

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

**UNIVERSITE CONSTANTINE 3**



**FACULTE D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME**

**DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE**

N° d'ordre :... ..

Série :... ..

**Mémoire de Master 2**

Spécialité : Architecture Durable et Energie Verte

**OPTIMISATION DE L'ECLAIRAGE NATUREL POUR LES  
BESOINS MUSEOGRAPHIQUE A CONSTANTINE**

Dirigé par:

**Dr. BENHASSINE nassira**

Présenté par :

**SETIFI noudjoud**

Année Universitaire 2016/2017.

Session : (juin 2017)

## ***Dédicace***

Je dédie ce modeste travail :

A Dieu le Tout Puissant de m'avoir donné le courage, la santé, et m'a accordé son soutien durant les périodes les plus difficiles.

A l'âme de mon très cher père qui a tant espéré voir ce jour, qu'il trouve ici l'expression de ma profonde gratitude, et qu'il soit fier de moi comme il l'a toujours été.

A ma mère qui m'a soutenue durant mes études et ne m'a jamais privée de son amour, de son attention et de ses encouragements, à toi maman je dédie ce travail.

A mes frères Miloud ,Farouk ,Amer, et mes sœur nesrin ,soumia et leur enfants mayssem et sajed,

A toute ma famille

A tous mes amies Et à tous ceux qui m'ont aidé

Et enfin A tous les enseignements d'Institut d'architecture.

## Remerciements

Je remercie dieu tout puissant pour m'avoir donné le courage d'achever ce travail. *Dieu Merci*

Je remercie ceux qui m'ont toujours poussé pour aller de l'avant MES PARENTS, et mes chères frères : Miloud, Farouk, Amer et mes sœurs : soumia et nesrine, pour leur encouragement, leur soutien, et leurs sacrifices.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à :

DR Benhassine nasira, pour avoir encadré mon travail, et pour ses précieux conseils.

Je ne pourrai pas oublier tous mes chères amies/amis : "A3"[Nihed, Khadija, Yasmin], Atef, Asma, Walid, Rahim pour leur aide généreuse par la documentation ou même par des simples conseils et avis.

Je n'oublie pas de présenter mes Remerciements À tous mes professeurs sur tous :

Mr korichi Amar ,Mr Touati Abd Elhafid , Mr Khaled Zaouia .pour leur aide et ses orientations.

Et Nous tenons aussi à remercier l'aimable membre de jury qui nous ont fait l'honneur d'assister et de juger notre travail.

## Résumé

La Haute Qualité Environnementale est une démarche qui vise à limiter à court et à long terme les impacts environnementaux d'une opération de construction ou de réhabilitation, tout en assurant aux occupants des conditions de vie saines et confortables.

Le présent travail de master, traite de l'importance de la lumière naturelle dans les musées, et ses effets sur la présentation et la conservation des œuvres d'art.

Dans notre approche théorique, nous avons pu répondre à un certain nombre d'interrogations telles que : Quels sont les besoins d'un musée en matière de lumière ? Comment concilier entre les impératifs de muséographie et de durabilité dans un musée ? Quelles sont les stratégies de conception à adopter, dispositifs architecturaux passifs à Utiliser, pour assurer un éclairage suffisant au-dedans de musée ?.

Un travail théorique repose sur des recherches et d'une simulation par logicielle ECOTECT qui a mesuré l'impact ce mode d'éclairage sur le confort visuelle dans les musées nous a permis de suggérer un ensemble de recommandations théoriques pour les appliqué au niveau de la conception du projet.

### Mots clés :

Lumière naturelle, l'éclairage muséographique, les musées, optimisation, Le confort visuel,

## Table de matières

Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des sigles et abreviations	
Résumé	
<b>Chapitre introductif</b>	
Introduction .....	01
Problématique.....	02
Objectifs de la recherche.....	02
Méthodologie de la recherche .....	03
Structure du mémoire.....	04
<b>Chapitre I: Des Généralités sur le Développement durable, la Démarche HQE et l'architecture durable</b>	
Introduction :.....	06
I-1 Le développement durable	
I-1-1 naissance du développement durable .....	07
I-1-2 les 3 piliers de développement durable .....	07
I-1-3 les conditions du développement durable .....	08
I-1-4 les objectifs du D.D.....	08
I-1-5 L'intérêt du développement durable .....	09
I-2 La démarche HQE	
I-2-1 les avantages de la démarche HQE.....	09
I-2-2 les objectifs .....	09
I-2-3 Les 14 cibles de HQE .....	10
I-3 l'architecture durable et analyse des exemples des musées selon la démarche hqe	
I-3-1 Les principes de l'architecture durable.....	11
I-3-2 Les objectifs de l'architecture durable.....	11
I-3-3 Analyse des exemples des musées selon la démarche hqe .....	11
I.3.3.1 Musée du Quai Branly.....	12
I.3.3.2 Musée des Confluences .....	15
Conclusion .....	16

## **Chapitre II: Analyse Conceptuelle « L'éclairage dans les musées»**

Introduction .....	19
II -1 Notions fondamentaux en éclairage naturel	
II-1-1 L'éclairage Naturel.....	19
II-1-2 Principes physiques de base .....	19
II-1-3 Sources de la lumière naturelle .....	22
II-1-4 Type d'éclairage naturel : .....	25
II-1-4-1 Eclairage zénithal	
II-1-4-1-1 Dispositifs d'éclairage zénithal direct .....	26
II-1-4-1-2 Systèmes d'éclairage zénithal indirect .....	27
II-1-4-2 Eclairage latéral	
II-1-4-2-1 Types d'éclairage latéral .....	28
II-1-4-3 Le choix du type d'éclairage naturel .....	29
II -2 Musée et muséographie	
II -2-1 Le musée .....	30
II -2-1-1 Les fonctions du musée.....	31
II -2-1-2 Les catégories du musée.....	32
II -2-2 La muséologie.....	32
II -2-3 La muséographie.....	33
II -2-4 Les différents éclairages muséographiques .....	33
II -2-5 Exemples sur l'utilisation de l'éclairage naturel dans les musées.....	34
II -3 L'optimisation	
II -3-1 L'optimisation (définition).....	38
II -3-2 les principes .....	38
II -3-3 les objectif .....	39
II -3-4 Les méthodes.....	39
Conclusion .....	40

## **Chapitre III : Analyse du contexte environnemental**

III-1-Analyse climatique .....	41
III-2Analyse Bioclimatique.....	47
III-3Analyse urbaine .....	50
Conclusion .....	54

## **Chapitre IV : Résultats et discussion**

Introduction .....	57
IV-1 Les outils de simulations .....	57
IV -1-1 Exemples de Logiciels de Simulation d'Eclairage Naturel .....	57
IV -1-2-1 ADELINÉ .....	57
IV -1-2-2 DIA Lux .....	57
IV -1-2-3 ECOTECT .....	57
IV -1-2 -4 RADIANCE .....	58
IV-2 la simulation numérique du projet (éclairage).....	59
Conclusion général et recommandations.....	65
<b>Bibliographie</b> .....	67

## **I.Liste des figures**

## ❖ Chapitre : 01

- Figure 1 : Eléments clés de l'histoire du développement durable.
- Figure 2 : les 3 piliers de développement durable
- Figure 03 : musée de Quai branly cote nord
- Figure 04 le musée du Quai Branly ,construction et représentation des identités par la médiation muséale
- Figure 05 : L'Ô »,la mise en lumière du jardin
- Figure 06 : brise –soleil reprenant la forme des sabres de samouraï
- Figure07 :la façade du musée Branly
- Figyre08 : mur de clôture en verre épais
- Figure 09 : musée des confluences 3D

## ❖ Chapitre : 02

- Figure 01 : Les quatre notions de la photométrie
- Figure 02 : L'intensité lumineuse
- Figure 03 : L'intensité lumineuse
- Figure 04 : L'éclairement
- Figure 05 : La luminance
- Figure 06 : Le facteur de lumière du jour (FLJ)
- Figure 07 : Sources lumineuses diurnes.
- Figure 08 : le rayonnement solaire
- Figure 09 : les différentes formes de rayonnement reçus par une surface terrestre
- Figure 10 : les surfaces claires ont des albédos plus hauts que les surfaces foncées
- Figure 11 :Ouverture zénithale
- Figure 12 : Les tabatières (Skylights)
- Figure 13 : Dispositifs d'éclairage zénithal direct
- Figure 14 : Critères d'uniformité pour les sheds.
- Figure 15 : Les sheds et lanterneaux source
- Figure 16 : Les sheds et lanterneaux
- Figure 17 : Empreintes de bâtiments éclairés unilatéralement.
- Figure 18 : Dispositifs d'éclairage bilatéral
- Figure 19 : Musée d'ethnographie suisse
- Figure 20 : schéma d'orientation du MEG
- Figure 21 : musée kunsthaus bregenz
- Figure 22 : la salle d'exposition du musée, MUSSE KUNSTHAUS BREGENZ

-Figure 23: Plan RDC , MUSSE KUNSTHAUS BREGENZ

-Figure 24 : kunsthaus bregenz, Autriche

-Figure 25 : Galerie d'art du musée ,kunsthaus bregenz, Autriche

### ❖ Chapitre : 03

-Figure 01:Cartographie de l'Est algérien

-Figure02:Evolution des températures de l'air de la ville de Constantine, source météo de Constantine

- Figure 03:Le graphe d'évolution des humidités relatives de la ville de Constantine, source météo de Constantine

-Figure 04:graphe de comparaison entre l'humidité relative et la température de l'air, source

-Figure 05 :graphe des précipitations de la ville de Constantine, source météo de Constantine.

-Figure 06:Le graphe d'évolution de vitesse des vents, source météo de Constantine météo de Constantine

-figure 07 : graphe d'évolution des insulations de la ville de Constantine, source météo de Constantine

Figure 08 : Diagramme de szokolay

Figure09 : Diagramme de givonie.

Figure10 : Situation du bab el kantra

Figure11 : les limites du site

Figure12 : Forme de l'aire d'étude

Figure13 :Coupe topographique

Figure14 : Pont mellah Slimane source

### ❖ Chapitre : 04

-Figure 01 : plan de la salle d'exposition du projet

- Figure 02 : le modèle avec l'Ecotect (Source: auteur)

- Figure 03 : :résultat de simulation d'Ecotect est varies de 10 a 650 lux(Source: Autodesk Ecotect Analysis 2011)

- Figure 04: résultat de simulation d'Ecotect est varies de a 1.7 a 18% (Source: Autodesk Ecotect Analysis 2011)

- Figure 05: Résultat de la simulation par radiance

## II. LISTE DES TABLEAUX

Le parcours	Le nombre de séquences
Type 01	18
Type 02	11
Type 03	06
Type 04	04
total	39

Tableau1: les séquences muséales (source mémoire de **saraoui Selma**)

### **III. LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS**

- HQE : Haute Qualité Environnementale
- ADEME : l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
- L'UNESCO : Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture
- L'ICOM : conseil international des musées
- CIE : Commission internationale de l'éclairage
- AFE : association française de l'éclairage