l'urbain (espaces externes), et au projet (les espaces internes).
- 2. La Flexibilité et la fluidité :** concepts découlant de l'organisation spatiale et fonctionnelle des espaces bureaux ou autre, car le monde du travail exige des espaces transformables, modulables, en fonction des besoins et des exigences des uns et des autres. La flexibilité de l'espace se traduit par la structure qui réduirait au maximum les contraintes d'aménagement des espaces, exemple : cloisons amovibles.
- 3. Intériorité :** Concept découlant d'un espace de convivialité et d'animation au coeur même de notre projet, cet espace servira par l'occasion de liaison entre les différentes parties du projet.
- 4. Le contraste :** Le principe du contraste sera matérialisé par :
  - ✓ Les jeux entre le plein et le vide ainsi que le bâti et non bâti.
  - ✓ Le lourd et le léger, qui se fera ressentir au niveau des façades, par des éléments lourds et des éléments légers.

### IV.2.4 Bioclimatiques

1. **L'implantation** : L'emplacement du projet permet de profiter de l'environnement proche ou éloigné, pour améliorer le micro climat d'un site.
2. **L'orientation** : L'orientation d'un projet est en fonction de sa destination. Une bonne orientation du projet permet de réduire les consommations des énergies. L'orientation dominante (Nord-Sud), pour l'ensoleillement pendant l'hiver et éviter des protections plus difficiles.
3. **Forme optimale** : les formes circulaires sont performantes de point de vue thermique (le ratio surface/volume est petit). Le décrochement des volumes au niveau spatiale et plane (minimiser les surfaces exposées à l'ensoleillement par rapport les autres surfaces).
4. **Chauffage** : conception architecturale intégrer avec l'utilisation un système de captage solaire passif (la serre).
  - ✓ Stockage thermique direct.
  - ✓ Conservation de la chaleur.
  - ✓ Distribution de la chaleur dans la construction.

Isolation de la construction contre les déperditions de chaleur et les facteurs extérieurs.

5. **Climatisation** : Le refroidissement des locaux assuré par des moyens naturels :
  - ✓ Une première solution consiste à favoriser la ventilation naturelle par système de patio
  - ✓ Utilisation des toitures ventilées.
  - ✓ L'humidification de l'espace et protection contre les vents d'été par implantation des végétations (l'effet d'évapotranspiration) et l'évaporation de l'eau par un courant d'air (les fontaines, les jets d'eau...).
6. **Conception d'ombrage** : intégrée avec la conception architecturale (les décrochements des volumes, les arcades, les coursives, les brise-soleils, le système pilotis). Dans la mesure où des ouvertures orientées à l'est et à

l'ouest n'ont pas être évitée, celles-ci devront comporter des brises soleil à lames verticales qui remplaçant des écrans horizontaux.

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

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

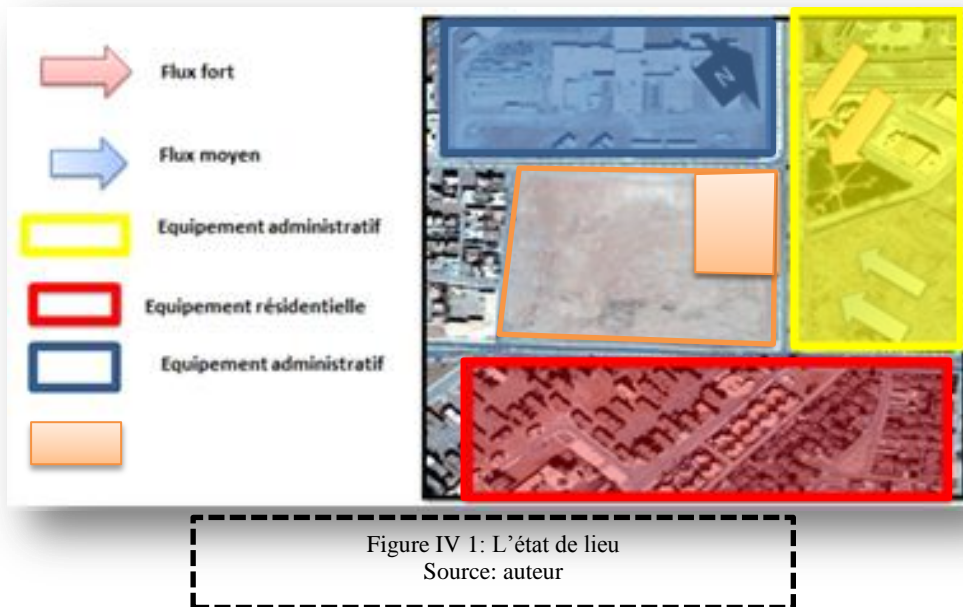
Une chaîne de plantations à feuilles persistantes proposées au côté nord-ouest pour briser les vents froids.

**9. Matériaux de construction :**

- ✓ utilisation de matériaux locaux durable pierre, sable, argile, chêne.
- ✓ Utilisation des vitrages isolants.

### IV.3 L'état des lieux:




Le site situe dans la partie Sud-ouest de la ville de Laghouat, dans une zone universitaire, résidentielle et administrative. Il est proche de la route nationale N°1 et l'université.



### IV.4 La genèse du projet :

#### Etape 01: Choix des accès

Trois accès sont proposés pour permettre un fonctionnement rationnel et maîtrisé du projet avec un recule du terrain pour le passage.

-  **Accès principal** : créer un accès principal (piéton) au niveau de l'intersection entre les deux voies importantes avec un retrait ; un bon angle de vision.
-  **Accès secondaires:** 1) du côté du flux venant de la zone scientifique (université, C.R.I, 240 lits ..... ) et administrative (centre biométrique... etc.)  
: 2) au niveau de double voie en face le siège de wilaya.
-  **Accès de service:** Au niveau de la partie postérieure du projet.

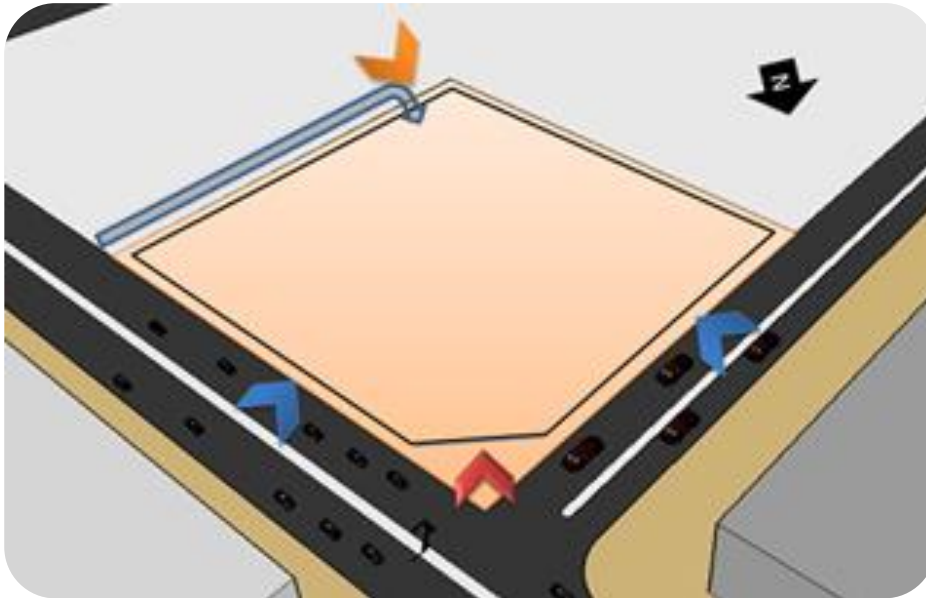


Figure IV 2: Choix des accès.  
Source: auteur

### **Etape 02 : Mode d'occupation**

- Le projet est Monobloc, avec une clôture verte (arbustes).
- La masse du projet au milieu du terrain avec un recule par rapport l'accès principale.
- Les espaces extérieurs sont des espaces verts = inspirés du principe maison dans le jardin, pour créer un microclimat et protéger le bâti.
- L'espace non bâti est un espace : d'accueil au niveau de l'accès principal, et de détente, de contact informelle, d'exposition temporaire et de stationnement pour vélos au niveau du reste de l'espace.



Figure IV 3: mode d'occupation.  
Source: auteur.

### Etape03: Formulation

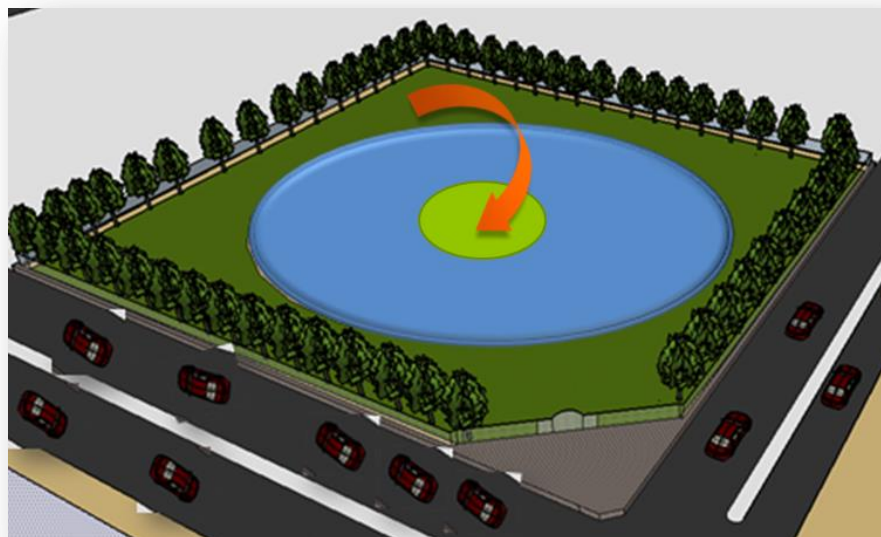
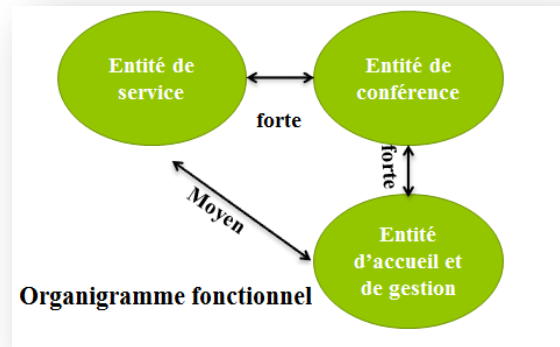


Figure IV 4: Formulation  
Source: auteur

- Créer un espace protégé à l'intérieur de masse pour aérer et éclairer les espaces intérieurs, inspiré du patio de la maison traditionnelle.

### Etape 04: zoning

- Entité d'accueil: en face de l'accès principal.
- Entité de conférences:
- On divise l'entité de conférence en deux parties pour alléger la concentration des flux d'une part, et d'autre part pour exposer l'espace de conférence sur les deux façades importantes.



1. La grande salle de conférence : au côté du flux de la zone scientifique (C.H.U...université.)
2. 02 amphis: au côté nord-est du projet en face le siège de wilaya.
3. Ateliers : en relation direct avec la grande salle.
  - Entité de service : (caféterie restaurant) à côté de la grande salle et ouverte sur l'espace extérieur.
  - Entité de gestion: en relation directe avec l'accueil et la Salle VIP.
  - Entité de l'hébergement : en relation direct avec le restaurant à la partie postérieure à côté des salles de conférence. Et pour profiter le maximum des rapports solaire en orientant les chambres vers le sud.



Figure IV 5 : zoning  
Source: auteur

### Etape 05: Sous zoning extérieur :

- L'espace extérieur à côté de la grande salle (conférence): C'est un espace de rencontre et d'accueil articulé la grande salle avec les accès public
- L'espace à côté de l'accueil : C'est un espace d'accueil les accès public.
- L'espace extérieur à côté des amphis: C'est un espace de rencontre et détente d'exposition temporaire .... Articulé les amphis avec les accès public.
- L'espace extérieur à côté de service : C'est un espace de détente et de promenade de contacte informelle .articulé l'accès de service.



Figure IV 6 : sous zoning extérieur.  
Source: auteur.

### Etape06: Stationnement

- Zones de stationnement des vélos à proximité des accès secondaire pour encourager l'utilisation des moyens de déplacement non polluions.
- Parking au niveau de sous-sol pour minimiser la consommation du sol, et l'exploiter comme des espaces verts aménagés.
- zone de stationnement : pour le service au niveau de la partie postérieure.

### Etape 07 : les parcours





1. parcours de franchissement 
2. parcours de découverte (périphérique) 
3. d'articulation entre les entités. 
4. Parcours Mécanique vers le sous-sol ou vers l'entité de service 



Figure IV 7 : les parcours  
Source: auteur.

### Etape 08 : Forme et volume

1) Entité d'accueil, l'administration et la bibliothèque :

- La distribution spatiale de l'entité est conçue dans l'ordre suivant : du public au niveau de l'accueil au privé représenté par l'administration en passant par l'exposition et la bibliothèque.

- Une forme arrondie pour dévier les vents froids et minimiser la surface exposée aux conditions climatiques.

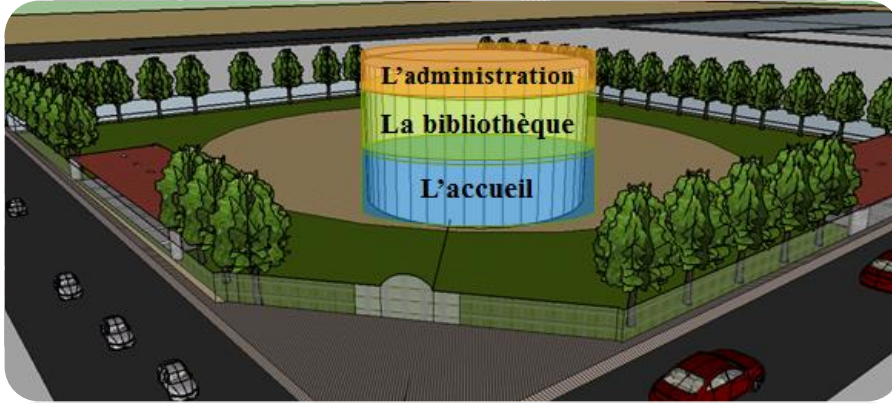
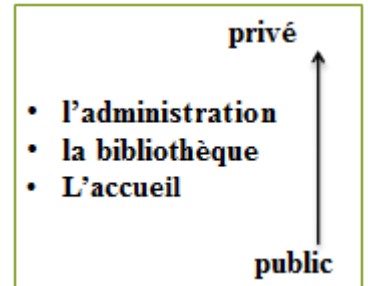


Figure IV 8: La formulation de l'idée.  
Source: auteur.



### 2) Entité de conférence :

La grande salle et les ateliers sont orientés vers le côté nord-ouest (proche de l'université). Elle prend une forme arrondie pour :

- ✓ Dévier les vents froids et minimiser la surface exposée aux conditions climatiques.
- 1. Capturer le maximum des rayons solaires du sud (une orientation facile à traiter).
- ✓ Les amphithéâtres en forme de coquille sont orientés à l'est du projet.



Figure IV 9: La formulation de l'idée.  
Source: auteur.

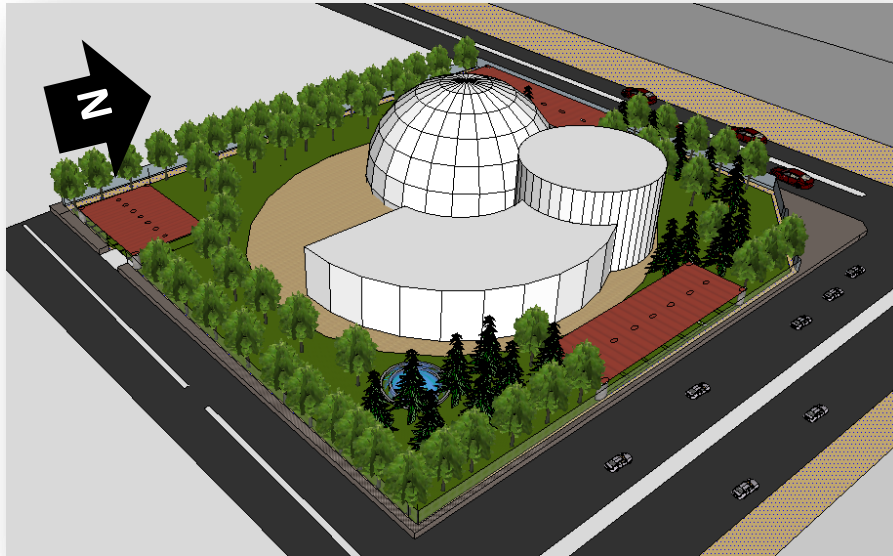


Figure IV 10: La formulation de l'idée.  
Source: auteur.

### 3) Entité de service :

- ✓ L'entité de service est organisée de manière à réserver le rez-de-chaussée aux annexes qui constitue un espace actif, suivi au premier étage d'un espace abritant le restauration, cafétéria..., et puis au dernier étage , un espace calme ou se trouvent les chambres.
- ✓ Les chambres /cafeteria/restaurant : sont orientés vers le sud pour capter les rayons solaires en hiver et facile de se protéger en été (l'après-midi).



Figure IV 11: La formulation de l'idée.  
Source: auteur.

### IV.6 Aménagement extérieur :(plan de masse)

✓ L'espace non bâti contient principalement :

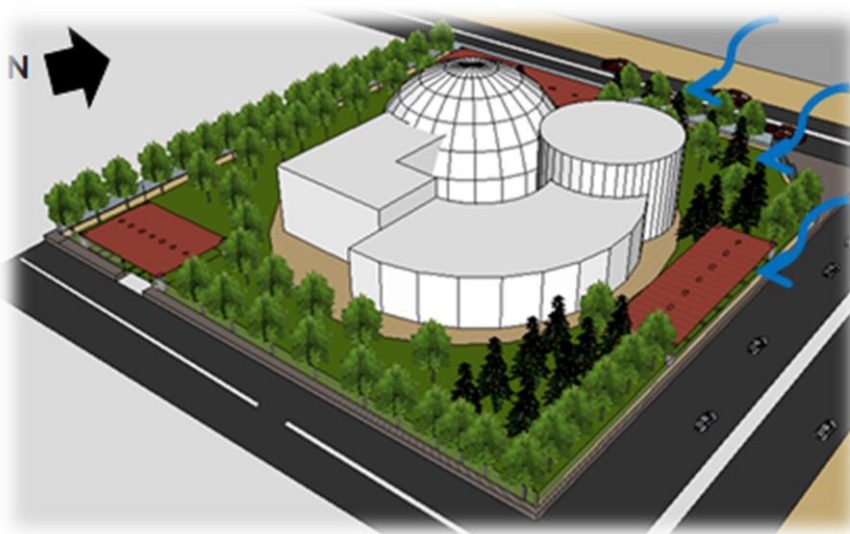
Des arbres à feuilles caduques au sud pour créer l'ombre et filtrer les vents de sable ainsi pour permettre la pénétration des rayons solaire en hiver.



Mimosa

Figure IV 12: La formulation de l'idée.  
Source: auteur.

IV.5 Des espaces verts et des arbres à feuilles persistantes au nord/est et au nord/ouest pour briser les vents.



Arbre d'Acer (érable)

Figure IV 13: La formulation de l'idée.  
Source: auteur.



Arbre et plante	Origine	Typologie	Dimension		Floraison	l'effet	Photo
			Arbre	Feuille			
<b>Erable</b>	Chine	Caducue	6 à 8 m	15 à 25 cm	Février à avril	-Ombrage -Isolation acoustique	
<b>Cyprès</b>	Italie	Persistante	5 à 40 m		printemps, été, automne, hiver	-Briser les vents -Décoratif -Ombrage	

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

### En hiver:



Figure IV 14: vue de plan de masse en hiver.  
Source: auteur.

en été:

Aménagement des plans d'eau à l'extérieur (orienté sud et est) pour humidifier l'air ambiant, donner une certaine fraîcheur, minimiser les vents de sable et pour avoir une vue esthétique du le projet.

-Pergolas avec des plantes grimpantes.

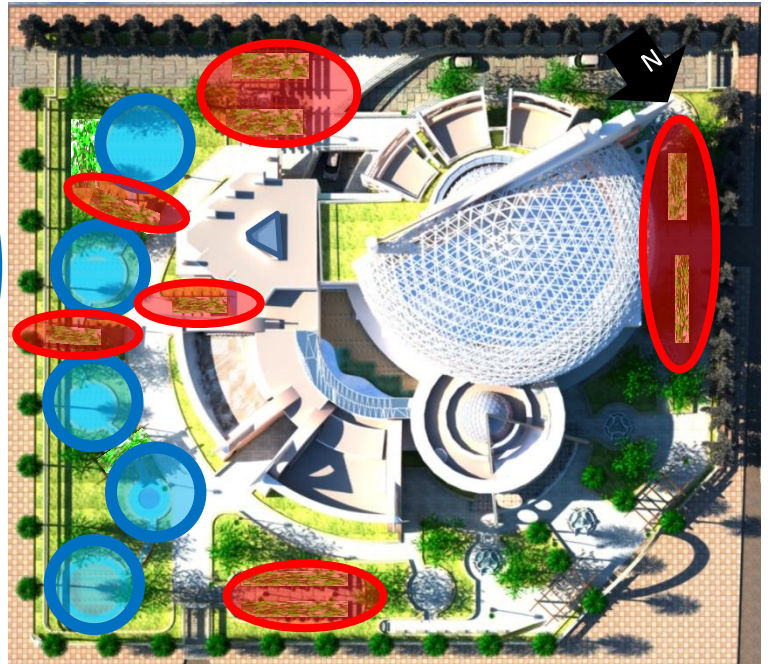


Figure IV 15: vue de plan de masse en été.  
Source: auteur.

### IV.6 Organisation des espaces

Créer des espaces de chauffage et d'aération pour chaque volume, ces espaces sont aussi des éléments structurants des parcours intérieurs et d'organisation des espaces.

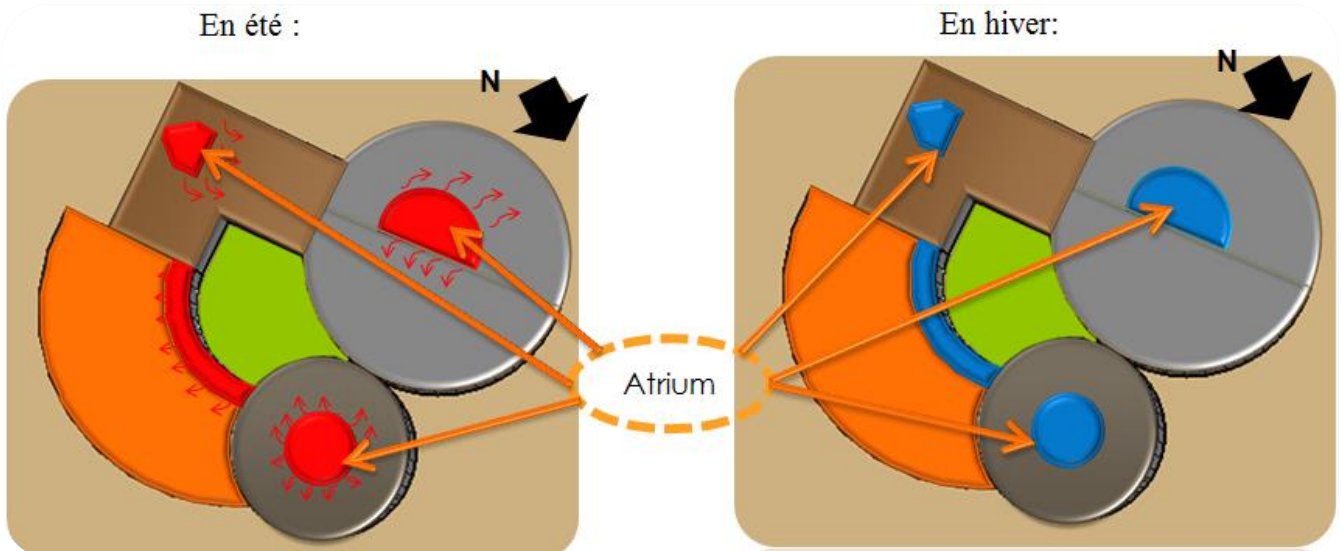


Figure IV 16: Organisation des espaces  
Source: auteur.

- Les types de circulations :

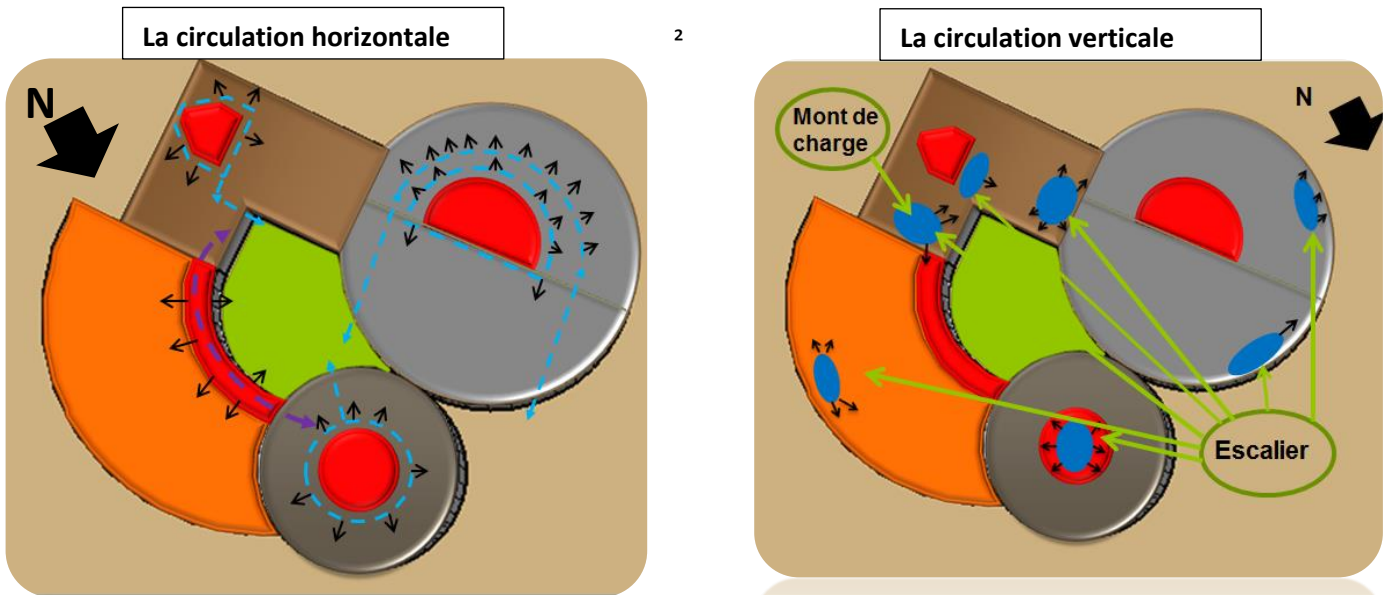


Figure IV 17: la circulation  
Source: auteur

### IV.7 La distribution spatiale : Les plans du projet.

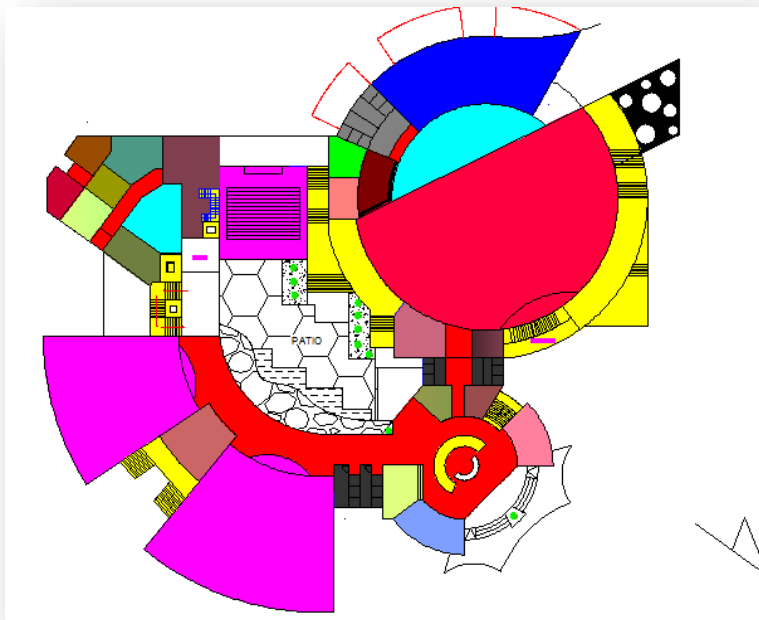


Figure IV 18: Organisations de circulation du plan RDC  
Source: auteur

Les amphis	Circulation horizontale
Chambre froide	Dépôt
La grande salle	Circulation verticale
Salle de préparation	Vestiaire
Salle d'attente	Bureau
Salle d'exposition	
Salle de banqueté	

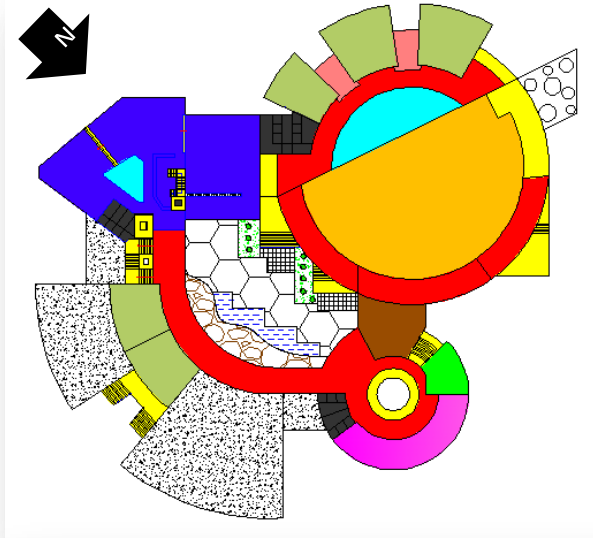


Figure IV 19: Organisations de circulation du plan R+1  
R+1  
Source: auteur

Salle de lecture	Salle de prière	Les ateliers	Sanitaire	Atrium
Circulation horizontale	Circulation verticale	Restaurant et cafétéria	Salle d'exposition	

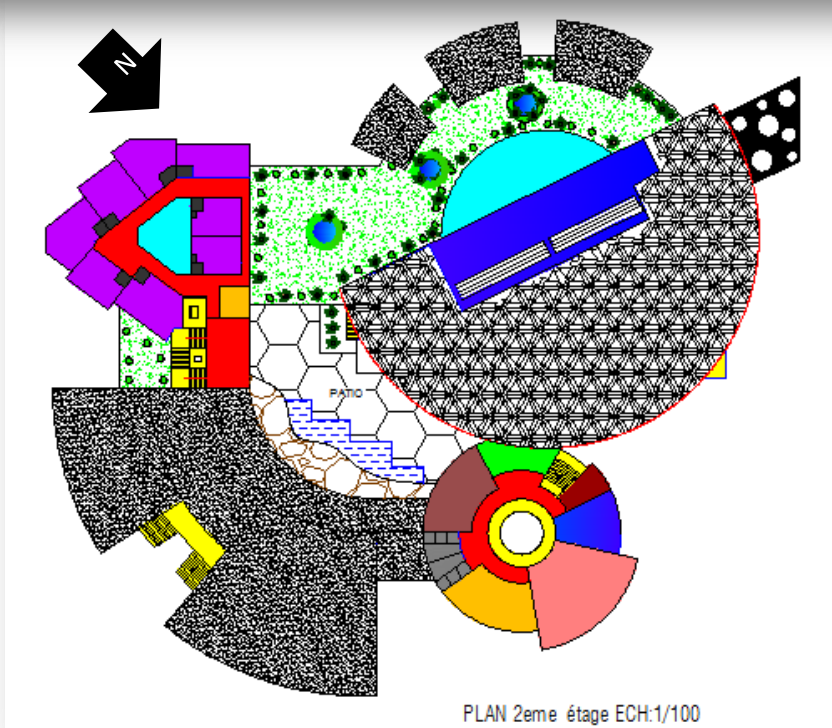


Figure IV 20: Organisations de circulation du plan R+1  
R+1  
Source: auteur

Salle de réunion	Salle de directeur	Salle de comptabilité	Salle d'archive
Bureau de secrétaire	Bureau de gestion	Atrium	
Circulation horizontale	Circulation verticale	Salle de conférence (partie de VIP)	

### IV.8 Les différents traitements de volume et l'aspect bioclimatique du projet :

#### 1) Traitement de l'entrée principale :

On a opté pour une forme organique inspirer de la nature pour avoir une vue complète et claire de la façade principale.



Figure IV 21: vues sur l'entrée principale.  
Source: auteur.



Figure IV 22: vue sur l'accès secondaire Est.  
Source: auteur.

### 2) Traitement des ateliers (entité de conférences) :



Figure IV 23: vue sur la façade des ateliers.  
Source: auteur.

La façade ouest pose un problème de surchauffe donc on la traité par :

Une façade ventilée pour: ses avantages incontestés dans l'isolation thermique et acoustique, ses possibilités esthétiques.

Et moucharabieh circulaire moderne.



Figure IV 24: vues sur la façade de l'entité de service.  
Source: auteur.

La façade de l'entité de service (côté sud) pose un problème d'ensoleillement elle est Protégée par une combinaison de deux systèmes : des brises soleils horizontaux et des moucharabiehs.



Figure IV 25: vue sur la façade de l'entité de service (hébergement) et l'espace de repos, façade Sud.  
Source: auteur.



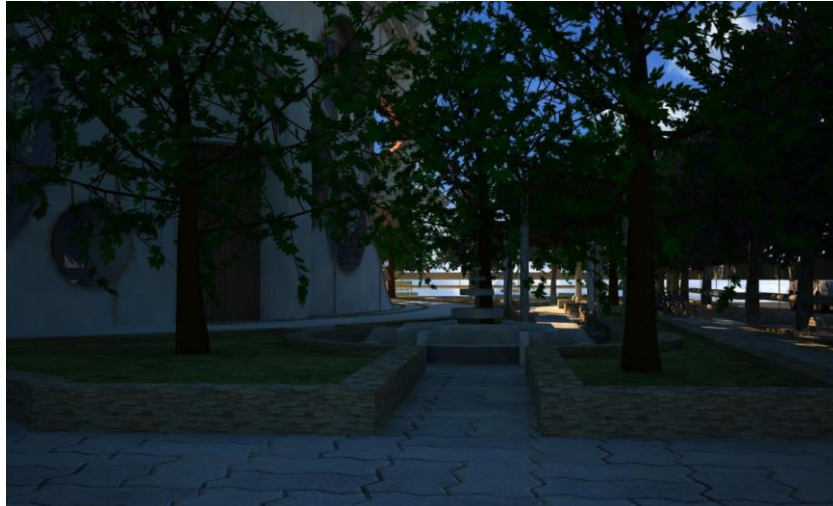


Figure IV 26: vues sur l'espace de repos de la grande salle, façade (Ouest) et (Nord /Ouest) en Eté.  
Source: auteur.

On a utilisé des pergolas et des arbres pour une circulation protégée contre les rayons solaires intenses.  
Pour le sol on a utilisé un matériau durable (le pavage).



Figure IV 27: vue sur l'espace des vélos protégé par des pergolas.  
Source: auteur.

On a consacré une partie du parking aux vélos pour encourager l'utilisation des moyens de déplacement non pollués (transport durable).

### 4) Traitement des amphis(annexes entité de conférences) :



Figure IV 28: vue sur la façade des amphis et l'espace extérieur, façade Est  
Source: auteur.

### 5) Traitement de la grande salle (entité de conférences) :

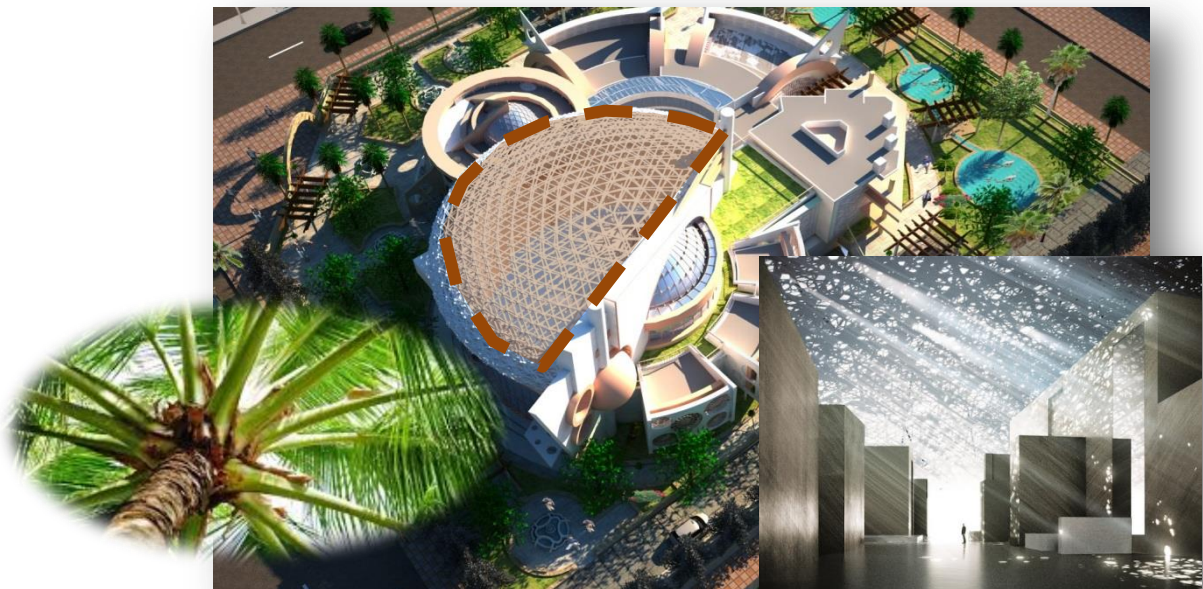
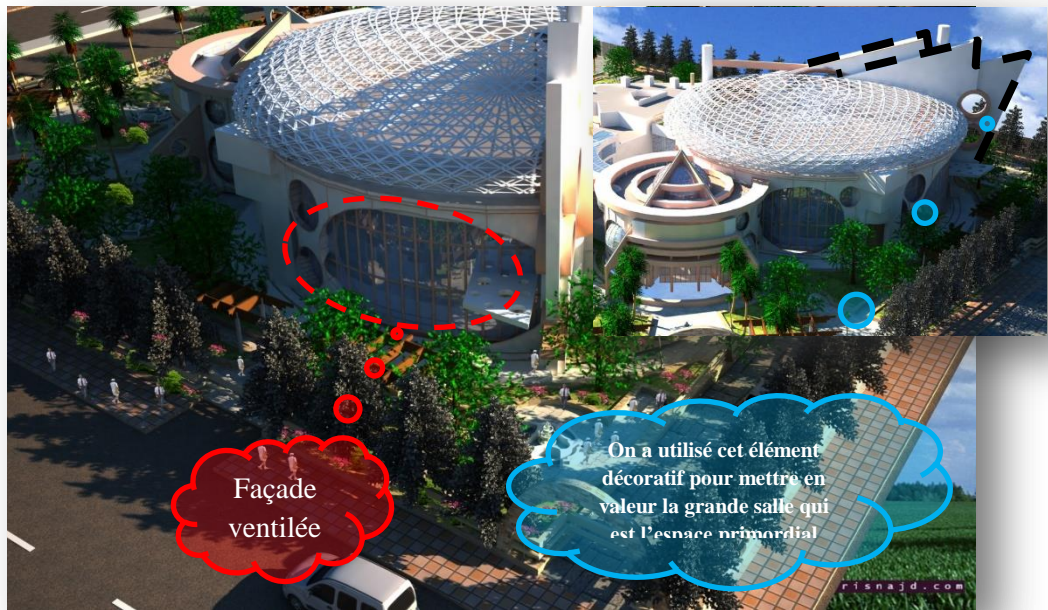


Figure IV 29: vue sur la façade de la grande salle (la toiture), façade Ouest.  
Source: auteur.

La ville de Laghouat est caractérisée par des grandes oasis du palmier d'où on a inspiré la toiture de notre grande salle pour la pénétration de l'éclairage naturelle, pour assurer le confort visuel à l'intérieur, et pour l'esthétique.



Façade ventilée

On a utilisé cet élément décoratif pour mettre en valeur la grande salle qui est l'espace primordial

Figure IV 30: vue sur la façade de la grande salle et les ateliers et l'espace de repos, façade Ouest.  
Source: auteur.

Pour assurer le confort thermique, acoustique, et aussi l'esthétique on a utilisé une toiture ventilée.

### 6) L'Alimentation extérieure :

Des dispositifs d'éclairage extérieur sous forme des palmiers (artificiels) équipés par des cellules photos voltaïques et des batteries de stockage.



Figure IV 31: palmiers artificiels  
Source: auteur

### 7) La toiture végétalisée :

La toiture végétalisée accessible consiste un système d'étanchéité recouvert d'un complexe drainant, composé de matière organique et volcanique, qui accueille un tapis de plantes pré cultivées (sédum, vivaces, graminées...). S'installant aussi bien sur une structure en béton, en acier et en bois, elle offre une surface vivante qui change d'aspect en fonction des saisons et de la floraison des végétaux. Elle se trouve sur les ateliers est recouverte par des végétations afin de les protéger des rayons intenses.



Figure IV 32: La toiture végétalisée  
Source: auteur

### 8) Les couleurs du projet :

On a utilisé des couleurs claires (blanc) pour minimiser l'effet des rayons solaire, et des couleurs inspirés de l'architecture locale (beige) pour intégration au site.



Figure IV 33: vue générale sur le projet. Source: auteur.

### 9) confort intérieur :

#### a. L'éclairage naturel et la protection solaire :

Un maximum d'éclairage naturel est apporté à tous les locaux, pour limiter la consommation d'éclairage artificiel.

#### 1. Entité d'accueil et de gestion :

L'utilisation d'éclairage zénithale et la mezzanine pour bien éclairer l'accueil, la bibliothèque et l'administration.

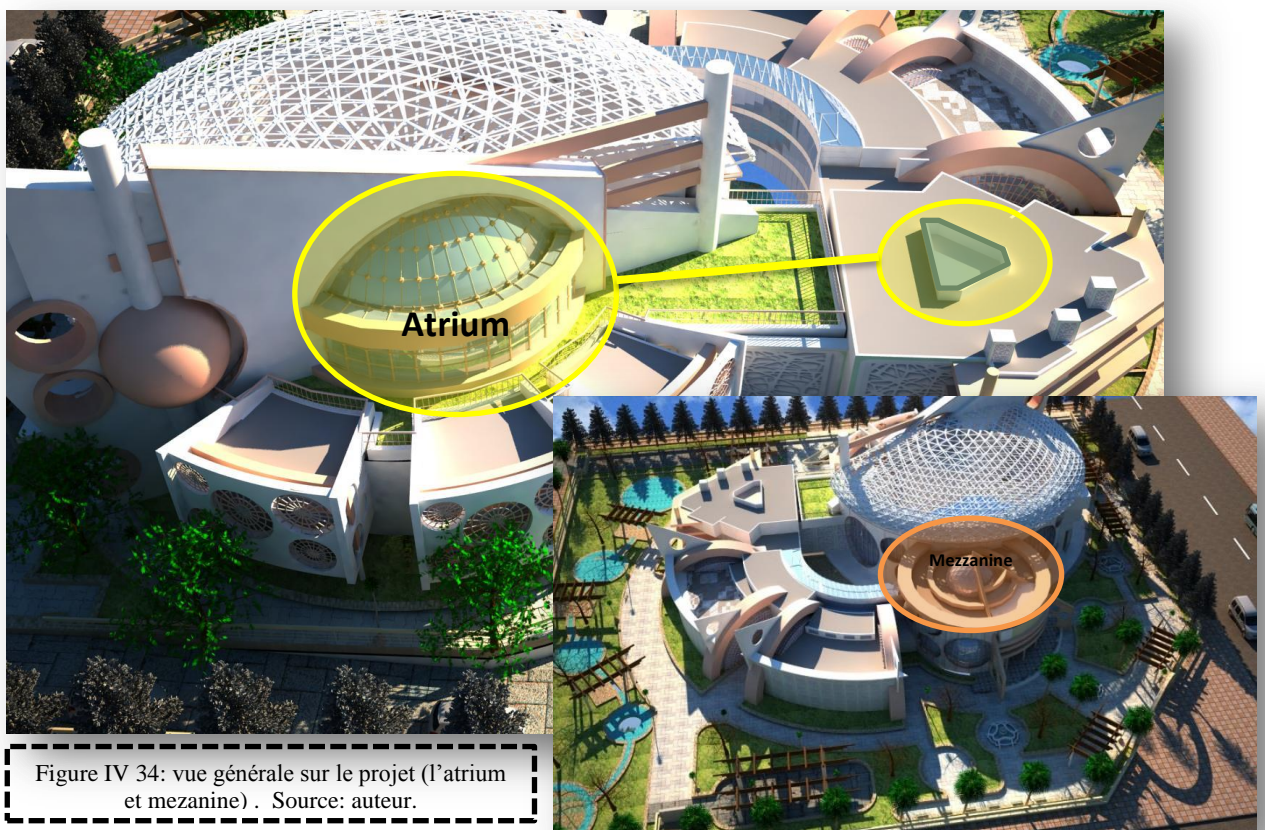
#### 2. Entité de conférences :

On a utilisé l'atrium pour éclairer et aérer l'espace intérieur de l'entité.

Une demi-coupole pour l'éclairage naturel de la grande salle.

#### 3. Entité de service :

L'utilisation d'un atrium pour l'aération des espaces.



### V.1 Les systèmes constructifs utilisés dans le projet :

#### V.1.1 Système mixte (infrastructure en béton armé et superstructure charpente métallique) :

#### V.1.2 Mur en brique (hébergement) et avec revêtement dans la grande salle et les amphis :



Figure V 1 : Mur en brique  
Source : Laura Leigh images.com

V.1.3 **Dalle collaborant (acier et béton) :** Les planchers collaborant sont basés sur un principe très simple, l'association de deux matériaux. Le béton est un matériau extrêmement résistant à la compression mais très cassant en traction. Vous ne pourrez donc pas l'utiliser seul pour fabriquer un élément soumis à la flexion tel qu'une dalle. Il a donc fallu associer au béton d'autres matériaux très résistants en traction pour le laisser s'occuper des efforts de compression et ainsi créer des associations de matériaux extrêmement performantes.

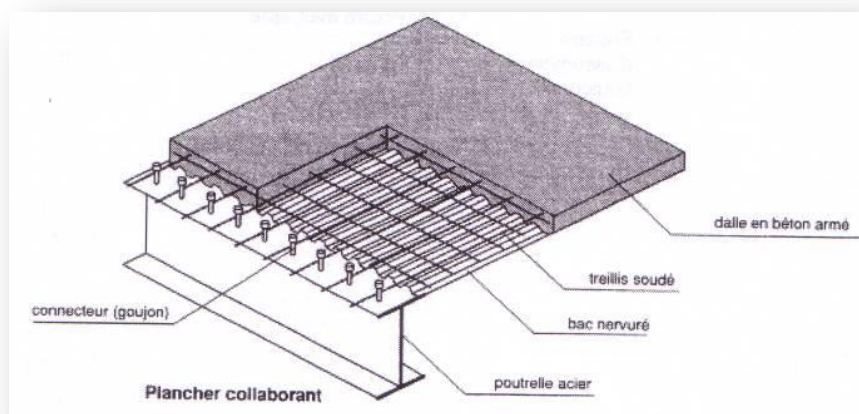


Figure V 2: Dalle collaborant  
Source : Laura Leigh images.com

### V.1.4 mur rideau double vitrage (isolation thermique et faunique)

dans ntre projet on a utilisé le système de mur-rideau qui est un mur de facade légère,qui assure la fermeture .



Figure V 3 :mur rideau double vitrage  
Source :shandong aohlong energy saving

## V.2 Les solutions bioclimatiques adaptées au projet :

### V.2.1 L'éclairage naturel par atrium :

L'éclairage zénithal est un éclairage naturel du à des rayons lumineux qui chutent verticalement, l'atrium dans le centre de conférence assure un éclairage naturel bilatéral uniforme et favorise aussi la continuité visuelle avec l'intérieur.

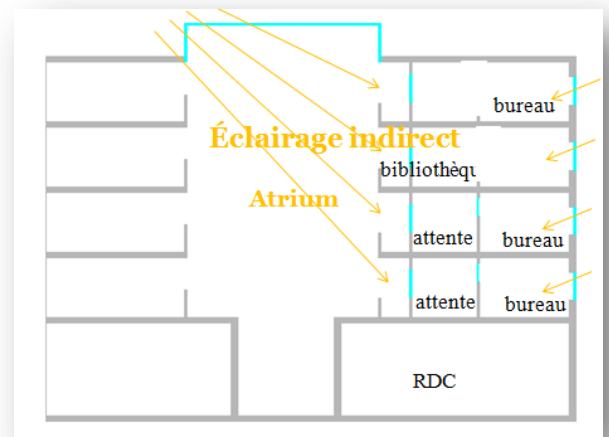


Figure V 4 : coupe schématique sur l'atrium  
Source : Auteur

### V.2.2 La ventilation naturelle par atrium :

La présence de l'atrium modifie l'organisation de la ventilation du bâtiment. Les mouvements d'air dépendront de la saison et de l'effet recherché. Créer un mouvement d'air traversant, de l'extérieur vers l'atrium.

Lorsqu'il fait très chaud cette thermo-

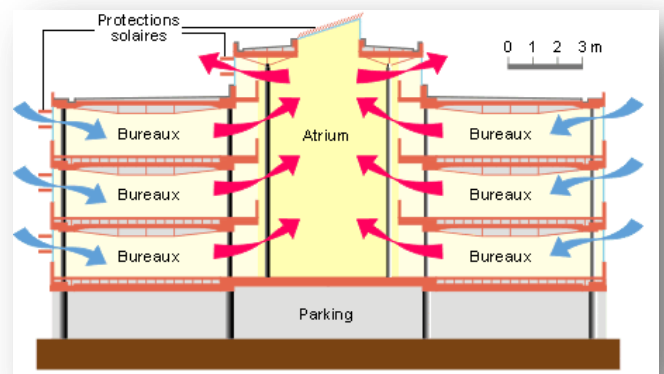


Figure V 5 : coupe schématique sur l'atrium  
Source : Auteur

circulation peut être maintenue de nuit afin de refroidir les lieux de travail.

### V.2.3 La ventilation par extraction :

La ventilation se fait par les lamelles en faisant entrer l'air froid et sortir l'air chaud.

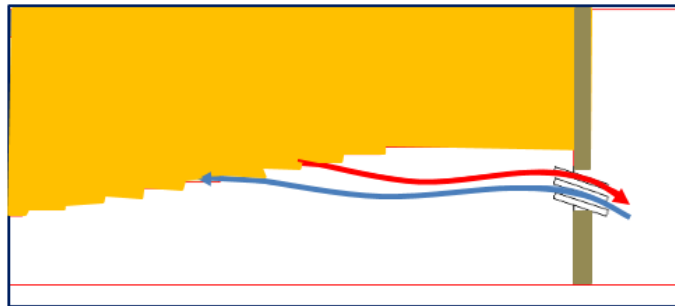


Figure V 6 : coupe schématique pour représenter la ventilation par extraction dans salle de conférence Source : Auteur

### V.2.4 Façade ventilée :

Une façade ventilée est un système de construction qui est largement accepté par les architectes et les constructeurs, pour sa haute qualité, pour ses possibilités esthétiques, ponts thermiques minimaux grâce à des systèmes de fixation optimisés, et pour ses avantages incontestés dans l'isolation thermique et acoustique.



Figure V 7:vue sur la façade ventilée de centre de conférence Source : auteur

### V.2.5 Moucharabieh et la brise soleil :

on a utilisé moucharabiehs dans la façade sud afin de maximiser la protection des rayons solaires d'un côté et rajouté un effet esthétique pour la façade principale.



Figure V 8: Vue sur moucharabieh de centre de conférence. Source : Auteur.

### V.2.6 La toiture végétalisée :

Elle offre une surface vivante qui change d'aspect en fonction des saisons et de la floraison des végétaux.



Figure V 9: Vue sur La toiture végétalisée de centre de conférence. Source : Auteur

### V.2.7 Les panneaux photovoltaïques:

Intégrés à l'extérieur au sud, au-dessus des parkings pour deux raisons.

- Production de l'énergie (l'électricité grâce soleil)
- Protection des parkings.



Figure V 10: panneaux photovoltaïques. Source : shandong aohlong energy saving

### V.2.8 Les plans d'eau :

Placé dans la façade principale est pour modifier localement l'humidité de l'air et minimiser les vents de sable, et créer un espace de rencontre et animer l'espace extérieur.

### V.2.9 Gestion d'eau

Pour économiser la consommation d'eau :

- Utilisation des robinets temporisés et réducteur de débit au niveau des sanitaires.
- Utilisation du système goutte-à-goutte pour l'irrigation des espaces verts.



Figure V 11: Vue sur plan d'eau de côté sud du projet. Source : Auteur.

## VI. Introduction générale

### VI. 1. Introduction :

Les conditions intérieures dans un espace revêtent une importance majeure dans la conception architecturale. Ces conditions sont liées au type de l'espace et aux tâches exécutées. Cette partie c'est un travail pratique pour vérifier la qualité de l'environnement intérieur au niveau de l'amphi de conférence, qui représente l'espace le plus important dans notre projet de centre de conférence universitaire. Le travail sera élaboré avec logiciel de simulation **Ecotect et Radince**. Ce travail de simulation nous permet, plus de la vérification de la qualité de confort, de proposer des solutions d'amélioration et de correction de la qualité de l'environnement intérieur.

### VI. 2. Problématique :

Les conditions de confort représentent un souci majeur pour les concepteurs, parce qu'elles ont un effet direct sur le bien-être des usagers et le déroulement des activités. Les conditions intérieures finales sont le résultat d'un processus de conception commence dès le choix de site et la conception de plan de masse jusqu'à la finition du projet.

Dans cet étude porte sur la conception d'un centre de conférence, abritant des espaces variés ; des salles de conférence à différentes capacités, des ateliers, des espaces d'exposition et des annexes de services. Chaque espace nécessite des conditions de confort appropriés.

Parmi les espaces les plus importants dans notre centre de conférence sont les salles de conférence. Cet espace, caractérisé par le nombre assez important des usagers, nécessite des conditions de confort thermique, visuel, respiratoire et acoustique spéciales.

La conception de ce genre des espaces, dans un climat tel que le climat de Laghouat, caractérisé par un ciel clair, un rayonnement solaire intense, une température élevée en été et basse en hiver, une faible humidité et des vents froids en hiver et chauds en été, demande plusieurs précautions pour créer un environnement intérieur favorable. En plus, les nuisances sonores dans le milieu urbain peuvent influencer l'environnement acoustique intérieur.

La salle de conférence sélectionnées, pour vérifier les conditions de l'environnement intérieur, c'est un amphi de conférence d'une capacité de 300 places avec une orientation principale Est.

Ces caractéristiques liées à l'amphi de conférence et aux conditions climatiques, nous mènent à poser l'interrogation suivante :

- ✓ **Quel est l'impact de cette conception (configuration) sur la qualité de l'environnement intérieur (le confort) ?**

Pour éclaircir cette interrogation on la divise en plusieurs questions :

- ✓ **Quel est l'impact de l'orientation sur le confort intérieur (visuel) ?**
- ✓ **Quel est l'impact des caractéristiques des ouvertures (configuration) sur le confort intérieur (visuel) ?**
- ✓ **Comment intégrer la lumière naturelle dans la conception pour un éclairage bien réparti dans les amphis avec un niveau recommandé dans toute la période d'utilisation ?**

## **VI. 3. Hypothèses :**

On propose comme hypothèses :

- ✓ Une orientation non étudiée pourrait créer des conditions d'inconfort intérieur.
- ✓ Des ouvertures dans une seule façade ne suffisent pas à éclairer et renouveler l'aire intérieur.
- ✓ L'utilisation de double toit ou de terrasse jardin pourrait améliorer les conditions thermiques intérieures (le confort thermique).
- ✓ L'utilisation l'éclairage zénithal pourrait améliorer les conditions visuelles intérieures (le confort visuel).

## **VI. 4. Méthodologie :**

Enfin, dans ce travail qui a comme environnement la zone de Laghouat (aride), l'amphi de conférence comme espace à étudier et la qualité de confort entant que phénomène à vérifier, on a choisi la simulation par logiciel comme méthode de prédiction. Ce choix est basé sur la souplesse, le temps d'élaboration et le coût d'expérimentation en comparaison des autres méthodes telles que le modèle réduit, la méthode graphique et la méthode numérique.

On a choisi logiciels de simulation Ecotect 2011 ; pour le confort visuel .

### Partie théorique :

#### VI.2 Définition des concepts

- **Confort :**

Le confort est une notion étroitement liée à la sensation de bien-être et qui ne possède pas de définition absolue. Il est défini comme étant une notion subjective qui résume tout un ensemble de sensation.

#### VI.2 confort visuel :

Le confort visuel est une impression subjective liée à la quantité, à la distribution et à la qualité de la lumière. L'environnement visuel doit permettre de voir les objets nettement et sans fatigue dans une ambiance colorée agréable. La vision dépend de la lumière qui rend les objets visibles. L'éclairage doit donc concevoir et assurer un environnement lumineux adapté aux exigences de la tâche et aux aptitudes visuelles de l'opérateur pour lui permettre de travailler dans des conditions de sécurité, de confort et d'efficacité. (MUDRI ,L2002)

#### VI.2.1 Les paramètres du confort visuel pour lesquels l'architecte joue un rôle prépondérant sont :

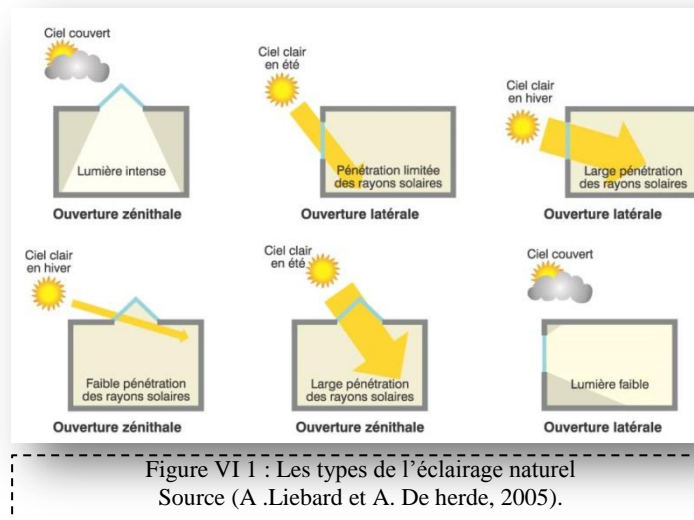
- ✓ Le niveau d'éclairage de la tâche visuelle suffisant.
- ✓ Une répartition harmonieuse de la lumière dans l'espace.
- ✓ Les rapports de luminance présents dans le local.
- ✓ L'absence d'ombres gênantes.
- ✓ La mise en valeur du relief et du modelé des objets.
- ✓ Une vue vers l'extérieur.
- ✓ Un rendu des couleurs correct 80%.
- ✓ Une teinte de lumière agréable.

#### VI.3 L'éclairage naturel :

D'une manière générale, l'éclairage naturel est défini comme étant, l'utilisation de la lumière du jour pour éclairer les tâches à accomplir, si le soleil est la source mère de tout type de lumière, techniquement l'éclairage naturel global comprend à la fois l'éclairage produit par le soleil, la voûte céleste et surfaces environnantes. (MUDRI, L2002).

#### VI.3.1 Les types de l'éclairage naturel :

Le type d'éclairage naturel est défini par la position des prises de jour, peuvent être placées soit en façade est donc **un éclairage latéral**, soit en toiture et donc **un éclairage zénithal** (A .Liebard et A. De herde, 2005).



### VI.3.1.1 éclairage latéral :

Il est caractérisé par l'usage de prises de jour en façade, associé aux locaux de faible hauteur sous plafond de 2.50 mètres à 3.00 mètres. (C.Terrier et B.Vanvyver, 1999).

#### 1. Types d'éclairage latéral :

##### a. Eclairage unilatéral :

L'éclairage unilatéral est fourni par une plusieurs ouvertures verticales disposées sur une même paroi. Cette disposition permet de réaliser des effets de relief et des harmonies de contrastes.

L'inconvénient que présente ce type d'éclairage naturel est la possibilité d'ombres gênantes, dues aux allèges par exemple, surtout si les parois du local sont sombres

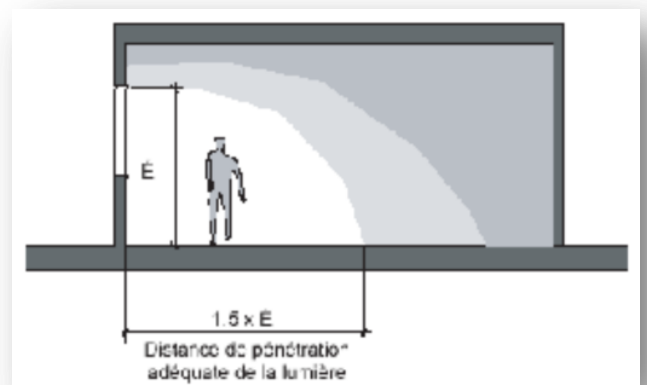


Figure VI 2: pénétration approximative de la lumière naturelle  
Source : ROBERTSON, Keith. Guide sur l'éclairage naturel des bâtiments

##### b. Eclairage bilatéral :

Consiste à avoir des ouvertures verticales sur deux murs, soit parallèles soit perpendiculaires, d'un même espace (M. Mokeddem, 2012).

- ✓ Avantage de l'éclairage bilatéral :
- Un éclairage plus uniforme et mieux réparti que l'éclairage unilatéral, lorsque la lumière entre par deux côté opposée
- Réduit les contrastes ainsi que les risques d'éblouissement. (A .Liebard et A. De Herde, 2005).

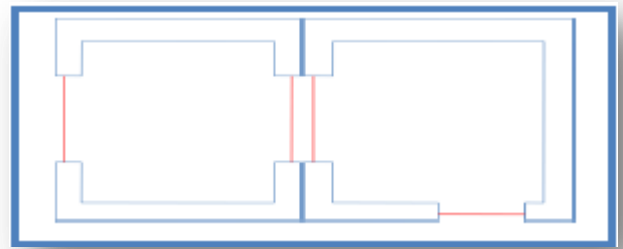


Figure VI 3: ouvertures latéral parallèles et perpendiculaires pour un éclairage bilatéral (source : auteur).

### c. Eclairage multilatéral :

Le local est éclairé par plusieurs ouvertures d'orientations différentes, Il est particulièrement indiqué dans les espaces nécessitant un éclairement très uniforme ainsi que dans les bâtiments profonds (A .Liebard et A. De Herde, 2005).

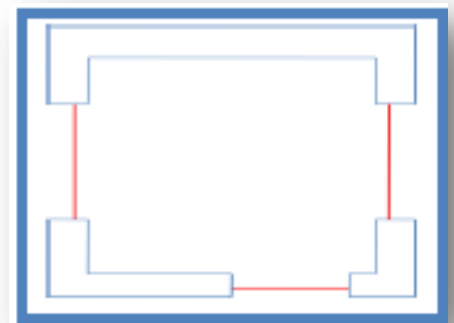


Figure VI 4: ouvertures latéral pour un éclairage multilatéral (source : auteur).

### VI.3.1.2 éclairage zénithale :

D'après (C.TERRIER et VANDEVYVER 1999), le recours à l'éclairage Zénithale est indispensable pour les constructions dont la hauteur sous plafond est supérieure à 4,50 mètre .quant aux locaux de hauteur intermédiaire de 3 mètre à 4,50 mètre.

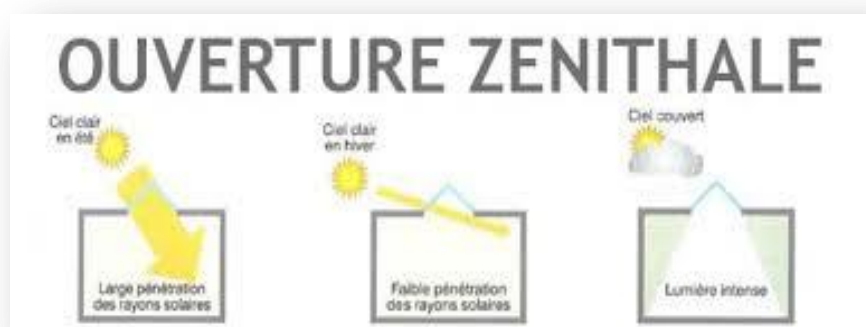


Figure VI 5:les types des ouvertures zénithales  
Source (A .Liebard et A. De herde, 2005).

### Normes :

Eclairage	Niveau acoustique	Débit d'air	Confort thématique
500 lux	59 dB	18m3/h/pers.	21à26c°

### VI.4 Renforcer l'éclairage naturel à l'intérieur du bâtiment :

#### a. le « light shelf »

Un light shelf est un auvent, dont la surface supérieure est réfléchissante qui :

- redirige la lumière naturelle vers le plafond, ce qui permet de faire pénétrer la lumière profondément dans la pièce.
- Protège l'occupant des pénétrations directes de soleil (éblouissement et rayonnement direct)

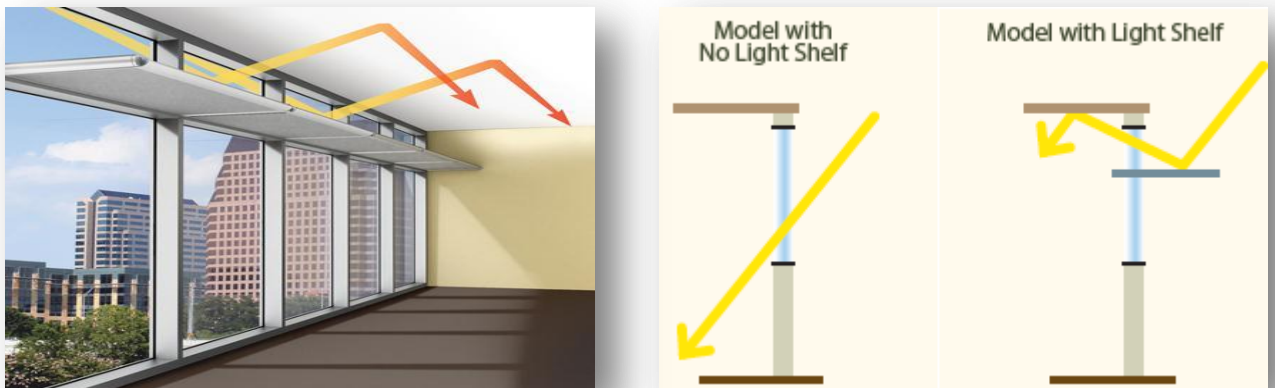


Figure VI 6: fonctionnement d'un lightshelf  
Source [www.energieplus.com](http://www.energieplus.com)

#### b. Le Clerestory :

Une fenêtre en hauteur procure les avantages suivants :

- Une répartition plus uniforme de la lumière dans l'espace ainsi qu'un meilleur éclairage au fond du local.
- Une source de lumière au-dessus de la ligne de vision, ce que réduit les risques d'éblouissement direct.

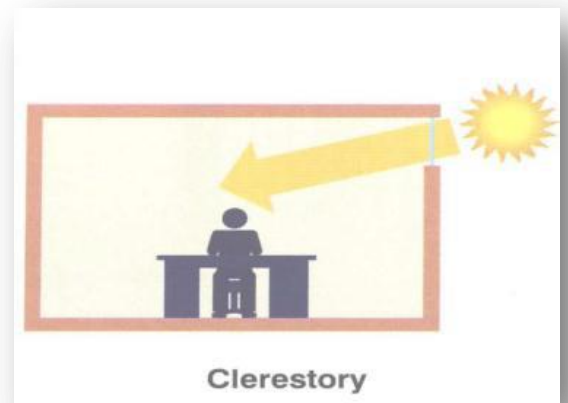


Figure VI 7: Clerestory  
Source (A .Liebard et A. De herde, 2005).

### VI.6 Présentation des logiciels de simulation :

#### a. "ECOTECT" :

Logiciel de simulation complet qui associe un modèleur 3D avec des analyses solaire, thermique, acoustique et de coût. ECOTECT est un outil d'analyse simple et qui donne des résultats très visuels. ECOTECT a été conçu avec comme principe que la conception environnementale la plus efficace est à valider pendant les étapes conceptuelles du design.

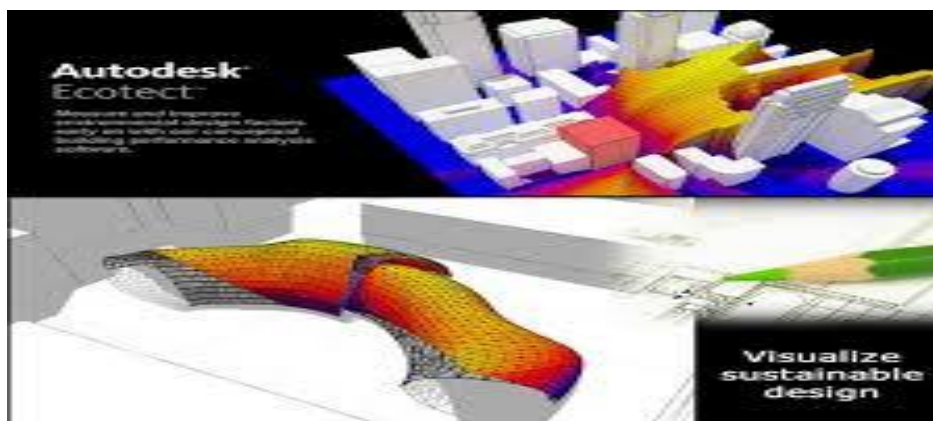


Figure VI 8: logo ecotect  
Source : Skills – REINIER TINAPAY

### VI.7 Présentation de l'espace étudié :

Dans ce cas d'étude, nous avons étudié l'amphi au niveau de RDC.

#### 1. Plan de masse :



Figure VI 9: plan de masse du centre de conférence.  
Source : auteur

### 2. Choix de l'espace (amphi):

La simulation a été effectuée sur l'espace « amphi » ;

L'amphi est un espace important dans notre projet (centre de conférences universitaire à la Laghouat), il s'accomplit une activité essentiellement axée sur la production, le traitement et le transfert d'informations, nous avons choisi cet espace afin de créer un espace bien confortable.

### 3. Description géométrique de l'espace :

- Orientation des ouvertures : EST.
- Nombre d'occupants : 300 places.

- Orientation : NORD-EST.
- Géométrie : forme irrégulière.
- Surface : 413m<sup>2</sup>.
- Hauteur sous plafond : 4m.

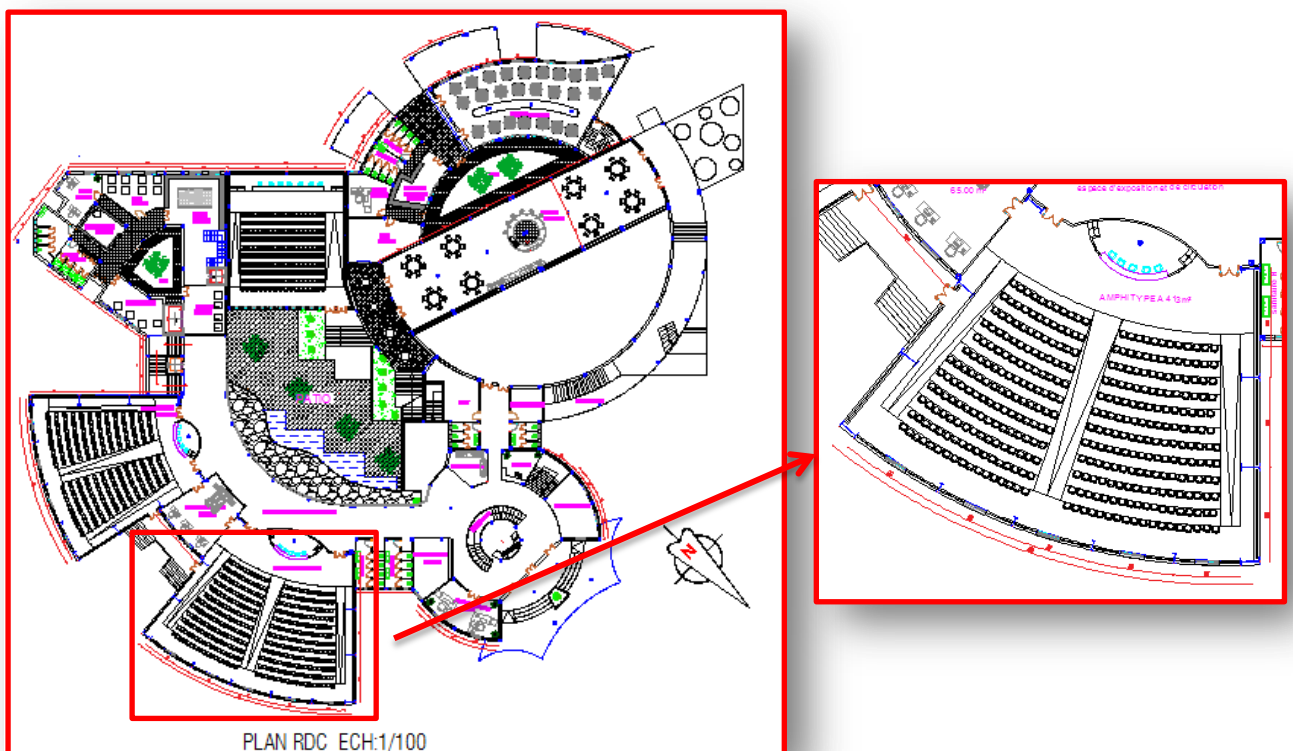


Figure VI 10: Plan d'étage.  
Source : Auteur

### VI.8 Prédiction Des Conditions De Confort Par Simulation Numérique :

La simulation en architecture s'est imposée comme une méthode précieuse pour visualiser et vérifier les différentes notions du confort au sein d'un équipement.

#### VI.8.1 La simulation de l'éclairage naturel :

##### VI.8.1.1 Les étapes de simulation

Avant la simulation doit être faire les étapes suivante :

- Importer le fichier a forme DXF au logiciel .
- Complet les informations (le nom de l'espace , l'orientation et latitude et longitude de la ville ....).

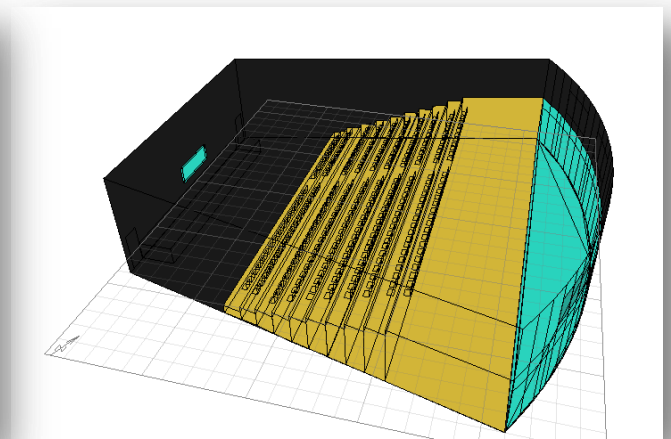
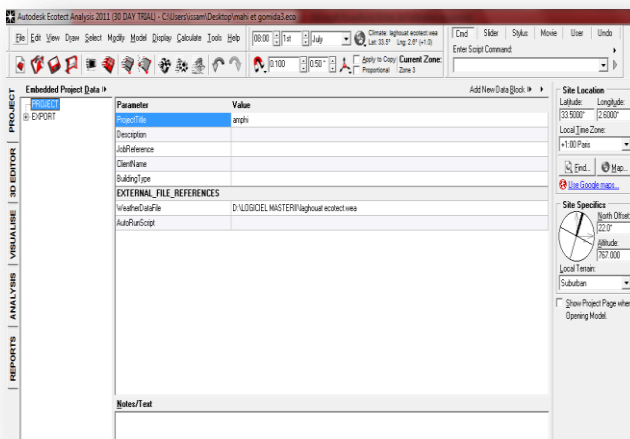


Figure VI 12 : les étapes de simulation (ecotect)  
Source: auteur

Figure VI 11: vue de l'amphi (cas d'été)  
Source : auteur

#### VI.8.1.2 Période hivernale (cas 1)

##### 1. Le 22 décembre à 9h

A l'aide de deux logiciels (ecotect et radiance) nous allons quantifier le niveau d'éclairement et le facteur de lumière du jour dans l'espace étudié, ainsi que la répartition de la lumière naturelle dans cet espace.

L'éclairement moyen général recommandé dans l'amphi sur le plan utile est de 450 lux. (source:CIE) .

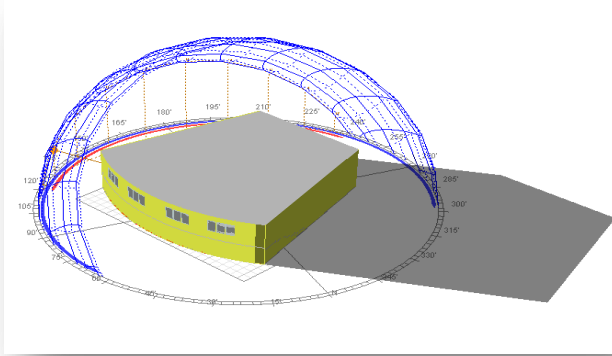


Figure VI 14: l'ombre portée du projet le 22 décembre à 9 heures  
Source : auteur

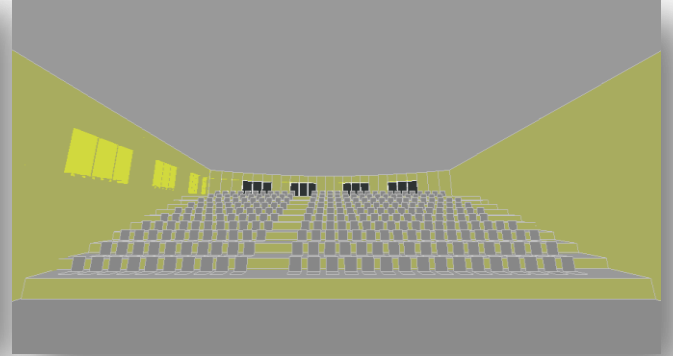


Figure VI 13: Vue intérieure à 9H.  
Source : auteur

Tableau 01 : période du solstice d'hiver : 22 Décembre à 09H GMT

Azimut solaire	Altitude solaire	Etat du ciel	Eclaircement extérieur
128.3°	11.3 °	Couvert	1300 lux

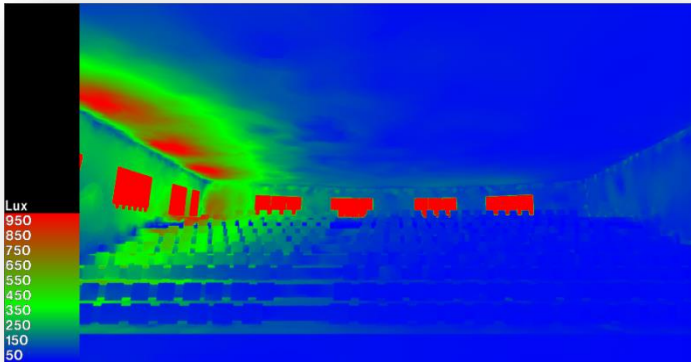


Figure VI 16: Niveau d'éclaircement en fausse couleur.  
Source : auteur

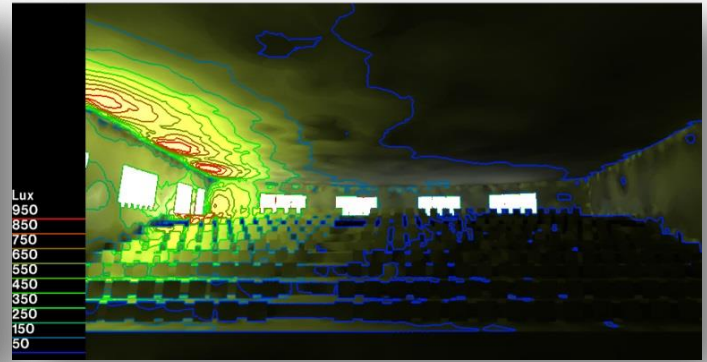


Figure VI 15: Niveau d'éclaircement en contour lignes .  
Source:auteur



Figure VI 17: Vue intérieure à 9H.  
Source : auteur

### Interprétation 1 :

- Au niveau de l'amphithéâtre la tâche visuelle se trouve au niveau de la scène, pour le premier cas on trouve que la zone à proximité de la fenêtre est plus éclairée que la scène, ce qui influence négativement la qualité visuelle.

### VII.8.1.2 Période hivernale : (cas 1)

#### 2. Le 22 décembre à 14:00 heures

Tableau 02 : période du solstice d'hiver : 22 Décembre à 14H GMT

Azimut solaire	Altitude solaire	Etat du ciel	Eclairage extérieur
-160.8°	30.5 °	Couvert	1300 lux

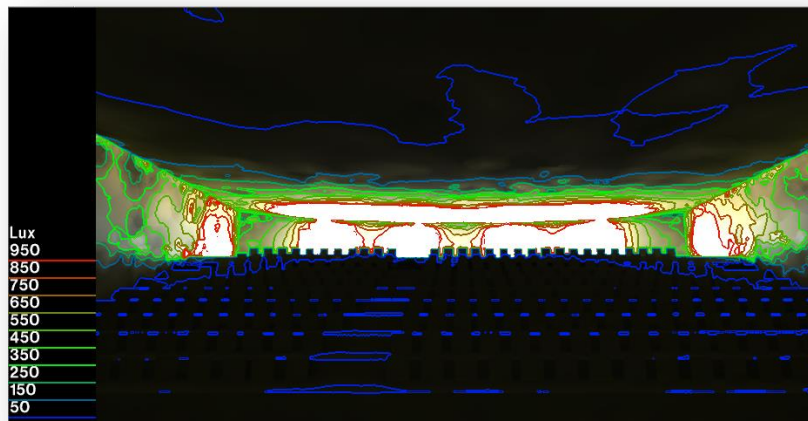


Figure VI 18: Niveau d'éclairage en contour lignes source : auteur



Figure VI 19: Vue intérieure à 14H.  
Source : auteur

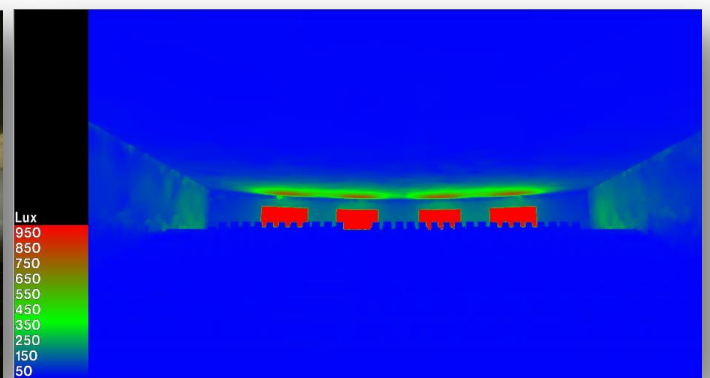


Figure VI 20: Niveau d'éclairage en false colour. Source : auteur

### Interprétation 2 :

- A 22 décembre à 14h, les valeurs du niveau d'éclairage affichent des résultats presque les mêmes que 9h.

### VI.8.1.3 Période estivale: (cas 1)

#### 1. le 22 juillet à 09heures

Tableau 03 : période du solstice d'été: 22 juillet à 09H GMT

Azimut solaire	Altitude solaire	Etat du ciel	Eclaircement extérieur
88.2°	36.6 °	clair	2158.4 lux

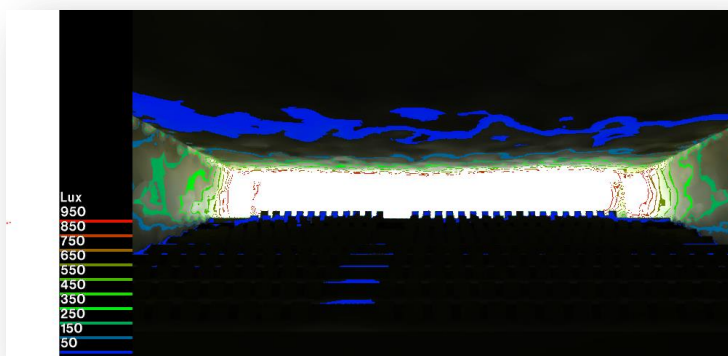


Figure VI 22: Niveau d'éclaircement en contour lines .  
Source: auteur

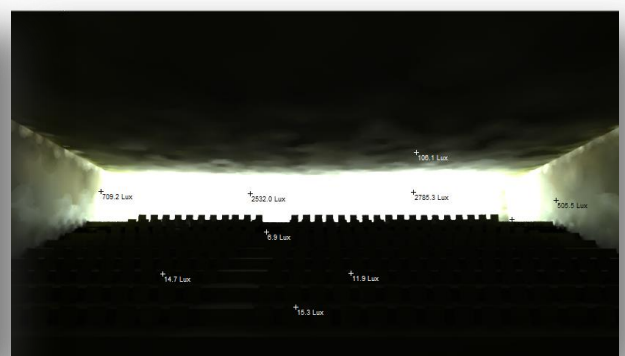


Figure VI 21: Vue intérieure à 22 juillet à 09heures  
Source: auteur

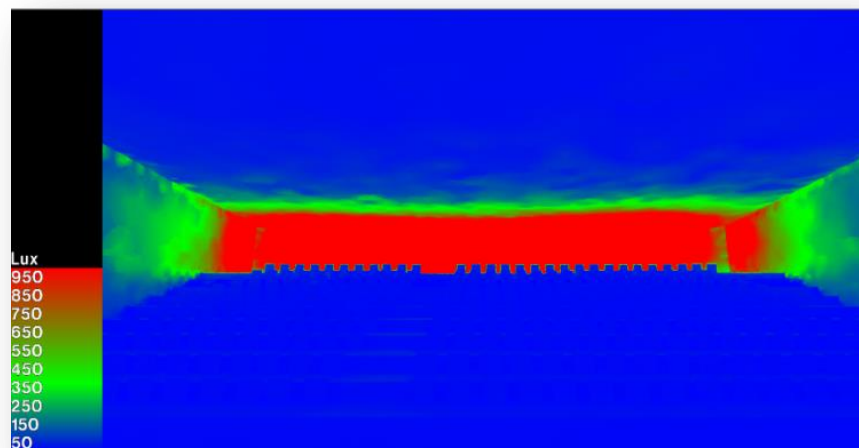


Figure VI 23: Niveau d'éclaircement en false colour.  
Source : auteur

### Interprétation 3 :

- A22 juillet a 9h Nous remarquons que La quantité De Lumière à l'intérieur de l'amphi est Insuffisant.

### VI.8.1.3 Période estivale: (cas 1)

#### 2. le 22 juillet à 14heures

Tableau 04: période du solstice d'été: 22 juillet à 14H GMT

Azimut solaire	Altitude solaire	Etat du ciel	Eclaircement extérieur
-128.5°	70.7 °	clair	2158.4 lux

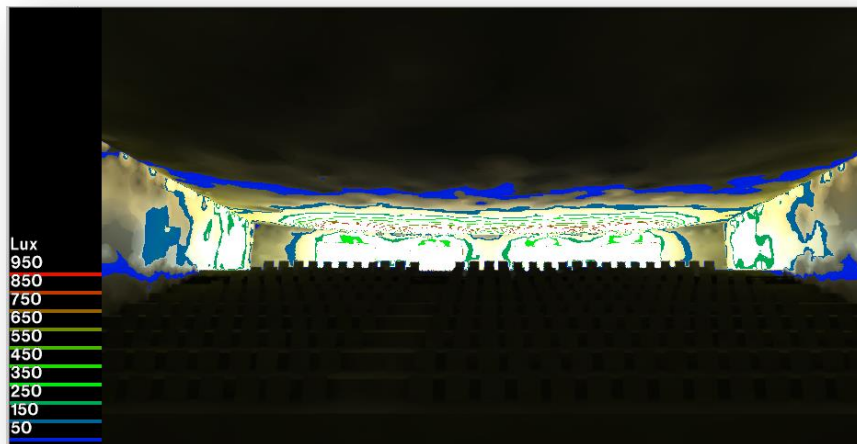


Figure VI 24: Niveau d'éclaircement en contour bands .  
Source : auteur



Figure VI 25: Niveau d'éclaircement en human sensitivity  
Source : auteur

#### Interprétation 4 :

- A 22 juillet à 14h, les valeurs du niveau d'éclaircement affichent des résultats presque les mêmes que 9h .

### VI.8.1.4 Période hivernale:(cas2) après l'ajout les fenêtres au toit

Tableau 04: période du solstice d'été: 22 juillet à 14H GMT

Azimut solaire	Altitude solaire	Etat du ciel	Eclairage extérieur
-128.5°	70.7 °	clair	2158.4 lux

- Pour améliorer le niveau d'éclairage à l'intérieur de l'amphi, nous avons ajouté des baies vitrées au toit (éclairage zénithal,) a haut de la scène.

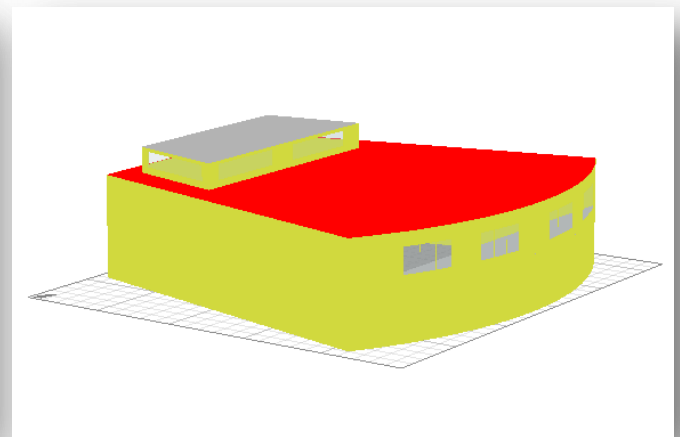
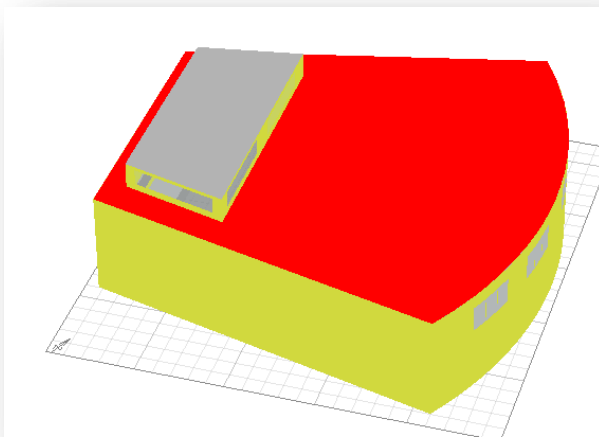


Figure VI 26: vue de la toiture ( éclairage zénithal.)  
Source : auteur

#### 1. Cas 2 :le 22 décembre à 11h

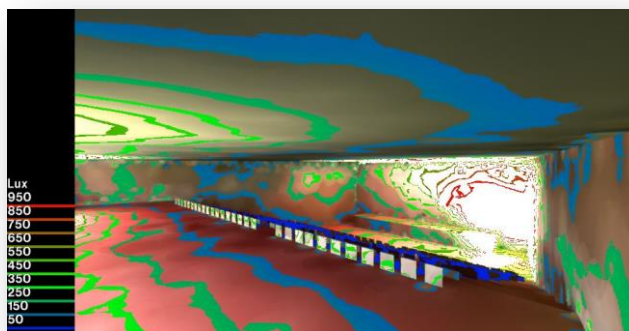


Figure VI 28: Niveau d'éclairage en contour bands.  
Source : auteur

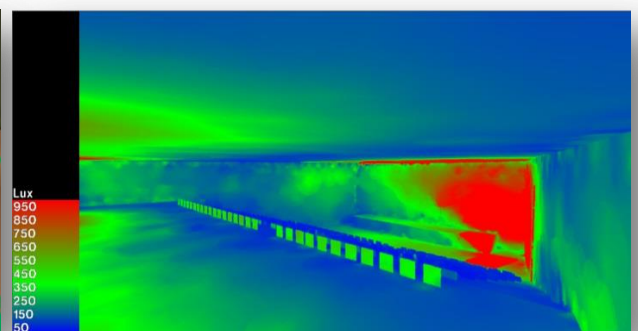


Figure VI 27: Niveau d'éclairage en false colour. Source :  
auteur

### Interprétation 5 :

- le niveau d'éclairage intérieur est de l'ordre entre 450 et 750 lux (bien éclairé) au niveau de plan utile (la scène).

#### VI.8.1.5 Période estivale: (cas 2) après l'ajout des fenêtres au toit

##### 2. Cas 2 : le 15 juillet à 14h

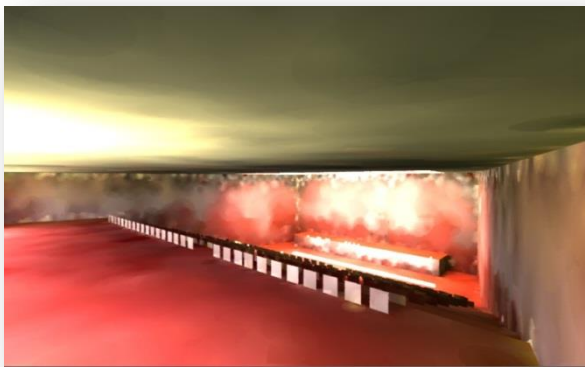


Figure VI 30: Niveau d'éclairage en human sensitivity.  
Source: auteur

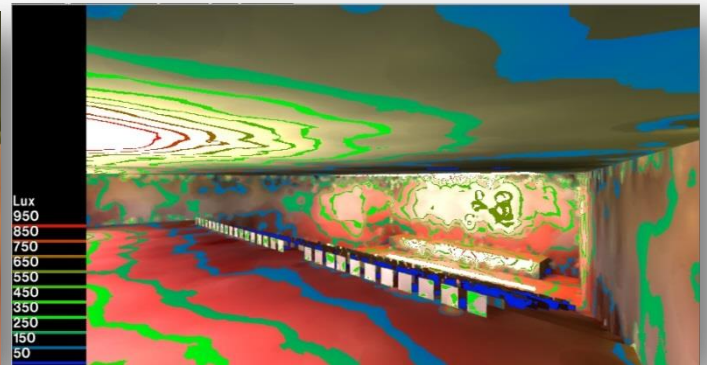


Figure VI 29: Niveau d'éclairage en contour bands.  
Source : auteur

### Interprétation 5 :

le niveau d'éclairage intérieur est de l'ordre entre 450 et 750 lux (bien éclairé) au niveau de plan utile (la scène).

### Conclusion :

Pour créer un espace confortable il faut accorder l'intérêt à la qualité de l'environnement intérieur, notamment le confort visuel, thermique, respiratoire et acoustique.

Dans ces zones arides telles que la zone de Laghouat, l'utilisation de l'éclairage zénithal assure aussi le confort visuel. C'est une solution appropriée à la conception de l'Amphis

La solution finale est de concilier entre tous les types de confort.

### Conclusion :

Cette étude de conception a été faite avec le respect de la dimension environnementale. Elle constitue le souci actuel des concepteurs vu les changements climatiques remarqués universellement. Elle est le fruit d'un cheminement évolué à travers le temps afin d'aboutir à des conceptions basées essentiellement sur les rapports entre l'espace construit, l'être humain et son environnement et répondre aux différents besoins du confort approprié à l'activité exercée et au bien-être des occupants.

Cette dimension est à prendre en considération dès les premières phases de processus de conception et jusqu'à l'exécution, en respectant les normes et les recommandations appropriées.

Le projet est intégré dans le tissu urbain, selon les normes urbanistiques. L'analyse a été axée sur plusieurs paramètres notamment le climat, le programme et le site.

La conception offre une diversité des activités et une richesse dans la forme géométrique.

Il en ressort de l'étude les éléments les plus déterminants qui sont entre autres :

- la situation dans un milieu urbain active avec une accessibilité facile,
- l'occupation partielle du terrain (l'espace non bâti réservé aux espaces verts, espace d'accueil et espace de stationnement),
- la variété des accès et le choix judicieux de l'entrée principale (entrée apparente), l'espace extérieur constitue une extension de l'espace intérieur (continuité fonctionnelle, spatiale et visuelle),
- la conception des espaces de détente et de loisirs au niveau de l'espace extérieur.

Sur le plan forme et volume, l'étude assure une orientation adéquate de la façade principale afin d'identifier le projet et l'exposer aux visiteurs et offre :

- Une variété formelle et volumétrique,
- Une volumétrie attractive.
- une forme imposante et monumentale,

Concernant l'orientation, la façade principale est du côté attractif. Elle est équipée de baies vitrées de couleur attractive, permettant une continuité visuelle et le contrôle des rayons solaires et de la lumière pénétrants.

Enfin pour la stratégie spatiale d'intégration climatique, nous relevons une typologie à patio, en réponse à un climat extrême. Le patio est au centre, qui nous donne de l'air et de la lumière

Les vents : • Pour dévier et briser les vents et la protection contre le vent sable :

- Eviter d'ouvrir toute la paroi.
- L'utilisation de végétation pour la protection contre les rayons solaires et le vent de sable.
- Des formes curvilignes.

L'ensevelissement :

- Forme en dégradation pour profiter de l'aération et de l'ensevelissement.
- Décrochement pour créer des zones d'ombrage.
- Une orientation, généralement, sud pour bénéficier en hiver des rayons solaires, les rayons devenus verticaux en été s'arrêtent sur son seuil.
- Une couleur claire pour réfléchir le fort rayonnement solaire en été.
- L'utilisation de matériaux de construction généralement la plus utilisés, procure passivement le confort thermique.

Le travail a été suivi d'une simulation concernant la partie individuelle. Elle a donné des résultats satisfaisants en matière de confort thermique et visuel ( Dans l'amphi sélectionné à la simulation

Nous espérons que ce modeste travail permettra d'apporter une attention à cette région, une sensibilisation au secteur culturel et scientifique et un support aux futurs successeurs pour l'approfondissement dans ce domaine, qui est un des secteurs sensible et vitaux pour le développement de notre pays.

En fin, La conception d'un centre de conférence universitaire ne peut jamais être définitive, car cela reste toujours sujet à la vérification, à l'enrichissement et à des améliorations (haute inertie, dispositifs d'occultation, couleurs claires)

## Références

- **Ouvrages :**

[1]- (A .Liebard et A. De herde, 2005) Alain Liebard et André De Herde, traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique, concevoir, édifier et aménager avec le développement durable, paris, observer, le moniteur, 2005.

[2]- (A .VANDENPLAS) A. Vandenplas, Comité National Belge de l'Eclairage Commission de l'Eclairage Naturel, L'éclairage naturel et ses applications. Bruxelles : S.I.C, 1964.

[3]- (Cadiergues, 1964) .Comite national Belge de l'éclairage. Commission de l'éclairage naturel. L'éclairage naturel et ses applications.Bruxelles.S.I.C.1964.

[4]- (Claude Alain roulet) , Santé et qualité de l'environnement intérieur dans les bâtiments, 2010

[5]- (J.J .Deletre, 2003) J .Deletre, Mémento de prise de jour et protections solaires. Grenoble. Ecole d'architecture de Grenoble.2003.

[6]- (Neufert 1996). Les Eléments des Projets de Construction. Dunod (7ème édition française), Paris.

- **Mémoires consultés :**

[8]- PDF/ C.LANOE -26/06/03

- **Dictionnaire et Encyclopédie :**

[9]- (F.Bouvier, 1981) François BOUVIER, « Eclairage naturel », Technique de l'ingénieur. Vol. C6, n°C 3 315, Paris 1981.

[10]- « Le guide de l'ADEME-Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie-« l'architecture bioclimatique « et guide numéro deux « Bâtiment et démarche HQE »

- **Articles Scientifique et Ressources Internet :**

[11]- [www.urcaueidf.archi.fr](http://www.urcaueidf.archi.fr).

[12]- Agence Laurent Bansac ,Architecte, (2011).

[13]- [www.universalis.fr/encyclopedie/architecture-ecologique-architecture-durable/](http://www.universalis.fr/encyclopedie/architecture-ecologique-architecture-durable/).

[14]- <http://www.architic.com>.

[15]- <https://fr.wikipedia.org/wiki/> .

[16]- [www.paris-sorbonne.fr/toutes-les-soutenances](http://www.paris-sorbonne.fr/toutes-les-soutenances).

[17]- [www.e-rt2012.fr/](http://www.e-rt2012.fr/).

[18]- [www.revedudogon.com](http://www.revedudogon.com)).

[19]- [www.dezeen.com](http://www.dezeen.com)

[20]- Google Mapp.

[21]- Google earth.

- **Outils numérique :**

[22]- Autodesk Ecotect 2010. Autodesk Inc 2009.

[23]- Radiance b2.0.desktop radiance beta 2.0 version 2008.