

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

UNIVERSITE SALAH BOUBNIDER-CONSTANTINE 3



FACULTE D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME

DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE

N° d'ordre :

Série :

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Master en Architecture

Filière : Architecture

**Option : Architecture, Environnement
et Technologie**

THEME :

L'impact de l'éclairage naturel Sur le confort visuel :

Cas d'une école de formation hôtelière à cne.

PROJET :

Ecole de formation hôtelière a démarche HQE à Constantine.

Dirigé par:

Pr KORICHI Ammar.

Présenté par :

BOULEFKHAD Yousra.

Président du Jury :

Examineur :

Année Universitaire 2020 / 2021

Session : juin.

TABLE DE MATIERES :

TABLE DE MATIERES :	IV
TABLE DES FIGURES :	VII
TABLE DES TABLEAUX :	IX
I. INTRODUCTION GENERALE :	11
II. PROBLEMATIQUE :	12
III. OBJECTIF :	13
IV. STRUCTURE DE MEMOIRE :	13
V. REFERENCE :	15
1 CHAPITRE 01 : LE DEVELOPPEMENT DURABLE. LA DEMARCHE HQE	17
Introduction :	17
1.1 LE DEVELOPPEMENT DURABLE :	17
1.1.1 Définitions :	17
1.1.2 Historique du développement durable :	17
1.1.3 Les piliers du développement durable :	18
1.1.4 Les principes du développement durable :	19
1.1.5 LES OBJECTIFS DU DEVELOPPEMENT DURABLE:	20
1.1.6 Le développement durable en Algérie :	21
1.1.7 Les labels de La durabilité :	21
1.2 LA DEMARCHE HQE :	22
1.2.1 Définition de la démarche HQE :	22
1.2.2 Les principes de la démarche HQE :	22
1.2.3 Les objectifs de la démarche HQE :	23
1.2.4 Les 14 cibles de la démarche HQE :	23
Conclusion :	26
2 CHAPITRE 02 : l'approche thématique sur la formation au tourisme et hôtellerie	28
2.1.1 Fonction pédagogique :	28
2.1.2 Formation touristique :	28
2.1.3 Ecole de formation au tourisme et l'hôtellerie :	29
2.1.4 La formation touristique en Algérie :	30

2.2	Les aspects environnementaux appliqués dans les établissements scolaires :.....	30
2.2.1	La qualité de l'air intérieur :	31
2.2.2	Le confort thermique :	31
2.2.3	Confort visuel :	32
2.2.4	Le confort acoustique :	33
	Conclusion :	34
3	CHAPITRE 03 : L'ECLAIRAGE NATUREL. CONFORT VISUEL.....	36
	Introduction.....	36
3.1	L'ECLAIRAGE NATUREL :	36
3.1.1	DEFINITION DE L'ECLAIRAGE NATUREL :	36
3.1.2	LES SOURCES DE L'ECLAIRAGE NATUREL :	37
3.1.3	LES TYPES DE L'ECLAIRAGE NATUREL :	38
1.1.1	Éclairage zénithal :	41
1.2	LES COMPOSANTES DE LA LUMIERE A L'INTERIEUR D'UN LOCAL :	43
1.2.1	La lumière directe :	44
1.2.2	La lumière réfléchie externe :	44
1.2.3	La lumière réfléchie interne :	44
3.2	Le confort visuel :	44
3.2.1	Définition des concepts :	44
3.2.2	Définition du « confort visuel » :	45
3.2.3	Éléments du confort visuel dans les salles de classe :	46
3.2.4	Niveau d'éclairement lumineux :	47
3.2.5	Uniformité de l'éclairage :	48
3.3	ETUDE DES EXEMPLES DES ETABLISSEMENT SCOLAIRE HQE :	55
3.3.1	lycee clemence royer - fonsorbes	55
3.3.2	Lycée Vaclav Havel à Belge :	57
	Conclusion :	60
4	CHAPITRE 04: ANALYSE CLIMATIQUE ET BIOCLIMATIQUE DE LA VILLE DE CONSTANTINE ET UNE ANALYSE DU TERRAIN	62
	Introduction :	62
4.1	Contexte et support du projet ville de Constantine :	62
4.2	Situation et limites:	63
4.3	Etude climatique :	64
4.3.1	Le Rayonnement Solaire :	64

4.3.2	La température de l'air :	64
4.3.3	Le Vent :	65
4.3.4	Précipitations :	66
4.4	Processus du choix du site d'intervention :	67
4.5	Cité Zouaghi.....	68
4.5.1	Présentation et situation géographique La cité Zouaghi.....	68
4.6	-le choix du site :	68
4.6.1	Site d'intervention :	68
4.6.2	Analyse du terrain d'intervention :	69
Conclusion :		71
5	CHAPITRE 5 : DES EXEMPLES ARCHITECTURAUX. PROGRAMME RETENU:	73
Introduction :		73
5.1	PARTIE 01 : LES EXEMPLE ARCHITECTURAUX :	73
5.1.1	Le 1er EXEMPLE: ÉCOLE D'HOTELLERIE DE LAUSANNE :	73
5.1.2	Le 2eme EXEMPLE: Ecole Supérieure d'Hôtellerie et de Restauration Alger ESHRA :	79
5.1.3	Le 3éme EXEMPLE: Ecole Supérieure d'Hôtellerie et de Restauration Oran :	84
5.2	PARTIE 02 :APPROCHE PROGRAMMATIQUE :	88
5.2.1	Partie formation :	88
5.2.2	Partie Hôtellerie :	88
5.2.3	Programme retenue :	92
Conclusion:		94
6	CHAPITRE 06: ETUDE DE CAS	96
Introduction:		96
6.1	Présentation de logiciel de simulation :	96
6.2	L'intitulé et le contexte du problème de l'étude de cas:	97
6.3	Présentation le modèle d'espace pour la simulation directe :	97
6.3.1	Recommandation :	98
6.4	Protocole de Simulation :	99
6.5	Les Résultats :	99
6.5.1	Les résultats de facteur de lumière de jour sous un ciel couvert :	99
6.5.2	Les résultats d'éclairage lumineux sous un ciel clair :	101
6.6	Recommandations :	103
Conclusion :		103

7	CHAPITRE 07 : LA MISE EN FORME DU PROJET	104
	Introduction :.....	104
7.1	Schéma de principe :	104
7.2	Plan de masse :.....	106
7.3	Description du projet :.....	106
7.3.1	. Accessibilité :.....	106
7.3.2	La circulation verticale et horizontale :.....	107
7.4	Différents plans :.....	107
7.5	Plan d'ensemble :.....	110
7.6	Coupe :.....	111
7.7	Vue en perspective :	112
	Conclusion :	112
VI.	CONCLUSION GENERALE :.....	113
VII.	RECOMMANDATIONS :.....	114
VIII.	BIBLIOGRAPHIE :.....	115
IX.	RESUME :.....	118

TABLE DES FIGURES :

Figure 1	:Les piliers du DD	19
Figure 2	: les 14 cibles HQE.....	23
Figure 3	Rayonnement visible direct.....	37
Figure 4	: Performances lumineuses d'un dispositif d'éclairage unilatéral.....	40
Figure 5	:Dispositifs d'éclairage bilatéral et ses performances lumineuses	40
Figure 6	:Les tabatières (Skylights).....	42
Figure 7	: Dispositifs d'éclairage zénithal direct.	43
Figure 8	: Composantes des sheds (Collège d'Estagel- France).....	43
Figure 9	: Eléments du confort visuel.....	46
Figure 10	:Exigences du confort visuel en fonction de la tâche visuelle.	47
Figure 11	:Zones des champs.....	49
Figure 12	:Eblouissement d'inconfort.....	50
Figure 13	:Eblouissement indirect dans les salles de classe	51
Figure 14	:Usage d'éclairage mixte pour réduite les zones d'ombre	53
Figure 15	: Les zones d'ombres portées	53
Figure 16	:lycée clemence royer_fonsorbes	55
Figure 17	: Lycée Vaclav Havel à Belge	57
Figure 18	:la ville de Constantine	62

7	CHAPITRE 07 : LA MISE EN FORME DU PROJET	104
	Introduction :.....	104
7.1	Schéma de principe :	104
7.2	Plan de masse :.....	106
7.3	Description du projet :.....	106
7.3.1	. Accessibilité :.....	106
7.3.2	La circulation verticale et horizontale :.....	107
7.4	Différents plans :.....	107
7.5	Plan d'ensemble :.....	110
7.6	Coupe :.....	111
7.7	Vue en perspective :	112
	Conclusion :	112
VI.	CONCLUSION GENERALE :.....	113
VII.	RECOMMANDATIONS :.....	114
VIII.	BIBLIOGRAPHIE :.....	115
IX.	RESUME :.....	118

TABLE DES FIGURES :

Figure 1	:Les piliers du DD	19
Figure 2	: les 14 cibles HQE.....	23
Figure 3	Rayonnement visible direct.....	37
Figure 4	: Performances lumineuses d'un dispositif d'éclairage unilatéral.....	40
Figure 5	:Dispositifs d'éclairage bilatéral et ses performances lumineuses	40
Figure 6	:Les tabatières (Skylights).....	42
Figure 7	: Dispositifs d'éclairage zénithal direct.	43
Figure 8	: Composantes des sheds (Collège d'Estagel- France).....	43
Figure 9	: Eléments du confort visuel.....	46
Figure 10	:Exigences du confort visuel en fonction de la tâche visuelle.	47
Figure 11	:Zones des champs.....	49
Figure 12	:Eblouissement d'inconfort.....	50
Figure 13	:Eblouissement indirect dans les salles de classe	51
Figure 14	:Usage d'éclairage mixte pour réduite les zones d'ombre	53
Figure 15	: Les zones d'ombres portées	53
Figure 16	:lycée clemence royer_fonsorbes	55
Figure 17	: Lycée Vaclav Havel à Belge	57
Figure 18	:la ville de Constantine	62

Figure 19: situation de la ville de Constantine . source :Google image	63
Figure 20:Moyenne mensuelle de la durée d'insolation (en heure). Période de1994-2003	64
Figure 21:Température de l'air extérieur. Période « 1990-2000 ».....	65
Figure 22: vitesses moyenne du vent (en m/s).....	66
Figure 23:Précipitation en (mm) période (1990-2000)	66
Figure 24:terrain d'intervention.....	67
Figure 25:terrain d'intervention par rapport au aeroport et autoroute	67
Figure 26:situation de cite zouaghi par rapport a la ville de constantine	68
Figure 27:Forme, dimensions et Limites du terrain d'intervention	69
Figure 28: Accessibilité	69
Figure 29:Dénivelé du terrain d'intervention	70
Figure 30: orientation et climatologie du terrain.....	70
Figure 31 :Vue extérieure sur l institue de Lausanne	74
Figure 32: Vue extérieure sur l institue de Lausanne	75
Figure 33: 23:Photo aérienne situation de l'école	75
Figure 34:situation de l'école.....	76
Figure 35:l'organisation fonctionnelle	77
Figure 36:Volumétrie et mode constructif de l'école.....	78
Figure 37: Vue extérieure sur l institue de Ain Benian	79
Figure 38: Carte N° 3 : la situation de l'école de Ain Banian	80
Figure 39: Vue intérieur –AinBenia	81
Figure 40: Organisation fonctionnelle de l'école de l'ESHRA	82
Figure 41: Composition volumétriques	82
Figure 42: les différentes composantes de l'école	83
Figure 43: L'école d'Hôtellerie et de restauration oran	85
Figure 44: : la volumétrie de l'école ESHRA ORAN source :Google image	86
Figure 45: façades de l'école ESHR ORAN source :Google image	86
Figure 46: Espaces composants de l'école ESHRA ORAN	87
Figure 47:Auto desk Ecotect Analysie 2011	97
Figure 48:La salle de classe du projet "lycée HQE" à Constantine	98
Figure 49:Facteurs de réflexion recommandés par l'A.F.E.....	98
Figure 50:FLJ (%)	99
Figure 51:FLJ (%)	99
Figure 52:FLJ (%)	100
Figure 53:FLJ (%)	100
Figure 54:luminance [lux]	101
Figure 55:luminance [lux]	101
Figure 56:luminance [lux]	102
Figure 57:luminance [lux]	102
Figure 58: schéma de principe du projet.....	104
Figure 59: développements du projet	105
Figure 60:développements du projet	105
Figure 61: plan de masse	106
Figure 62: plan RDC	107

Figure 63: plan 1er etage	108
Figure 64: plan 2eme étage	108
Figure 65: plan sous-sol.....	109
Figure 66: plan d'ensemble	110
Figure 67: coupe AA	111
Figure 68: coupe BB.....	111
Figure 69: vue en perspective	112
Figure 70:vue en perspective	112

TABLE DES TABLEAUX :

Tableau 1: Les cibles de maîtrise des impacts sur l'environnement extérieur	24
Tableau 2:Les cibles de création d'un environnement intérieur satisfaisant	25
Tableau 3:Vent : vitesse (m/s) et direction (période 1990-2000)	65
Tableau 4:Programme de l'école de Lausanne	78
Tableau 5:Programme de Ecole Supérieure d'Hôtellerie et de Restauration Alger ESHRA....	84
Tableau 6: Programme de Institut national des techniques hôtelières et touristiques à -Oran-	87
Tableau 7: Synthèses des exemples.....	88
Tableau 8: programme retenue.....	92
Tableau 9:le facteur lumière du jour	101

LISTE DES ABREVIATION :

HQE : haute qualité environnemental.

FLJ : facteur de lumière du jour.

AFE : association française de l'éclairage.

IU : l'Indice d'uniformité.

BREEM: Building Research Establishment Environmental Assessment Method

C.I.E : Comité International de l'éclairage.

T.L : Transmission Lumineuse.

M.C.P : Matériaux à changement de phase.

F.S : Facteur Solaire.

OMT : l'organisation mondial du tourisme .

GTC : gestion technique centralisée.

ONM : office national de météorologie.

IX. RESUME :

Résumé :

La présente recherche s'intéresse au thème de l'éclairage naturel dans la salle de classe d'une école de formation. Notre objectif est de déterminer l'impact de ce mode d'éclairage pour répondre aux besoins de l'étudiant et de lui assurer un confort visuel optimal, tout en assurant une efficacité énergétique, en explorant la cible 10 « confort visuel » afin d'assurer une haute qualité environnementale « HQE ».

Un travail théorique repose sur des recherches et d'une étude des exemples qui ont traité ce mode d'éclairage dans des projets, ce qui nous a permis de suggérer un ensemble de recommandations théoriques pour les appliquer au niveau de la conception du projet.

L'objectif de ce travail consiste donc à améliorer l'efficacité d'éclairage naturel dans les salles de classe. Pour répondre aux problèmes de confort visuel dans les constructions d'enseignements, notamment les problèmes d'uniformité, d'éblouissement et de surchauffe estivale. Ainsi de proposer des solutions qui répondent aux normes internationales

Mots-clés :

L'éclairage naturel , confort visuel, salle de classe ,établissement scolaire .

الملخص

يركز هذا البحث على موضوع الإضاءة الطبيعية في حجرة الدراسة في مدرسة التدريب. هدفنا هو تحديد تأثير هذا النمط من الإضاءة لتلبية احتياجات الطالب وضمان الراحة البصرية المثلى ، مع ضمان كفاءة الطاقة ، من خلال استكشاف "HQE" الهدف 10 "الراحة البصرية" من أجل ضمان جودة بيئية عالية

يعتمد العمل النظري على البحث ودراسة الأمثلة التي تناولت هذا النمط من الإضاءة في المشاريع، مما سمح لنا باقتراح مجموعة من التوصيات النظرية للتطبيق على مستوى تصميم المشروع

الهدف من هذا العمل هو تحسين كفاءة ضوء النهار في الفصول الدراسية. لمعالجة قضايا الراحة البصرية في المباني التعليمية ، بما في ذلك قضايا التوحيد والوهج وارتفاع درجة الحرارة في الصيف. وبالتالي تقديم الحلول التي تلي المعايير الدولية

الكلمات المفتاحية

إضاءة طبيعية، راحة بصرية، حجرة دراسية، مؤسسة مدرسية

Abstract:

This research focuses on the topic of natural lighting in the classroom of a training school. Our objective is to determine the impact of this mode of lighting to meet the needs of the student and to ensure optimal visual comfort, while ensuring energy efficiency, by exploring target 10 "visual comfort" in order to ensure high environmental quality "HQE".

Theoretical work is based on research and a study of examples that have dealt with this mode of lighting in projects, which allowed us to suggest a set of theoretical recommendations for application at the project design level.

The objective of this work is therefore to improve the efficiency of day lighting in classrooms. To address visual comfort issues in educational buildings, including issues of uniformity, glare and summer overheating. Thus to offer solutions that meet international standards

Keywords:

Natural lighting, visual comfort, classroom, school establishment.