

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR**  
**ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**  
**UNIVERSITE CONSTANTINE 3 -SALAH BOUBNIDER-**



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

**DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE**

N° d'ordre :... ..

Série :... ..

**Mémoire de Master**

Filière : Architecture

Spécialité : Architecture, Environnement et Technologie

**ECO-ENERGETIQUE DESIGN PAR L'ECLAIRAGE NATUREL EN**  
**ARCHITECTURE D'ART**

Dirigé par:

**Dr. Nassira BENHASSINE**

**Maître de conférences-classe A-**

Présenté par :

**hayem SAADAOU**

Jury d'examen

**Président : Mrs. Islam BOUKHALK**

Prof. Université Constantine 3

**Examinatrice : Mme .Nadia NAIT**

Prof. Université Constantine 3

**Rapporteur(e) : Dr. Nassira BENHASSINE**

MCA Université Constantine 3

Année universitaire 2021/2022

Session juin 2022

## **Résumé :**

La lumière naturelle est considérée par les architectes comme un outil d'expression architecturale participant au processus de la genèse et de la qualification de l'espace physique en lui attribuant une dimension sensible, une identité visuelle et une spécificité à l'espace conçu.

L'architecture de l'art est étroitement liée à la problématique de l'éclairage naturel. En effet, cette architecture concerne les équipements culturels tels que les musées, les théâtres, les salles de cinémas,..., et autres, néanmoins, cette étude s'intéresse à l'éco design des écoles d'art. Ce sont des équipements culturels et dotés d'espaces pédagogiques, d'expositions, et de créations artistiques.

Notre objectif est de déterminer l'efficacité de l'éclairage naturel dans ces espaces (amphis, ateliers et aires d'expositions pour valoriser les objets exposés, traiter ces effets sur la présentation et la préservation de ces derniers. Comme objet d'étude, nous essayons de déterminer le rôle de l'éclairage naturel pour assurer un confort visuel par rapport à l'utilisateur dans une démarche d'éco-énergétique design, Ceci est concrétisé par un projet qui s'inscrit dans le contexte de l'architecture de l'art .

Afin d'atteindre nos objectifs notre méthodologie associe l'analyse conceptuelle, l'analyse des modèles (projet intégrant des stratégies passive de l'éclairage) l'analyse contextuelle climatique, bioclimatique et typo morphologique (ville de Constantine).

En réponse à notre problématique, nous confirmons nos hypothèses, en effet, l'éclairage naturel joue un rôle primordial en architecture d'Art. Quant à l'éclairage naturel dans les espaces d'innovation, d'exposition et pédagogiques, sa maîtrise reste l'éternelle problématique de l'architecture de l'art pour atteindre un confort visuel optimal..

**Mots clés :** éco design énergétique, éclairage naturel, équipement culturel-pédagogique, espace d'exposition, confort visuel, architecture d'art.

## ملخص:

يعتبر المهندسون المعماريون الضوء الطبيعي كأداة للتعبير المعماري المشاركة في عملية تكوين وتأهيل الفضاء المادي من خلال إعطائه بُعدًا حساسًا وهوية بصرية وخصوصية للمساحة المصممة. ترتبط هندسة الفن ارتباطًا وثيقًا بمشكلة الإضاءة الطبيعية و تتعلق هذه العمارة بالمرافق الثقافية مثل المتاحف والمسارح ودور السينما وما إلى ذلك ، ومع ذلك ، تركز هذه الدراسة على التصميم البيئي للمدارس الفنية. هذه منشآت ثقافية بها مساحات تعليمية ومعارض وإبداعات فنية . هدفنا هو تحديد فعالية الإضاءة الطبيعية في هذه المساحات (قاعات المحاضرات وورش عمل ومناطق عرض) لتعزيز المعروضات ومعالجة آثارها على العرض والحفاظ عليها. وكموضوع للدراسة ، نحاول تحديد دور الإضاءة الطبيعية لضمان الراحة البصرية فيما يتعلق بالمستخدم في نهج تصميم الطاقة البيئية ، ويتجسد ذلك من خلال مشروع يلائم سياق الهندسة المعمارية للفن. من أجل تحقيق أهدافنا ، تجمع مناهجنا بين التحليل المفاهيمي وتحليل النموذج (مشروع دمج استراتيجيات الإضاءة السلبية) التحليل السياقي المناخي والمناخ الحيوي والمورفولوجي المطبعي (مدينة قسنطينة). استجابةً لمشكلتنا ، نؤكد فرضياتنا فالإضاءة الطبيعية تلعب دورًا أساسيًا في فن العمارة. أما بالنسبة للإضاءة الطبيعية في مساحات الابتكار والعرض والتعليم ، فإن سيطرتها تظل المشكلة الأبدية للعمارة الفنية لتحقيق الراحة البصرية المثلى.

**الكلمات المفتاحية:** تصميم بيئي للطاقة ، إضاءة طبيعية ، معدات ثقافية تربوية ، مساحة عرض ، راحة بصرية ، فن العمارة.

## **Abstract**

Natural light is considered by architects as a tool of architectural expression participating in the process of the genesis and qualification of physical space by giving it a sensitive dimension, a visual identity and a specificity to the space designed.

The architecture of art is closely linked to the problem of natural lighting. Indeed, this architecture concerns cultural facilities such as museums, theaters, cinemas, etc, however, this study focuses on the Eco-design of art schools. These are cultural facilities with educational spaces, exhibitions and artistic creations.

Our objective is to determine the effectiveness of natural lighting in these spaces (amphis, workshops and exhibition areas to enhance the objects on display, to treat these effects on the presentation and preservation of these.

As an object of study, we are trying to determine the role of natural lighting to ensure visual comfort in relation to the user in an eco-energy design approach. This is materialized by a project that fits into the context of the architecture of art .

In order to achieve our objectives, our methodology combines conceptual analysis, model analysis (project integrating passive lighting strategies) climatic, bioclimatic and typomorphological contextual analysis (city of Constantine).

In response to our problem, we confirm our hypotheses, indeed, natural lighting plays a primordial role in Art architecture. As for natural lighting in innovation, exhibition and educational spaces, its control remains the eternal problem of art architecture to achieve optimal visual comfort.

**Keywords:** ecoenergetic-design, natural lighting, cultural-pedagogical equipment, exhibition space, visual comfort, art architecture.

## Table de matière

Résumé .....	
Mots clés .....	
Abstract .....	
Keywords .....	
الكلمات المفتاحية .....	
ملخص .....	
Sommaire .....	
INTRODUCRION GENERALE .....	
Problématique.....	
Objectifs de la recherche .....	
Hypothèses.....	
Méthodologie .....	
Structure de mémoire .....	
<b>CHAPITRE 01 : L'ECO-ENERGETIQUE DESIGN EN ARCHITECTUREL</b>	
<b>INTROSUCTION .....</b>	
<b>1.1 La démarche environnementale en architecture. ....</b>	<b>4</b>
<b>1.1.1 Le bâtiment à énergie positive.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1.2 Le bâtiment zéro énergie. ....</b>	<b>6</b>
<b>1.1.3 Le bâtiment passif.....</b>	<b>7</b>
<b>1.1.4 Le bâtiment basse consommation (BBC). ....</b>	<b>8</b>
<b>1.1.5 Les bâtiments bioclimatiques. ....</b>	<b>8</b>
<b>1.2 Consommation énergétique. ....</b>	<b>9</b>
<b>1.3 Production d'énergies renouvelables.....</b>	<b>10</b>
<b>1.4 L'Eco- design.....</b>	<b>12</b>
<b>1.4.1 Conception architecturale et éco-design.....</b>	<b>12</b>
<b>1.4.2 Objectifs de l'éco conception .....</b>	<b>14</b>
<b>1.4.3 Les Principes de l'éco-design .....</b>	<b>15</b>

1.4.4	Les cibles d'éco conception.....	15
1.4.5	Les démarches de l'éco-design.....	17

**CONCLUSION .....**

***CHAPITRE 02: L'ECLAIRAGE DANS L'ARCHITECTURE D'ART***

**INTROSUCTION .....**

2.1	La Lumière naturelle.....	19
2.2	L'éclairage naturel .....	19
2.3	Types d'éclairage naturel (orientation des sources) : .....	21
2.3.1	Eclairage latéral .....	22
2.3.2	L'éclairage zénithal .....	23
2.3.2.1	Les différentes techniques d'éclairage zénithal.....	23
2.4	Le choix du type d'éclairage naturel.....	25
2.4.1	Orientation des sources.....	25
2.4.2	Dispositifs d'ombrage extérieurs .....	26
2.5	Les facteurs influencant l'éclairage naturel .....	26
2.6	L'ambiance lumineuse .....	27
2.6.1	La lumière : élément d'expression.....	27
2.6.2	La lumière : élément d'ergonomie.....	27
2.6.3	La lumière : élément de détérioration.....	28
2.6.4	La lumière et sa perception.....	28
2.6.4.1	La sensation de confort .....	28
2.6.4.2	L'absence d'ombres gênantes .....	28
2.6.4.3	L'absence d'éblouissement.....	29
2.6.4.4	La sensation de clarté.....	29
2.7	Le confort visuel .....	29
2.7.1	Contraste.....	30

2.7.2	Rendu des contrastes .....	31
2.7.3	Éblouissement perturbateur .....	31
2.7.4	Éblouissement d'inconfort.....	31
2.7.5	Rendu des couleurs .....	32
2.8	Les difficultés liées à l'éclairage naturel .....	33
2.9	L'architecture d'art .....	33
2.9.1	Les activités culturelles .....	34
2.10	Eclairage des espaces d'exposition.....	35
2.10.1	L'Eco conception et l'éclairage naturel.....	37
2.10.2	Éclairage et ergonomie .....	38
2.10.3	L'éclairage et conservation.....	38
2.10.4	La lumière du jour .....	39
<b>CONCLUSION .....</b>		
<b>CHAPITRE 03: ANALYSE DES MODELES ET DU CONTEXTE</b>		
<b>INTRODUCTION .....</b>		
3.1	Analyse des Exemples .....	41
3.1.1	Le Musée The Broad De Los Angeles .....	41
3.1.1.1	Architecture .....	42
3.1.1.2	Stratégies d'éclairage naturel.....	43
3.1.1.3	Bioclimatique du bâtiment.....	45
3.1.2	Yingliang Stone Natural History Museum .....	46
3.1.2.1	Stratégies d'éclairage naturel.....	46
3.1.3	Cantonal Museum of Fine Arts .....	49
3.1.3.1	Stratégies d'éclairage naturel.....	51
3.1.4	Musée Jumex .....	53
3.1.4.1	Stratégies d'éclairage naturel.....	54

<b>3.2</b>	Analyse de contexte environnemental .....	55
<b>3.2.1</b>	Présentation de la région de CONSTANTINE.....	55
<b>3.2.2</b>	ANALYSE CLIMATIQUE.....	56
<b>3.2.2.1</b>	La température de l'air.....	57
<b>3.2.2.2</b>	Le rayonnement solaire.....	58
<b>3.2.2.3</b>	L'humidité relative .....	59
<b>3.2.2.4</b>	Les précipitations .....	59
<b>3.2.2.5</b>	Détermination de la zone climatique de la ville de Constantine.....	60
<b>3.2.2.6</b>	Le vent .....	61
<b>3.2.3</b>	Analyse bioclimatique de la ville de Constantine .....	61
<b>3.2.3.1</b>	Position du soleil à Constantine.....	63
<b>CONCLUSION.....</b>		
<b>CHAPITRE 04: l'éclairage naturel au service de l'architecture des ARTS : résultats et discussion</b>		
<b>INTRODUCTION.....</b>		
<b>4.1</b>	Terrain d'intervention .....	67
<b>4.1.1</b>	situation de terrain d'intervention.....	67
<b>4.1.2</b>	Choix de terrain d'intervention.....	68
<b>4.1.3</b>	Accessibilité .....	69
<b>4.1.4</b>	Forme et surface .....	69
<b>4.1.5</b>	Géologie .....	70
<b>4.1.6</b>	Microclimat .....	70
<b>4.2</b>	Mise en forme de l'objet architectural.....	71
<b>4.2.1</b>	Philosophie du projet.....	71
<b>4.2.1.1</b>	Schéma de principe et mise en forme du projet.....	72
<b>4.2.1.2</b>	Le tracé générateur de la forme .....	73



**CONCLUSION** .....

**CONCLUSION GENERALE** .....