

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Mohamed Seddik Benyahia – Jijel

Faculté des Sciences et de la Technologie

Département d'Architecture



Mémoire présenté pour l'obtention du diplôme de :

**MASTER ACADEMIQUE**

Filière :

**ARCHITECTURE**

Spécialité :

**ARCHITECTURE ET TECHNOLOGIE**

Présenté par :

**BOUCHEKRINE INES**

**THEME :**  
**ÉTUDE D'UN BATIMENT A BASSE CONSOMMATION**  
**ÉNERGETIQUE (BBC) AVEC HAUT CONFORT VISUEL**  
**CAS D'UN CENTRE CULTUREL A JIJEL**

SOUTENU LE : 14 -11-2020

Composition du Jury :

Khellaf Abdelhafid .P, université Mohamed Seddik BENYAHIA - Jijel, Président du jury.

HALLOUFI OUAHID .E, université de Mohamed Seddik BENYAHIA - Jijel, Directeur de mémoire.

Chougui Md Lamine.M, université de Mohamed Seddik BENYAHIA – Jijel, Membre du Jury.

## ***Remerciements***

Je tiens tout d'abord à remercier **Dieu** le tout puissant et miséricordieux, qui ma donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail voudrais.

En seconde lieu je voudrais présenter mes remerciements à mon encadreur **Halloufi Ouahid**.

Mes vifs remerciements vont également aux membre du jury pour l'intérêt qu' ils ont porté à ma recherche en acceptant d'examiner mon travail et de l'enrichir par leurs propositions . **Mes parents, Mes Sœurs**, pour leur réconfort et soutien durant tout mon parcours.

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

*A vous tous, Merci*

***Dédicace***

A mon très cher père Abed El Wahab

A ma très chère mère ;

A mon frère Mohammed;

A mes sœurs Farah, Hayat, radjah, samia et Fatima et ma proche amie Afaf

A toute personne qui m'a encouragé et aidé au long de mes études

A ceux qui nous aimons et chérissons, leurs places n'est pas ni entre les lignes ni entre les pages.

Ainsi qu'à tous ceux qui me sont chers.

***INES***

## TABLE DES MATIÈRES

Remerciements.....	I
Dédicace.....	II
Table des matières.....	III
Liste des figures.....	IX
Liste des tableaux.....	XII
Liste des abréviations	XIII
<b>INTRODUCTION GENERALE.....</b>	<b>1</b>
Problématique.....	2
Hypothèses de la recherche.....	2
Objectif général de la recherche.....	2
Démarche méthodologique.....	3
Structure du Mémoire.....	3
<b>CHAPITRE I : Energies Et Batiments</b>	<b>5</b>
Introduction	5
I.1.Généralités Sur les Energies	5
I.1.1 Définition de l’Energie	5
I.1.2 Bref Historique sur les Energies	6
I.1.3 Ressources Energétiques	6
1. Energie fossiles	7
2. Energie fissile	7
3. Energie renouvelable	7
I.1.4 Classement des Energies	7
1. Energie primaire totale	7
2. Energie primaire non renouvelable	7
3. Energie primaire renouvelable	7
4. Energie matière	8

5. Energie procédé	8
I.1.5 La Consommation Energétique dans Le Monde	8
I.1.6 La Consommation Energétique en Algérie	10
I.1.7 Energie et Confort dans le Bâtiment	10
I.1.8 Efficacité Energétique dans le Bâtiment	11
I.2 Généralités sur les Bâtiments	11
1. Définition de Bâtiment	11
2 .Type De L’habitat	12
A.Habitat Collectif	12
B.Habitat intermédiaire	12
C.Habitat individuel	13
I.2.1 Classification Parement Energitique	13
1. Bâtiments à Haute Performance Energitique (HPE)	13
2. Bâtiments à énergie Zéro .	14
3. Bâtiments à énergie Positive	15
4. Bâtiment basse énergétique BBC .	15
5. Le bâtiment « passif » (passive house)	17
6. Le bâtiment autonome	17
I.2.2 Classification plus larges :	18
1. Zero utility cost house.	18
2. Maison neutre en carbone.	19
3. Le bâtiment « vert », « durable ».	19
4. Le bâtiment « intelligent ».	20
Conclusion	20
<b>CHAPITRE II : Le Confort Visuel Et L’Eclairage Dans Le Bâtiment</b>	21
Introduction	21
II.1 Généralités sur Le Confort Visuel	21

1. Définition du confort	21
2. Les types de confort	21
II.1.1 Définition du Confort Visuel	25
II.1.2 Eléments du Confort Visuel	25
II.1.3 Tache Visuel	25
II.1.4 La Fatigue Visuelle	26
II.1.5 Visibilité et Performance Visuelle	26
II.1.6 Les Paramètres du Confort Visuel	26
II.2 Généralités sur L'Eclairage Naturel	27
II.2.1 Définitions	27
1. L'éclairage naturel	27
2. La Lumière Comme Entité Physique	27
3. La lumière en architecture	27
II.2.2 Sources de l'Eclairage Naturel	27
1. Les Sources Diurnes Directes	27
A. Le Soleil	27
B. Le Ciel	28
2. Les Sources Diurnes Indirectes	29
II. 3 Les Grandeurs de l'Eclairage	29
1. Flux lumineux	29
2. Intensité lumineuse	29
3. L'Eclairement	29
4. La luminance	29
5. le facteur de lumière du jour	30
6. Le Spectre Visible	31
7. L'Indice de Rendu des Couleurs (IRC)	31
8. Température de Couleur (TC)	31

II.4 Types d'Eclairage Naturel	31
1. L'Eclairage Latéral	32
A.Type de l'eclairage latéral	32
B. Dimensionnement des ouvertures latérales	33
2. L'Eclairage Zénithal	34
2.1 Dispositifs d'Eclairage Zénithal Direct	35
A.Les tabatières	35
B.Les dômes	35
2.2 Dispositifs d'Eclairage Zénithal Indirect	35
A.Toitures en dents de scie	35
B.Lanterneaux	36
C.Puits de jour	36
II.5 L'Eclairage Artificiel	36
II.6 Généralité Sur Les Equipements Culturels	37
II.6.1 Définition de la Culture	37
II.6.2 Définition d'un Equipement Culturel	37
II.6.3 Les Activités Culturelles	37
II.6.4 L'Equipement Culturel Outil du Développement	38
II.6.5 La Politique Culturelle Algérienne	38
II.6.6 Classification des Equipements Culturels	38
1. Selon l'Echelle d'Appartenance	38
1. Selon l'Echelle d'Appartenance	38
2. Selon la Durée de Fréquentation	38
3. Selon les Activités	39
II.6.7 Le Rôle de la Lumière dans l'Equipement Culturel	39
2. Un élément important pour la création des ambiances lumineuses	39
3. L'intégration de la lumière dans un équipement culturel	39

Conclusion	
<b>CHAPITRE III : la Représentation Et La Simulation De Cas D'étude</b>	<b>40</b>
<b>(CENTRE CULTURE ISLAMIQUE)</b>	
Introduction	40
III.1 Présentation De la Ville de Jijel	40
III.1.1 Situation	40
III.1.2 Analyse Climatique	41
III.1.3 Les Conditions Solaires	41
III.1.4 Micro-climat	42
1. Précipitations	42
2. Les Vents	42
3. Humidité	42
4. Températures	43
III.2 Présentation De Projet Choisi (Centre Culturel Islamique AHMED HAMANI)	44
III.2.1 Critère De Choix De L'Objet D'Etude	44
III.2. 2 Situation	44
III.2. 3 Les limites	45
III.2. 4 Description Du Cas D'Etude	45
III.2. 5 Représentation de l'espace choisi (la salle de lecture plus dépôt des livres)	47
III.2. 6 La Simulation du projet choisi (centre culturel islamique Ahmed hamani)	48
1. La Simulation Numérique	48
2. Présentation de logiciel de simulation Ecotect :	48
3. La description de la méthode de simulation	48
4. Analyse et interprétation des résultats	54
5. Comparaison Avec la Norme	56
6. Recommandations	57

Conclusion	59
<b>CONCLUSION GENERALE</b>	60
<b>BIBLIOGRAPHIQUES ET REFERENCES</b>	61
<b>ANNEXES</b>	64
<b>RESUME</b>	76

## Liste des Figures :

**Figure [I.1]:** les sources d'énergie primaire.

**Figure [I.2]:** Carte de Consommation finale d'énergie période 1980-2009

**Figure [I.3] :** Representation des énergies renouvelables.

**Figure [I.4] :** La consommation d'énergie finale dans le monde en 2012 avoisine 9  
Milliards de tonnes d'équivalent pétrole.

**Figure [I.5] :** Carte de l'Évolution de la consommation d'énergie par région.

**Figure [I.6 :** consommation énergétique dans les différents secteurs.

**Figure [I.7] :** Maitrise de l'nergie et confort dans le batiment.

**Figure [I.8] :** Habitat collectif.

**Figure [I.9] :** Habitat intermédiaire.

**Figure [I.10] :** Habitat individuel.

**Figure [I.11] :** Maison à basse énergie en Suisse

**Figure [I.12] :** type de bâtiments zéro énergie.

**Figure [I.13] :** Principaux besoins d'une maison à énergie positive.

**Figure [I.14] :** Principaux besoins d'une maison à basse énergie.

**Figure [I.15] :** le classement des bâtiments à basse consommation.

**Figure [I.16] :** le bâtiment passif.

**Figure [I.17] :** type de bâtiment autonome.

**Figure [I.18] :** maison zero utility cost house.

**Figure [I.19] :** maison neutre en carbone.

**Figure [I.20] :** type de bâtimen écologiques

**Figure [II.1] :** Amélioration de confort thermique interieur.

**Figure [II.2] :** l'isolation phonique.

**Figure [II.3] :** le confort acoustique.

**Figure [II.4] :** Parametre de confort visuel

**Figure [II.5] :** download scientific diagramme

**Figure [II .6]** : Confortt olfactif

**Figure [II.7]** : Les éléments de confort visuel.

**Figure [II.8]** : les angles de la position du soleil.

**Figure [II.9]** : Les quatre types de ciel standard.

**Figure [II.10]** : Le spectre visible.

**Figure [II.11]** : La température de couleur par Kelvin (K).

**Figure [II 12]** : Disposition de l'ouverture dans l'éclairage unilatéral

**Figure [II.13]** : Disposition des ouvertures dans l'éclairage bilatéral.

**Figure [II.14]** : Disposition des ouvertures dans l'éclairage multilatéral.

**Figure [II.15]** : Comparaison de la répartition des facteurs de lumière du jour pour trois  
Configurations de Prise de jour en façade (profondeur du local = 6 m).

**Figure [II.16]** : L'influence de type de ciel sur l'éclairage naturel latéral.

**Figure [II.17]** : L'influence de type de ciel sur l'éclairage naturel zénithal.

**Figure [II 18]** : Type de toiture en dents de scie.

**Figure [II 19]** : representation de lanterneau continu

**Figure [III.1]**: Situation géographique de la ville de Jijel

**Figure [III.2]** : Les zones climatiques d'été

**Figure [III.3]** : Les zones climatiques d'hiver

**Figure [III.4]** : Zoning de la disponibilité de la lumière naturelle en Algérie.

**Figure [III.5]** : Précipitation en 2017.

**Figure [III.6]** : Les vents de jijjel.

**Figure [III.7]** : diagramme humidite de jijel

**Figure [III.8]** : La température en 2017 a Jijel.

**Figure [III.9]** : 3D de centre culturel islamique

**Figure [III.10]** : Les différentes composantes de la lumière retenue dans centre culturel  
Islamique

**Figure [III.11]** : Situation de le centre culturel islamique (cas d'étude).

**Figure [III.12]** : 3D qui exprime les limites de centre culturel islamique

**Figure [III.13]** : Le plan de RDC de centre culturel islamique

**Figure| III.14** : Le plan de 1er étage de centre culturel islamique

**Figure [III.15]** : Le Hall d'exposition

**Figure [III.16]** : L'acueille de centre islamique

**Figure [III.11]** : façade principale.

**Figure [III.12]** : La salle polyvalente

**Figure [III.13]** : Salle de lecture

**Figure| III.14** : dépôt des livres

**Figure [III.15]** : configuration des paramètres de l'ECOTECT

**Figure [III.16]** : la modélisation de la bibliothèque en «3d »

**Figure [III.11]** : Les résultats de l'analyses en lux en 21 Juillet à 09 :00h en été

**Figure [III.12]** : Les résultats de l'analyses en lux en 21 Juillet à 09 :00h (3d) en été

**Figure [III.13]** : Plan sur résulta de l'analyses en lux du 18 décembre à 09:00h en hiver

**Figure| III.14** : l'analyse des résultats en 3d en hiver

**Figure [III.15]** : l'analyse des résultats (utilisée la caméra)

**Figure [III.16]** : Le résultat final de l'analyse en été

**Figure [III.11]** : vue en plan de résultats final de l'analyse en été

**Figure [III.12]** : Le résultat final de l'analyse en hiver

**Figure [III.13]** : vue en plan de résultats final de l'analyse En hiver

**Figure| III.14** : la representation de l'éclairage zénithal (3d)

**Figure [III.15]** : Les resulats de l'analyse (3d)

**Figure [III.16]** : resultat final d'analyse

## Liste DesTableaux :

**Tableau [I.1]** : Evolution de la population, consommation d'énergie primaire et d'émissions De CO2 en Algérie.

**Tableau [II.1]**:L'évaluation des degrés du flux de la lumière du jour dans l'espace intérieur.

**Tableau [II.2]** : Tableau représentatif les types de l'éclairage latéral

**Tableau [III. 1]** : Analyse des grilles en lux et pourcentages pondant l'hiver et en été.

**Tableau [III. 2]** : determination de lux et porcentage dans les zones

**Tableau [III. 3]** : La comparaison de l'éclairement moyen des zones. Avec la norme d'éclairement moyen qui est 500 lux.

**Tableau [III. 4]** : La comparaison de l'éclairement moyen des zones. Avec la norme d'éclairement moyen qui est 500 lux.

## Liste Des Abréviations :

**A.I.E** : l'Agence Internationale De l'Energie

• **OCDE** : l'Organisation De Coopération Et De Développement Economiques

• **Kwh** : Kilo Watt Horaire.

• **TIC** : Technologies De l'Information Et De La Communication.

• **B.T.P** : Bâtiment et Travaux Publics

• **L.M.T.P** : L'Annuaire Du Ministère Des Travaux Publics

• **.PEB** : Performance Energétique Des Bâtiments.

• **HPE** : Haut Performance Energétique.

• **THPE** : Très Haut Performance Energétique.

• **BBC** : Bâtiment à Basse Consommation.

• **E.V** : Energieeins Par Verordnung

• **THPE Enr** : Très Haute Performance Energétique, Energies Renouvelables

• **Kwh/m<sup>2</sup>.an** : Kilo Watt Horaire sur Mètre Carré par An.

• **BEPOS** : Batiment à Energie Positive

• **DPE** : Diagnostic De Performance Energétique

• **ECS** : Eau Chaude Sanitaire

• **RT** : Réglementation Thermique.

• **KWh<sub>ep</sub>**: kilowatt parHeure d'Energie

• **SHON** : Surface Hors Œuvre Nette.

• **HQE** : Haute Qualité Environnementale.

• **SDL** : Syndicat De l'Eclairage

• **FLJ** : Facteur De lumière De jour.

• **IRC** : Indice De Rendu Des Couleurs.

• **TC** : Température De Couleur

• **UNESCO** : Organisation Des Nations Unites Pour l'Education, La Science Et La

Culture

### INTRODUCTION GENERALE

L'importance de la vision pour l'être humain est énorme puisque son absence ne lui permet plus de comprendre le monde qui l'entoure. L'existence de l'homme est fortement liée à la lumière. Il ne peut précisément pas vivre sans elle. Cette dernière constitue un élément essentiel, générateur de vie sur terre où elle représente un phénomène indissociable de la vie de l'homme, régulatrice et indispensable à la majorité de ces activités dans les différents domaines.

Dans la conception architecturale, la lumière est un élément fondamental elle joue un rôle important dans le paramètre fonctionnel de divers projets en fournissant l'éclairage nécessaire dans les bâtiments, déterminant de l'espace et la forme architecturale, sans elle, la construction ne serait qu'un objet perdu dans l'espace et n'ayant ni âme, ni sens.

D'autre part, le confort visuel est une impression liée à la distribution de la lumière et représente sa satisfaction devant l'environnement visuel qui nous procure une sensation de confort quand nous pouvons voir les objets nettement et sans fatigue. L'obtention d'un environnement visuel confortable dans un local favorise le bien-être de ses occupants. Par contre, un éclairage trop faible ou trop fort, mal réparti dans l'espace provoque une fatigue, accompagnée d'une sensation d'inconfort et d'une performance visuelle réduite.

Le monde a connu une production colossal des appareillages produisant de la lumière artificielle vue le développement énorme et les grandes innovations dans les derniers décennies, en revanche, la lumière naturelle reste le mode d'éclairage le plus agréable, le plus performant et le plus économique.

L'éclairage naturel en tant qu'une ambition dans la maîtrise de l'énergie et l'utilisation des sources d'énergie renouvelables d'un espace est une solution technique à un problème d'efficacité énergétique dans la production architecturale. Aujourd'hui, Il est devenu l'un des soucis majeurs et la problématique contemporaine chez les concepteurs, les architectes et les producteurs de l'énergie pour éviter les gaspillages et assurer un confort adapté.

Le domaine du bâtiment plus précisément l'architecture en tant que "l'art de bâtir", parmi les domaines générateur de la gestion de consommation de l'énergie. Quoiqu'il existe un rapport entre l'énergie et le confort dont ils sont des facteurs liés les uns avec les autres, dont la bonne gestion de l'énergie assure le confort.

Le but de cette recherche est de proposer des solutions scientifiques opérationnelles ainsi que des recommandations visant principalement à améliorer l'efficacité énergétique dans un équipement culturel. Ce dernier est un lieu qui donne accès au savoir et à l'information grâce à une série de services qui sont également accessibles à tous les membres de la communauté, l'objectif est de créer un climat intérieur assuré par un confort visuel toute en profitant au maximum de la lumière naturelle en parallèle évitant l'effet de l'éblouissement.

### **Problématique :**

L'intégration de l'éclairage naturel dans les équipements culturels est considérée comme une vraie problématique et l'une des principales préoccupations des concepteurs. Il s'agit d'une solution typique et technique aux problèmes de consommation d'énergie dans la production architecturale des équipements à caractère culturel. Ainsi, un éclairage adéquat peut assurer un "confort visuel" aux utilisateurs, en garantissant des conditions optimales et un environnement intérieur confortable qui contribue à la bonne gestion du bâtiment.

Notre travail est conçu dans le but d'apporter des éléments de réponse à la problématique suivante :

Comment assurer un confort visuel dans un équipement culturel, spécifiquement le centre culturel islamique situé au plein centre ville de Jijel avec toute une bonne maîtrise de la gestion de consommation énergétique ?

### **Hypothèse :**

Pour répondre à cette question nous avons proposé deux hypothèses de base :

La prise en compte des normes et des exigences pourrait améliorer l'éclairage naturel dans les équipements culturels en Algérie par la maîtrise des techniques architecturales, dont celles liées à la conception architecturale; les surfaces des espaces, l'orientation et la taille des ouvertures; la température des couleurs ou la nature des matériaux utilisés.

L'intégration du BBC (bâtiment à basse consommation d'énergie) dès la conception, réalisation, exploitation et l'entretien peut être une solution pour appréhender à une maîtrise de la gestion d'économie d'énergie et cela par l'utilisation des techniques basées sur des ressources renouvelables.

### **Objectifs de la recherche :**

L'objectif principal de cette recherche consiste à assurer le confort visuel en fonction des mesures d'efficacité énergétique, sur un bâtiment qui considère le confort visuel comme une nécessité primordiale. Ce dernier est conçu sur la base des habitudes constructives et de données géographiques et météorologiques locales. Cela nous permet d'atteindre les objectifs suivants:

- ✓ Etablir des recommandations que peut se généraliser sur des projets similaires.
- ✓ Maîtriser la lumière dans ses différentes dimensions pour obtenir un confort visuel recherché.
- ✓ Concevoir des espaces lumineux confortables pour les usagers des équipements culturels, pour favoriser le confort, la détente, et le plaisir d'échange culturel et de rencontre.

## INTRODUCTION GENERALE

---

- ✓ Déterminer le rapport entre les dimensions de la lumière et l'espace architectural pour l'obtention d'une ambiance et un confort visuel optimal.
- ✓ La détermination des meilleures solutions architecturales pour réduire la consommation énergétique dans le bâtiment.

### **Méthodologie de travail :**

Pour répondre à la problématique et vérifier les hypothèses proposées dans notre recherche, et pour atteindre les objectifs souhaités, on a utilisé deux approches principales.

L'approche théorique est basée sur la récolte et le traitement des données suivantes:

### **La recherche bibliographique :**

Consultation des travaux de recherche déjà effectués (Mémoires de magister, thèses de doctorat, revues scientifiques...ect).

L'approche opérationnelle au cas d'étude est basée sur :

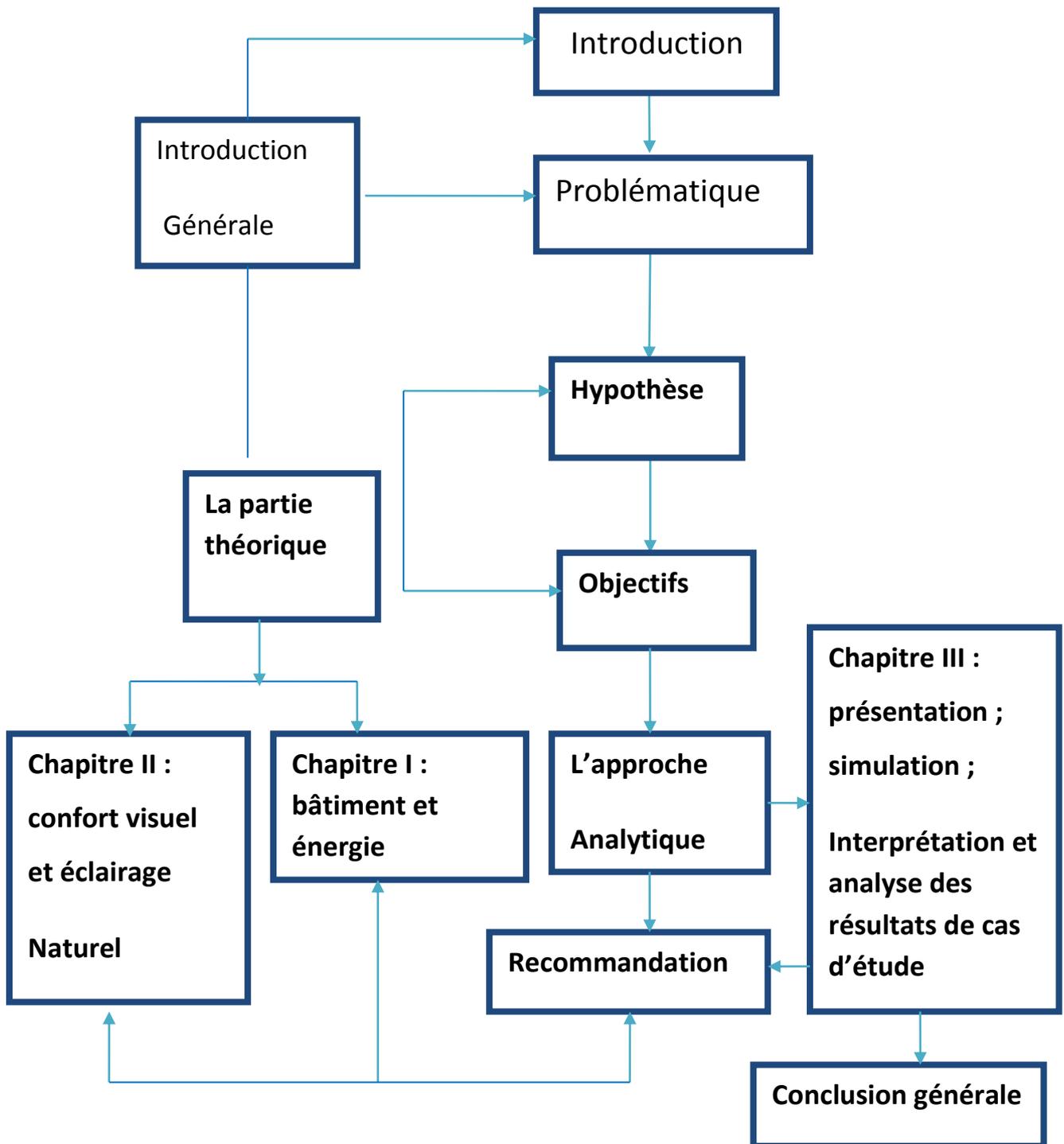
Un diagnostic précis sur les conditions d'éclairage nature dans notre cas d'étude.

Des analyses et des résultats obtenus par la simulation en Ecotect Analysis 2011 du centre islamique situé en plein centre ville de Jijel.

### **Structure du travail :**

Pour avoir une meilleure idée sur l'enchaînement de notre travail et l'objectif de chaque chapitre, Le diagramme ci-après résume les étapes de la démarche suivie :

# INTRODUCTION GENERALE



Organigramme : structure du mémoire

### Introduction :

La consommation énergétique dans le secteur bâtiment a un impact significatif sur la consommation globale d'énergie du pays, il est responsable de presque 40% de la consommation d'énergie et de 36 % des émissions de CO<sub>2</sub>. La maîtrise de cette consommation dans le parc immobilier doit constituer une cible prioritaire, ceci nous interpelle à adopter tous les outils liés à la maîtrise de l'énergie : évaluation et amélioration des performances énergétiques, réhabilitation énergétique des bâtiments, et tout autre outil aidant à la résolution de la problématique énergétique qui reflète la situation alarmiste que vit l'Algérie.

Notre recherche est incitée par la réalité du terrain dans notre pays, malheureusement, dans la grande majorité des bâtiments, les considérations pour améliorer les performances énergétiques sont souvent négligées, nous avons constaté que l'efficacité énergétique n'est toujours pas prise en considération dans la production des bâtiments. Ceci nous conduit à une consommation non-rationnelle d'énergie surtout pour le chauffage et la climatisation, les professionnels de la production architecturale continuent toujours à produire des immeubles énergivores.

### I.1. Généralités Sur les Energies :

#### I.1.1 Définition de l'Energie :

L'être humain a besoin de se chauffer, se nourrir, se laver, se déplacer, communiquer, se nettoyer et s'amuser, pour vivre. Chacun de ces besoins demande de l'énergie. Toutes les sources d'énergie se trouvent sur terre, sauf l'énergie qui vient du soleil. Sans le soleil, pas de vent, pas de pluie, pas de lumière du jour et pas de plantes. (Ader, 2011). Dans le Système international d'unités, l'énergie s'exprime en Joule et dans la vie courante, on utilise le kilowattheure (kWh).

L'énergie est, de manière générale, la capacité de faire un travail, c'est-à-dire d'agir. Ce terme recouvre plusieurs réalités qui se recoupent partiellement :

- l'énergie au sens de la science physique est une mesure de la capacité d'un système à modifier un état, à produire un travail entraînant un mouvement, un rayonnement électromagnétique ou de la chaleur ;
- au sens de l'écologie et de l'économie, on appelle énergie une ressource énergétique naturelle (énergie éolienne, énergie nucléaire, énergie solaire, gaz naturel, pétrole) ou son produit (électricité), lorsqu'ils sont consommés par les sociétés humaines pour divers usages industriels et domestiques (transport, chauffage...).
- Le soleil, le bois, le charbon, le pétrole, le gaz, les matériaux nucléaires, les réserves d'eau, le vent ... sont des sources d'énergie primaires.



Figure [I1] : les sources d'énergie primaire.

Source: google scolaire

### I.1.2 Bref Historique sur les Energies :

L'énergie est consommée par l'homme comme toujours, au début par l'homme primitif, cette énergie est d'origine presque exclusivement renouvelable (la biomasse, énergie animale). Il comptait sur le soleil et sa chaleur, Il se réchauffait grâce au feu et aux peaux d'animaux et se déplaçait à pieds.

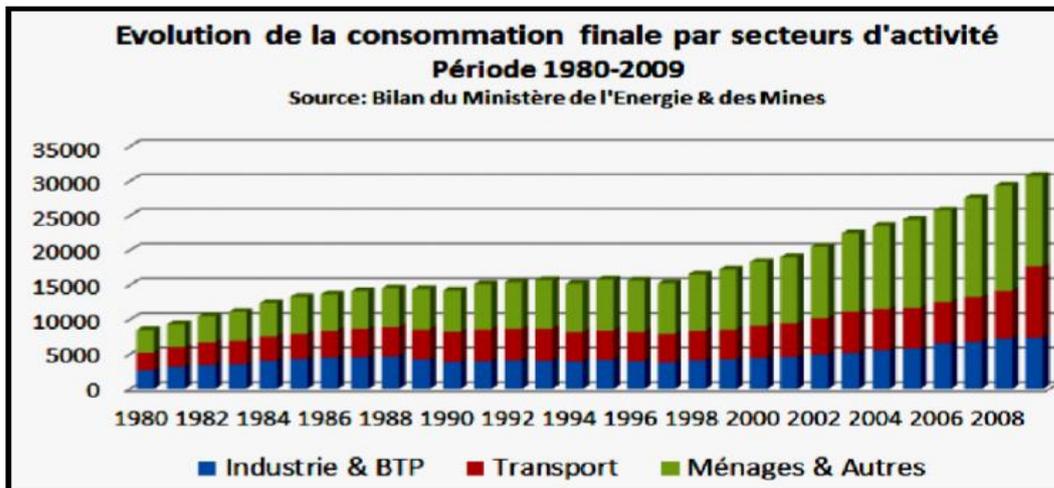


Figure [I2]: Consommation finale d'énergie période 1980-2009

Source: bilan du ministère de l'énergie et des mines, (2009).

Dont « Jusqu'au XVIIIe siècle, l'énergie utilisée par l'homme était principalement celle de ses bras et ses jambes donc celle qui lui procure la nourriture qu'il consomme et l'oxygène qu'il respire. On peut d'ailleurs remarquer que l'origine de l'énergie contenue dans la nourriture provient du soleil qui fait pousser les plantes et leur donne ainsi un contenu énergétique de nature chimique.» (Lehmann, 2011).

### I.1.3 Ressources Energétiques :

Toutes les sources d'énergie se trouvent sur la terre, sauf l'énergie qui vient du soleil. Elle est inépuisable et indispensable à la vie. Sans le soleil, pas de vent, pas de lumière, pas de pluie du jour et pas de plantes. (Ader, 2011).

**1. Energie fossiles:** « Source d'énergie ne se renouvelant pas ou très lentement, et donc sujette à épuisement des stocks en cas d'exploitation intensive (pétrole, charbon, gaz naturel. Uranium). » (Robert et Fabas, 2008)

**2. Energie fissile :** On cite l'énergie nucléaire qu'elle représente l'énergie liant les composantes du noyau. L'éclatement de certains atomes lourds. Cette chaleur est utilisée pour produire de l'électricité. (Connaissance des énergies, 2016)

**3. Energie renouvelable :** Elle se renouvelant assez rapidement pour être considérée comme inépuisable. Les énergies renouvelables ne produisent habituellement pas de gaz à effet de serre (solaire, éolien, biomasse...) (Robert et Fabas, 2008).

On a donc : l'énergie solaire, l'énergie éolienne, la biomasse, l'énergie hydraulique, l'énergie géothermique et l'énergie des mers ou énergie marine.

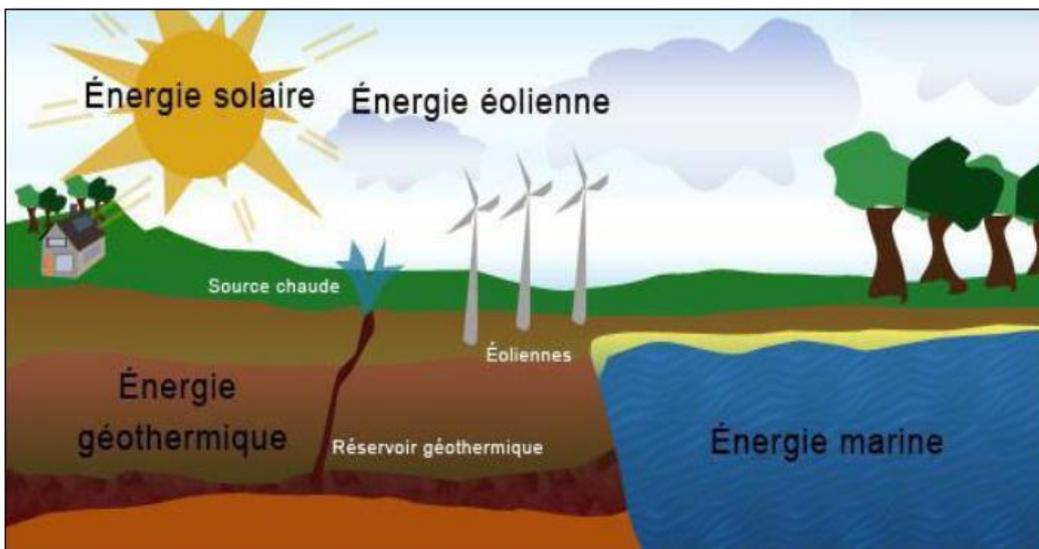


Figure [I 3]: les énergies renouvelables.

Source: Feddaoui, (2014).

### I.1.4 Classement des Energies :

Il existe cinq types d'énergie, dont chaque type se diffère de l'autre :

**1. Energie primaire totale:** Elle symbolise la somme de toutes les sources d'énergie qui sont directement puisées dans les réserves naturelles telles que le pétrole, le gaz naturel, le Charbon, la biomasse, l'énergie hydraulique, le soleil, et le vent. (Sanna, 2009).

**2. Energie primaire non renouvelable:** Elles sont les énergies fossiles c'est l'ensemble des énergies issues de gisements provenant du sol et du sous-sol terrestre (gaz, pétrole, charbon) et qui se sont constituées par une évolution de fossilisation de végétaux sur une période de millions d'années. (Schneider-Electric, 2011).

**3. Energie primaire renouvelable:** ressource qui est soit éclairée, soit régénérée ou naturellement renouvelée, à une vitesse qui fâche la vitesse d'épuisement de cette ressource et cela, avec une gestion régulière de la ressource. (Sanna, 2009).

**4. Energie matière:** c'est l'énergie qui correspond à la part de l'énergie primaire contenue dans les matériaux non utilisés. Elle peut être récupérée en fin de vie si les filières de collecte et de production existent.

**5. Energie procédé:** c'est l'apport d'énergie nécessaire dans un processus élémentaire pour mettre en œuvre le processus ou faire fonctionner l'équipement correspondant, à l'exclusion des entrants énergétiques de production et de livraison de cette énergie. (Sanna, 2009).

### I.1.5 La Consommation Energétique dans Le Monde :

Le pétrole, le gaz et le charbon et d'autres sources d'énergie non renouvelable sont les sources consommées considérablement par l'être humain pour répondre à ses besoins en éclairage, chauffage, déplacement et toute autre activité. Entre 1973 et 2012, la consommation d'énergie dans le monde a presque doublé (+ 92%)

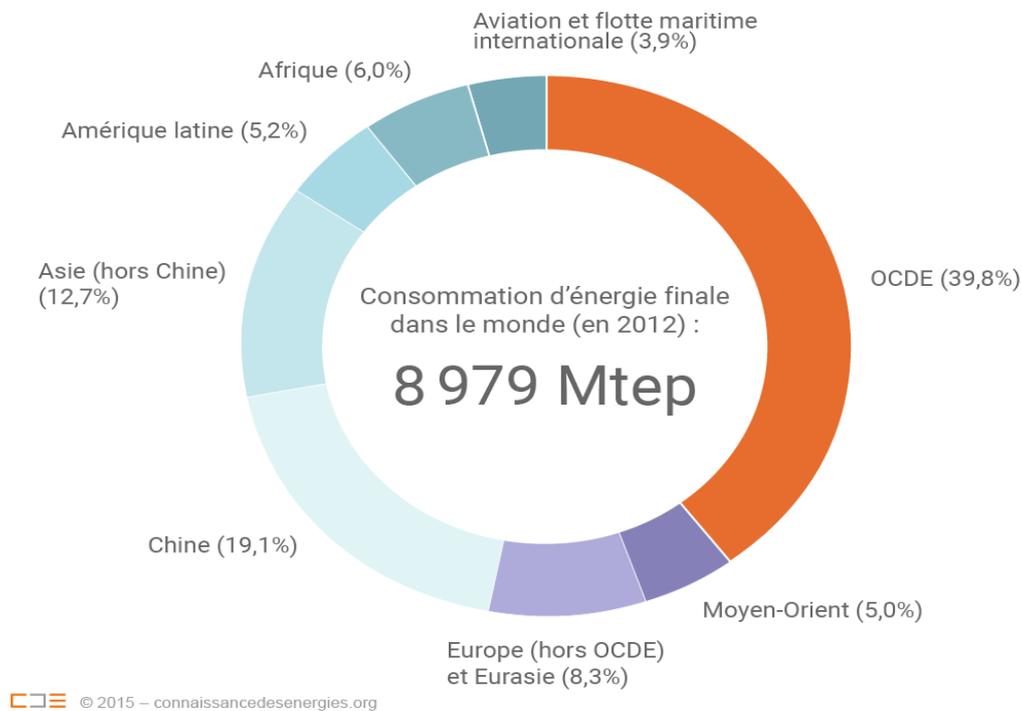


Figure [I 4] : La consommation d'énergie finale dans le monde en 2012 avoisine 9 milliards de tonnes d'équivalent pétrole.

Source : [www.iea.org](http://www.iea.org)

Le taux de consommation est différent d'un pays à un autre relativement aux conditions climatiques, ainsi qu'au taux de croissance économique et le développement technologique d'après l'Agence internationale de l'énergie (A.I.E) la consommation d'énergie finale dans le monde en 2012 est de près de 8,9 milliards de tonnes d'équivalent pétrole, dont 39.8% est consommée par le groupe des pays de l'organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), Suivi par la

## Chapitre I : Energies Et Bâtiments

Chine de l'ordre de 19.1% du total, et l'Afrique, entre autres continents, consomme 6% de la consommation mondiale (Figure [I 3])

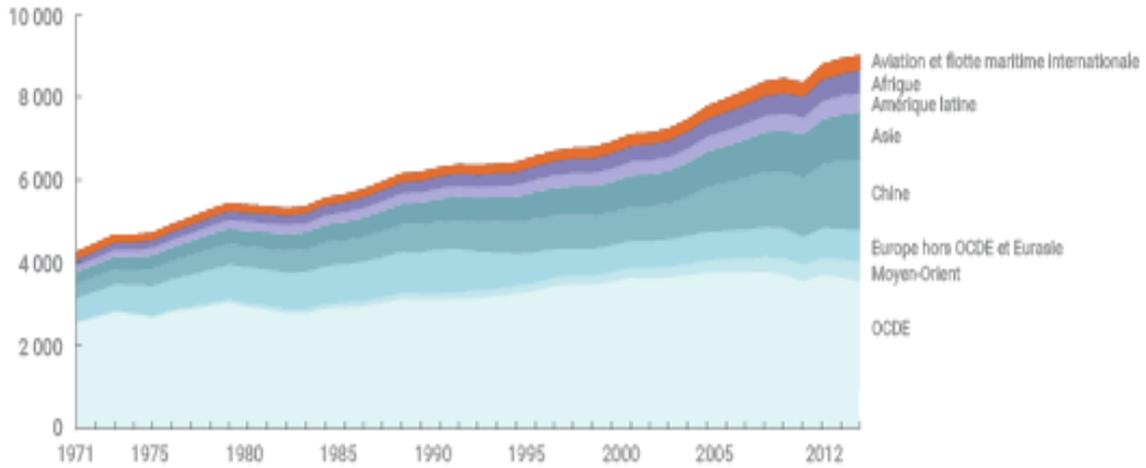


Figure [I 5] : Évolution de la consommation d'énergie par région.

Source : [www.iea.org](http://www.iea.org)

Selon (A.I.E) la demande mondiale en énergie primaire pourrait augmenter de 40% entre 2007 et 2030, suite à l'augmentation entre 1973 et 2012 où la consommation d'énergie dans le monde a presque doublé (+ 92%) (Figure [I4]).

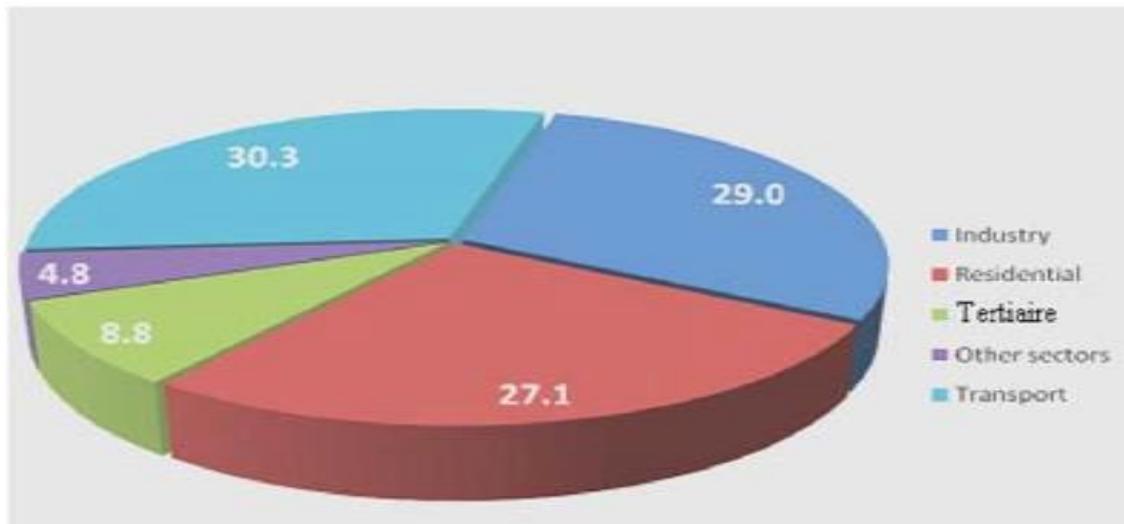


Figure [I6]: consommation énergétique dans les différents secteurs.

Source : A.I.E : l'Agence Internationale de l'Énergie 2008

La figure [I 5] montre la consommation énergétique par secteurs économiques, le secteur le plus énergivore après l'industrie est le secteur du bâtiment, ce secteur consomme environ 40% de l'énergie finale.

### I.1.6 La Consommation Energétique en Algérie :

Selon les statistiques de l'agence internationale de l'énergie (AIE), La consommation d'énergie primaire en Algérie est évaluée à 22.19 MTep en 1990, cette consommation a atteint 51.67 million de Tep en 2014, soit une variation de +232.85 % entre 1990 et 2014.

L'énorme demande de consommation est due principalement à l'augmentation de la densité de la population et son niveau de vie, l'utilisation des dispositifs de chauffage et de climatisation, et au développement industriel. Cette multiplication de la consommation engendre plus d'émissions de CO<sub>2</sub> qui est estimée en 2014 à 122.93 millions de tonnes équivalentes CO<sub>2</sub> en 1990, ce qui veut dire une variation de +240 %.

Années	1990	1998	2004	2008	2010	2012	2014
Population(million)	25.91	30.34	32.82	34.81	36.04	37.44	38.93
Energie primaire	22.19	24.89	31.13	37.27	40.09	45.97	51.67
Emission (Mtco <sub>2</sub> ég)	51.16	57.51	73.35	88.1	95.77	110.67	122.93

Tableau [I.1] Evolution de la population, consommation d'énergie primaire et d'émissions de CO<sub>2</sub>

En Algérie.

Source AIE.2014, Traité par auteurs 2017

Le Tableau [I.1], montre que la consommation nationale d'énergie est passée de 22,19 MTep à 51,67 MTep en 2014, reflétant une hausse de 232,85 % par rapport à l'année 1990, cette consommation représente plus d'un tiers de la production nationale (38%).

### I.1.7 Energie et Confort dans le Bâtiment :

Il existe un rapport entre l'énergie et le confort dont ils sont des facteurs liés les uns avec les autres, la bonne gestion de l'énergie assure le confort.

La maîtrise de l'énergie et l'utilisation des sources d'énergie renouvelables permet autoriser à fournir le confort, la gestion de l'énergie permet de faire des économies en ne consommant que ce qui est nécessaire, elle évite les gaspillages et maintient un confort adapté.

La maîtrise de l'énergie et du confort est un enjeu majeur de tous les projets actuels de bâtiment, en neuf comme en rénovation.

Une approche globale est nécessaire afin d'associer la conception de l'enveloppe ( isolation, inertie, perméabilité...) et des systèmes énergétiques tout en limitant les Coûts et les impacts environnementaux.

Le confort est envisagé à l'intersection de plusieurs disciplines (thermique, acoustique,

éclairage, qualité de l'air).

Maîtrise de l'énergie et confort basé sur :

- Le confort des ambiances (hygrothermique, acoustique et éclairage)
- Ventilation, perméabilité du bâti, qualité de l'air.
- Maîtrise et gestion de la demande d'énergie (thermique et électrique, PV)
- Diagnostic et amélioration des performances dans l'existant



Figure [I 7] : Maitrise de l'nergie et confort dans le batiment.

Source : [scolarite@iut.u-bordeaux1.fr](mailto:scolarite@iut.u-bordeaux1.fr)

### **I.1.8 Efficacité Energétique dans le Bâtiment :**

« L'efficacité énergétique se réfère à la réduction de la consommation d'énergie sans toutefois provoquer une diminution du niveau de confort ou de qualité de service dans les bâtiments. » (Sennit, 2007).

L'objectif de l'efficacité énergétique consiste à produire les mêmes biens ou services, mais en utilisant le moins d'énergie possible. Ce programme contient des actions qui privilégient le recours aux formes d'énergie les mieux adaptées aux différents usages et nécessitant la modification des comportements et l'amélioration des équipements.

### **I.2 Généralités sur les Bâtiments :**

#### **1. Définition de Bâtiment :**

Un bâtiment au sens commun est une construction immobilière, réalisée par intervention humaine, destinée d'une part à servir d'abri, c'est-à-dire à protéger des intempéries des personnes, des biens et des activités, d'autre part à manifester leur permanence comme fonction sociale, politique ou culturelle.

Le Bâtiment au sens commun est le secteur d'activité professionnel de la construction des édifices et des voies et routes (secteur économique "Bâtiment et Travaux Publics" appelé B.T.P.)

Un abri ou la maison est un objet architectural complexe, elle est à la fois un objet d'usage qui doit répondre aux besoins du groupe familial, un bien de consommation considéré comme un investissement, ainsi qu'un objet d'expression sociale et personnelle comportant une forte dimension symbolique, son développement est influencé par des valeurs culturelles, des innovations technologiques, des décisions politiques et les forces économiques.( Daniel SIRET, Gabriel RODRIGUEZ)

### 2. Type De L'habitat :

#### A- Habitat Collectif :

Forme d'habitat comportant plusieurs logements (appartement) locatifs ou en accession à la propriété dans un même immeuble, par opposition à l'habitat individuel qui n'en comporte qu'un pavillon .la taille des immeubles d'habitat collectif est très variable : il peut s'agir de tours, des barres, mais aussi le plus souvent d'immeuble de petite taille.



Figure [I 8]: Habitat collectif.

Source : rechercheTerme.d.htm

#### B. Habitat intermédiaire :

Cet habitat tente de donner un groupement d'habitation le plus grand nombres des qualités de l'habitat individuel : Jardin privé, terrasse, garage, entrée personnelle...

Il est en général plus dense mais assure au mieux l'intimité.il est caractérisé par une hauteur maximale de trois étages.



Figure [I 9]:Habitat intermédiaire.

Source : rechercheTerme.d.htm

### C.Habitat individuel :

L'habitat individuel est une forme d'habitat où ne réside qu'une seule famille, située dans un espace privatif cet espace est constitué par une parcelle de terrain comprenant des prolongements naturels tels que les cours et jardins.par opposition à l'habitat collectif comportant plusieurs logements dans un même bâtiment. Caractérisé par la maison individuelle ou pavillon, l'habitat individuel tend à se développer par rapport à l'habitat collectif, même si celui ci reste majoritaire en milieu urbain.

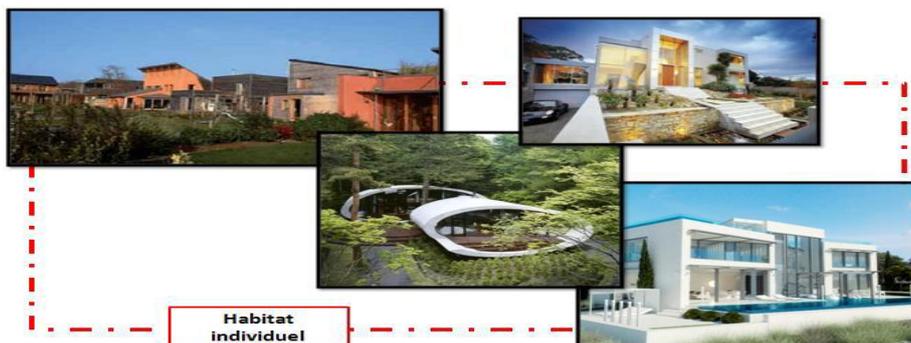


Figure [I 10]:Habitat individuel.

Source : rechercheTerme.d.htm

### I.2.1 Classification parentent Energitique :

#### 1. Bâtiments à Haute Performance Entéritique (HPE) :

La « Haute performance énergétique » est un ensemble de normes et de prescriptions réglementaires qui s'est progressivement établi à partir de 1978 entre

divers acteurs du bâtiment, ces performances. » (De-Haut, 2007). De l'environnement, des services publics de l'énergie, des maîtres d'ouvrages et des organismes publics de certification.

C'est une démarche qualitative qui intègre toutes les activités liées à la conception, la construction, le fonctionnement et l'entretien d'un bâtiment (logement, bâtiment public, tertiaire ou industriel). (Isoltop, 2017). "Lowenergy house", ce terme est souvent utilisé pour désigner des bâtiments dont des performances énergétiques sont supérieures à celles des bâtiments standards. (Laustens, 2008).



Figure [I 11]: Maison à basse énergie en Suisse.

Source: Courgey et Oliva, (2008).

Selon le label Effinergie, les bâtiments sont à basse consommation lorsque la consommation d'énergie primaire est inférieure à 50 KWh/m<sup>2</sup>/an pour les postes suivants : chauffage, eau chaude sanitaire, ventilation, éclairage et refroidissement.

### 2. Bâtiments à énergie Zéro :

Le bâtiment zéro énergie combine de faibles besoins d'énergie à des moyens de production d'énergie locaux sa production énergétique équilibre sa consommation.

Ce bâtiment obtient toutes ses énergies requises par d'énergie solaire et d'autres sources renouvelables et il présente des niveaux d'isolations supérieurs à la moyenne. (Laustens, 2008).



Figure [I 12]: type de bâtiments zéro énergie.

Source : google scolaire.

### 3. Bâtiments à énergie Positive :

Appelé parfois BEPOS, c'est un bâtiment qui produit plus d'énergie (électricité, chaleur) qu'il n'en consomme pour son fonctionnement, on peut dire aussi qu'il est un bâtiment passif très performant équipé en moyens de production d'énergie supérieurs par rapport à ses besoins en énergie. (Voir la figure[I 10]).

Ce bâtiment producteur d'énergie dépasse le niveau « zéro énergie » : il produit globalement plus d'énergie qu'il n'en consomme. Comme le précédent, ce bâtiment est raccordé à un réseau de distribution d'électricité vers lequel il peut exporter le surplus de sa production électrique (Disch, 2008 ; Maugard et al. 2005).

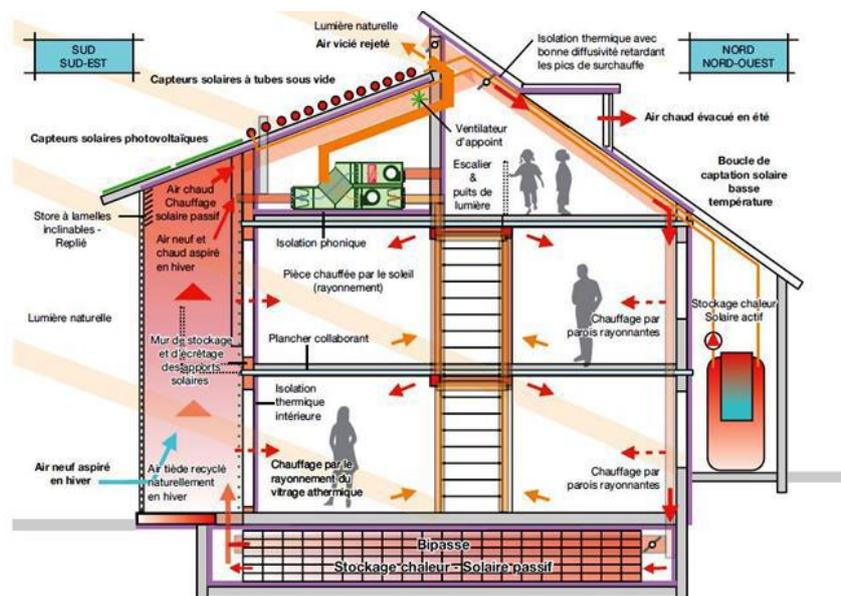


Figure [I 13]: Principaux besoins d'une maison à énergie positive.

Source : Garnier, (2012).

### 4. Bâtiment basse énergétique BBC :

- Le Bâtiment Basse Consommation énergétique (ou BBC) est un label attribué aux bâtiments qui ont une basse consommation d'énergie pour le chauffage, la climatisation, l'éclairage, l'eau chaude sanitaire (ECS) et la ventilation.

- Ainsi un logement BBC est un bâtiment performant en termes de consommation énergétique, qui nécessite 50% d'énergie en moins par rapport à un bâtiment conforme à la réglementation thermique RT2005. Pour cela, il met en œuvre, entre autres, une conception bioclimatique, une bonne isolation thermique et une bonne étanchéité, le choix du mode de chauffage le plus adapté.

- Ce label BBC a de nombreux avantages : il permet une diminution de taxes foncières, et une diminution d'extension du coefficient d'occupation des sols (COS).

## Chapitre I : Energies Et Bâtiments

- Le label officiel français a été créé par l'arrêté du 8 mai 2007. Il est un des cinq niveaux d'exigence qui permet d'obtenir le label plus général HPE, Haute Performance Energétique. Le label BBC est calqué sur le label Effinergie et est inspiré des labels Minergie suisse et Passivhaus allemand.

- Il existe deux types de conditions d'attribution du label BBC en fonction de l'âge du logement :

- les logements neufs ne doivent pas dépasser l'objectif de consommation de 50 kWh/m<sup>2</sup>.an.

- les logements existants doivent présenter une consommation inférieure à 50 % de la consommation conventionnelle. L'objectif de consommation est fixé pour eux à 80 kWh/m<sup>2</sup>.an.

- Ces objectifs de consommation sont ajustés en fonction d'un coefficient de rigueur selon l'altitude et la zone climatique. Ce coefficient de rigueur est augmenté de 0,1 si l'altitude du bâtiment est comprise entre 400 et 800 mètres, et de 0,2 si l'altitude du bâtiment est supérieure à 800 mètres. L'objectif de consommation peut aussi varier, selon la zone et l'altitude, de 40 à 75 kWh/m<sup>2</sup> par an.

### ➤ Principes de conception de l'habitat à basse énergie :



Figure [I 14]: Principaux besoins d'une maison à basse énergie

Source : Garnier, (2012).

L'intégration du concept énergétique dès le début du projet: forme compacte, isolation thermique renforcée, limitation des ponts thermiques, étanchéité de l'air, utilisation efficace de l'énergie solaire passive, installation techniques performantes et faciles à utiliser, appareils sanitaires économes en eau, équipements électriques économes en énergie, choix de matériaux de construction recyclables dont la production et la mise en œuvre nécessitent peu d'énergie ». (Gauzin-Muller, 2005).

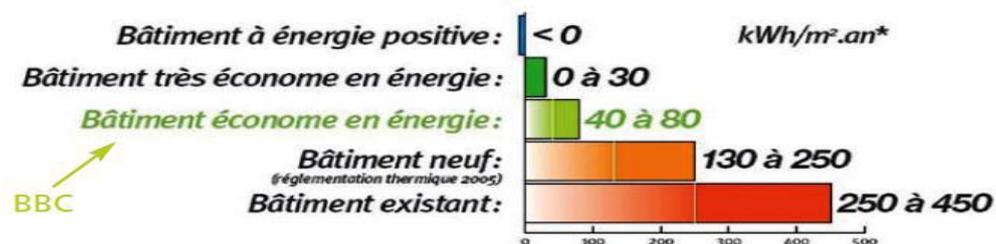


Figure [I 15]: le classement des bâtiments à basse consommation.

Source : Edito, (2018).

### 5. Le bâtiment « passif » (passive house) :

Ce bâtiment très faiblement consommateur d'énergie ne nécessite pas de systèmes de chauffage ou de rafraîchissement actifs : les apports passifs solaires et internes et les systèmes de ventilation suffisent à maintenir une ambiance intérieure confortable toute l'année. Ce concept inclut également une réduction des besoins en électricité spécifique et éventuellement une production d'électricité à base de sources d'énergie renouvelables. En pratique, un petit système d'appoint est nécessaire au maintien du confort thermique durant les jours les plus froids ; il est le plus souvent associé à la ventilation.



Figure [I 16]: le bâtiment passif.

Source : google scolaire.

### 6. Le bâtiment autonome :

Un bâtiment est autonome lorsque sa fourniture énergétique ne dépend d'aucune ressource distante. Ainsi la totalité de l'énergie consommée par le bâtiment est produite sur place à partir de ressources locales. En pratique, le bilan net d'énergie de ce bâtiment est nul à tout instant. Un tel bâtiment se passe des avantages apportés par les réseaux d'approvisionnement (foisonnement, sécurité d'approvisionnement), ce qui impose l'usage de moyens de stockage d'énergie (batteries d'accumulateurs, inertie thermique etc...). Ce type de bâtiment est particulièrement adapté aux sites isolés ou insulaires car il évite les coûts de raccordement aux divers réseaux.



Figure [I 17]: type de bâtiment autonome.

Source : google scolaire.

### I.2.2 Classification plus larges :

Certains concepts découlent d'approches globales qui prennent en compte un grand nombre d'interactions du bâtiment avec son environnement, la question énergétique ne formant qu'une partie de ces interactions. C'est le cas des méthodes CASBEE (Japon) [CASBEE 2008], LEED (États-Unis d'Amérique) [USGBC 2008] et BREEAM (Royaume-Uni) [BREEAM 2008] qui visent une labélisation ou une certification, mais aussi de la norme R-2000 au Canada, qui est associée à une réglementation [R2000 2005]. En France, la démarche HQE (Haute Qualité Environnementale), proposée aux maîtres d'ouvrage, ne fixe aucun objectif de performances [AssoHQE 2006]. Des organismes certificateurs proposent des référentiels.

Ces différentes approches globales visent à apprécier la « qualité environnementale » du bâtiment. Cependant, les critères de performances environnementales considérés sont nombreux et variables selon les approches, parfois subjectifs, et donc sujets à débats et controverses.

#### 1. Zero utility cost house, « zeroenergyaffordablehousing »

Ces expressions, plutôt évoquées au Japon ou aux États-Unis d'Amérique, désignent des bâtiments dont la facture énergétique est nulle : la vente d'une partie de la production énergétique du bâtiment compense les frais engendrés par l'achat de l'énergie consommée (électricité, hydrocarbures etc.). Cette approche est privilégiée dans l'habitat social pour lequel la facture énergétique représente une part importante du budget des occupants. L'objectif est atteint grâce à la réduction des consommations et à l'usage de ressources énergétiques renouvelables gratuites. Mais le bilan dépend de facteurs non physiques tels que les prix des énergies ou les offres commerciales des fournisseurs.



Figure [I 18]: maison zero utility cost house.

Source : google scolaire.

### 2. Maison neutre en carbone, ou « bâtiment à émission zéro » (lowcarbon house)

Ces expressions désignent un bâtiment dont le fonctionnement n'induit aucune émission de CO<sub>2</sub>. Cette orientation, qui s'inscrit dans la démarche du protocole de Kyoto, vise à réduire la participation du bâtiment à l'accroissement de l'effet de serre. La démarche "zéro carbone" est généralement associée à un mode de vie, dont la portée, au-delà du bâtiment, englobe les modes de déplacement.



Figure [I 19]: maison neutre en carbone.

Source : google scolaire.

### 3. Le bâtiment « vert », « durable », « soutenable » ou « écologique » (green building)

Ces qualificatifs font référence à des notions surtout symboliques dont les concepts associés sont mal définis. Ils dépassent très largement le cadre énergétique et soulignent plutôt le faible impact environnemental du bâtiment, par exemple par les matériaux mis

en œuvre. L'une des multiples facettes de tels bâtiments peut éventuellement correspondre à l'un des concepts présentés plus haut.



Figure [I 20]: type de bâtiment écologiques.

Source : google scolaire.

#### 4. Le bâtiment « intelligent » (en anglais : intelligent building)

Cette expression désigne un bâtiment qui présente une forme « d'intelligence », généralement apportée par des automates programmables et des systèmes informatiques de supervision. Ces équipements visent à améliorer la gestion de certaines fonctions modulables du bâtiment, telles que la protection solaire, la ventilation, le chauffage, l'éclairage ou la sécurisation des accès. Il existe une multitude de définitions de ce concept [Wong et al. 2005], cependant l'objectif essentiel du bâtiment intelligent semble être l'amélioration du confort et de la productivité des occupants à l'intérieur du bâtiment. Par conséquent les préoccupations énergétiques et environnementales peuvent y être secondaires, voire absentes.



Figure [I 21]: type de bâtiment intelligent .

Source : google scolaire.

**Conclusion :**

## Chapitre I : Energies Et Bâtiments

---

L'énergie constitue un produit vital pour toutes les activités humaines, en étant depuis toujours un paramètre indispensable pour l'homme afin d'améliorer son confort, l'amélioration de son bien être s'est développé parallèlement avec la découverte de nouvelles formes d'énergie, depuis la découverte du feu passant par les énergies fossiles et enfin les énergies renouvelables. Le bâtiment en tous ses types, primaires, secondaires et tertiaires consomme cette énergie pour répondre à leurs multiples besoins et confort (éclairage, cuisson, chauffage, climatisation, etc.). Actuellement, le pétrole, le charbon et le gaz naturel, trois énergies polluantes et non renouvelables, fournissent la plus part de la consommation quotidienne mondiale d'énergie. On reconnaît aujourd'hui la responsabilité de cette consommation sur le réchauffement climatique. Une utilisation plus rationnelle de ces énergies s'impose et doit se concrétiser par l'efficacité énergétique des bâtiments, des équipements électroménagers plus performants, des technologies industrielles économes, des transports économes etc ; combinée à un recours plus intensif aux énergies renouvelables de chaque pays.

### Introduction :

L'éclairage intérieur des bâtiments culturels est en pleine mutation depuis quelques années, et sa fonction de base permet aux utilisateurs de rencontrer, de visiter et de travailler dans de bonnes conditions de confort, sachant que le confort visuel est l'une des principales composantes du confort qui caractérise un bâtiment culturel. Il résulte d'un équilibre entre éclairage naturel et éclairage artificiel.

ce chapitre s'articulera autour de la lumière et le confort visuel dans les équipements culturels, on commence par une généralité sur les équipements culturels, ainsi nous allons définir la relation entre la lumière et le confort visuel (la lumière, critère de confort visuel dans ces équipements), dans cette partie nous nous intéresserons beaucoup plus à la lumière (naturelle et artificielle) qui est considérée comme une composante principale du confort visuel et de fonctionnement de l'espace architectural.

### II.1 Généralités sur Le Confort Visuel :

#### 1. Définition du confort :

Etymologiquement, le terme confort, tiré du mot anglais « comfort », fait allusion au bien-être matériel résultant des commodités de ce dont on dispose ou à l'ensemble des éléments qui contribuent à la commodité matérielle et au bien-être mais également au « sentiment de bien-être et de satisfaction ». (Larousse, 1979)

Le confort visuel est défini comme une condition subjective de bien-être visuel trouvant son origine dans l'environnement. (Energie, 2004)

#### 2. Les types de confort:

##### A-Le confort thermique

Le confort thermique est une sensation physique, liée à la température, et qui est propre à chacun d'entre nous. En hiver, un bon confort thermique est lié à une sensation suffisante de chaleur (Ni trop, ni pas assez chaud). En été, il faut limiter cette sensation de chaleur et plutôt assurer une certaine fraîcheur à l'intérieur du logement. Le confort thermique peut donc se définir comme la sensation de bien-être ressentie dans une ambiance donnée, et relative à plusieurs critères, à la fois extérieurs et relatifs à chaque individu.

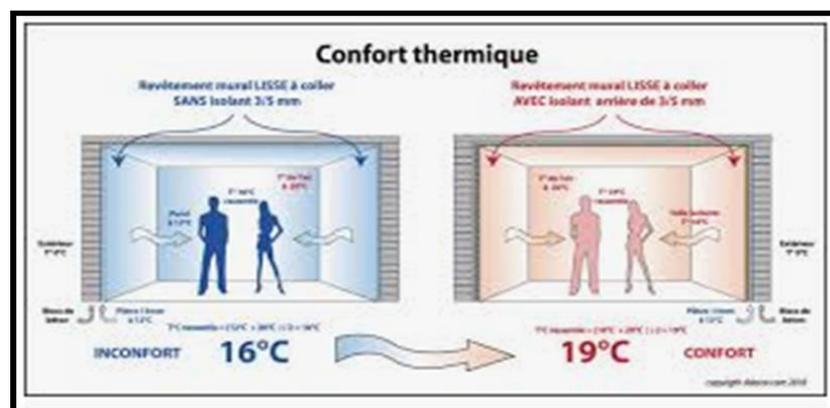


Figure [II2] Amélioration de confort thermique intérieur.

Source : (rldecor .com)

### B-Le confort phonique

C'est la Science qui étudie les propriétés des vibrations des particules d'un milieu susceptible d'engendrer des sons, infrasons ou ultrasons, de les propager et de les faire percevoir. L'acoustique architecturale vise la maîtrise et compréhension de la qualité sonore des bâtiments. Les trois phases que comprend n'importe que phénomène sonore sont : La production du son: quand la source sonore émet des vibrations appelées « ondes sonores » La propagation du son: de la source jusqu'à l'oreille pour se faire il doit exister entre les deux milieux un milieu matériel (aire le plus souvent ou liquide ou gaz ou solide) La réception du son: quand l'oreille perçoit le son .



Figure [II2] l'isolation phonique.

Source :baticopro .com

### C-Le confort acoustique.

Le confort acoustique est un élément important pour la qualité de vie au quotidien. Pour éviter une pollution sonore par les fenêtres, il faut penser à équiper les bâtiments avec le vitrage approprié. Différentes solutions existent en fonction du type de bruit contre lequel il faut se protéger.

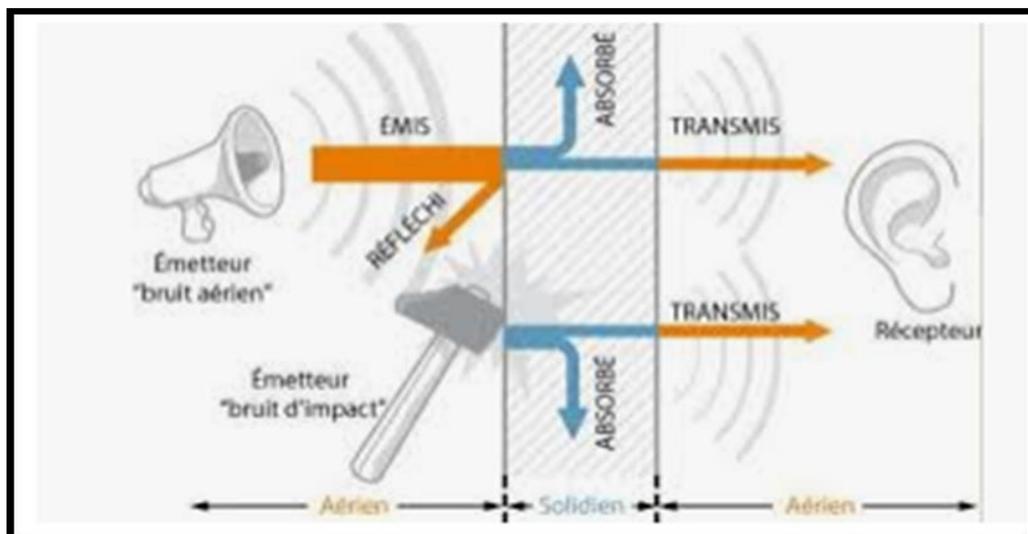


Figure [II3] : le confort acoustique.

Source : slidshare.net

### D-Le confort visuel.

On détaille ce type de confort dans la partie suivante de l'analyse ; elle est défini comme Une impression subjective liée à la quantité, à la distribution et à la qualité de la lumière. L'environnement visuel nous procure une sensation de confort quand nous pouvons voir les objets nettement et sans fatigue dans une ambiance colorée agréable.

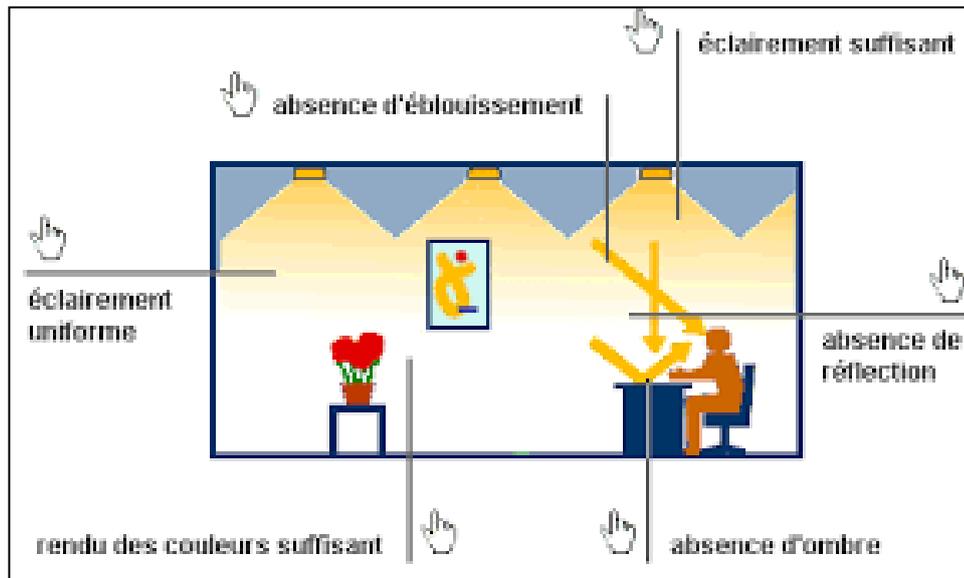


Figure [II4] : Paramètre de confort visuel

Source : (Bénédicte Collard, 2011)

### E-Le confort hygrométrique.

Le confort thermique est une sensation de bien être lorsqu'on est exposé à une ambiance intérieure. Le confort thermique ne dépend pas exclusivement de la température, mais également des conditions d'humidité de l'air intérieur, des éventuels courants d'air, du niveau de respirabilité de l'air ou de qualité d'air intérieure (QAI). La température à elle seule dépend d'une température résultante sèche, sorte de moyenne des températures intérieures et rayonnées par les différents corps et parois.

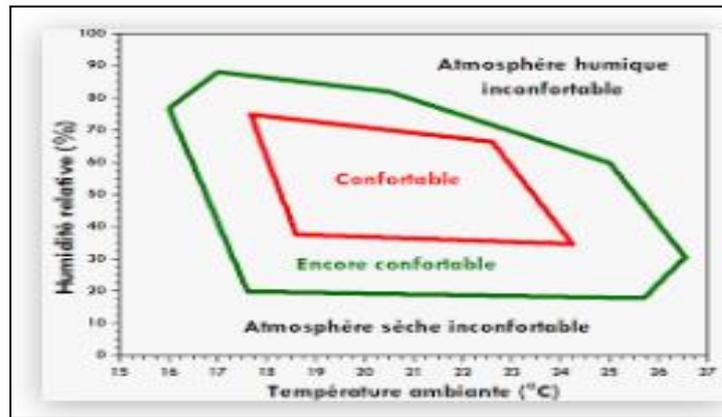


Figure [II5] : download scientific diagramme

Source : researchgate .net

### F-Le confort olfactif et la qualité de l'air intérieur.

- C'est l'étude de la qualité de l'air intérieur des locaux occupés, sans source spéciale d'odeurs spécifiques, repose sur une introduction suffisante d'air extérieur afin de limiter les effets (essentiellement olfactifs) de l'occupation, une source d'odeurs difficiles à quantifier.



Figure [II6] : Confort olfactif

Source : google scolaire

#### II.1.1 Définition du Confort Visuel :

D'après le Syndicat de l'Eclairage de France, le confort visuel fait référence aux conditions d'éclairage nécessaires pour accomplir une tâche visuelle déterminée sans entraîner de gêne pour l'oeil. (SDL : Syndicat de l'éclairage)

Selon L. MUDRI, il implique « l'absence de gêne qui pourrait provoquer une difficulté, une peine et une tension psychologique, quel que soit le degré de cette tension ». (MUDRI, 2002). Quant à l'association Haute Qualité Environnementale, elle définit le confort visuel comme la dixième cible du projet de bâtiment de Haute Qualité Environnementale. (Hetzl, 2003)

L'ensemble des définitions du confort visuel mentionnées ci-dessus, donne une idée sur la complexité de ce concept. Le confort visuel est donc la sensation subjective qui n'existe pas en elle-même. Ses exigences élémentaires en matière d'éclairage sont les suivantes :

- Eclairage naturel optimal en termes de confort et de dépenses énergétiques ;
- Eclairage artificiel satisfaisant et en appoint de l'éclairage naturel ;
- Relation visuelle suffisante avec l'extérieur ;
- Fonction des apports d'éclairage naturel qui procure une meilleure qualité de lumière, tant au niveau physiologique que psychologique, qu'un éclairage électrique.

### II.1.2 Eléments du Confort Visuel :

Les principes de mise en œuvre du confort visuel, selon l'association H.Q.E, sont les suivants (Hetzl, 2003). disposer de la lumière du jour dans les zones d'occupation situées en fond de pièce ; rechercher un équilibre des luminances de l'environnement lumineux extérieur ;

- Eviter l'éblouissement direct et indirect ;
- Accéder à des vues dégagées et agréables depuis les zones d'occupation des locaux ;
- Protéger l'intimité de certains locaux ;
- Faire appel à des revêtements clairs pour la décoration des locaux ;
- Optimiser les parois vitrées, en termes de confort visuel, en traitant leur positionnement, dimensionnement et protection solaire.

Dans les équipements publics où la lecture et l'écriture sont les deux tâches visuelles principales, les éléments du confort visuel (Benedicte, 2011). Les plus importants sont représentés dans la figure 13 qui affecte une solution de conception architecturale.

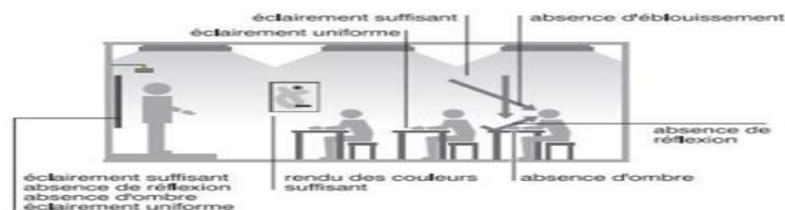


Figure [II 7] : Les éléments de confort visuel.

Source : (Bénédicte Collard, 2011)

### II.1.3 Tache Visuel :

Le terme tâche visuelle désigne de façon conventionnelle, les objets et les détails qui doivent être vus pour exercer une certaine activité. Mais la même tâche de lecture peut être exécutée dans une usine ou dans un magasin.

Les différentes techniques d'éclairage apportent des solutions adaptées aux tâches visuelles exécutées par les personnes qui travaillent dans ces espaces. Ensuite, il s'agit de déterminer les luminances à fournir et de vérifier la vulnérabilité de la tâche aux réflexions de voile (Robert floru, 1996).

### II.1.4 La Fatigue Visuelle :

La fatigue visuelle est un phénomène assez compliqué à définir vu la diversité des symptômes causés, elle peut être la conséquence d'un élément cité auparavant ou de plusieurs combinés. Considérée entre gêne et inconfort, nous pouvons la définir comme suit ; celle-ci serait un effet physiologique réversible résultant de sollicitations excessives des muscles oculaires et de la rétine, pour tenter de conserver une image nette par des ajustements inefficaces. Les signes susceptibles de présager la fatigue visuelle sont multiples, ils peuvent se traduire par des symptômes physiques avec des modifications d'ordre physiologique, ou par des symptômes subjectifs, mais aussi par une baisse de la performance visuelle. (Duke-elder, 1950)

### II.1.5 Visibilité et Performance Visuelle :

Le terme visibilité, définit la qualité ou l'état d'un objet d'être perceptible par l'œil. En fait, il s'agit d'une zone de visibilité dans laquelle un objet à peine vu est successivement détecté, discriminé, reconnu. Le terme visibilité est utilisé pour évaluer la facilité (ou la difficulté) avec laquelle le détail le plus fin - détail critique - d'une tâche visuelle peut être détecté et reconnu. (Lafri et Lafri 2016).

### II.1.6 Les Paramètres du Confort Visuel :

Le confort visuel assure la perception des objets, la bonne exécution des tâches sans fatigue visuelle et une ambiance lumineuse agréable, il est inséparable de la quantité, de la distribution et de la qualité de lumière disponible dans un espace. Le confort visuel peut néanmoins se mesurer à travers des critères objectifs qui doivent être bien étudiés pour atteindre le seuil du confort. (Daich, 2011) Le confort visuel est une sensation totalement subjective ; cette sensation de confort dépend également de l'objet à percevoir, de sa taille, de son aspect, de sa couleur. Le confort visuel peut néanmoins se mesurer à travers des critères objectifs, qui doivent être bien étudiés pour atteindre le seuil du confort (Karaoui, 2017) à savoir :

- Le site, avec toutes ses contraintes dont l'ensoleillement, les masques et les reliefs, la nature des surfaces et l'éclairage artificiel extérieur ;
- Le nombre d'ouvertures, leur taille, leur orientation et la quantité et la qualité de lumière naturelle ;

- La qualité de l'éclairage électrique en termes de confort et de dépenses énergétiques est caractérisée par l'indice de rendu des couleurs et la température des couleurs ;
- La relation visuelle avec l'extérieur.

### II.2 Généralités sur L'Eclairage Naturel :

#### II.2.1 Définitions :

##### 1. L'éclairage naturel :

Selon Chauvel et Deribere (1968) «l'éclairage produit par la voûte du ciel, à l'exclusion de l'éclairage produit par le soleil. Toutefois, dans certains cas, on considère l'éclairage global, mais il doit toujours être précisé que c'est y compris la lumière provenant directement du soleil ou réfléchi par des surfaces ensoleillées ». L'éclairage naturel est l'éclairage qui est produit par la voûte céleste et les réflexions.

##### 2. La Lumière Comme Entité Physique :

Selon André Grand champs(2005) : «La lumière est une forme d'énergie, tout comme l'électricité ou la chaleur. Elle est composée de minuscules particules que l'on appelle photons et se déplace sous forme d'onde. La lumière est en fait générée par les vibrations des électrons dans les atomes. »

La lumière présente un spectre visible, est un rayonnement dont la longueur d'onde est comprise entre 380 et 760 nanomètres, et de forme continue. (De Herde et Liébard.1996).

##### 3. La lumière en architecture :

«La lumière se positionne par rapport à l'architecture à la fois comme un outil de conception et comme un facteur technique. » (Reiter et De Herde.2003)

La lumière en architecture est une composante fonctionnelle et esthétique majeure, Elle est indispensable à la mise en valeur d'un édifice ou d'un intérieur. (Van Uffelen.2003).

#### II.2.2 Sources de l'Eclairage Naturel :

Nous avons classé les sources de la lumière diurne en deux catégories : les sources directes et les sources indirectes de l'environnement, à l'exclusion de l'éclairage direct du soleil. (Bouvier et all.2008).

### 1. Les Sources Diurnes Directes :

Parmi les sources lumineuses diurnes directes,

#### A. Le Soleil :

Le Soleil est une source primaire de la lumière naturelle et il est à l'origine du rayonnement visible direct appelé « lumière solaire ». Quant à cette dernière, elle est définie par J. BELL et W. BURT comme étant « la partie de l'irradiation solaire qui atteint la surface terrestre sous forme de rayons parallèles et qui résulte d'une atténuation sélective par l'atmosphère » nous distinguons une source primaire qui est le soleil et une source secondaire représentée par la voûte céleste.

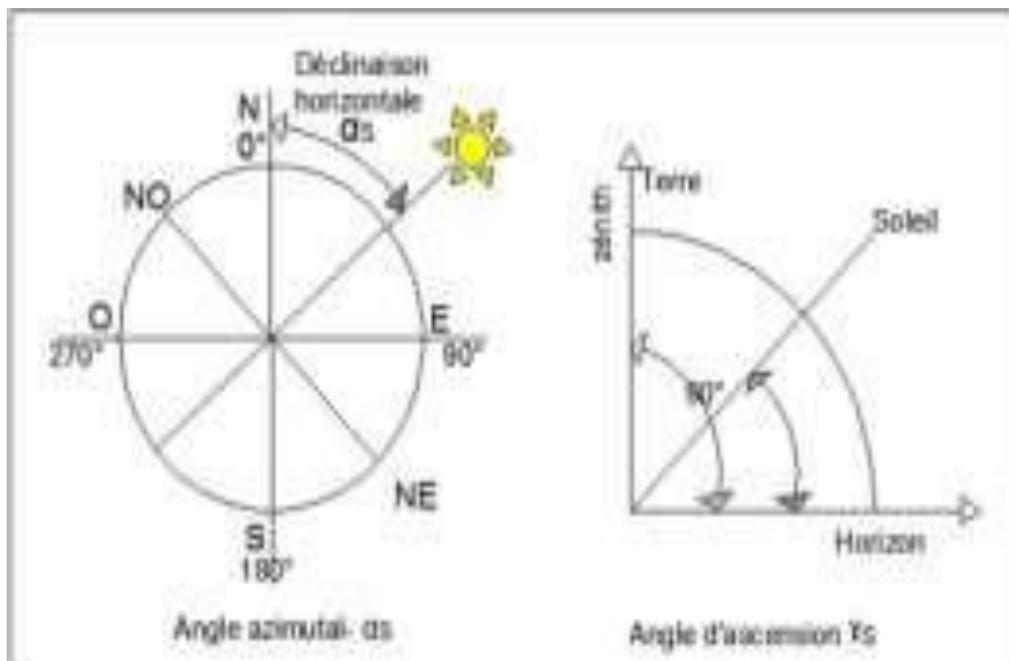


Figure [II 8] : les angles de la position du soleil.

Source : André De Herde, 2004

#### B .Le Ciel :

Selon J. BELL et W. BURT : « la lumière du ciel est la partie de l'irradiation solaire qui atteint la surface terrestre et qui résulte de la diffusion par l'atmosphère ».

La lumière émise par le soleil est à la fois filtrée et diffusée par les molécules de l'atmosphère, aussi la voûte céleste est-elle lumineuse le jour, et les répartitions spectrales de la lumière reçue du Soleil et de la lumière diffusée par le ciel sont-elles différentes il y'a quatre types de ciel : le ciel uniforme, le ciel clair, le ciel couvert normalisé, Ciel couvert Moon & Spencer.



Figure [II9] : Les quatre types de ciel standard

Source: Agence Culturelle Grand Est, 2011

### 2. Les Sources Diurnes Indirectes :

Les corps environnants ne sont perceptibles par l'œil et n'émettent en gamme du visible que s'ils sont portés à une température élevée, ou bien s'ils réfléchissent, diffractent ou bien diffusent les rayonnements visibles qui les éclairent. Tous les corps opaques excepté les corps noirs, interceptent le rayonnement solaire et le réfléchissent mais la quantité de la lumière réfléchie, dépend du facteur de réflexion de la surface, c'est-à-dire de son albédo. Quant à la couleur de la lumière réémise, elle correspond à la couleur de l'objet (si l'objet est éclairé en lumière blanche).

### II. 3 Les Grandeurs de l'Eclairage :

#### 1. Flux lumineux :

Le flux lumineux d'une source est l'évaluation, selon la sensibilité de l'œil, de la quantité de lumière rayonnée dans tout l'espace par cette source. Il est exprimé en **lumen** (Lm). (Reiter et De Herde.2003)

#### 2. Intensité lumineuse :

D'une source lumineuse ou d'un faisceau lumineux est le quotient du flux lumineux émis dans une direction au travers d'un angle solide donné par la mesure de cet angle,

Elle s'exprime en **candéla** (cd) ou **lumen par stéradian** (lm/sr). (Meddour .2008).

#### 3. L'Eclairement :

L'éclairement (E) dépend de l'intensité de la source lumineuse, de la distance entre la source et la surface éclairée et de son inclinaison par rapport aux rayons lumineux. C'est le rapport du flux lumineux reçu à l'aire de cette surface. Son unité est le **lux**, équivalent à 1lm/m<sup>2</sup>. (Reiter et De Herde.2003).

#### 4. La Luminance :

## Chapitre II : Le Confort Visuel Et L'Eclairage Dans Le Bâtiment

La luminance (L) d'une source est le rapport entre l'intensité lumineuse émise dans une direction et la surface apparente de la source lumineuse dans la direction considérée. La luminance s'exprime en **candélas par mètre carré**. Elle traduit la sensation visuelle de luminosité créée par une source lumineuse principale, ou par une source de lumière secondaire. (Reiter et De Herde.2003)

### 5. Le Facteur de Lumière du Jour (FLJ) :

Le FLJ mesure le rapport entre l'éclairement intérieur reçu sur le plan de travail et l'éclairement extérieur sur une surface horizontale, il s'exprime en pourcentage, on recommande des valeurs de FLJ minimum de référence dans tout bâtiment en fonction de son utilisation. (Helpendoc. 2012).

Facteur de lumière de jour	Moins de 1%	De 1% à 2%	De 2% à 4%	De 4% à 7%	De 7% à 12%	Plus de 12%
	Très faible	faible	Modéré	Moyen	Elevé	Très Elevé
Zone considérée	Zone éloignée des fenêtres (distance supérieure à 3 fois la hauteur de la fenêtre)			Zone à proximité des ou sous des lanterneaux		
Impression de clarté	Sombre à peu éclairé		peu éclairé à clair		Clair à très clair	
Remarque	Convient aux zones de circulation, stockage etc.		Convient aux locaux de travail		Attention aux éblouissements	
ambiance	Le locale semble être refermé sur lui-même		Le local s'ouvre vers l'extérieur			

Tableau [II.1] : L'évaluation des degrés du flux de la lumière du jour dans l'espace intérieur.

Source : Helpendoc. 2012.

### 6. Le Spectre Visible :

La lumière n'est pas seulement un vecteur énergétique, mais elle est également colorée en fonction des longueurs d'onde qu'elle comporte dans le domaine visible.

En effet, à chaque longueur d'onde du spectre visible correspond une couleur différente. La lumière solaire qui contient toutes les longueurs d'onde du domaine visible et dont la répartition spectrale du rayonnement correspond à celle du corps noir sert de référence est souvent appelée lumière blanche.

En éclairage, pour prendre en compte l'efficacité de l'oeil à interpréter l'excitation due au spectre visible, on définit des grandeurs spécifiques, les grandeurs lumineuses. De plus, on caractérise les sources vis à vis de la sensation lumineuse qu'elles procurent.



Figure [II 10] : Le spectre visible

Source: Agence Culturelle Grand Est, 2011

### 7. L'Indice de Rendu des Couleurs (IRC) :

L'indice de rendu des couleurs (IRC) permet de caractériser la capacité d'une lumière à restituer fidèlement la couleur des objets qu'elle éclaire.

L'indication de l'IRC d'une source doit toujours être accompagnée de la température de couleur.

### 8. Température de Couleur (TC) :

La température de couleur d'une source de lumière est la température à laquelle il faut porter un élément incandescent de référence pour qu'il émette une lumière de même teinte dominante que celle de la source considérée avec une unité Kelvin (K).



Figure [II 11] : représentation de la température de couleur (TC) en kelven

Source : google Sculaire

II.4 Types d'Eclairage Naturel :

Il existe plusieurs types d'éclairage naturel, cette diversité existe grâce à la diversité des techniques de constructions, l'architecte a le libre de choisir le type d'éclairage qu'il veut accorder à son projet en fonction du sens qu'il veut donner à cette lumière naturelle qui pénètre, de la vocation de l'espace éclairé, de l'intention de l'architecte, de l'expression qu'il veut donner à cet espace...etc. (mouhammadi et all. 2017).

Ces types sont défini par la position des prises de jour qui le procure et qui peuvent être placées soit en façade est donc un éclairage latéral, soit en toiture et en entend par là éclairage zénithal, soit les deux à la fois. . (Matallah.2016).

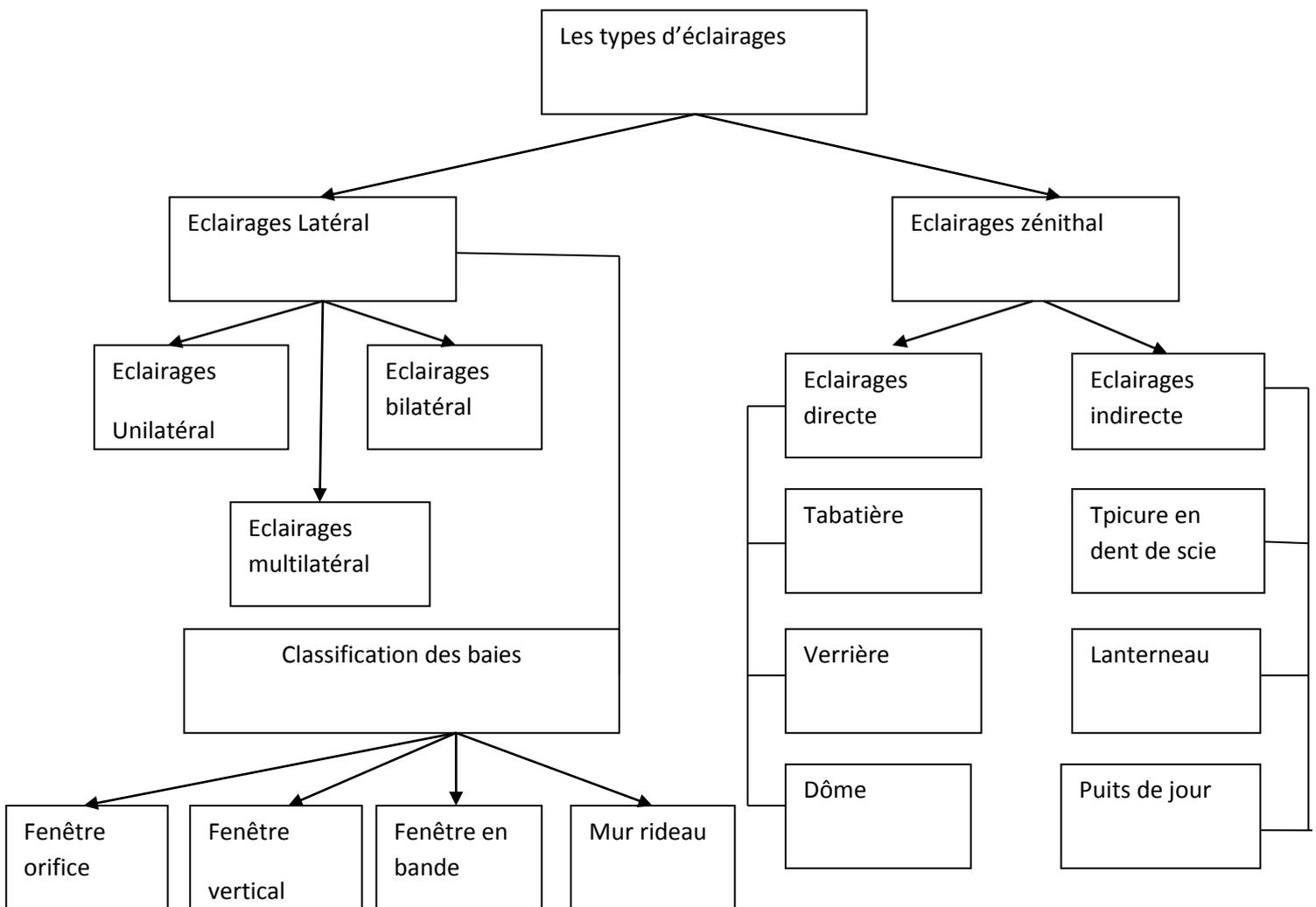
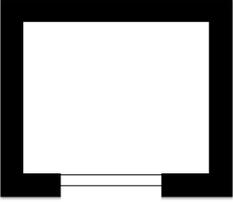
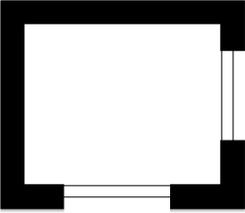
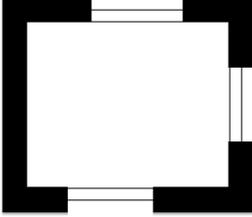


Diagramme représentatif les types de l'éclairage latéral

### II.4.1. L'Eclairage Latéral :

L'éclairage latéral est le type d'éclairage naturel le plus ancien historiquement utilisé, car il répond facilement aux exigences et contraintes physique, voire structurelles et climatique des bâtiments. (Ammour. 2014).

#### 1. Type de l'éclairage latéral :

L'éclairage latéral		
L'Eclairage unilatéral	L'Eclairage bilatéral	L'Eclairage multilatéral
<p>est l'éclairage qu'est fourni par ar au moins une ouverture verticale, et en cas plusieurs des ouvertures sont disposées sur la même façade.</p>	<p>Est consiste à avoir des ouvertures verticales sur deux murs, soit parallèles, soit perpendiculaires</p>	<p>est consiste à avoir des ouvertures verticales sur plus de deux murs, mais qui se trouvent dans la même pièce</p>
		
<p>Figure [II.12] : disposition de l'ouverture dans l'éclairage unilatéral.</p> <p>Cette disposition permet de réaliser des effets de relief et des harmonies de contrastes. Mais le défaut majeur est que l'éclairage intérieur résultant est très peu uniforme, car il</p>	<p>Figure [II.13] :disposition des ouvertures dans l'éclairage bilatéral.</p> <p>Selon Vandenplas, A. (1964) la profondeur des pièces éclairées par un dispositif bilatéral peut atteindre facilement quatre fois la distance entre le plafond et le plan utile.</p>	<p>Figure[II.14] : disposition des ouvertures dans l'éclairage multilatéral.</p> <p>L'éclairage multilatéral Favoriser la ventilation naturelle transversale des pièces en la doublant ou en la triplant, Les ouvertures réduisent les ombres denses et augmentent les contrastes à l'intérieur</p>

est fortement influencé par la profondeur du local. (Matallah.2016).		des pièces. (Matallah.2016).
--	--	------------------------------

Tableau [II.2] : Tableau représentatif les types de l'éclairage latéral.

Source : Messahal et al, 2018.

**2. Dimensionnement des ouvertures latérales :**

Pour le cas d'un éclairage latéral, la surface d'ouverture nécessaire pour procurer un facteur de lumière de jour ciblé dépend principalement de :

- La transmittance lumineuse du vitrage.
- L'étendue des obstacles extérieurs.
- La taille et la forme de l'intérieur du local.
- La réflectance des surfaces internes.

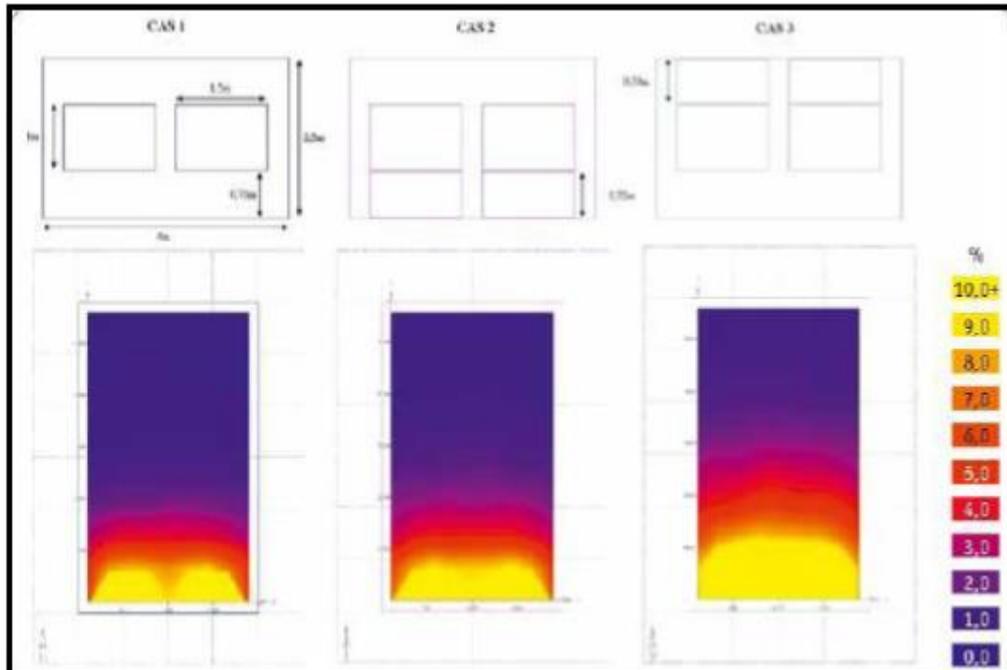


Figure [II 15] : Comparaison de la répartition des facteurs de lumière du jour pour trois configurations de Prise de jour en façade (profondeur du local = 6 m)

Source : Kebaili et Houhamdi ; 2016.

Plusieurs paramètres influencent l'éclairage naturel Latéral, à savoir : la forme des ouvertures, Leur position, la surface vitrée, ainsi que les obstructions extérieures.

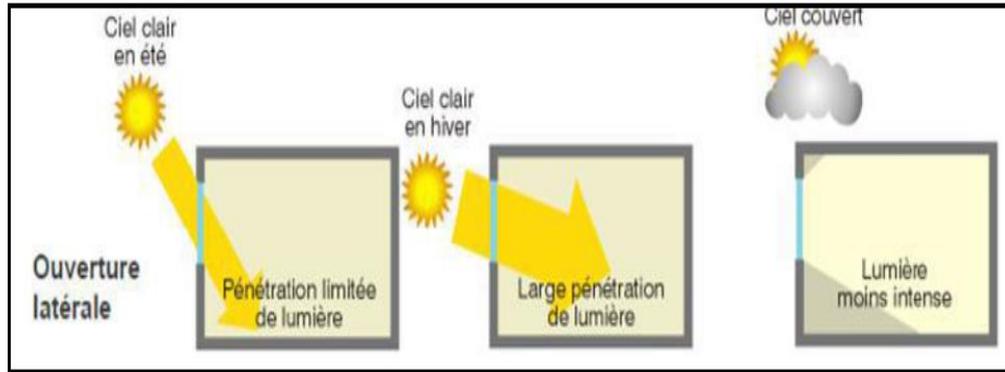


Figure [II 16] : l'influence de type de ciel sur l'éclairage naturel latéral.

Source : De Herde et Liébard.1996.

### 2. L'Eclairage Zénithal :

Ce type d'éclairage, est souvent employés dans les édifices à faible hauteur (un à deux niveaux) situés dans des régions à climats tempérés, froids ou chauds et secs, ce type d'éclairage semble le plus efficace en termes d'énergie. Cela est dû au fait que l'on peut obtenir, dans ces cas, un éclairement horizontal suffisamment intense et uniforme, avec un indice de vitrage assez faible, qui permet de réduire la vitesse des échanges thermiques avec l'extérieur. (Ammour. 2014).

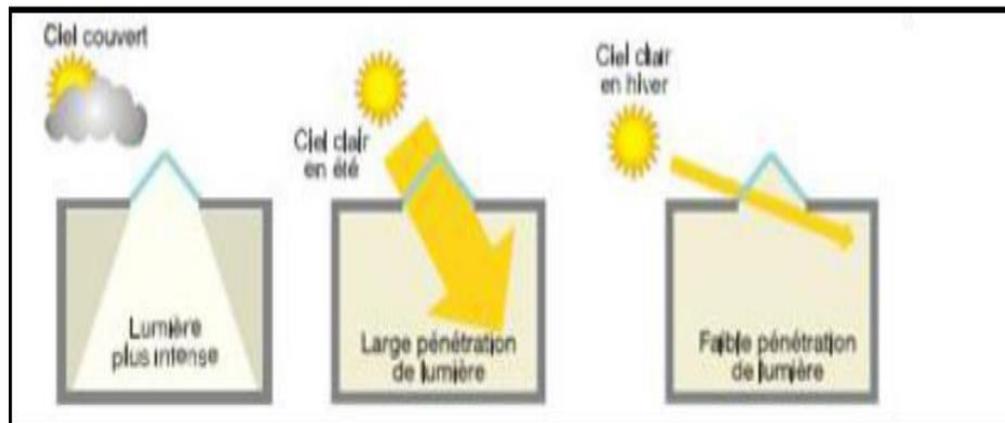


Figure [II 17] : l'influence de type de ciel sur l'éclairage naturel zénithal.

Source : De Herde et Liébard.1996.

#### 2.1 Dispositifs d'Eclairage Zénithal Direct :

##### A.Les tabatières (SKYLIGHTS) :

La tabatière est disposée horizontalement, elle est exposée à une plus grande portion du ciel visible à partir de l'intérieur du local, sans aucune obstruction et dont la luminance est plus élevée. Elle procure de la même manière, un éclairage intérieur uniforme. (Boudoukha, 2015).

##### B.Les dômes :

Économiques, les dômes ne nécessitent pas de structure lourde et ils permettent d'atteindre l'objectif en termes de facteur de lumière du jour direct avec une surface d'environ 10 % d'indice de vitrage. Cependant, ils n'évitent pas la pénétration solaire et en conséquence l'éblouissement. (Benharkat.2006).

### 2.2 Dispositifs d'Eclairage Zénithal Indirect :

#### A.Toitures en dents de scie (OU SHEDS) :

Ces dispositifs permettent une homogénéité de l'éclairage en évitent l'ensoleillement direct, les sheds sont constitués d'une surface transparente ou translucide appelée « ouverture» (qui sera orienté au Nord), qui collecte la lumière naturelle pour la faire pénétrer à l'intérieur d'un local. (Chabane .2017).

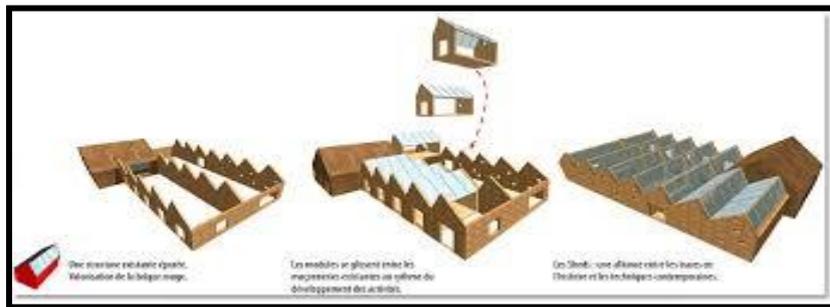


Figure [II 18] : Type de toiture en dents de scie

Source : google scolaire

#### B.Lanterneaux :

Les lanterneaux sont constitués de surélévations de la toiture totalement ou partiellement translucides. L'avantage de ce type de système d'éclairage naturel indirect c'est qu'il supprime l'effet directionnel de la lumière du jour que nous rencontrons avec les sheds, grâce à la pénétration de la lumière selon deux ou plusieurs directions à la fois. . (Benharkat.2006).

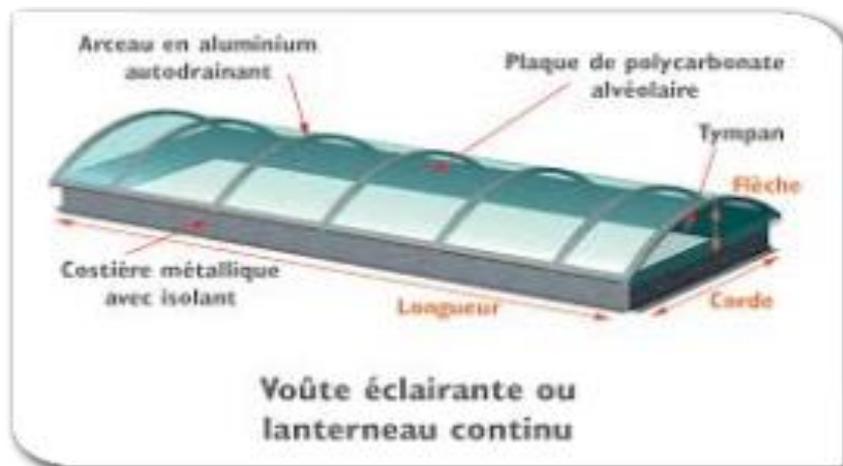


Figure [II 19] : representation d lanterneau continu

Source : google scolaire

#### C.Puits de jour :

L'utilisation des puits de jour (patio, cour intérieure et atrium) pour éclairer et pour ventiler les pièces sans ouverture directe sur l'extérieur. La performance énergétique de ces dispositifs est

complexe car elle dépend de leur géométrie (forme, rapport entre la hauteur et la largeur), des propriétés de leurs surfaces verticales et horizontales (surtout la couleur), de la proportion de fenêtres dans les murs de séparation, de leur orientation et de la qualité du vitrage utilisé (soit pour la couverture ou bien pour les fenêtres latérales). (Benharkat.2006).

### **II.5 L'Eclairage Artificiel :**

Très souvent dans les zones proches des fenêtres, l'éclairage artificiel n'est nécessaire que le matin, le soir ou la nuit. En journée, l'éclairage naturel est suffisant pour assurer le confort visuel.

Dans les locaux à plus faible niveau d'éclairage naturel, l'éclairage artificiel doit toujours assurer un appoint. Un dosage fin de cet appoint par réglage continu du flux lumineux (appelé "dimming") peut seul apporter une économie d'énergie. Dans ce cas, c'est le niveau d'éclairement intérieur qui sert de grandeur représentative pour le réglage.

#### **Avantage :**

L'éclairage artificiel est constamment réajusté en fonction des apports naturels et cet ajustement n'est pas perçu par l'oeil humain.

La majorité des paramètres influençant l'éclairement d'un plan de travail sont pris en compte grâce à la mesure dans le local.

La surconsommation inévitable de l'installation du fait de son surdimensionnement (intégration dans les calculs d'un facteur de vieillissement et de salissement de l'installation) est réduite.

#### **Inconvénients :**

Le choix de la position du capteur et le réglage indépendant des différentes rangées de luminaires peut être délicat.

### **II.6 Généralité Sur Les Equipements Culturels**

#### **II.6.1 Définition de la Culture :**

« Ensemble de phénomènes matériels et idéologiques qui caractérisent un groupe ethnique ou une nation, une civilisation, par opposition à un autre groupe ou à une autre nation ». (Larousse)

Quant à l'UNESCO, la culture pour elle, se rapporte aux caractéristiques de la collectivité où s'interfèrent les croyances, les comportements et la manière dont les gens les développent et les expriment. (Les notions unies et l'état de droit, 2015).

#### **II.6.2 Définition d'un Equipement Culturel :**

Un équipement collectif public ou privé destiné à l'animation culturelle, dans lequel se mêlent les dimensions d'éducation et de loisirs : salles de spectacles, d'expositions, bibliothèques, médiathèques, musées, centres culturels, etc. (Lucchini, 1997).

Un équipement culturel « Est une institution, également à but non lucratif, qui met en relation les œuvres de création et le public, afin de favoriser la conservation de patrimoine, la création et la

formation artistiques et plus généralement, la diffusion des œuvres de l'art et de l'esprit, dans un bâtiment ou un ensemble de bâtiments spécialement adaptés à ces missions ». (Claude Mouillard).

### II.6.3 Les Activités Culturelles :

Les finalités fonctionnelles de la culture sont :

- La diffusion.
- La conservation.
- La formation.
- L'animation.
- La création.
- La communication.

### II.6.4 L'Équipement Culturel Outil du Développement :

Selon le parti méthodologique poursuivi, on est tenté de mesurer le phénomène culturel à travers l'équipement culturel, par intérêt à un système culturel matériel, qui est en même temps un moyen de promotion de formes culturelles immatérielles, l'équipement culturel est également un outil pertinent pour la lecture d'indicateurs de développement culturel. (Lucchini, 1997).

### II.6.5 La Politique Culturelle Algérienne :

« Les politiques culturelles sont aussi diverses que les cultures elles-mêmes, il appartient à chaque Etat de déterminer et d'appliquer la sienne compte tenu de sa conception de la culture, de son système socioéconomique, de son idéologie politique et de son développement technologique » (Baghli, 1977)

Selon cette logique, la politique culturelle Algérienne établie dès l'indépendance, devait s'inscrire dans un contexte culturel particulier, la déculturation visée par le colonialisme, nécessitait une vaste intervention qualifiée de « révolution culturelle » tout en étant le troisième pilier de la révolution Algérienne en complément de la révolution agraire et industrielle, cela dans le but de récupérer la personnalité culturelle comme fondement idéologique du progrès.

### II.6.6 Classification des Equipements Culturels :

Selon le journal officiel on peut classer les équipements culturels selon 3 critères :

#### 1. Selon l'Echelle d'Appartenance :

-Equipements locaux : Ils servent aux petites unités structurelles urbains aux villages, le périmètre d'actions ne dépasse pas 0.5 à 1 km, en égard à la petite capacité des unités, les équipements peuvent être regroupé dans un seul bâtiment ; on peut incorporer : club scientifique

local, salle des réunions et de conférences, bibliothèque, etc. La capacité de ces équipements doit être calculée sur la base du nombre d'habitants de l'unité desservie.

- Equipements à fonction régionale ou nationale : Ils servent à la ville concernée, aux régions déterminées ou aux pays entier, en égard à l'importance ou à la spécialisation rigoureuse des équipements, ceux-ci sont pour la plus part à vocation unique, implantés soit au centre-ville, soit dans un endroit bien déterminé qui sont généralement, les centres des recherches, les centres culturels scientifiques et les centres de loisirs scientifiques.

### 2. Selon la Durée de Fréquentation :

-Des équipements d'accueil en plein temps ;

-Des équipements d'accueil quotidien ;

-Des équipements d'accueil occasionnels.

### 3. Selon les Activités :

-Tous ce qui est touchent l'éducation et les activités littéraires : auditorium, centre de recherche, bibliothèque, etc.

-Tous ce qui est lié au divertissement et au spectacle : théâtre, cinéma, musée ;

Tous ce qui est touchent les activités socioculturelles.

## II.6.7 Le Rôle de la Lumière dans l'Équipement Culturel :

### 1. Permet de Voir les Objets :

La vision d'un objet est due à l'entrée de la lumière émise par l'objet dans l'oeil de l'observateur. Dans un équipement culturel lorsqu'un observateur est dans une pièce plongée dans le noir absolu, il ne voit rien, il lui faut allumer la lumière pour pouvoir distinguer les objets présents. La visibilité d'un objet nécessite donc de la lumière. (Educlever, 2018)

L'être humain possède une extraordinaire capacité d'adaptation à son milieu et à son environnement rapproché. De tous les types d'énergie qu'il utilise, la lumière est le plus important. Élément clé de notre capacité de voir, elle est nécessaire pour apprécier la forme, la couleur et la position dans le panorama visuel des objets qui nous entourent dans notre vie quotidienne. (Jeanne, 2000).

L'éclairage commence à l'extérieur du bâtiment, pour instaurer un repère nocturne dans l'espace urbain, pour mettre en valeur les oeuvres disposées aux abords du l'équipement et guider le visiteur vers l'exposition suivant un parcours clair et accueillant. Dans les zones de circulation, comme le hall d'entrée, les couloirs ou les circulations, l'éclairage contribue aussi beaucoup à l'orientation des visiteurs, puisqu'il souligne les éléments importants par la luminosité et d'intenses faisceaux lumineux. Dans les espaces exposition, l'éclairage d'accentuation sert à hiérarchiser. (Ezrati, 2010).

### **2. Un élément important pour la création des ambiances lumineuses :**

Une ambiance lumineuse est le résultat d'une interaction entre une ou des lumières, un individu, un espace, un usage. Cette interaction influence momentanément ou durablement la perception du lieu éclairé. (Roger, 2006)

### **3. L'intégration de la lumière dans un équipement culturel :**

Une lumière de qualité est un facteur essentiel à la bien adaptation dans notre équipement. Ce besoin se traduit en particulier, par une bonne exposition à la lumière naturelle de nos espaces et aussi l'utilisation des nouvelles techniques pour introduire la lumière. Un équipement culturel est un lieu du public et l'intégration de la lumière dans ce dernier d'une bonne façon est obligatoire.

Pour une bonne intégration de la lumière dans ce genre d'équipement, il est essentiel d'étudier conjointement les apports naturels.

### **Conclusion**

Afin de créer un équipement culturel qui répond aux besoins, il faut définir des objectifs à suivre et offrir une diversification culturelle au terme public, d'activité et de qualité, pour cette dernière la conception d'un équipement culturel doit être soigneusement étudiée pour qu'il y ait une relation entre la nature et la lumière présentée dans ce lieu. Ainsi de guider le visiteur dans son tour de l'entrée de l'équipement vers l'extérieur, où la lumière est utilisée d'une manière qui attire l'œil humain sans avoir de gêne, aussi atteindre une sensation du confort visuel. C'est pour cela l'architecte doit rechercher la meilleure méthode pour introduire la lumière d'une manière intelligente. Et apporter aux espaces privés la lumière du jour

Des solutions qui ne soient pas en contradiction avec l'ambiance lumineuse générale souhaitée.



### Introduction :

Le confort visuel est assuré lorsque la quantité d'éclairage présentée dans un espace est suffisante pour accomplir une tâche déterminée sans avoir de gêne pour l'œil humain. L'architecte au cours de sa conception, essaye de capter le maximum de lumière à travers le choix de l'orientation de la fenêtre, sa configuration, sa dimension, sa hauteur, et la nature du vitrage, etc. Cette stratégie est efficace, mais tout simplement elle permet d'augmenter le niveau d'éclairage à quelques lux près de la fenêtre, et laissant le fond de l'espace obscur et par conséquent, contribue à l'inconfort visuel.

L'objectif de ce chapitre c'est d'analyser quantitativement l'éclairage naturel latéral dans un centre culturel, à l'aide des essais climatiques basés sur une campagne de mesures luxmètres, ainsi qu'une évaluation numérique à l'aide d'un logiciel de simulation (Ecotect 2011), ces évaluations seront présentées par des chiffres, des graphes, des photos, et commentaires.

### III.1. Présentation De la Ville de Jijel :

#### III.1.1 Situation :

Jijel ville du nord-est dans l'Algérie situé entre les méridiens  $5^{\circ} 25$  et  $6^{\circ}30$  Est de Greenwich, et entre les parallèles  $36^{\circ}10$  et  $36^{\circ}50$ , hémisphère Nord. Elle est située à 360km à l'Est de la capitale Alger. La Wilaya de Jijel s'étend sur une superficie de 2398,6km<sup>2</sup>

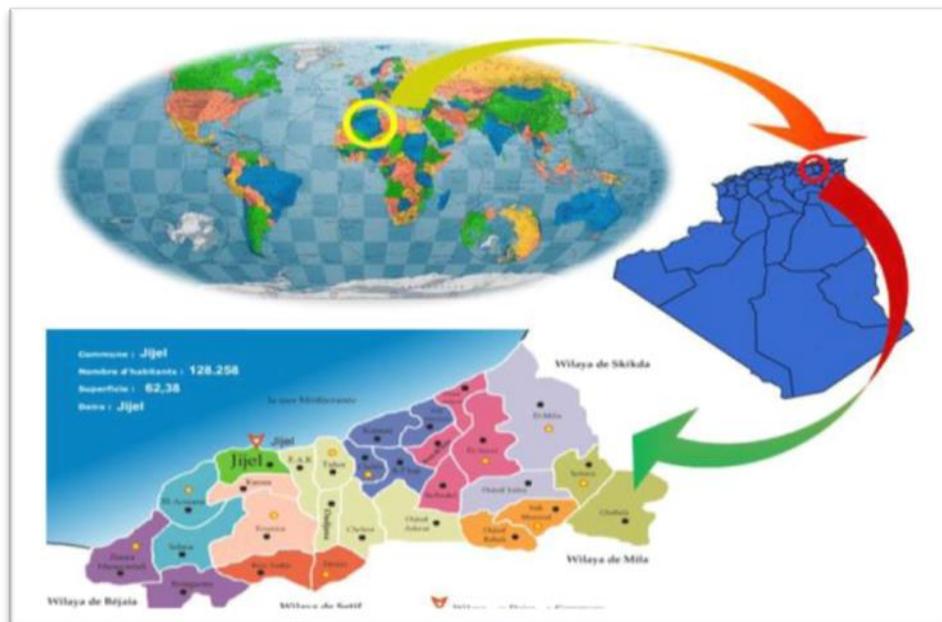


Figure [III 3]: Situation géographique de la ville de Jijel

Source : (Rahal, 2011)

#### III.1.2Analyse Climatique :

## Chapitre III : la Représentation Et La Simulation De Cas D'étude (CENTRECULTUREL ISLAMIQUE)

Les zones climatiques peuvent être classées en deux grandes catégories :

- Zone climatique d'hiver.
- Zone climatique d'été.

La région de Jijel présente par sa situation au bord du littoral, la totalité des caractéristiques climatologiques des régions méditerranéennes maritimes. Elle est considérée parmi les régions les plus pluvieuses de l'Algérie. Elle appartient au climat méditerranéen, pluvieux et doux en hiver, chaud et humide en été. Elle fait partie de la zone climatique: (RAHAL, 2011)

- D'hiver littoral-mer : qui a des hivers doux avec des amplitudes faibles ;

- D'été Littoral : qui a des étés chauds et humides, l'écart de température diurne est faible.

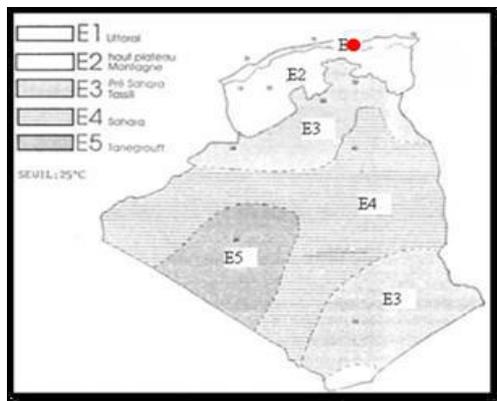


Figure [III 2]: Les zones climatiques d'hiver en Algérie

Source : (BOUKHABLA Moufida. 2015)

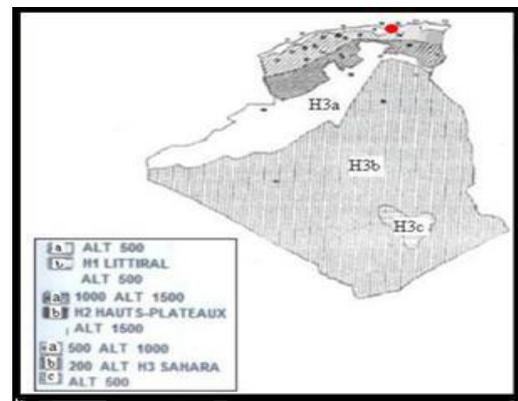


Figure [III 3]: Les zones climatiques d'été en Algérie

Source : (BOUKHABLA Moufida. 2015)

### III.1.3 Les Conditions Solaires :

Dans la thèse de Doctorat, N. Zemmouri a proposé un zoning lumineux propre à l'Algérie basé sur le calcul par simulation informatique, à l'aide du logiciel

« Mat light », des éclairagements lumineux horizontaux ainsi que sur la base de données de la NASA sur la nébulosité. (Kardache, 2017). Ce zoning comporte quatre grandes zones climatiques lumineuses, chaque zone est caractérisé par des caractéristiques (niveau d'éclairément et type de ciel). Voir figure [III 4]:

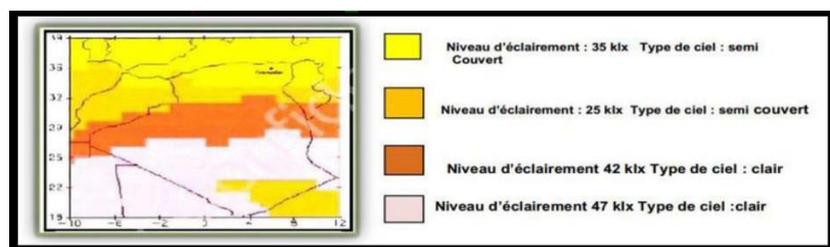


Figure [III 4]: Zoning de la disponibilité de la lumière naturelle en Algérie.

Source : (Zemmouri, N. 2005)

## III.1.4 Micro-climat :

### 1. Précipitations :

La ville de Jijel est caractérisée par de fortes pluies à partir du mois de septembre au mois de janvier, puis une décroissance régulière jusqu'au minimum estivale.

Au mois de janvier la précipitation :

\*cumul sur 1 mois : 275 mm ; maxi sur 24h :47 mm ; cumul total : 275 mm.

Au mois de septembre la précipitation :

- cumul sur 1 mois : 34 mm ;
- maxi sur 24h :32 mm ;
- cumul total : 459 mm.

Les précipitations annuelles varient entre 800mm et 1000 mm de pluie par année.

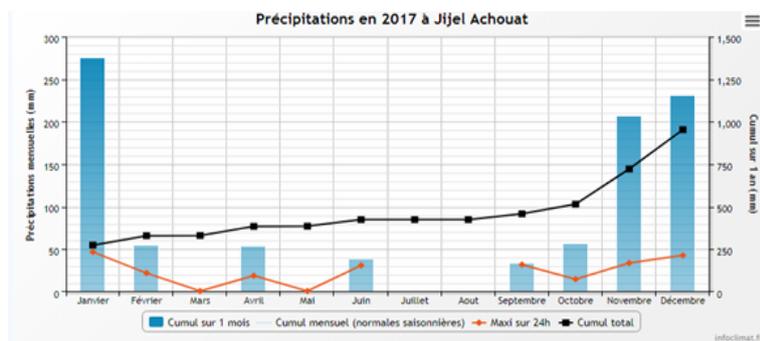


Figure [III 5]:Précipitation en 2017.

Source : (www.infoclimat.fr/climatologie/annee/2017/jijel-achouat/valeurs)

### 2.Les Vents :

La wilaya de Jijel est sollicitée par deux vents dominants : les vents Nord-Ouest et du Nord Est. Le vent du Nord-ouest d'Octobre à Avril, et le vent du Nord-est entre Mai et Septembre.



# Chapitre III : la Représentation Et La Simulation De Cas D'étude (CENTRECULTUREL ISLAMIQUE)

Figure [III 6]:Les vents de jijel.

Source : ([www.vent de jijel](http://www.vent de jijel))

### 3. Humidité :

Les valeurs moyennes d'humidité sont général très élevées toute l'année. Le minimum est de 68%, il s'observe au mois de Mars et le maximum 76% au Janvier.

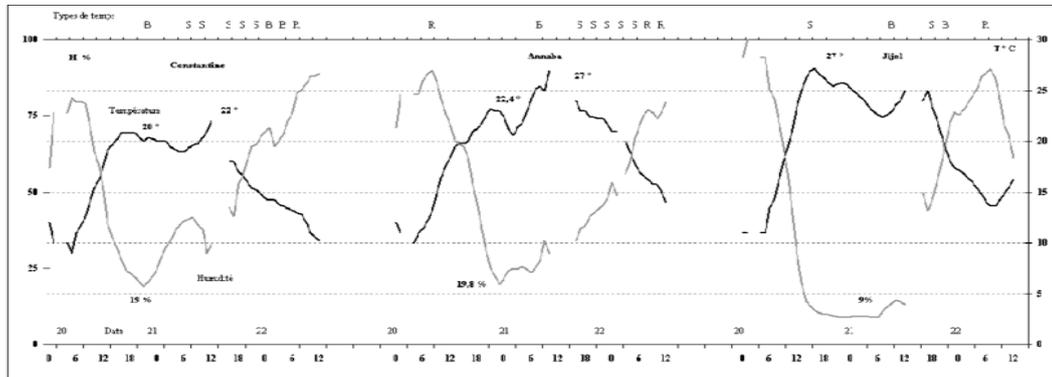


Figure [III 7]: diagramme humidite de jijel.

Source : ([www.humidité de jijel](http://www.humidité de jijel))

### 4. Températures :

Les températures de la région sont caractérisées par des adoucissements grâce à la présence d'une couverture végétale d'une part et de la mer d'une autre part :

- La température moyenne au mois de mai est de 20°c ;
- La moyenne maximale est enregistrée au mois d'Aout avec 32,9°c ;
- La moyenne minimale est au mois de janvier avec 9 °c.

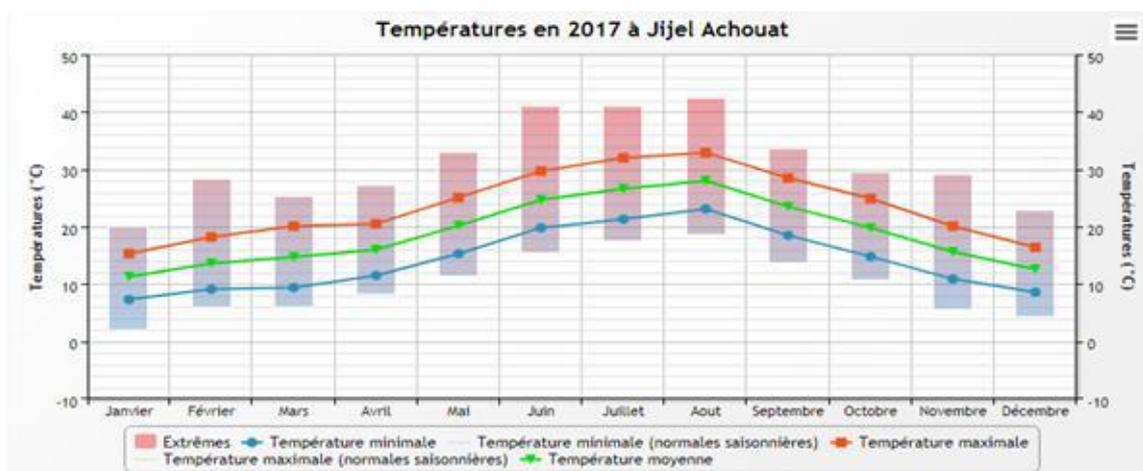


Figure [III 8]:La température en 2017 a Jijel.

Source :([www.infoclimat.fr/climatologie/annee/2017/jijel](http://www.infoclimat.fr/climatologie/annee/2017/jijel))

## III.2 Présentation De Projet Choisi (Centre Culturel Islamique AHMED HAMANI) :

### III.2.1 Critère De Choix De L'Objet D'Etude :

Pour vérifier nos hypothèses de départ, nous avons pris un équipement culturel (centre culturel islamique) de la ville de Jijel comme cas d'étude, qui nous permet de voir comment gérer la lumière pour assurer un confort visuel optimale avec une basse consommation énergétique, il présente une variation typologique d'éclairage naturel (zénithale) (voir figure).



Figure [III 9]:3D de centre culturel islamique

Source : Araba mohcien

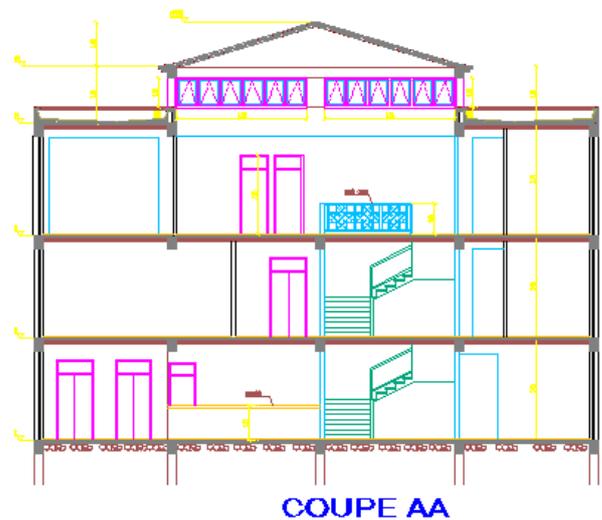


Figure [III 10]:Les différentes composantes

de la lumière retenue dans centre culturel

Islamique

Source : A raba mohcien

### III.2. 2 Situation :

Le centre culturel islamique Ahmed hamani est situé au centre-ville de la willaya de Jijel. Elle est implantée dans un site urbain Elle a été inauguré officiellement au publique en 2012 , il est caractérisé par une architecture islamique , dispose principalement d'un hall d'exposition, et d'une salle de spectacle de 200 place médiathèque, salle de lecture, des classes, bureaux de directeur ,sectaire



Figure [III 11]:Situation de le centre culturel islamique (cas d'étude).

Source : (Google Earth.)

### III.2. 3 Les limites :

Notre zone d'étude est limitée

Ou coté nord par : des habitations individuels

Ou coté sud par : jardin et place de l'église

Ou coté l'est par : l'habitat individuel et l'avenue 1er novembre

Ou coté l'ouest par : marché plus les habitats collectifs



Figure [III 12]:3D qui exprime les limites de centre culturel islamique

Source : Araba mohien

### III.2. 4 Description Du Cas D'Etude :

Le centre culturel islamique Ahmed hamani est englobé les caractéristiques de l'architecture islamique pour représente le hall central du bâtiment, espace de circulation et d'exposition, il a une forme rectangulaire

Le projet présent un simple bloc composé d'une forme majeure, ou le concepteur a utilisé au niveau du plan des formes géométriques très simple (carrée, rectangle)

# Chapitre III : la Représentation Et La Simulation De Cas D'étude (CENTRECULTUREL ISLAMIQUE)

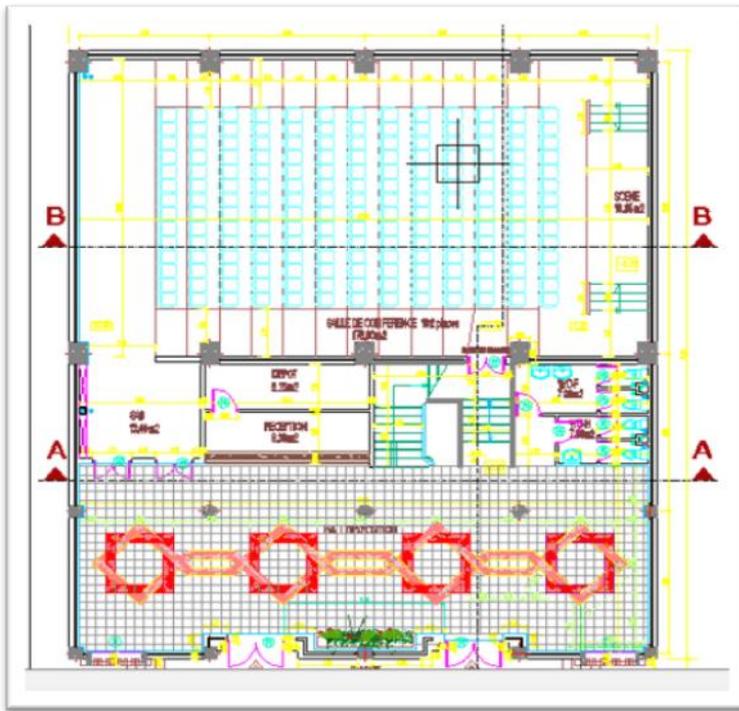


Figure [III 13]:Le plan de RDC de centre culturel islamique

Source : Araba mohsien

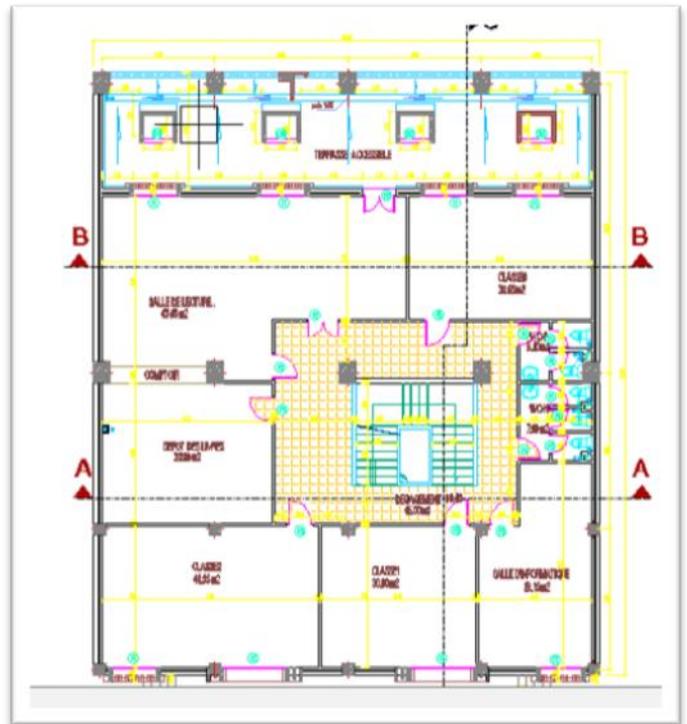
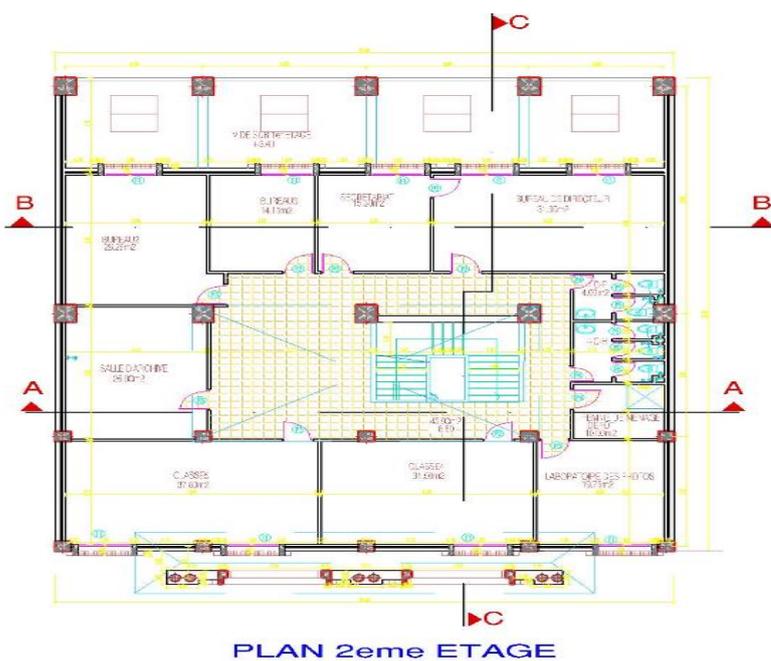


Figure [III 14]:Le plan de 1er étage de centre culturel islamique

Source : Araba mohsien



## Chapitre III : la Représentation Et La Simulation De Cas D'étude (CENTRECULTUREL ISLAMIQUE)

Figure [III 15]:Le Hall d'exposition

Source : Araba mohcien



Figure [III 16]:l'accueil de centre islamique



Figure [III 17]:façade principale.

Figure [III 18]: La salle polyvalente

### III.2. 5 Représentation de l'espace choisi (la salle de lecture plus dépôt des livres) :

La bibliothèque est une grande espace aménagé de la manière à recevoir un nombre déterminé de lecteurs, de dimension particulièrement vaste à fin de facilité l'aménagement et la circulation.

Notre recherche sont porte sur la salle de lecture plus le dépôt des livres de cette centre culturel, qui se trouve au niveau de première étage, de forme irrégulière, qui a une surface de 57 ,5 m<sup>2</sup>, elle est orientée vers nord, elle est éclairée par des ouvertures latérales plus une porte extérieure



Figure [III 19]: Salle de lecture

Figure [III 20]: dépôt des livres

### III.2. 6 La Simulation du projet choisi (centre culturel islamique Ahmed hamani) :

#### 1. La Simulation Numérique :

La simulation numérique est devenue un outil fiable et très important dans la conception et la planification de tout projet d'éclairage. Pour l'architecte, la simulation doit permettre de valider rapidement des options fondamentales (implantations, structure, ouvertures, etc.) D'explorer et de commencer à optimiser certains choix pour un meilleur confort. (Lavigne, 1998).

L'analyse de l'éclairage par simulation se fait dans une perspective d'intégration des paramètres physique et climatique au processus de conception des bâtiments, elle permet aussi l'évaluation et le contrôle de l'éclairage des projets.

La plupart des outils de simulation s'inscrit dans la problématique de la haute qualité environnementale, qui est facile à manipuler et donne des résultats qui sont proche de la réalité. Parmi des nombreux outils, notre choix s'est portée sur la simulation d'éclairage par logiciel ECOTECH ANALYSIS version 2011, il est plus adapté aux architectes avec ses résultats en formes visuelles. (I3ER, 2007).

#### 2. Présentation de logiciel de simulation Ecotect :

ECOTECH est un outil d'analyse simple et qui donne des résultats très visuels. a été conçu avec comme principe que la conception environnementale la plus efficace est à valider pendant les étapes conceptuelles du design. (I3ER, 2007)

Il permet une analyse lumineuse des espaces architecturaux et des ensembles urbains, à travers l'évaluation du facteur de lumière du jour, du niveau d'éclairement et des rayonnements solaires incidents sur les surfaces, vitrées et opaques.

#### 3. La description de la méthode de simulation :

##### ➤ Configuration et paramétrage de l'outil :

On commence d'abord par le paramétrage du logiciel ECOTECH, avant d'importer les espaces à évaluer, nous chargeons d'abord le fichier climatique de la ville de Jijel, et Orientation, plus local terrain (dans un cite urbaine).

## Chapitre III : la Représentation Et La Simulation De Cas D'étude (CENTRECULTUREL ISLAMIQUE)

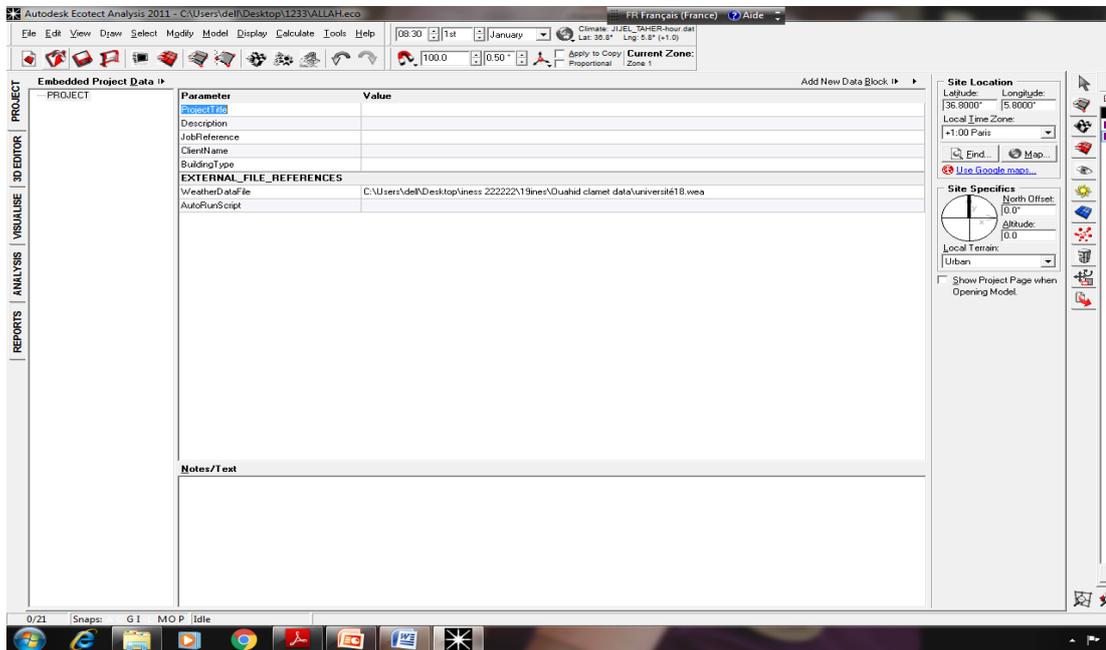


Figure [III 21]:configuration des paramètres de l'ECOTECT

Source : (Ecotect Analysis 2011).

### ➤ La modélisation des espaces :

Après le paramétrage du logiciel, l'étape suivante consiste la modélisation en 3D du modèle d'étude pour les espaces étudiés (salle de lecture et dépôt de livre). (Voir figure).

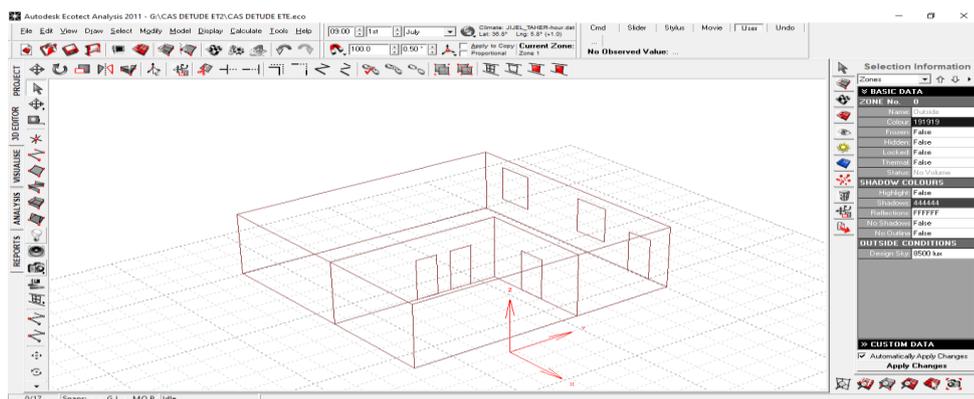


Figure [III 22]:la modélisation de la bibliothèque en «3d »

Source : (Ecotect Analysis 2011).

### ➤ Le réglage de la période à simuler

### **Chapitre III : la Représentation Et La Simulation De Cas D'étude (CENTRECULTUREL ISLAMIQUE)**

---

L'étude d'éclairage des espaces intérieurs dépend énormément du climat et de l'environnement, à savoir la lumière naturelle, plus précisément l'éclairage diffus. Une étude sur ce dernier est nécessaire pour une évaluation conforme.

ECOTECH est capable de simuler les données relatives durant toute l'année. Cependant, comme notre cas d'étude est un équipement culturel, donc notre période d'analyse est illimité, Nous choisissons les journées suivantes : 21 juillet -18 décembre.

- **Le 21 Juillet**

Correspond au solstice d'été, ou le soleil prend une maximum altitude pendant toute l'année (altitude est  $73.4^\circ$  à 12 :00h). Il se caractérise par une quantité de lumière diffuse importante par rapport à la lumière directe.

- **Le 18 Décembre**

Correspond au jour le moins ensoleillé selon le résultat de lecture de fichier climatique de Jijel par l'Ecotech, ou le soleil prend (l'altitude de  $29.3^\circ$  à 12 :00h)

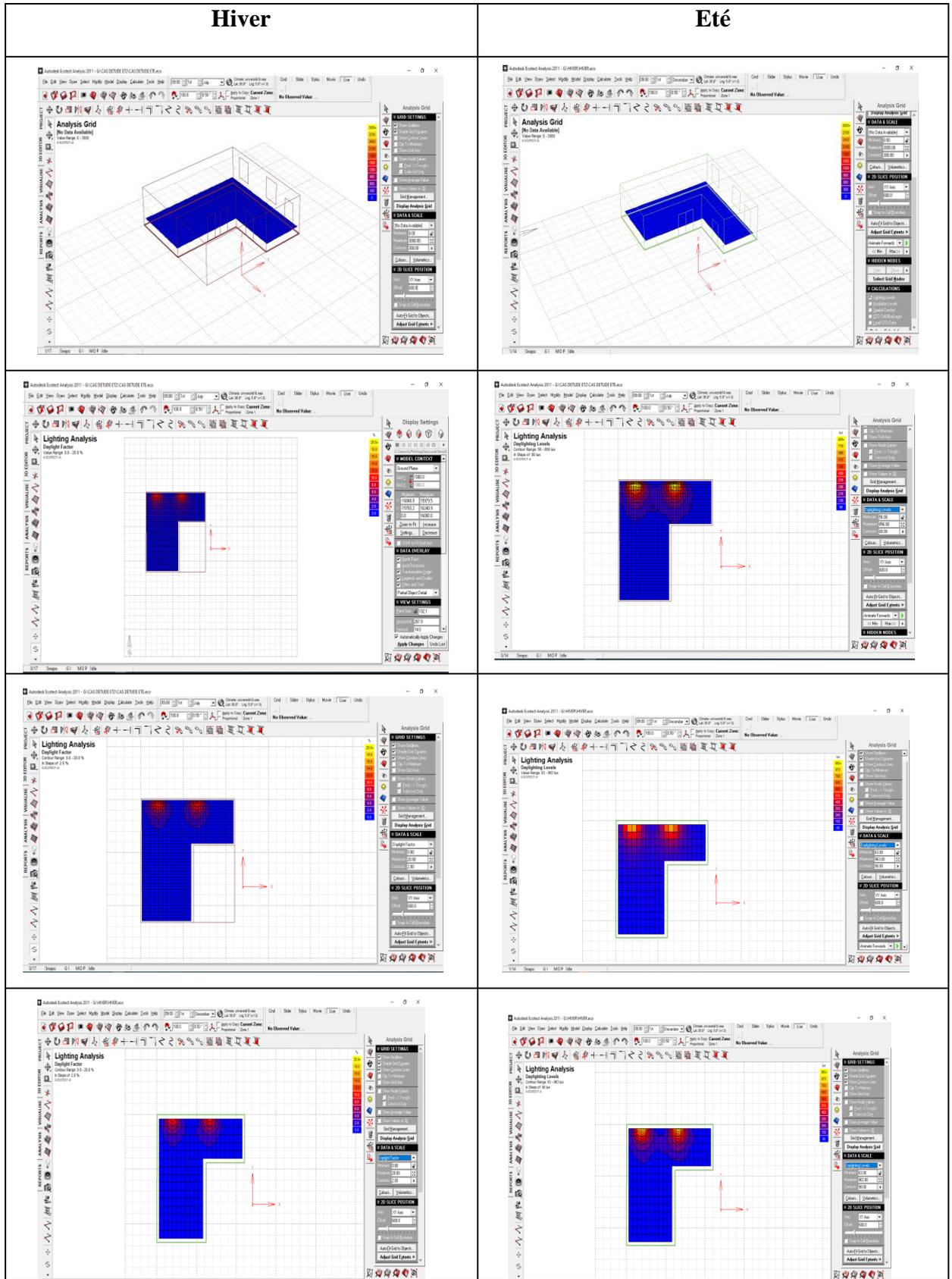
- **Les grilles d'analyses de la salle :**

On a opté pour une disposition de la grille à 80 cm, l'altitude qui correspond à la hauteur du plan de tables de lecture dans la salle.

Avant de présenter chaque résultat, un diagramme on montre la variation de la lumière

Dans la journée indiquée, pour avoir une idée sur la qualité et la quantité de la lumière y accédée. Les résultats représentent le niveau d'éclairément à l'intérieur de la bibliothèque qui est exprimés sous format de grilles pour apprécier la lumière dans toute la salle.

# Chapitre III : la Représentation Et La Simulation De Cas D'étude (CENTRECULTUREL ISLAMIQUE)



# Chapitre III : la Représentation Et La Simulation De Cas D'étude (CENTRECULTUREL ISLAMIQUE)

TABLEAU [III 1]:Analyse des grilles en lux et pourcentages pendant l'hiver et en été

Source : (Ecotect Analysis 2011).

## Analyse des résultats réalisée par Ecotect, pour la journée du 21 Juillet à 09:00h

Analyse de la grille de lumière réalisée par Ecotect, pour la journée du 21 Juillet à 09:00h .présente une concentration l'éclairement dans la partie proche à l'ouverture Zone 1 (856 Lux , 776lux , 538lux , 456 lux avec une pourcentage de 20% à 10%), l'éclairement touche une valeur Zone 2 de (216 Lux , 136 lux avec une pourcentage de 6% à 4% )dans certain espace de la salle, le reste de la salle est d'un éclairement de (56 Lux avec une pourcentage de 1% ).

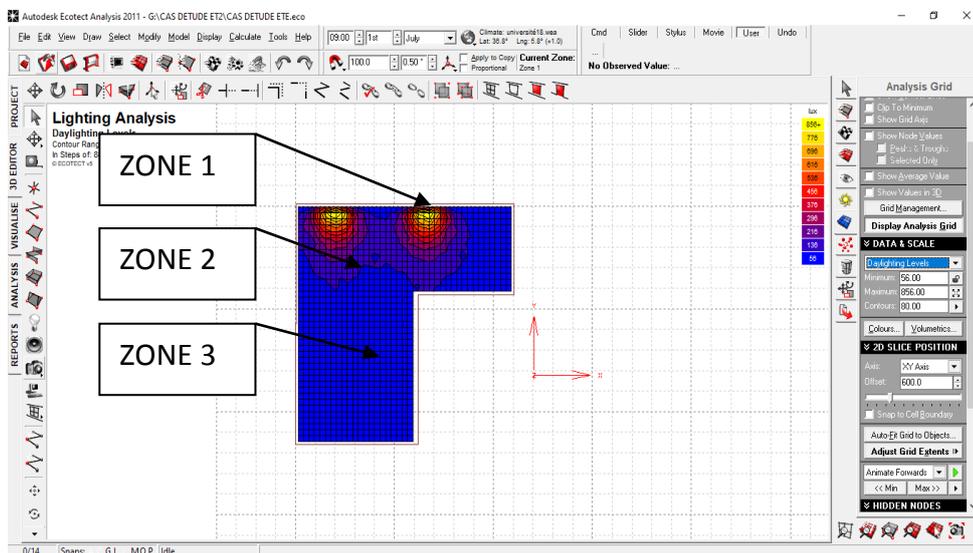
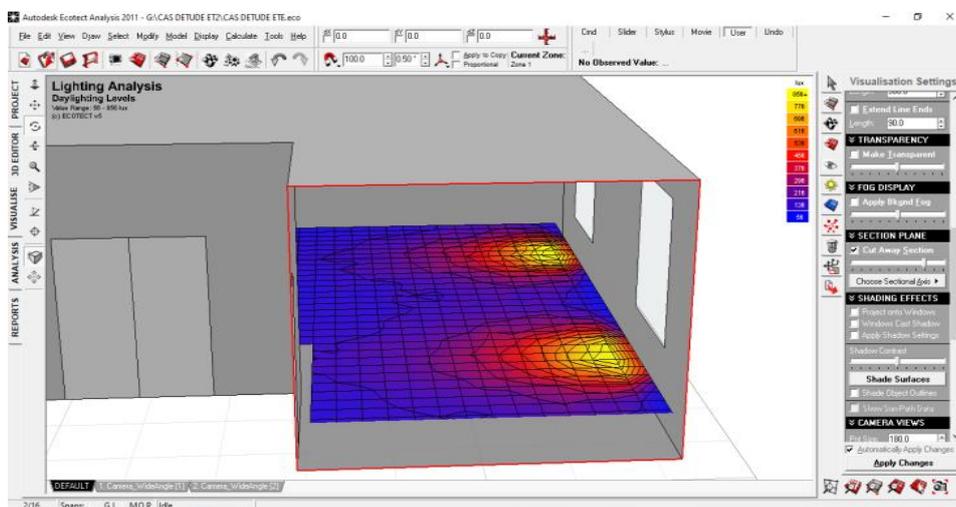


Figure [III 23]:Les résultats de l'analyses en lux en 21 Juillet à 09 :00h en été

Source : (Ecotect Analysis 2011).



# Chapitre III : la Représentation Et La Simulation De Cas D'étude (CENTRECULTUREL ISLAMIQUE)

Figure [III 24]:Les résultat de l'analyses en lux en 21 Juillet à 09 :00h(3d)en été

Source : (Ecotect Analysis 2011).

## Analyse des résultats réalisée par Ecotect, pour la journée du 18 décembre à 0 9:00h

L'analyse de la grille de lumière réalisée par Ecotect, pour la journée du 18 décembre à 0 9:00h, Présente une concentration l'éclairage dans la partie proche à l'ouverture Zone 1 (603Lux , 513 lux , 423 lux avec une pourcentage de8%), l'éclairage touche une valeur de (333Lux , 243lux, avec une pourcentage de6% à 4%) dans la Zone 2 , le reste de la salle Zone 3 est d'un éclairage de (63Lux avec une pourcentage de2% à0 % )

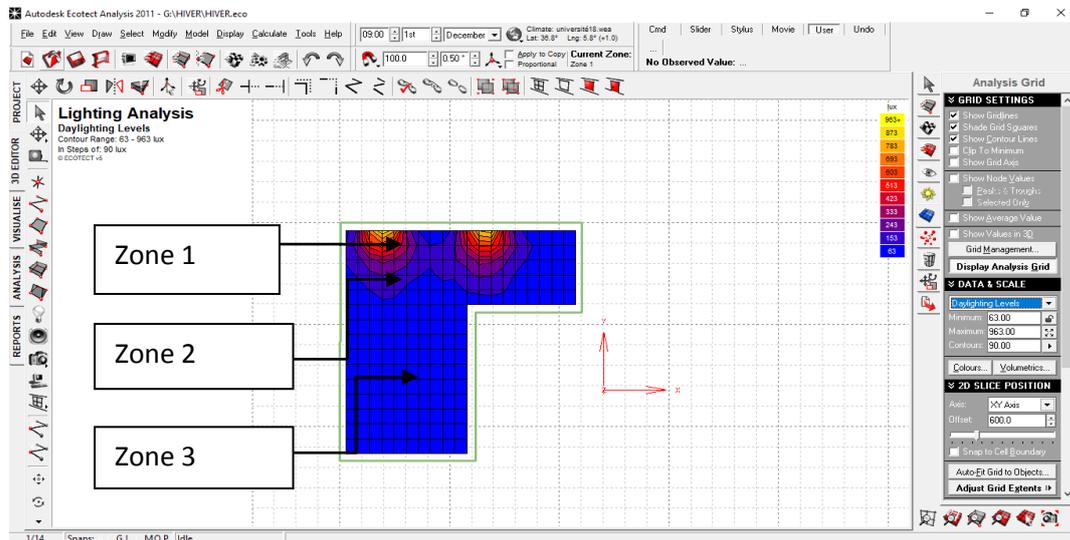
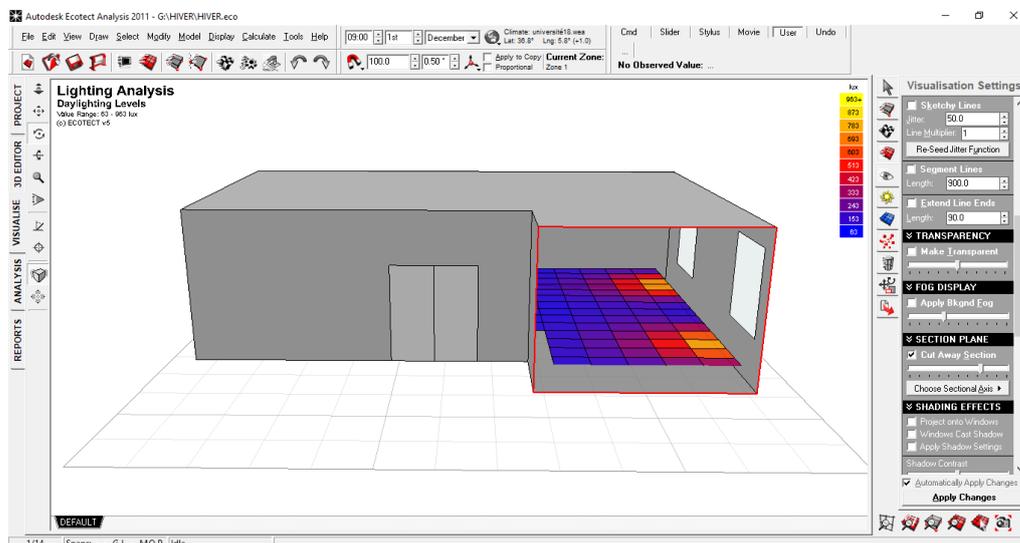


Figure [III 25]:Plan sur résulta de l'analyses en lux du 18 décembre à 0 9:00h en hiver

Source : (Ecotect Analysis 2011).



# Chapitre III : la Représentation Et La Simulation De Cas D'étude (CENTRECULTUREL ISLAMIQUE)

Figure [III 26]:l'analyse des résultats en 3d en hiver

Source : (Ecotect Analysis 2011)

Utiliser la caméra :

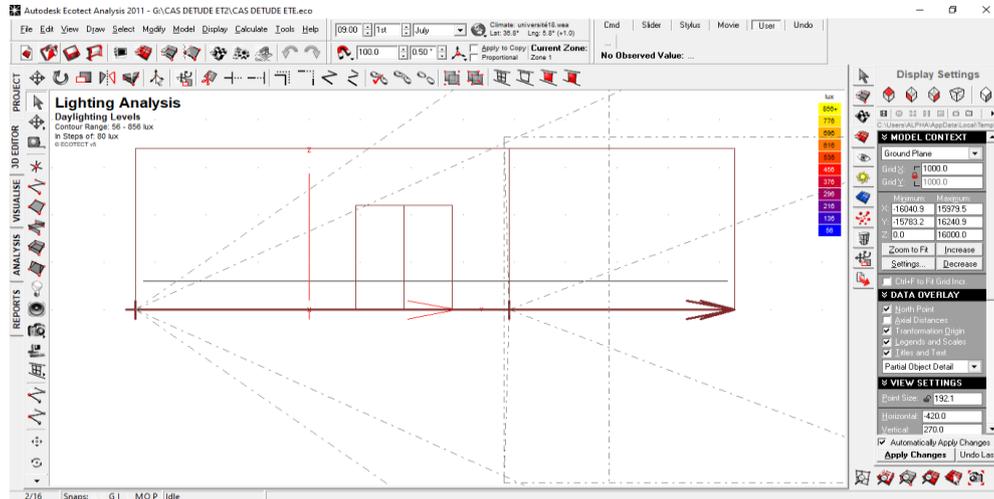


Figure [III 27]:l'analyse des résultats (utilisée la caméra)

Source : (Ecotect Analysis 2011)

## D.Analyse et interprétation des résultats :

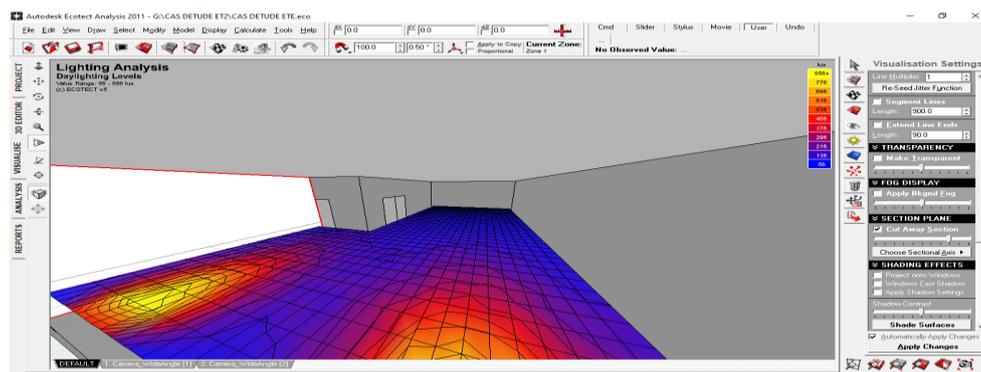
### A-Pendant Eté :

La lecture des différents résultats concernant le niveau d'éclairément montre que pour la plupart des positions les niveaux d'éclairément moyens mesuré 60cm.

Sont des résultats faibles.

Zone3 non confortable :On va constater que la majorité du surface est sombre (mal éclairée, Sauf les endroits qui ont un contact directe (exposée à l'éclairage naturel (Zone 1) (10 % bien éclairer) et confortable) .

On remarque aussi que le reste du partie est moyennement éclairer (Zone 2) (pas confortable).Voir la figure



# Chapitre III : la Représentation Et La Simulation De Cas D'étude (CENTRECULTUREL ISLAMIQUE)

Figure [III 28]: Le résultat final de l'analyse en été

Source : (Ecotect Analysis 2011)

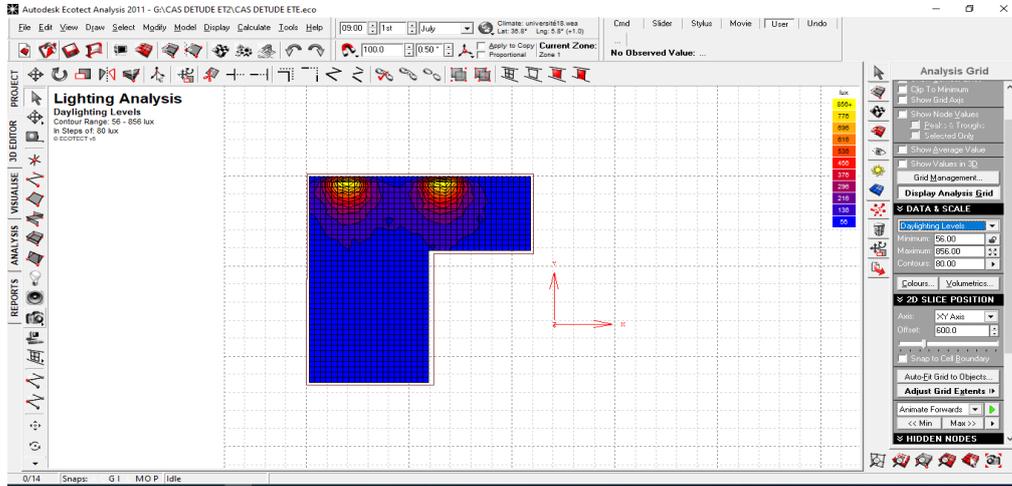


Figure [III 29]: vue en plan de résultats final de l'analyse en été

Source : Source : (Ecotect Analysis 2011)

**B.Pendant hiver** : La lecture des différents résultats concernant le niveau d'éclairément montre que pour la plupart des positions les niveaux d'éclairément moyens mesuré 60cm.Sont des résultats faibles.

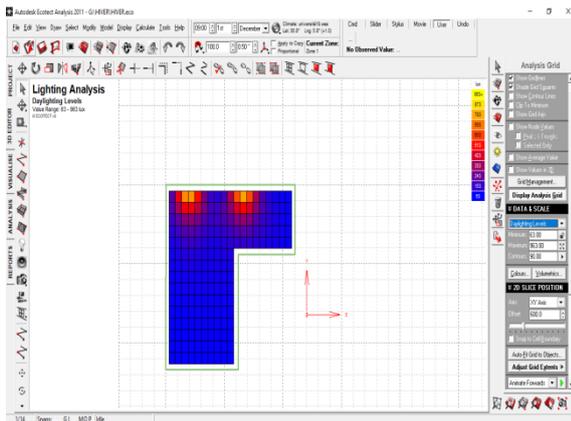


Figure [III 30]: Le résultat final de l'analyse en hiver

Source : Ecotect Analysis 2011

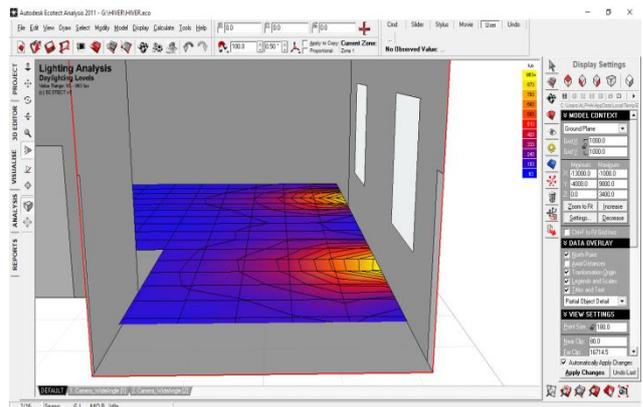


Figure [III 31]: vue en plan de résultats final de l'analyse

En hiver

Source : Ecotect Analysis 2011

### Chapitre III : la Représentation Et La Simulation De Cas D'étude (CENTRECULTUREL ISLAMIQUE)

- Zone 1 : moyen confortable pour tout. il y un contact directe avec l'extérieure (les fenêtres) (423 Lux, 8%).
- Zone 2 : non confortable (243 Lux, 4%).
- Zone3 : non confortable : On remarquée que la majorité du surface de bibliothèque est sombre (63 Lux, 0- 2 %).

Voilà un tableau qui exprime plus :

zones	L'Eté		L'Hiver	
	Lux	%	lux	%
Zone 1	856-776-538	20	603-513-423	8
Zone 2	216-136	4	333-243	4
Zone	56	1	63	2

TABLEAU [III 2]:determination de lux et pourcentage dans les zones

Source : Ecotect Analysis 2011

#### E. Comparaison Avec la Norme :

Sachant que le niveau de l'éclairage influence directement le confort visuel des lecteurs, il est recommandé d'assurer un éclairage de 300 à 750 lux, et d'éviter l'éblouissement et l'obscurité. On faire la comparaison avec la quantité d éclairage dans les zones 1 , 2, 3 , pondant l' été et l' hiver avec la norme.

La comparaison de l'éclairage moyen des zones. Avec la norme d'éclairage moyen qui est 500 lux .

Saisons	Zones	Niveau D'éclairage (LUX)	La Norme D'éclairage (LUX)
Eté	Zone 1	856	Hors la norme
	Zone 2	136	Hors la norme

### Chapitre III : la Représentation Et La Simulation De Cas D'étude (CENTRECULTUREL ISLAMIQUE)

	Zone 3	56	Hors la norme
Hiver	Zone 1	423	Selon la norme
	Zone 2	243	Hors la norme
	Zone 3	63	Hors la norme

TABLEAU [III 3]:  
La comparaison de l'éclairceme

nt moyen des zones. Avec la norme d'éclairceme

Source : Ecotect Analysis 2011

Après l'étude des résultats qu'ils étaient extraire à partir des diagrammes et les tableaux on peut dire que malgré elle a des zones d'éclairceme uniforme mais elle est sombre provoque un risque d'inconfort visuel

On remarque aussi un haut niveau d'éclairceme dans les espaces près les ouvertures et un faible niveau d'éclairceme dans les pièces qui se trouvent loin des fenêtres.

#### F.Recommandations :

Notre première suggestion concerne le problème de la répartition

Inégale de la lumière naturelle dans le dépôt des livres et la salle de lecture (Puits de lumière).

#### Recommandation générales :

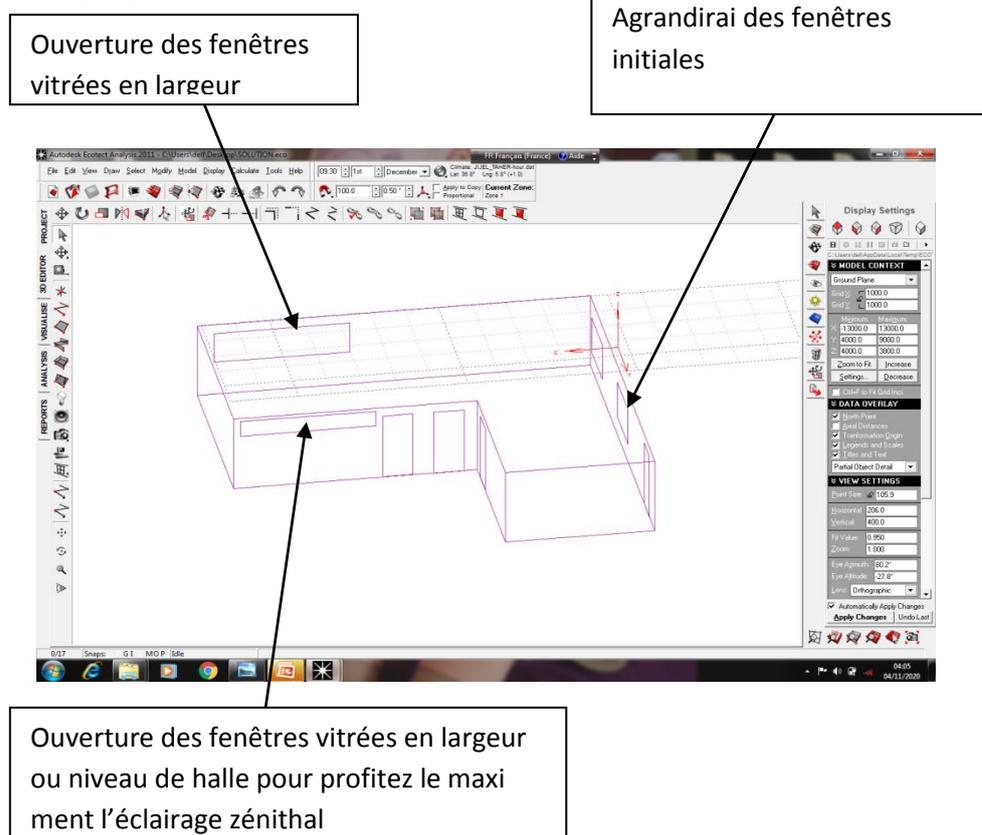
Les recommandations établies sont devisées sur trois parties essentielles :

- Matériaux utilisées.
- Les couleurs utilisées.
- Orientation.
- Optimisation les proportions.
- Optimisation des ouvertures.

## Chapitre III : la Représentation Et La Simulation De Cas D'étude (CENTRECULTUREL ISLAMIQUE)

- ✓ D'après les résultats obtenus, l'objet d'étude qui sont une salle de lecture plus le dépôt des livres (bibliothèque) de la centre culturel islamique Ahmed hamani au centre ville de Jijel est sombre. Elle a un niveau d'éclairage insuffisant, pour assurer le confort visuel il est nécessaire de faire des réglages et des modifications, comme suit :
- ✓ Redimensionner les ouvertures de façades par l'augmentation de surfaces de la baie pour but de bénéficier au maximum de lumière naturel.
- ✓ Disposer des ouvertures dans les autres cotés de la selle pour assurer un éclairage multilatéral et favorisée la ventilation transversale des pièces
- ✓ Transformer les fenêtres qui sont trouve dans la selle par un mur rideau en longueur pour assurée une bien visibilité à l'intérieur.
- ✓ L'intégration des ouvertures zénithales, pour améliorer les niveaux d'éclairement et assurer la lumière dans toute la salle.
- ✓ Généralement, le matériau utilisé est le vitrage pour la transmission et pénétration de la lumière naturel.
- ✓ L'intégration des protections solaire (prise solaire) pour minéser le niveau d'éclairements et évité le problème d'éblouissements
- ✓ Les réhabilitations de la bibliothèque et l'ouverture des fenêtres ou côté de halle (l'éclairage zénithal).

### Voila la proposition :



# Chapitre III : la Représentation Et La Simulation De Cas D'étude (CENTRECULTUREL ISLAMIQUE)

Figure [III 32]:la representation de l'éclairage zénithal (3d)

Source : (Ecotect Analysis 2011)

## Analyse des résultats réalisée par Ecotect :

On remarque que le niveau d'éclairage est améliorée dans la bibliothèque après l'ouverture des fenêtres (sortent en milieux de la salle de l'écriture et le dépôt des livre qu'il est carrément sombre) en fait aussi un grandissement des fenêtres réalisée ; toute ça assure un bon éclairage a l'intérieure.

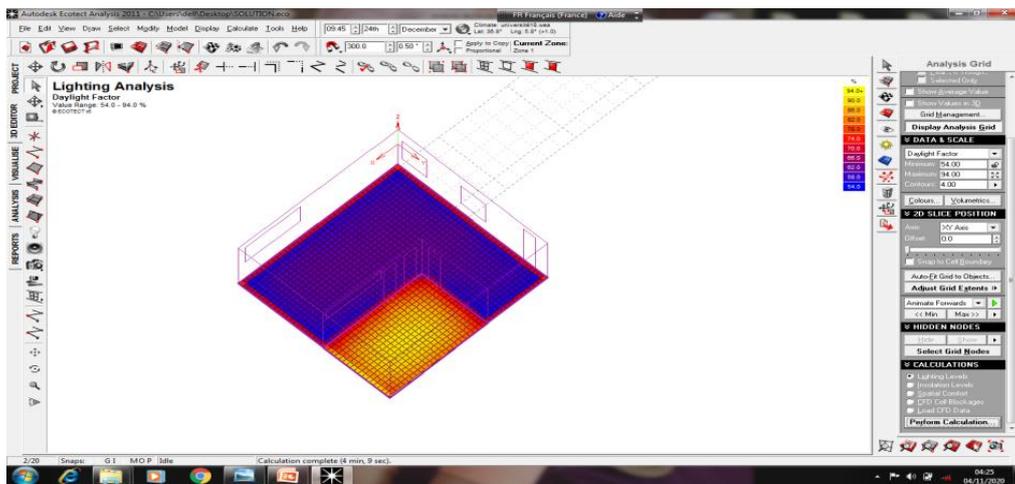


Figure [III 3 3]:Les resultats de l'analyse(3d)

Source : (Ecotect Analysis 2011)

zones	Niveau d'eclairage (lux)	La norme ( lux)
Zone 1	600	Selon la norme
Zone2	500-450	Selon la norme

TABLEAU [III 4]: La comparaison de l'éclairage moyen des zones. Avec la norme d'éclairage moyen qui est 500 lux.

Source : Ecotect Analysis 2011

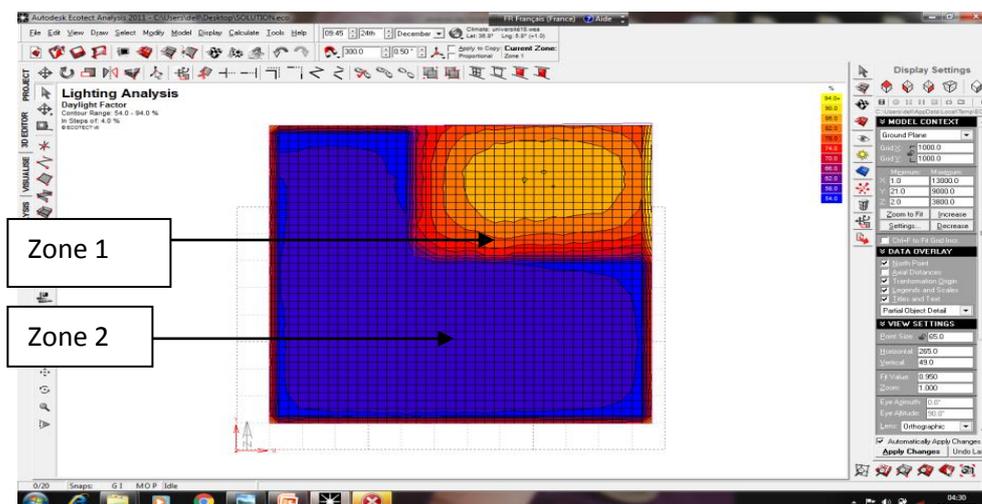


Figure [III 32]: resultat final d'analyse

Source : (Ecotect Analysis 2011)

### **Conclusion :**

L'apparition des outils informatiques qui sont spécialisés en éclairage, ont rendu l'étude de la lumière naturelle en architecture un phénomène facile à étudier.

Lorsqu'on assure un bon éclairage on assure aussi le confort visuel et on garantira une bonne attraction à la lecture.

On a choisi la salle de lecture et le dépôt des livres comme échantillon pour cette étude car elles sont les seules zones qui nécessitent un confort visuel optimal. Elles nécessitent l'intégration de deux types de lumière naturelle. Après l'étude, on a généralisé quelques recommandations pour une salle de lecture qui comporte un bon confort visuel, on trouve que la meilleure orientation pour une salle de lecture c'est le Nord, aussi il faut élargir les ouvertures de la salle et les alimenter par un type de vitrage clair pour permettre une bonne pénétration de lumière à l'intérieur et disposer ses ouvertures à une altitude supérieure à 80 cm , en intégrant l'éclairage artificiel de façon à respecter la lumière naturel présente et éviter l'éblouissement, l'ombre et la réflexion .

### CONCLUSION GENERALE:

La lumière naturelle était toujours au cœur de l'architecture, elle transforme le bâtiment de l'extérieur et influence la perception de l'espace intérieur. Sa variabilité durant la journée et les saisons, donne à l'espace plusieurs lectures suivant le changement du temps. Elle révèle les formes, les volumes, les textures, les couleurs...etc. et influence plusieurs choix dans la conception : l'implantation, l'orientation, l'usage, les ambiances, les matériaux...etc. Elle permet selon le temps de donner plusieurs sens à un seul espace ce qui donne à chaque fois une ambiance lumineuse différente et son évaluation reste subjective selon la sensation de chaque individu.

La notion du confort visuel en architecture plus précisément dans les équipements culturels est une notion difficile à étudier puisque elle concerne l'étude d'un phénomène subjectif qui dépend de la sensation de chaque individu. nous avons choisis dans notre recherche d'analyser quantitativement le système d'éclairage naturel latéral dans un centre culturel islamique située en plein centre ville de Jijel , à l'aide d'une étude expérimentale basée sur une campagne de mesures luxmètre, ainsi que une évaluation numérique à l'aide d'un logiciel de simulation (Ecotect 2011). Nous avons choisis la salle de lecture et le dépôt des livres comme échantillon pour cette étude car elle est la seule zone qui nécessite un confort visuel optimale. Elle nécessite l'intégration de deux types de lumière naturelle. afin de générer quelque recommandation sur des projets similaires.

A travers notre travail de recherche, nous avons montré que Le confort visuel est une sensation totalement subjective, C'est en ce sens que l'intégration des concepts du confort visuel dans le processus de conception architecturale et de réalisation de ces équipements devient de plus en plus inévitable. Les facteurs significatifs sont, entre autres, l'âge et l'acuité visuelle. Cette sensation de confort dépend également de l'objet à percevoir, de sa taille, de son aspect, de sa couleur. Le confort visuel doit assurer à la fois la visibilité des objets et des obstacles, la bonne exécution des tâches sans fatigue visuelle et une ambiance lumineuse agréable. Il est inséparable de la quantité, de la distribution et de la qualité de lumière disponible dans une pièce. Le confort visuel peut néanmoins se mesurer à travers des critères objectifs qui doivent être bien étudiés pour atteindre le seuil du confort

Notamment , Le site, avec toutes ses contraintes dont l'ensoleillement, les masques et les reliefs, la nature des surfaces et l'éclairage artificiel extérieur, Le nombre d'ouvertures, leur taille, leur orientation. La quantité de lumière naturelle, La qualité de l'éclairage naturel et la couleur et la température des couleurs.

### 1- REFERENCES :

- **-Ammour, S. (2014).** Qualité de l'éclairage naturel (zénithal & latéral) dans les parcours des salles d'expositions - cas des musées-. Mémoire présenté en vue de l'obtention Du diplôme Master académique en Architecture, Option ville et territoire : Université Abderrahmane Mira – Bejaia. 85 pages
- **-BAGHLI, S. (1977).** Aspects de la Politique culturelle de l'Algérie. Collection, Politiques culturelles, Etudes et documents UNESCO
- **BENEDICTE, C. (2011).** L'éclairage dans les écoles Fascicule technique
- **-BENHARKAT, S. (2006).** Impact de l'éclairage naturel zénithal sur le confort visuel dans les salles de classe. Mémoire de magister. Université de Constantine
- **BERNIER, M. (2006).** Simulation de maisons « zéro-net ». Journéethématique SFT-IBPSA.Chambéry.Communication orale
- **-BOUDOUKHA, A. (2015).** Analyse de la Symbiose environnement lumineux et qualité architecturale dans le secteur résidentiel. Cas de la cité des 426 lots El Eulma, Sétif. Mémoire présenté en vue de l'obtention Du diplôme Magister en Architecture, Option Architecture, Formes, Ambiances et développement durable : Université Mohamed Khider – Biskra. 142 pages
- **-BOUVIER, F. COURRET, G. PAULE, B. (2008).** Éclairage naturel. Technique de l'ingénieur,l'expertise technique et scientifique de référence, Volume (C6).
- **-CHABANE,DJ. (2017).** La lumière naturelle dans l'espace architectural. Université A.Mira-Bejaia.
- **DAICHE, A. (2015).** Vers un outil d'aide à l'optimisation de l'éclairage naturel dans le processus de conception architecturale -Approche inverse-. Mémoire présenté en vue de l'obtention Du diplôme Magister en Architecture, Option la conception architecturale : Université de Batna. 183 pages.
- **-De-Haut P., (2007).** « *Chauffage, isolation et ventilation écologique* ». Ed Eyrolles. Paris. 179 p
- **-De HERDE, A. et LIEBARD, A., (1996),** Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique, Paris : Ed, Moniteur, (2005).776 pages
- **- DUKE-ELDER, 1950** Hygiène et sécurité, note d'information. n°20. Académie d'orléans-Tours
- **-FLORU R, (1996).** Eclairage et vision. Institue national de recherche et de sécurité. Paris
- **-GAUZIN-MULLER D., (2005).** « *25 maisons écologiques* ». Ed Le Moniteur. Paris. 159 p
- **-HETZEL, J. (2003).** Haute qualité environnementale du cadre bâti. Paris: AFNOR.
- **-JEANNE, M. (2000).** Encyclopédie de sécurité et de santé au travail. [En ligne]. Consulté le 29/05/2020, sur webmaster@cchohs.ca
- **-KARDACHE, H. (2017).** Impact de l'orientation sur le confort visuel dans l'habitat individuel Cas d'étude cite 120 lgts,mémoire de master. Université de Tébessa.
- **KARAOUI L'**optimisation du confort visuel dans un musée de la nature, mémoire de master. Jijel

## BEBLIOGRAPHIE ET REFERENCE

- **-LAFRI, A. et LAFRI, N. (2016).** L'éclairage naturel dans les locaux de travail. Mémoire présenté en vue de l'obtention Du diplôme Master 2 en Architecture, Option Durabilité Architecturale : Université L'arbi ben M'hidi, Oum el Bouaghi . 163 pages
- **-LAVIGNE,P, C. –F. (1998).** Architecture Climatique -une contribution au développement durable. EDISUD
- **-LAROUSSE. (1979).** *Confort*. Paris: Librairie LAROUSSE
- **-LAUSTENS J., 2008,** «*Energyefficiencyrequirements in building codes, energyefficiencypolicies for new buildings, International Energy Agency*», OECD/IEA, Paris
- **-MAHI AHMED, K. ( 2013).** Centre d'Animation Culturel à Mostaganem. Université Aboubakr Belkaid – Tlemcen
- **-MATALLAH, Z. (2016).** Etude des effets de l'orientation sur le confort visuel dans les salles de cours avec éclairage naturel latéral. Cas des salles de classe de l'université de Laghouat. Mémoire présenté en vue de l'obtention Du diplôme de Magistère en Architecture, Option Ville et architecture au Sahara : Université Mohamed Kheider, Biskra . 227 pages.
- **-MEDDOUR, S. (2008).** Impact de l'éclairage zénithal sur la présentation et la Préservation des oeuvres d'art dans les musées« cas du musée Cirta de Constantine ». Mémoire présenté en vue de l'obtention Du diplôme de Magistère en Architecture, Option Architecture Bioclimatique : Université Mentouri, Constantine. 248 pages
- **-MUDRI, L. (2002).** De l'hygiène au bien-être, du développement sans frein au développement durable: ambiances lumineuses. Paris: Ecole d'architecture de Paris-Belleville.
- **-RAHAL, S. (2011).** L'impact de l'atrium sur le confort thermique dans les batiments publics,Cas de la Maison de culture à Jijel. Université de Constantine
- **-RAPPORT :BEN :** bilan énergétique notionnelle
- **-REITER, S. DE HERDE, A., (2003),** L'éclairage naturel des bâtiments, Louvain : Ed, Presses univ De Louvain, (2005). Pages 265
- **-ROBERT J et FABAS L., (2008).** « *Guide de la maison économe* ». Ed EYROLLES. Paris. P 199
- **-ROGER, N. (2006).** Lumiere et ambiances. Le moniteur
- **-ROULET, C. (1987).** Energétique du bâtiment: Prestations du bâtiment, bilan énergétique global. Collection « Gérer l'Environnement ». Lausanne : Presses Polytechniques Romandes
- **SANTA MOURIS, M. (2001).** Demosthenes et Asimakopoulos,N .Energy and Climate in the Urban Built Environment.. James and James édition Ltd ,p412
- **-SENNIT C-A., (2007).** « *L'efficacité énergétique dans le secteur résidentiel - une analyse des politiques des pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée* », IDDRI, Paris
- **T et FEDULLO D., (2010).** « *Le grand livre de l'isolation* ». Ed Groupe Eyrolles. Paris. 683 p.
- **-VAN UFFELEN, C., (2012),** lumière et architecture, Paris : Ed, Citadelles et Mazenod, (2012). 439 pages

### 2- SITE WEB :

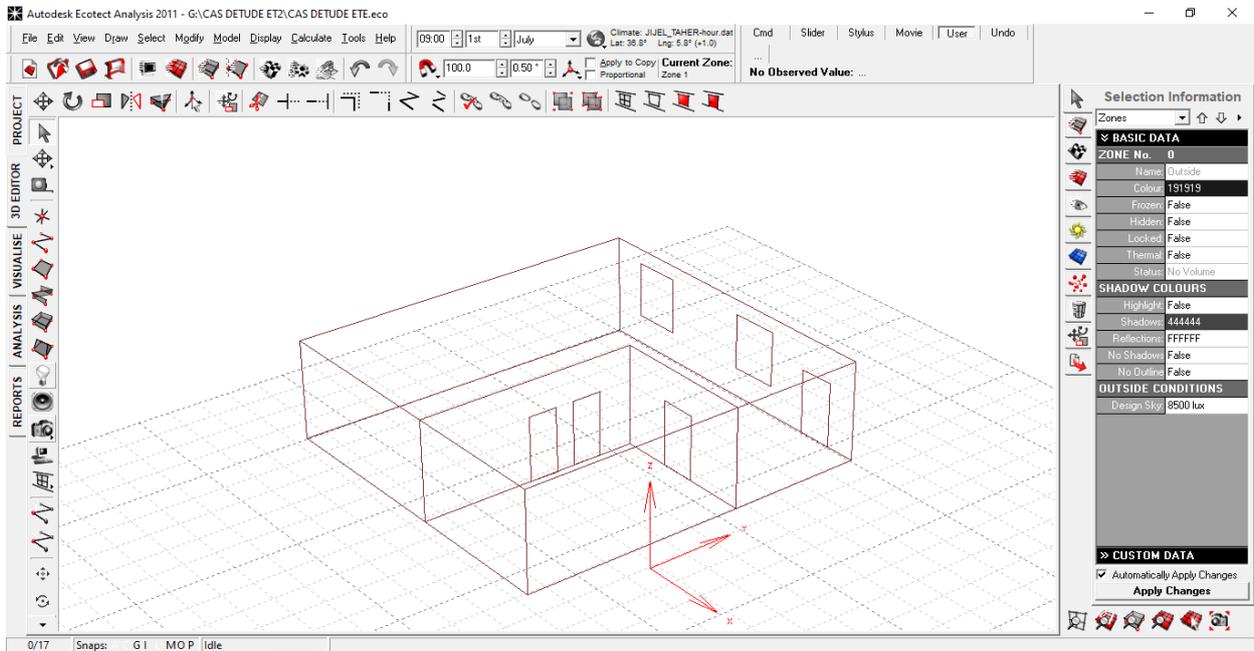
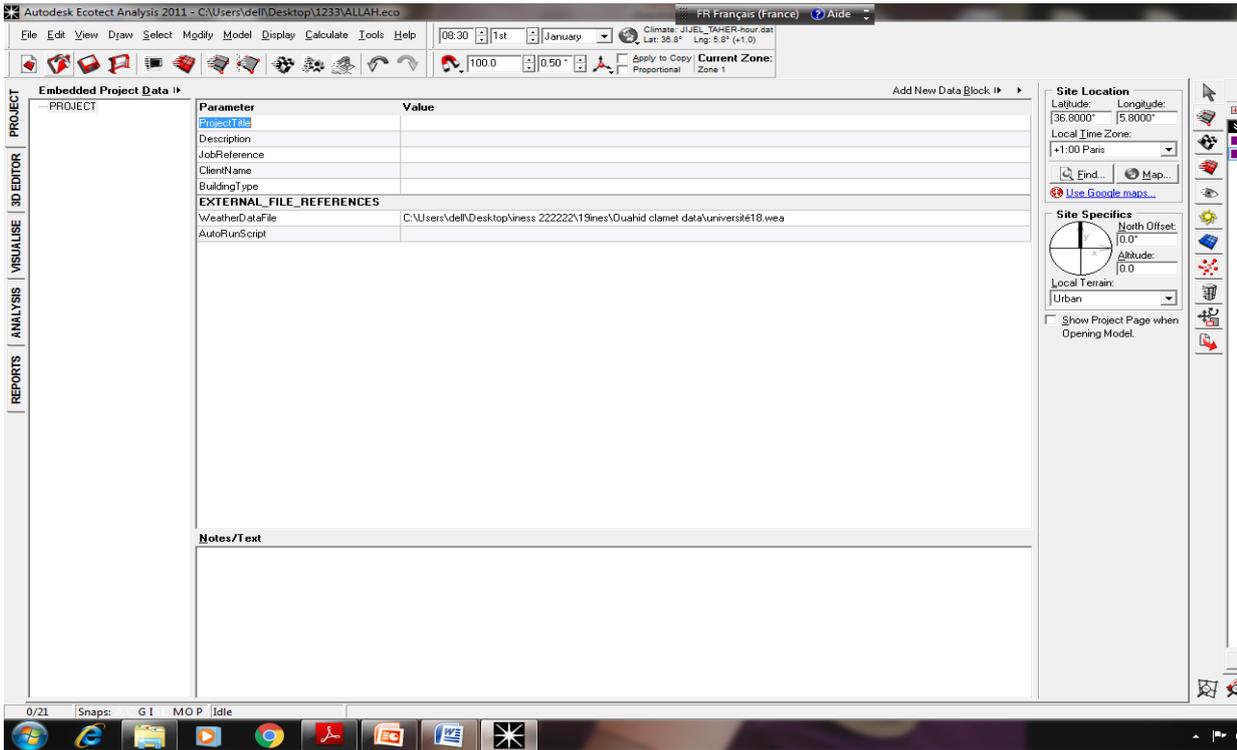
- **-CDE : www.connaissanc-EDUCLEVER. (2018).** Cours de Sciences - Conditions de visibilité d'un objet . [En ligne].Consultéle 30/05/ 2020, sur <http://www.maxicours.com/se/fiche/5/3/371353.html> :edesenergies.org

## BEBLIOGRAPHIE ET REFERENCE

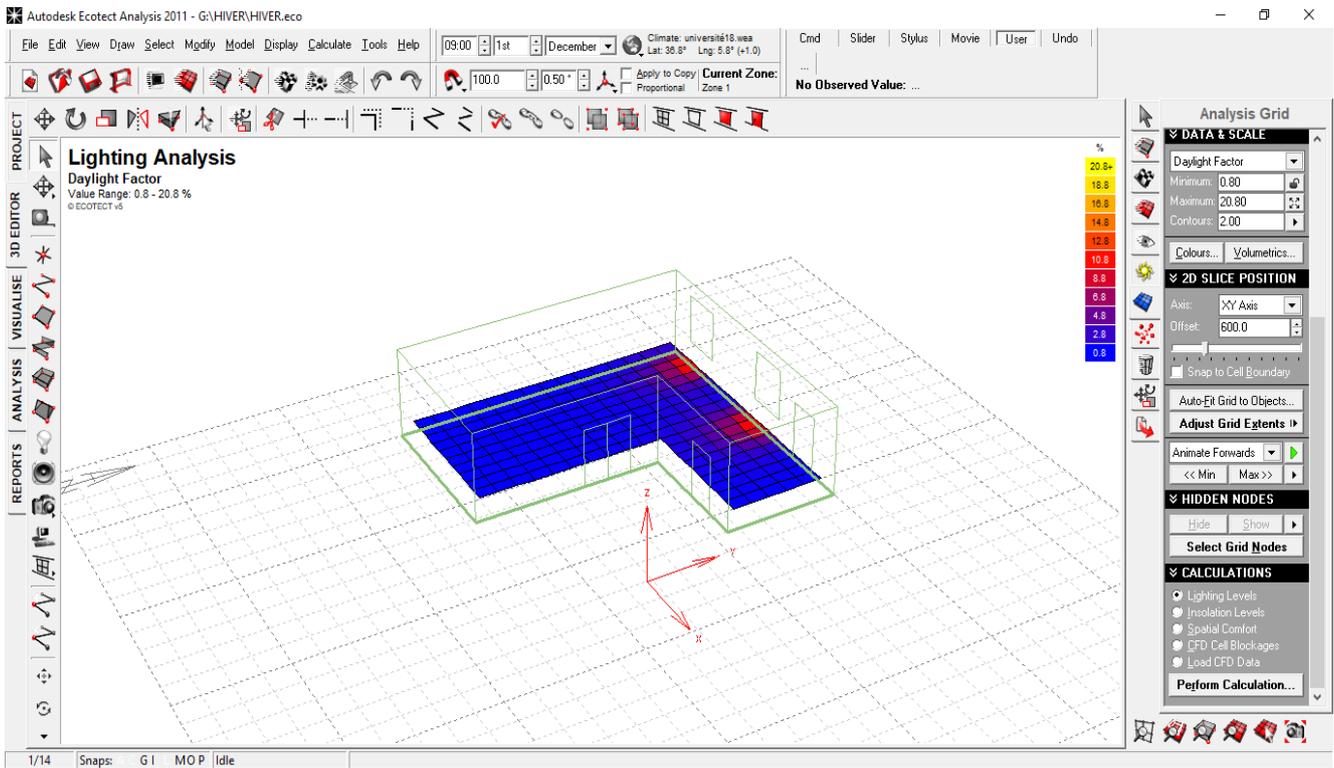
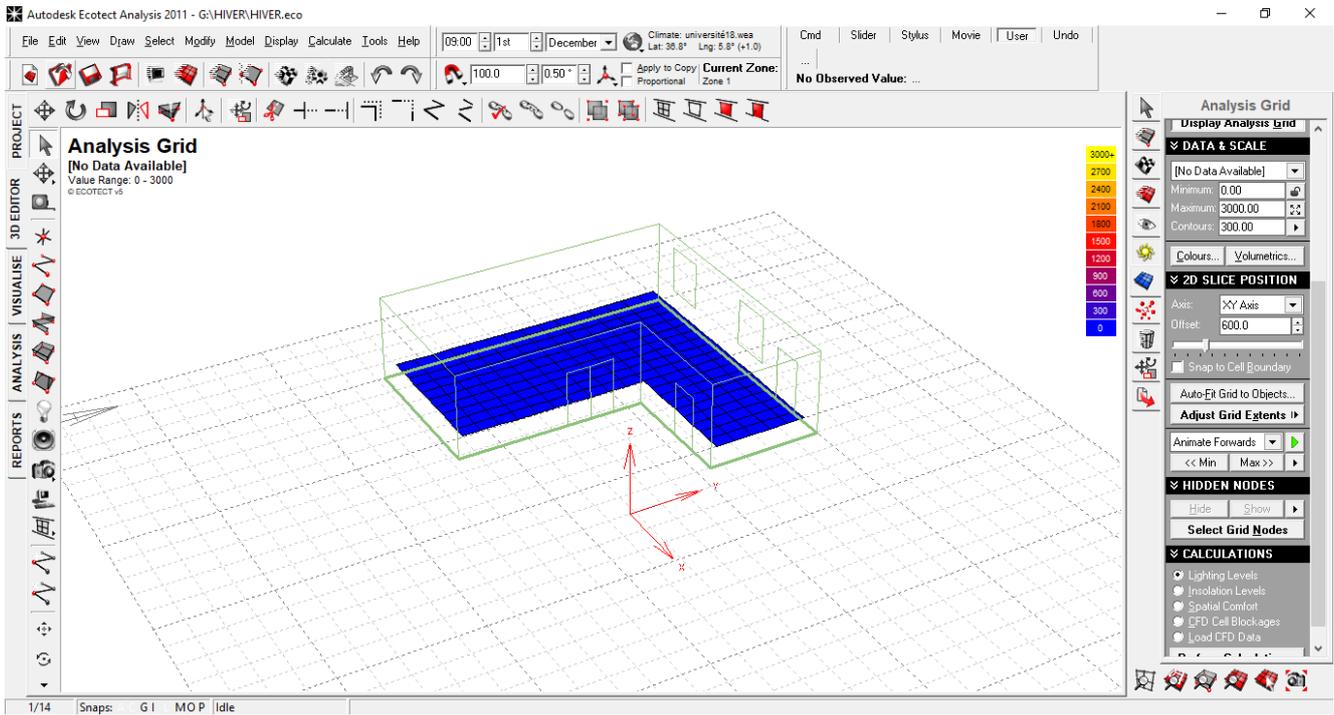
---

- **-EDUCLEVER. (2018).** Cours de Sciences - Conditions de visibilité d'un objet . [En ligne].Consulté le 30/05/ 2020, sur <http://www.maxicours.com/se/fiche/5/3/371353.html>.
- **-ENERGIE +. ( 2004).** Le confort visuel. Belgique, Université Catholique de Louvain La Neuve. [En ligne]. Consulté le 13/08/2020, sur [www-energie.arch.ucl.ac.be](http://www-energie.arch.ucl.ac.be) Consulté le 02/04/2020
- **-EZRATI, J.-J. (2010).** L'éclairage comme élément de la scénographie. [En ligne]. Consulté le 24/05/2020, sur : [http //ceroart. revues.org](http://ceroart.revues.org).
- **-IEA :www.iea.org.** consulté le 13/08/2020
- **-HELPENDOC. (s.d).** Le confort visuel. Document de synthèse. [En ligne].Consulté le 26/03/2020, sur:<http://www.mysti2d.net/legarros/AC/07/Le%20confort%20visuel/Le%20confort%20Visuel.html?Documentsdesynthse.htmlurnals.openedition.org/cyberge/4988>
- **-LUCCHINI, F. (1997).** Les équipements culturels au service de la population. CDU .centre de documentation de l'urbanisme. [En ligne].Consulté le 17/05/2020, <https://journals.openedition.org/cyberge/4988>.
- **-3ER. (2007).** Ecotect. [En ligne] .Consulté le 07/06/2020 ,sur <http://logiciels.i3er.org/ecotect.html>.

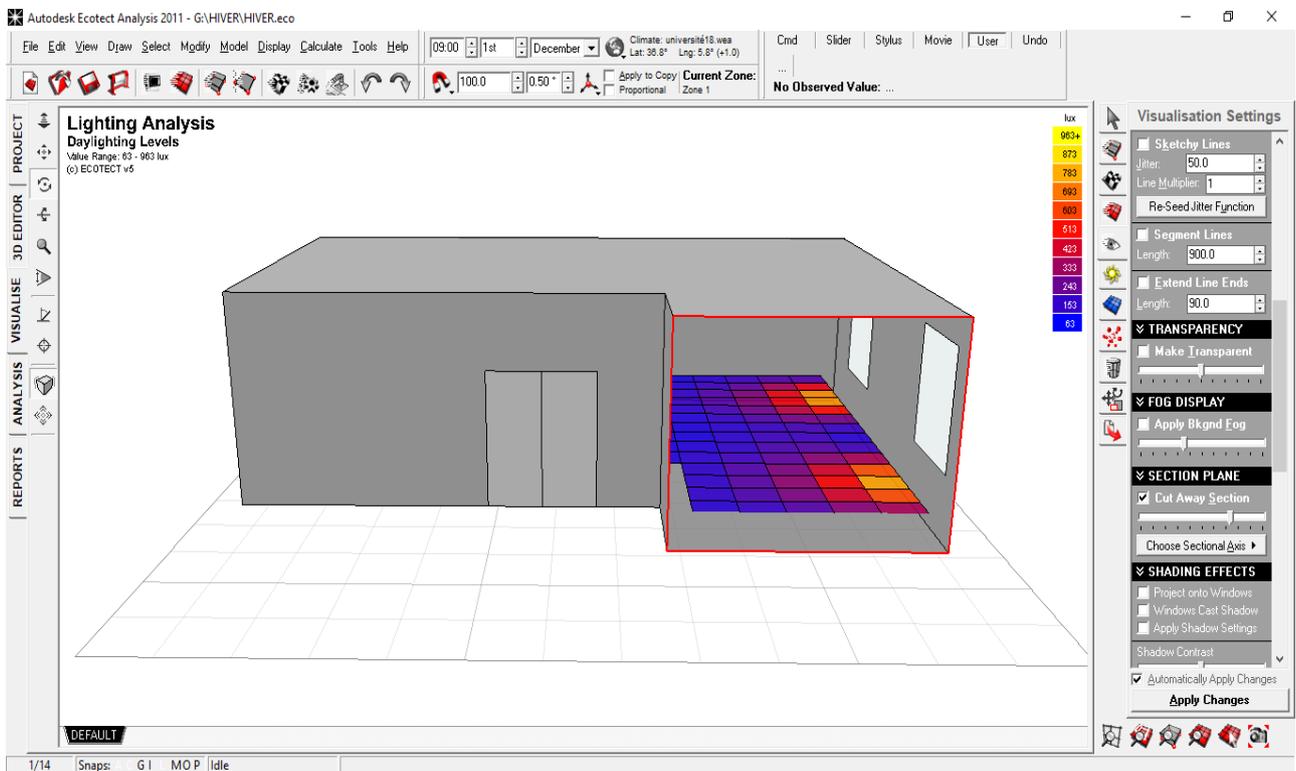
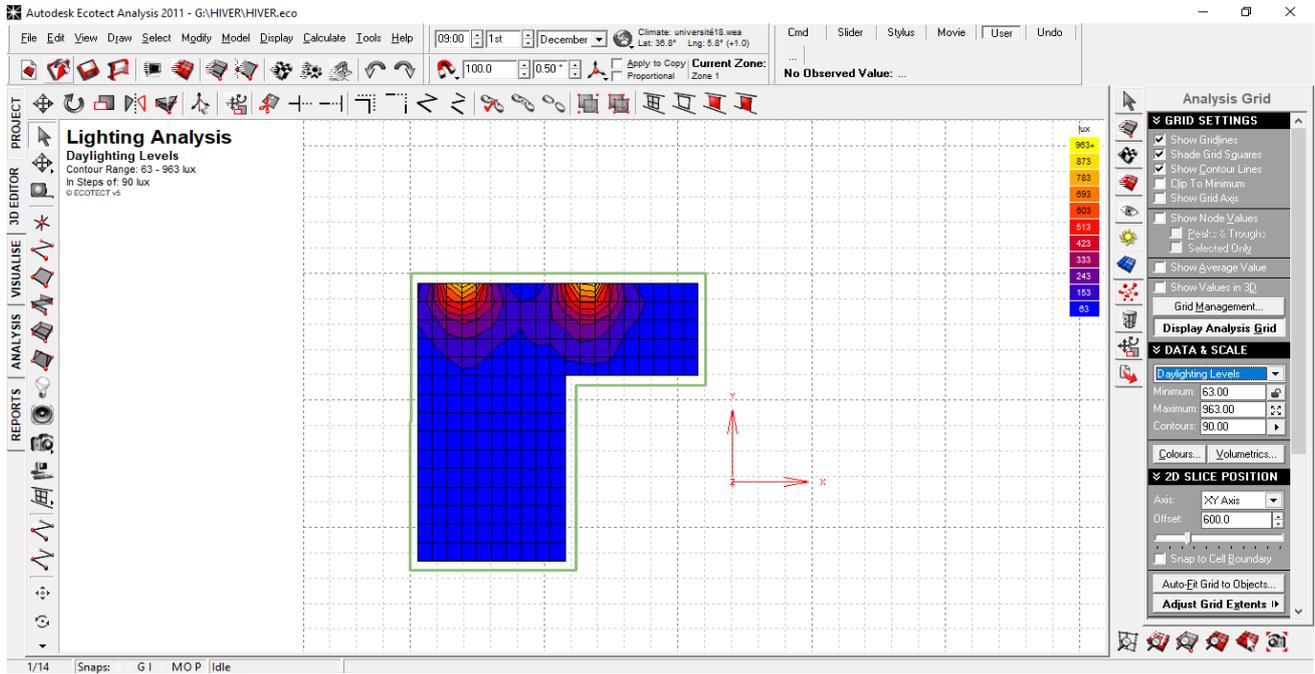
# ANEXES

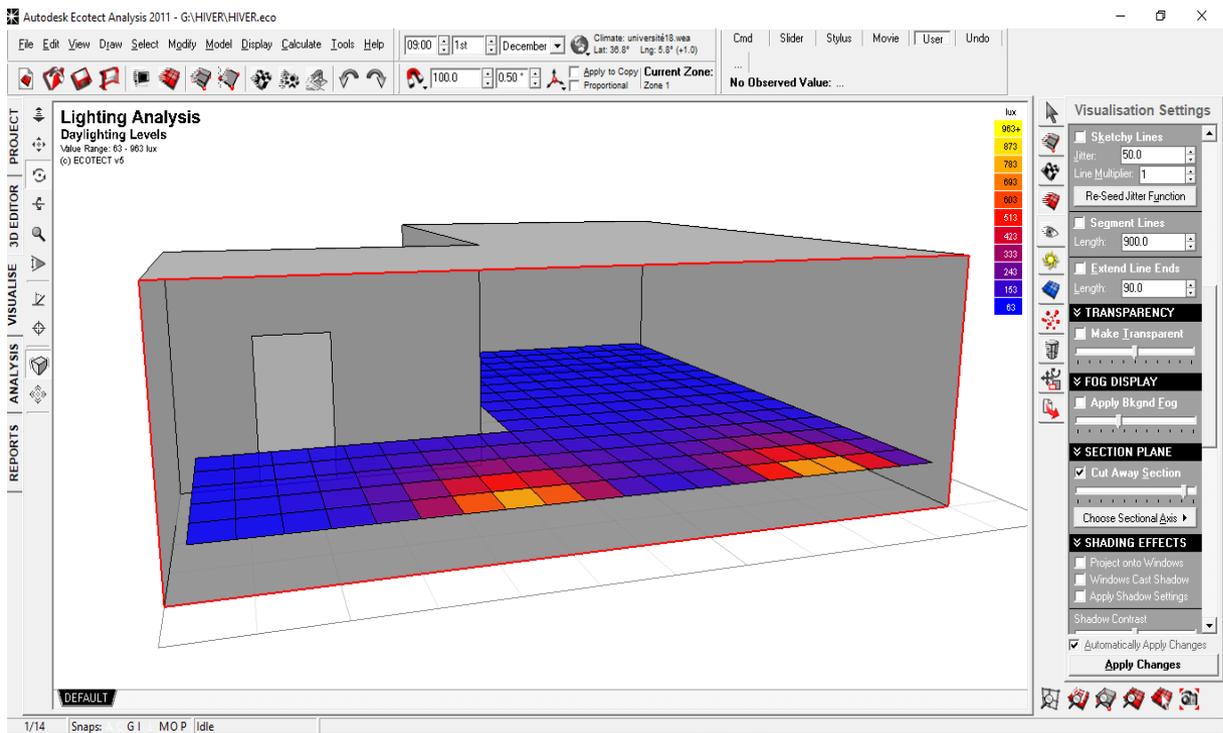
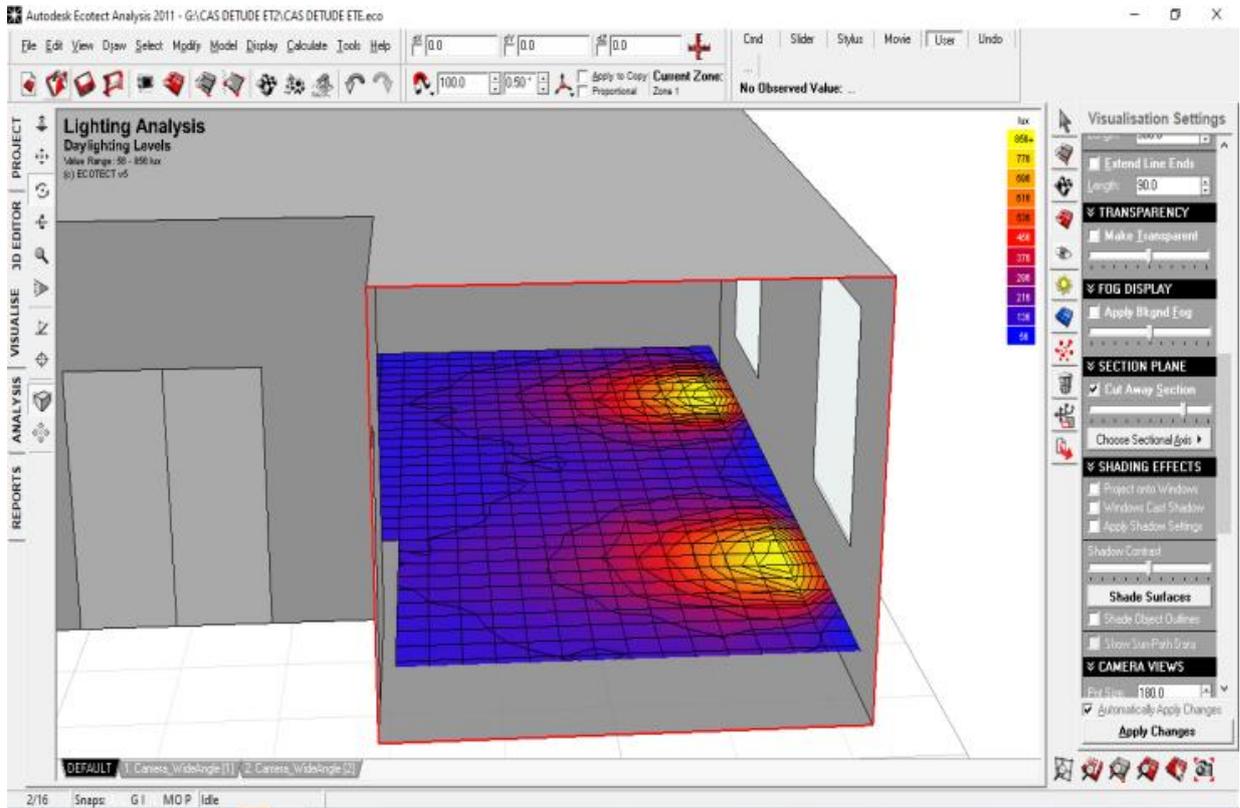


# ANEXES

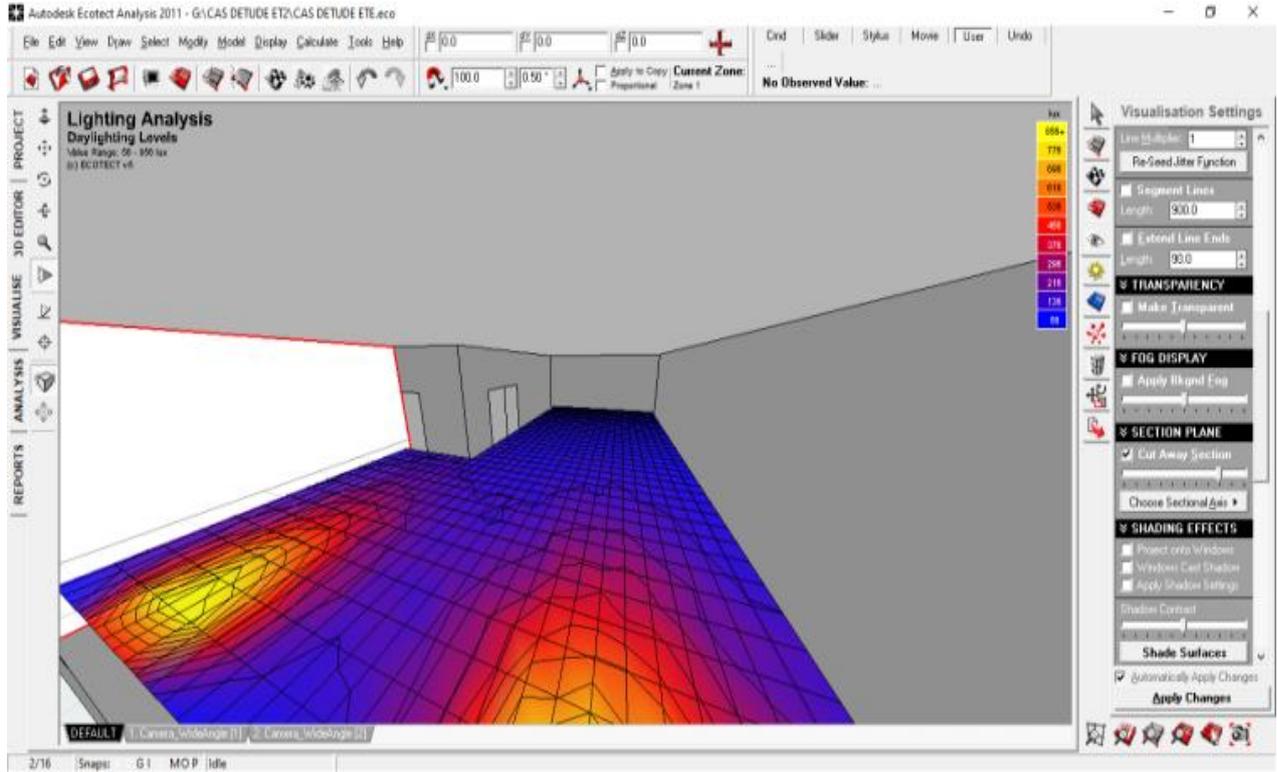


# ANEXES

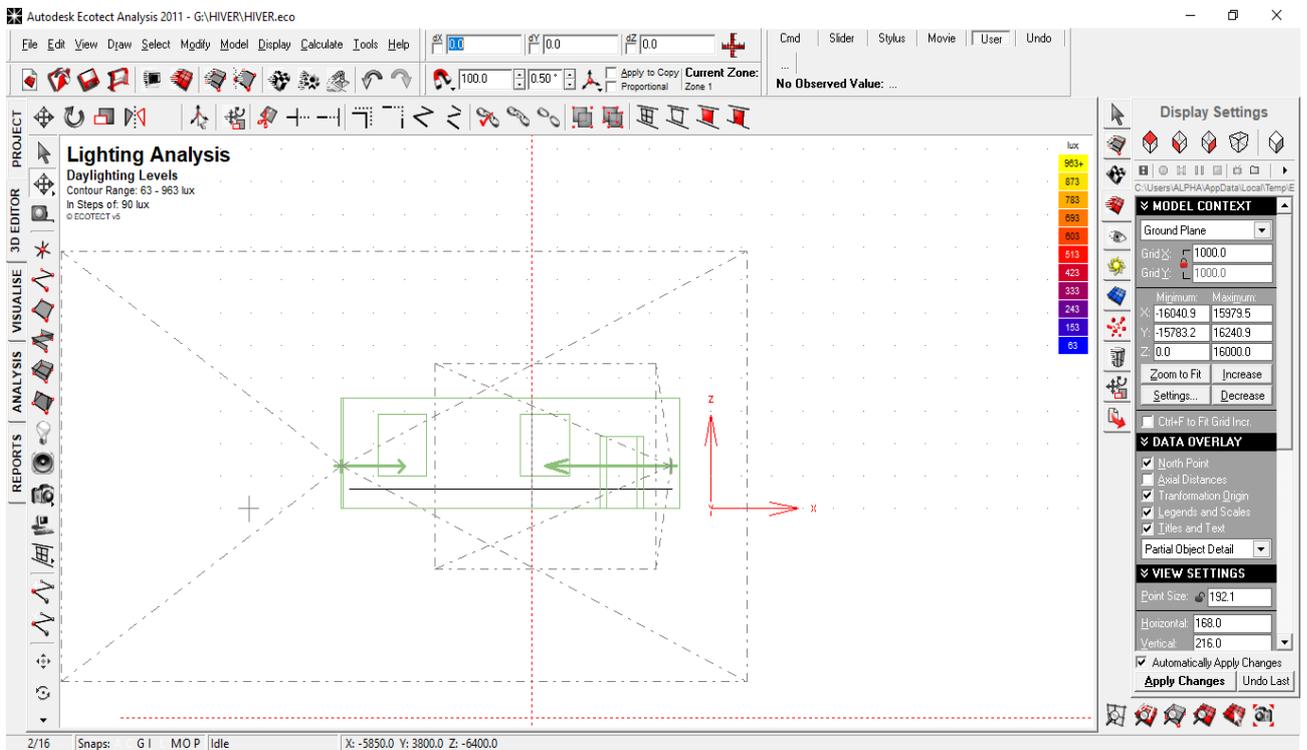
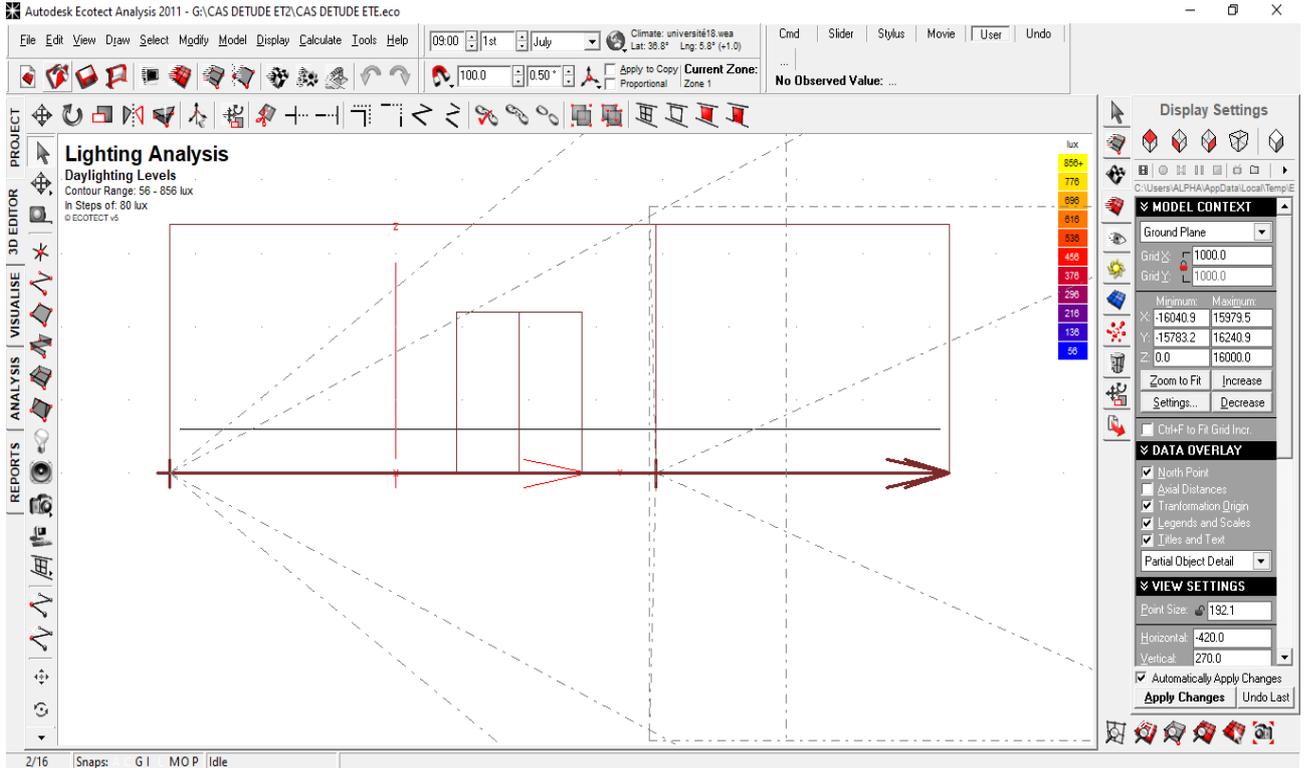




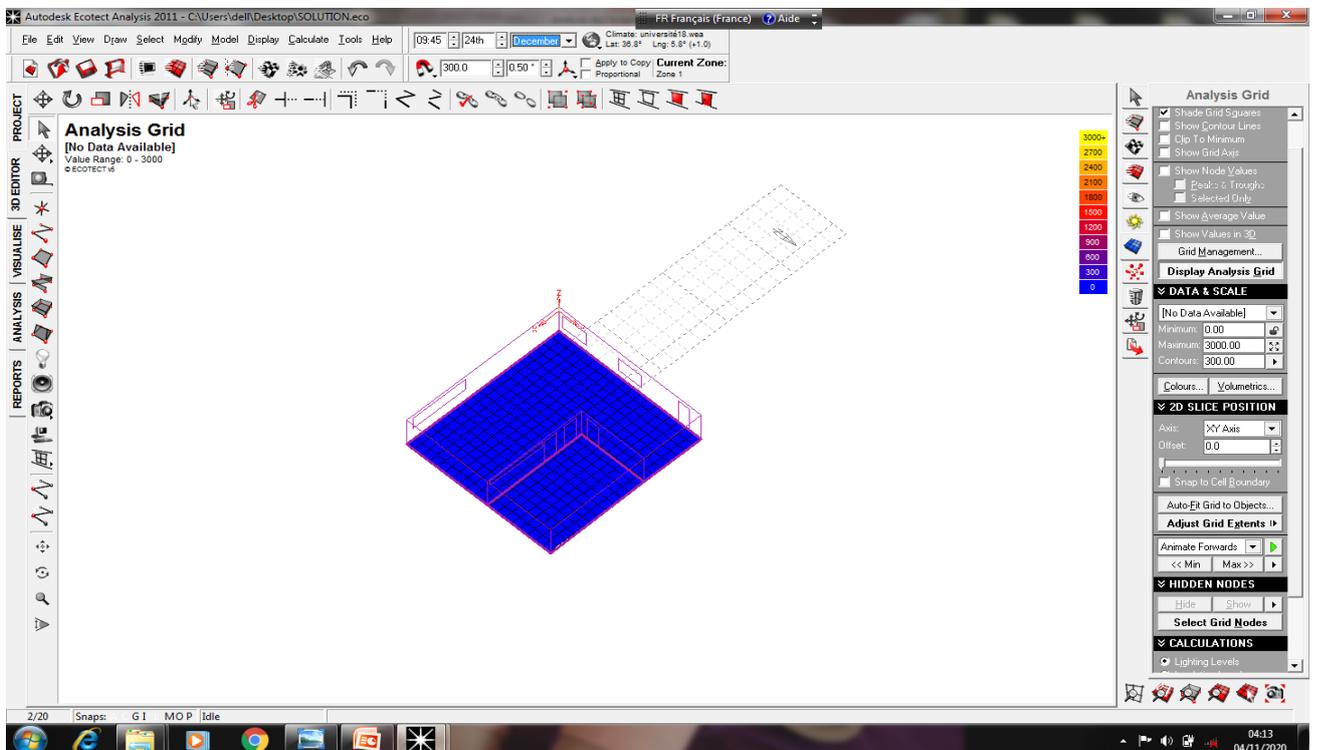
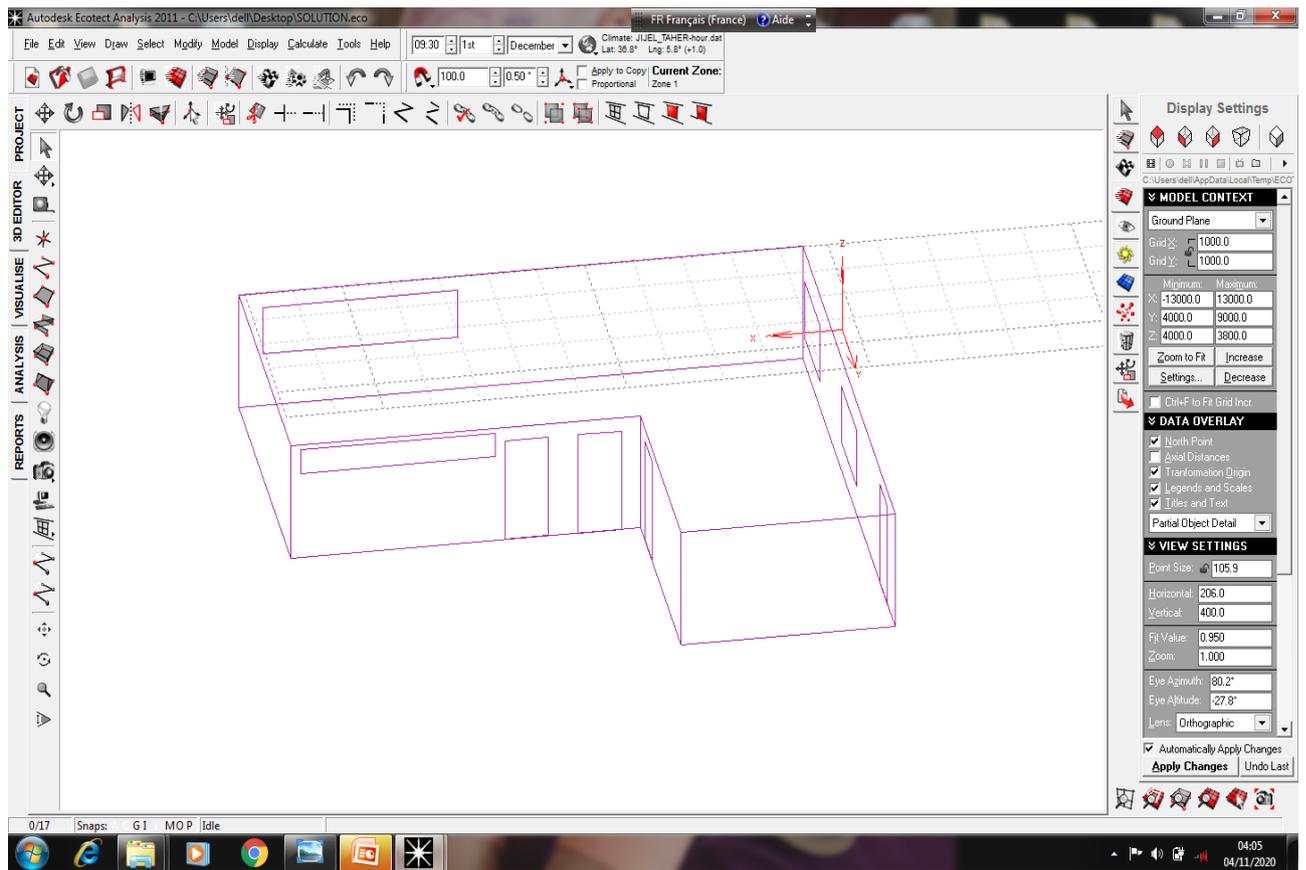
# ANEXES



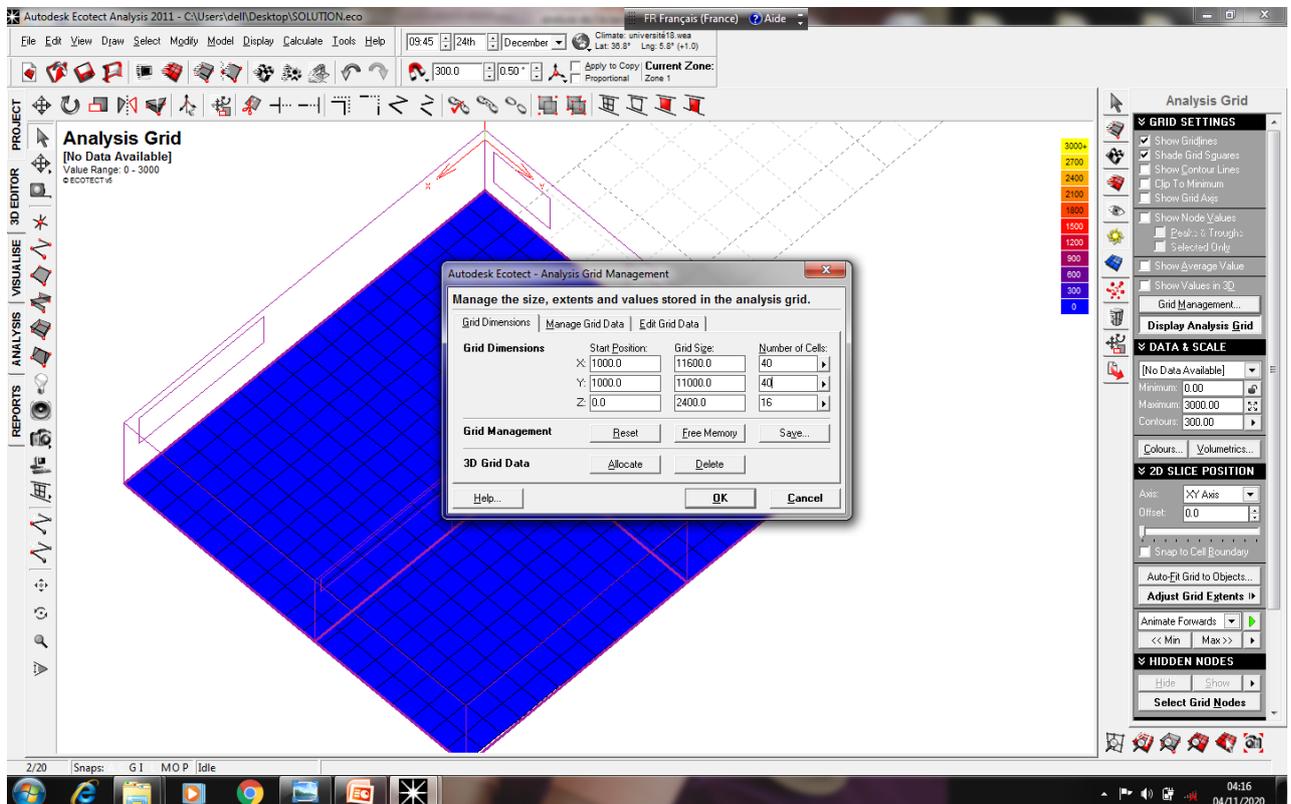
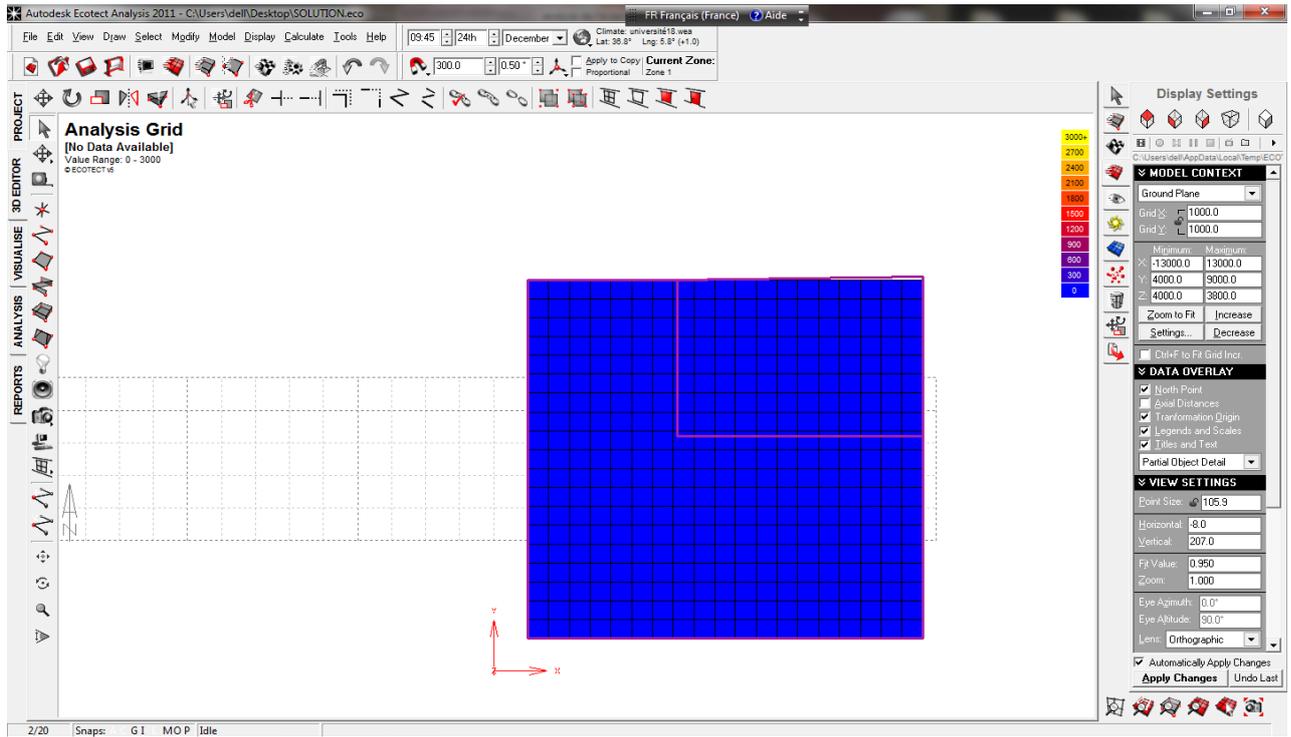
# ANEXES



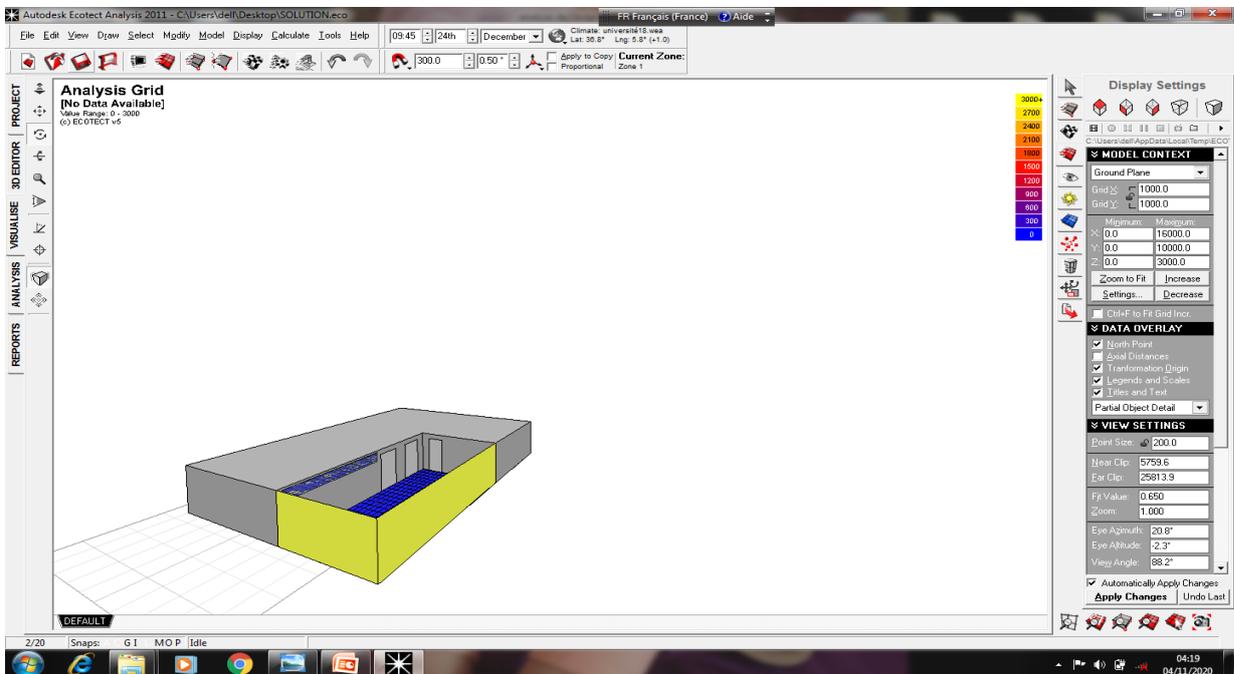
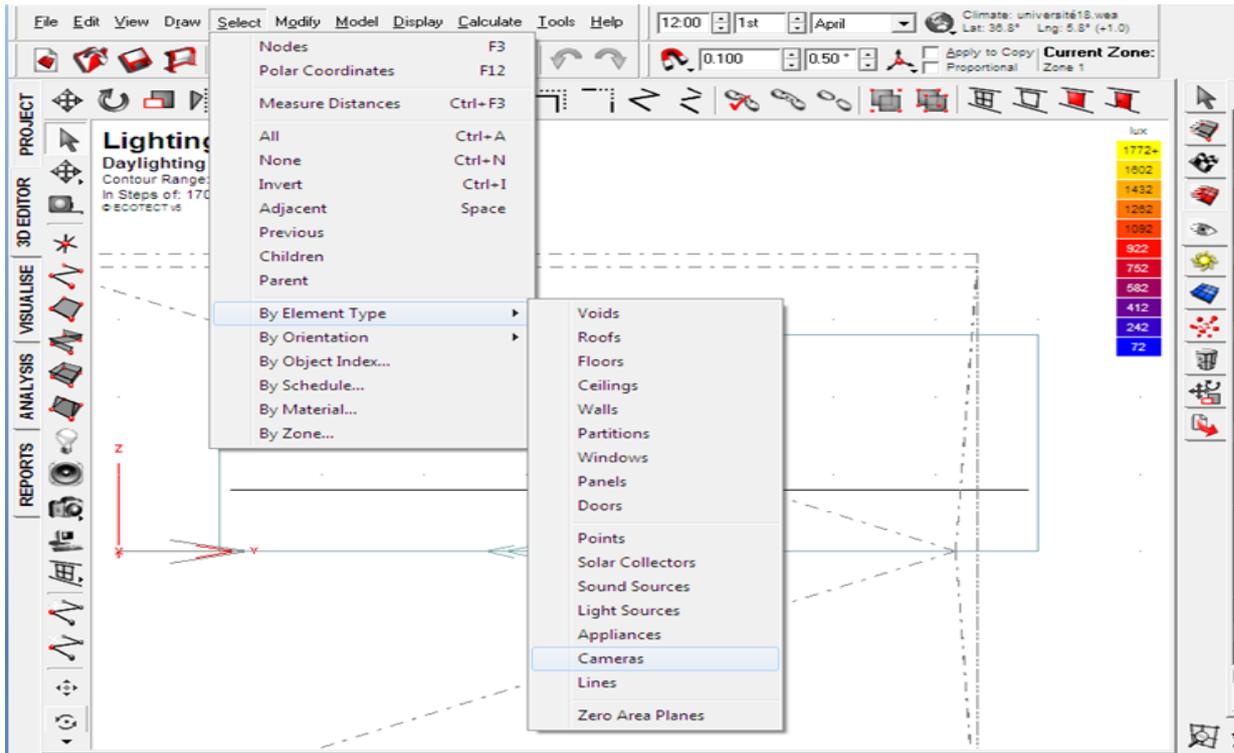
# ANEXES



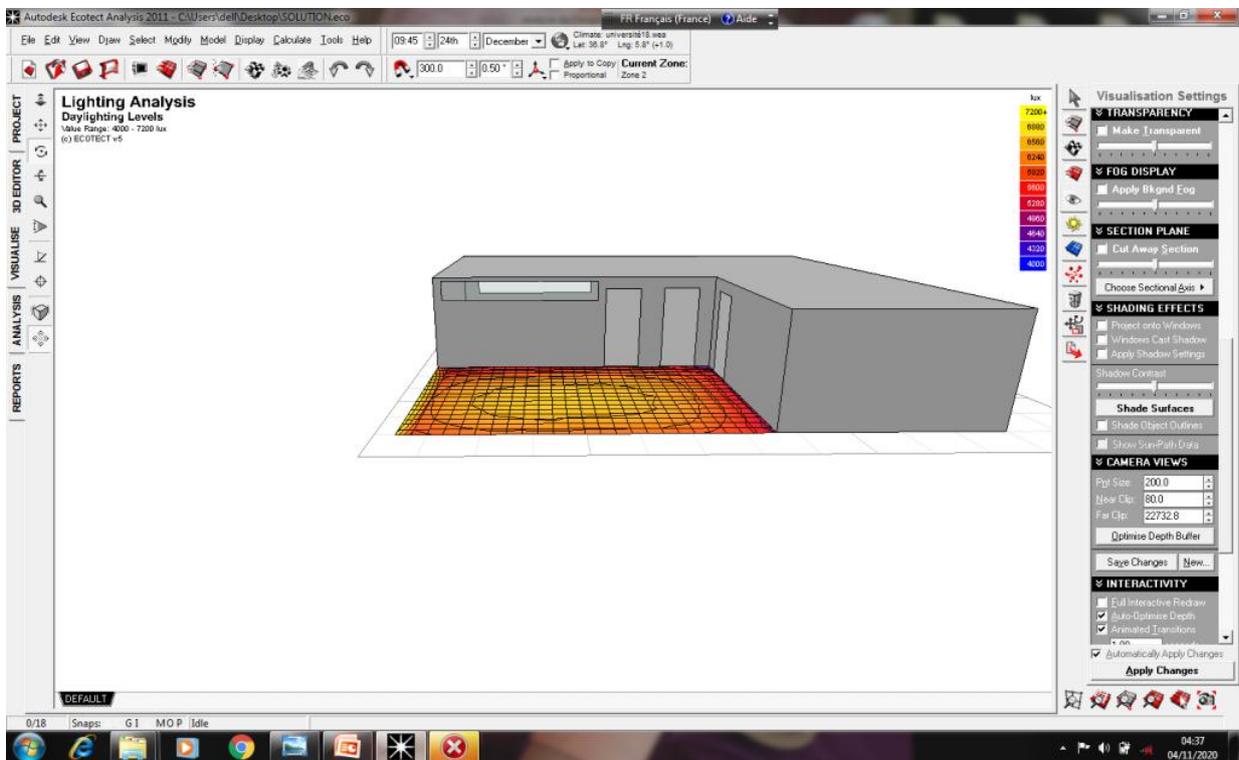
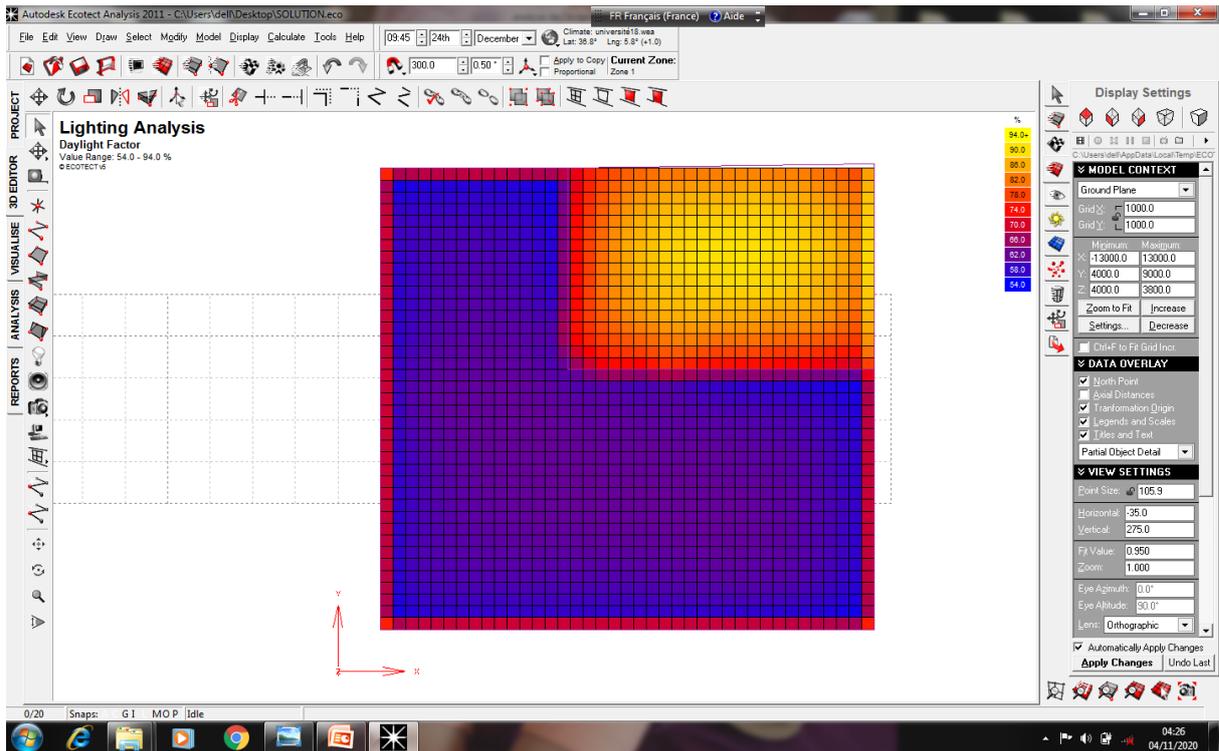
# ANEXES



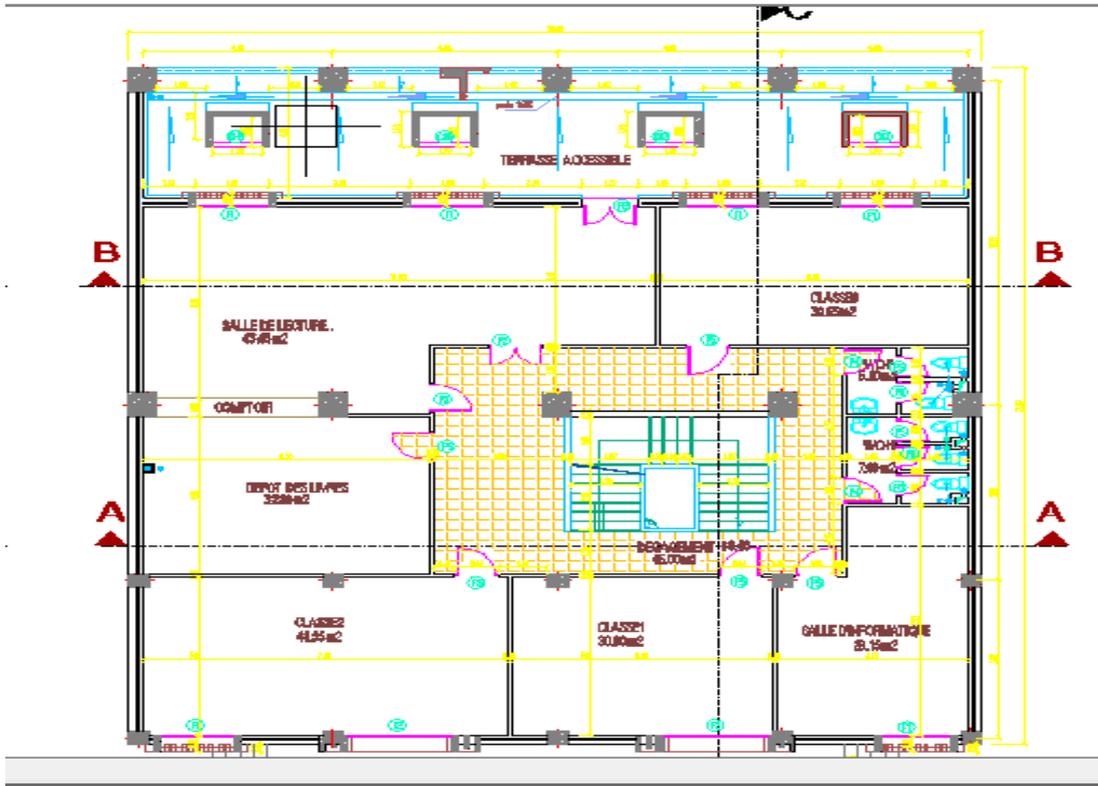
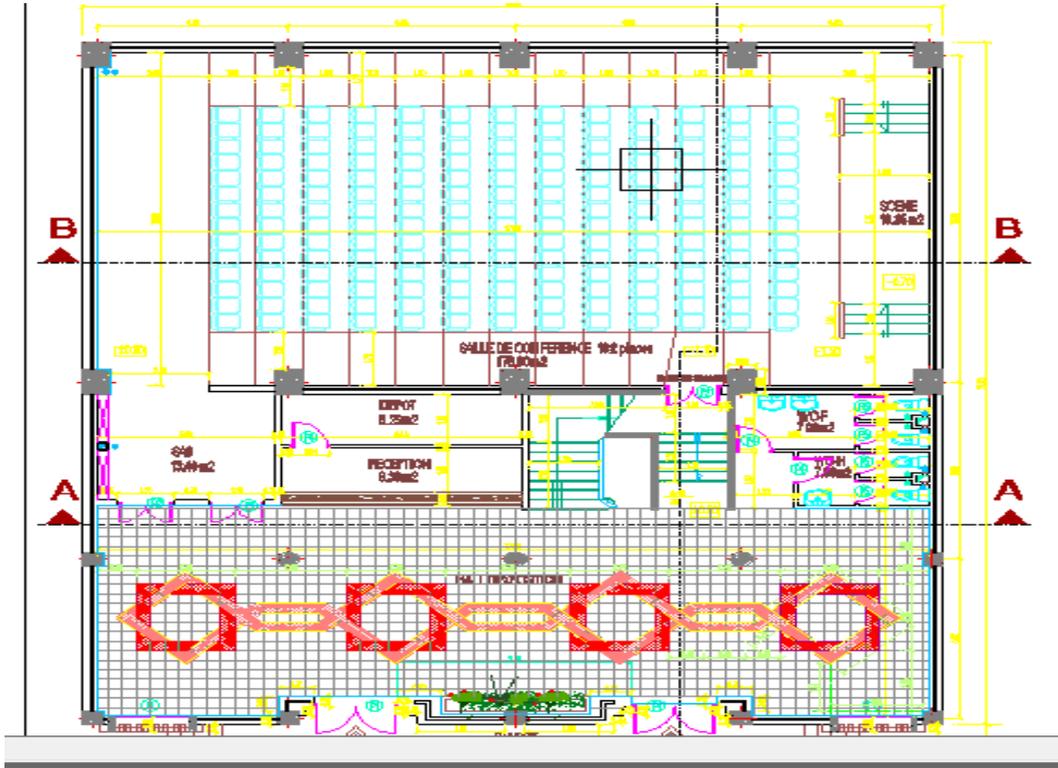
# ANEXES



# ANEXES



# ANEXES



# ANEXES



PLAN 2eme ETAGE

### ملخص :

يعاني العالم اليوم من ندرة موارد الطاقة, أظهرت الدراسات أن القطاع السكني هو المسؤول عن الاستهلاك النهائي للطاقة في العالم. و أفاق تنمية الحضيرة السكنية سيؤدي إلى زيادة هائلة في الطاقة المستهلكة . في ظل هذا الواقع يعتبر تصميم و بناء المباني السكنية ذات الفعالية الطاقوية ضرورة لترشيد استهلاك الطاقة في هذا القطاع. بالإضافة الى احد اهم العناصر و المكونات الاساسية في التصميم المعماري و هو الضوء الطبيعي فهو يؤثر في نوعية المشاريع مهما كان توجهها الوظيفي نظرا للدور الكبير الذي يلعبه في توفير الانارة اللازمة داخل المباني اضافة الى اثاره الايجابية على الصحة النفسية و الجسدية للمستخدمين

في المرافق الثقافية كالمكتبات على سبيل المثال, تحتل الاضاءة الطبيعية مكانة مهمة في مختلف مراحل تصميمها و لكن ادراجها بصفة فعالة يشكل مشكلة فريدة اذا قورنت بغيرها من البنائيات. خاصة ان اغلب النشاطات التي تجري في هذه المباني لها علاقة مباشرة بحاسة البصر و التي تتطلب بيئة داخلية مثالية تتوفر على رفاهية بصرية.

ان الغرض من هذه الدراسة هو طرح حلول وتوصيات علمية عملية تهدف بالدرجة الاولى الى خلق بيئة داخلية تضمن الراحة البصرية في المرافق الثقافية وذلك عن طريق الاستفادة القصوى من الاضاءة الطبيعية بالموازات مع تقادي توزيعها غير المنتظم مع مراعاة الطاقة المستهلكة.

**الكلمات المفتاحية :** استهلاك الطاقة ، الفعالية الطاقوية، التصميم المعماري، الضوء الطبيعي، الراحة البصرية

### RESUME :

Aujourd'hui ; le monde souffre de la raréfaction des ressources énergétiques, des études ont montré que Le secteur résidentiel est à l'origine de la consommation d'énergie finale dans le monde. Les perspectives de développement du parc de logements conduiront à un accroissement exponentiel de cette consommation. Dans ce contexte, la conception et la réalisation de logements énergétiquement efficace s'impose comme une nécessité de nos jours ; en plus de l'un des éléments essentiels dans la conception architecturale c'est la lumière naturel qui influent la qualité des infrastructures quel que soit leurs fonction grâce à son rôle dans le processus de bénéficier de la lumière nécessaire à l'intérieur des équipements ainsi que ses effet positive sur le plan physique ou morale des usagers.

Dans les équipements culturels comme les bibliothèques, la lumière naturelle occupe une valeur indiscutable dans les différentes étapes de leur conception mais leur intégration d'une manière efficace considérée comme une vraie problématique par rapport aux autres équipements surtout que la plus part des activités qui se déroule au niveau de ces infrastructures doté d'une relation directe avec la sensation de la vision qui nécessite un confort visuel favorable.

Cette recherche vis établir des recommandations scientifiques opérationnelles pour le but de crée un climat intérieur assurer par un confort visuel dans les équipements publiques toute en

profitant au maximum de la lumière naturelle en parallèle évitant la répartition non homogène prise en compte de l'énergie consommée.

**Mot clé :** consommation énergétique, activité énergétique ; conception architecturale, éclairage naturel, confort visuel

### **ABSTRACT:**

The world today suffers from scarcity of energy resources; studies have shown that the residential sector is responsible of final energy consumption in the world. Development prospects of housing will lead to an exponential increase in energy's consumption. In this context, the design and construction of energy efficient housing is a necessity today. In addition to one of the most essential elements and components architectural design and it is the natural light ,it influence the infrastructures quality regardless of their functions through its role in the process of benefiting from the light needed inside the equipment as well as its positive effect on the physical or moral plane of the users.

In the cultural facilities as well in the libraries, natural light occupies an indisputable value in the different stages of their conception but their integration in an effective way considered as a real problem in relation to other equipment especially that most of the activities that takes place at the level of these infrastructures, which has a direct relationship with the sensation of vision, which requires favorable visual comfort.

This research aims at establishing operational scientific recommendations for the purpose of creating an interior climate ensuring by visual comfort in public facilities while taking full advantage of natural light in parallel avoiding non homogeneous distribution taking into account the energy consumed.

**Key words :** energy consumption ; energetic activity ; architectural design ; Natural lighting, visual comfort